

Junta de Castilla y León

Consejería de Movilidad y Transformación Digital

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS E INFRAESTRUCTURAS

TIPO:

ESTUDIO INFORMATIVO

CLAVE:

E.I. 1.2-SA-16

TÍTULO:

**VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA
CARRETERA CL-510 DE SALAMANCA A PIEDRAHITA
TRAMO: SALAMANCA - ALBA DE TORMES
(P.P.K.K. 0+000 AL 17+360)
SUBTRAMO: INTERSECCIÓN CON LA FUTURA RONDA
EXTERIOR SUR DE SALAMANCA EN LA CL-510
(P.P.K.K. 2+150 AL 8+920)**

PROVINCIA:

SALAMANCA

LA EMPRESA CONSULTORA:



FECHA:

OCTUBRE DE 2022

ÍNDICE

1. MEMORIA

2. ANEJOS

ANEJO 1.- ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

ANEJO 2.- DATOS BÁSICOS

ANEJO 3.- ANÁLISIS Y PROGNOSIS DEL TRÁFICO

ANEJO 4.- DEFINICIÓN DE ALTERNATIVAS

ANEJO 5.- VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS

ANEJO 6.- DOCUMENTO AMBIENTAL

ANEJO 7.- COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS

3. PLANOS

PLANO 0.- SITUACIÓN E ÍNDICE

PLANO 1.- PLANTA CONJUNTO DE ALTERNATIVAS

PLANO 2.- EJES POTENCIALES

PLANO 3.- SECCIONES Y DETALLES

PLANO 4.- PLANTA GENERAL DE ALTERNATIVAS

PLANO 5.- PLANTA DE TRAZADO DE ALTERNATIVAS

PLANO 6.- PERFIL LONGITUDINAL DE ALTERNATIVAS

PLANO 7.- PLANTA DE LÍMITE DE EDIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS



**Junta de
Castilla y León**

Consejería de Movilidad
y Transformación Digital

ESTUDIO INFORMATIVO DE LA VARIANTE DE LA CARRETERA CL-510 DE SALAMANCA A PIEDRAHITA A LA LOCALIDAD DE CALVARRASA DE ARRIBA (SALAMANCA). CLAVE: E.I. 1.2-SA-16

1. MEMORIA

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN

1.1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO

1.2.- DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO

1.3.- DOCUMENTOS DEL ESTUDIO

2.- DATOS BÁSICOS

2.1.- INTRODUCCIÓN

2.2.- EL MEDIO FÍSICO

2.2.1.- TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA

2.2.2.- CLIMATOLOGÍA Y VEGETACIÓN

2.2.3.- HIDROLOGÍA

2.2.4.- GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

2.2.5.- PAISAJE

2.3.- INFORMACIÓN URBANÍSTICA

2.4.- TRÁFICO

2.5.- SERVICIOS Y SERVIDUMBRES

3.- ANÁLISIS Y DIAGNOSIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.- EXPOSICIÓN DE LAS CIRCUNSTANCIAS QUE JUSTIFICAN LA DECLARACIÓN DE INTERÉS GENERAL DE LA ACTUACIÓN

5.- DEFINICIÓN DE ALTERNATIVAS

5.1.- CRITERIOS GENERALES

5.2.- DEFINICIÓN

5.3.- TRAMOS DE CESIÓN AL AYUNTAMIENTO

6.- VALORACIÓN DE LAS OPCIONES ESTUDIADAS

6.1.- ESTRUCTURA DE PRECIOS Y MEDICIONES

6.2.- COSTES Y BENEFICIOS CUANTIFICABLES MONETARIAMENTE

6.3.- COSTES Y BENEFICIOS NO CUANTIFICABLES MONETARIAMENTE

6.4.- RENTABILIDAD ECONÓMICA

7.- DOCUMENTO AMBIENTAL

7.1.- INTRODUCCIÓN

7.2.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO

8.- COMPARACIÓN DE LAS OPCIONES ESTUDIADAS Y PROPUESTA DE LA ÓPTIMA

9.- CONCEPCIÓN GLOBAL DE LA OPCIÓN PROPUESTA

9.1.- DESCRIPCIÓN

9.2.- VENTAJAS

10.- LÍNEA LÍMITE DE EDIFICACIÓN

11.- CONCLUSIONES

1.- INTRODUCCIÓN

1.1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO

La carretera CL-510 pertenece a la Red Básica de la Junta de Castilla y León, uniendo las localidades de Salamanca y Piedrahita, formando parte del mallado interior del triángulo formado por los ejes constituidos por la carretera N-110 y por las autovías A-50 (N-501) y A-66 (N-603), con vértices en las localidades de Ávila, Salamanca y Plasencia.

Su trazado presenta una dirección norte – sur, con ligera tendencia hacia el este, con una longitud de 63,295 kilómetros, de los que 44,425 kilómetros iniciales se desarrollan en la provincia de Salamanca, atravesando los términos municipales de Carbajosa de la Sagrada, Santa Marta de Tormes, Pelabravo, Calvarrasa de Arriba, Terradillos, Alba de Tormes, Navales, Anaya de Alba y Horcajo Medianero.

Por su parte, los 18,700 kilómetros restantes se desarrollan en la provincia de Ávila, atravesando los términos municipales de Martínez, Arevalillo, El Mirón, Collado del Mirón, Malpartida de Corneja y Piedrahita.

En esta carretera se localizan cuatro travesías de población, correspondientes a las localidades de Calvarrasa de Arriba, Alba de Tormes y Horcajo Mediano (en la provincia de Salamanca) y de Malpartida de Corneja (en la provincia de Ávila).

Además, en parte de su trazado existen distintas zonas urbanizadas próximas con clara incidencia sobre el tráfico de la carretera y que en el tramo inicial hasta la SA-114, en la entrada a Alba de Tormes son las siguientes:

- Valdelagua y Albahonda-Navahonda
- Las Albercanas
- Calzada Vieja
- Las Marranas
- Los Cisnes y El Encinar
- Alba Nova

- El Pinar de Alba

Debiendo citar asimismo el casco urbano de la localidad de Terradillos, próximo a la carretera.

Por otro lado, en este tramo inicial únicamente se localizan conexiones con carreteras de carácter local cuya titularidad corresponde a la Diputación de Salamanca (sin incluir las carreteras A-50 y SA-20 que acceden a la rotonda de E. Leclerc, punto de comienzo de la carretera CL-510, ni la carretera autonómica SA-114 en cuya conexión termina el indicado tramo inicial). Se trata de las carreteras:

- DSA-106 de la N-630 a Calvarrasa de Arriba por Arapiles, que conecta por la margen derecha con la CL-510 en su P.K. aproximado 5+840.
- DSA-107 de Calvarrasa de Abajo a Carpio Bernardo por Villagonzalo de Tormes, que conecta por la margen izquierda con la CL-510, en su P.K. aproximado 15+340.
- DSA-120 de Cuatro Calzadas a Alba de Tormes por Valdemierque, que conecta por la margen derecha con la CL-510, en su P.K. aproximado 16+970.

De estas, únicamente la DSA-106 afecta directamente al entorno de Calvarrasa de Arriba, ya que conecta con la carretera CL-510 en el casco urbano de dicha localidad.

En el entorno de esta localidad, la CL-510 es una carretera de calzada única, con dos carriles de 3,50 metros de ancho y arcenes exterior de 1,50 metros, lo que supone una plataforma de 10 metros de ancho (sin incluir bermas).

Su trazado en planta corresponde a una larga alineación recta, de unos 4 kilómetros de longitud en la que se sitúa la actual travesía, con trazados más sinuosos en los extremos para acceder a los cruces con los arroyos de la Ribera (al norte) y del Valle (al sur), en los que se encadenan distintas alineaciones curvas, en general de amplio radio.

En cuanto al trazado en alzado está ajustado a la topografía del terreno, manteniendo una rasante en la alineación recta en rampa hacia el sur, pero con apreciables descensos en sus extremos para cruzar los indicados arroyos.

En la actualidad la Consejería de Movilidad y Transformación Digital de la Junta de Castilla y León impulsa un nuevo plan de carreteras para el periodo 2023 – 2034 que contempla el desdoblamiento de la carretera CL-510 entre Salamanca y la futura Ronda Exterior Sur de la ciudad, así como su conversión en carretera de tres carriles 2+1 del tramo entre dicha Ronda y la localidad de Alba de Tormes, localizándose la travesía de Calvarrasa de Arriba en dicho tramo.

Se trata de una travesía amplia y de trazado recto, en la que se mantiene la sección de la carretera (7 metros de calzada más arcones de 1,50 metros) y además está dotada de aceras y/o aparcamientos laterales a lo largo de su trazado. Su longitud es de unos 840 metros e incluye semáforos de limitación de velocidad en sus extremos, así como dos semáforos de regulación de nudos urbanos en su interior.

Esta longitud y los indicados elementos de regulación, así como la intensidad de tráfico de paso que soporta, hace conveniente plantear una variante de población, cuestión que por otra parte resulta imprescindible para conseguir la continuidad de una sección de tres carriles 2+1 prevista entre la futura Ronda Exterior Sur de Salamanca y la localidad de Alba de Tormes, que no sería viable en el interior de la travesía.

En vista de la situación descrita, la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras de la entonces Consejería de Fomento y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León dicta la Orden de Estudio de clave E.I.1.2-SA-16 para la redacción del estudio informativo “Variante de Calvarrasa de Arriba. Carretera CL-510 de Salamanca a Piedrahita. Tramo: Salamanca – Alba de Tormes. P.K. 0+000 al 17+360. Subtramo: Intersección con la futura Ronda Exterior de Salamanca en la CL-510 (P.K. 2+150) – P.K. 8+920”.

Teniendo en consideración las instrucciones de la citada Orden de Estudio, así como los datos básicos que caracterizan la zona, se procedió a plantear las distintas alternativas para su análisis. Dada la dirección sensiblemente norte – sur de la carretera en la zona en estudio y su trazado rectilíneo, se contemplaron dos alternativas, que discurren por el este (Alternativa Este) o por el oeste (Alternativa Oeste) del casco urbano.

Dichas alternativas deberían tener en consideración los proyectos de conversión de la carretera CL-510 a una sección de tres carriles 2+1, con los que conectaría cada alternativa en sus extremos, sin embargo, dichos proyectos se encuentran actualmente en fase de tramitación para su redacción, por lo que se partirá del Estudio de

“Recomendaciones de implantación de una carretera 2+1. Carretera CL-510 entre Salamanca y Alba de Tormes”, redactado en noviembre de 2019 por GETINSA EUROESTUDIOS y TPF INGENIERÍA.

Una vez definidos los corredores de cada una de las alternativas indicadas, se procedió en el mes de abril de 2022 a la redacción del correspondiente “Documento de Inicio” en el que se recopilaban y analizaban distintos datos a fin de calificar y caracterizar ambientalmente la zona de estudio, teniendo por objeto la consulta a los organismos medioambientales, así como ayuntamientos afectados, etc., siguiendo los criterios establecidos en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

A continuación, y como resultado de dicha consulta, se redactaron distintos informes por los siguientes organismos:

- Delegación Territorial de Salamanca de la Junta de Castilla y León. Sección de Protección Civil.
- Delegación Territorial de Salamanca de la Junta de Castilla y León. Servicio Territorial de Cultura.
- Delegación Territorial de Salamanca de la Junta de Castilla y León. Servicio Territorial de Medio Ambiente. Sección de Protección Ambiental.
- Delegación Territorial de Salamanca de la Junta de Castilla y León. Servicio Territorial de Sanidad. Sección de Protección de la Salud.
- Ayuntamiento de Calvarrasa de Arriba.
- Delegación del Gobierno en Castilla y León. Subdelegación del Gobierno en Salamanca.
- Delegación Territorial de Salamanca. Servicio Territorial de medio Ambiente.

Por su parte, y aunque este proceso de consulta del “Documento de Inicio” no se corresponde con la posterior información pública del Estudio Informativo una vez redactado, se recibió un escrito de alegaciones firmado por un total de 187 particulares,

así como un segundo escrito de alegaciones muy similar al anterior de la Fundación Patronato Benéfico de la Vega – Asilo de San Rafael.

En el Anejo Nº 1 de la presente Memoria (Antecedentes Administrativos) se incluye copia de los siguientes documentos:

- Orden de Estudio
- Planos de la alternativa 1B con travesía, considerada como más idónea en las “Recomendaciones de implantación de una carretera 2+1. Carretera CL-510 entre Salamanca y Alba de Tormes”
- Documento de Inicio de abril de 2022.

Por su parte, en el Anejo nº 6 de este Estudio (Documento Ambiental) se incluye copia de los informes de los diferentes organismos a las consultas realizadas con dicho Documento de Inicio.

Hay que indicar que se ha optado por no incluir copia de las alegaciones citadas anteriormente, que deberán ser presentadas durante el periodo de Información Pública de este Estudio Informativo.

1.2.- DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO

Según la indicada Orden de Estudio las características mínimas de la variante de población cuyo estudio se plantea deberán ser:

- Sección tipo correspondiente a una calzada con tres carriles 2+1, compatible con la diseñada para el resto del tramo entre Salamanca y Alba de Tormes y de acuerdo con lo recomendado en la Orden Circular 1/2021 del MITMA.
- Velocidad de proyecto a estudiar.
- Pavimento de mezcla bituminosa en caliente, preferentemente con polvo de caucho de neumáticos fuera de uso.
- Intersecciones y/o enlaces con las carreteras de mayor importancia y entronques con la actual CL-510 en los extremos de la variante.

- Control total de accesos y actuaciones para materializarlo, incluyendo los pasos necesarios para mantener la permeabilidad del territorio para personas, vehículos y ganado.
- Actuaciones de drenaje necesarias.
- Señalización, balizamiento y defensas, reposición de caminos y de servicios afectados, obras complementarias accesorias y demás condiciones de planeamiento del Plan Regional de Carreteras, así como de las instrucciones de carreteras del MITMA.

La localidad de Calvarrasa de Arriba se sitúa al sureste de la ciudad de Salamanca y a una distancia de unos 7 kilómetros de esta. Pertenece al término municipal del mismo nombre, con una superficie de 25,73 km² situados entre los términos municipales de Pelabravo, Calvarrasa de Abajo, Machacón, Villagonzalo de Tormes, Terradillos, Arapiles y Carbajosa de la Sagrada (enumerados en sentido horario).

Dicho término municipal es atravesado prácticamente de norte a sur (aunque con ligera dirección noroeste-sureste) por la carretera CL-510, con un trazado que, salvo en su extremo norte, es completamente rectilíneo, con una longitud de unos 4 kilómetros.

Al este de la carretera se sitúa del orden de un 77% de la superficie del término municipal, caracterizándose por corresponder a una amplia llanura con caída hacia el norte con una pendiente suave de alrededor del 1%, entre las cotas 877 y 833.

Por su parte, al oeste se sitúa el 23% restante de la superficie del término, con una orografía claramente diferenciada, debida a la presencia del arroyo de la Ribera, cuyo cauce define el límite oeste de la indicada llanura, con una escarpada ladera de su margen derecha con desniveles que, en el punto más desfavorable, llegan hasta unos 45 metros de altura.

La ladera de su margen izquierda es en general más tendida, si bien alcanza mayores elevaciones, destacando la presencia de los cerros denominados los Arapiles, situados fuera del término municipal de Calvarrasa de Arriba y a las cotas 907,50 (Arapil Grande) y 894,09 (Arapil Chico).

Como ya se ha indicado, dada la dirección sensiblemente norte – sur de la carretera en la zona en estudio y su trazado rectilíneo, se contemplan dos alternativas de variantes de población con sección de tres carriles 2+1, que discurren por el este (Alternativa Este) o por el oeste (Alternativa Oeste) del casco urbano.

En ambos casos las variantes comienzan y terminan en la actual CL-510, con conexiones que en este Estudio Informativo se plantean como intersecciones a nivel con tipología de glorieta cerrada de dos carriles, si bien su diseño final será objeto del correspondiente proyecto de construcción. Para mejorar la funcionalidad de estas glorietas no se contempla ubicarlas en los extremos de las variantes, sino desplazadas hacia su interior, generando nuevos ramales de conexión desde la actual carretera,

La longitud de la variante a la localidad es de 4.974 metros en el caso de la Alternativa Este, desarrollándose por la zona de llanura indicada con una distancia máxima a la carretera actual de unos 1,24 kilómetros.

Por su parte, en el caso de la Alternativa Oeste la longitud de la variante es de 3.680 metros, desarrollándose en parte por la ladera del arroyo de la Ribera, lo que genera claros desniveles entre su rasante y el terreno que precisan de la ejecución de desmontes y terraplenes de cierta entidad, proponiendo para eliminar estos últimos la construcción de dos viaductos. La distancia máxima a la carretera actual de esta Alternativa Oeste será de unos 520 metros.

Los corredores definidos por cada una de las alternativas se han analizado bajo los puntos de vista económico-financiero, técnico-funcional y ambiental con objeto de determinar su grado de idoneidad para los fines del presente Estudio. De dicho análisis se pueden concluir los siguientes puntos:

- Para los tráficos considerados (basados en los datos publicados por la Junta de Castilla y León y en la evolución futura estimada en base a la “Instrucción para la mejora de la eficiencia en la ejecución de infraestructuras (ferroviarias, carreteras y aeropuertos) del Ministerio de Fomento”) y el periodo de análisis empleado (30 años), desde el punto de vista económico-financiero las dos alternativas definen unas rentabilidades relativamente limitadas, sólo algo superiores a la tasa de actualización contemplada, debido a su elevado coste y a que el aumento de la longitud de recorrido que suponen lamina las reducciones de costes que generan.

- Desde el punto de vista técnico-funcional, las dos alternativas contempladas mejoran la situación actual, fundamentalmente debido a tener en consideración la conversión de la carretera CL-510 a una sección 2+1 a la que no se podría dar continuidad manteniendo la actual travesía.
- Desde el punto de vista ambiental la no construcción de la variante no genera ningún impacto adicional a los ya existentes, mejorando las dos alternativas contempladas únicamente la producción de ruido en la travesía. Por el contrario, la proximidad al casco urbano por su lado oeste del Bien de Interés Cultural con categoría de Sitio Histórico “El Campo de los Arapiles” hace que la alternativa que se desarrolla por dicho lado sea susceptible de generar un elevado impacto.

Teniendo en cuenta estos puntos se puede concluir (como se justifica a lo largo de este Estudio) que la alternativa más adecuada se la que se desarrolla por el este del casco urbano (Alternativa “ESTE”).

En cualquier caso, hay que entender que este planteamiento tiene un carácter meramente informativo, quedando la elección de la alternativa definitiva a expensas de los procesos ambientales y de información pública, de los que será objeto el presente documento.

1.3.- DOCUMENTOS DEL ESTUDIO

El presente Estudio Informativo está integrado por los siguientes documentos:

1. MEMORIA

2. ANEJOS

ANEJO 1.- ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

ANEJO 2.- DATOS BÁSICOS

ANEJO 3.- ANÁLISIS Y PROGNOSIS DEL TRÁFICO

ANEJO 4.- DEFINICIÓN DE ALTERNATIVAS

ANEJO 5.- VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS

ANEJO 6.- DOCUMENTO AMBIENTAL

ANEJO 7.- COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS

3. PLANOS

PLANO 0.- SITUACIÓN E ÍNDICE

PLANO 1.- PLANTA CONJUNTO DE ALTERNATIVAS

PLANO 2.- EJES POTENCIALES

PLANO 3.- SECCIONES Y DETALLES

PLANO 4.- PLANTA GENERAL DE ALTERNATIVAS

PLANO 5.- PLANTA DE TRAZADO DE ALTERNATIVAS

PLANO 6.- PERFIL LONGITUDINAL DE ALTERNATIVAS

PLANO 7.- PLANTA DE LÍMITE DE EDIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

2.- DATOS BÁSICOS

2.1.- INTRODUCCIÓN

A continuación, se describen someramente los datos que han servido de base para la formulación del análisis de la situación actual y del planeamiento de las distintas alternativas.

Dichos datos se detallan en los correspondientes Anejos a la Memoria.

2.2.- EL MEDIO FÍSICO

2.2.1.- Topografía y cartografía

En el apartado 2 del Anejo Nº 2 (Datos Básicos) se detallan los trabajos realizados para obtener un adecuado soporte cartográfico para el desarrollo de los trabajos.

Dado el tipo de trabajo considerado, correspondiente a la redacción del estudio informativo de una variante de población mediante un nuevo trazado de reducida longitud por el exterior de un casco urbano, se ha procedido a obtener un soporte topográfico en formato digital, el cual se ha basado en la amplia información de la zona existente en la actualidad.

2.2.2.- Climatología y vegetación

La caracterización climática del área de estudio tiene importancia porque sirve como información básica para interpretar otros aspectos del medio físico, especialmente la vegetación, que está condicionada en gran parte por el régimen climático. Los datos climáticos permiten delimitar ecosistemas vegetales.

Para la definición del clima en el área de estudio se han utilizado los datos pluviométricos y térmicos del Atlas Nacional de España, así como de la estación meteorológica de “Salamanca – Observatorio”.

El tipo de clima presente en la zona puede definirse como mediterráneo templado. Por lo que respecta al régimen de humedad, los índices de humedad, mensuales y anuales, la lluvia de lavado, la distribución estacional de la pluviometría, etc, lo definen como mediterráneo seco.

La vegetación potencial de la zona se encuentra englobada en la *Serie supramediterránea Salmantina, Lusitano – Duriense y Orenesano – Sanabriense silicicola de Quercus rotundifolia o encina (Genista hystrix – querceto rotundifoliae sigmetum)*

En su fase de clímax la etapa arbórea se halla representada por la encina (*Quercus rotundifolia*) como especie dominante, acompañada de *Genista hystrix*, *Daphne ignidium* y *Hyacinthoides hispanica*.

En la primera fase de degradación, matorral denso, aparecen como especies características, sustituyendo a la capa arbórea, *Genista hystrix*, *Cytisus multiflorus*, *Cytisus scorparius* y *Retama sphaerocarpa*.

Una etapa más avanzada, matorral degradado, nos muestra las siguientes especies características, *Cytisus ladanifer*, *Halimium ocymoides*, *Helichrisum serotium* y *Halimium viscosum*.

La etapa final (herbácea) son pastizales de *Stipa gigantea*, *Agrostis castellana* y *Poa bulbosa*.

La vegetación actual no se corresponde con la potencial debido a la fuerte presión de la actividad humana apareciendo en ambos trazados. El efecto de ésta, tanto en tierras de labor de secano, como en pastos arbustivos y arbolados, donde la presión ganadera afecta a la densidad y evolución de la masa arbórea potencial.

La Alternativa Este comienza su recorrido sobre parcelas de cultivo de secano, para continuar, en el término de Pelabravo con pastos arbustivos y arbolados continuar ya en el término municipal de Cavarrasa, sobre tierras arables de secano donde la cubierta vegetal original, de carácter herbáceo, está reducida a las lindes y cunetas de caminos agrícolas.

Presenta un humedal en su comienzo, localizado cerca del arroyo de la Ribera, sobre las parcelas del polígono 2 de Pelabravo y la zona de servidumbre de la carretera CL-510. Aunque el arroyo de la Ribera es de carácter estacional, existe una reguera, que desde el pueblo de Calvarrasa se une a dicho arroyo, creando una corriente continua de agua y una zona de encharcamiento constante con un notable cambio en la vegetación. Dicha reguera posee un notable grado de contaminación a su salida del casco urbano, pero a lo largo del recorrido, se va depurando por acción del filtrado y actividad de la vegetación, en especial de las espadañas (*Typha spp*) y el *Epilobium hirsutum* que forman una masa constante y densa a lo largo de su recorrido, llegando a la zona de encharcamiento con una calidad muy aceptable, creando una zona de humedal, con profusa vegetación que se une al cauce estacional del arroyo.

Esta zona de humedal conecta con una zona de encinar denso en la parcela 6 del polígono 2 de Pelabravo, con matorral y árboles de gran tamaño de *Quercus rotundifolia*, que se verá afectado por las obras y el funcionamiento de esta alternativa.

Esta alternativa afecta muy tangencialmente a los siguientes hábitats de interés comunitario presentes en la zona en estudio:

- CÓDIGO HÁBITAT: 522052 - Majadales silicícolas supramediterráneos. (*Festuco amplae-Poetum bulbosae*), de carácter prioritario.

- CÓDIGO HÁBITAT: 531013 - Carrascales acidófilos carpetano leoneses (*Genisto hystricis - Quercetum rotundifoliae*) de carácter no prioritario.

- CÓDIGO HÁBITAT: 551011 - Prado de siega noroccidental oligótrofo. (*Agrostio castellanae - Arrhenatheretum bulbosi*) de carácter no prioritario.

La Alternativa Oeste, parte de la carretera CL-510, atraviesa la parcela 8, del polígono 2 de Pelabravo y se afecta una zona adehesada, con ejemplares de encina dispersos, de gran tamaño y también de pie arbustivo.

Al norte de dicha parcela se encuentra el arroyo de la Ribera, de cauce estacional, donde aparecen formaciones de junco churrero (*Scirpus holoschoenus*) y *Juncus effesus* además de varias especies herbáceas ligadas al medio acuático, y reseñadas en el humedal afectado en trazado de la alternativa Este.

En ambas alternativas, el espacio de pastos arbolados (dehesa), se caracteriza por la presencia dispersa de ejemplares de encina, tanto de buen porte como ejemplares juveniles, con la presencia de retamas (*Genista hystrix*, *Retama sphaerocarpa*, *Cytisus spp.*) *Dapne gnidium*, *Lavándula spp.* Escaramujos (*Rosa spp*), Zarzamoras (*Rubus spp*), y las especies herbáceas que aparecen en las zonas más degradadas.

En cualquier caso, la intensa actividad agrícola supone la destrucción de la cubierta vegetal natural, afectando también, en la mayoría de los casos, a las lindes de las fincas y a las cunetas de los caminos de servidumbre de dichas fincas, que se encuentran desbrozadas para su conservación, quedando muy reducida la superficie de vegetación arvense.

En el apartado 3 del Anejo Nº 2 (Datos Básicos) y en los apartados 2.1.1 y 2.1.2 del Anejo Nº 6 de esta Memoria (Documento Ambiental) se desarrollan en profundidad los puntos anteriormente indicados.

2.2.3.- Hidrología

El conjunto de la zona en estudio pertenece a la cuenca hidrográfica del Duero y se encuentra dentro de Unidad Hidrogeológica nº 19, Zona Hidrológica Águeda/Tormes.

Las aguas de escorrentía que recogen los dos arroyos que discurren por el término, el Arroyo de la Ribera, que recoge las aguas de la zona situada al oeste del pueblo; y del Arroyo del Valle, al este del término municipal, desembocan en el río Tormes. Las aguas pluviales de la zona centro discurren mansamente hacia arroyuelos de menos importancia que se incorporan a otros que vierten directamente al río Tormes.

Las fuentes son poco numerosas y de escaso caudal, siendo las principales las de la Poza, El Tremedal y la Pizarra.

A la vista de la topografía y del perfil longitudinal de las alternativas propuestas, en el apartado 3 del Anejo Nº 2 (Datos Básicos) de este Memoria se detalla la estimación de las obras de fábrica a prever, que en todos los casos corresponden a cuencas de escasa superficie, inferior a 1 km², por lo que su predimensionamiento se establece en base a las dimensiones libres mínimas establecida en la Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.

2.2.4.- Geología y Geotecnia

El término municipal de Calvarrasa de Arriba se encuentra localizado en una zona llana que presenta pendientes inferiores al 10%, e incluso por debajo del 3% en un área extensa delimitada, a grandes rasgos, por altitudes situadas entre los 800 y 866 m., destacando como punto de mayor altitud, el pico Peña, de 866 metros. Está adscrito a la gran área de sustrato paleozoico, y a su vez, a unidad morfoestructural de la penillanura, debido a sus características topográficas, únicamente surcada al sudeste por el Arroyo del Valle y el Arroyo de la Ribera, que desembocan ambos en el río Tormes.

Geológicamente el término municipal de Calvarrasa de Arriba se encuadra dentro de la zona afectada por los movimientos tardihercínicos donde se produjo el hundimiento de bloques del basamento paleozoico dando origen a las depresiones y fosas que constituyen la subcuenca dentro de la cuenca del Duero. Posteriormente, durante el Terciario las depresiones que se originaron se rellenaron con materiales procedentes del periodo del Mioceno y Paleoceno.

El municipio se encuadra dentro del horst de Salamanca, Alba de Tormes, Tamames y Guijuelo, caracterizado por un paisaje de planicie árida, solamente interrumpido por los

valles que forman los arroyos, en algunos casos en forma escarpada, a lo largo de los cuales permanece una cierta vegetación de ribera, (chopos, fresnos). Se trata de zonas llanas y depresiones suaves típicas del Mioceno con areniscas y arcillas. Otras zonas presentan estratigrafías propias del Plioceno o zonas de transición del páramo con aportes de cuarcita. Este amplio pizarral está constituido por materiales grises o verdosos, con marcada esquistosidad, apareciendo a veces afloraciones significativas de cuarcitas prácticamente puras. La estructura del horst es una sucesión de anticlinales y sinclinales de ejes paralelos a la dirección Norte-Sur. Al ser los sedimentos de tipo homogéneo da un relieve sin apenas escarpes a excepción de sus extremos Este y Oeste.

De hecho, el término municipal se configura como una gran meseta enmarcada por dos zonas muy diferenciadas:

- Al oeste, y a escasa distancia del casco urbano, se forma un valle en torno al arroyo de la Ribera, en dirección sur-norte, con grandes balconadas de arenisca y pizarra desde las que se divisan dos famosos cerros-testigo, el Arapil Chico al oeste y, más al suroeste, el Arapil Grande, siendo éste, sin duda, el accidente geográfico y litológico más acusado de todo el término, destacando la fuerte erosión que sufre la cara este del barranco.
- En el extremo sudeste del término municipal tras la alquería de Otero de María Asensio, se repite el mismo esquema, aunque con escarpes menos acusados y un valle más encajonado, el formado por el arroyo del Valle.

Esta disposición de la red hidrográfica, inexistente salvo los citados arroyos, drena el horst que se organiza aprovechando las hondonadas para elaborar estos valles fluviales, sirviendo las elevaciones de divisorias. El drenaje del término se produce a través de los dos valles de fondo plano.

Calvarrasa de Arriba se asienta sobre materiales precámbricos y paleozoicos. Estratigráficamente se definen con formaciones pizarrosas silurianas que se extienden por los términos de Las Torres, Arapiles y Terradillos, y que llegan junto al límite de Calvarrasa en el paraje de Samurial, con intercalaciones de conglomerados, cuarcitas porfiroides y niveles carbonatados, junto con el granito y las rocas filonianas, con un relieve acastillado en las zonas graníticas y alomado en las pizarreñas, es decir, que el

suelo está formado por rocas compactas de granitos de arena y cantos que las aguas depositaron y que después fueron cementando bajo la acción de la arcilla y otros materiales. Por debajo de estas areniscas y conglomerados alcanzaríamos, a gran profundidad, las pizarras, que son prolongación de las que afloran en la superficie en los pueblos limítrofes antes citados.

Las rocas compactas que se encuentran más próximas a la superficie son areniscas y conglomerados de edad Paleógena que corresponden a los primeros tiempos de la era Terciaria. Estas rocas afloran a lo largo de una faja que, en forma de anfiteatro, se extiende por el oeste del término municipal, desde las proximidades de la carretera de Salamanca a Alba de Tormes hasta el camino de Calvarrasa a Arapiles, bordeando el arroyo de la Ribera o de Gargabete, que en el transcurso de los siglos ha ido excavando un amplio valle en cuya parte oeste se encuentran los cerros Arapil Grande y Arapil Chico, límite de la formación terciaria.

La parte superior de la formación rocosa a la que nos hemos referido es de relativa dureza, de colores claros, con abundantes manchas ferruginosas rojizas. Varía entre una arenisca que engloba granos de cuarzo de tres a cuatro milímetros de diámetro, hasta un conglomerado de canto pequeño.

Pasando los primeros metros, la roca se hace mucho más abundante en arcilla, por lo cual es mucho más blanda y disgregable.

Para determinar los parámetros geotécnicos a tener en consideración en el diseño de la infraestructura se ha procedido a realizar en julio de 2022 un estudio sobre excavabilidad y estabilidad de taludes por parte de la empresa especializada LCM (Laboratorio de Calidad de Materiales S.L.L.).

Para la elaboración de este informe se realizaron tres calicatas, así como sus correspondientes ensayos de laboratorio.

Del correspondiente estudio se concluye la presencia de las siguientes unidades geotécnicas:

- **Unidad 0. Tierra vegetal y material de relleno.** El terreno vegetal está compuesto por arenas y arcillas con cantos de color marrón, con compacidad floja, en estado húmedo y que presenta espesores variables comprendidos entre

0.15 y 0.20 metros. En una de las calicatas de la Alternativa Oeste, en vez de este terreno aparece un material de relleno compuesto por alternancias de capas de arenas con algún canto disperso, arcillas y rellenos antrópicos, de color marrón, con consistencia blanda, en estado húmedo y con una potencia de 1.20 metros. El escaso grado de compactación, su naturaleza heterogénea y la presencia de materia orgánica dificultan una caracterización homogénea del mismo y aconsejan su retirada de las zonas de apoyo de estructuras y de las explanadas.

- **Unidad 1. Gravass marrón rojizas.** Esta unidad aparece bajo el terreno vegetal y está compuesta por unas gravas de color marrón rojizo con tonos verdosos, con cantos cuarcíticos centimétricos, matriz arcillo arenosa, consistencia firme, en estado húmedo y que continúan hasta unos 0.60 m.
- **Unidad 2. Arenas gruesas con cantos y arenas gruesas.** Las arenas gruesas con cantos aparecen bajo la Unidad 1 y continúan hasta la profundidad de finalización de las calicatas, caracterizándose por la presencia de unas arenas gruesas con cantos dispersos de color verdoso con tonos rojizos, con consistencia firme, en estado húmedo, que se clasifica como suelo TOLERABLE.

Sin embargo, en dos de las catas se trata de arenas gruesas de color marrón verdoso con tonos rojizos y amarillentos, firmes y húmedas y se clasifican como suelo MARGINAL .

Para taludes de hasta 4,00 m. de altura sin la presencia de nivel freático se podrán adoptar taludes de 50° (aproximadamente 5V:4H) para un factor de seguridad de 1,5 (ya que son taludes permanentes), en cualquier caso, se deberán realizar estudios geotécnicos posteriores para comprobar las estabilidades de los taludes en cada caso concreto.

Por otro lado, las cimentaciones de las estructuras serán superficiales, si bien se trata de una cuestión que se deberá concretar en estudios geotécnicos posteriores a nivel de los correspondientes proyectos de construcción.

En el punto 4 del Anejo Nº 2 de esta Memoria (Datos Básicos) se incluye el citado estudio realizado por Laboratorio de Calidad de Materiales S.L.L.

2.2.5.- Paisaje

El paisaje natural en la Alternativa Este contempla dos unidades, ambas situadas al norte y con escasa representación en la superficie ocupada por la variante.

La primera en los Términos de Carvajosa de la Sagrada y Pelabravo, corresponde a por grandes manchas de ejemplares de encina, tanto de buen porte como ejemplares juveniles, con la presencia de especies herbáceas que aparecen en las zonas más degradadas, mientras que la segunda corresponde al cruce de la CI-510 sobre el Arroyo de la Ribera.

Por su parte, en la Alternativa Oeste también se contemplan dos unidades, aunque con carácter más generalizado en la superficie ocupada por la variante.

La primera, de características geomorfológicas altamente destacables, la componen los "Cortados o Cantiles" situados en la zona de la ermita de la Virgen de la Peña y tienen su origen en el proceso erosivo causado por el paso del Arroyo de la Ribera provocando la explanada de los Arapiles y este abrupto relieve, mientras que la segunda está representada por el corredor que define el cauce del indicado Arroyo.

El paisaje rural, que domina la casi totalidad de la altiplanicie, se caracteriza por su dedicación a cultivos de secano con una estructura de matriz irregular, fundamentalmente de cereales, sobre una topografía llana y con algún pequeño encave de pastos arbolados adeshados situados al norte del término.

Por último, el paisaje urbano está caracterizado por el núcleo urbano de Calvarrasa de Arriba y por otros núcleos de inferior superficie correspondientes a distintos desarrollos residenciales que, en general, presentan una estructura irregular, habiendo crecido sin un orden determinado.

En el punto 2.3 1.del Anejo Nº 6 de esta Memoria (Documento Ambiental) se desarrolla en profundidad este punto.

2.3.- INFORMACIÓN URBANÍSTICA

Las alternativas contempladas se desarrollan en su mayor parte por el término municipal de Calvarrasa de Arriba, si bien en una pequeña longitud de su inicio por el lado norte se

sitúan en los términos municipales de Pelabravo (Alternativa Este) o Carbajosa de la Sagrada (Alternativa Oeste).

En la actualidad, las figuras de planeamiento urbanístico vigentes en dichas poblaciones son:

- En Pelabravo las Normas Urbanísticas Municipales aprobadas el 17 de diciembre de 2003 (publicadas el 30 de abril de 2004).
- En Carbajosa de la Sagrada la revisión del Plan General de Ordenación Urbana aprobada el 1 de marzo de 2017 (publicada el 20 de marzo de 2017).

En ambos casos las zonas afectadas son de escasa superficie, situándose en el extremo sur de cada uno de los términos municipales, alejadas de las zonas urbanas o urbanizables y en terrenos sin ninguna figura de protección.

- En Calvarrasa de Arriba las Normas Urbanísticas Municipales aprobadas el 14 de febrero de 2018 (publicadas el 18 de abril de 2018).

Las alternativas consideradas en general no interfieren con el planeamiento, no afectando directamente a ninguna de las zonas de uso residencial previstas en el mismo, si bien el trazado de la Alternativa Oeste resulta puntualmente tangencial a la correspondiente a la urbanización Las Albercanas.

Las consideraciones indicadas se pueden apreciar en los distintos planos incluidos en el punto 5 del Anejo Nº 2 (Datos Básicos) de esta Memoria.

2.4.- TRÁFICO

Con objeto de determinar la demanda de tráfico que podría soportar la variante de la carretera CL-510 a la localidad salmantina de Calvarrasa de Arriba y los efectos de su construcción sobre los tráficos de otras carreteras, se procede a la obtención y análisis de los distintos datos de tráfico disponibles para, en base a los mismos, estimar su variación con la construcción de la variante.

Para ello se ha contado con los datos de tráfico correspondientes a los "Mapas de tráfico y velocidades" publicados por la Consejería de Fomento y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León para los años 2005 a 2020, así como con los datos de población de las

zonas urbanizadas situadas en las inmediaciones de la carretera entre las localidades de Salamanca y Alba de Tormes.

En base a dichos datos se consideran los siguientes valores de la IMD en el año de puesta en servicio (que se estima el 2025):

Tráfico por la travesía de no realizarse la variante de población

IMD₂₀₂₅ ligeros = 8.967 vehículos ligeros/día

IMD₂₀₂₅ pesados = 484 vehículos pesados/día

Tráfico local de Calvarrasa de Arriba hacia Salamanca o Alba de Tormes por la actual travesía

En la alternativa este:

IMD₂₀₂₅ ligeros = 521 vehículos ligeros/día

IMD₂₀₂₅ pesados = 28 vehículos pesados/día

En la alternativa oeste:

IMD₂₀₂₅ ligeros = 465 vehículos ligeros/día

IMD₂₀₂₅ pesados = 25 vehículos pesados/día

Tráfico de paso hacia Salamanca o Alba de Tormes por la variante

En la alternativa este:

IMD₂₀₂₅ ligeros = 8.446 vehículos ligeros/día

IMD₂₀₂₅ pesados = 456 vehículos pesados/día

En la alternativa oeste:

IMD₂₀₂₅ ligeros = 8.502 vehículos ligeros/día

IMD₂₀₂₅ pesados = 459 vehículos pesados/día

Ello supone en el año de puesta en servicio en el carril de proyecto de la variante de entre 200 y 400 vehículos pesados diarios por carril, lo que según las Recomendaciones del año 2004 de Proyecto y Construcción de Firmes y Pavimentos de la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras de la Junta de Castilla y León supone una categoría de tráfico T22.

A partir de 2025 se considerará el porcentaje de crecimiento anual acumulativo del 1,44 % indicado en la “Instrucción para la mejora de la eficiencia en la ejecución de infraestructuras (ferroviarias, carreteras y aeropuertos) del Ministerio de Fomento”.

En el Anejo Nº 3 de esta Memoria (Análisis y Prognosis del Tráfico) se justifican los indicados valores.

2.5.- SERVICIOS Y SERVIDUMBRES

Los distintos trazados considerados en el presente estudio para la variante a la localidad de Calvarrasa de Arriba plantean interferencias con servicios y servidumbres actualmente existentes.

Dichos servicios y servidumbres se centran en su mayor parte en los correspondientes a líneas aéreas telefónicas y eléctricas, así como conducciones subterráneas de gas, saneamiento y abastecimiento y, por último, a la red de viales actualmente existentes (tanto carreteras de carácter local como caminos).

Mención aparte hay que hacer del apartado de los cerramientos de parcelas, cuestión que en este caso no reviste gran importancia dado que la mayor parte de las parcelas no tienen cerramiento, y en las que lo tienen está constituido por vallas de alambre, tal y como se puede apreciar en las fotografías adjuntas.

Por la margen izquierda de la carretera CL-510 y paralela a ella se desarrolla una línea telefónica aérea sobre postes de madera que se vería afectada por el trazado de la Alternativa Este, previéndose la reposición de una longitud de unos 630 metros.

Dicha Alternativa también afecta a una línea eléctrica aérea que se desarrolla junto al camino de acceso a la urbanización Los Zamoranos desde su intersección con el camino que comunica a Calvarrasa de Arriba con la localidad de Malagón. Se trata de una línea sobre postes metálicos que se vería afectada en una longitud de unos 360 metros.

En el caso de la Alternativa Oeste se ven afectadas dos líneas eléctricas aéreas, la primera ortogonal a la carretera CL-510, cruzándola hacia la zona de la Ermita de Nuestra Señora de la Peña., en la que conecta con otra aproximadamente paralela a la carretera. Se trata de una línea sobre postes de hormigón que se vería afectada en una longitud de unos 220 metros.

La segunda línea a la ya indicada a la que conecta la anterior. Se trata de una línea aproximadamente paralela a la CL-510, que cruza la carretera DSA-106 hasta la urbanización Calzada Vieja. Se trata de una línea sobre postes de hormigón que se vería afectada en una longitud de unos 360 metros.

Al norte de la localidad de Calvarrasa de Arriba discurre una conducción enterrada de gas. Se trata de una conducción situada en la margen derecha de la carretera, cruzándola en el P.K. aproximado 3+900, para luego continuar por la margen izquierda hasta el entorno de la urbanización Los Zamoranos.

Esta conducción se cruzaría con el trazado de la Alternativa Este en su inicio, con una rasante sensiblemente al nivel del terreno actual, por lo que se plantea la protección de la conducción mediante una losa de hormigón armado previa a la ejecución de los correspondientes firmes, en una longitud de unos 100 metros.

Idéntica solución se plantea para la conducción de abastecimiento de agua potable correspondiente a la captación Camino de Machacón, que se vería afectada por la Alternativa Este, así como para la conducción correspondiente a la captación del pozo Carcabones, que se vería afectada por la Alternativa Oeste. En ambos casos esta protección se prevé en longitudes de unos 40 metros.

Hay que indicar que actualmente existe una estación de servicio en la margen derecha de la carretera CL-510 al sur de la travesía, con servicio para los dos sentidos de circulación al contar con un carril central de espera para giros a la izquierda en la carretera.

En la Alternativa Este dicha instalación queda en el interior de la variante, por lo que se mantiene su funcionamiento actual, si bien para acceder a ella los vehículos que no tengan origen o destino Calvarrasa de Arriba tendrán que abandonar la carretera en la intersección sur, volviendo posteriormente a dicha intersección (situada a unos 300 metros de la intersección). Por su parte, en la Alternativa Oeste queda fuera de la

variante, pero al situarse ya en la sección 2+1 sólo sería accesible para los vehículos que circulen en sentido Alba de Tormes.

Además de la propia CL-510, existe una relativamente tupida red viaria con carácter radial desde el casco urbano de Calvarrasa de Arriba que se corresponde con distintos caminos en tierras, salvo en el caso de la carretera pavimentada DSA-106 de titularidad de la Diputación Provincial de Salamanca.

Así en el lado este del casco urbano se localizan cinco caminos que interfieren con el trazado propuesto para la Alternativa Este y que, de norte a sur, son los siguientes:

- Camino Naciente, que se inicia en el camino Pegaso, da acceso a la urbanización Los Zamoranos y tras dos giros a derechas vuelve en dicho camino Pegaso.
- Camino Pegaso, que conecta las localidades de Calvarrasa de Arriba y Pelabravo, tras cruzar bajo la autovía A-50 mediante un paso inferior.
- Camino que conecta las localidades de Calvarrasa de Arriba y Machacón, tras cruzar sobre la autovía A-50 mediante un paso superior.
- Camino de la Charca, que da acceso a la urbanización Las Golondrinas y conecta las localidades de Calvarrasa de Arriba y Villagonzalo de Tormes, así como indirectamente Machacón y la autovía A-50 en su enlace 86.
- Camino Extrarradio, que conecta la localidad de Calvarrasa de Arriba con la urbanización Los Cisnes (del término municipal de Terradillos), e indirectamente con la localidad de Carpio-Bernardo.

En el lado oeste del casco urbano se localizan, de norte a sur, los siguientes cruces

- Camino correspondiente a la avenida de la Peña, de acceso a la ermita de Nuestra Señora de la Peña.
- Camino prolongación de la calle Molino.
- Camino prolongación de la calle Casasnuevas. En este punto se contempla un viaducto (entre los P.P.K.K. 2+040 al 2+445) por lo que no se vería afectado el camino.

- Carretera DSA-106. En este punto se contempla el viaducto ya indicado, por lo que no se vería afectada la carretera.
- Camino de la Fábrica de Cerámica a Calvarrasa.
- Avenida de Salamanca, que da acceso a las urbanizaciones Calzada Vieja y Las Marranas.

Dado que la variante planteada se contemple con una calzada 2+1, se imposibilita los giros a la izquierda en una posible incorporación de los caminos a la carretera, por lo que se concentra la conexión de los caminos indicados con el nuevo trazado en las intersecciones a nivel planteadas en los extremos de cada una de las alternativas, planteando para ello una longitud de nuevos caminos de unos 5.120 metros para la Alternativa Este y de unos 1.140 metros para la Alternativa Oeste.

Asimismo, la conexión de estos caminos con el casco urbano se concentra en un paso a distinto nivel (que dada la topografía del terreno y las rasantes previstas para las dos alternativas previsiblemente correspondería a un paso superior) que cruzaría la carretera sin interferir con ella.

Dicho paso se ha considerado en la Alternativa Este para dar continuidad al camino que conecta las localidades de Calvarrasa de Arriba y Machacón, en el P.K. aproximado 2+490, ya que por una parte supone el centro geométrico de la variante y por otra parece claro que los caminos de más entidad corresponden a este cruce y al anterior.

En cuanto a la Alternativa Oeste dado que la avenida de la Peña es el único acceso a la ermita de Nuestra Señora de la Peña, parece conveniente contemplar el paso a distinto nivel que mantenga dicho acceso.

Por último, las vías pecuarias presentes en la zona son las siguientes:

- Vereda de Alba, clasificada por Orden Ministerial de 22 de noviembre de 1967, con una anchura de 12 metros.
- Cordel de Salamanca a Alba de Tormes, clasificada por Orden Ministerial de 22 de marzo de 1960, con una anchura de 37,61 metros.

En la Alternativa Este la variante cortarían el cordel de Salamanca a Alba de Tormes en su inicio, por lo que es preciso proceder a reponer su continuidad, lo que se haría mediante el ramal de acceso de la travesía a la variante y un nuevo tramo de camino de unos 360 metros de longitud (incluida en la anteriormente indicad).

En la Alternativa Oeste la variante cortarían la vereda de Alba (correspondiente a la avenida de Salamanca indicada anteriormente) en su parte final, por lo que es preciso proceder a reponer su continuidad, lo que se haría mediante un nuevo camino que conectaría el camino de la Fábrica de Cerámica a Calvarrasa y la indicada avenida de Salamanca con la intersección a nivel de conexión sur de la variante con la travesía y el actual trazado de la carretera CL-510 hasta retomar la propia vereda.

En el punto 6 del Anejo Nº 2 (Datos Básicos) de esta Memoria se analizan dichos servicios para cada una de las alternativas consideradas, indicándose la estimación de los mismos para cada una de ellas.

3.- ANÁLISIS Y DIAGNOSIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

La carretera CL-510 une las localidades de Salamanca y Piedrahita mediante un trazado con dirección norte – sur, con ligera tendencia hacia el este, con una longitud de 63,295 kilómetros, de los que 44,425 kilómetros iniciales se desarrollan en la provincia de Salamanca y los 18,700 kilómetros restantes se desarrollan en la provincia de Ávila.

En el tramo más próximo a la zona de estudio, la CL-510 es una carretera de calzada única con sección de dos carriles de 3,50 metros de ancho con arcenes exteriores de 1,50 metros.

Su trazado en planta corresponde a una larga alineación recta, de unos 4 kilómetros de longitud en la que se sitúa la actual travesía, con trazados más sinuosos en los extremos para acceder a los cruces con los arroyos de la Ribera (al norte) y del Valle (al sur), en los que se encadenan distintas alineaciones curvas, en general de amplio radio.

En cuanto al trazado en alzado está ajustado a la topografía del terreno, manteniendo una rasante en la alineación recta en rampa hacia el sur, pero con apreciables descensos en sus extremos para cruzar los indicados arroyos.

En la actualidad la Consejería de Movilidad y Transformación Digital de la Junta de Castilla y León impulsa un nuevo plan de carreteras para el periodo 2023 – 2034 que contempla el desdoblamiento de la carretera CL-510 entre Salamanca y la futura Ronda Exterior Sur de la ciudad, así como su conversión en carretera de tres carriles 2+1 del tramo entre dicha Ronda y la localidad de Alba de Tormes, localizándose la travesía de Calvarrasa de Arriba en dicho tramo.

Se trata de una travesía amplia y de trazado recto, en la que se mantiene la sección de la carretera (7 metros de calzada más arcenes de 1,50 metros) y además está dotada de aceras y/o aparcamientos laterales a lo largo de su trazado. Su longitud es de unos 840 metros e incluye semáforos de limitación de velocidad en sus extremos, así como dos semáforos de regulación de nudos urbanos en su interior.

Esta longitud y los indicados elementos de regulación, así como la intensidad de tráfico de paso que soporta, hace conveniente plantear una variante de población, cuestión que por otra parte resulta imprescindible para conseguir la continuidad de una sección de tres carriles 2+1 prevista entre la futura Ronda Exterior Sur de Salamanca y la localidad de Alba de Tormes, que no sería viable en el interior de la travesía.

Con esta actuación la movilidad de la zona mejorará su nivel de calidad y de seguridad, adecuándolos a las demandas de los usuarios, permitiendo al mismo tiempo limitar las molestias a los vecinos de Calvarrasa de Arriba al reducir el tráfico de paso que actualmente atraviesa el casco urbano.

4.- EXPOSICIÓN DE LAS CIRCUNSTANCIAS QUE JUSTIFICAN LA DECLARACIÓN DE INTERÉS GENERAL DE LA ACTUACIÓN

La actuación planteada es de interés general para la Junta de Castilla y León, ya que en el plan de carreteras correspondiente al periodo 2023 – 2034 que actualmente impulsa la Consejería de Movilidad y Transformación Digital se contempla el desdoblamiento de la carretera CL-510 entre Salamanca y la futura Ronda Exterior Sur de la ciudad, así como su conversión en carretera de tres carriles 2+1 en el tramo entre dicha Ronda y la localidad de Alba de Tormes.

Por ello, y como prueba evidente del interés de la Junta de Castilla y León en el planteamiento de la futura variante, la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras de la entonces Consejería de Fomento y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León dicta la Orden de Estudio de clave E.I.1.2-SA-16 para la redacción del estudio informativo “Variante de Calvarrasa de Arriba. Carretera CL-510 de Salamanca a Piedrahita. Tramo: Salamanca – Alba de Tormes. P.K. 0+000 al 17+360. Subtramo: Intersección con la futura Ronda Exterior de Salamanca en la CL-510 (P.K. 2+150) – P.K. 8+920”.

5.- DEFINICIÓN DE ALTERNATIVAS

5.1.- CRITERIOS GENERALES

Los criterios generales establecidos para el planteamiento de las distintas alternativas de la variante se detallan en el Anejo Nº 4 (Definición de Alternativas) de esta Memoria.

Estos criterios son los incluidos en la citada Orden de Estudio, cuya copia se incluye en el Anejo Nº 1 (Antecedentes Administrativos) de esta Memoria.

En líneas generales, dichos criterios son los siguientes:

- Calzada única de 15,50 metros de ancho, formada por 3 carriles de 3,50 metros cada uno, mediana de 2 metros con sistema de contención entre sentidos y arcenes exteriores de 1,50 metros en ambos sentidos, con bermas laterales de 0,50 metros.
- Velocidad de proyecto de 100 km/h con radio mínimo de 450 metros, con las lógicas reducciones en las aproximaciones a las conexiones de los extremos y a las zonas de cambio del carril adicional.
- Pavimento de mezcla bituminosa en caliente con polvo de caucho de neumáticos fuera de uso en la capa de rodadura.
- Control total de accesos mediante cruces a distinto nivel y caminos laterales que limitan las conexiones con la variante a las conexiones en sus puntos de inicio y final con la actual carretera CL-510.

5.2.- DEFINICIÓN

Con los criterios establecidos y considerando los diversos condicionantes existentes, se ha procedido al diseño de dos alternativas, que se desarrollan por el este (Alternativa Este) o por el oeste (Alternativa Oeste) del casco urbano.

A continuación, se procede a definir dichas alternativas, las cuales se detallan en el citado Anejo Nº 4 (Definición de Alternativas) de esta Memoria.

5.2.1.- Alternativa Este

Para el desarrollo de esta alternativa se ha definido un eje de 4.973,831 metros de longitud con su inicio en el P.K. aproximado 3+830 de la carretera actual, en la obra de fábrica correspondiente al cruce del arroyo Ribera, si bien el nuevo trazado comienza realmente a 165,827 metros del inicio del indicado eje. Por su parte, termina en el P.K. aproximado 7+810 de la carretera actual, en las inmediaciones de la urbanización Virgen de la Peña.

Con ello, la longitud de la variante es de 4.808,004 metros, en los que el nuevo eje queda fuera de la carretera actual en una longitud de unos 4.570 metros y la nueva plataforma es exterior en su totalidad a la actual en unos 4.490 metros.

Su trazado en planta se sitúa entre dos alineaciones rectas de la carretera actual, y se desarrolla mediante otras dos alineaciones rectas, de unos 674 y 902 metros de longitud, unidas entre si por tres curvas circulares, las dos extremas de 450 metros de radio y la intermedia de 1.000 metros de radios.

La transición entre las alineaciones rectas y curvas se realiza mediante clotoides de acuerdo de parámetros 220, 850 y 250 respectivamente.

La topografía del terreno presenta una clara rampa en sentido norte-sur, con desniveles entre los extremos del nuevo trazado de unos 57 metros, si bien una parte importante de la altura se gana en los 660 metros iniciales, con una pendiente media del 3,06%, quedando en los 3.000 metros finales una pendiente media del 1,13%, con una vaguada de unos 5 metros de altura entre ambos.

Así, se han contemplado un trazado en alzado formado por cuatro rasantes, de

pendientes:

- 3,9996 % ascendente, de 742,051 metros de longitud.
- 0,4964 % descendente, de 1.208,749 metros de longitud.
- 0,9983 % ascendente, de 2.625,990 metros de longitud.
- 2,1008 % ascendente, de 397,041 metros de longitud.

Para unir estas rasantes entre sí se plantean acuerdos verticales constituidos por parábolas de parámetros entre 10.000 en el primer caso (convexo) y 25.000 en los otros dos (ambos cóncavos).

Con el trazado en alzado indicado se obtendrían terraplenes de hasta 4 metros de altura y desmontes de hasta 2,70 metros,

Las conexiones de la variante con la carretera CL-510 actual se plantean como intersecciones a nivel con tipología de glorieta cerrada de dos carriles, con diámetro exterior de 56 metros y ancho de calzada de 8,80 metros, definiendo una sección formada por dos carriles de 4,40 metros, arcones interior de 0,50 y exterior de 1,50 metros y berma exterior de 0,50 metros.

Para mejorar la funcionalidad de estas glorietas no se contempla ubicarlas en los extremos de las variantes, sino desplazadas hacia su interior, generando nuevos ramales de conexión desde la actual carretera. Así la conexión norte se plantea con la glorieta situada en el P.K. 0+680 del nuevo trazado, con un ramal de 280,086 metros de longitud entre dicha glorieta y la travesía, con un trazado en planta formado por una alineación curva de 100 metros de radio entre la alineación recta correspondiente a la travesía y una nueva alineación recta con la que se llega a la glorieta y un trazado en alzado formado por tres rasantes de pendientes entre el 3,6247 ascendente y el 2,006 descendente, unidas entre sí por parábolas de acuerdo que en todos los casos será de parámetro 1.000.

Por su parte, la conexión sur se plantea con la glorieta situada en el P.K. 4+560 del nuevo trazado, con un ramal de 167,663 metros de longitud entre dicha glorieta y la travesía, con un trazado en planta similar al anteriormente indicado y un trazado en alzado

formado por dos rasantes de pendientes 2,004 y 0,9540, ambas descendentes, unidas entre sí por una parábola de acuerdo de parámetro 3.500.

Para conectar la red de caminos existentes cortados por la variante entre sí, con la carretera CL-510 y con el casco urbano de Calvarrasa de Arriba se ha considerado la construcción de unos 5.120 metros de nuevos caminos de 6 metros de ancho, con un paso a distinto nivel (presumiblemente un paso superior) en el cruce del camino que conecta las localidades de Calvarrasa de Arriba y Machacón, en el P.K. aproximado 2+490. Entre la longitud indicada se incluye la correspondiente a la reposición del cordel de Salamanca a Alba de Tormes, afectado en el tramo inicial del nuevo trazado.

El drenaje longitudinal se plantea mediante cunetas laterales del tronco en desmonte, de sección triangular. Estas cunetas irán revestidas para pendientes inferiores al 1 % o superiores al 4 %, con una longitud total de unos 3.211 metros, de los que deberán ir revestidos 2.244 metros (lo que supone el 69,88 % de la longitud total de cunetas).

En cuanto a drenaje transversal se contemplan las siguientes obras de fábrica:

- P.K. 0+500 Caño circular de 1,80 m de diámetro y unos 39 metros de longitud.
- P.K. 1+260 Caño circular de 1,50 m de diámetro y unos 19 metros de longitud.
- P.K. 1+680 Caño circular de 1,20 m de diámetro y unos 20 metros de longitud.

Dado que en la mayor parte del lado exterior de la variante de esta Alternativa se plantearía la construcción de un camino de servicio, estas obras de fábrica deberán prolongarse en él, previendo longitudes adicionales de 6 metros para cada una de ellas.

En cuanto a servicios existentes, en esta alternativa se afectará a una línea telefónica aérea, una línea eléctrica aérea de media tensión, una conducción de gas y una conducción de abastecimiento.

5.2.2.- Alternativa Oeste

Para el desarrollo de esta alternativa se ha definido un eje de 3.680 metros de longitud. Al igual que en la alternativa Este, su inicio se plantea en el P.K. aproximado 3+830 de la carretera actual, en la obra de fábrica correspondiente al cruce del arroyo Ribera.

También en este caso el inicio real del nuevo trazado es posterior, a 64,096 metros del inicio del indicado eje. Por su parte, termina en el P.K. aproximado 7+240 de la carretera actual, en la calle Cabeceras de la urbanización Calzada Vieja.

Con ello, la longitud de la variante es de 3.615,904 metros, en los que el nuevo eje queda fuera de la carretera actual en una longitud de unos 3.300 metros y la nueva plataforma es exterior en su totalidad a la actual en unos 3.200 metros.

Su trazado en planta se sitúa entre dos alineaciones rectas de la carretera actual, y se desarrolla mediante otras tres alineaciones rectas, de unos 220, 1.168 y 79 metros de longitud, unidas entre sí por cuatro curvas circulares, las tres primeras de 450 metros de radio y la última de 400 metros de radios (que es inferior a los 450 metros mínimos a considerar para una velocidad de proyecto de 100 km/h, pero que en este caso es perfectamente admisible por corresponder a una zona en la que se plantean conexiones al mismo nivel, en la que la velocidad real será muy inferior a la indicada).

La transición entre las alineaciones rectas y curvas se realiza mediante clotoides de acuerdo de parámetros 280, 220, 280 y 250 respectivamente.

Lógicamente, la topografía del terreno también presenta una clara rampa en sentido norte-sur, si bien los desniveles entre los extremos del nuevo trazado son algo más reducidos, de unos 46 metros (debido a que la longitud de la variante es menor que en la alternativa este), aunque su desarrollo por la escarpada ladera izquierda del arroyo de la Ribera genera un perfil constituido por una sucesión de elevaciones y depresiones, con desniveles que en distintos puntos llegan al entorno de los 30 metros.

Ante esta situación se han contemplado un trazado en alzado formado por cuatro rasantes, de pendientes:

- 3,9995 % ascendente, de 580 metros de longitud.
- 1,6314 % ascendente, de 1.363,470 metros de longitud.
- 0,4985 % descendente, de 1.070,250 metros de longitud.
- 1 % ascendente, de 666,277 metros de longitud.

Para unir estas rasantes entre sí se plantean acuerdos verticales constituidos por

parábolas de parámetros entre 25.000 en el último caso (convexo) y 10.000 y 20.000 en los otros dos (ambos cóncavos).

Con el trazado en alzado indicado se obtendrían desmontes de hasta 13 metros de altura, generando asimismo dos zonas de grandes terraplenes, de hasta 10,60 m de altura en el primer caso y 16,50 m en el segundo. Por ello se plantea la construcción de sendos viaductos entre los P.P.K.K. siguientes:

- Viaducto 1: P.P.K.K. 0+970 al 1+240 (270 m de longitud)
- Viaducto 2: P.P.K.K. 2+040 al 2+445 (405 m de longitud)

Las conexiones de la variante con la carretera CL-510 actual se plantean como intersecciones a nivel con tipología de glorieta cerrada de dos carriles, con diámetro exterior de 56 metros y ancho de calzada de 8,80 metros, definiendo una sección formada por dos carriles de 4,40 metros, arcenes interior de 0,50 y exterior de 1,50 metros y berma exterior de 0,50 metros.

Para mejorar la funcionalidad de estas glorietas no se contempla ubicarlas en los extremos de las variantes, sino desplazadas hacia su interior, generando nuevos ramales de conexión desde la actual carretera. Así la conexión norte se plantea con la glorieta situada en el P.K. 0+580 del nuevo trazado, con un ramal de 316,786 metros de longitud entre dicha glorieta y la travesía, con un trazado en planta similar a los anteriores y un trazado en alzado formado por tres rasantes de pendientes entre el 3,2482 ascendente y el 2,7154 descendente, unidas entre sí por parábolas de acuerdo de parámetros 1.000 y 2.500.

Por su parte, la conexión sur se plantea con la glorieta situada en el P.K. 3+300 del nuevo trazado, con un ramal de 163,810 metros de longitud entre dicha glorieta y la travesía, con un trazado en planta también similar a los anteriores y un trazado en alzado formado por dos rasantes de pendientes horizontal y 1,5111 descendente, unidas entre sí por una parábola de acuerdo de parámetro 3.500.

Para conectar la red de caminos existentes cortados por la variante entre sí, con la carretera CL-510 y con el casco urbano de Calvarrasa de Arriba se ha considerado la construcción de unos 380 metros de caminos de 6 metros de ancho y 740 metros de 4 metros de ancho, con un paso a distinto nivel (presumiblemente un paso superior) para

dar continuidad al camino de la Peña en el P.K. aproximado 1+420, único acceso a la ermita de Nuestra Señora de la Peña. Entre la longitud indicada se incluye la correspondiente a la reposición de la vereda de Alba, afectada en el tramo final del nuevo trazado.

El drenaje longitudinal se plantea mediante cunetas laterales del tronco en desmonte, de sección triangular. Estas cunetas irán revestidas para pendientes inferiores al 1 % o superiores al 4 %, con una longitud total de unos 4.656 metros, de los que deberán ir revestidos 2.064 metros (lo que supone el 44,33 % de la longitud total de cunetas).

En cuanto a drenaje transversal se contemplan las siguientes obras de fábrica:

- P.K. 0+180 Caño circular de 1,20 m de diámetro y unos 84 metros de longitud
- P.K. 0+720 Caño circular de 1,80 m de diámetro y unos 20 metros de longitud

En cuanto a servicios existentes, en esta alternativa se afectará a dos líneas eléctricas aéreas de media tensión y una conducción de abastecimiento.

5.2.3.- Características de las distintas alternativas

La sección tipo transversal propuesta para las dos alternativas se plantea de 15,50 metros de ancho, formada por 3 carriles de 3,50 metros cada uno, mediana de 2 metros con sistema de contención entre sentidos y arcenes exteriores de 1,50 metros en ambos sentidos, con bermas laterales de 0,50 metros.

En estructuras se mantiene esta sección, si bien se sustituyen las bermas de 0,50 metros por pretilos de al menos 0,60 metros de ancho.

En reposición de caminos, estos se plantean con un ancho de 6,00 metros. En pasos superiores además se plantean arcenes de 0,50 metros y pretilos de al menos 0,60 metros de ancho.

Sólo en el caso de la reposición de caminos al norte de la alternativa oeste el indicado ancho se reduce a 4 metros.

Las alternativas consideradas se sitúan en su mayor parte sobre suelos marginales o tolerables, por lo que de acuerdo con las "Recomendaciones de proyecto y construcción

de firmes y pavimentos de la Junta de Castilla y León" (2004), se considera una explanada de diseño E2 obtenida mediante la estabilización con cemento tipo S-EST 2 de los 30 centímetros superiores de un suelo al menos tolerable, que deberá contar con un espesor mínimo de 1,10 metros.

Los terraplenes se plantearán en lo posible con material de la excavación, previéndose una inclinación 2H:1V, mientras que en desmontes dicha inclinación será 4H:5V.

En el año de puesta en servicio de la infraestructura (2025) se estima para la variante planteada una categoría de tráfico de diseño T22 de las definidas en las "Recomendaciones de Proyecto y Construcción de Firmes y Pavimentos de la Junta de Castilla y León" y en la Instrucción 6.1-I.C. "Secciones de firme", correspondiente a una intensidad media diaria en el carril de proyecto de entre 200 y 400 vehículos pesados diarios.

Dicha categoría será asimismo la contemplada para los ramales y glorietas de conexión de los extremos de cada una de las variantes con la actual carretera.

Partiendo de estos datos (E2 y T22), se considera la sección estructural de firme 222-2 de las definidas en las "Recomendaciones de proyecto y construcción de firmes y pavimentos de la Junta de Castilla y León" (2004), formada por:

- Capa de rodadura 6 cm. MBC tipo AC16 surf S.
- Capa intermedia 6 cm. MBC tipo AC22 bin S.
- Capa de base de 35 cm. de Suelo Cemento.

Contemplándose en la capa de rodadura betún modificado con polvo de caucho procedente de neumáticos fuera de uso.

Por su parte, en caminos se consideran 25 cm de zahorra artificial sobre explanada E2 obtenida mediante estabilización del suelo como en el caso de las variantes.

Por su parte, el drenaje longitudinal estará formado por los siguientes elementos:

- Cunetas laterales del tronco en desmonte, de sección triangular con taludes interior 2H:1V y exterior 4H:5V y una profundidad de 50 cm desde la cota inferior

de la base del firme. Estas cunetas irán revestidas para pendientes inferiores al 1 % o superiores al 4 %.

- Cunetas laterales de los caminos, de sección triangular con taludes exterior e interior 3H:2V y una profundidad de 50 cm desde coronación (1,50 m de ancho en coronación). Estas cunetas serán siempre sin revestir.

El drenaje transversal estará formado por las obras necesarias, ya indicadas en los puntos anteriores.

Los pasos de camino en cada una de las alternativas en este Estudio se contemplan como pasos superiores, con una anchura total de 8,20 metros (incluyendo 0,60 metros a cada lado para soporte de los pretiles de contención) y una luz de al menos 22 metros para salvar el nuevo trazado de la carretera sin pilas en mediana.

Su cimentación será previsiblemente superficial, considerando a efectos de valoración una losa continua de tres vanos, con 13 metros de luz en cada uno de los vanos laterales y 22 metros en el central (48 metros totales) apoyada sobre pilas intermedias (exteriores a la carretera) y estribos extremos.

En cuanto a los viaductos, se plantean con una anchura total de 16,70 metros (incluyendo 0,60 metros a cada lado para soporte de los pretiles de contención) considerando a efectos de valoración que estarían constituidos por vanos iguales de 45 metros de luz (seis vanos en el primero y nueve vanos en el segundo), ejecutados in situ o mediante elementos prefabricados, apoyados sobre pilas intermedias y estribos extremos.

Hay que indicar que lógicamente la definición de las estructuras contempladas se ha esbozado únicamente a nivel de estudio informativo, debiendo ser objeto en el correspondiente proyecto de construcción de un análisis más detallado del que se obtenga su diseño definitivo.

Las conexiones de la variante con el actual trazado de la carretera CL-510 se plantean como intersecciones a nivel

Aunque el diseño detallado de las conexiones de las alternativas con la Carretera CL-510 sería acometido durante la redacción del proyecto de construcción, en este Estudio Informativo se plantean como intersecciones a nivel con tipología de glorieta cerrada de

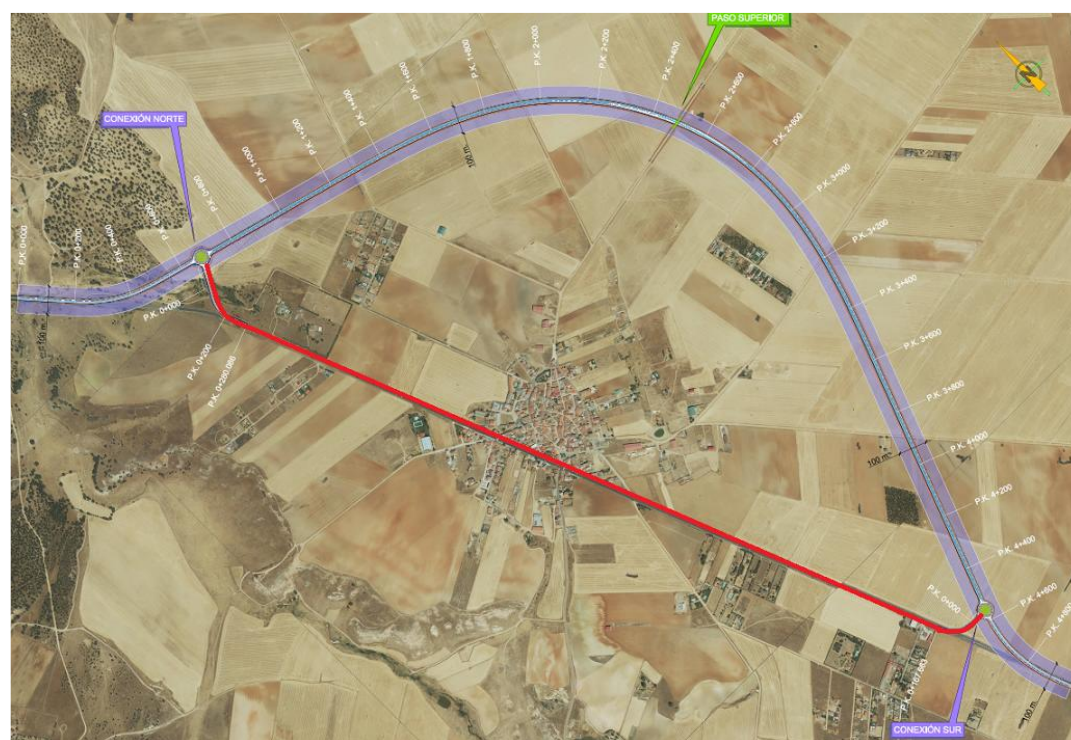
dos carriles, con diámetro exterior de 56 metros y ancho de calzada de 8,80 metros, definiendo una sección formada por dos carriles de 4,40 metros, arcenes interior de 0,50 y exterior de 1,50 metros y berma exterior de 0,50 metros.

Para mejorar la funcionalidad de estas glorietas no se contempla ubicarlas en los extremos de las variantes, sino desplazadas hacia su interior, generando nuevos ramales de conexión desde la actual carretera, situándose en los puntos indicados en apartados anteriores.

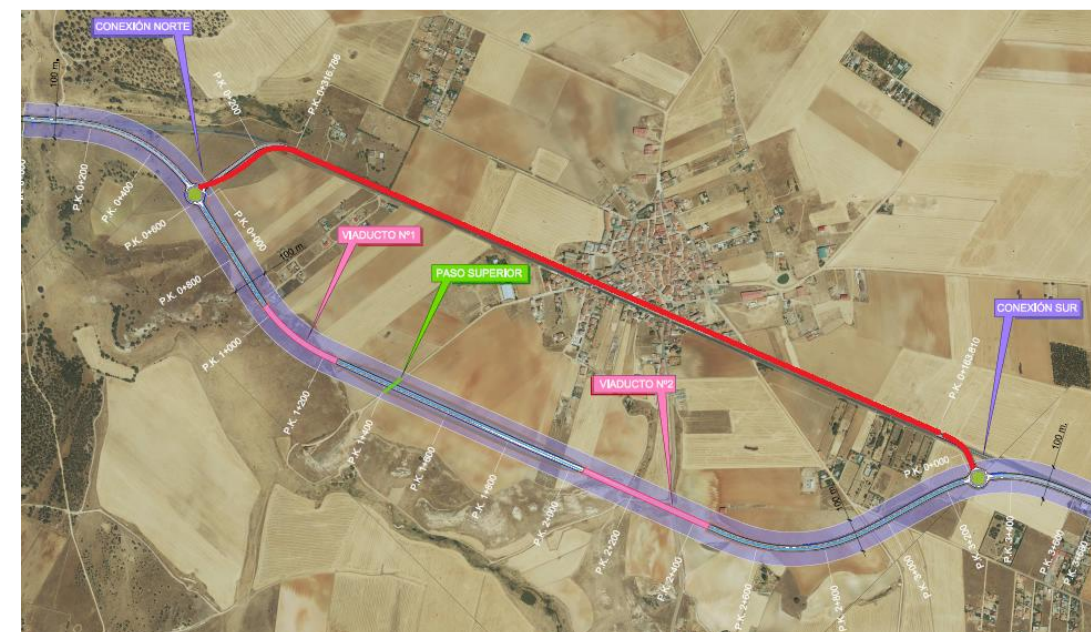
5.3.-TRAMOS DE CESIÓN AL AYUNTAMIENTO

Una vez puesta en servicio la nueva variante de la carretera CL-510, se cedería al Excmo. Ayuntamiento de Calvarrasa de Arriba el tramo situado entre las intersecciones de inicio de la misma al norte del casco urbano y de final al sur. En los esquemas adjuntos se representan de forma aproximada los tramos a ceder para cada una de las alternativas, que supondrían una longitud del orden de:

- Alternativa Este 3.100 metros
- Alternativa Oeste 2.560 metros



ESQUEMA DEL TRAMO DE CESIÓN EN LA ALTERNATIVA ESTE



ESQUEMA DEL TRAMO DE CESIÓN EN LA ALTERNATIVA OESTE

6.- VALORACIÓN DE LAS OPCIONES ESTUDIADAS

6.1.- ESTRUCTURA DE PRECIOS Y MEDICIONES

En el Anejo Nº 5 de esta Memoria (Valoración de las Alternativas) se incluyen las mediciones y valoraciones de los costes de construcción de cada una de las alternativas consideradas.

Los distintos precios aplicados a cada una de las unidades de obra empleadas se desarrollan en el Cuadro de Precios que se incluye como Apéndice Nº 1 a dicho Anejo. Por su parte, las mediciones se detallan en el mismo, incluyéndose como Apéndice Nº 2 las correspondientes a movimiento de tierras, como Apéndice Nº 3 las correspondientes a superficie de ocupación, como Apéndice Nº 4 las correspondientes a superficie de taludes y como Apéndice Nº 5 las correspondientes a las superficies de expropiación, desglosadas en todos los casos según los perfiles transversales obtenidos.

Los costes de construcción incluyen, además de los directamente debidos a la propia construcción, los del programa de vigilancia ambiental en fase de explotación de la nueva carretera, así como los de obtención de los terrenos necesarios para dicha construcción (costes de expropiación).

6.2.- COSTES Y BENEFICIOS CUANTIFICABLES MONETARIAMENTE

Partiendo de las mediciones y precios indicados, se determinan, en el ya citado Anejo N° 5, los presupuestos de ejecución material, base de licitación y de conocimiento de la Administración de cada una de las alternativas consideradas.

Hay que hacer constar que, aunque para que las distintas alternativas sean comparables para cada uno de los movimientos estudiados es necesario hacer coincidir en todas ellas los puntos de origen y final de dichos movimientos, no se han valorado actuaciones adicionales a las de la propia nueva carretera en concepto de adecuación o mejora de ninguno de los viales (tanto carreteras como tramos urbanos) existentes.

Por ello, aunque se ha considerado una alternativa 0 correspondiente a la no realización de la nueva variante, los costes de construcción de esta serán nulos.

Los costes de construcción en base de licitación para cada una de las alternativas en cada uno de los escenarios considerados son los siguientes:

- Alternativa Este: 8.275.146,27 €
- Alternativa Oeste: 28.601.814,84 €

Los costes de construcción (sin IVA) junto con los de conservación nos definen los costes de la propia carretera, que por alternativa son los siguientes (actualizados):

	RESUMEN DE COSTES ACTUALIZADOS		
	"0"	"ESTE"	"OESTE"
CONSTRUCCIÓN	0	8.382.288	26.700.431
CONSERVACIÓN	2.542.982	3.969.950	3.582.832
TOTAL	2.542.982	12.352.238	30.283.263

Los indicados costes de conservación se han obtenido para un periodo de vida de proyecto de 30 años, a lo largo de los cuales se consideran actuaciones de conservación ordinaria de carácter anual, así como de conservación extraordinaria cada ocho años.

Dada su consideración en distintos años, se plantea una actualización de los mismos mediante una tasa del 1,815 % que se justifica en el indicado Anejo N° 5.

Estos costes de conservación se han aplicado para las alternativas contempladas a la propia variante, así como a la carretera CL-510 en su actual trazado, pero en este caso con una reducción del 33 %. Dicha reducción se plantea para tener en consideración que estos viales, aún no correspondiendo ya a los itinerarios principales, seguirían estando en funcionamiento independientemente de la construcción de la variante (aunque evidentemente con un tráfico menor).

Es decir, la construcción de cada una de las alternativas no exime el que existan costes de conservación en los viales a los que sustituye parcialmente, costes que se estiman del 66 % de los unitarios anteriormente obtenidos.

En la alternativa 0 (sin construcción de la variante) se mantiene los costes anuales anteriores pero desplazados, considerando que mientras que en las alternativas de variante a partir del primer año empieza la conservación ordinaria (ya que la obra se acaba de construir), en la alternativa 0 se debe empezar con una labor de conservación extraordinaria.

A su vez, los costes de transporte, accidentes y tiempo de viaje definen los costes de funcionamiento que, por alternativa son los siguientes:

	RESUMEN DE COSTES ACTUALIZADOS		
	"0"	"ESTE"	"OESTE"
TRANSPORTE	72.873.110	81.810.559	73.947.993
VIAJE	149.846.718	150.111.355	135.696.697
ACCIDENTES	34.200.584	7.625.544	6.906.116
TOTAL	256.920.412	239.547.458	216.550.806

Análogamente a los costes de conservación, los de transporte y tiempo de viaje se han obtenido para un periodo de vida de proyecto de 30 años con una actualización de los mismos mediante la tasa ya indicada del 1,815 %.

Dichos costes se han obtenido por kilómetro y vehículo tipo para cada uno de los viales, adoptando en cada caso las velocidades de recorrido correspondientes a las limitaciones establecidas por la señalización existente.

Los costes totales de cada alternativa se han obtenido como suma de los productos de los costes unitarios en cada tipo de vial por la longitud y la I.M.D. del mismo, según se detalla en el indicado Anejo N° 5.

En cuanto a los costes de accidentes, resulta difícil cuantificar el posible coste para cada una de las alternativas estudiadas. Entendemos que el valor más alto de dicho coste se produciría en la alternativa 0, ya que en esta el tráfico de paso por la actual travesía es superior al del resto de las alternativas.

Análogamente a los costes de conservación, transporte y tiempo de viaje, los de accidentes se han obtenido para un periodo de vida de proyecto de 30 años con una actualización de los mismos mediante la tasa del 1,815 %.

La diferencia de los costes de la propia carretera (construcción y conservación) y de funcionamiento de cada alternativa sobre los correspondientes a la alternativa 0 definen los valores del Coste Actualizado Neto (CAN) y del Beneficio Actualizado Neto (BAN), que adoptan los siguientes valores:

INDICADORES DE RENTABILIDAD ECONÓMICA		
	"ESTE"	"OESTE"
CAN	9.809.256	27.740.281
BAN	17.372.954	40.369.606

Hay que indicar que los distintos valores obtenidos (que se detallan en el ya citado Anejo N° 5) lo han sido con la metodología recogida en los estudios publicados por el antiguo M.O.P.U. en el año 1980, "Metodología general para la evaluación de proyectos de inversión pública", y 1990, "Recomendaciones para la evaluación económica coste-beneficio de estudios y proyectos de carretera", así como la nota de servicio 3/2014 del entonces Ministerio de Fomento "Prescripciones y recomendaciones técnicas relativas a los contenidos mínimos a incluir en los estudios de rentabilidad de los estudios

informativos de la Subdirección General de Estudios y Proyectos", actualizando los valores indicados en dichos documentos para la evaluación económica coste-beneficio en base a la evolución del IPC entre la fecha de su correspondiente publicación y el momento actual (considerando el dato de agosto de 2022).

6.3.- COSTES Y BENEFICIOS NO CUANTIFICABLES MONETARIAMENTE

Cualquiera de las distintas alternativas analizadas en este estudio produce una serie de ventajas e inconvenientes de difícil cuantificación económica, entre las que se pueden citar las siguientes:

- Ventajas
 - Posibilidad de continuidad del corredor con sección de tres carriles 2+1 entre la futura Ronda Exterior Sur de Salamanca y Alba de Tormes.
 - Disminución de la contaminación, ruidos y deslumbramientos en el casco urbano.
 - Incremento de la seguridad, tanto de los usuarios de la red de viales como de los habitantes de la localidad
 - Mejor calidad y comodidad en la conducción.
 - Reducción de riesgos por transporte de mercancías peligrosas.
- Inconvenientes
 - Ocupación de terrenos agrícolas.
 - Afección a distintos servicios existentes.
 - Consecuencias de carácter ambiental.

6.4.- RENTABILIDAD ECONÓMICA

Relacionando los costes y beneficios cuantificables económicamente se obtiene para cada alternativa el Valor Actualizado Neto (VAN), como diferencia entre el beneficio

actualizado neto y el coste actualizado neto (BAN – CAN), y la relación beneficio / coste (BAN/CAN) como cociente entre estos.

Así mismo, se obtendría la Tasa Interna de Retorno (TIR), como valor de la tasa de actualización que igualaría el BAN y el CAN (anulando el VAN e igualando B/C a la unidad) y el Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI) como ordinal del año en el que el BAN igualara el CAN.

Los valores de los indicadores citados para cada alternativa serán los siguientes:

	INDICADORES DE RENTABILIDAD ECONÓMICA	
	"ESTE"	"OESTE"
VAN	7.563.698	12.629.325
B/C	1,771	1,455
PRI	EN EL AÑO 15	EN EL AÑO 20
TIR	6,913%	4,646%

A la vista de estos indicadores se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- El VAN es positivo para las dos alternativas contemplándose, siendo de mayor valor para la alternativa OESTE.
- El B/C es superior a 1 para las dos alternativas contemplándose, siendo de mayor valor para la alternativa ESTE.
- El PRI es en las dos alternativas inferior al periodo en el que se desarrolla el estudio (30 años), con plazos en el entorno de la mitad de dicho periodo. La inversión se recupera cinco años antes en la alternativa ESTE.
- Con los resultados económicos obtenidos se obtendría una tasa interna de retorno del 6,913% para la alternativa ESTE y un 4,646% para la alternativa OESTE.

En resumen, las alternativas contempladas resultan económicamente rentables, contando la alternativa ESTE con una mayor rentabilidad, fruto de su menor coste de construcción respecto a la alternativa OESTE.

Hay que indicar que en citado Anejo se ha incluido un análisis de sensibilidad de los resultados ante posibles variaciones del tráfico estimado, del que se han obtenido las siguientes conclusiones:

- La evolución del tráfico influye claramente en la rentabilidad de las alternativas. En los dos casos, a mayor crecimiento del tráfico se genera una mayor rentabilidad.
- Con la tasa de actualización contemplada (1,815%), incluso con caídas del tráfico ambas alternativas serían rentables (con TIR superior a dicha tasa), manteniendo una rentabilidad positiva en la alternativa ESTE con una caída del tráfico de hasta el 3% anual acumulativo y en la alternativa OESTE de hasta el 1,60%.
- Independientemente de la evolución del tráfico, la TIR correspondiente a la alternativa ESTE es superior a la obtenida para la alternativa OESTE.

7.- DOCUMENTO AMBIENTAL

7.1.- INTRODUCCIÓN

Con el objeto de identificar y evaluar las afecciones ambientales que la construcción y puesta en servicio de la nueva variante pudieran provocar se ha desarrollado un Documento Ambiental que constituye el Anejo Nº 6 de esta Memoria.

Así mismo, dicho Documento incluye el informe técnico sobre una prospección arqueológica realizada.

7.2.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO

El indicado Documento Ambiental comprende la siguiente secuencia metodológica:

- 1.- Análisis del entorno del proyecto: medio físico abiótico y biótico, medio perceptual, medio socioeconómico, espacios naturales y áreas sensibles, recursos culturales y arqueológicos, impacto acústico y planeamiento urbanístico.
- 2.- Análisis de la capacidad de acogida del medio territorial.
- 3.- Descripción de las alternativas estudiadas.
- 4.- Descripción y evaluación de los posibles efectos significativos sobre el medio ambiente.
- 5.- Análisis de impactos ambientales ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes.
- 6.- Definición y valoración de medidas protectoras, correctoras o compensatorias.
- 7.- Definición de la forma de realizar el seguimiento que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contempladas.

Del citado estudio se deducen las siguientes conclusiones ambientales:

- Desde el punto de vista de los movimientos de tierras, la superficie de desbroce de la Alternativa Este es mayor que la de la Alternativa Oeste: 133.691,11 m² frente a 107.515,13 m².

El desmonte (en todo tipo de terreno) es notablemente mayor en la Alternativa Oeste: 381.908,378 m³, frente a la 45.285,643 m³ de la Alternativa Este.

La Alternativa Este necesita 119.433,460 m³ de material de préstamo y no produce material sobrante. La extracción de material de préstamos se realizará desde explotaciones y existentes y autorizadas en la zona, como es el caso de "ÁRIDOS RUVI", cuya cantera se sitúa en la localidad de Nuevos Francos, a unos 7,5 kilómetros de Calvarrasa de Arriba.

La Alternativa Oeste debe llevar a vertedero 349.499,507 m³ de material sobrante, no precisando material de préstamo para la ejecución de terraplenes. El vertido del material sobrante se realizará en vertederos destinados a tal fin, que puedan acoger las cantidades previstas y no provoquen impactos indeseables, pudiendo

plantarse en la restauración de frentes abandonados de canteras como la ya indicada.

En cuanto a superficie de taludes (ya sean de desmonte o de terraplén) a tratar, están bastante parejas con una mayor superficie de la alternativa Oeste: 42.217,76 m², frente a 31.764,98 m² de la Alternativa Este.

Los taludes en desmonte predominan en la Alternativa Oeste: 32.408,871 m² mientras que los taludes en terraplén son mayoría en la Alternativa Este: 23.988,58 m².

- En cuanto a estructuras, a Alternativa Oeste necesita, para su ejecución, de dos viaductos. Uno de 270 metros de longitud y otro de 405 metros.

En ambas alternativas se plantea un paso a nivel para salvar la continuidad de caminos.

- Desde el punto de vista del Medio Abiótico, la Alternativa Oeste atraviesa zonas con mayor dificultad topográfica, mientras que la Alternativa Este discurre por terrenos más llanos que exigirán un menor movimiento de tierras.
- Desde el punto de vista del Medio Biótico, la Alternativa Este afecta, aunque de forma tangencial, un hábitat de interés comunitario protegido según *la directiva 92/43/CEE (Directiva de Hábitats) del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres*.

Por otro lado, esta misma alternativa atraviesa un regato que vierte sus aguas en el arroyo de la Ribera. Ninguna de las dos alternativas propuestas atraviesa o afecta de forma directa dicho arroyo.

- Desde el punto de vista del Medio Perceptual, en el espacio atravesado por la Alternativa Este, domina un paisaje eminentemente agrícola, horizontal y monocromático, de escaso valor intrínseco, mientras que en el espacio atravesado por la Alternativa Oeste, aparecen elementos con un alto valor paisajístico: como los cortados sobre el cauce del arroyo de la Ribera.

En cuanto a las capacidades visuales, la zona atravesada por la Alternativa Oeste es más frágil visualmente y por tanto, su capacidad de acogida para el proyecto propuesto es menor, mientras que la Alternativa Este atraviesa zonas con menor fragilidad visual y por tanto, una mayor capacidad de acogida para el proyecto en estudio.

- Desde el punto de vista de los Recursos Culturales, tanto la Alternativa Este como la Alternativa Oeste afectan a una vía pecuaria.

En cuanto al Patrimonio Cultural, en el área propuesta para la Alternativa Oeste resulta prioritaria la afección que dicha alternativa supone para el B.I.C *Campo de batalla de Los Arapiles* con categoría de Sitio Histórico. El equipo arqueológico, basándose en esta afección desestima el desarrollo de esta alternativa, acorde a los criterios de protección y conservación que rige la legislación vigente (artículo 42 de la Ley 12/2002, de 11 de julio, de Patrimonio Cultural de Castilla y León).

En el área correspondiente a la Alternativa Este sólo se registra un hallazgo aislado, por lo que el equipo arqueológico considera que dicha alternativa es la más adecuada.

- Ninguna de las alternativas afecta a ningún espacio natural protegido por la *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad*, ni según la *Ley 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León*.

Tampoco afecta a ningún espacio perteneciente a la Red Natura 2000, ya sean LIC (ZEC) o ZEPA, ni a ningún Área Importante para la Conservación de las aves y la Biodiversidad en España (IBA).

Igualmente, la zona de estudio no se encuentra dentro de los límites de zonas catalogadas incluidas en Planes de Recuperación y Conservación de especies protegidas.

- El impacto acústico no es determinante, ya que los resultados obtenidos en la predicción de ruido son similares en ambas alternativas.
- Desde el punto de vista urbanístico la Alternativa Oeste atraviesa en gran parte de su trazado terrenos protegidos por su importancia cultural, natural o agropecuaria.

En resumen, desde el punto de vista ambiental se puede considerar que el trazado de la Alternativa Este es más favorable y causa un menor número de afecciones en el Medio, siendo la más adecuada para la futura construcción de la variante.

8.- COMPARACIÓN DE LAS OPCIONES ESTUDIADAS Y PROPUESTA DE LA ÓPTIMA

En el Anejo Nº 7 (Comparación de Alternativas) de la presente Memoria se desarrolla la comparación de las alternativas consideradas entre sí y con la alternativa 0 (de no construir la variante) empleando un análisis multicriterio basado en el método Electre. Dicho método mediante la valoración ponderada de una serie de parámetros objetivos permite obtener unas matrices de concordancia y discordancia que definen una jerarquización entre las alternativas consideradas.

Los parámetros que se han analizado se concentran en tres bloques, correspondientes a consideraciones económico-financieras, técnico-funcionales y ambientales, en los que se concretan los siguientes aspectos:

- Económico – financieros:
 - Rentabilidad económica
- Técnico – funcionales:
 - Condicionantes geotécnicos
 - Características del trazado
 - Longitud de recorrido
 - Trazado en planta
 - Trazado en alzado
 - Condiciones de movilidad de la zona
 - Utilización de la travesía

- Movilidad de la CL-510
 - Condicionantes urbanísticos y socioeconómicos
 - Condiciones de conectividad con la red viaria existente
- Ambientales
 - Medio abiótico
 - Medio biótico
 - Medio perceptual
 - Patrimonio
 - Medio humano.

Valorando dentro de cada bloque y para cada uno de estos parámetros la bondad de cada una de las alternativas en una escala entre 0 y 10, y ponderando esta valoración (dentro del bloque) mediante coeficientes de suma 1 se obtiene la puntuación de las distintas alternativas para cada uno de dichos bloques.

	ALTERNATIVAS		
	"0"	"ESTE"	"OESTE"
A1	2,63	10,00	6,72
A2	6,00	7,24	7,41
A3	9,38	9,75	5,18
TOTAL	18,01	26,98	19,31

De cara a ordenar las distintas alternativas contempladas según su mayor o menor adecuación a la resolución de la problemática que ha generado el estudio de la nueva infraestructura, la puntuación de cada alternativa no se puede obtener sumando sin más las correspondientes a cada bloque, ya que deberán tener un mayor o menor peso en la posible solución en base a la importancia relativa de dicho bloque.

Para obtener estos pesos se reparte un valor total de 10 entre los tres grupos considerados (lo que supone que una alternativa ideal con puntuación de 10 para cada grupo tendría una puntuación de 100).

Así los pesos considerados han sido los siguientes:

- Consideraciones económico-financieras 3,00
- Consideraciones técnico- funcionales 3,50
- Consideraciones ambientales 3,50

Aplicando a las valoraciones del cuadro anterior estos coeficientes de ponderación se obtiene la valoración ponderada de cada alternativa.

	ALTERNATIVAS		
	"0"	"ESTE"	"OESTE"
A1	7,89	30,00	20,16
A2	21,00	25,33	25,95
A3	32,82	34,12	18,12
TOTAL	61,71	89,44	64,23

A su vez, comparando las valoraciones entre sí se obtienen las siguientes matrices de concordancia y discordancia para cada uno de los escenarios:

	CONCORDANCIA		
	"0"	"ESTE"	"OESTE"
"0"		0,000	0,328
"ESTE"	0,894		0,641
"OESTE"	0,461	0,259	

	DISCORDANCIA		
	"0"	"ESTE"	"OESTE"
"0"		0,000	0,420
"ESTE"	0,737		0,457
"OESTE"	0,409	0,018	

De la comparación realizada según el método Electre, se extraen las ordenaciones entre alternativas en el escenario 1 que, dando el mismo peso a valoración, concordancia y discordancia, suponen el siguiente orden total:

- 1º Alternativa "ESTE".
- 2º Alternativa "OESTE".
- 3º Alternativa "0".

Por otra parte, dada la incidencia en los resultados del análisis de los pesos considerados para cada uno de los bloques indicados, en el indicado Anejo Nº 7 se ha procedido a realizar un somero análisis de sensibilidad a la variación de los mismos.

En nuestro caso, entendemos conveniente contemplar únicamente el aumento del peso de la conectividad (de 0,20 a 0,30) en detrimento del correspondiente a la movilidad (de 0,40 a 0,30).

Contemplando esta variación se mantiene con la mayor valoración la alternativa "ESTE", si bien la alternativa "0" supera en puntuación a la alternativa "OESTE", pudiendo decir en general que esta ponderación supone el aumento de la puntuación de la alternativa "0" y la disminución de la puntuación de las alternativas con variante, sin que ello afecte a que la alternativa mejor valorada en conjunto seguiría siendo la "ESTE".

En resumen, podemos establecer los siguientes puntos:

- Para los tráficos considerados (basados en los datos publicados por la Junta de Castilla y León y en la evolución futura estimada en base a la "Instrucción para la mejora de la eficiencia en la ejecución de infraestructuras (ferroviarias, carreteras y aeropuertos) del Ministerio de Fomento") y el periodo de análisis empleado (30 años), desde el punto de vista económico-financiero las dos alternativas de variante contempladas resultan económicamente rentables, siendo más rentable la Alternativa ESTE por su menor coste de construcción.
- Desde el punto de vista técnico-funcional las dos alternativas contempladas pueden considerarse más adecuadas que la no construcción de la variante, resultando ligeramente más adecuada la Alternativa OESTE por su menor longitud.
- Desde el punto de vista ambiental sólo la Alternativa ESTE puede considerarse más adecuada que la no construcción de la variante debido a su reducido efecto sobre el medio ambiente y a la disminución de ruido y molestias sobre la población que generaría.

Teniendo en cuenta estos puntos se puede concluir que la alternativa más adecuada es la que discurre por el este del casco urbano (Alternativa ESTE). En cualquier caso, hay que entender que este planteamiento tiene un carácter meramente informativo, quedando la elección de la alternativa definitiva a expensas de los procesos de información pública y evaluación de impacto ambiental, de los que será objeto el presente documento.

9.- CONCEPCIÓN GLOBAL DE LA OPCIÓN PROPUESTA

9.1.- DESCRIPCIÓN

La solución mejor valorada está caracterizada geométrica y funcionalmente por los siguientes aspectos:

- Longitud 4.808 m
- Radio mínimo 450 m

- Pendiente máxima 4 %
- Sección tipo Calzada de tres carriles de 3,50 metros
Separación entre sentidos de 2 metros, incluyendo arcenes y barrera rígida
Arcenes exteriores de 1,50 metros
Bermas de 0,50 metros
- Intersecciones o enlaces Dos en los extremos, con la actual CL-510
- Estructuras Un paso superior de camino
- Reposición de caminos 5.120 metros de nuevos caminos

9.2.- VENTAJAS

Entre las ventajas de la nueva variante, siguiendo la matriz de beneficios utilizada por el “Transportation Research Board” se tienen:

a) Efectos ambientales

- Reducción de la contaminación del aire como consecuencia de obtener una velocidad más uniforme, evitando las paradas en el interior del casco urbano.
- Reducción del deslumbramiento y ruidos, así como molestias en general en el interior del casco urbano.
- Mejor calidad estética y menor rechazo visual derivados de la adopción de parámetros de trazado generosos.
- La reducción del tráfico en el casco urbano permitirá una mejor integración de los viales existentes en el mismo.

b) Efectos sociales

- Reducción de accidentes en el casco urbano.

- Ahorro de tiempo de viaje y coste de funcionamiento de los vehículos, tanto en la red de viales exteriores al casco urbano, como en el propio interior de este.
- Reducción del ruido en el interior del casco urbano.
- Reducción de la contaminación del aire en el interior del casco urbano.
- Permite la comunicación entre las zonas industriales actuales y futuras sin necesidad de atravesar el casco urbano.
- La actuación propuesta afecta en grado mínimo al planeamiento urbanístico, completando adecuadamente el viario.

c) Efectos económicos

- Mejora de la accesibilidad.
- Disminución de costes de accidentes.
- Reducción del riesgo derivado del transporte de mercancías peligrosas por el interior del casco urbano.
- Ahorro de energía como consecuencia de la reducción del consumo de carburante.

Por otro lado, la nueva variante permitirá dar continuidad del corredor con sección de tres carriles 2+1 entre la futura Ronda Exterior Sur de Salamanca y Alba de Tormes, continuidad que, de no construirse la variante, quedaría interrumpida por el paso de la travesía de Calvarrasa de Arriba.

10.- LÍNEA LÍMITE DE EDIFICACIÓN

En cumplimiento del artículo 26 “línea límite de edificación” de la Ley 10/2008 de 9 de diciembre de carreteras de Castilla y León, para la variante de la carretera CL-510 a la localidad de Calvarrasa de Arriba se fija la línea límite de edificación en los siguientes términos:

- 50 m desde la arista exterior de la calzada más próxima, medidos horizontalmente a partir de la mencionada arista hacia el exterior de la zona urbana de Calvarrasa de Arriba, alejándose de la misma.
- 18 m desde la arista exterior de la calzada más próxima, medidos horizontalmente a partir de la mencionada arista hacia el interior de la zona urbana de Calvarrasa de Arriba, acercándose de la misma.

Se entiende que la arista exterior de la calzada es el borde exterior de la carretera destinada a la circulación de vehículos en general.

Entre los planos incluidos en el punto 3 de este Estudio se incluye el de definición de la línea límite de edificación en base a las consideraciones aquí indicadas y en función del eje planteado para cada una de las alternativas definidas.

No obstante, el eje definitivo de la variante quedará definido cuando se redacte el proyecto de construcción que desarrolle la alternativa elegida (tras los procesos de información pública y tramitación ambiental), por lo que las modificaciones de dicho eje respecto al contemplado en este Estudio deberán así mismo trasladarse a la línea límite de edificación.

11.- CONCLUSIONES

Con todo lo anteriormente expuesto y los distintos documentos que componen este Estudio se considera cumplido el Artículo 13 de la Ley 10/2008 de 9 de diciembre de Carreteras de Castilla y León y el Artículo 13 del Reglamento de Carreteras de Castilla y León (Decreto 45/2011 de 28 de julio), que definen la finalidad y contenido de los Estudios Informativos.

Así mismo, se han cumplido tanto las “Recomendaciones para la redacción de estudio informativos de carreteras”, como el contenido de la Orden de Estudio recibida.

El presente Estudio Informativo evalúa las distintas soluciones para servir de base a las correspondientes Evaluación Ambiental e Información Pública, siendo el eje definitivo de

la variante objeto del proyecto constructivo que, en su momento, desarrolle la alternativa elegida.

Por todo ello, procede elevar el presente Estudio a la Superioridad, proponiendo su aprobación, si procede.

Octubre de 2022

EL INGENERO AUTOR DEL ESTUDIO



Fdo: Guillermo Pedernal Soto



**Junta de
Castilla y León**

Consejería de Movilidad
y Transformación Digital

ESTUDIO INFORMATIVO DE LA VARIANTE DE LA CARRETERA CL-510 DE SALAMANCA A PIEDRAHITA A LA LOCALIDAD DE CALVARRASA DE ARRIBA (SALAMANCA). CLAVE: E.I. 1.2-SA-16

2. ANEJOS



ANEJO 1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. ORDEN DE ESTUDIO
3. PLANOS DE LA ALTERNATIVA 1B CON TRAVESÍA, DE LAS “RECOMENDACIONES DE IMPLANTACIÓN DE UNA CARRETERA 2+1. CARRETERA CL-510 ENTRE SALAMANCA Y ALBA DE TORMES”
4. DOCUMENTO DE INICIO DE ABRIL DE 2022

1. INTRODUCCIÓN

La carretera CL-510 pertenece a la Red Básica de la Junta de Castilla y León, uniendo las localidades de Salamanca y Piedrahita, formando parte del mallado interior del triángulo formado por los ejes constituidos por la carretera N-110 y por las autovías A-50 (N-501) y A-66 (N-603), con vértices en las localidades de Ávila, Salamanca y Plasencia.

Su trazado presenta una dirección norte – sur, con ligera tendencia hacia el este, con una longitud de 63,295 kilómetros, de los que 44,425 kilómetros iniciales se desarrollan en la provincia de Salamanca, atravesando los términos municipales de Carbajosa de la Sagrada, Santa Marta de Tormes, Pelabravo, Calvarrasa de Arriba, Terradillos, Alba de Tormes, Navales, Anaya de Alba y Horcajo Medianero.

Por su parte, los 18,700 kilómetros restantes se desarrollan en la provincia de Ávila, atravesando los términos municipales de Martínez, Arevalillo, El Mirón, Collado del Mirón, Malpartida de Corneja y Piedrahita.

En esta carretera se localizan cuatro travesías de población, correspondientes a las localidades de Calvarrasa de Arriba, Alba de Tormes y Horcajo Mediano (en la provincia de Salamanca) y de Malpartida de Corneja (en la provincia de Ávila).

Además, en parte de su trazado existen distintas zonas urbanizadas próximas con clara incidencia sobre el tráfico de la carretera y que en el tramo inicial hasta la SA-114, en la entrada a Alba de Tormes son las siguientes:

- Valdelagua y Albahonda-Navahonda
- Las Albercanas
- Calzada Vieja
- Las Marranas
- Los Cisnes y El Encinar
- Alba Nova
- El Pinar de Alba

Debiendo citar asimismo el casco urbano de la localidad de Terradillos, próximo a la carretera.

Por otro lado, en este tramo inicial únicamente se localizan conexiones con carreteras de carácter local cuya titularidad corresponde a la Diputación de Salamanca (sin incluir las carreteras A-50 y SA-20 que acceden a la rotonda de E. Leclerc, punto de comienzo de la carretera CL-510, ni la carretera autonómica SA-114 en cuya conexión termina el indicado tramo inicial). Se trata de las carreteras:

- DSA-106 de la N-630 a Calvarrasa de Arriba por Arapiles, que conecta por la margen derecha con la CL-510 en su P.K. aproximado 5+840.
- DSA-107 de Calvarrasa de Abajo a Carpio Bernardo por Villagonzalo de Tormes, que conecta por la margen izquierda con la CL-510, en su P.K. aproximado 15+340.
- DSA-120 de Cuatro Calzadas a Alba de Tormes por Valdemierque, que conecta por la margen derecha con la CL-510, en su P.K. aproximado 16+970.

De estas, únicamente la DSA-106 afecta directamente al entorno de Calvarrasa de Arriba, ya que conecta con la carretera CL-510 en el casco urbano de dicha localidad.

En el entorno de esta localidad, la CL-510 es una carretera de calzada única, con dos carriles de 3,50 metros de ancho y arcenes exterior de 1,50 metros, lo que supone una plataforma de 10 metros de ancho (sin incluir bermas).

Su trazado en planta corresponde a una larga alineación recta, de unos 4 kilómetros de longitud en la que se sitúa la actual travesía, con trazados más sinuosos en los extremos para acceder a los cruces con los arroyos de la Ribera (al norte) y del Valle (al sur), en los que se encadenan distintas alineaciones curvas, en general de amplio radio.

En cuanto al trazado en alzado está ajustado a la topografía del terreno, manteniendo una rasante en la alineación recta en rampa hacia el sur, pero con apreciables descensos en sus extremos para cruzar los indicados arroyos.

En la actualidad la Consejería de Movilidad y Transformación Digital de la Junta de Castilla y León impulsa un nuevo plan de carreteras para el periodo 2023 – 2034 que

contempla el desdoblamiento de la carretera CL-510 entre Salamanca y la futura Ronda Exterior Sur de la ciudad, así como su conversión en carretera de tres carriles 2+1 del tramo entre dicha Ronda y la localidad de Alba de Tormes, localizándose la travesía de Calvarrasa de Arriba en dicho tramo.

Se trata de una travesía amplia y de trazado recto, en la que se mantiene la sección de la carretera (7 metros de calzada más arcenes de 1,50 metros) y además está dotada de aceras y/o aparcamientos laterales a lo largo de su trazado. Su longitud es de unos 840 metros e incluye semáforos de limitación de velocidad en sus extremos, así como dos semáforos de regulación de nudos urbanos en su interior.

Esta longitud y los indicados elementos de regulación, así como la intensidad de tráfico de paso que soporta, hace conveniente plantear una variante de población, cuestión que por otra parte resulta imprescindible para conseguir la continuidad de una sección de tres carriles 2+1 prevista entre la futura Ronda Exterior Sur de Salamanca y la localidad de Alba de Tormes, que no sería viable en el interior de la travesía.

En vista de la situación descrita, la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras de la entonces Consejería de Fomento y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León dicta la Orden de Estudio de clave E.I.1.2-SA-16 para la redacción del estudio informativo "Variante de Calvarrasa de Arriba. Carretera CL-510 de Salamanca a Piedrahita. Tramo: Salamanca – Alba de Tormes. P.K. 0+000 al 17+360. Subtramo: Intersección con la futura Ronda Exterior de Salamanca en la CL-510 (P.K. 2+150) – P.K. 8+920".

Según la indicada Orden de Estudio las características mínimas de esta nueva carretera cuyo estudio se plantea deberán ser:

- Sección tipo correspondiente a una calzada con tres carriles 2+1, compatible con la diseñada para el resto del tramo entre Salamanca y Alba de Tormes y de acuerdo con lo recomendado en la Orden Circular 1/2021 del MITMA.
- Velocidad de proyecto a estudiar.
- Pavimento de mezcla bituminosa en caliente, preferentemente con polvo de caucho de neumáticos fuera de uso.

- Intersecciones y/o enlaces con las carreteras de mayor importancia y entronques con la actual CL-510 en los extremos de la variante.
- Control total de accesos y actuaciones para materializarlo, incluyendo los pasos necesarios para mantener la permeabilidad del territorio para personas, vehículos y ganado.
- Actuaciones de drenaje necesarias.
- Señalización, balizamiento y defensas, reposición de caminos y de servicios afectados, obras complementarias accesorias y demás condiciones de planeamiento del Plan Regional de Carreteras, así como de las instrucciones de carreteras del MITMA.

Teniendo en consideración las instrucciones de la orden de estudio, así como los datos básicos que caracterizan la zona se procedió a plantear las distintas alternativas para su análisis. Dada la dirección sensiblemente norte – sur de la carretera en la zona en estudio y su trazado rectilíneo, se contemplaron dos alternativas, que discurren por el este (Alternativa Este) o por el oeste (Alternativa Oeste) del casco urbano.

Dichas alternativas deberían tener en consideración los proyectos de conversión de la carretera CL-510 a una sección de tres carriles 2+1, con los que conectaría cada alternativa en sus extremos, sin embargo, dichos proyectos se encuentran actualmente en fase de tramitación para su redacción, por lo que se partirá del Estudio de "Recomendaciones de implantación de una carretera 2+1. Carretera CL-510 entre Salamanca y Alba de Tormes", redactado en noviembre de 2019 por GETINSA EUROESTUDIOS y TPF INGENIERÍA.

Una vez definidos los corredores de cada una de las alternativas indicadas, se procedió en el mes de abril de 2022 a la redacción del correspondiente "Documento de Inicio" en el que se recopilaban y analizaban distintos datos a fin de calificar y caracterizar ambientalmente la zona de estudio, teniendo por objeto la consulta a los organismos medioambientales, así como ayuntamientos afectados, etc., siguiendo los criterios establecidos en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

A continuación, y como resultado de dicha consulta, se han redactado distintos informes por los siguientes organismos:

- Delegación Territorial de Salamanca de la Junta de Castilla y León. Sección de Protección Civil.
- Delegación Territorial de Salamanca de la Junta de Castilla y León. Servicio Territorial de Cultura.
- Delegación Territorial de Salamanca de la Junta de Castilla y León. Servicio Territorial de Medio Ambiente. Sección de Protección Ambiental.
- Delegación Territorial de Salamanca de la Junta de Castilla y León. Servicio Territorial de Sanidad. Sección de Protección de la Salud.
- Ayuntamiento de Calvarrasa de Arriba.
- Delegación del Gobierno en Castilla y León. Subdelegación del Gobierno en Salamanca.
- Delegación Territorial de Salamanca. Servicio Territorial de medio Ambiente.

Por su parte, y aunque este proceso de consulta del “Documento de Inicio” no se corresponde con la posterior información pública del Estudio Informativo una vez redactado, se recibió un escrito de alegaciones firmado por un total de 187 particulares, así como un segundo escrito de alegaciones muy similar al anterior de la Fundación Patronato Benéfico de la Vega – Asilo de San Rafael.

A continuación, se incluye copia de los siguientes documentos:

- Orden de Estudio
- Planos de la alternativa 1B con travesía, considerada como más idónea en las “Recomendaciones de implantación de una carretera 2+1. Carretera CL-510 entre Salamanca y Alba de Tormes”
- Documento de Inicio de abril de 2022.

Por su parte, los informes de los diferentes organismos a las consultas realizadas con dicho Documento de Inicio se incluyen en el Anejo nº 6 de este Estudio (Documento Ambiental).

No se han incluido las alegaciones citadas anteriormente, que deberán ser presentadas durante el periodo de Información Pública de este Estudio Informativo.

2. ORDEN DE ESTUDIO DE 9 DE FEBRERO DE 2016



RESOLUCIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS E INFRAESTRUCTURAS POR LA QUE SE DICTA LA ORDEN DE ESTUDIO DE CLAVE: E.I.1.2-SA-16.

Se han examinado los antecedentes administrativos al respecto y, en concreto:

- *Estudio Previo de "Conversión de la carretera convencional CL-510 en vía 2+1. CL-510, de Salamanca a Piedrahita. Tramo: Salamanca – Alba de Tormes. P.K. 0+000 al 17+360 (aproximados)", de CLAVE: E.P.1.9-SA-1.*
- *Informe Propuesta de Orden de Estudio del Técnico de esta Dirección General, de 18 de noviembre de 2021.*
- *Ley 10/2008, de 9 de diciembre, de Carreteras de Castilla y León y Reglamento de Carreteras de Castilla y León.*

En virtud de lo anterior, estimando el contenido de la mencionada solicitud, este Servicio, con la conformidad del Jefe de Área, **PROPONE A V.I. DICTAR LA SIGUIENTE ORDEN DE ESTUDIO:**

1. CLAVE: E.I.1.2-SA-16
2. TIPO: ESTUDIO INFORMATIVO
3. TÍTULO: VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA
4. SITUACIÓN: CL-510, DE SALAMANCA A PIEDRAHITA
5. TRAMO: SALAMANCA – ALBA DE TORMES. P.K. 0+000 AL 17+360 (aproximados)
6. SUBTRAMO: INTERSECCIÓN CON LA FUTURA RONDA EXTERIOR DE SALAMANCA EN LA CL-510 (P.K. 2+150) – P.K. 8+920.

7. OBRAS A PROYECTAR:

La solución consistirá en analizar los datos necesarios para definir, en líneas generales, las diferentes alternativas al problema planteado.

- Sección tipo: una calzada con tres carriles, vía 2+1, compatible y homogénea con la diseñada en el tramo 2+1 del resto del tramo Salamanca – Alba de Tormes y de acuerdo con lo recomendado en la Orden Circular 1/2021 del MITMA. Sus dimensiones se determinarán en el del Estudio informativo.
- * Velocidad de proyecto: será objeto del Estudio.
- * Pavimento de mezcla bituminosa en caliente, preferentemente con polvo de caucho procedente de neumáticos fuera de uso. En caso de que no fuera posible, se justificará adecuadamente la solución adoptada.
- * Intersecciones y/o enlaces con las carreteras de mayor importancia y entronques con la actual CL-510 al principio y final de la variante.
- * Control total de accesos y actuaciones para materializarlo. Pasos para mantener el grado de permeabilidad en el territorio para personas, vehículos y ganado.
- * Drenaje.
- * Señalización y balizamiento, reposición de caminos (se asegurará la permeabilidad de vehículos y personas), servicios afectados (teléfono, electricidad, etc.), obras complementarias accesorias, así como las demás condiciones de planeamiento del P.R.C. y las concordantes y complementarias de las Instrucciones de Carreteras del MITMA.

8. PRESUPUESTO INDICATIVO:

Será objeto de este Estudio Informativo.

9. OBJETO DEL ESTUDIO:

Recopilación y análisis de los datos necesarios para definir, en líneas generales, los trazados de las diferentes alternativas posibles. El grado de definición de las distintas opciones será el suficiente para servir de base al preceptivo Expediente de Información Pública.



10. NORMATIVA:

Se tendrán en cuenta las disposiciones legales y reglamentarias, así como la normativa técnica que resulte de aplicación.

11. INSTRUCCIONES PARTICULARES:

Se seleccionarán las alternativas más convenientes entre las posibles estudiadas y en consonancia con el correspondiente Análisis Multicriterio.

Se propiciarán cuantos contactos sean necesarios con los Organismos o Administraciones que pudieran resultar afectados, a efectos de coordinación y unificación de criterios para llevar a cabo las actuaciones recogidas en el Estudio Informativo y obtener las autorizaciones pertinentes, si procede. Se mantendrán conversaciones con el Ayuntamiento de Calvarrasa de Arriba con el fin de:

- Procurar que suministre libres de cargas, servidumbres y cualquier otro tipo de condicionantes, los terrenos calificados como urbanos o urbanizables necesarios para la ejecución de las obras objeto de esta Orden de Estudio, lo que se haría efectivo mediante la extensión de los certificados o permisos necesarios por parte de esa Administración. Asimismo y en consecuencia, se tendrá en cuenta la posible necesidad de modificar el planeamiento urbanístico existente.
- Proceder, una vez ejecutada la variante, a la cesión del tramo de la CL-510 sustituido por ella, pasando a incorporarse a la red municipal, de acuerdo con la Ley 10/2008, de 9 de diciembre, de Carreteras de Castilla y León.

11. REDACCIÓN:

Será efectuada por esta Dirección General mediante Asistencia Técnica.

Valladolid,
**LA JEFE DEL SERVICIO DE PLANIFICACIÓN,
PROGRAMACIÓN Y ESTUDIOS,**

Encarna Pérez Aguilera

Conforme,
EL JEFE DE ÁREA,

Antonio Ruiloba Errandonea

En los términos de la propuesta del Servicio de Planificación, Programación y Estudios, **RESUELVO DICTAR LA ORDEN DE ESTUDIO DE CLAVE E.I.1.2-SA-16.**

**EL DIRECTOR GENERAL
DE CARRETERAS E INFRAESTRUCTURAS,**

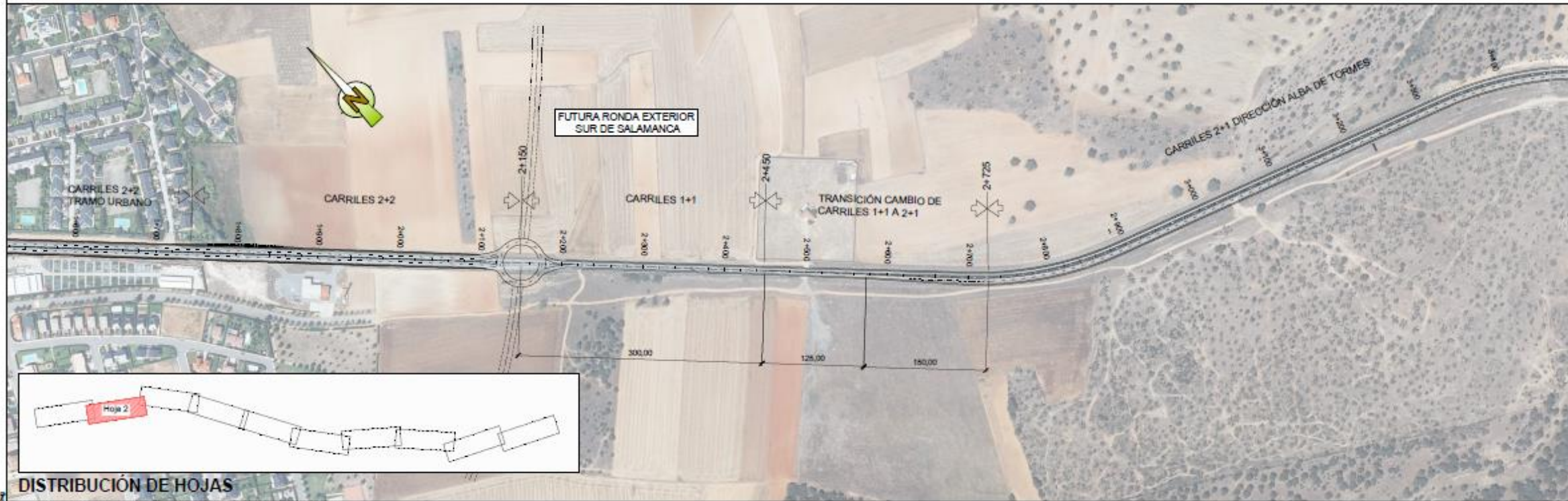
Jesús F. Puerta García

Rfas.: Estudio Previo, de CLAVE: E.P.1.9-SA-1.
Informe Propuesta de Orden de Estudio del Técnico de este Servicio, de 17 de noviembre de 2021.
Ley 10/2008, de 9 de diciembre, de Carreteras de Castilla y León y Reglamento de Carreteras de Castilla y León.

**3. PLANOS DE LA ALTERNATIVA 1B CON TRAVESÍA, DE LAS
“RECOMENDACIONES DE IMPLANTACIÓN DE UNA CARRETERA
2+1. CARRETERA CL-510 ENTRE SALAMANCA Y ALBA DE
TORMES”**



HOJA-1



HOJA-2

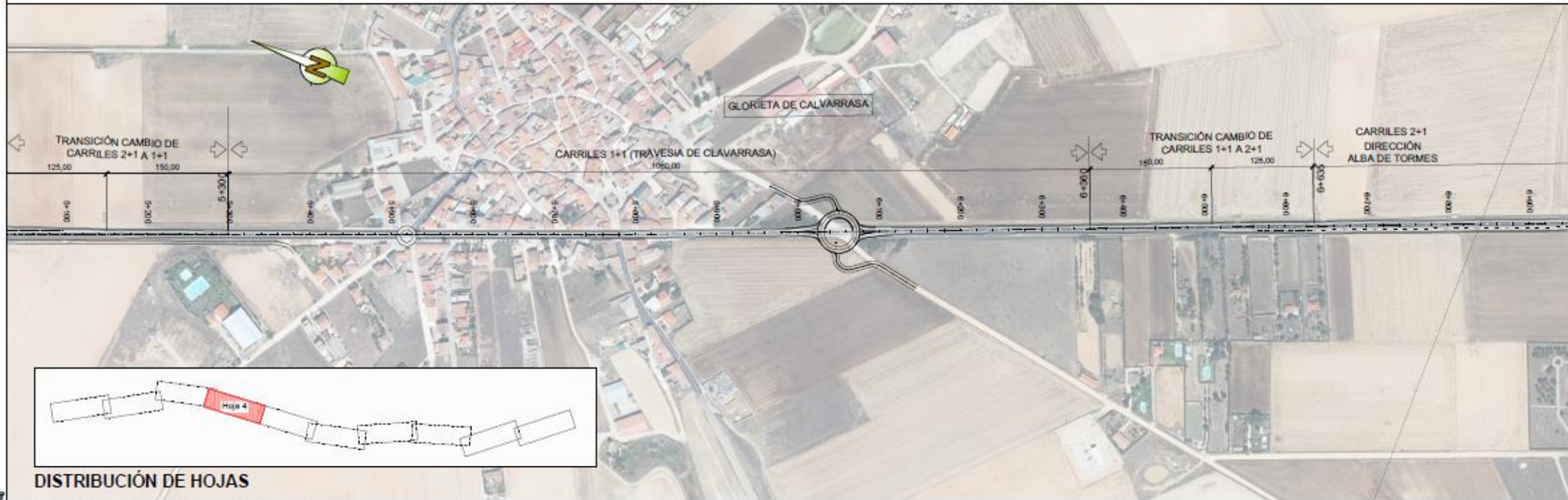
ORTOFOTO PNOA. Escala 1:5.000 © INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES de Castilla y León		EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: MANUEL ROMANA GARCIA Colegiado Nº 6886		ESCALAS DIN A3 1:5.000 0 25 50 100m		TÍTULO DEL PROYECTO: RECOMENDACIONES DE IMPLANTACIÓN DE UNA CARRETERA 2+1 EN LA CARRETERA CL-510 ENTRE SALAMANCA Y ALBA DE TORMES		CLAVE: EP.1.9-SA-1		FECHA: Noviembre 2019		DESIGNACIÓN: ALTERNATIVA 1-B PLANTA		Nº PLANO: 3.2 HOJA 1 DE 5	
--	--	---	--	---	--	--	--	-----------------------	--	--------------------------	--	--	--	---------------------------------	--

S.S. Plan. Alternativa 1.9-b



DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

HOJA-3



DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

HOJA-4

ORTOFOTO PNOA. Escala 1:5.000 © INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES de Castilla y León		EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: MANUEL ROMANA GARCÍA Colegiado Nº 8888		ESCALAS DIN A3: 1:5.000 0 25 50 100m		TÍTULO DEL PROYECTO: RECOMENDACIONES DE IMPLANTACIÓN DE UNA CARRETERA 2+1 EN LA CARRETERA CL-510 ENTRE SALAMANCA Y ALBA DE TORMES		CLAVE: EP.1.3-SA-1		FECHA: Noviembre 2019		DESIGNACIÓN: ALTERNATIVA 1-B PLANTA		Nº PLANO: 3.2 HOJA 2 DE 5	
--	--	---	--	--	--	--	--	-----------------------	--	--------------------------	--	--	--	---------------------------------	--



DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

HOJA-5



DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

HOJA-6

ORTOFOTO PNOA. Escala 1:5.000 © INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES de Castilla y León		EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: MARILEE ROMANA GARCIA Colegiado Nº 6886		TÍTULO DEL PROYECTO: RECOMENDACIONES DE IMPLANTACIÓN DE UNA CARRETERA 2+1 EN LA CARRETERA CL-510 ENTRE SALAMANCA Y ALBA DE TORMES		CLAVE: EP.1.9-SA-1		FECHA: Noviembre 2019		DESIGNACIÓN: ALTERNATIVA 1-B PLANTA		Nº PLANO: 3.2	
Servicio de Planificación y Estudios (D.G. de Carreteras e Infraestructuras) Dª Encarna Pérez Aguilera D. Alberto Palomares Fernández		ESCALAS DIN. A3: 1:5.000 0 25 50 100m		CLAVE: EP.1.9-SA-1		FECHA: Noviembre 2019		DESIGNACIÓN: ALTERNATIVA 1-B PLANTA		Nº PLANO: 3.2		HOJA 3 DE 5	



DISTRIBUCIÓN DE HOJAS


HOJA-7



DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

HOJA-8

ORTOFOTO PNOA. Escala 1:5.000 © INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES de Castilla y León


Servicio de Planificación y Estudios
 (D.G. de Carreteras e Infraestructuras)
 D^a Encarna Pérez Aguilera
 D. Alberto Palomares Fernández

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
 MARILEE ROMANA GARCÍA
 Colegiado Nº 6886

ESCALAS DRY A3:
 1:5.000
 0 25 50 100m

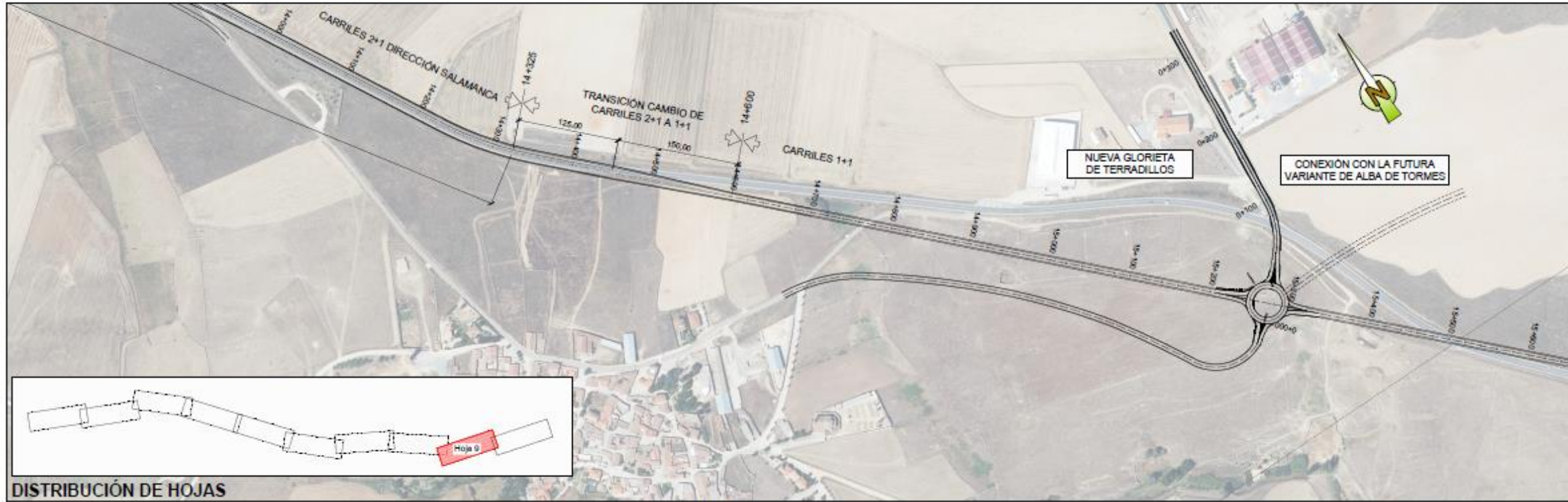
TÍTULO DEL PROYECTO:
 RECOMENDACIONES DE IMPLANTACIÓN
 DE UNA CARRETERA 2+1 EN LA CARRETERA CL-510
 ENTRE SALAMANCA Y ALBA DE TORMES

CLAVE:
 EP.1.9-SA-1

FECHA:
 Noviembre 2019

DESIGNACIÓN:
ALTERNATIVA 1-B
PLANTA

Nº PLANO:
 3.2
 HOJA 4 DE 5



DISTRIBUCIÓN DE HOJAS


HOJA-9



DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

HOJA-10

ORTOFOTO PNOA. Escala 1:5.000 © INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES de Castilla y León


Servicio de Planificación y Estudios
 (D.G. de Carreteras e Infraestructuras)
 D^a Encarna Pérez Aguilera
 D. Alberto Palomares Fernández

EL INGENIERO-AUTOR DEL PROYECTO:
 MARILEE ROMANA GARCIA
 Colegiado Nº 6886

ESCALAS DRY A3
 1:5.000
 0 25 50 100m

TÍTULO DEL PROYECTO:
 RECOMENDACIONES DE IMPLANTACIÓN
 DE UNA CARRETERA 2+1 EN LA CARRETERA CL-510
 ENTRE SALAMANCA Y ALBA DE TORMES

CLAVE:
 EP.1.9-SA-1

FECHA:
 Noviembre 2019

DESIGNACIÓN:
ALTERNATIVA 1-B
PLANTA

Nº PLANO:
 3.2
 HOJA 5 DE 5



HOJA-1



HOJA-2

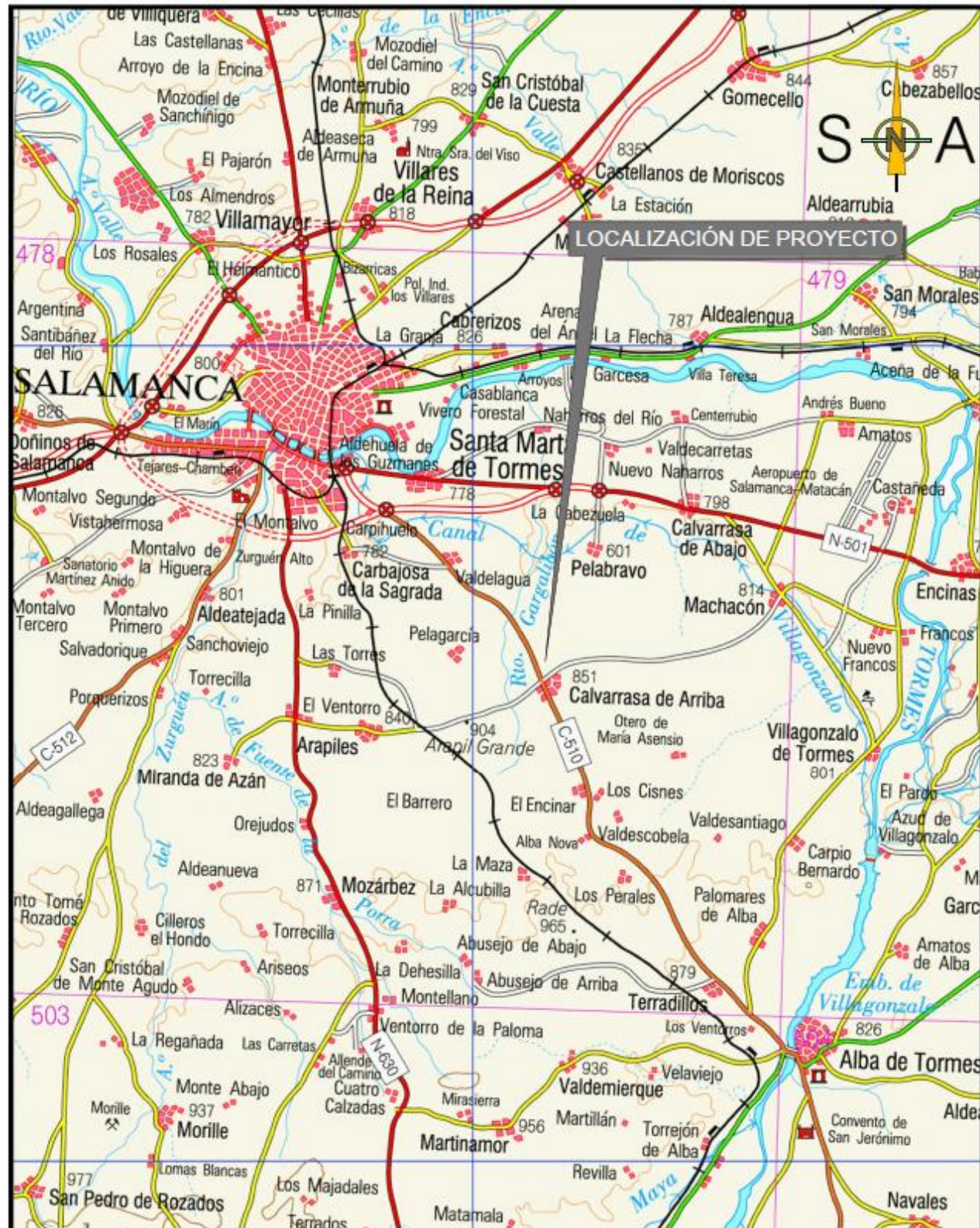
<p>S.S. Planificación y Estudios Junta de Castilla y León</p>	<p>Servicio de Planificación y Estudios (D.G. de Carreteras e Infraestructuras) D^a Encarna Pérez Aguilera D. Alberto Palomares Fernández</p>	<p>EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: MARILEE ROMANA GARCIA Colegiado Nº 6886</p>	<p>ESCALAS DRY A3 1:5.000 0 25 50 100m</p>	<p>TÍTULO DEL PROYECTO: RECOMENDACIONES DE IMPLANTACIÓN DE UNA CARRETERA 2+1 EN LA CARRETERA CL-510 ENTRE SALAMANCA Y ALBA DE TORMES</p>	CLAVE:	FECHA:	DESIGNACIÓN:	MAPA:
					EP.1.9-SA-1	Noviembre 2019	VTE. DE CALVARRASA PLANTA	3.4



HOJA-3

<p>S.S. Planes de Calvarrasa de Arriba</p>	<p>Servicio de Planificación y Estudios (D.G. de Carreteras e Infraestructuras) D^a Encarna Pérez Aguilera D. Alberto Palomares Fernández</p>	<p>EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: MARILEE ROMANA GARCIA Colegiado Nº 6886</p>	<p>ESCALAS DRY A3 1:5.000 0 25 50 100m</p>	<p>TÍTULO DEL PROYECTO: RECOMENDACIONES DE IMPLANTACIÓN DE UNA CARRETERA 2+1 EN LA CARRETERA CL-510 ENTRE SALAMANCA Y ALBA DE TORMES</p>	<p>CLAVE: EP.1.9-SA-1</p>	<p>FECHA: Noviembre 2019</p>	<p>DESIGNACIÓN: VTE. DE CALVARRASA PLANTA</p>	<p>Nº PLANO: 3.4</p>
							<p>HOJA 2 DE 2</p>	

4. DOCUMENTO DE INICIO DE ABRIL DE 2022



Junta de Castilla y León

CONSEJERÍA DE FOMENTO Y MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS E INFRAESTRUCTURAS

TIPO: ESTUDIO INFORMATIVO

CLAVE: E.I. 1.2-SA-16

TITULO: VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA DE LA CARRETERA CL-510 DE SALAMANCA A PIEDRAHITA TRAMO: SALAMANCA - ALBA DE TORMES P.P.K.K. 0+000 AL 17+360

PROVINCIA: SALAMANCA

LA EMPRESA CONSULTORA:  INGENIERIA DE SERVICIOS S.L.

FECHA: ABRIL DE 2022

DOCUMENTO DE INICIO



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

- 1.1. ANTECEDENTES
- 1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN
- 1.3. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO
- 1.4. DIAGNÓSTICO TERRITORIAL Y MEDIOAMBIENTAL DEL ÁREA DE PROYECTO
 - 1.4.1. Medio Físico Abiótico
 - 1.4.1.1. Encuadre territorial.
 - 1.4.1.2. Fisiografía y Litología.
 - 1.4.1.3. Geología.
 - 1.4.1.4. Edafología.
 - 1.4.1.5. Estratigrafía.
 - 1.4.1.6. Hidrografía
 - 1.4.1.7. Climatología
 - 1.4.2. Medio Físico Biótico
 - 1.4.2.1. Vegetación
 - 1.4.2.2. Comunidades faunísticas de interés
 - 1.4.3. Medio Perceptual
 - 1.4.3.1. Introducción
 - 1.4.3.2. Descripción de las unidades de paisaje
 - 1.4.3.3. Capacidades visuales
 - 1.4.3.4. Conclusiones
 - 1.4.4. Espacios Naturales y Área Sensibles.
 - 1.4.5. Recursos Culturales y Arqueológicos.
 - 1.4.6. Planeamiento Urbanístico.
- 1.5. CAPACIDAD DE ACOGIDA DEL MEDIO TERRITORIAL.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN.

3. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE TODOS LOS POSIBLES EFECTOS SIGNIFICATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE.

- 3.1. AFECCIÓN SOBRE LA POBLACIÓN Y LA SALUD HUMANA.
- 3.2. AFECCIÓN SOBRE LA FAUNA, FLORA Y LA BIODIVERSIDAD.
- 3.3. AFECCIÓN SOBRE EL SUELO (GESTIÓN DE LA TIERRA VEGETAL, RIESGO DE EROSIÓN Y CONTAMINACIÓN, ALTERACIÓN DE LA TOPOGRAFÍA Y DE LA GEOMORFOLOGÍA).
- 3.4. AFECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE ATMOSFÉRICO: CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y ACÚSTICA.
- 3.5. AFECCIÓN SOBRE EL AGUA.
- 3.6. AFECCIÓN SOBRE LOS FACTORES CLIMÁTICOS.
- 3.7. AFECCIÓN SOBRE EL PAISAJE.
- 3.8. AFECCIÓN SOBRE LOS BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL.
- 3.9. AFECCIÓN SOBRE ÁREAS PROTEGIDAS.
- 3.10. CONSUMO DE RECURSOS NATURALES.
- 3.11. GENERACIÓN DE RESIDUOS.
- 3.12. CONCLUSIONES AMBIENTALES.

4. MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

- 4.1. MEDIDAS PROTECTORAS.
- 4.2. MEDIDAS CORRECTORAS.
 - 4.2.1. Identificación de actuaciones.
- 4.3. MEDIDAS COMPENSATORIAS.

5. PROGRAMA DE VIGILANCIA.

- 5.1. INTRODUCCIÓN.



5.2. OBJETIVOS.

5.3. METODOLOGÍA DEL SEGUIMIENTO.

5.4. FASES DEL DESARROLLO DEL PVA.

5.5. INFORMES.



1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

El presente Documento se redacta como Documento Inicial previo a la redacción del Estudio de Impacto Ambiental de la variante de la carretera CL-510 de Salamanca a Piedrahita (Ávila) a la localidad salmantina de Calvarrasa de Arriba, siguiendo los criterios establecidos en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Mediante esta Ley se unifican en una sola norma dos disposiciones: la Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente y el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, y modificaciones posteriores al citado texto refundido.

La necesidad de la redacción de este Documento Ambiental queda reflejada en el artículo 45 de la Ley 21/2013:

“CAPÍTULO II, Evaluación de impacto ambiental de proyectos.

Sección 2.ª Evaluación de impacto ambiental simplificada

Artículo 45. Solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada.

1. Dentro del procedimiento sustantivo de autorización del proyecto, el promotor presentará ante el órgano sustantivo, junto con la documentación exigida por la legislación sectorial, una solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada, acompañada del documento ambiental con el siguiente contenido:

a. La motivación”

Dicha Ley recoge en su Anexo II (*Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II, sección 2.ª*) los proyectos que, por sus características, pueden acogerse a una evaluación ambiental simplificada.

Entre los Grupos detallados en dicho Anexo II, el proyecto que nos ocupa puede encuadrarse en:

“Grupo 7. Proyectos de Infraestructuras.

Apartado i) Construcción de variantes de población y carreteras convencionales no incluidas en el anexo I.”

No obstante, los efectos ambientales que pudiera provocar la implantación de dicha variante y analizados en el presente documento, pudieran determinar, por parte del órgano ambiental, que el proyecto debiera someterse a una evaluación ambiental ordinaria según criterios mencionados en el artículo 47 de la Ley 21/2013 y que se exponen a continuación:

“Artículo 47. Informe de impacto ambiental.

- 1. El órgano ambiental formulará el informe de impacto ambiental en el plazo de tres meses contados desde la recepción de la solicitud de inicio y de los documentos que la deben acompañar.*
- 2. El órgano ambiental, teniendo en cuenta la información facilitada por el promotor, el resultado de las consultas realizadas y, en su caso, los resultados de verificaciones preliminares o evaluaciones de los efectos medioambientales realizadas de acuerdo con otra legislación, resolverá mediante la emisión del informe de impacto ambiental, que podrá determinar de forma motivada de acuerdo con los criterios del anexo III que:
 - a) El proyecto debe someterse a una evaluación de impacto ambiental ordinaria porque podría tener efectos significativos sobre el medio ambiente. En este caso, el promotor elaborará el estudio de impacto ambiental conforme al artículo 35.**

Para ello, el promotor podrá solicitar al órgano ambiental el documento de alcance del estudio de impacto ambiental en los términos del artículo 34.”

Por tanto, este Documento Inicial sigue las determinaciones de la siguiente normativa:

Comunitaria:

- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres que codifica la legislación aprobada originalmente por la directiva 79/409/CEE. del Consejo, de 2 de abril de 1979. Posteriormente, esta directiva (2009/147/CE) fue modificada en 2019 por el Reglamento (UE) 2019/1010 que adapta y racionaliza las obligaciones de información en el ámbito del Derecho ambiental.
- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.



Estatal:

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos. (Este Real Decreto y la Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente, se unifican en una sola norma mediante la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental).

Según este Real Decreto, quedaban derogadas todas las disposiciones de igual o inferior rango que se opongan al presente real decreto legislativo y al texto refundido que aprueba y, en particular, las siguientes:

- a) El Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental.
- b) La Disposición adicional segunda de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de conservación de los espacios naturales y de la flora y fauna silvestres.
- c) La disposición adicional duodécima de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del sector eléctrico.
- d) El Real Decreto-ley 9/2000, de 6 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental.
- e) La Ley 6/2001, de 8 de mayo, por la que se modifica el Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental.
- f) El artículo 127 de la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social.
- g) La disposición final primera de la Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.

h) La disposición final primera de la Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente.

Y, además, según *Disposición adicional única. Remisiones normativas*, de este Real Decreto, "Las referencias normativas efectuadas en otras disposiciones al real decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental, se entenderán efectuadas a los preceptos correspondientes del texto refundido que se aprueba".

- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (modificado por Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio y Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre).
- Real Decreto 439/90, de 30 de marzo, por el que se aprueba el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

Autonómica:

- Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- LEY 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León.
- Ley 8/2014, de 14 de octubre, por la que se modifica la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León. (Derogada por el Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León, al integrarse en dicho texto).
- La Ley 1/2009, de 26 de febrero, de modificación de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León. (Derogada por el Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León, al integrarse en dicho texto).
- Ley 8/2007, de 24 de octubre, de Modificación de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León. (Derogada por el Decreto



Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León, al integrarse en dicho texto).

- Decreto 63/2007, de 14 de Junio, por el que se crea el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León y la figura de protección denominada Micro reserva de Flora.
- Decreto 63/2003, de 22 de mayo, por el que se regula el Catálogo de Especímenes Vegetales de singular relevancia de Castilla y León y se establece su régimen de protección.
- Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León que deroga parcialmente el Decreto Legislativo 1/2000 de 18 de Mayo. (Derogada por el Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León, al integrarse en dicho texto).
- Ley 12/2002 de Patrimonio Cultural de Castilla y León.
- Decreto 37/2002, de 19 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para la protección del Patrimonio Cultural de Castilla y León.
- Decreto Legislativo 1/2000, de 18 de mayo por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental y Auditorías Ambientales de Castilla y León.
- Ley 6/1996 de 23 de octubre y la Ley 5/1998 de 9 de Julio por las que se modifica la Ley 8/1994 de 24 de junio de Evaluación de Impacto Ambiental y Auditorías ambientales de Castilla y León.
- Decreto 209/1995, de 5 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental de Castilla y León.
- Decreto 194/1994, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Catálogo de Zonas Húmedas y se establece su régimen de protección.
- Ley 8/1994, de 24 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental y Auditorías Ambientales de Castilla y León.
- Ley 8/1994, de 24 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental y Auditorías Ambientales de Castilla y León.

- Ley 6/1992, de 18 de diciembre, de Regulación y Protección de los Ecosistemas Acuáticos.
- Ley 4/1989 de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre.

Por tanto, el presente documento, con el contenido requerido por la legislación vigente para justificar una evaluación de impacto ambiental simplificada será remitido a los diferentes órganos y entidades interesados en el proceso administrativo para que, una vez consultado, se emitan una serie de informes o alegaciones que formen parte de un expediente y se tengan en cuenta a la hora de redactar el contenido del Estudio Informativo de Impacto Ambiental.

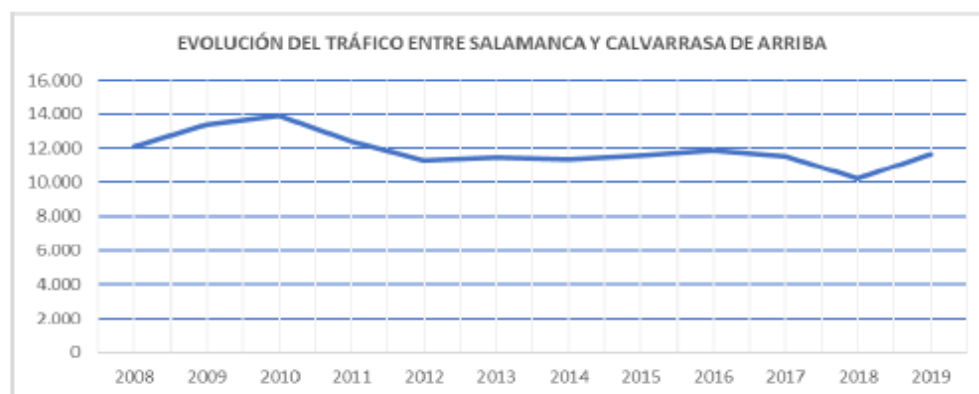
1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN

En el Plan Regional Sectorial de Carreteras 2008-2020 de la Junta de Castilla y León se contempló la conversión en autovía de la carretera CL-510 entre Salamanca y Alba de Tormes, procediéndose a lo largo de los años 2010 y 2011 a la redacción del correspondiente Estudio Informativo con clave E.I.1.3-SA-1.

Dicho estudio definió cuatro alternativas de trazado, tres de ellas con sección de doble calzada, y una cuarta de mejora del actual trazado, manteniéndose con una calzada única con mejoras puntuales e incluyendo las variantes de las localidades de Calvarrasa de Arriba y de Alba de Tormes.

Sin embargo, la evolución de la intensidad de tráfico desde el inicio de la vigencia del indicado Plan ha sido claramente inferior a la prevista. Así, entre Salamanca y Calvarrasa de Arriba en el periodo comprendido entre los años 2008 y 2019 (obviando los datos de 2020 por la reducción generalizada de tráfico debido a las limitaciones de movilidad por la pandemia del COVID-19) se pudo apreciar un incremento apreciable del tráfico hasta el año 2010, alcanzando en dicho año los 13.894 vehículos diarios (en el periodo de redacción del Estudio Informativo anteriormente indicado), pero esta evolución al alza se vio truncada al descender de forma apreciable en los dos años siguientes y mantenerse desde entonces en valores relativamente estables, en el entorno de los 11.400 vehículos diarios (11.658 en el año 2019).

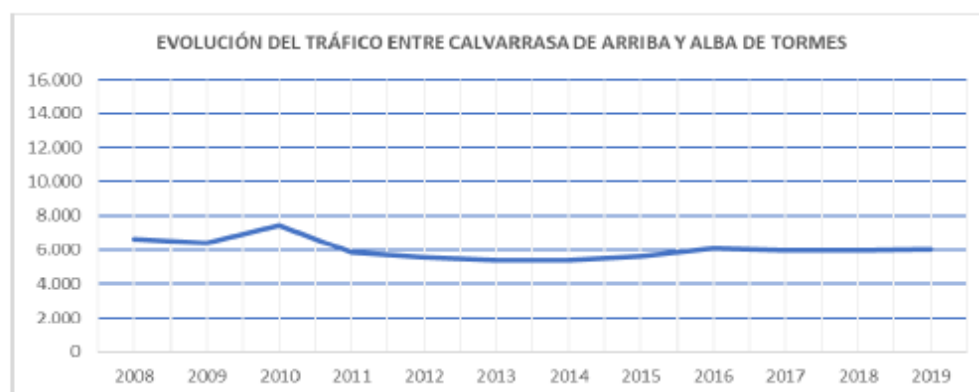
En la gráfica siguiente se ha representado la variación del tráfico entre Salamanca y Calvarrasa de Arriba en el periodo indicado.



Entre Calvarrasa de Arriba y Alba de Tormes la evolución de la intensidad de tráfico ha experimentado un patrón muy similar, aunque con valores inferiores dada la proliferación de urbanizaciones a lo largo de la CL-510 entre Salamanca y el término municipal de Terradillos.

Así entre los años 2008 y 2019 se pudo apreciar como el valor máximo del tráfico también se produjo en el año 2010, alcanzando en dicho año los 7.438 vehículos diarios, para descender de forma apreciable en los dos años siguientes y mantenerse desde entonces en valores relativamente estables, en el entorno de los 5.750 vehículos diarios (5.981 en el año 2019).

En la gráfica siguiente se ha representado la variación del tráfico entre Calvarrasa de Arriba y Alba de Tormes en el periodo indicado.



Resulta evidente que en la actualidad no se dan las circunstancias que puedan hacer necesario a medio plazo la conversión de la carretera CL-510 en una vía de doble calzada, pero también resulta evidente que la intensidad de tráfico de la carretera es muy elevada, sobre todo en el tramo entre Salamanca y Alba de Tormes (que entendemos puede extenderse hasta el término municipal de Terradillos debido a las urbanizaciones de dicho término situadas junto a la carretera).

Por ello, en noviembre de 2019 la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente procedió a la redacción del informe "Recomendaciones de implantación de una carretera 2+1. Carretera CL-510 entre Salamanca y Alba de Tormes" para analizar su conversión en una carretera de tres carriles, con separación física entre los dos sentidos de circulación y con el carril central sumándose alternativamente a cada uno de los sentidos, de forma que las zonas de adelantamiento quedan perfectamente delimitadas a lo largo del tramo, evitando posibles choques frontolaterales y mejorando el nivel de servicio de la carretera.

Esta actuación es, además, flexible, ya que permitiría a largo plazo el desdoblamiento de la carretera en dos calzadas separadas, escalonando las inversiones en el tiempo en función de las necesidades funcionales.

El Plan Autonómico Sectorial de Carreteras 2023-2034, actualmente en redacción, incluye la correspondiente actuación de conversión de la CL-510 en carretera 2+1 entre Salamanca (a partir de la intersección de acceso a las urbanizaciones Valdelagua y Albahonda) y Alba de Tormes.

Dicha actuación genera un punto de conflicto en la actual travesía de Calvarrasa de Arriba, en la que se produciría una discontinuidad de la sección, al resultar inviable ampliar la sección con un carril adicional y, además, al tratarse de un entorno urbano (incluso dotado de semáforos) que invalidaría en gran medida la mejora del nivel de servicio que se pretende conseguir.

Es por ello que la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras de la Consejería de Fomento de la Junta de Castilla y León dicta la Orden de Estudio de clave E.I.1.2-SA-16 para la redacción del Estudio Informativo correspondiente a la variante a la localidad de Calvarrasa de Arriba de la carretera CL-510, previendo que en dicha variante se de continuidad a la sección 2+1 prevista en el tramo entre Salamanca y Alba de Tormes.



1.3. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO DE LA ACTUACIÓN

El área de estudio se localiza al noreste de la provincia de Salamanca, a unos 11 kms de la capital de provincia. La localidad de Calvarrasa de Arriba se localiza en la Hoja nº 478 (Salamanca) del Mapa Topográfico Nacional de España a E: 1/50.000 del Instituto Geográfico Nacional.

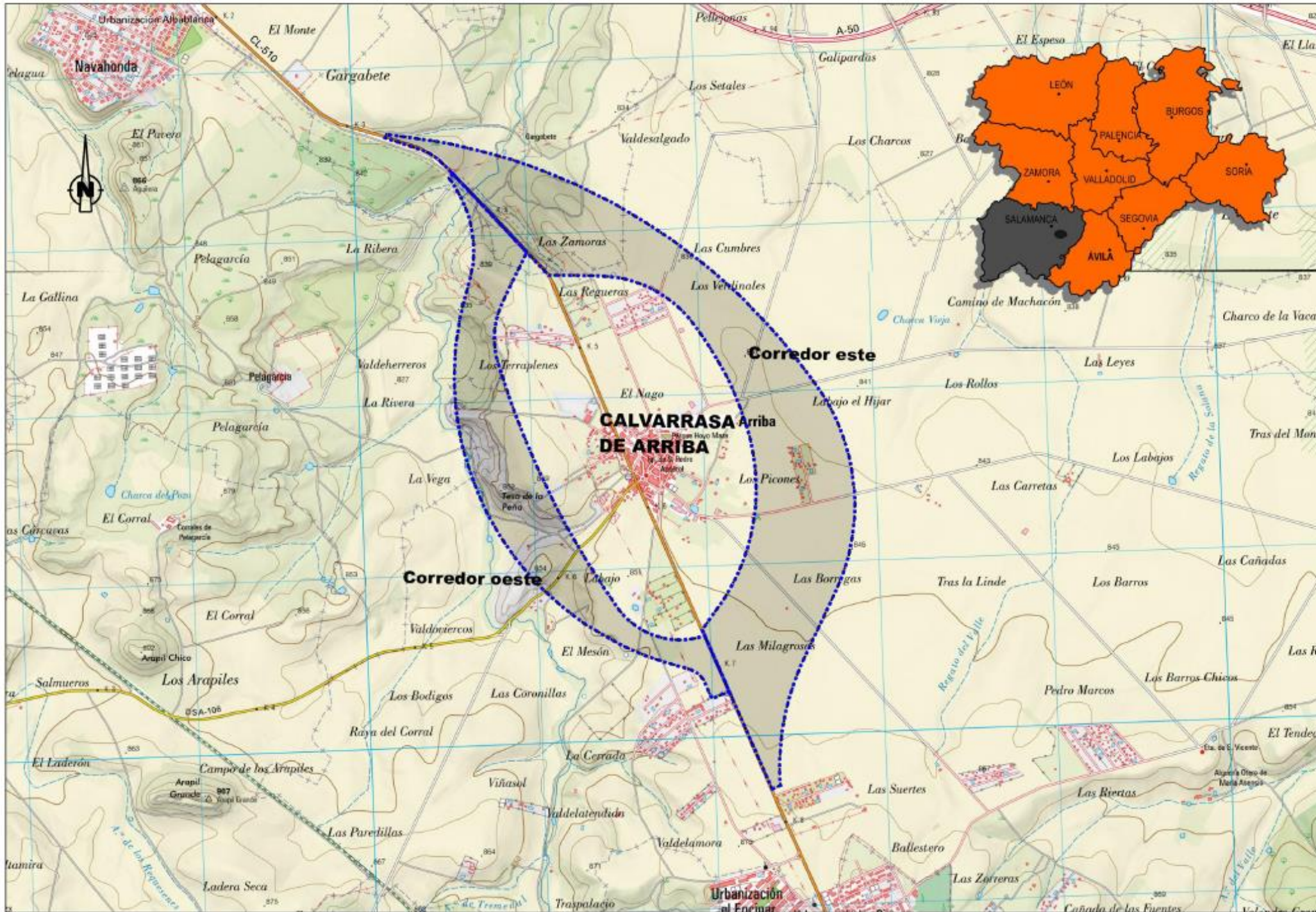
A continuación, se incluye el mapa de localización geográfica a escala 1:20.000 de dicha área (Fuente: INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL. Elaboración propia) en el que se han representado las distintas alternativas de corredores contemplados para la variante en estudio.

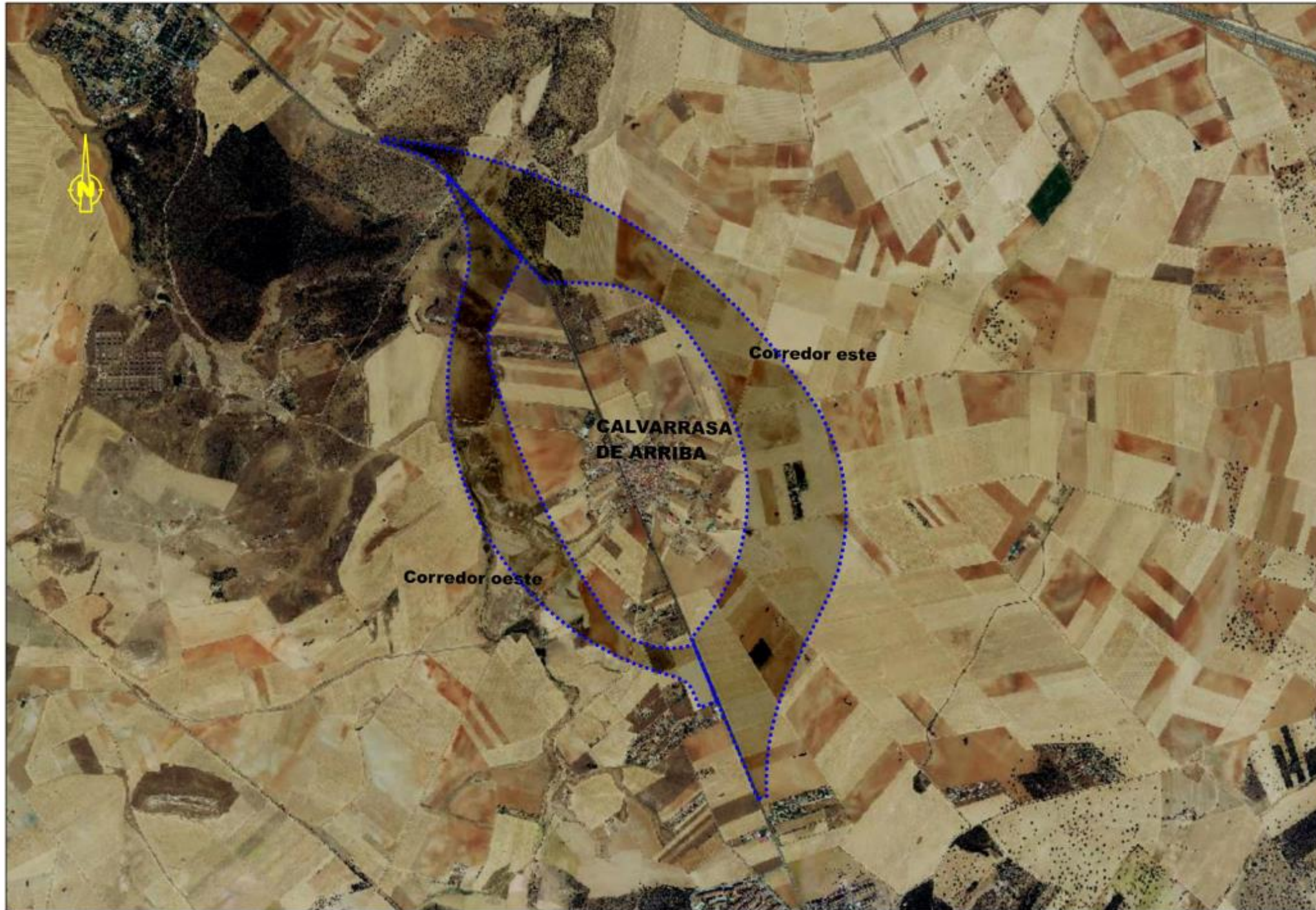
Asimismo, se incluye ortoimagen a la misma escala (Fuente: IDACYL. Elaboración propia).



VARIANTE DE LA CARRETERA CL-510 DE SALAMANCA A PIEDRAHITA (ÁVILA) A LA LOCALIDAD DE CALVARRASA DE ARRIBA. CLAVE: E.I. 1.2-SA-16

DOCUMENTO DE INICIO





1.4. DIAGNÓSTICO TERRITORIAL Y MEDIOAMBIENTAL DEL ÁREA DE PROYECTO

1.4.1 Medio Físico Abiótico¹

1.4.1.1 Encuadre territorial

El Municipio de Calvarrasa de Arriba se localiza geográficamente al sur-sureste de la ciudad de Salamanca a una distancia de unos 11 Km.

Forma parte de la Mancomunidad del Tormes, Calvarrasa-Terradillos, tiene una superficie de 25,73 Km², una población de 594 habitantes (censo 2021), y una (baja) densidad de 23,08 hab/Km².

Colinda con los términos municipales de Pelabravo, Carbajosa de la Sagrada, Calvarrasa de Abajo y Machacón al norte; al Este con Villagonzalo de Tormes; al sur con Terradillos y al oeste con Arapiles y Carbajosa de la Sagrada.

Orográficamente Calvarrasa de Arriba participa de la altiplanicie, teniendo montículos que forman parte de las últimas estribaciones de la sierra de Francia.

Sus mayores altitudes se hallan al oeste, siendo la cota de la Peña la que alcanza mayor altura, a 866 m., sobre el nivel del mar, mientras que el núcleo urbano se haya a 853 m.

Tierra fundamentalmente de secano, el término municipal de Calvarrasa de Arriba es principalmente cerealístico, salvo su parte más este ocupada por pastos y arbolado de encina. Entre los cereales ocupa el primer lugar el trigo, seguido de la cebada, su fuente fundamental, mientras que, en la zona de pastos, que se extiende al sur y este del Caserío de Otero, pastan unos cientos de cabezas de ganado lanar y porcino, mientras que el ganado cabrío, avícola u cunicular obtiene porcentajes muy bajos.

1.4.1.2 Fisiografía y litología

El término municipal de Calvarrasa de Arriba se encuentra localizado en una zona llana que presenta pendientes inferiores al 10%, e incluso por debajo del 3% en un área extensa delimitada, a grandes rasgos, por altitudes situadas entre los 800 y 866 m., destacando como punto de mayor altitud, el pico Peña, de 866 metros.

Es una zona dominada por la penillanura, únicamente surcada al sudeste por el Arroyo del Valle y el Arroyo de la Ribera, que desembocan ambos en el río Tormes.

Litológicamente hablando, se distinguen en la provincia de Salamanca dos grandes áreas:

- Los relieves construidos sobre las planicies cenozoicas y cuaternarias y,
- Las áreas de sustrato paleozoico.

Al tener en cuenta el criterio topográfico, la segunda unidad se ve subdividida, apareciendo por una parte las áreas de sustrato antiguo, con escasa pendiente (normalmente menos del 10% y frecuentemente menos del 5%, es decir, las penillanuras y, por otra, los relieves que, en general, confirman las cabeceras de cuenca y que se caracterizan por sus pendientes más acusadas (normalmente más del 10%, y frecuentemente más del 20%), es decir, las áreas serranas.

De esta manera, quedarían definidas las tres unidades morfoestructurales de la provincia de Salamanca: las sierras, las penillanuras y las planicies cenozoicas y cuaternarias.

El municipio de Calvarrasa de Arriba se verá adscrito a la gran área de sustrato paleozoico, y a su vez, a unidad morfoestructural de la penillanura, debido a sus características topográficas, ya que el término municipal muestra niveles de pendiente inferiores al 10%, e incluso por debajo del 3% en una extensa área.

Calvarrasa de Arriba se asienta sobre materiales precámbricos y paleozoicos. Estratigráficamente se definen como formaciones pizarrosas silurianas que se extienden por los términos de Las Torres, Arapiles y Terradillos, y que llegan junto al límite de Calvarrasa en el paraje de Samurial, con intercalaciones de conglomerados, cuarcitas porfiroides y niveles carbonatados, junto con el granito y las rocas filorianas, con un relieve acastillado en las zonas graníticas y alomado en las pizarreñas. Es decir, que el suelo está formado por rocas compactas de granitos de arena y cantos que las aguas depositaron y que después fueron cementando bajo la acción de la arcilla y otros materiales. Por debajo de estas areniscas y conglomerados alcanzaríamos, a gran profundidad, las pizarras, que son prolongación de las que afloran en la superficie en los pueblos limítrofes antes citados.

Las rocas compactas que se encuentran más próximas a la superficie son areniscas y conglomerados de edad Palógena que corresponden a los primeros tiempos de la era Terciaria. Estas rocas afloran a lo largo de una faja que, en forma de anfiteatro, se extiende

¹ Los puntos que conforman el apartado 1.4.1. Medio Físico Abiótico, excepto el punto 1.4.1.7. Climatología, han sido tomados del documento titulado "NORMAS URBANÍSTICAS MUNICIPALES. CALVARRASA DE ARRIBA (SALAMANCA) – 2016. DOCUMENTO DE INFORMACIÓN URBANÍSTICA. MEMORIA INFORMATIVA". Redactado por José Antonio Flórez González.

por el oeste del término municipal, desde las proximidades de la carretera de Salamanca a Alba de Tormes hasta el camino de Calvarrasa a Arapiles, bordeando el arroyo de la Ribera o de Gargabete, que en el transcurso de los siglos ha ido excavando un amplio valle en cuya parte oeste se encuentran los cerros Arapil Grande y Arapil Chico, límite de la formación terciaria.

La parte superior de la formación rocosa a la que nos hemos referido es de relativa dureza, de colores claros, con abundantes manchas ferruginosas rojizas. Varía entre una arenisca que engloba granos de cuarzo de tres a cuatro milímetros de diámetro, hasta un conglomerado de canto pequeño.

Pasando los primeros metros, la roca se hace mucho más abundante en arcilla, por lo cual es mucho más blanda y disgregable.

1.4.1.3 Geología

Geológicamente el término municipal de Calvarrasa de Arriba se encuadra dentro de la zona afectada por los movimientos tardihercínicos en donde se produjo el hundimiento de bloques del basamento paleozoico dando origen a las depresiones y fosas que constituyen la subcuenca dentro de la cuenca del Duero. Posteriormente, durante el Terciario las depresiones que se originaron se rellenaron con materiales procedentes del periodo del Mioceno y Paleoceno.

El municipio se encuadra dentro del horst de Salamanca, Alba de Tormes, Tamames y Guijuelo, caracterizado por un paisaje de planicie árida, solamente interrumpido por los valles que forman los arroyos, en algunos casos en forma escarpada, a lo largo de los cuales permanece una cierta vegetación de ribera, (chopos, fresnos). Se trata de zonas llanas y depresiones suaves típicas del Mioceno con areniscas y arcillas. Otras zonas presentan estratigrafías propias del Plioceno o zonas de transición del páramo con aportes de cuarcita.

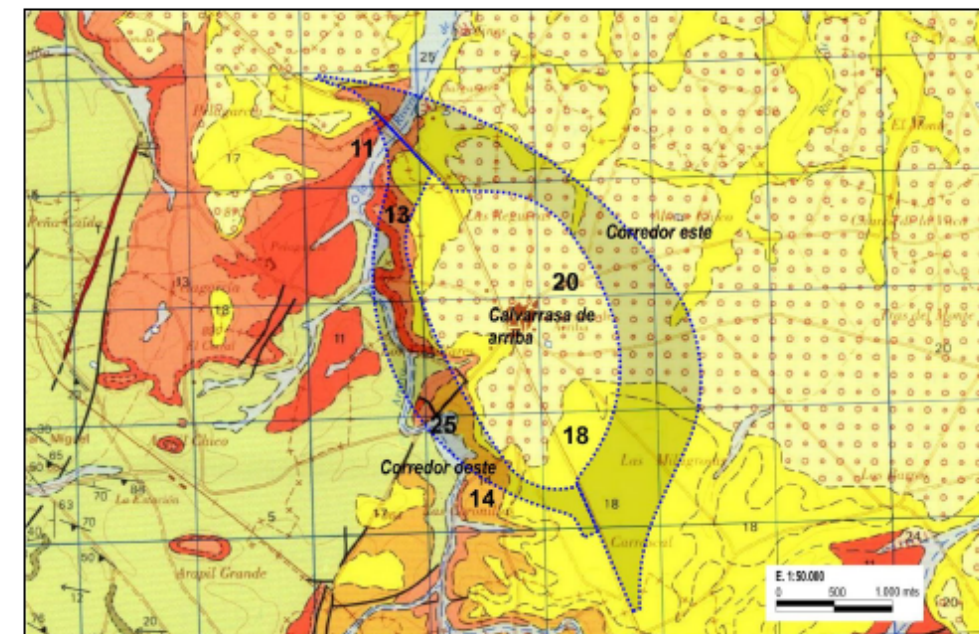
Este amplio pizarral está constituido por materiales grises o verdosos, con marcada esquistosidad, apareciendo a veces afloraciones significativas de cuarcitas prácticamente puras. La estructura del horst es una sucesión de anticlinales y sinclinales de ejes paralelos a la dirección Norte-Sur. Al ser los sedimentos de tipo homogéneo da un relieve sin apenas escarpes a excepción de sus extremos Este y Oeste.

De hecho, el término municipal se configura como una gran meseta enmarcada por dos zonas muy diferenciadas:

- Al oeste, y a escasa distancia del casco urbano, se forma un valle en torno al arroyo de la Ribera, en dirección sur-norte, con grandes balconadas de arenisca y pizarra desde las que se divisan dos famosos cerros-testigo, el Arapil Chico al oeste y, más al suroeste, el Arapil Grande, siendo éste, sin duda, el accidente geográfico y litológico más acusado de todo el término, destacando la fuerte erosión que sufre la cara este del barranco.
- En el extremo sudeste del término municipal tras la alquería de Otero de María Asensio, se repite el mismo esquema, aunque con escarpes menos acusados y un valle más encajonado, el formado por el arroyo del Valle.

Esta disposición de la red hidrográfica, inexistente salvo los citados arroyos, drena el horst que se organiza aprovechando las hondonadas para elaborar estos valles fluviales, sirviendo las elevaciones de divisorias. El drenaje del término se produce a través de los dos valles de fondo plano.

Se adjunta a continuación un esquema geológico de la zona en estudio.



11. Conglomerados y areniscas cementadas por hierro con matriz caleonítica.
13. Conglomerados, areniscas y lutitas cementadas por sílice e hierro.
14. Arcosas y gravas arcósicas con tinciones por óxido de hierro.
18. Conglomerados y arenas.
20. Gravas, arenas y arcillas rojas. (Terrazas).
25. Arenas, gravas y limos. (Fondos de valle aluviales).

Edafológicamente el término municipal tiene las mismas características de toda la zona geológica donde se encuentra, es decir, el predominio de suelos poco profundos procedentes de la alteración de las pizarras. Se trata de cambisoles con un único horizonte B, aunque cabe distinguir la zona norte y centro del término, más alta y con menos fondo, y la zona oeste y sudeste, algo más profunda también por aportación de los arroyos.

En este tipo de suelos desde los -20 cm de potencia los horizontes estratigráficos son de arcilla con aportes de grava de cuarzo y feldespatos con tránsito hacia niveles arenosos muy potentes. Esto provoca fisuras en el terreno lo que provoca baja productividad agrícola y condiciones especiales para el pastoreo. Los suelos son los característicos de la comarca, estando presentes grandes manchas de arenisca que afloran bajo la cubierta vegetal de unos 20 cm. Los sedimentos son muy heterogéneos constituidos por arenas, gravas, conglomerados, arcillas, margas y calizas. El uso agrícola es apto únicamente para cereales en secano y se desarrolla en el centro del término, al este del casco urbano, entre éste, la carretera nacional y el pago de Otero de María Asensio. En esta amplia zona, la vegetación natural es prácticamente inexistente salvo alguna encina aislada. El valle de la Ribera, incluido en la zona protegida del Sitio Histórico del Campo de los Arapiles, presenta algunas praderas que se ven sustituidas gradualmente por tierras de labor.

Las únicas zonas boscosas, con dedicación prioritariamente ganadera se encuentran al sudeste del término, coexistiendo con alguna urbanización –como es el caso de El Encinar o de Los Cisnes situada en la raya del término, dentro ya del dominio de Terradillos.

1.4.1.5 Estratigrafía.

Calvarrasa de Arriba se asienta sobre materiales precámbricos y paleozoicos. Estratigráficamente se definen con formaciones pizarrosas silurianas que se extienden por los términos de Las Torres, Arapiles y Terradillos, y que llegan junto al límite de Calvarrasa en el paraje de Samurial, con intercalaciones de conglomerados, cuarcitas porfiroides y niveles carbonatados, junto con el granito y las rocas filonianas, con un relieve acastillado en las zonas graníticas y alomado en las pizarreñas, es decir, que el suelo está formado por rocas compactas de granitos de arena y cantos que las aguas depositaron y que después fueron cementando bajo la acción de la arcilla y otros materiales. Por debajo de estas areniscas y conglomerados alcanzaríamos, a gran profundidad, las pizarras, que son prolongación de las que afloran en la superficie en los pueblos limítrofes antes citados.

Las rocas compactas que se encuentran más próximas a la superficie son areniscas y conglomerados de edad Paleógena que corresponden a los primeros tiempos de la era Terciaria. Estas rocas afloran a lo largo de una faja que, en forma de anfiteatro, se extiende por el oeste del término municipal, desde las proximidades de la carretera de Salamanca a Alba de Tormes hasta el camino de Calvarrasa a Arapiles, bordeando el arroyo de la Ribera o de Gargabete, que en el transcurso de los siglos ha ido excavando un amplio valle en cuya parte oeste se encuentran los cerros Arapil Grande y Arapil Chico, límite de la formación terciaria.

La parte superior de la formación rocosa a la que nos hemos referido es de relativa dureza, de colores claros, con abundantes manchas ferruginosas rojizas. Varía entre una arenisca que engloba granos de cuarzo de tres a cuatro milímetros de diámetro, hasta un conglomerado de canto pequeño.

Pasando los primeros metros, la roca se hace mucho más abundante en arcilla, por lo cual es mucho más blanda y disgregable.

1.4.1.6 Hidrografía.

El conjunto de la zona en estudio pertenece a la cuenca hidrográfica del Duero y se encuentra dentro de unidad hidrogeológica nº 19, zona hidrológica Águeda/Tormes.

Las aguas de escorrentía que recogen los dos arroyos que discurren por el término, el Arroyo de la Ribera, que recoge las aguas de la zona situada al oeste del pueblo; y del Arroyo del Valle, al este del término municipal, desembocan en el río Tormes. Las aguas pluviales de la zona centro discurren mansamente hacia arroyuelos de menos importancia que se incorporan a otros que vierten directamente al río Tormes.

Las fuentes son poco numerosas y de escaso caudal, siendo las principales las de la Poza, El Tremedal y la Pizarra.

1.4.1.7 Climatología.

La caracterización climática del área de estudio tiene importancia porque sirve como información básica para interpretar otros aspectos del medio físico, especialmente la vegetación, que está condicionada en gran parte por el régimen climático, ya que los datos climáticos permiten delimitar ecosistemas vegetales.

Además, pueden producirse ciertas perturbaciones micro climáticas con motivo de las alteraciones provocadas por la obra.

Para la definición del clima en el área de estudio se han utilizado los datos pluviométricos y térmicos de dos estaciones meteorológicas:

- Salamanca, OBS.
- Salamanca/Matacán.

En el CUADRO 1, se aportan datos acerca de dichas estaciones.

CUADRO 1

ESTACIÓN	PERÍODO	COORDENADAS		
		LATITUD	LONGITUD	ALTURA
Salamanca, OBS	2021	405727 N	053944 W	775 msnm
Salamanca/Matacán	2019	405734 N	052954 W	790 msnm

El tipo de clima presenta en la zona puede definirse como mediterráneo templado.

Por lo que respecta al régimen de humedad, la duración, intensidad y situación estacional del período seco, lo definen como Mediterráneo seco.

A continuación, se incluyen los cuadros que se relacionan, correspondientes a los datos termométricos:

CUADRO 2: Temperatura media mensual (°C)

CUADRO 3: Temperatura máxima absoluta mensual (°C)

CUADRO 4: Media de las temperaturas máximas mensuales (°C)

CUADRO 5: Temperatura mínima absoluta mensual (°C)

CUADRO 6: Media de las temperaturas mínimas mensuales (°C)

CUADRO 7: Precipitación media mensual (°C)

CUADRO 2

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C)

ESTACIÓN													AÑO
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Salamanca, OBS	4.6	9.8	10.2	12.8	15.9	20.4	22.7	23.5	19.1	15.3	7.4	8.1	14.18
Salamanca Matacán	2.6	6.6	8.5	9.9	15.1	18.5	22.4	21.2	17.5	13.6	8.0	6.2	12.50

CUADRO 3

TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA MENSUAL (°C)

ESTACIÓN													AÑO
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Salamanca, OBS	19.6	20.0	27.2	22.9	30.8	32.9	36.3	39.2	33.9	26.6	16.6	20.5	27.20
Salamanca Matacán	15.5	22.7	23.1	24.9	31.7	39.4	38.1	34.8	31.5	29.7	19.9	15.8	27.25

CUADRO 4

MEDIA DE LAS TEMPERATURAS MÁXIMAS MENSUALES (°C)

ESTACIÓN													AÑO
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Salamanca, OBS	9.1	14.1	16.8	18.4	22.6	27.5	30.4	31.9	24.9	22.0	12.5	12.5	20.22
Salamanca Matacán	8.6	15.3	17.3	16.7	24.0	27.3	31.8	30.3	26.0	20.8	12.0	11.4	20.125

CUADRO 5

TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA MENSUAL (°C)

ESTACIÓN													AÑO
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Salamanca, OBS	-8.0	-0.3	-1.5	0.4	4.1	9.5	10.8	11.0	8.0	2.8	-1.0	-1.3	2.875
Salamanca Matacán	-8.4	-5.8	-3.7	-4.8	1.5	3.4	7.5	7.0	5.1	-0.5	-3.7	-5.7	-0.675

CUADRO 6

MEDIA DE LAS TEMPERATURAS MÍNIMAS MENSUALES (°C)

ESTACIÓN													AÑO
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Salamanca, OBS	0.1	5.4	3.6	7.2	9.1	13.3	14.9	15.2	13.2	8.6	2.3	3.7	8.05
Salamanca Matacán	-3.5	-2.2	-0.2	3.1	6.3	9.6	12.9	12.1	9.0	6.4	3.9	1.1	4.875

CUADRO 7

PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL (mm).

ESTACIÓN													AÑO
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Salamanca, OBS	35.0	80.7	8.9	56.1	15.3	39.9	7.1	5.7	78.5	68.6	30.3	16.6	36.89
Salamanca Matacán	14.3	6.0	13.5	29.4	2.8	4.6	3.2	30.9	25.0	42.5	48.0	57.6	23.15

1.4.2 Medio Físico Abiótico

1.4.2.1 Vegetación.

Biogeografía

Establece un sistema de ordenación sobre la forma en que se distribuye la vida en el planeta en función de los distintos factores que la condicionan.

Siguiendo este sistema de ordenación, se clasifican las partes constituyentes del todo, más o menos unidas y relacionadas entre sí.

Utilizando el sistema de Rivas Martínez y Col., la zona a estudio se ubicaría en:

Gran Reino Holártico.

Región Mediterránea.

Superprovincia Carpetano Ibérico Leonesa.

Provincia Carpetano Ibérico Leonesa.

Sector Salmantino.

Vegetación potencial

Las especies vegetales no se desarrollan aisladas sino en comunidades de especies relacionadas entre sí, y adaptadas a un determinado hábitat que cubre sus necesidades (suelo, clima, etc.), de forma que llegan a estar en perfecto equilibrio con el medio. A esta vegetación resultante de la actuación única de la naturaleza, se le llama serie vegetal o serie de vegetación.

Una serie de vegetación está compuesta por distintas clases de especies (arbóreas, arbustivas, herbáceas) que, en estado de perfecto equilibrio, se hallan representadas por los porcentajes que las condiciones del medio permiten (clímax). Estas especies son unas más adaptables que otras y así, cuando fruto de la actividad humana o de las fuerzas naturales, este equilibrio se ve alterado, unas desplazan a las otras, ocupando el espacio que las que han desaparecido, han dejado libre. No obstante, estos grupos vegetales propios de una determinada zona tienden a regenerarse y llegar de nuevo a su estado de equilibrio. Así pues, observando el porcentaje de las especies pertenecientes a una etapa de vegetación

potencial presentes en el terreno, podemos hacer una idea clara de su grado de degradación (bioindicadores).

La vegetación potencial de la zona, una vez más según Rivas y Col., se halla englobada en la Serie *supramediterránea Salmantina, Lusitano – Duriense y Orenesano – Sanabriense silicícola de Quercus rotundifolia o encina (Genista hystrix – querceto rotundifoliae sigmetum)*

Bioindicadores de la serie:

Eurphobia brotei

Genista hystrix

Genista toumefortii

Cytisus multiflorus

Lavándula sampaiana

Lavándula pedunculata

En su fase de clímax la etapa arbórea se halla representada por la encina (*Quercus rotundifolia*) como especie dominante, acompañada de *Genista hystrix*, *Daphne gnidium* y *Hyacinthoides hispanica*.

En la primera fase de degradación, matorral denso, aparecen como especies características, sustituyendo a la capa arbórea, *Genista hystrix*, *Cytisus multiflorus*, *Cytisus scorpius* y *Retama sphaenocarpa*.

Una etapa más avanzada, matorral degradado, nos muestra las siguientes especies características, *Cytisus ladanifer*, *Halimium ocymoides*, *Helichrysum serotinum* y *Halimium viscosum*.

La etapa final (herbácea) son pastizales de *Stipa gigantea*, *Agrostis castellana* y *Poa bulbosa*.

Vegetación actual

La vegetación actual no se corresponde con la potencial debido a la fuerte presión de la actividad humana apareciendo en ambos trazados, el efecto de esta, tanto en tierras de labor

de secano, como en pastos arbustivos y arbolados, donde la presión ganadera afecta a la densidad y evolución de la masa arbórea potencial.

Así pues en el corredor que se desarrolla por el este del casco urbano, que comienza desde la zona llamada "Los Milagros" en Calvarrasa de Arriba, se suceden tierras arables de secano, donde la cubierta vegetal original, de carácter herbáceo, está reducida a las lindes y cunetas de caminos. Esta condición continúa en término de Pelabravo, donde aparecen parcelas con pastos arbustivos y arbolados, hasta llegar al término de Santa Marta de Tormes, donde vuelven a estar presentes las parcelas de cultivo de secano, hasta el final del trazo, en la zona de "El monte" junto a la urbanización Alba Blanca.

El corredor que se desarrolla por el oeste, parte desde la zona llamada "La Cerrada" en el término de Calvarrasa de Arriba, y se suceden una serie de tierras arables, de vocación cerealista en secano, sucedidas por pastizales y pastos arbustivos, que continúan, entrando en el término de Pelabravo, donde aparecen pastos arbolados, hasta llegar al término de Santa Marta de Tormes, donde se invierte la tendencia, apareciendo parcelas de pastos arbustivos y tierras arables de secano, hasta el final del trazado, en la zona conocida como "El monte", junto a la urbanización Alba blanca.

En ambos corredores, el espacio de pastos arbolados (dehesa), se caracteriza por la presencia dispersa de ejemplares de encina, tanto de buen porte como ejemplares juveniles, con la presencia de retamas (*Genista hystrix*, *Retama sphaenocarpa*, *Cytisus spp.*) *Daphne gnidium*, *lavándula spp.* Escaramujos (*Rosa spp.*), Zarzamoras (*Rubus spp.*), y las especies herbáceas que aparecen en las zonas más degradadas.

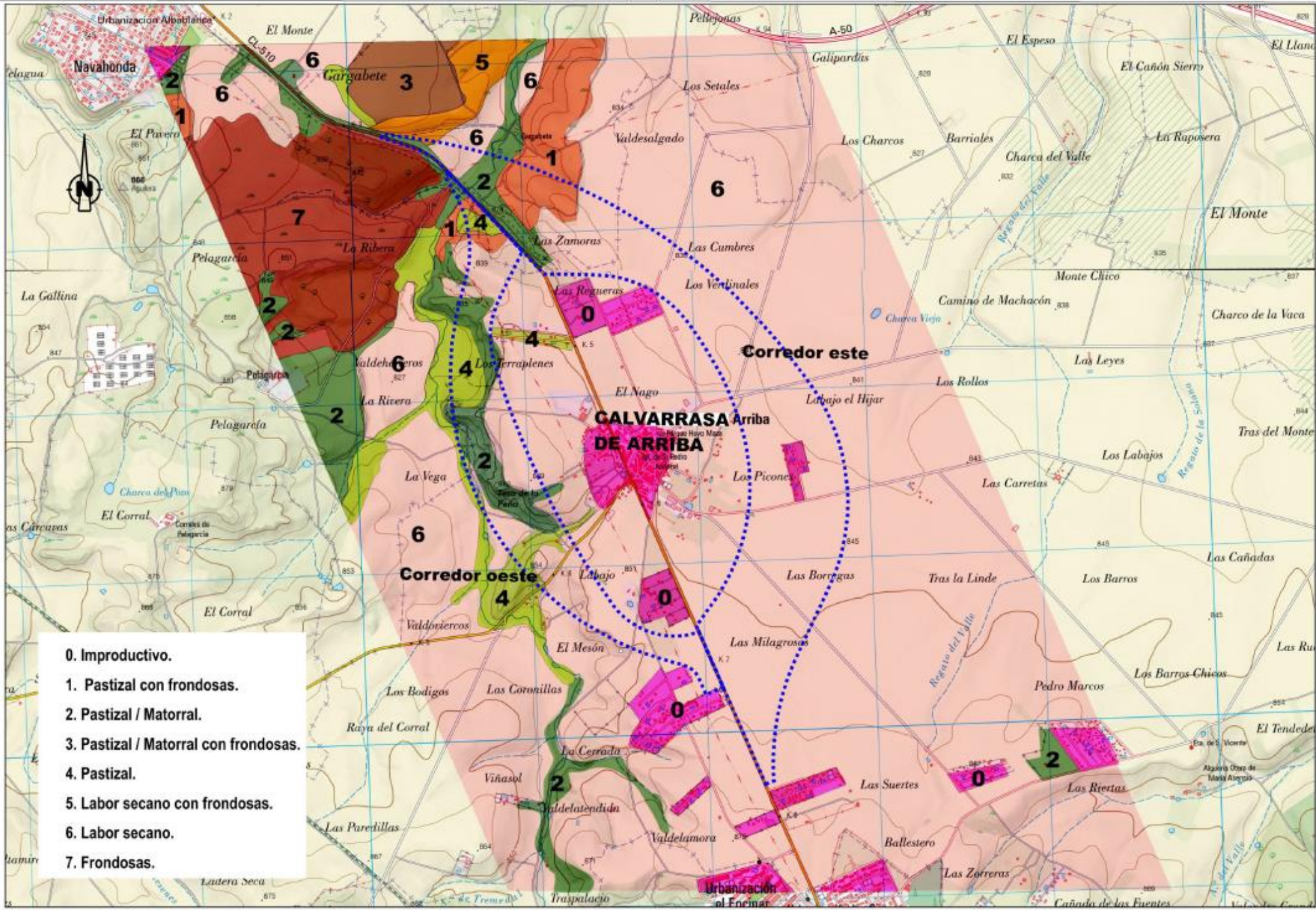
Las zonas de pastizal arbustivo o matorral denso y degradado, presentan jóvenes ejemplares de encina, junto con las especies arbustivas anteriormente descritas, apareciendo también ejemplares *Halimium ocymoides* y *H. viscosum*, *Helichrysum serotinum* y las especies herbáceas propias de la zona de pastizal y espacios ruderales en las zonas de cultivo con dominio de gramíneas pratenses como *Agrostis castellana*, *Stipa gigantea*, *Melilotus ciliata*, *Poa bulbosa*, *Bromus rigidus*, *Avena fatua*, *Lagurus ovatus* y otras. Mezcladas con las gramíneas, otras especies como *Rumex acetosa*, *Rumex acetosella*, *Centaurea spp.*, *Luzula forsteri*, *Echinum vulgare*, *Armeria aliácea*, *Trifolium spp.*, etc.

A continuación, se incluye un plano de vegetación actual a escala 1:20.000 (Fuente: MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN. Elaboración propia)



VARIANTE DE LA CARRETERA CL-510 DE SALAMANCA A PIEDRAHITA (ÁVILA) A LA LOCALIDAD DE CALVARRASA DE ARRIBA. CLAVE: E.I. 1.2-SA-16

DOCUMENTO DE INICIO



- 0. Improductivo.
- 1. Pastizal con frondosas.
- 2. Pastizal / Matorral.
- 3. Pastizal / Matorral con frondosas.
- 4. Pastizal.
- 5. Labor seco con frondosas.
- 6. Labor seco.
- 7. Frondosas.



Hábitats naturales de interés comunitario

Los dos corredores en estudio atraviesan en algún punto de su recorrido algún hábitat catalogado por la *Directiva 92/43/CEE (Directiva Hábitats)*, del consejo de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y de la fauna silvestres. Alguno de ellos, como puede observarse en la documentación adjunta, de carácter prioritario.

Como los límites de algunos hábitats se superponen, se adjuntan a continuación varios planos para facilitar su lectura (Fuente: MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO. Elaboración propia).

PLANO 4.1

CÓDIGO DEL TIPO DE HÁBITAT EN ANEXO I DE LA DIRECTIVA 92/43/CEE: 6220

NOMBRE: Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea.²

CÓDIGO HÁBITAT: 522052 - Majadales silicícolas supramediterráneos. (*Festuco amplae-Poetum bulbosae*)

CARÁCTER: Prioritario.

PLANO 4.2

CÓDIGO DEL TIPO DE HÁBITAT EN ANEXO I DE LA DIRECTIVA 92/43/CEE: 6310

NOMBRE: Dehesas perennifolias de *Quercus* spp.

CÓDIGO HÁBITAT: 531013 - Carrascales acidófilos carpetano leoneses (*Genisto hystricis - Quercetum rotundifoliae*)

CARÁCTER: No prioritario.

² Se recomienda cambiar el nombre de este tipo de hábitat por el siguiente: *Pastizales xerofíticos mediterráneos de vivaces y anuales*.

"Se considera más apropiado hablar de pastizales que de zonas subestépicas, pues de acuerdo con el Nomenclátor de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos, el término estepa se refiere a un paraje abierto en zona con clima continental extremado, con veranos muy cortos y secos e inviernos muy largos y fríos, ocupados por especies más o menos amacolladas (principalmente gramíneas), sobre suelos profundos de tipo chemosen o pardos, características que no se cumplen en la Península Ibérica"

Texto tomado de la ficha "5220 Pastizales xerofíticos mediterráneos de vivaces y anuales", que forma parte de la publicación "Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España, promovida por la Dirección General de Medio Natural y Política Forestal (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino)".

PLANO 4.3

CÓDIGO DEL TIPO DE HÁBITAT EN ANEXO I DE LA DIRECTIVA 92/43/CEE: 6510

NOMBRE: Prados pobres de siega de baja altitud (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*).

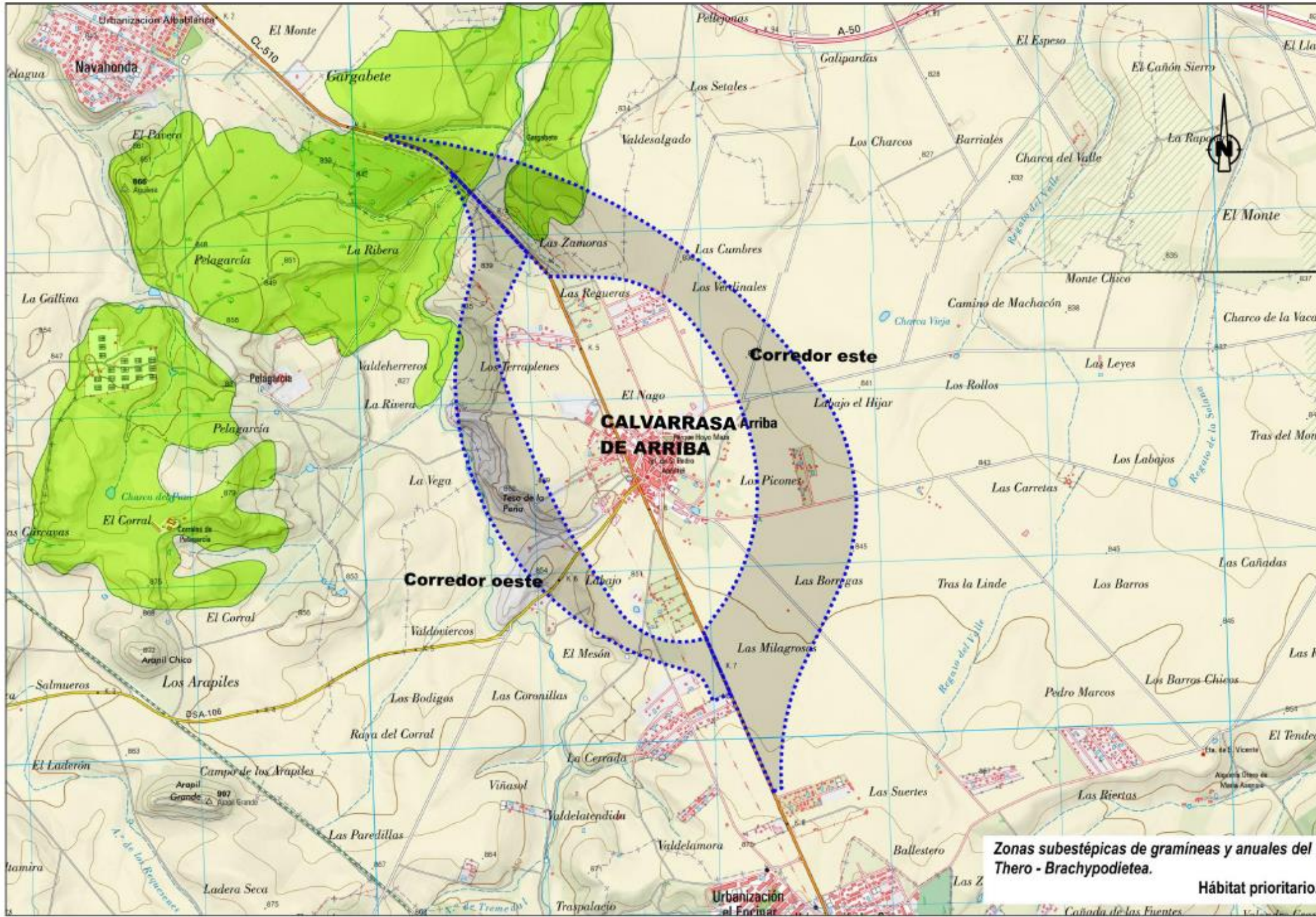
CÓDIGO HÁBITAT: 551011 - Prado de siega noroccidental oligótrofo. (*Agrostio castellanae - Arrhenatheretum bulbosi*)

CARÁCTER: No prioritario.



VARIANTE DE LA CARRETERA CL-510 DE SALAMANCA A PIEDRAHITA (ÁVILA) A LA LOCALIDAD DE CALVARRASA DE ARRIBA. CLAVE: E.I. 1.2-SA-16

DOCUMENTO DE INICIO

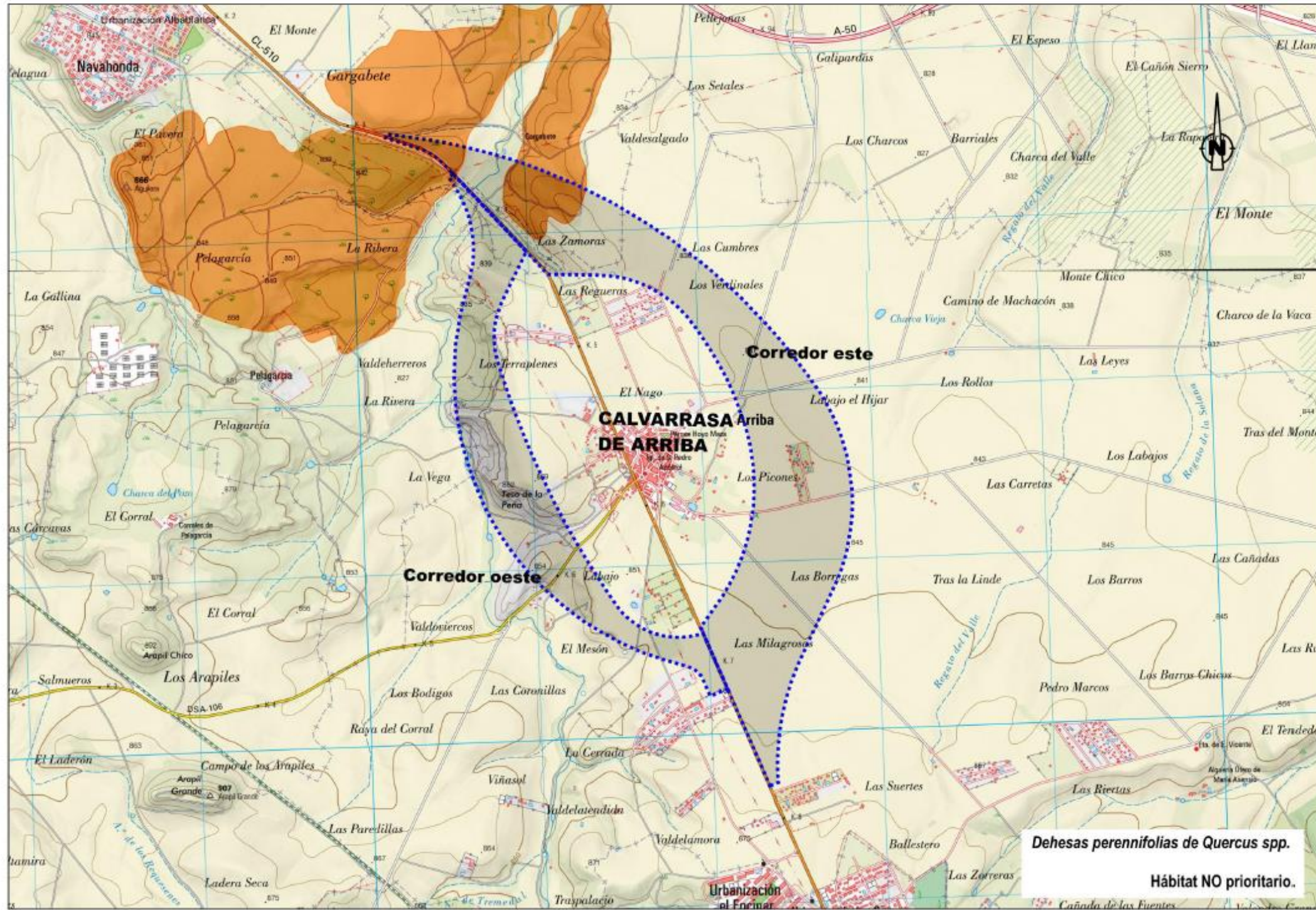


Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero - Brachypodietea.
Hábitat prioritario.



VARIANTE DE LA CARRETERA CL-510 DE SALAMANCA A PIEDRAHITA (ÁVILA) A LA LOCALIDAD DE CALVARRASA DE ARRIBA. CLAVE: E.I. 1.2-SA-16

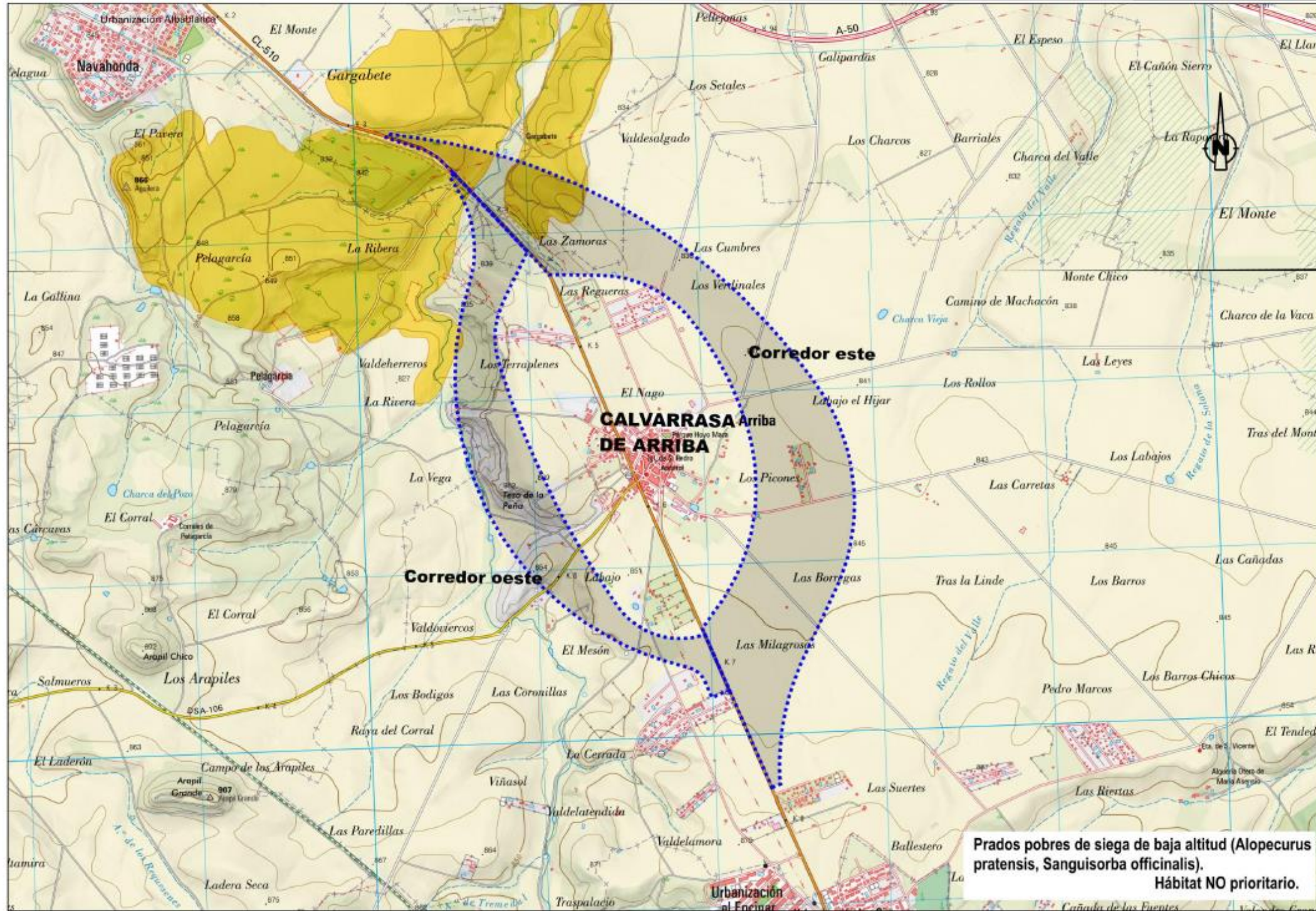
DOCUMENTO DE INICIO





VARIANTE DE LA CARRETERA CL-510 DE SALAMANCA A PIEDRAHITA (ÁVILA) A LA LOCALIDAD DE CALVARRASA DE ARRIBA. CLAVE: E.I. 1.2-SA-16

DOCUMENTO DE INICIO



1.4.2.2 Comunidades faunísticas de interés

Las especies animales presentes en una comunidad faunística se desarrollan y viven interaccionando entre ellas y con las especies vegetales del hábitat en que viven, consumiendo sus recursos y aportando los efectos de su actividad, estableciéndose, de esta forma, un perfecto equilibrio natural entre las comunidades animales y las vegetales que les sirven de soporte.

A diferencia de las comunidades vegetales, que carecen de movilidad y están presentes de forma fija en un determinado hábitat, los animales utilizan éstos de forma variada. Existen especies residentes a tiempo completo (sedentarias) y otras que los utilizan como zonas de paso o de reproducción o invernada.

El grado de dependencia, durante el tiempo de ocupación de ese hábitat, no es mayor para una especie porque pase más tiempo en él, resultando de vital importancia, como fuente de alimentación y reposo para las especies emigrantes.

Caracterización faunística

Se denomina caracterización faunística de un biotopo a las comunidades animales características de éste, residan en él o lo frecuenten. En el interés que pueda tener la conservación de dichas comunidades o especies animales se declaran marcos de protección geográficos, de distinta índole. En el caso en estudio, toda la superficie se encuentra fuera de los límites geográficos de cualquier espacio amparado por algún tipo de reglamento de protección.

En la zona que nos ocupa se encuentran tres biotopos característicos:

- Formaciones herbosas y ruderales.
- Dehesas de *Quercus rotundifolia* (encinares) y matorral de encina.
- Medio antrópico.

Los pastizales y la estructura de bosque abierto, propio de las dehesas de encinas, son consecuencia de la degradación por parte de la actividad humana (pastoreo y aprovechamiento de leña).

No obstante, y dada la cercanía de estos biotopos donde se alternan parcelas de cereal con otras de pastizal arbolado, hace que los animales deambulen por ambos hábitats en sus desplazamientos y en función de sus actividades vitales (alimentación, búsqueda de refugio, etc.).

Se adjunta una relación de especies presentes en el ámbito de estudio, y reseñadas en los siguientes marcos de protección.

- *Real Decreto 139/ 2011 de 4 de febrero, para el desarrollo del listado de especies silvestres en régimen de protección especial y del catálogo español de especies amenazadas.*
- *Directiva 92/43/CEE (Directiva Hábitats), del consejo de 21 de Mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y de la fauna silvestres.*

Anexo II. Especies animales y vegetales de interés comunitario, para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.

Anexo IV. Especies animales y vegetales que requieren una protección estricta.

RELACIÓN DE ESPECIES PRESENTES

Pastizales arbolados y tierras de cultivo

INSECTOS

Cerambyx cerdo (Gran cerambícido de la encina)

MAMÍFEROS

Canis lupus (Lobo)

Felis silvestris (Gato montés)

Myotis daubertoni (Murciélago ribereño)

Pipistrellus pipistrellus (Murciélago común)

Pipistrellus pygmaeus (Murciélago de Cabrera)



Plecotus austriacus (Murciélago orejudo meridional)	Tyto alba (Lechuza)
Pipitrellus kuhli (Murciélago de borde claro)	Burhinus oedicephalus (Alcaraván común)
Myotis natteri (Murciélago de Natter)	Caprimulgus europaeus (Chotacabras europeo)
Myotis myotis (Murciélago ratonero grande)	Caprimulgus ruficollis (Chotacabras pardo)
Myotis blythii (Murciélago ratonero mediano)	Coracias garrulus (Carraca)
AVES	Merops apiaster (Abejaruco)
Otis tarda (Avutarda)	Upupa epops (Abubilla)
Tetrax tetrax (Sisón común)	Picus viridis (Pito real)
Ciconia ciconia (Cigüeña blanca)	Dendrocopos medius (Pico mediano)
Milvus migrans (Milano negro)	Dendrocopos minor (Pico menor)
Milvus milvus (Milano real)	Jynx torquilla (Torcecuellos)
Aegypius monachus (Buitre negro)	Galerida cristata (Cogujada común)
Circaetus gallicus (Águila culebrera)	Calandrella brachydactyla (Torrera común)
Falco naumanni (Cernícalo primilla)	Lullula arborea (Totovía)
Falco tinnunculus (Cernícalo común)	Melanocorypha calandra (Calandria)
Hiareetus pennatus (Águila calzada)	Helichon urbica (Avión común)
Bubo bubo (Búho real)	Hirundo daurica (Golondrina dáurica)
Gyps fulvus (Buitre leonado)	Hirundo rustica (Golondrina común)
Athene noctua (Mochuelo común)	Apus apus (Vencejo común)
Otus scops (Autillo)	Anthus campestris (Bisbita campestre)
Strix aluco (Cárabo común)	Anthus trivialis (Bisbita arbóreo)



Montacilla alba (Lavandera blanca)

Montacilla flava (Lavandera boyera)

Oenanthe hispanica (Collalba rubia)

Phylloscopus collybita (Mosquitero común)

Sylvia atricapilla (Curruca capirotada)

Sylvia communis (Curruca zarcera)

Sylvia undata (Curruca rabilarga)

Ficedula hypoleuca (Papamoscas cerrojillo)

Muscicapa striata (Papamoscas gris)

Cyanistes caeruleus (Herrerillo común)

Parus major (Carbonero común)

Sitta europea (Trepador azul)

Certhia brachydactyla (Agateador común)

Lanius collurio (Alcaudón dorsirojo)

Lanius senator (Alcaudón común)

Cyanopica cyanus (Rabilargo)

Petronia petronia (Gorrión chillón)

Fringilla coelebs (Pinzón vulgar)

Emberiza cia (Escribano montesino)

Emberiza cirius (Escribano soteño)

HERPETOS

Chalcides bedriagai (Eslizón ibérico)

Chalcides striatus (Eslizón tridáctilo)

Acanthodactylus erythrorurus (Lagartija coliroja)

Timón lepidus (Lagarto ocelado)

Psammotromus algirus (Lagartija colilarga)

Coronella girardica (Culebra lisa meridional)

Hemorrhois hippocrepis (Culebra de herradura)

Macroprotodon brevis (Culebra de cogulla occidental)

Rhinechis scalaris (Culebra de escalera)

Vipera latastei (Víbora hocicuda)

Pleurodeles Walt (Gallipato)

Triturus marmoratus (Tritón jaspeado)

Alytes cisternasii (Sapo partero ibérico)

Discoglossus galganoi (Sapillo pintojo ibérico)

Pelobates cultripes (Sapo de espuelas)

Epidalea calamita (Sapo corredor)

Medio antrópico

El ámbito de estudio se encuentra en las cercanías del casco urbano del pueblo de Calvarrasa de Arriba, que favorece la presencia de comunidades animales ligadas a la presencia humana, que les aporta alimentos, protección o ambas cosas, tales como:

Apus apus (Vencejo común)

Hirundo rústica (Golondrina común)

Helichón úrbica (Avión común)

Passer domesticus (Gorrión común)

Corvus monédula (Grajilla)

Columba livia (Paloma común)

Ciconia ciconia (Cigüeña blanca)

Tyto alba (Lechuza común)

Falco tinniculus (Cernícalo común)

Colube rhippocrepis (Culebra de herradura)

Mus domesticus (Ratón doméstico)

Rattus norvegicus (Rata parda)

1.4.3 Medio Perceptual

1.4.3.1 Introducción

El Convenio Europeo del Paisaje, celebrado en Florencia el año 2000, define como Paisaje "cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos".

El paisaje puede considerarse pues, como resultado de la interrelación continuada de los elementos que componen el medio físico (geomorfología, vegetación, fauna, clima, precipitaciones, agua...) sobre los que actúa el hombre como elemento modelador que tanto en la actualidad como en tiempos pasados actuó sobre él, modificándolo.

Este medio físico humanizado presenta diferente significación en la percepción subjetiva del hombre, según la situación del observador, el escenario en que se encuentra, la permeabilidad

del mismo y, finalmente, el papel que jueguen los distintos elementos que lo configuran, más allá de la percepción estrictamente visual

A través del conocimiento, la comprensión y la interiorización del Paisaje, corresponde al paisajista aplicar, con educada sensibilidad, las medidas con las herramientas técnicas precisas para ponerlo en valor y/ o restablecer su equilibrio.

1.4.3.2 Descripción de las unidades de paisaje

El estudio del paisaje comprende desde la mera descripción del territorio a una tipificación o clasificación en unidades homogéneas, así como al estudio de la percepción visual que le caracteriza.

En la tipificación, la consideración de una serie de rasgos físicos puede bastar para hacer el análisis, pudiéndose complicar y objetivar tanto como se quiera.

Se ha dividido el territorio en unidades, identificando las unidades paisajísticas cuya respuesta visual sea homogénea, aunque ésta dependerá siempre del nivel de detalle empleado.

Asimismo, la identificación de unidades homogéneas facilita en gran medida el tratamiento de la información, al tiempo que permite extraer conclusiones que se pueden aplicar a cada una de las unidades.

Las tres unidades paisajísticas identificadas en este espacio se engloban en las tipologías de: *Paisaje natural*, *Paisaje rural* y *Paisaje urbano*, atendiendo al grado de antropización de cada uno de ellos.

El *Paisaje natural*, se caracteriza por la nula o escasa acción del hombre sobre los elementos del medio. En esta tipología se consideran incluidas tres unidades homogéneas con composición y marcado carácter de naturalidad.

La *primera unidad*, situada hacia el norte, en los Términos de Carvajosa de la Sagrada y Pelabravo, está caracterizada por grandes manchas de ejemplares de encina, tanto de buen porte como ejemplares juveniles, con la presencia de especies herbáceas que aparecen en las zonas más degradadas.

La *segunda unidad*, de características geomorfológicas altamente destacables, la compone los *cortados o cantiles* situados al oeste del término en la zona de la ermita de la Virgen de la Peña y tienen su origen en el proceso erosivo causado por el paso del río provocando la explanada de los Arapiles y este abrupto relieve.



La *tercera y última* unidad que caracteriza el paisaje natural está representada por el cauce del Arroyo de la Ribera, situado al oeste de Calvarrasa de Arriba. Pertenece a la cuenca del río Tormes en el que vierte sus aguas. Es apreciable el sistema de pequeñas lagunas en algún tramo del arroyo, secándose, algunas veces, en época estival.

La vegetación asociada es la típica de especies de galería, de porte bajo y destacable diversidad.



La calidad del paisaje natural es alta.

El *Paisaje rural*, que domina la casi totalidad de la altiplanicie, se caracteriza por su dedicación a cultivos de secano, fundamentalmente de cereales, sobre una topografía llana y con algún pequeño encave de pastos arbolados adeshados situados al norte del término.



La calidad del paisaje rural podría considerarse baja.

El *Paisaje urbano* está formado por el núcleo urbano de Calvarrasa de Arriba se ha desarrollado fundamentalmente en el margen izquierdo de la carretera de Salamanca a Piedrahita (CL-510). Presenta una estructura irregular habiendo crecido sin un orden determinado. La densidad de edificación es bastante compacta presentando pocos espacios libres y calles de escasa anchura.

Hacia el oeste, se ha ido generando un desarrollo residencial, de carácter unifamiliar, con parcelas de pequeño tamaño y con una estructura viaria perpendicular a la travesía de la carretera CL-510.



Su calidad paisajística es baja

A continuación, se incluye plano de las unidades de paisaje en el que se detallan las indicadas anteriormente (Fuente.: INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL. Elaboración propia).

1.4.3.3 Capacidades visuales

El término municipal está situado en una altiplanicie con escasas diferencias de cotas con lo que da lugar a unos alcances visuales muy superiores a las definidas por RAMOS Y COLABORADORES (1976) como capacidades visuales aceptables entre 2 y 3 kms.⁷

La amplitud visual, desde cualquier punto de observación es, prácticamente de 360 grados ya que no existen barreras naturales o masas de arbolado de gran porte que modifiquen el alcance o la amplitud visual. Solamente se ve limitado dicho alcance en el norte por las manchas de encinas limítrofes al término.

1.4.3.4 Conclusiones

De todo lo indicado podrían extraerse las siguientes conclusiones:

- El paisaje natural podría perder la alta calidad paisajística de manera irreversible como consecuencia de los cambios de uso del suelo previsibles.
- El paisaje rural se encuentra afectado de forma directa, y es en esta zona donde el corredor este puede producir cambios admisibles en el uso del suelo.
- Las cuencas visuales son amplias en este territorio, y debido a la topografía prácticamente llana y a la escasa existencia de vegetación arbórea, salvo al norte del término, no sufrirán las cuencas fracturas visuales.

Esto implica que el impacto visual será negativo sea cual sea el corredor elegido.

1.4.4 Espacios Naturales y Áreas Sensibles

El proyecto aquí estudiado no afecta a ningún espacio natural protegido por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad³, ni según la Ley 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León⁴.

³ Ley que deroga la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre.

⁴ Ley que deroga la Ley 8/1991, de 10 de mayo, de Espacios Naturales de la Comunidad de Castilla y León.

Tampoco afecta a ningún espacio perteneciente a la Red Natura 2000, ya sean LIC (ZEC) o ZEPA, ni a ningún Área Importante para la Conservación de las aves y la Biodiversidad en España (IBA).

Igualmente, la zona de estudio tampoco se encuentra dentro de los límites de zonas catalogadas incluidas en Planes de Recuperación y Conservación de especies protegidas.

1.4.5 Recursos culturales y arqueológicos

En el Estudio Ambiental Informativo que se realice sobre el trazado de las alternativas que se propongan, deberá plantearse la necesidad de llevar a cabo una prospección arqueológica superficial para determinar el alcance del impacto sobre este factor del medio para, más adelante, y una vez elegida la alternativa más adecuada, prospectar de forma intensiva el corredor, determinando las medidas protectoras y correctoras adecuadas en caso de ser necesarias.

Si durante la realización general de las obras se descubrieran yacimientos arqueológicos o elementos histórico-culturales no inventariados se comunicará inmediatamente a la Administración oportuna (Delegación de Cultura) tomando ésta las medidas que considere adecuadas.

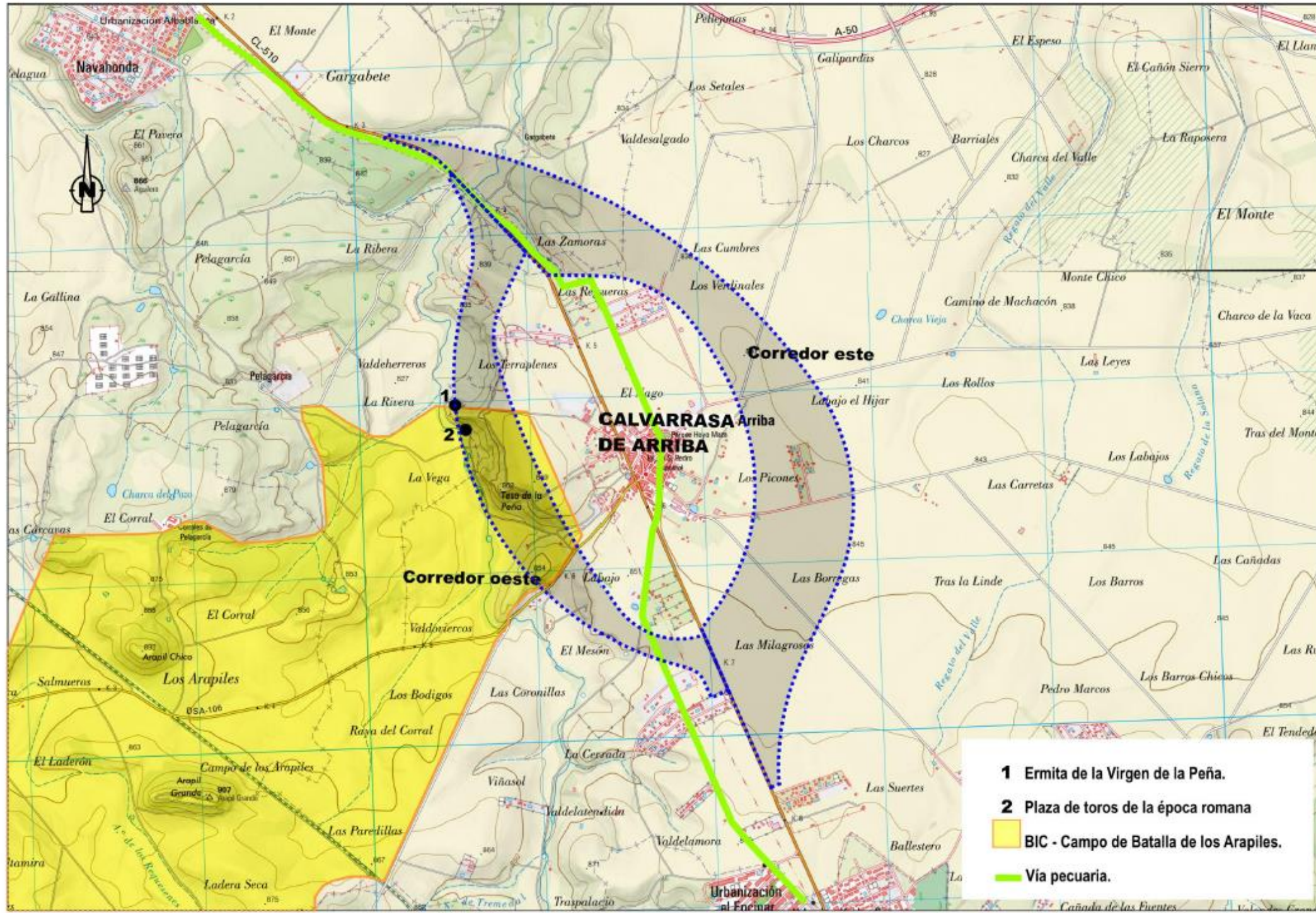
En la zona de estudio ocupada por los corredores planteados discurre una vía pecuaria (Vereda de Alba de Tormes) y en las cercanías del corredor oeste se ubica un Bien de Interés Cultural (BIC) con categoría de Sitio Histórico, denominado El Campo de los Arapiles.

Declarado así mediante el Decreto 16/1994, de 27 de enero, de la Junta de Castilla y León, por el que se declara bien de interés cultural con categoría de Sitio Histórico a favor del Campo de los Arapiles, Calvarrasa de Arriba y Carbajosa de la Sagrada (Salamanca).

Se enmarcan también en el término municipal otros elementos singulares del patrimonio histórico como son la Ermita de la Virgen de la Peña y la Plaza de Toros y Fuentes, de época romana. Junto con este espacio natural-cultural-arqueológico, hay que señalar otro enclave histórico, situado al Sureste del término, denominado "Otero de María Asensio", del que en la actualidad únicamente se mantiene parte de la Iglesia y restos de su estructura urbana.



Se adjunta a continuación un plano con el trazado de la vía pecuaria potencialmente afectada y los límites del BIC respecto a los corredores en estudio, así como la ubicación de una ermita y una plaza de toros de la época romana (Fuente: INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL. Elaboración propia).



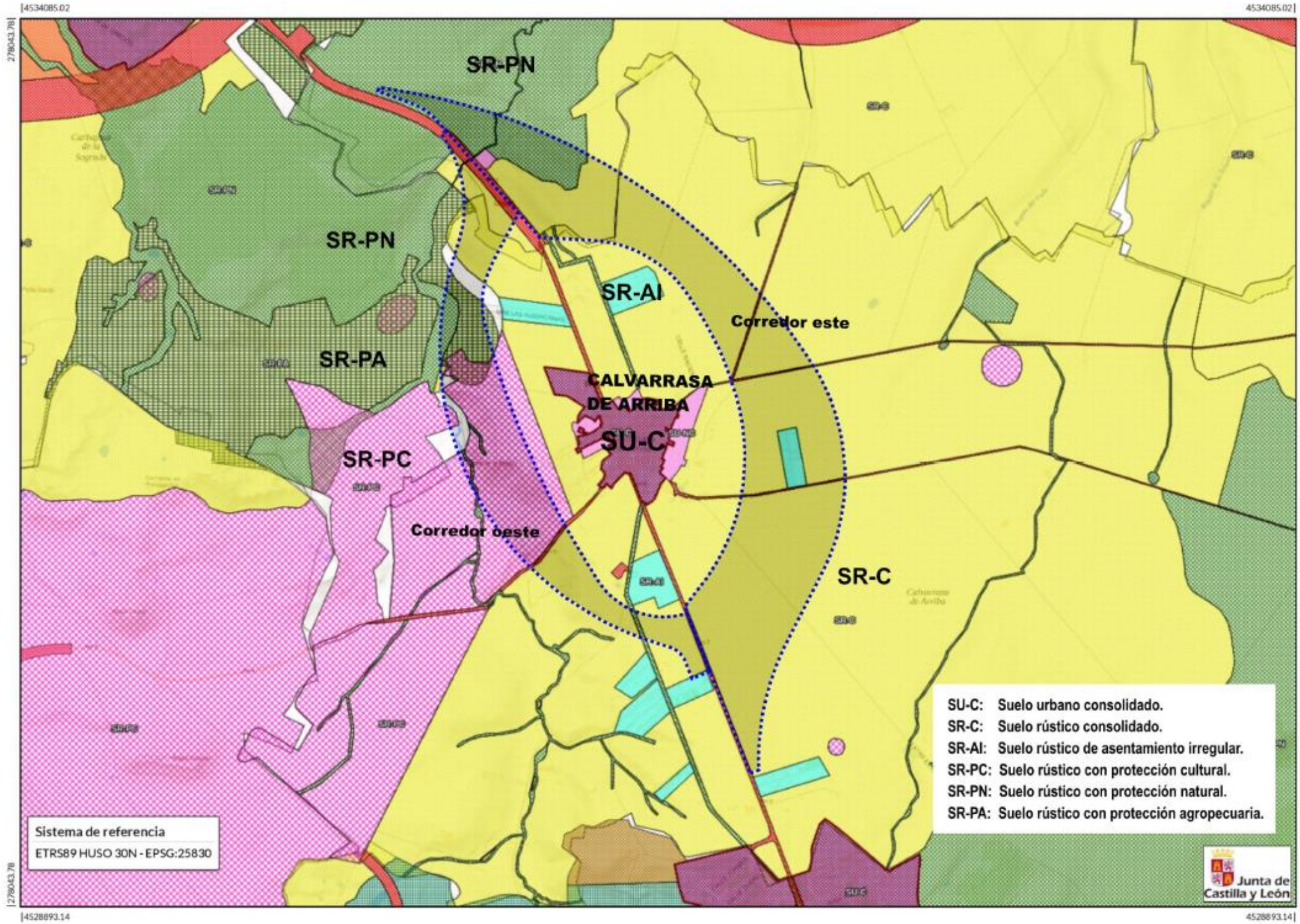


1.4.6 Planeamiento urbanístico

Se adjunta a continuación un Plano de la Clasificación del suelo de Calvarrasa de Arriba (Fuente: ARCHIVO DE PLANEAMIENTO URBANÍSTICO Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO DE LA JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. Elaboración propia) según sus Normas Urbanísticas Municipales aprobadas con fecha 14 de febrero de 2018 (BOCyl 75/2018 de 18 de abril).

Según esta clasificación puede apreciarse que, sobre todo el corredor oeste, y en gran parte de su trazado, atraviesa terrenos protegidos tanto por su importancia cultural, como natural o agropecuaria.

El corredor este, atraviesa terrenos protegidos por su importancia natural al norte de su trazado.





1.5. CAPACIDAD DE ACOGIDA DEL MEDIO TERRITORIAL.

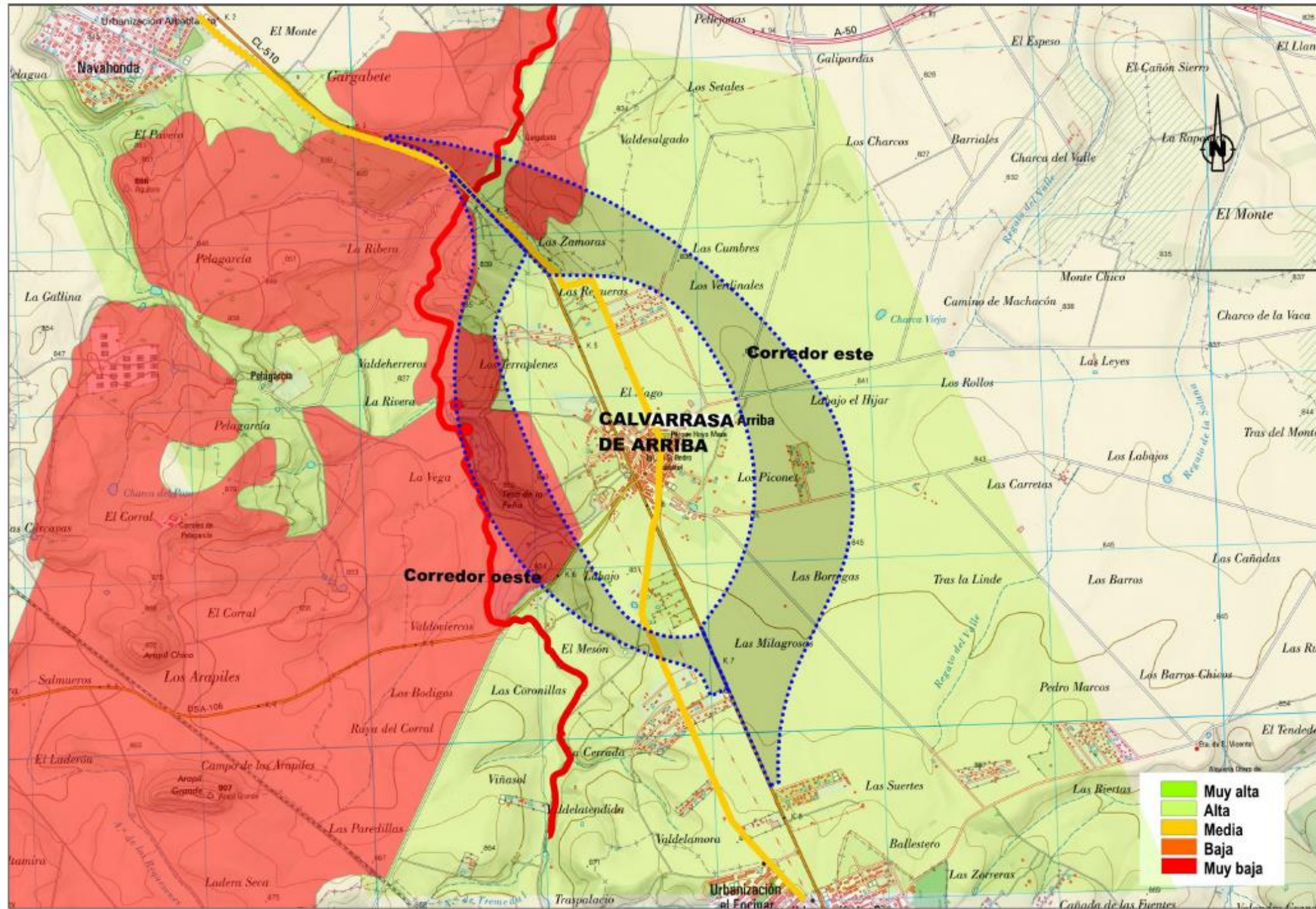
Se entiende por **capacidad de acogida** de un territorio al grado de idoneidad o cabida que presenta dicho territorio para una actividad teniendo en cuenta a la vez, la medida en que el medio cubre sus requisitos locacionales y los efectos de dicha actividad sobre el medio (Gómez Orea, 1992).

Habiendo caracterizado el territorio desde las distintas unidades físicas, naturales, culturales y preceptuales, se ha procedido a elaborar un plano síntesis, mediante superposición de las correspondientes capas temáticas, que determine la Capacidad de Acogida global que presenta el Medio para el proyecto propuesto.

Se ha establecido para su valoración una escala cualitativa que engloba los cinco umbrales que a continuación se describen:

- **Capacidad de Acogida Muy Alta:** Áreas que presentan elementos con alto grado de antropización, zonas rurales de baja fragilidad, ausencia de vegetación arbórea o representativa y fragilidad visual muy baja o ausencia de visibilidad.
- **Capacidad de Acogida Alta:** Engloba las unidades con menores signos de antropización y grado de fragilidad visual media.
- **Capacidad de Acogida Media:** Áreas con representación escasa de vegetación natural de matorral y pastizal así de antiguo uso pecuario y fragilidad visual media.
- **Capacidad de Acogida Baja:** Comprende aquellas áreas naturales con algún grado de protección, elementos singulares y fragilidad visual alta.
- **Capacidad de Acogida Muy Baja:** Valor asignado a aquellas zonas más frágiles por enmarcarse en el ámbito de la máxima protección ambiental y por presentar una fragilidad visual alta.

A continuación, se incluye dicho plano (Fuente: INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL. Elaboración propia).



2. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

La Dirección General de Carreteras e Infraestructuras de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León dicta en noviembre de 2021 la Orden de Estudio de clave E.I.1.2-SA-16 para la redacción del estudio informativo correspondiente a la variante a la localidad de Calvarrasa de Arriba de la carretera CL-510 de Salamanca a Piedrahita.

El objeto de dicho estudio es definir distintas alternativas para dicha variante, con las siguientes características mínimas:

- Sección tipo formada por calzada única de tres carriles que constituyan una vía 2+1 compatible con la diseñada en el tramo de la CL-510 entre Salamanca y Alba de Tormes, cumpliendo lo recomendado en la Orden Circular 1/2021 del MITMA.
- Velocidad de proyecto a definir en el Estudio.
- Pavimento de mezcla bituminosa en caliente, preferentemente con polvo de caucho de neumáticos fuera de uso.
- Intersecciones y/o enlaces con las carreteras de mayor importancia y entronques con la actual CL-510 en los extremos de la variante.
- Control total de accesos y actuaciones para materializarlo.
- Reposición de caminos, asegurando la permeabilidad de vehículos y personas.
- Actuaciones de drenaje, señalización, balizamiento y defensas, reposición de servicios afectados y posibles obras complementarias y accesorias.

En el punto 1.2 de este documento se incluye la delimitación de los corredores que a nivel de "Documento de Inicio" se han planteado, delimitación que se ha incorporado en los planos incluidos en el resto de los puntos del mismo.

Dichos corredores se han definido con los siguientes criterios:

- Los dos corredores se desarrollan en su mayor parte en el término municipal de Calvarrasa de Arriba (salvo en una pequeña zona del extremo norte de la variante, en la

que se podrían ver afectados los términos municipales de Carbajosa de la Sagrada y Pelabravo), evitando cualquier interferencia con la zona urbana, así como con los distintos asentamientos existentes, estén o no regularizados (hay que indicar que en el corredor que discurre por el este de la localidad se encuentra uno de dichos asentamientos, pero este corredor se ha planteado con anchura suficiente para evitarlo, tanto por su lado este como por su lado oeste).

- Ambos corredores conectan en sus extremos con la carretera CL-510, previéndose que dichas conexiones se realicen mediante intersecciones a nivel con tipología de glorieta, adecuada a la sección de tres carriles 2+1 que se plantea y similares a las previstas en el resto del tramo entre Salamanca y Alba de Tormes. En cualquier caso, si fruto del Estudio se detectara la conveniencia de contemplar enlaces a distinto nivel en uno o ambos extremos se procedería a tenerlo en consideración.
- La única carretera pavimentada en la zona de influencia de ambos corredores es la DSA-106 que une la localidad de Calvarrasa de Arriba con la carretera N-630. Se trata de una carretera cuya titularidad es de la Excm. Diputación de Salamanca que únicamente cruzaría el corredor oeste. En el Estudio se analizará la conveniencia de conexión de esta carretera con la variante en el punto de cruce o de plantear un paso a distinto nivel que la de continuidad hasta el casco urbano y la actual travesía de la carretera CL-510.
- La variante se plantea con sección de tres carriles 2+1, lo que supone una separación física en la misma entre los dos sentidos de circulación. Por ello los caminos que se ven cruzados por cada uno de los corredores no tendrán conexión con la variante. En el Estudio se contemplará la afección que supone a la permeabilidad de la zona, analizando un posible esquema de cruces a distinto nivel para los caminos de mayor importancia, a los que se daría continuidad, y nuevos caminos de servicio paralelos a la variante para interconectar entre sí los existentes hasta dichos pasos. Asimismo, se analizará la posible conveniencia de una conexión intermedia que permita el acceso al nuevo trazado de la carretera para los usuarios de dichos caminos,

Los corredores contemplados han sido dos, en función de su desarrollo por el este o el oeste del casco urbano. A continuación, se describen someramente dichos corredores.

Corredor este

Se ha planteado un corredor con ancho variable entre un mínimo de unos 290 metros en el entorno de la urbanización Los Zamoranos y un máximo de 640 metros en el entorno de la urbanización Las Golondrinas. Su longitud es de unos 5,9 kilómetros en su lado más exterior y de unos 3,4 kilómetros en su lado más interior.

Para el extremo norte se ha planteado una franja en la que se produciría la conexión con la actual CL-510 con una longitud del orden de 1,36 kilómetros, abarcando dos curvas hacia la derecha existentes en el actual trazado. Por su parte, en el extremo sur la franja de conexión con la actual CL-510 es del orden de 1 kilómetro, desarrollándose en la alineación recta que hay en la salida de la localidad de Calvarrasa de Arriba antes de la llegada al término municipal de Terradillos.

Dentro de la zona prevista para su extremo norte, la carretera CL-510 cruza el arroyo de la Ribera, por lo que el trazado de la variante podría precisar una obra de fábrica de cierta entidad que salve dicho arroyo, si bien ello dependerá de la ubicación del punto de conexión del nuevo trazado dentro de la franja establecida para dicha conexión. En el resto del corredor no se cruza ningún cauce con cierta entidad.

Este corredor se desarrolla en general por un terreno relativamente llano, aunque en el extremo norte se generan desniveles de hasta unos 25 metros correspondientes al cauce del arroyo de la Ribera ya citado, que, como ya se ha indicado, afectarán en mayor o menor medida al nuevo trazado en función del punto de conexión que se establezca.

El corredor no cruza ninguna carretera pavimentada, aunque si cruza entre cinco y seis caminos en tierras (en función de los puntos exactos de conexión). Aunque las consideraciones sobre la red de caminos serán objeto del Estudio, parece a priori que se deberá dar continuidad a los dos que llegan hasta el casco urbano (entrando en él por las calles Naciente y de la Charca), conectando el resto de los caminos a estos dos mediante nuevos caminos de servicio paralelos al trazado.

Corredor oeste

Se ha planteado un corredor con ancho variable entre un máximo de 360 metros en su zona central y mínimos de 250 metros en la zona norte y de 160 metros en la zona sur, en ambos

casos en el entorno de urbanizaciones existentes. Su longitud es de unos 3,9 kilómetros en su lado más exterior y de unos 2,9 kilómetros en su lado más interior.

Para el extremo norte se ha planteado una franja en la que se produciría la conexión con la actual CL-510 con una longitud del orden de 700 metros, en la alineación recta existente entre las dos curvas hacia la derecha en la zona de arranque del corredor este. Por su parte, en el extremo sur la franja de conexión con la actual CL-510 es del orden de 400 metros, desarrollándose en la alineación recta que hay en la salida de la localidad de Calvarrasa de Arriba antes de la llegada al término municipal de Terradillos, en la parte inicial de la franja prevista para el corredor este.

Igual que en dicho corredor, dentro de la zona prevista para su extremo norte el trazado de la variante podría precisar una obra de fábrica de cierta entidad que salve dicho arroyo, si bien ello dependerá de la ubicación del punto de conexión del nuevo trazado dentro de la franja establecida para dicha conexión. El resto del corredor bordearía por su lado exterior el cauce de dicho arroyo, si bien previsiblemente el nuevo trazado se situaría en la zona más alta, con un importante desnivel sobre dicho cauce.

Este corredor se desarrolla en general por un terreno relativamente llano, aunque muy próximo al citado desnivel del cauce del arroyo.

El corredor cruza la carretera local DSA-106, analizándose en el Estudio la conveniencia de darle continuidad con un paso a distinto nivel o de generar un punto de conexión con la variante. Asimismo, el corredor cruza entre tres y cuatro caminos en tierras (en función de los puntos exactos de conexión). Aunque las consideraciones sobre la red de caminos serán objeto del Estudio, parece a priori que se deberá dar continuidad al que llega a la Ermita de la Virgen de la Peña, conectando el resto de los caminos a este y a la citada DSA-106 mediante nuevos caminos de servicio paralelos al trazado



3. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE TODOS LOS POSIBLES EFECTOS SIGNIFICATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE

En este apartado se analizarán las posibles repercusiones ambientales que el proyecto pueda generar sobre el medio. La consideración de los impactos ambientales que pueden generarse garantiza una adecuada prevención de los mismos al tiempo que pueden establecerse mecanismos eficaces de corrección o compensación.

Se procede, por tanto, a realizar una caracterización de los efectos ambientales más significativos que la ejecución del proyecto en estudio provocará sobre cada uno de los elementos del medio ambiente seleccionados, contemplando dos etapas en su evolución: tanto desde el inicio de la transformación de los terrenos, lo que podría denominarse fase de construcción, hasta su objetivo final que sería la fase de funcionamiento.

En todo este proceso se producen una serie de impactos sobre el medio ambiente cuyos efectos deberán ser anulados, minimizados o corregidos gracias a la aplicación de medidas preventivas, correctoras o compensatorias sobre cada uno de los elementos del medio ambiente⁵ analizados:

- Población y Salud Humana.
- Fauna, flora y Biodiversidad.
- Suelo.
- Aire.
- Agua.
- Clima.
- Paisaje.

⁵ Los elementos del medio expuestos son los exigidos por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, en el Artículo 45. Solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada, donde se expone el contenido del presente documento ambiental que debe acompañar a la solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada.

- Bienes materiales y Patrimonio cultural.
- Áreas protegidas.

Sobre cada uno de estos elementos se ha analizado el impacto estimado basándonos en las características del proyecto y se han seleccionado aquellas acciones que incidirán directamente sobre las variables ambientales.

Las características de los impactos estimados se definirán por los siguientes parámetros:

- *Carácter del impacto*, es decir, se hace referencia a su consideración positiva o negativa respecto al estado previo, indica si, en lo relativo a la faceta de la vulnerabilidad que se esté teniendo en cuenta, la actuación es beneficiosa o perjudicial.
- *Duración del impacto*, es decir, si se trata de un impacto de carácter temporal o por el contrario es de tipo permanente.
- *Proyección en el tiempo*, refiriéndose esta característica a si sucede a corto plazo o si se alcanza a largo plazo.
- *Proyección en el espacio*, se refiere a si el impacto es de tipo puntual y local o por el contrario extenso.
- *Reversibilidad*, tiene en cuenta la dificultad, la posibilidad de retomar a la situación anterior.
- *Recuperación*, se refiere a si la pérdida puede ser reemplazable o si la alteración puede ser recuperable.
- *Singularidad del recurso afectado*, quiere significar la incidencia sobre cualquier tipo de recurso protegido o escaso en la región.
- *Probabilidad de ocurrencia*, es un modo de medir el riesgo del impacto sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas, pero de excepcional gravedad.
- *Magnitud y significado*, informan de la extensión o grado del efecto producido.

En cualquier caso, la importancia o significado debe conectarse con la irreversibilidad y esto enlaza con el empleo de umbrales de impacto o impactos críticos, niveles a partir de los cuales la alteración es inadmisibles, incompatibilizando la ejecución del proyecto.

Todas estas circunstancias definen la mayor o menor gravedad o el mayor o menor beneficio derivado. Todas deben intervenir en la correcta evaluación.

Los efectos ambientales previsibles por las acciones del proyecto han sido caracterizados también en la forma que a continuación se adjunta:

- *Efecto acumulativo*, aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecer de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.
- *Efecto sinérgico*, aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Se procede por tanto a continuación, al análisis de los posibles efectos que el proyecto pueda provocar sobre los elementos del medio elegidos.

Es importante recordar, previo a dicha evaluación, que el grueso del proyecto se desarrolla sobre un escenario drásticamente transformado para la actividad agrícola fundamentalmente y, en menor medida, para asentamientos humanos en forma de urbanizaciones, con escasos vestigios de naturalidad, aunque ésta, también presente en ámbito elegido, está oportunamente protegida.

3.1 AFECCIÓN SOBRE LA POBLACIÓN Y LA SALUD HUMANA

En la fase de desarrollo en que se encuentra el proyecto propuesto no es posible analizar ciertas afecciones sobre la población como ruidos, olores o aumento o disminución de la contaminación que puedan proceder de la nueva infraestructura propuesta, aunque no se prevén impactos negativos ni significativos sobre este parámetro.

Realizar un estudio de la evolución demográfica basándose en el impacto que el desarrollo que este proyecto concreto pueda provocar no ofrecerá datos significativos y los efectos provocados serán difíciles de cuantificar. Un estudio evolutivo desde el punto de vista de la demografía dinámica tendría más sentido a nivel municipal o supramunicipal.

Los efectos que la aplicación de este proyecto pueda tener sobre la evolución demográfica de un municipio serán más notables si se analiza un territorio mayor que el aquí propuesto. Un estudio de este tipo tiene mejor cabida y sus resultados tendrán una lectura más eficaz y aplicable en un ámbito de carácter municipal o supramunicipal en el que se puedan interrelacionar más parámetros.

No obstante, es importante incorporar el concepto de Servicios ecosistémicos introducido por primera vez en 2005 en la "Evaluación de los Ecosistemas del Milenio" por iniciativa de la ONU, y que la Unión Europea ha adoptado en todas sus políticas relacionadas con la biodiversidad, como es la última: "Estrategia de la UE sobre la biodiversidad 2020-2030: Reintegrar la naturaleza en nuestras vidas" (COM(2020)380 final) de 20 de mayo de 2020, en el que se incluye al ser humano en el ecosistema, no sólo como agente perturbador y gestor, sino también como beneficiario directo de la calidad de éste, teniendo en cuenta que las infraestructuras verdes urbanas pueden proporcionar tanto sinergias entre los servicios de los ecosistemas como también cobeneficios en otros elementos diferentes (sociocultural, sistema socioeconómico, medio ambiente, biodiversidad, ecosistemas y clima).

La conservación del ecosistema urbano pasa por recuperar los servicios que puede y debe proporcionar a la población y que hasta hace unas décadas seguía proporcionando en mayor o menor medida. Las perturbaciones a las que los ecosistemas urbanos en España, en un clima mediterráneo y con gran parte de la población viviendo en las pequeñas y grandes áreas urbanas, han hecho que ya existan experiencias de cómo las áreas urbanas pueden adaptarse a estas perturbaciones y ahora es necesario incorporarlas en los procesos de gestión.

3.2 AFECCIÓN SOBRE LA FLORA, LA FAUNA Y LA BIODIVERSIDAD

Los principales impactos sobre fauna y la flora se producirán en la fase de construcción.



La vegetación actual no se corresponde con la potencial debido a la fuerte presión de la actividad humana en ambos corredores. La práctica totalidad de la zona que abarcan ambos corredores está ocupada por cultivos, excepto en la parte norte, donde ambos corredores afectan a algún hábitat de interés comunitario catalogado por la *Directiva 92/43/CEE (Directiva Hábitats), del consejo de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y de la fauna silvestres.*

La flora se caracteriza, por tanto, por la degradación de su vegetación potencial, y por la presencia, en la parte norte, de hábitats catalogados y protegidos por la *Directiva 92/43/CEE*, alguno de ellos calificado como prioritario. La elección, tanto del corredor en primera instancia, como del propio trazado de la alternativa final, puede provocar afección sobre alguna zona protegida.

En cuanto a la fauna, en la zona que nos ocupa coexisten tres biotopos característicos, cada uno con su fauna característica:

- Formaciones herbosas y ruderales.
- Dehesas de *Quercus rotundifolia* (encinares) y matorral de encina.
- Medio antrópico.

Algunas especies faunísticas que, potencialmente, pueden encontrarse en la zona, tienen algún tipo de protección reconocida por la *Directiva 92/43/CEE*.

En cuanto al resto de poblaciones animales, sobre sus ciclos y flujos ecológicos, la ocupación que pueda desprenderse de esta intervención no producirá cambios notables en cuanto a la conectividad ecológica ya que no se considera que esta zona sea paso importante de animales.

Las poblaciones más afectadas serán las poblaciones de herpetos. La configuración de esta comunidad por poblaciones ubiquestas y con altos contingentes poblacionales y reproductivos puede determinar una afección más importante.

La fauna, íntimamente relacionada con la vegetación, debido a la degradación de ésta y a la fuerte antropización resulta escasa debido a la falta de hábitats y a las molestias causadas por la presencia humana.

Todo ello hace que, en general, no exista una gran diversidad biológica tanto en especies animales como vegetales, salvo en las zonas donde se localizan los hábitats naturales protegidos.

Los efectos sobre estos parámetros pueden considerarse *directos, a corto plazo, temporales y negativos* en fase de construcción; *directos, a largo plazo, permanentes y negativos* en fase de funcionamiento; *acumulativos y sinérgicos*, en ambas fases.

3.3 AFECCIÓN SOBRE EL SUELO (GESTIÓN DE LA TIERRA VEGETAL, RIESGO DE EROSIÓN Y CONTAMINACIÓN, ALTERACIÓN DE LA TOPOGRAFÍA Y DE LA GEOMORFOLOGÍA)

Las principales afecciones sobre la topografía y la geomorfología se producirán en la fase de ejecución de las obras.

La mayor o menor afección depende fundamentalmente de los movimientos de tierra a realizar. Dada la topografía de los terrenos donde se desarrollará el proyecto, la elección del trazado final es importante para que el impacto que se pueda ocasionar durante la fase de ejecución sobre los elementos geológicos y geomorfológicos, así como sobre los procesos a que están sometidos éstos, y sobre los complejos edáficos existentes y su dinámica tengan, o no, un grado de alteración somero y los desmontes que se provoquen puedan ser importantes.

Por tanto, el impacto causado puede tener cierta trascendencia morfológica, sobre todo en el corredor oeste, con una mayor complejidad topográfica.

La acción deforestadora provoca en el suelo cierta desprotección al eliminar la capa superficial que lo someterá a una mayor exposición a los agentes climáticos con el riesgo de erosión que esta sobreexposición conlleva.

Uno de los efectos del cambio climático son las lluvias torrenciales en determinadas épocas del año que, unidas a la mencionada desprotección del suelo, pudieran provocar arrastres no deseados en el suelo afectado. La elección de la época para realizar estas prácticas puede minimizar este impacto.



En cuanto al riesgo de contaminación del suelo, éste solo debe tener carácter accidental, ya que deben tomarse todas las medidas preventivas necesarias para que esto no ocurra. Una contaminación edáfica solo se explica desde una negligencia tanto desde el punto de vista de la ejecución como desde el punto de vista del seguimiento y, por tanto, no debe producirse ya que son afecciones claramente evitables.

El desarrollo del proyecto implica destrucción directa de suelo, transformando superficies (semi)permeables en impermeables, reduciendo superficies de absorción de agua, por lo que deben preverse aumentos de volumen en superficie de aguas pluviales que deben encauzarse hacia sus desagües naturales o ser recogidas para una posible reutilización.

En zonas donde no sea necesaria esta ocupación directa de suelo y su posterior transformación, deben emprenderse medidas encaminadas a su restauración o a su utilización como zona verde.

En la fase de funcionamiento, la ocupación de suelos de forma permanente dota de un carácter de irreversibilidad la valoración de este impacto y este hecho tiene importancia en cuanto a la limitación de su utilización para otras actividades compatibles con una consideración ambiental del territorio.

En cuanto a la gestión de la tierra vegetal, ésta debe excavarse y acopiarse para su posterior reutilización, sobre todo, en las plantaciones y labores de restauración vegetal.

La excavación de ésta se efectuará hasta la profundidad y en las zonas señaladas en el Proyecto. Antes de comenzar los trabajos se someterá a la aprobación de la Dirección de Obra la elección de zonas de acopio y, en su caso, un plan en que figuren las zonas y profundidades de extracción.

Durante la ejecución de las operaciones se cuidará de evitar la compactación de la tierra vegetal; por ello, se utilizarán técnicas en que no sea necesario el paso de maquinaria pesada sobre los acopios, o que sólo requieran maquinaria ligera. El empleo de moto-traíllas sólo se permitirá en suelos arenosos o franco-arenosos que, además, estén secos.

El acopio se llevará a cabo en los lugares elegidos, ubicándose, siempre que sea posible, en lugares poco visibles. Se evitará asimismo el depósito en los cursos de agua o su entorno, con

el fin de evitar el arrastre y aporte de sólidos a sus aguas. El acopio se realizará de forma que no interfieran el normal desarrollo de las obras y conforme a las siguientes instrucciones:

- Se harán caballones o artesas, cuya altura se mantendrá alrededor del metro y medio (1,5) sin exceder de los dos (2) metros.
- Se evitará el paso de los camiones de descarga, o cualesquiera otros, por encima de la tierra apilada.
- El modelo del caballón, si fuera necesario, se hará con un tractor agrícola que compacte poco el suelo.
- Se harán ligeros ahondamientos en la capa superior de la artesa-acopio, para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales por erosión, facilitando al mismo tiempo los tratamientos que hubiesen de darse.

La conservación, que habrá de efectuarse cuando el acopio vaya a permanecer largo tiempo, consiste en:

- Restañar las erosiones producidas por la lluvia.
- Mantener cubierto el caballón con plantas vivas, leguminosas preferentemente por su capacidad de fijar el Nitrógeno.
- Mantenerla exenta de piedras y otros objetos extraños.
- Los abonos minerales solubles se incorporarán poco antes de la utilización de la tierra.

Por tanto, los efectos sobre el suelo pueden considerarse *directos, a corto plazo, negativos, temporales, no acumulativos y sinérgicos* en fase de construcción e, *indirectos, a largo plazo, permanentes, no acumulativos y sinérgicos* en fase de funcionamiento.



3.4 AFECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE ATMOSFÉRICO: CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y ACÚSTICA

Las características atmosféricas de la zona pueden verse afectadas en dos componentes: calidad del aire y niveles sonoros.

- **Calidad del aire.** Se verá afectada tanto en la fase de ejecución, como en la posterior fase de funcionamiento y utilización.

Durante la fase de construcción, los principales efectos sobre el medio ambiente atmosférico vienen derivados de las propias operaciones y medios auxiliares empleados en la ejecución de las obras y son los siguientes:

- Emisión de gases consecuencia de los motores de combustión de la maquinaria y vehículos empleados por las obras.
- Emisión de polvo y partículas en suspensión en las operaciones de movimientos de tierras, así como en el transporte de suministro de materiales.

Dadas las características de las obras, su extensión y la naturaleza de los movimientos de tierras a ejecutar puede concluirse que serán afecciones muy localizadas, puntuales y de poca importancia. Habrá de evitarse, sobre todo, la emisión de partículas de polvo a la atmósfera. Esta acción no presenta una magnitud de impacto excesivamente elevada durante esta fase, pero deberá mantenerse el suelo húmedo en todo momento para evitar la emisión de partículas a la atmósfera.

El efecto de contaminación atmosférica presenta una clara relación entre la cantidad de gases y partículas emitidas por la maquinaria necesaria para la ejecución del proyecto, la capacidad dispersante de la atmósfera y la configuración topográfica de la zona.

El régimen de vientos y la ausencia de barreras orográficas no favorecen la precipitación de partículas y su posible deposición sobre los cauces superficiales (bastante alejados de la zona, al menos los de carácter permanente) y formaciones edáficas de la zona objeto de estudio, por lo que la incidencia será mínima.

El lavado de estas partículas a través del suelo puede provocar contaminación sobre aguas subterráneas y la alteración y modificación de procesos edáficos.

Este hecho influye de forma indirecta sobre la flora, por lo que, dadas las características de la zona y la presencia de hábitats protegidos, habrá que tomar medidas preventivas que minimicen esta afección.

Un efecto adicional, aunque de pequeña entidad, es la disminución de la transparencia atmosférica, y por tanto de la percepción visual.

En cualquier caso, el efecto de esta acción manifiesta un elevado grado de temporalidad, por lo que se considera que una vez remitidas las tareas constructivas este impacto desaparecerá en su práctica totalidad, por lo que no será necesario abordar medidas correctoras concretas.

Los efectos sobre el aire, por tanto, inducidos por la contaminación atmosférica en el período de ejecución del proyecto pueden considerarse *a corto plazo, negativos, temporales, no acumulativos y sinérgicos*.

Es en la fase de funcionamiento donde el impacto será continuado y pueden producirse las alteraciones más importantes debido sobre todo a la emisión de gases contaminantes por la circulación de vehículos. No obstante, al encontrarse la zona en un ámbito tan antropizado, la afección previsible por este componente puede considerarse tolerable ya que se produce en un territorio con impactos preexistentes.

No obstante, la fase de funcionamiento debe considerarse con una potencialidad mayor, debido a su carácter de permanencia en el tiempo.

Los efectos sobre el aire inducidos por la contaminación atmosférica en período de funcionamiento pueden considerarse *a largo plazo, negativos, permanentes, no acumulativos y sinérgicos*.

- **Niveles sonoros.** Al igual que la componente anterior, la contaminación acústica se produce tanto en la fase de ejecución del proyecto, como en la posterior fase de funcionamiento y utilización.

En la fase de construcción los principales efectos sobre el medio ambiente atmosférico vienen derivados de las propias operaciones y medios auxiliares empleados en la ejecución de las obras:

- Emisiones por parte de la maquinaria y vehículos en funcionamiento.
- Emisiones como consecuencia de los tránsitos generados fuera de la obra por el suministro de productos y materiales.

Se trata, en cualquier caso, de afecciones puntuales en el tiempo.

De forma general el factor del medio más afectado será la fauna (en los diferentes niveles definidos), los ciclos y flujos ecológicos, y el medio perceptual.

No obstante, este efecto manifiesta un alto grado de temporalidad.

Durante la fase de ejecución del proyecto, las afecciones están muy localizadas, son puntuales y de poca importancia.

Los efectos sobre el aire inducidos por la contaminación acústica en período de construcción pueden considerarse como *directos, a corto plazo, negativos, temporales, no acumulativos y sinérgicos*.

En la fase de funcionamiento aumentarán los niveles sonoros con la aparición de nuevos usos, aunque no se prevé que en ningún caso estos niveles se sitúen por encima de los valores límites establecidos por la legislación vigente. De no ser así, deberán preverse medidas correctoras que reduzcan dichos niveles sonoros.

Los efectos sobre el aire inducidos por la contaminación acústica en período de funcionamiento pueden considerarse *indirectos, a largo plazo, negativos, permanentes, no acumulativos y sinérgicos*.

3.5 AFECCIÓN SOBRE EL AGUA

La zona en estudio pertenece a la Unidad Hidrogeológica nº 19, y está situada en una zona que presenta altas/medias permeabilidades por porosidad intergranular, ya que está formada por conglomerados y arenas.

Todas aquellas actuaciones capaces de emitir contaminantes afectarán de manera especial a los elementos hidrológicos e hidrogeológicos, aunque dicha emisión, adoptando las medidas

protectoras adecuadas, pueden anularse completamente y sólo, de manera accidental se produciría una contaminación de aguas, tanto superficiales como subterráneas.

Las afecciones generadas, desde el punto de vista *hidrológico*, por el proyecto en estudio pueden ser de dos tipos:

- Alteración de la dinámica y conformación de las aguas.
- Alteración de la calidad de las mismas.

La dinámica de las aguas puede resultar afectada mediante efectos directos, es decir, por ocupación de cauces o mediante afecciones indirectas al modificarse las cuencas vertientes o las condiciones de escorrentía naturales.

En fase de construcción los principales efectos sobre la hidrología vendrán derivados de la alteración de la calidad de las aguas, debido a la ausencia de efectos directos sobre la dinámica de éstas.

Los principales efectos sobre la calidad de las aguas que se producirán en esta fase vendrán derivados de la ejecución de las obras (puesta en obra de hormigones, aglomerados, morteros...), así como en relación a los medios auxiliares (parques de maquinaria, talleres, plantas de hormigón, casetas y vestuarios...) acopios de materiales o residuos contaminantes.

También los movimientos de tierra derivados de las obras pueden conllevar alteraciones sobre las aguas superficiales al producirse un aumento en los terrígenos que el viento pueda llevar hasta el curso de agua.

Se evitará, durante la construcción de la infraestructura y obras de drenaje, el inferir los cauces de agua, aunque no lleven caudal alguno en ese momento. Esta precaución ha de extremarse en las épocas de mayor precipitación.

La zona, desde este punto de vista no es excesivamente conflictiva ya que ambos corredores atraviesan un curso de agua de escaso caudal y con un marcado carácter temporal, concretamente el arroyo de la Ribera. Se garantizará, no obstante, la no afección a este cauce por vertidos contaminantes que pudieran producirse accidentalmente durante la fase de construcción o una vez esté en funcionamiento la infraestructura. Con este fin se preverán las

medidas adecuadas que garanticen un correcto drenaje y recogida de este tipo de sustancias, así como la preservación de los recursos naturales.

Deben evitarse los vertidos de tierras, restos de materiales, lavado de maquinaria, alteraciones innecesarias de su vegetación ribereña y cualquier acción que pueda afectar negativamente a la calidad de las aguas o detenciones o variaciones en su caudal y curso.

Asimismo, deberá evitarse el vertido de elementos sólidos procedentes de movimientos de tierras, que produzcan un aumento de la turbidez.

Se realizará un control y depuración de los vertidos orgánicos y se mantendrá un régimen de caudales mínimo que garantice el desarrollo de una vida fluvial igual, o al menos parecida a la que existía antes del proyecto, sobre todo en lo que a materia orgánica se refiere.

Se evitará en lo posible la presencia de vertidos de terrígenos finos y groseros en el cauce. Si fuese necesario se construirán barreras físicas formadas por balas de paja preferiblemente, si es posible, procedentes del desbroce de la zona de ocupación, aseguradas con estacas y situadas en los bordes secos de los cauces, que actuarán como filtro y muro de contención.

Los restos de aceites, combustibles, cementos y otras sustancias procedentes de la zona de instalaciones no serán en ningún caso vertidos al cauce o al terreno. La gestión de esos productos residuales estará de acuerdo con la normativa aplicable en cada caso (residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, residuos inertes, etc.).

La calidad de las aguas durante y después de las obras debe ser la misma que antes de las obras y deben cumplir con los requisitos de calidad exigidos en el *Anexo I Calidad exigible a las aguas continentales para ser aptas para la vida de los peces, de la Ley 6/1992, de 18 diciembre 1992. Regulación y protección de los ecosistemas acuáticos.*

Asimismo, deberá evitarse el vertido de elementos sólidos procedentes de movimientos de tierras, que producen un aumento de la turbidez.

No debe modificarse, en cualquier caso, la traza actual de los cauces.

En la fase de funcionamiento puede haber un incremento de escorrentía superficial por los cambios propuestos.

En cuanto a las afecciones generadas desde el punto de vista *hidrogeológico*, éstas pueden venir derivadas de los siguientes aspectos:

- Alteraciones de la superficie de recarga del acuífero consecuencia de impermeabilización del terreno.
- Interrupción o alteración de los flujos subterráneos.
- Alteración del régimen de recarga natural por captaciones.

El proyecto propuesto se ubica sobre terrenos de alta/media permeabilidad, con lo que han de extremarse las precauciones para evitar contaminaciones no deseadas.

Las alteraciones del régimen de recarga del acuífero por la impermeabilización del terreno vienen vinculadas por la naturaleza hidrogeológica de los terrenos sobre los que se desarrollen.

La mayor parte de los terrenos sobre los que se desarrolla la modificación propuesta pueden definirse como vulnerables.

El proyecto propuesto se localiza sobre terrenos de alta/media permeabilidad, con lo que pueden producirse afecciones sobre esta variable.

Respecto de la alteración de los flujos subterráneos, ésta dependerá principalmente de la definición de las rasantes de las infraestructuras. Las principales afecciones se producirían, por tanto, en terrenos con una presencia más superficial de la capa freática.

En la fase de construcción los principales efectos sobre la hidrogeología vendrán derivados de alguno de estos aspectos:

- Contaminación de las aguas subterráneas por la presencia de focos puntuales de origen, generalmente antrópico, que introduzcan contaminantes en el subsuelo.
- Alteración del régimen de recarga natural por captaciones.

Al igual que en las aguas superficiales, las posibles afecciones sobre la hidrogeología vendrán derivadas del propio desarrollo de las obras: condiciones de ejecución de las obras, medios auxiliares, acopios de materiales y residuos contaminantes.

Respecto de la contaminación de las aguas subterráneas por focos puntuales derivados de las obras debe observarse que las prácticas agrícolas ya suponen una importante fuente de contaminación de las aguas subterráneas, especialmente en aquellas zonas donde la capa freática se encuentre a menor profundidad.

Como se ha comentado anteriormente, el proyecto propuesto se desarrolla en zonas aluviales de alta/media permeabilidad, con lo que deben extremarse precauciones para evitar contaminaciones no deseadas. No deben producirse lixiviados en la zona de obras. La superficie ocupada por las instalaciones provisionales de obra debe impermeabilizarse de manera que ningún vertido que de forma accidental se produzca, pueda llegar a contaminar el suelo y llegar a las aguas subterráneas.

Efectuar las operaciones de mantenimiento de la maquinaria y otras operaciones con productos peligrosos, en lugares específicos dentro de la obra, disponiendo los mismos alejados de los cauces y de la red de saneamiento, realizando las reparaciones de la maquinaria y otros trabajos sobre una solera de hormigón con un punto bajo para la recogida de los posibles derrames, o con una pequeña barrera perimetral para formar un cubeto.

Durante la fase de funcionamiento, no debe haber contaminaciones añadidas.

Por tanto, para el conjunto de los elementos hidrológicos e hidrogeológicos de la zona no se prevén efectos significativos de forma general extremando precauciones debido a las características de la zona y adoptando las medidas protectoras y correctoras para aquellos que pudieran producirse, la aplicación de medidas protectoras adecuadas.

Los efectos sobre la hidrología e hidrogeología pueden considerarse *directos, a corto plazo, negativos, temporales, no acumulativos y sinérgicos* en fase de construcción. No se consideran relevantes ni achacables a la utilización de la infraestructura las afecciones que puedan producirse durante la fase de funcionamiento.

3.6 AFECCIÓN SOBRE LOS FACTORES CLIMÁTICOS

Los principales indicadores de impacto que pueden emplearse para poder analizar esta afección son, la superficie afectada por el cambio de usos y las emisiones generadas a la atmósfera durante las diferentes etapas de su desarrollo.

El clima, en tanto que se trata de una variable de amplia escala, debería estudiarse de una manera más global, es decir, al menos a niveles de término municipal para que a los resultados de este análisis se les pueda otorgar cierta significación.

No parece que la ejecución del proyecto en estudio pueda afectar de forma significativa a una variable como el clima. Tampoco, el entorno de la zona afectada parece tener características microclimáticas que pudieran facilitar una observación más directa de cambios notables.

En la fase de construcción los principales efectos sobre el clima vienen derivados de la emisión de gases emitidos por la maquinaria utilizada. Las características de las obras, su duración y la posibilidad de implementar medidas correctoras efectivas, determinan que la presente afección no genere efectos relevantes sobre el medio ambiente en general y el clima en particular.

Igualmente podrían generarse afecciones derivadas de la emisión de polvo y partículas a la atmósfera, pero estas afecciones son puntuales y están concentradas en un determinado período de tiempo.

En la fase de funcionamiento los efectos sobre el clima vendrían derivados principalmente de las emisiones que generarían el paso del tráfico.

Por otro lado, la huella de carbono asociada al desarrollo de una actividad representa el impacto que tiene sobre el clima el desarrollo de dicha actividad, y por lo tanto, su cálculo es el primer paso ineludible para poder trazar un plan de reducción medible cuantitativamente.

Se entiende como huella de carbono, a la cantidad de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) emitidas de forma directa o indirecta como consecuencia del desarrollo de una actividad, medidas en toneladas de CO₂ equivalente.

Medir la huella de carbono supone analizar las emisiones de GEI a lo largo de un año o un período determinado y a pleno rendimiento, generando un inventario de las mismas, por lo que, en esta fase de análisis en la que se encuentra la propuesta, resulta complicado cuantificar este parámetro.

No obstante, a pesar de la dificultad de la medición tanto cualitativa como cuantitativa de esta variable sobre, los potenciales efectos que el proyecto en estudio puede provocar sobre los



Factores Climáticos, pueden estimarse como *indirectos, a largo plazo, permanentes, negativos, acumulativos y sinérgicos*.

3.7 AFECCIÓN SOBRE EL PAISAJE

Los efectos previsibles en esta variable vendrán definidos por la ocupación, el cambio de uso del suelo y la aparición de nuevas infraestructuras en la zona. No obstante, la afección producida en esta variable varía notablemente dependiendo del corredor que se analice, ya que tienen características absolutamente opuestas.

Mientras que, en el corredor este, domina un paisaje eminentemente agrícola, horizontal y monocromático, de escaso valor intrínseco, en el corredor oeste aparecen elementos con un alto valor paisajístico: como los cortados sobre el cauce del arroyo de la Ribera, el propio curso de agua, con sus aguas embalsadas en determinados puntos de su recorrido y, más al norte, con masas de vegetación natural.

No se producirán impactos significativos sobre un paisaje ya claramente antropizado, o al menos en un paisaje que tiene una aceptable capacidad de acogida para el proyecto previsto, pero si se producirán impactos notables e irreversibles en el caso de elegir el corredor oeste, con una escasa capacidad de acogida.

Por tanto, la afección sobre este parámetro medioambiental puede considerarse *directa, a largo plazo, negativa, permanente, acumulativa y sinérgica*, que, en el caso del corredor este puede reducirse esta afección adoptando las medidas protectoras y correctoras adecuadas, pueden minimizar esta consideración. En el caso del corredor oeste, la afección sería irrecuperable.

3.8 AFECCIÓN SOBRE LOS BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL

Los corredores elegidos pueden afectar al trazado de una vía pecuaria cuyo trazado ha quedado reflejado gráficamente en el análisis del medio.

En la zona elegida para el desarrollo del proyecto no hay Montes de Utilidad Pública.

El corredor oeste puede afectar a un Bien de Interés Cultural con categoría de Sitio Histórico. El denominado Campo de los Arapiles.

No obstante, deberá realizarse una prospección arqueológica superficial para determinar el alcance del impacto sobre este factor del medio.

Por tanto, los potenciales efectos que el proyecto en estudio puede provocar sobre los Bienes Materiales y el Patrimonio Cultural, pueden estimarse como *directos, a largo plazo, permanentes, negativos, acumulativos y sinérgicos*.

3.9 AFECCIÓN SOBRE ÁREAS PROTEGIDAS

El proyecto aquí estudiado no afecta a ningún espacio natural protegido por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, ni según la Ley 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León.

Tampoco afecta a ningún espacio perteneciente a la Red Natura 2000, ya sean LIC (ZEC) o ZEPA, ni a ningún Área Importante para la Conservación de las aves y la Biodiversidad en España (IBA).

Igualmente, la zona de estudio tampoco se encuentra dentro de los límites de zonas catalogadas incluidas en los Planes de Recuperación y Conservación de especies protegidas.

Por tanto, no se contemplan afecciones sobre áreas protegidas.

3.10 CONSUMO DE RECURSOS NATURALES

Un recurso natural es aquel elemento o bien de la naturaleza que la sociedad, con su tecnología, es capaz de transformar para su propio beneficio.

Los recursos se dividen en renovables (recurso natural que se puede restaurar por procesos naturales a una velocidad superior a la del consumo por los seres humanos) y en no renovables (recurso natural que no puede ser producido, regenerado o reutilizado a una escala tal que pueda sostener su tasa de consumo).

En cualquier caso, hay que tener presente que el aprovechamiento de un determinado recurso natural no debe afectar al equilibrio ecológico que lo sostiene y que es responsable de su existencia.



A grandes rasgos, el proyecto en estudio necesita de los siguientes recursos:

- Materias primas para fabricar los materiales y los productos necesarios para construir.
- Agua para la fabricación y elaboración de los materiales durante la etapa de construcción.
- Energía para posibilitar la extracción de recursos, su posterior manufacturación y su distribución.

La infraestructura propuesta ocupa y transforma el medio en el que se dispone.

La fabricación de materiales para la construcción comporta el agotamiento de recursos no renovables a causa de la extracción ilimitada de materias primas y del consumo de recursos fósiles y el entorno natural se ve afectado por la emisión de contaminantes, así como por la deposición de residuos de todo tipo.

La reducción del impacto ambiental debe centrarse en tres aspectos:

- El control del consumo de recursos,
- La reducción de las emisiones contaminantes, y
- La minimización y la correcta gestión de los residuos que se generan a lo largo del proceso constructivo.

Para contribuir al desarrollo sin dañar el medio ambiente será imprescindible contar con la colaboración del conjunto de agentes que intervienen en las diferentes etapas del ciclo de vida de una obra de construcción, desde la extracción de las materias primas, hasta la obsolescencia. Si cada uno de ellos asume la responsabilidad que le corresponde, será posible aplicar estrategias para la prevención y la minimización del impacto ambiental. Por otra parte, debemos considerar los residuos como un bien, es decir, aprovecharlos como materia prima mediante reciclaje o reutilización, e incorporarlos de nuevo en el proceso productivo, imitando en cierto modo a los ciclos naturales.

Dado que en una intervención de este tipo no es posible reducir a cero el consumo de recursos naturales, se proponen una serie de prácticas para disminuir al máximo estos recursos.

En cuanto a **materiales**, éstos deben aprovecharse al máximo y reciclarse los materiales pétreos y reutilizarlos como subbases, material drenante, etc.

En cuanto al **agua**, de forma indirecta, no se deben desperdiciar los materiales que se manipulan, pues han necesitado de un elevado consumo de agua durante su fabricación; se debe actuar con responsabilidad en aquellas operaciones que necesitan agua (fabricación de hormigón, de morteros y de otras pastas, curado de las estructuras, humectación de materiales, riego de pasos de vehículos no pavimentados, limpieza del equipo y material de obra, etc.).

El uso racional del agua es una práctica elemental y sencilla de aplicar. No se trata de escatimar su consumo, sino de consumir estrictamente la cantidad necesaria.

En cuanto a la **energía**, la producción de ésta está directamente ligada al desarrollo económico de cualquier territorio, y dado que la principal fuente de generación energética de tiene su origen en los procesos de combustión de recursos no renovables (gas natural, petróleo y carbón), que producen emisiones de CO₂ y provocan el calentamiento nocivo global del planeta, ha de tenerse especial cuidado en su gestión.

Tal y como ocurre con el agua, el uso de la energía durante la etapa de ejecución de proyectos no se ciñe exclusivamente a la utilizada en obra, por ello deben provecharse al máximo los materiales que se manipulan, ya que han necesitado un elevado consumo de energía, tanto para su fabricación y distribución hasta el punto de suministro, como para el transporte del residuo hasta el punto de tratamiento.

También debe optimizarse el transporte y el uso de maquinaria realizando una buena planificación de la obra.

3.11 GENERACIÓN DE RESIDUOS

Deben generarse la menor cantidad de emisiones que puedan afectar al medio, principalmente al aire, al agua o al suelo.

Aire.

Las emisiones al aire desde los distintos focos emisores de contaminantes pueden alterar su equilibrio hasta el punto de perturbar la estabilidad del medio y la salud de los seres vivos.



Estos focos pueden contaminar por el hecho de añadir determinados gases en la atmósfera y descomponer otros, aumentar el índice de partículas en suspensión (polvo) y de los compuestos orgánicos volátiles (COV), o bien incrementar significativamente los niveles acústicos del medio y deteriorar la calidad ambiental del territorio.

Para reducir estos potenciales impactos, se deben:

- Adquirir productos menos perjudiciales para el medio ambiente y para la salud del usuario. Deben tener origen natural o estar avalados por algún tipo de etiquetado ecológico que garantice un menor impacto.
- Utilizar vehículos y maquinaria con un mejor rendimiento y realizar mantenimientos periódicos que aumenten su vida útil.
- Mantener húmedas las zonas que levanten polvo durante los trabajos de movimiento de tierras, demolición, etc., especialmente si la obra está emplazada en un entorno urbano.
- Respetar los horarios de trabajo y utilizar maquinaria que respete los límites sonoros establecidos por la ley, sobre todo si las operaciones se realizan en un entorno urbano.

Agua.

Las emisiones al agua en las obras suelen estar provocadas por las tareas de limpieza y por los vertidos de productos peligrosos en sanitarios, desagües o en el suelo.

Cuanto más impurezas transporte el agua, más difícil resultará realizar las tareas de depuración.

Para reducir estos potenciales impactos, se deben:

- Realizar un control exhaustivo para limitar al máximo este tipo de vertidos.
- Utilizar medios de depuración o decantación de partículas sólidas para mejorar la calidad del agua residual.
- Subcontratar a aquellas empresas que ofrecen garantías a la hora de gestionar los residuos de los productos que manipulan.

Suelo.

El suelo es un recurso no renovable a corto y medio plazo que se caracteriza por una gran vulnerabilidad.

La emisión de sustancias contaminantes al suelo (vertidos de combustibles, aguas de limpieza y productos peligrosos, etc.) puede desestabilizar su orden natural como consecuencia de la disminución o aniquilación de la capacidad de regeneración de vegetación, y como consecuencia de la filtración de las sustancias contaminantes hasta las aguas freáticas que alimentan nuestros depósitos de agua potable o redes de riego.

Para reducir estos potenciales impactos, se deben:

- Realizar un control exhaustivo para limitar al máximo este tipo de vertidos.
- Conectar los sanitarios provisionales de obra a la red de saneamiento o contratar a empresas que utilicen sistemas específicos de depuración, etc.

En cuanto a la generación de residuos, para obtener mejoras eficaces en su gestión es necesario definir una jerarquía de prioridades. En orden de importancia, éstas son:

- Minimizar el uso de materias y recursos necesarios, es decir, reducir el consumo de materias primas, así como el uso de materiales.
- Reducir residuos, es decir, evitar las compras excesivas, el exceso de embalajes, etc., y evitar que los materiales se conviertan en residuos por acopios, transporte o manipulación inadecuados.
- Reutilizar materiales al aprovechar los desechados en una primera instancia.
- Reciclar residuos, reciclando una clasificación correcta para favorecer esta acción.
- Recuperar energía de los residuos destinando a centrales de incineración aquellos residuos que puedan servir de combustible para la producción de energía.
- Enviar la cantidad mínima de residuos al vertedero.

En cualquier caso, los residuos generados deberán ser tratados según indique la legislación vigente, o en su defecto, lo que dicte el *Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado*.

3.12 CONCLUSIONES AMBIENTALES

- Los dos corredores elegidos discurren casi en su integridad en el término municipal de Calvarrasa de Arriba, aunque en su parte norte afectan, además, en el caso del corredor oeste, al término municipal de Carbajosa de la Sagrada y en el caso del corredor este, al término municipal de Pelabravo.
- Desde el punto de vista del Medio Abiótico, el corredor oeste atraviesa zonas con mayor dificultad topográfica, mientras que el corredor este discurre por terrenos más llanos que exigirán un menor movimiento de tierras.
- Desde el punto de vista del Medio Biótico, ambos corredores atraviesan hábitats de interés comunitario protegido según *la directiva 92/43/CEE (Directiva de Hábitats) del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres*. Alguno de ellos calificado con carácter prioritario. En este caso, el corredor este, afecta a una mayor superficie de terreno protegido.
- Desde el punto de vista del Medio Perceptual, el corredor oeste afecta importantes zonas con un alto interés paisajístico, tanto natural como geomorfológico, mientras que el corredor este atraviesa fundamentalmente terrenos agrícolas, excepto en su parte norte que también afecta a zonas con cierto interés natural debido a la importancia de su vegetación.

En cuanto a las capacidades visuales, la zona atravesada por el corredor oeste es más frágil visualmente y por tanto, su capacidad de acogida para el proyecto propuesto es menor, mientras que el corredor este atraviesa zonas con menor fragilidad visual.

- Desde el punto de vista de los Recursos Culturales, ambos corredores afectan a una vía pecuaria. No obstante, es el corredor oeste el que claramente afecta a más elementos protegidos. Invade los límites del BIC Campo de Batalla de los Arapiles y dentro del

corredor se encuentran la Ermita de la Virgen de la Peña y la plaza de toros de la época romana. El corredor este, salvo la vía pecuaria, no provoca más afecciones.

- Desde el punto de vista urbanístico es también el corredor oeste el que atraviesa en gran parte de su trazado terrenos protegidos por su importancia cultural, natural o agropecuaria.
- Finalmente, desde el punto de vista de la Capacidad de Acogida que presentan ambos corredores, claramente, es el corredor este el que tiene una mayor capacidad de acogida para el proyecto propuesto.

4. MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS.

4.1 MEDIDAS PROTECTORAS

Independientemente de las particularidades de cada punto del terreno, hay una serie de medidas que con carácter general tienen su aplicación a la totalidad del ámbito de la obra. Son las siguientes:

- Se recomienda que las obras se ciñan estrictamente a la superficie de afección, evitando intrusiones en terrenos aledaños, a excepción de las ocupaciones temporales por las obras previamente acordadas por el contratista.
- Para disminuir en la medida de lo posible los procesos erosivos, es aconsejable la limitación del tiempo transcurrido entre el desbroce de la franja de terreno y la restitución de éste.
- Dada la cercanía de la localidad de Calvarrasa de Arriba deberán de tomarse medidas para molestar lo menos posible a los vecinos.
- Deberán vigilarse las emisiones de partículas contaminantes a la atmósfera por parte de la maquinaria pesada, así como vigilar las emisiones de polvo regando los tajos para dotar a la superficie del terreno de una cohesión aparente que impida la dispersión de partículas.
- Las instalaciones auxiliares se ubicarán en zonas de baja intrusión visual y alejada de los cauces naturales y, a ser posible, en zona urbana.
- Se retirará y acopiará la tierra vegetal del corredor afectado.
- Se evitará, durante las obras, el inferir los cauces de agua. Esta precaución ha de extremarse en las épocas de mayor precipitación.
- Se deberá evitar en todo lo posible la realización de las obras durante el período reproductor (abril y mayo) de las especies presentes en el territorio. Este extremo es especialmente importante para diferentes aves y micromamíferos en las que cualquier modificación de las condiciones naturales puede provocar la pérdida de la

descendencia. No obstante, deberá confeccionarse un estricto calendario de obras para no afectar a ninguna especie presente en el territorio.

- Si durante la realización general de las obras se descubrieran yacimientos arqueológicos o elementos histórico-culturales no inventariados se comunicará inmediatamente a la Administración oportuna (Delegación de Cultura) tomando ésta las medidas que considere adecuadas.
- El tránsito sobre vías de comunicación de firme no asfaltado, tipificadas como caminos o pistas forestales, deberá realizarse en una sola etapa, restringiendo al máximo el período de realización de la obra.

4.2 MEDIDAS CORRECTORAS

4.2.1 Identificación de actuaciones

Dado el estado preliminar en que se encuentra el estudio, es complicado concretar una serie de medidas correctoras. Éstas deben responder a la tipología de afecciones detectadas y el presente documento estudia corredores ambientales que puedan acoger una alternativa concreta. Evidentemente, dichas medidas deberán concretarse más adelante, aunque pueden proponerse las siguientes, de manera general y que suelen comunes en este tipo de proyectos:

- Tratamiento de taludes.
- Barreras acústicas.
- Pantallas de ocultación de vistas.
- Tratamiento de isletas
- Tratamiento de canteras
- Tratamiento de vertederos
- Medidas protectoras y correctoras sobre patrimonio arqueológico.



- Medidas correctoras para fauna
- Acondicionamiento de área de estacionamiento de maquinaria.

4.3 MEDIDAS COMPENSATORIAS

Al igual que en el punto anterior, la propuesta de posibles medidas compensatorias dependerá de las afecciones concretas que se produzcan en el medio, una vez decidido el trazado definitivo de la alternativa elegida y definidas sus características físicas, es decir, en un estadio más avanzado del proyecto.

5. PROGRAMA DE VIGILANCIA

5.1 INTRODUCCION

El PVA, es un documento técnico de control ambiental donde se concretan los parámetros de seguimiento de la calidad de los diferentes factores ambientales afectados por el proyecto, así como los sistemas de medida y control de los mismos. Constituye pues, un documento básico que tiene que enmarcar todas las actuaciones de seguimiento, vigilancia y monitorización ambiental de las labores que se vayan a desarrollar en el proyecto. Su finalidad es establecer las bases o principios de un sistema de control que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas ambientales propuestas.

El desarrollo del PVA debe estar soportado por un sistema documental capaz de reflejar en cada momento la situación de la actividad respecto de la legislación medioambiental aplicable y que contenga los registros de mediciones e incidencias con sentido histórico que permitan una trazabilidad factible de toda la actividad desarrollada en dicho PVA.

5.2 OBJETIVOS.

El objetivo de este Programa de Vigilancia Ambiental tiene una doble vertiente, por una parte debe asegurar la adecuada aplicación de las medidas protectoras y correctoras contempladas en este documento, controlando efectos no esperados así como evoluciones y respuestas negativas de los factores que han recibido impacto y a lo que se les han aplicado o no medidas protectoras o correctoras y, por otra, debe ser establecer las bases necesarias para el correcto seguimiento y control de calidad de las obras de integración o restauración ambiental, verificando que éstas se realizan de acuerdo con los criterios establecidos en el plan propuesto.

En un nivel mayor de concreción los objetivos del Programa de Vigilancia Ambiental son los siguientes:

- Comprobar la correcta ejecución de las medidas protectoras y correctoras establecidas.
- Comprobar la eficacia de dichas medidas y si minimizan, reducen o eliminan las afecciones ambientales hacia las que van dirigidas.

- Cuando la eficacia no se considere satisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos en este documento y que aparezcan como consecuencia del desarrollo de los proyectos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Describir el tipo de informes y la frecuencia y período de su emisión que deben remitirse al Órgano Ambiental.

5.3 METODOLOGÍA DEL SEGUIMIENTO.

La realización de seguimiento se basa en la formulación de indicadores que proporcionan la forma de estimar, de manera cuantificada y simple y en la medida de lo posible, la realización de las medidas previstas y sus resultados. Pueden existir, por tanto, dos tipos de indicadores, si bien no siempre los dos tienen sentido para todas las medidas:

- *Indicadores de realización*, que miden la aplicación y ejecución efectiva de las medidas propuestas.
- *Indicadores de eficacia*, que miden los resultados obtenidos con la aplicación de las medidas propuestas.

De los valores tomados por estos indicadores se deducirá la necesidad o no de aplicar medidas de carácter complementario. Para esto, los indicadores deben ir acompañados de umbrales de alerta que señalan el valor a partir del cual deben entrar en funcionamiento los sistemas de prevención y/o seguridad que se establecen en el Programa de Vigilancia Ambiental.

Para el control de la aplicación de las medidas propuestas para cada uno de los parámetros ambientales a controlar, se deben incluir los siguientes aspectos:

- Objetivos del control establecido.
- Lugar de inspección.

- Periodicidad.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico.
- Parámetros sometidos a control.
- Umbrales críticos.
- Medidas complementarias en caso de que se alcancen los umbrales críticos.
- Documentación generada durante el control.

Actuará en dos niveles:

- Control de las obras,
- Verificación de la exactitud y eficacia de las medidas protectoras y correctoras aplicadas.

Para alcanzar estos objetivos será necesario:

- Definir unos parámetros ambientales de seguimiento sensibles a la evaluación de eficacia de las medidas,
- Definir unas directrices para la aplicación de las medidas protectoras y correctoras,
- Definir un plan de obra ambiental, en relación con el Plan de Obra constructivo, que localizará en el espacio y en el tiempo las medidas a aplicar.

5.4 FASES DEL DESARROLLO DEL PVA

Las fases de que consta el seguimiento ambiental y las características de cada una de ellas son las siguientes:

- *Fase I. Seguimiento durante la Fase de Planeamiento.* El establecimiento de una vigilancia en esta etapa se plantea con carácter preventivo, con el fin de evitar la

aparición de afecciones en las etapas posteriores de ejecución de las obras y de explotación.

- *Fase II. Seguimiento durante la Fase de Construcción.* Este período, junto con el de funcionamiento, son los espacios temporales principales en los que se debe realizar el seguimiento ambiental con mayor rigor. Por este motivo, deben detallarse al máximo los procesos y acciones a realizar.
- *Fase III. Seguimiento durante la Fase de Funcionamiento.* Es importante el seguimiento durante esta fase ya que es el período en el que se pueden cuantificar adecuadamente los impactos que provocará el desarrollo del proyecto de urbanización tras la aplicación de las medidas protectoras y correctoras (impactos residuales) y, especialmente, porque permitirá detectar las afecciones no previstas inicialmente. Como resultado de esta tercera fase de seguimiento, de ser necesario, se adoptarán las medidas correctoras complementarias que sirvan para minimizar definitivamente los impactos ambientales que se detecten.

5.5 INFORMES.

Todo este proceso se reflejará en informes que, se realizarán con una periodicidad mensual, o con la periodicidad que estime en su Resolución el Órgano Ambiental).

A grandes rasgos, se emitirán informes ordinarios que deberán describir las afecciones de las obras y el estado de las medidas correctoras y de los parámetros ambientales. Para ello se hará hincapié en los siguientes puntos:

- Estado del avance de las obras.
- Desarrollo de las actuaciones de vigilancia y seguimiento sobre los siguientes puntos:
 - FASE DE PLANEAMIENTO:
 - Constatar la presencia o no de valores culturales o arqueológicos en el área afectada y la conveniencia de realizar alguna prospección de investigación.



- Verificación de la adecuada ubicación de todas las zonas de obras, según lo especificado en el proyecto y los requerimientos ambientales de la zona (no afección a zonas de exclusión).
- Comprobación de la correcta instalación del jalonamiento perimetral de todas las zonas de obras.
- Verificación, si procede, de la realización de todos los desvíos provisionales en carreteras y caminos que se vayan a afectar durante las obras, de modo que en todo momento se mantenga la permeabilidad territorial.
- Comprobación de la inclusión de medidas específicas para garantizar que no se producen afecciones sobre los suelos o aguas derivadas de la ejecución de actividades potencialmente contaminantes (centros de transformación, gestión de residuos...).
- Comprobación de la no afección a vegetación natural, tanto arbórea como arbustiva.
- Comprobación de la inclusión de medidas previstas para garantizar el ahorro de agua potable, la protección del medio nocturno y el ahorro de energía, en definitiva, de ahorro de recursos energéticos y materiales.
- Comprobación de la inclusión de partidas presupuestarias para la ejecución de las medidas necesarias propuestas para la protección del medio ambiente que se derivan del presente documento.
- Comprobación de que los movimientos de tierras sean lo más ajustado posibles, evitando que las cotas de urbanización difieran mucho de las cotas actuales.
- Comprobación de la inclusión de las medidas de prevención y protección frente al riesgo por incendios forestales.
- FASE DE CONSTRUCCIÓN:
 - Control de emisión de polvo y partículas.
 - Control de los niveles acústicos de la maquinaria y de las obras.
 - Seguimiento de la calidad de las aguas superficiales.
 - Seguimiento de la calidad de las aguas subterráneas.
 - Control de la alteración y compactación de suelos.
 - Seguimiento de la estabilidad de laderas y taludes.
 - Seguimiento de los niveles erosivos.
 - Vigilancia de la protección de especies vegetales.
 - Vigilancia de las medidas protectoras contra incendios.
 - Seguimiento del control de retirada y acopio de tierra vegetal.
 - Seguimiento del control de la extensión de tierra vegetal.
 - Seguimiento del control de hidrosiembras.
 - Seguimiento del control de plantaciones.
 - Control de la afección a la fauna: fauna terrestre y avifauna.
 - Control de la permeabilidad de la actividad propuesta para la fauna.
 - Vigilancia sobre la permeabilidad territorial.
 - Seguimiento de la reposición de servicios afectados.
 - Control de la protección del patrimonio arqueológico.
 - Seguimiento de la incidencia visual de las obras.
 - Seguimiento de la gestión de residuos en obra.
 - Otras actuaciones de vigilancia y seguimiento sobre los recursos del medio, tales como control del replanteo, localización y control de zona de



instalaciones y parque de maquinaria, ubicación y explotación de zonas de vertido o acopio, control de accesos temporales y desvíos, control de movimiento de maquinaria, desmantelamiento de instalaciones y limpieza de obras.

o FASE DE FUNCIONAMIENTO:

- Seguimiento de los niveles acústicos generados.
- Seguimiento de la calidad de las aguas superficiales.
- Seguimiento de la calidad de las aguas subterráneas.
- Seguimiento de los niveles erosivos.
- Seguimiento de la efectividad de las medidas de restauración ambiental de la cubierta vegetal.
- Seguimiento del control de hidrosiembra.
- Seguimiento del control de plantaciones.
- Seguimiento de comunidades animales.
- Seguimiento de la permeabilidad de la actividad propuesta para la fauna.
- Seguimiento de los informes de Incidencias y No Conformidad.
- Observaciones.
- Anexos:
 - o Anexo fotográfico del seguimiento de las actuaciones.
 - o Informes de Incidencias y No Conformidad.
 - o Documentación legal sobre autorizaciones, contratos, permisos, etc.
 - o Albaranes suministro de materiales.

- o Albaranes retirada de residuos.

Se emitirán igualmente informes extraordinarios cuando exista alguna afección no prevista o cualquier aspecto que precise una actuación inmediata y que, por su importancia, merezca la emisión de un informe especial.

Y, finalmente, se emitirá un informe final del PVA que contendrá el resumen y las conclusiones de todas las actuaciones de vigilancia y seguimiento desarrolladas y de los informes emitidos en las tres fases: Planeamiento, Construcción y Funcionamiento.

Abril de 2022

Fdo.: Fernando Mena González
Responsable equipo ambiental

Fdo.: Guillermo Pedemal Soto
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



ANEJO 2. DATOS BÁSICOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. CARTOGRAFÍA
3. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA
 - 3.1. Climatología
 - 3.1.1. Datos procedentes del Atlas Nacional de España
 - 3.1.2. Datos procedentes de la Agencia Estatal de Meteorología
 - 3.2. Pluviometría
 - 3.2.1. Datos procedentes del Atlas Nacional de España
 - 3.2.2. Datos procedentes de la Agencia Estatal de Meteorología
 - 3.3. Clasificación climática
 - 3.3.1. Índices climáticos
 - 3.3.2. Índices pluviométricos
 - 3.3.3. Índices ombrotérmicos
 - 3.3.4. Clasificación climática de KÖPPEN
 - 3.3.5. Clasificación climática de PAPADAKIS
 - 3.4. Hidrología
 - 3.4.1. Metodología
 - 3.4.2. Cálculo de caudales con "Caumax"
 - 3.4.3. Informes "Caumax"
 - 3.4.4. Predimensionamiento obras de drenaje
4. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
 - 4.1. Antecedentes
 - 4.2. Trabajos realizados
 - 4.3. Resultados obtenidos
 - 4.4. Anejos
 - 4.4.1. Ubicación de las calicatas
 - 4.4.2. Testificación de las calicatas
 - 4.4.3. Informes de suelo para su clasificación según PG-3
5. CONDICIONANTES URBANÍSTICOS
6. SERVICIOS Y SERVIDUMBRES EXISTENTES
 - 6.1. Servicios afectados
 - 6.1.1. Líneas telefónicas
 - 6.1.2. Líneas eléctricas
 - 6.1.3. Conducciones de gas
 - 6.1.4. Red de saneamiento
 - 6.1.5. Red de abastecimiento
 - 6.1.6. Red viaria actual
 - 6.2. Resumen
7. APÉNDICE 1: MAPAS TEMÁTICOS DEL ATLAS NACIONAL DE ESPAÑA
8. APÉNDICE 2: DATOS DE LA AGENCIA ESTATAL DE METEOROLOGÍA PARA LA ESTACIÓN SALAMANCA. OBSERVATORIO

1. INTRODUCCIÓN

Para la definición de las distintas alternativas a contemplar para la variante a la localidad de Calvarrasa de Arriba de la carretera CL-510 se hace necesario conocer y analizar una serie de datos básicos que, en líneas generales, hacen referencia a los siguientes puntos:

- Cartografía
- Climatología e hidrología
- Geología y geotecnia
- Condicionantes urbanísticos
- Servicios y servidumbres existentes

A continuación, se desarrollan dichos puntos, detallándolos y analizándolos adecuadamente con objeto de ser tenidos en consideración para el diseño y comparación de las distintas alternativas para la nueva carretera que nos ocupa.

2. CARTOGRAFÍA

Dado el tipo de trabajo considerado, correspondiente a la redacción del estudio informativo de una variante de población mediante un nuevo trazado de reducida longitud en las cercanías de un casco urbano, se ha procedido a obtener un soporte topográfico en formato digital, el cual se ha basado en la amplia información de la zona existente en la actualidad y que se detalla a continuación.

- Cartografía digital a escala 1:5.000 de la zona con curvas de nivel cada 2,50 metros, englobada en las hojas 4, 5, 6 y 7 de las numeradas como ES-0478.6, ES-0478.7 y ES-0478.8, del Servicio de Información Cartográfica de la entonces Consejería de Fomento y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León:
- Ortofotos de la misma zona, correspondiente a vuelos de los años 2017 y 2020.

Esta documentación está georeferenciada de acuerdo con el sistema ETRS89 (European Terrestrial Referente System 1989), que en el artículo 3 del Real Decreto 1071/2007 de 27 de julio se establece como sistema de referencia geodésico oficial en España para la referenciación geográfica y cartográfica en el ámbito de la Península Ibérica y las Islas Baleares.

Con la indicada documentación, se ha procedido a confeccionar una cartografía unificada que engloba la zona de desarrollo del presente estudio informativo, en el que se han solapado los soportes cartográficos indicados, haciendo coincidir en coordenadas y cota los distintos puntos comunes a cada uno de ellos.

Dicha cartografía se desarrolla en los distintos planos que se incluyen en el punto 3 de este Estudio.

De entre las estaciones con datos climatológicos del AEMET, la más adecuada para extrapolar información a la zona de estudio es la de “Salamanca. Observatorio”, situada a la cota 775 en una longitud de 539.442 y una latitud 405.727.

En el apéndice 2 de este Anejo se incluye copia de los datos mensuales suministrados por la AEMET para el periodo entre 1970 y 2022 (mes de julio), exceptuando el periodo comprendido entre noviembre de 1983 y enero de 1989, así como diciembre de 1993.

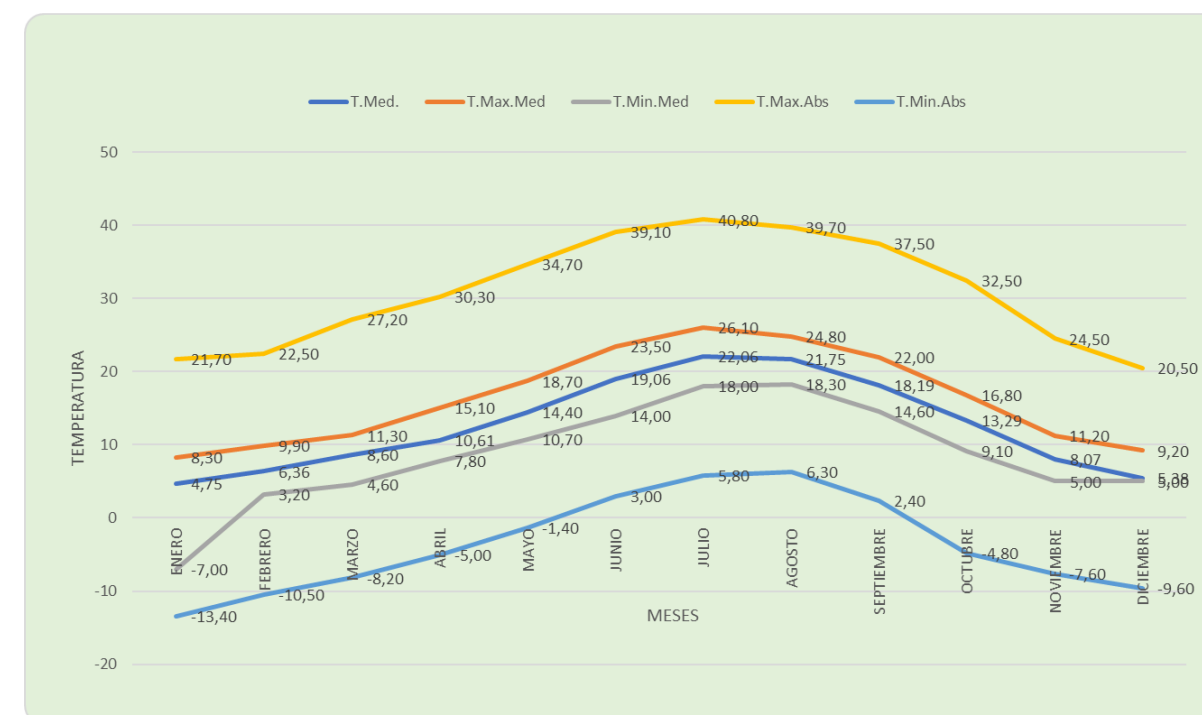
Operando con dichos datos se obtienen los valores mensuales (medios, máximos, mínimos o totales en cada caso) que se indican en el cuadro adjunto.

En base a dichos a valores se tiene:

Temperatura media anual	12,71° C
Temperatura media de las máximas anual	16,41° C
Temperatura media de las mínimas anual	8,61° C
Temperatura máxima absoluta	40,80° C
Temperatura mínima absoluta	-13,40° C
Días medios de helada anuales	106 días

MES	T.Med.	T.Max.Med	T.Min.Med	T.Max.Abs	T.Min.Abs	Días Helada
ENERO	4,75	8,30	-7,00	21,70	-13,40	24,00
FEBRERO	6,36	9,90	3,20	22,50	-10,50	19,00
MARZO	8,60	11,30	4,60	27,20	-8,20	17,00
ABRIL	10,61	15,10	7,80	30,30	-5,00	6,00
MAYO	14,40	18,70	10,70	34,70	-1,40	1,00
JUNIO	19,06	23,50	14,00	39,10	3,00	0,00
JULIO	22,06	26,10	18,00	40,80	5,80	0,00
AGOSTO	21,75	24,80	18,30	39,70	6,30	0,00
SEPTIEMBRE	18,19	22,00	14,60	37,50	2,40	0,00
OCTUBRE	13,29	16,80	9,10	32,50	-4,80	2,00
NOVIEMBRE	8,07	11,20	5,00	24,50	-7,60	14,00
DICIEMBRE	5,38	9,20	5,00	20,50	-9,60	23,00

A continuación, se incluye un gráfico en el que se ha representado la variación mensual de los valores anteriores correspondientes a temperaturas.



3.2. PLUVIOMETRÍA

Para la obtención de los datos pluviométricos se han consultado las fuentes anteriormente indicadas (Atlas Nacional de España y AEMET).

3.2.1. Datos procedentes del Atlas Nacional de España

Los principales rasgos pluviométricos de la zona que nos ocupa en base a los datos de la indicada publicación son los siguientes:

Media anual Entre 400 y 500 mm

Media estacional

Primavera

Entre 100 y 200 mm

Verano	Entre 25 y 50 mm
Otoño	Entre 100 y 200 mm
Invierno	Entre 100 y 200 mm
Días de precipitación mayor de 1 mm	Entre 50 y 75 días
Máxima diaria	Entre 30 y 40 mm

3.2.2. Datos procedentes de la Agencia Estatal de Meteorología

Operando con los datos incluidos en el Apéndice 2 para la citada estación meteorológica "Salamanca. Observatorio" se obtiene el cuadro siguiente en el que se indican para la serie de datos analizada la precipitación mensual media, la media de las precipitaciones máximas diarias y las precipitaciones máximas diarias, todo ello en mm.

MES	Precip. Media Mensual	Precip. Media Max. Diaria	Precip. Max. Diaria
ENERO	36,65	11,62	35,00
FEBRERO	32,82	9,13	29,90
MARZO	30,09	10,07	33,80
ABRIL	41,29	11,63	24,20
MAYO	42,55	14,46	31,40
JUNIO	28,57	13,32	48,20
JULIO	12,20	6,92	23,10
AGOSTO	12,52	8,19	24,80
SEPTIEMBRE	32,55	14,18	43,00
OCTUBRE	46,21	14,79	38,90
NOVIEMBRE	36,47	12,73	27,60
DICIEMBRE	40,68	14,03	38,80

Los que supone una precipitación media anual de 392,60 mm (entre 400 y 500 mm según el Atlas Nacional de España), con una precipitación máxima diaria de 48,20 mm en el mes de junio (entre 30 y 40 mm según el Atlas Nacional de España), con un valor máximo de las medias mensuales de las máximas diarias de 14,79 mm en el mes de octubre.

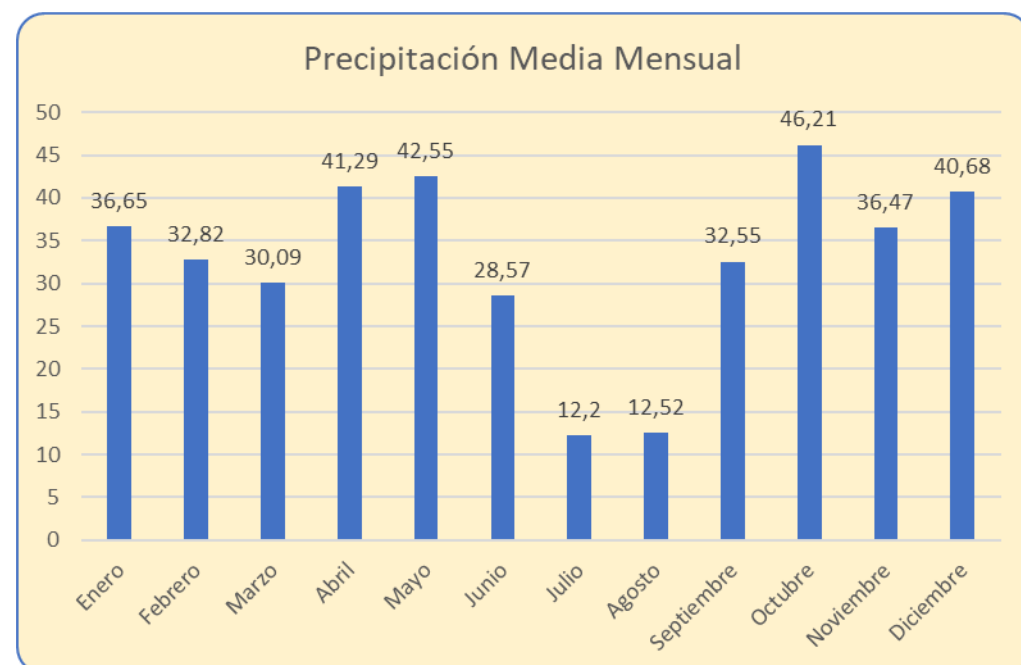
A continuación, se incluye un nuevo cuadro en el que se indican los valores medios mensuales del número de días en los que se producen determinados fenómenos pluviométricos.

MES	Nº Días de Lluvia	Nº Días de Nieve	Nº Días de Granizo	Nº Días de Tormenta	Nº Días de Niebla	Nº Días de Rocío	Nº Días de Escarcha	Nº Días con Suelo cub. Nieve
Enero	2,17	0,32	0,00	0,00	2,27	0,61	4,17	0,27
Febrero	1,59	0,33	0,10	0,08	0,97	0,49	3,28	0,03
Marzo	2,00	0,41	0,05	0,08	0,72	1,08	3,31	0,05
Abril	1,05	0,05	0,02	0,20	0,32	0,88	1,46	0,00
Mayo	2,74	0,05	0,05	0,53	0,09	1,21	0,12	0,00
Junio	1,63	0,00	0,03	0,98	0,23	1,30	0,00	0,00
Julio	0,68	0,00	0,03	0,87	0,03	0,68	0,00	0,00
Agosto	1,03	0,00	0,03	0,92	0,11	0,81	0,00	0,00
Septiembre	1,68	0,00	0,03	0,81	0,11	2,03	0,00	0,00
Octubre	2,08	0,00	0,03	0,10	1,28	2,90	1,00	0,00
Noviembre	1,95	0,00	0,00	0,00	1,87	1,15	3,33	0,00
Diciembre	1,94	0,39	0,00	0,00	2,81	0,64	4,08	0,03

Con los siguientes valores medios de días anuales:

- Días de lluvia 20,54 días
- Días de nieve 1,55 días
- Días de granizo 0,37 días
- Días de tormenta 4,57 días
- Días de niebla 10,81 días
- Días de rocío 13,78 días
- Días de escarcha 20,75 días
- Días con suelo cubierto de nieve 0,38 días

A continuación, se representan los valores de la precipitación media mensual en un gráfico, observándose que las precipitaciones más abundantes se dan en los meses de octubre, mayo, abril y diciembre y las mínimas en los meses de julio y agosto.



3.3. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

3.3.1. Índices climáticos

Son índices que reflejan de un modo fiable las características más esenciales del clima de una determinada zona, para su obtención se considerarán los datos de temperaturas y precipitaciones desarrollados en los apartados anteriores.

A continuación, se obtienen los índices climáticos más característicos, agrupados entre índices pluviométricos e índices ombrotérmicos.

3.3.2. Índices pluviométricos

Los índices pluviométricos reflejan la mayor o menor regularidad de las precipitaciones a lo largo del año. Dentro de este grupo los índices más representativos son los siguientes:

- Índice de concentración estacional (C.E.P.)
- Coeficiente pluviométrico relativo mensual (C.P.R.M.)
- Coeficiente pluviométrico relativo estacional (C.P.R.E.)
- Índice de continentalidad pluvial media

Índice de concentración estacional (C.E.P.)

Calculado sobre el régimen medio, es la relación del total pluviométrico correspondiente a tres meses consecutivos, y un tercio total de las precipitaciones de los restantes meses, considerando los siguientes:

- Invierno (diciembre, enero y febrero)
- Primavera (marzo, abril y mayo),
- Verano (junio, julio y agosto)
- Otoño (septiembre, octubre y noviembre).

Los índices correspondientes se obtienen con los datos de la AEMET, resultando:

- C.E.P. invierno 1,17
- C.E.P. primavera 1,23
- C.E.P. verano 0,47
- C.E.P. otoño 1,25

Coeficiente pluviométrico relativo mensual (C.P.R.M.)

Se calcula mediante la fórmula de ANGOT y se define como la relación entre las precipitaciones de cada mes y las que este recibiría teniendo en cuenta su número de días, si el total de la precipitación anual estuviese repartida de forma uniforme entre todos los meses del año.

$$C.P.R.M. = \frac{P_i}{P} \times \frac{365}{n_i}$$

Donde:

P_i = precipitación del mes considerado (mm)

P = precipitación total anual (mm)

n_i = número de días del mes considerado

Análogamente al caso anterior, los índices correspondientes se obtienen para los datos de la AEMET, desarrollándose en el cuadro siguiente, apreciándose el valor máximo en octubre (seguido de abril, mayo y diciembre) y el mínimo en julio (seguido de agosto).

MES	C.P.R.M.
ENERO	1,10
FEBRERO	1,09
MARZO	0,90
ABRIL	1,28
MAYO	1,28
JUNIO	0,89
JULIO	0,37
AGOSTO	0,38
SEPTIEMBRE	1,01
OCTUBRE	1,39
NOVIEMBRE	1,13
DICIEMBRE	1,22

Coefficiente pluviométrico relativo estacional (C.P.R.E.)

Al igual que el C.P.R.M., se calcula mediante la fórmula de ANGOT, siendo este coeficiente la relación entre las precipitaciones de cada estación y las que dicha estación recibiría, teniendo en cuenta su duración, si el total de la precipitación anual estuviese igualmente repartido entre todas las estaciones del año:

$$C.P.R.E. = \frac{P_E}{P} \times \frac{365}{n_e}$$

Donde:

P_E = precipitación de la estación (mm)

P = precipitación total anual (mm)

n_e = número de días de la estación.

Los resultados obtenidos son:

- C.P.R.E. invierno 1,14
- C.P.R.E. primavera 1,15
- C.P.R.E. verano 0,54
- C.P.R.E. otoño 1,18

Índice de continentalidad pluvial media.

Se halla según la fórmula de COUTAGNE

$$C = 0,98 \frac{P_{6C}}{P_{6F}}$$

Donde:

P_{6C} = Precipitación de los 6 meses más cálidos (mm)

P_{6F} = Precipitación de los 6 meses más fríos (mm)

Siendo, según las temperaturas medias de la estación considerada, los meses más cálidos los de mayo, junio, julio, agosto, septiembre y octubre, y los más fríos los seis meses restantes.

Los valores obtenidos son:

- P_{6C} 174,60 mm
- P_{6F} 218,00 mm

Lo que supone un valor del índice de 0,78.

En función de los valores de este índice, COUTAGNE define los siguientes regímenes pluviométricos:

Continental	$C > 1,75$
Semicontinental	$1,75 > C > 1,00$
No Continental	$1,00 > C$

Con estos resultados, el régimen pluviométrico en la zona puede clasificarse como “no continental”, sin embargo, la caracterización de “no continental” en el caso de España está considerada por los meteorólogos como poco representativa, ya que en determinadas zonas (como las del interior de la Península, como en el caso que nos ocupa), no se corresponde con las características climáticas reales de las mismas.

Por ello este índice no va a suponer una información fiable en este caso.

3.3.3. Índices ombrotérmicos

Los índices ombrotérmicos considerados son:

- Índice de sequía estival
- Índice de aridez
- Índice de temperatura efectiva
- Diagrama de termohietas
- Índice termo-pluviométrico

Índice de sequía estival

Se puede obtener según dos fórmulas diferentes.

- Por la fórmula de GIACCOBRE: P_e/t_{MC}
- Por la fórmula de PHILIPS: P_e/t_c

Siendo:

P_e Precipitación estival (mm)

t_{MC} Temperatura media de las máximas del mes más cálido (° C)

t_c Temperatura media del mes más cálido (° C)

Se considera como precipitación estival la precipitación de los meses de junio, julio y agosto, y como mes más cálido al mes de julio, con lo que se tiene:

- P_e 53,29 mm
- t_{MC} 26,10 °C
- t_c 22,06 °C

El índice de sequía estival obtenido según Giacobbe será de 2,04, mientras que según Philips será de 2,42.

Una estación puede ser teóricamente considerada seca en un país mediterráneo, cuando el valor de este índice es igual o inferior a 7 (según Giacobbe) o igual o inferior a 9 (según Philips). Por ello, según los valores reflejados, se deduce que la zona de estudio se corresponde con una zona seca.

Índice de aridez

Viene definido por la fórmula de MARTONE, que expresa el índice de aridez tanto a nivel anual (I_a) como mensual, (i_a), según las expresiones:

$$I_a = \frac{P}{T + 10}$$

$$i_a = \frac{12p}{t + 10}$$

Donde:

P Precipitación media anual (mm)

T Temperatura media anual (° C)
p Precipitación media mensual (mm)
t Temperatura media mensual (° C)

Martone, considera que existe aridez (tanto anual, como mensual) cuando el índice correspondiente adquiere un valor inferior a 20.

El índice anual es de 17,29, mientras que en el cuadro siguiente se detallan los valores de los índices mensuales obtenidos.

MES	Índice Aridez Mensual
ENERO	29,82
FEBRERO	24,07
MARZO	19,41
ABRIL	24,04
MAYO	20,93
JUNIO	11,80
JULIO	4,57
AGOSTO	4,73
SEPTIEMBRE	13,86
OCTUBRE	23,81
NOVIEMBRE	24,22
DICIEMBRE	31,74

En base a esos valores se puede concluir que existe aridez anual en la zona, mientras que existe aridez mensual en marzo y en los meses de junio a septiembre (ambos inclusive).

Con arreglo al índice de aridez anual los climas se clasifican del siguiente modo:

- Entre 0 y 5: Desierto
- Entre 5 y 10: Estepa desértica con probabilidad de cultivos de regadío
- Entre 10 y 20: Zona de transición con escorrentías temporales

- Entre 20 y 30: Escorrentía con posibilidad de cultivos sin riego
- Entre 30 y 40: Escorrentía fuerte y continua, permite la existencia de bosques.
- Superior a 40: Exceso de escorrentía.

En base a ello la zona se puede clasificar como “zona de transición con escorrentías temporales”.

Índice de temperatura efectiva

Se obtiene por la fórmula de Thornthwaite, cuya expresión es la siguiente:

$$I_t = 5.4 \cdot T$$

Siendo T la temperatura media mensual, en ° C.

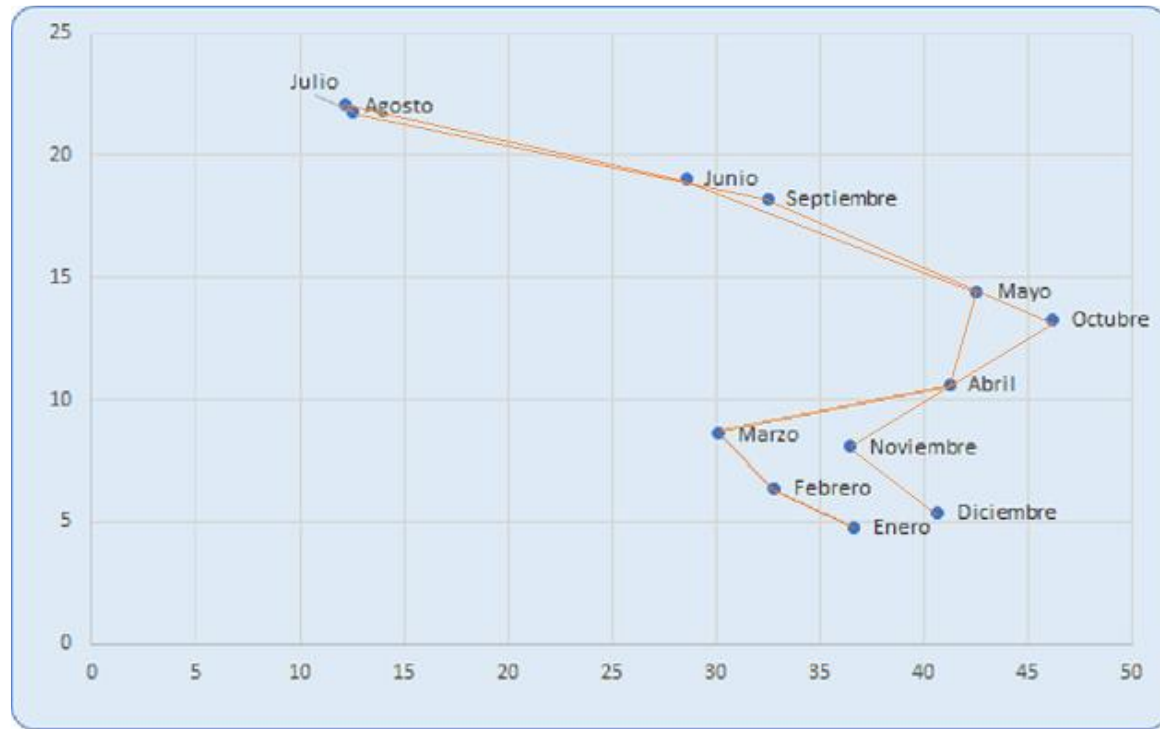
En función de este índice se hace la siguiente clasificación:

- Entre 0 y 15: Tundra. Vegetación tipo musgo.
- Entre 15 y 30: Taiga. Vegetación tipo floresta de coníferas.
- Entre 30 y 65: Microtermal. Vegetación tipo floresta microtermal.
- Entre 65 y 125: Mesotermal. Vegetación tipo floresta media.
- Superior a 125: Macrotermal. Vegetación tipo floresta tropical.

En nuestro caso este índice toma el valor de 68,63 por lo que podemos considerar define un clima “mesotermal con vegetación tipo floresta media”.

Diagrama de termohietas

Se utiliza para comparar la climatología en diferentes localidades, para ello se representan en un diagrama cartesiano la precipitación (en abscisas) y la temperatura (en ordenadas) y se anota el mes en el gráfico. La combinación de los valores de precipitación media y temperatura media para cada mes da 12 puntos que se unen por líneas que expresan gráficamente el ciclo climático anual.



Índice termo-pluviométrico

Se obtiene mediante la expresión de Dantin-Revenga a partir de los datos de pluviometría y temperaturas medios anuales de las estaciones:

$$I_{TP} = 100 \frac{T}{R}$$

Siendo:

T: Temperatura media anual, en ° C.

R: Precipitación media anual, en mm.

Con arreglo a este índice el clima de la zona se clasifica en:

- Menor que 13: Frío
- Entre 13 y 18: Templado
- Superior a 18: Cálido

En nuestro caso el valor obtenido es de 3,24 por lo que el clima puede considerarse inequívocamente como frío.

3.3.4. Clasificación climática de KÖPPEN

Mediante la metodología de **KÖPPEN** se pretende realizar una caracterización del clima imperante en la zona en la que se desarrolla el estudio informativo. Dicha metodología consiste en realizar, a partir de los valores de temperaturas y de precipitaciones medias mensuales y anuales, discriminaciones en grupos climáticos, subgrupos climáticos y en una tercera subdivisión que matice el tipo de verano, invierno o período seco.

Grupo climático

Son necesarios los siguientes datos:

- T_{\min} temperatura media del mes más frío en °C 4,75 °C
- T_{\max} temperatura media del mes más cálido en °C 22,06 °C
- T temperatura media anual en °C 12,71 °C
- P precipitación medial anual en centímetros 39,26 cm
- P_{semestre} precipitación media mensual de abril a septiembre del total 16,97 cm (43%)
- P_{umbral} , umbral de precipitación, de valor en mm:
 - $P_{\text{umbral}} = 20 \times T + 280$ si al menos el 70 % de las precipitaciones anuales caen en el semestre más cálido
 - $P_{\text{umbral}} = 20 \times T$ si menos del 30 % de las precipitaciones anuales caen en el semestre más cálido
 - $P_{\text{umbral}} = 20 \times T + 140$ en el caso intermedio

En nuestro caso la fórmula a aplicar será la última y P_{umbral} será de 39,42 cm.

Los grupos climáticos son los siguientes:

- A: Tropical lluvioso si $T_{\text{mín}} > 18$
- B: Seco si $P_{\text{umbral}} > P$
- C: Templado húmedo, mesotérmico si $T_{\text{máx}} > 10$ y $18 > T_{\text{mín}} > 0$
- D: Boreal, de nieve y bosque, microtérmico si $T_{\text{máx}} > 10$ y $T_{\text{mín}} < 0$
- E: Polar, de nieve si $T_{\text{máx}} < 10$

En nuestro caso correspondería a un clima del grupo B (seco), aunque en el límite con el grupo C (templado húmedo, mesotérmico).

Subgrupo climático

Para la determinación de los subtipos de clima en un lugar son necesarios los siguientes datos adicionales a los anteriores:

- $T_{\text{mon}10}$ nº de meses en que la temperatura media es mayor que 10°C 7 meses
- P_{seco} precipitaciones durante el mes más seco del año 1,22 cm
- P_{sseco} precipitaciones durante el mes más seco del verano 1,22 cm
- P_{wseco} precipitaciones durante el mes más seco del invierno 3,28 cm
- P_{shum} precipitaciones durante el mes más húmedo del verano 2,86 cm
- P_{whum} precipitaciones durante el mes más húmedo del invierno 4,07 cm

Los subgrupos climáticos para cada uno de los grupos son los siguientes, definidos por uno o dos letras adicionales a la del grupo:

Grupo A

La primera letra hace referencia al régimen de precipitaciones:

- f: precipitaciones constantes. Lluvioso todo el año
- m: precipitaciones constantes excepto algún mes seco y precipitaciones exageradas en algunos meses

- w: periodo seco en invierno

Definiéndose los siguientes tipos:

- Af - Ecuatorial o tropical húmedo
- Am - Tropical monzónico
- Aw - Tropical de sabana

Grupo B

La primera letra indica el grado de aridez:

- S: las lluvias medias anuales están entre un 50 % y un 100 % del valor del umbral calculado para un clima seco (dependiendo de la estacionalidad).
- W: las lluvias medias anuales están entre un 0 % y un 50 % del valor del umbral.

La segunda letra contempla las temperaturas:

- h: temperatura media anual igual o por encima a 18°C
- k: temperatura media anual por debajo de 18°C

Definiéndose los siguientes tipos:

- BSh - Semiárido cálido
- BSk - Semiárido templado-frío o estepario
- BWh - Árido cálido
- BWk - Árido templado-frío

Grupo C

La primera letra indica el régimen de lluvias:

- f: precipitaciones constantes a lo largo del año, por lo que no podemos hablar de un periodo seco.

- w: el invierno es seco por lo que el mínimo de precipitaciones está bastante marcado y coincide con el periodo de temperaturas más bajas. La estación más lluviosa no tiene por qué ser el verano.
- s: el verano es seco por lo que el mínimo de precipitaciones está bastante marcado y coincide con el periodo de temperaturas más altas. La estación más lluviosa no tiene por qué ser el invierno.

La segunda letra contempla el comportamiento de las temperaturas:

- a: Subtropical. El verano es caluroso pues se superan los 22 °C de media en el mes más cálido.
- b: Templado. El verano es suave pues no se alcanzan los 22 °C de media en el mes más cálido. Las temperaturas medias superan los 10 °C al menos cuatro meses al año.
- c: Subpolar (o subalpino). El verano es frío o fresco, pues no se alcanzan los 22 °C de media en el mes más cálido. Las temperaturas medias mayores de 10 °C se dan en por lo menos cuatro meses al año, de acuerdo con el sistema de Köppen-Geiger modificado.

Definiéndose los siguientes tipos:

- Cfa - Subtropical húmedo o sin estación seca (verano cálido)
- Cfb - Oceánico templado (verano suave)
- Cfc - Subpolar oceánico
- Cfbi - Templado húmedo de montaña
- Cwa - Subtropical húmedo con estación seca (verano cálido)
- Cwb - Templado con invierno seco (verano suave)
- Cwbi - Templado de montaña monzónico
- Cwc- Subalpino con invierno seco

- Csa - Mediterráneo típico (verano cálido)
- Csb - Mediterráneo oceánico (verano suave)
- Csc - Mediterráneo subalpino con verano seco
- Csbi - Ecuatorial de montaña

Grupo D

La primera letra indica el régimen de lluvias:

- f: precipitaciones constantes a lo largo del año, por lo que no podemos hablar de un periodo seco.
- w: el invierno es seco por lo que el mínimo de precipitaciones está bastante marcado y coincide con el periodo de temperaturas más bajas. La estación más lluviosa no tiene por qué ser el verano.
- s: el verano es seco por lo que el mínimo de precipitaciones está bastante marcado y coincide con el periodo de temperaturas más altas. La estación más lluviosa no tiene por qué ser el invierno.

La segunda letra contempla el comportamiento de las temperaturas:

- a: el verano es caluroso pues se superan los 22 °C de media en el mes más cálido. Las temperaturas medias superan los 10 °C al menos cinco meses al año.
- b: el verano es suave pues no se alcanzan los 22 °C de media en el mes más cálido. Las temperaturas medias superan los 10 °C al menos cinco meses al año.
- c: el verano es breve o frío pues las temperaturas medias mayores de 10 °C se dan en al menos cuatro meses al año. La temperatura media del mes más frío es superior a -38 °C.
- d: presenta las mayores oscilaciones anuales de la temperatura. Las temperaturas medias mayores de 10 °C se dan en al menos cuatro meses al año. La temperatura media del mes más frío es inferior a -38 °C.

Definiéndose los siguientes tipos:

- Dfa - Continental templado sin estación seca (verano cálido)
- Dfb - Hemiboreal sin estación seca (verano moderado)
- Dfc - Subpolar sin estación seca (verano breve)
- Dfd - Extremo sin estación seca (invierno extremadamente frío)
- Dwa - Continental templado con invierno seco (verano cálido)
- Dwb - Hemiboreal con invierno seco (verano moderado)
- Dwc - Subpolar con invierno seco (verano breve)
- Dwd - Subpolar con invierno seco (invierno hipergélido)
- Dsa - Continental mediterráneo (verano cálido)
- Dsb - Hemiboreal mediterráneo (verano suave)
- Dsc - Subpolar con verano seco (verano breve)
- Dsd - Fuerte con verano seco (invierno muy helado)

Grupo E

La primera letra indica el régimen de lluvias:

- T: temperatura media del mes más cálido está entre 0 °C y 10 °C. La vegetación es únicamente de hierbas en estos meses donde se superan los 0 °C.
- F: La temperatura media del mes más cálido es inferior a 0 °C. No existe ningún tipo de vegetación.

A estas se les añade una segunda letra (la H) para indicar que corresponde a alta montaña, definiéndose los siguientes tipos:

- ET - Clima de tundra

- ETH - Clima de tundra alpina
- EF - Gélido o glacial
- EFH - Nival

Las condiciones para incluirse en cada uno de los subgrupos indicados se detallan en el siguiente cuadro:

1.	2.	3.	Descripción	Criterio diferenciador
A			Tropical	No (B) & $T_{min} \geq 18$
	f		- Bosque lluvioso	$P_{seco} \geq 60$
	m		- Monzón	No (Af) & $P_{seco} \geq 100 - P / 25$
	w		- Sabana	No (Af) & $P_{seco} < 100 - P / 25$
B			Seco	$P < 10 * P_{umbral}$
	W		- Desértico	$P < 5 * P_{umbral}$
	S		- Estepa	$P \geq 5 * P_{umbral}$
	h		- Caliente	$T \geq 18$
	k		- Frío	$T < 18$
C			Templado	No (B) & $T_{max} > 10$ & $0 < T_{min} < 18$
	s		- Verano seco	$P_{sseco} < 40$ & $P_{sseco} < P_{whum} / 3$
	w		- Invierno seco	$P_{wseco} < P_{shum} / 10$
	f		- Sin estación seca	No (Cs) ni (Cw)
	a		- Verano caliente	$T_{max} \geq 22$
	b		- Verano cálido	No (a) & $T_{mon10} \geq 4$
	c		- Verano frío	No (a o b) & $1 < T_{max} < 4$
D			Frío	No (B) & $T_{max} > 10$ & $T_{min} \leq 0$
	s		- Verano seco	$P_{sseco} < 40$ & $P_{sseco} < P_{whum} / 3$
	w		- Invierno seco	$P_{wseco} < P_{whum} / 10$
	f		- Sin estación seca	No (Ds) ni (Dw)
	a		- Verano caliente	$T_{max} \geq 22$
	b		- Verano cálido	No (a) & $T_{mon10} \geq 4$
	c		- Verano frío	No (a, b o d)
	d		- Invierno muy frío	No (a o b) & $T_{min} < -38$
E			Polar	No (B) & $T_{max} \leq 10$
	T		- Tundra	$T_{max} > 0$
	F		- Helada	$T_{max} \leq 0$

En nuestro caso se trataría de un clima **BSk, Seco, semiárido templado-frío o estepario**, aunque en el límite con un clima **Cfb, Templado con verano suave**, siendo esta última clasificación muy aproximada a la obtenida en el punto 3.1.1 de este Anejo en base al mapa del Atlas Nacional de España (Clima templado con verano seco y suave).

3.3.5. Clasificación climática de PAPADAKIS

La clasificación de PAPADAKIS caracteriza el clima desde el punto de vista agroecológico. Utiliza para ello, fundamentalmente, parámetros basados en valores extremos de las variables climatológicas como factores limitantes en la distribución de los distintos cultivos. Los umbrales que se fijan para caracterizar los tipos climáticos corresponden con los límites naturales de algunos cultivos.

A este respecto resultan relevantes los siguientes factores:

- Frío invernal
- Calor estival
- Aridez y distribución a lo largo del año

El sistema define un tipo de invierno y un tipo de verano que juntos definen el régimen térmico. Por otra parte, en función de las precipitaciones y el balance de agua en el suelo, obtenemos el régimen de humedad. Con el régimen térmico y el régimen de humedad obtenemos, finalmente, la clasificación climática.

Tipos de invierno

Se consideran una serie de cultivos indicadores, ordenados de mayor a menor exigencia de calor y rigor (heladas).

Los tipos de invierno de referencia según PAPADAKIS se caracterizan en el cuadro siguiente,

En estos los tipos de invierno están ordenados de más cálidos a más fríos.

Si una zona es muy fresca para un tipo (no cumple alguna condición), y muy cálida para el siguiente (supera alguna condición), pertenece a este segundo tipo.

TIPO DE INVIERNO SEGÚN PAPADAKIS

TIPO	T _{mf}	t _{mf}	t _{Mf}
Ecuatorial Ec	> 7	> 18	
Tropical Tp cálido tP medio tp fresco	> 7	13 a 18 8 a 13	> 21 > 21 < 21
Citrus Ct tropical Ci	-2,5 a 7 -2,5 a 7	> 8	> 21 10 a 21
Avena Av cálido av fresco	-10 a 2,5 > -10	> -4	> 10 5 a 10
Triticum Tv Avena-trigo Ti Cálido ti Fresco	-29 a -10 > -29 > -29		> 5 0 a 5 < 0
Primavera Pr Más cálido pr Más fresco	< -29 < -29		> -17,8 < -17,8

T_{mf}: Temperatura media de las mínimas absolutas del mes más frío (°C)

t_{mf}: Temperatura media de las mínimas del mes más frío (°C)

t_{Mf}: Temperatura media de las máximas del mes más frío (°C)

En nuestro caso se consideran:

- T_{mf} = -13,4 °C
- t_{mf} = -7 °C
- t_{Mf} = 8,3 °C

Con estos datos el tipo de invierno sería **Tv** (Triticum, Avena-trigo).

Tipos de verano

Por su parte, los tipos de verano se ordenan de más cálido a más frío según el siguiente cuadro y se comprueban las condiciones en este mismo orden.

Únicamente no se mantiene el orden indicado para analizar el tipo g, en cuyo caso se debe eliminar, previamente, la posibilidad c.

Como en el caso del régimen para invierno, si una zona es muy fresca para un tipo (no cumple alguna condición), y muy cálida para el siguiente (supera alguna condición), pertenece a este segundo tipo.

TIPO DE VERANO SEGÚN PAPADAKIS

TIPO	Duración de la estación libre de heladas en meses	Media de la media de las máximas de los n meses más cálidos	t _{Mc}	t _{mc}	t _{m2c}
Gossypium (algodón) G (más cálido) g (menos cálido)	m > 4,5 m > 4,5	M ₆ > 25° M ₆ > 25°	> 33,5° < 33,5°	> 20°	
Cafeto c	m = 12	M ₆ > 21°	< 33,5°	< 20°	
Oryza (arroz) O	m > 4	M ₆ 21° a 25°			
Maíz M	D > 4,5	M ₆ > 21°			
Triticum T (más cálido) t (menos cálido)	D > 4,5 D 2,5 a 4,5	M ₆ < 21° M ₄ > 17° M ₄ > 17°			
Polar cálido (taiga) P Polar frío (tundra) p	D < 2,5 D < 2,5	M ₄ > 10° M ₂ > 6°			> 5°
Frígido F (desértico subglacial) f (helada permanente)		M ₂ < 6°	> 0° < 0°		
Andino-alpino A (alpino bajo) a (alpino alto)	D < 2,5 M > 1 M < 1	M ₄ > 10° M ₄ > 10°			

m: Número de meses libres de heladas mínimas (< 7°C)

D: Número de meses libres de heladas disponibles (< 2°C)

M: Número de meses libres de heladas medias (< 0°C)

M₆: Temperatura media de la media de las máximas del semestre más cálido (°C)

M₄: Temperatura media de la media de las máximas del cuatrimestre más cálido (°C)

M₂: Temperatura media de la media de las máximas de los dos meses más cálidos (°C)

t_{Mc}: Temperatura media de las máximas del mes más cálido (°C)

t_{mc}: Temperatura media de las mínimas del mes más cálido (°C)

t_{m2c}: Temperatura media de las mínimas de los dos meses más cálidos (°C)

En nuestro caso se consideran los siguientes datos, obteniéndose un verano tipo Triticum menos cálido (t).

- m = 0 meses
- D = 4 meses
- M = 4 meses
- M₆ = 21,98 °C
- M₄ = 24,10 °C
- M₂ = 25,45 °C
- t_{Mc} = 26,10 °C
- t_{mc} = 18,00 °C
- t_{m2c} = 18,15 °C

Régimen térmico

La tabla siguiente establece el régimen térmico en función de los tipos de invierno y de verano.

En nuestro caso el tipo de invierno es Tv (Triticum, Avena-trigo) y el de verano t (Triticum menos cálido), lo que corresponde a un régimen térmico **Pa** (PATAGONIANO), en el que el mes con la evapotranspiración potencial más elevada es posterior al solsticio de verano y el régimen de humedad no es monzónico.

RÉGIMEN TÉRMICO	TIPO DE INVIERNO	TIPO DE VERANO
Marítimo:		
Mm (supermarítimo) (3)	Ci	T
MA (marítimo cálido) (3)	Ci	O, M
Ma (marítimo fresco) (3)	av	T
ma (marítimo frío) (3), (4)	av, Ti	P
mp (tundra marítima) (3)	Ti	p
mF (desierto subglacial marítimo) (3)	Ti	F
Templado:		
TE (cálido) (TE ₁ , TE ₂)	Tv, av, Av	M, O
Te (fresco)	ti, Ti	T
te (frío)	ti, Ti	t
Pampeano-Patagoniano:		
PA (pampeano) (3), (5)	Av	M
Pa (patagoniano) (3)	Tv, av, Av	t
pa (patagoniano frío) (3), (6)	Ti, av	P
Continental:		
CO (cálido) (7)	Av o más frío	g, G
Co (semicálido)	Ti o más frío	M, O
co (frío)	pr, Pr	t
Polar:		
Po (taiga)	ti o más frío	P
po (tundra)	ti o más frío	p
Fr (desértico subglacial)	ti o más frío	F
fr (hielo permanente)	ti o más frío	f
Alpino:		
Al (bajo) (3)	Pr, Ti, ti	A
al (alto) (3)	Pr, Ti, ti	a

(1) El mes con la evapotranspiración potencial más elevada es anterior o es el del solsticio de verano.

(2) No puede ser TF.

(3) El mes con la evapotranspiración potencial más elevada es posterior al solsticio de verano y el régimen de humedad no es monzónico.

(4) Estación libre de heladas disponible > 2,5 meses.

(5) Media de las máximas de los seis meses más cálido > 25°.

(6) Estación libre de heladas disponible < 2,5 meses.

(7) No se incluye la combinación de invierno Av con verano G.

Régimen de humedad

La clasificación del régimen de humedad, según PAPADAKIS, se basa en el concepto de aridez y su distribución anual; para ello se definen los índices siguientes:

ÍNDICE DE HUMEDAD ANUAL $I_{ha} = P \text{ anual} / ETP \text{ anual}$

ÍNDICE DE HUMEDAD MENSUAL $I_{hm} = P_{mes}/ETP_{mes}$ si " $P_{mes} > ETP_{mes}$ "

$I_{hm} = (P_{mes} + IVR_m)/ETP_{mes}$ si " $P_{mes} < ETP_{mes}$ "

Se verifica que: $I_{hm} > 1$ Mes húmedo

$I_{hm} = 0,5$ a 1 Mes intermedio

$I_{hm} < 0,5$ Mes seco

AGUA DE LAVADO

$I_n = \sum (P \text{ mensual} - ETP \text{ mensual})$, cuando $I_{hm} > 1$

$VR_m =$ Variación de la reserva mensual = $R_m - R_{m-1}$

$R_m = R_{m-1} + (P_m - ETP_m)$ si " $0 < R_{m-1} + (P_m - ETP_m) < R_{max}$ "

$R_m = R_{max}$ si " $R_{m-1} + (P_m - ETP_m) > R_{max}$ "

$R_m = 0$ " $0 > R_{m-1} + (P_m - ETP_m)$ "

$R_{max} = 50$ mm

La evapotranspiración potencial (ETP) se define como el agua devuelta a la atmósfera en forma de vapor de agua en una superficie completamente cubierta de vegetación y en el supuesto de no existir limitación en el suministro de agua para obtener un crecimiento vegetal óptimo.

Existen diversos métodos para determinar la ETP, habiéndose utilizado en el presente estudio el método de PAPADAKIS, el cual propuso la siguiente expresión para su cálculo:

$$ETP = 5,625 (e^0 (T_i) - e^0 (t_i - 2))$$

Donde:

ETP = Evapotranspiración potencial (mm/mes)

$e^0 (T_i)$ = Tensión de saturación de vapor para la temperatura media de las máximas

$e^0 (t_i - 2)$ = Tensión de saturación de vapor para la temperatura media de las mínimas menos 2°C

La tensión de vapor de saturación e^0 se puede calcular mediante la expresión:

$$e^0 (t) = 33,8639 ((0,00738 t + 0,8072)^8 - 0,000019 (1,8 t + 48) + 0,001316)$$

Con los datos de la zona, los valores de los distintos índices son los que se reflejan en el cuadro siguiente:

	T	t-2	eº(T)	eº(t-2)	ETP	P	lh	l	R
ENERO	8,30	-9,00	11,00	3,12	44,36	36,65	0,83	-7,71	14,30
FEBRERO	9,90	1,20	12,25	6,70	31,20	32,82	1,05	1,62	15,92
MARZO	11,30	2,60	13,45	7,41	33,96	30,09	0,89	-3,87	12,05
ABRIL	15,10	5,80	17,22	9,27	44,70	41,29	0,92	-3,41	8,64
MAYO	18,70	8,70	21,62	11,30	58,03	42,55	0,73	-15,48	0,00
JUNIO	23,50	12,00	29,00	14,08	83,94	28,57	0,34	-55,37	0,00
JULIO	26,10	16,00	33,86	18,24	87,87	12,20	0,14	-75,67	0,00
AGOSTO	24,80	16,30	31,35	18,59	71,77	12,52	0,17	-59,25	0,00
SEPTIEMBRE	22,00	12,60	26,49	14,65	66,62	32,55	0,49	-34,07	0,00
OCTUBRE	16,80	7,10	19,19	10,14	50,90	46,21	0,91	-4,69	0,00
NOVIEMBRE	11,20	3,00	13,36	7,62	32,26	36,47	1,13	4,21	4,21
DICIEMBRE	9,20	3,00	11,69	7,62	22,88	40,68	1,78	17,80	22,01
Total	16,41	6,61	20,04	10,73	628,48	392,60	0,78		

Para realizar su clasificación, PAPANAKIS distingue los siguientes regímenes de humedad:

HUMEDO:	Se caracteriza por la ausencia de meses secos, un índice de humedad anual (I_{ha}) superior a la unidad y agua de lavado (L_n) superior al 20% de la ETP anual. El régimen húmedo se subdivide en: - Siempre húmedo (HU) , todos los meses son húmedos. - Húmedo (Hu) , uno o más meses son intermedios.
MEDITERRÁNEO:	Se encuentra en latitudes superiores a 20º, y está caracterizado por presentar una precipitación invernal superior a la estival. Se subdivide en: - Mediterráneo húmedo (ME) . El agua de lavado (L_n) es superior al 20% de la ETP anual y/o el índice anual de humedad (I_{ha}) es mayor de 0,88. - Mediterráneo seco (Me) . El agua de lavado es menor que el 20% de la ETP anual, el índice anual de humedad entre 0,22 y 0,88 y en uno o más meses el agua disponible es igual a la ETP, con una temperatura media de las máximas superior a 15ºC. - Mediterráneo semiárido (me) . Demasiado seco para Me.
MONZONICO:	Indíces de humedad julio-agosto mayor que abril-mayo. Julio o agosto deberán ser húmedos si lo son dos meses de invierno. En caso contrario, el régimen es de estepa o isohigro-semiárido.
ESTEPARIO:	Se caracteriza por la ausencia de primaveras secas. (La precipitación combinada de los tres meses de primavera cubre más a la ETP correspondiente). Latitud superior a 20º, en caso contrario el régimen es monzónico.
DESÉRTICO:	Todos los meses con temperaturas medias de las máximas mayores de 15º son secos. Índice de humedad anual (I_{ha}) menor de 0,22.
ISOHIGRO-SEMIARIDO:	Demasiado seco para estepario; demasiado húmedo para desértico. Ni mediterráneo ni monzónico.

Atendiendo a los resultados obtenidos entendemos que el régimen de humedad imperante en la zona es Mediterráneo Seco (**Me**).

Tipo climático

Una vez obtenido el régimen térmico y el régimen de humedad, Papadakis define los distintos tipos climáticos que se reflejan en la tabla siguiente:

GRUPOS CLIMÁTICOS	RÉGIMEN TÉRMICO	REGIMÉN DE HUMEDAD
TROPICAL		
Ecuatorial tropical húmedo	EC, TP	HU, Hu
Tropical monzónico	TP	MO, Mo, mo
Tropical mediterráneo	TP	ME, Me, me
Tropical de tierra templada húmeda	TT	MO, Mo, HU, Hu
Tropical de tierra templada seca	Tt	Mo, mo
TIERRA FRÍA		
Tierra fría baja	TF	mo
Tierra fría alta húmeda	Tf	HU, Hu, MO
Tierra fría alta seca	Tf	Mo
Andino de taiga	An	mo
DESÉRTICO		
Desértico tropical	EC, TP	da, de, di
Desértico subtropical	STP	da, de, di, do
Desértico de tierras altas de bajas latitudes	Tf, Te	de, do
Desértico continental	Co, co	da
SUBTROPICAL		
Subtropical húmedo	STP	HU, Hu, Is
Subtropical monzónico	STP	MO, Mo, mo
Subtropical seco	STP	mo, St
MEDITERRÁNEO		
Mediterráneo subtropical	STP	Me, me
Mediterráneo marítimo cálido	MA	ME, Me, me
Mediterráneo templado	TE	ME, Me
Mediterráneo marítimo fresco	Ma	ME

GRUPOS CLIMÁTICOS	RÉGIMEN TÉRMICO	REGIMÉN DE HUMEDAD
MARÍTIMO		
Marítimo cálido	MA	HU, Hu, Mo
Marítimo templado cálido	TE	HU, Hu
Marítimo fresco	Ma	HU
Marítimo templado frío	Te	HU, Hu
Marítimo frío	ma	HU, Hu
CONTINENTAL HÚMEDO		
Continental cálido	CO	HU, Hu, Me, me, Mo
Continental semicálido	Co	Hu, Is, Me, Mo
Continental frío	co	HU, Hu, Is
ESTEPARIO		
Estepario cálido	TP, STP	mo
Estepario templado monzónico	TE	mo
Estepario templado	TE, Te, Ma	St
Estepario continental	CO, Co	me
Estepario frío	co	St
ALPINO		
Subalpino	AL	HU, Hu, St
Alpino	Al	Hu
POLAR		
Taiga	TA	HU, Hu, Mo
Tundra	TU	St
Hielo permanente	HI	da

Como síntesis de todo lo obtenido anteriormente, **según la clasificación agroclimática de Papadakis**, el clima en la zona de estudio está definido por **inviernos tipo TRITICUM AVENA-TRIGO (Tv) y veranos tipo TRITICUM MENOS CÁLIDO (t) con un régimen térmico PATAGONIANO (Pa) y régimen de humedad MEDITERRÁNEO SECO (Me)**, pudiéndose encuadrar como clima **MEDITERRÁNEO TEMPLADO**.

3.4. HIDROLOGÍA

3.4.1. Metodología

El estudio hidrológico se ha basado en la aplicación informática “Caumax”, desarrollada por el CEDEX junto con el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (según denominación anterior) en el ámbito del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables.

Esta aplicación permite en una interfaz de tipo Sistema de Información Geográfica la consulta de los caudales máximos instantáneos en régimen natural asociados a diferentes periodos de retorno en aquellas cuencas de área superior a 50 km² por un lado y por otro el cálculo de estos caudales mediante el método racional para cuencas con áreas más pequeñas de 50 km².

Para la elaboración de este Estudio Informativo será de relevancia la segunda de estas utilidades, dado que las cuencas interceptadas por las alternativas consideradas son en todos los casos de pequeña superficie.

Por otro lado, los caudales de referencia para los que se predimensionan los elementos de drenaje estarán asociados a unos determinados periodos de retorno, que definen su frecuencia de aparición. Dichos periodos se definen para el presente Estudio, en cumplimiento con la Instrucción 5.2-IC, de 100 años para los elementos de drenaje transversal y de 25 años para los elementos de drenaje longitudinal.

Cabe mencionar que la metodología para la obtención de caudales de la aplicación “Caumax” es una adaptación del método racional básico propuesto en la indicada instrucción 5.2-IC y los resultados obtenidos mediante ésta son en todo caso consistentes con el procedimiento de la norma.

Esta metodología considera que el caudal de diseño se obtiene según la siguiente fórmula:

$$Q = C \times I \times A / 3,6$$

Siendo:

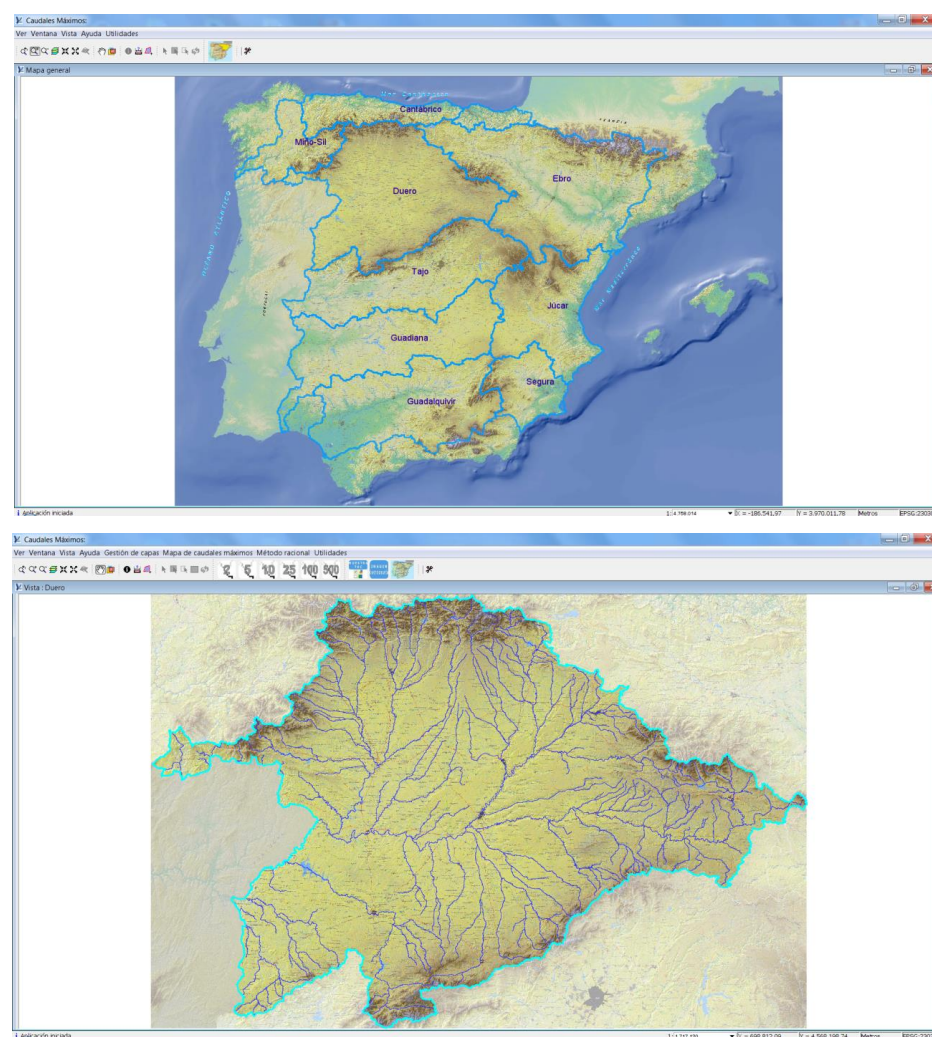
- Q: caudal (m³/seg)

- C: coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie drenada
- I: intensidad media (mm/h) de lluvia correspondiente al periodo de retorno considerado y a un intervalo igual al tiempo de concentración.
- A: superficie de aportación (km²)

3.4.2. Cálculo de caudales con “Caumax”

La aplicación “Caumax” presenta en su pantalla de inicio un mapa de la península que sirve como selector de la Confederación Hidrográfica en la que se ubican las cuencas que se pretende analizar.

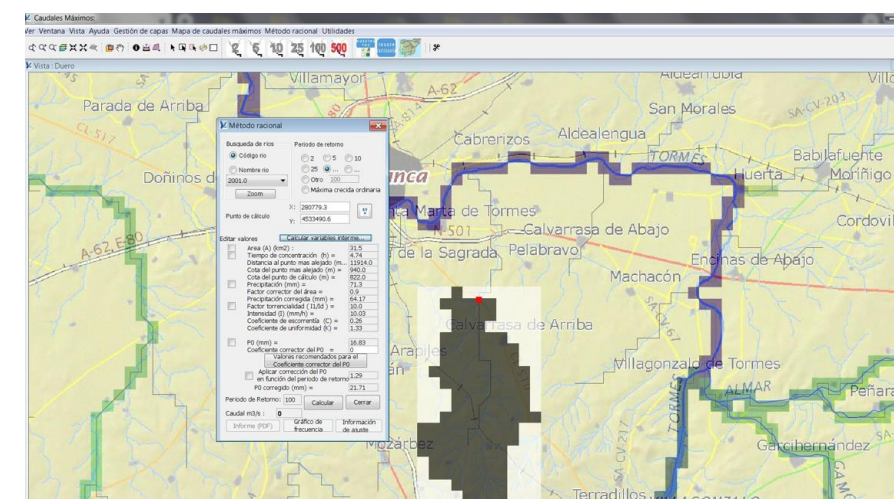
En este caso, se seleccionó la Confederación Hidrográfica del Duero y se localizó en la interfaz del Sistema de Información Geográfico la zona de estudio.



A continuación, se seleccionó entre una de las dos utilidades que ofrece la aplicación, en este caso “Cálculo mediante el método racional” para pequeñas cuencas.

En esta utilidad, aparecen representados en la aplicación los cauces de una cierta entidad (aquellos que cuentan con cuencas de al menos 10 km²). Mediante la cartografía del Sistema de Información Geográfico, la aplicación nos da la opción de seleccionar un punto en el que calcular el caudal.

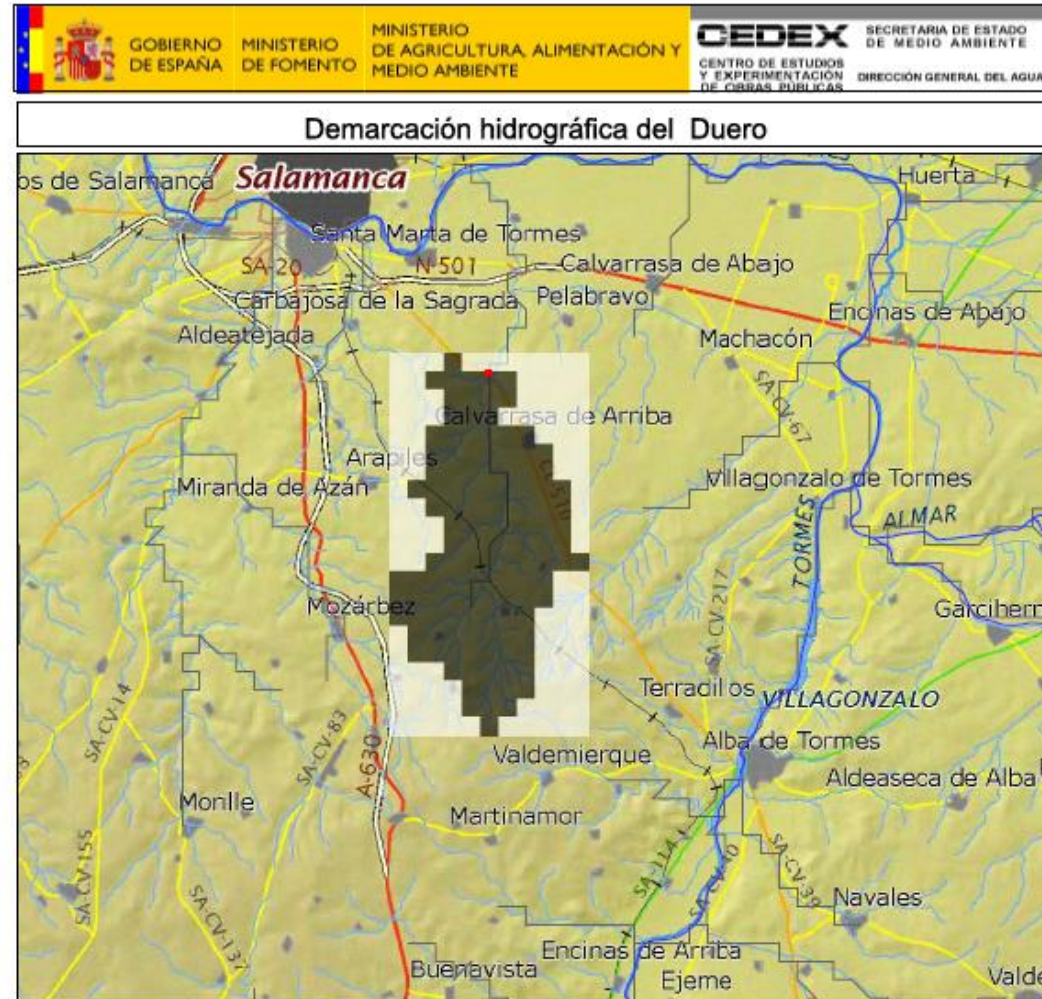
Si se trata de un punto perteneciente a uno de los mencionados cauces, la aplicación representa la cuenca y nos ofrece sus valores característicos, necesarios para el cálculo según el método racional (superficie, tiempo de concentración, longitud y pendiente, etc.).



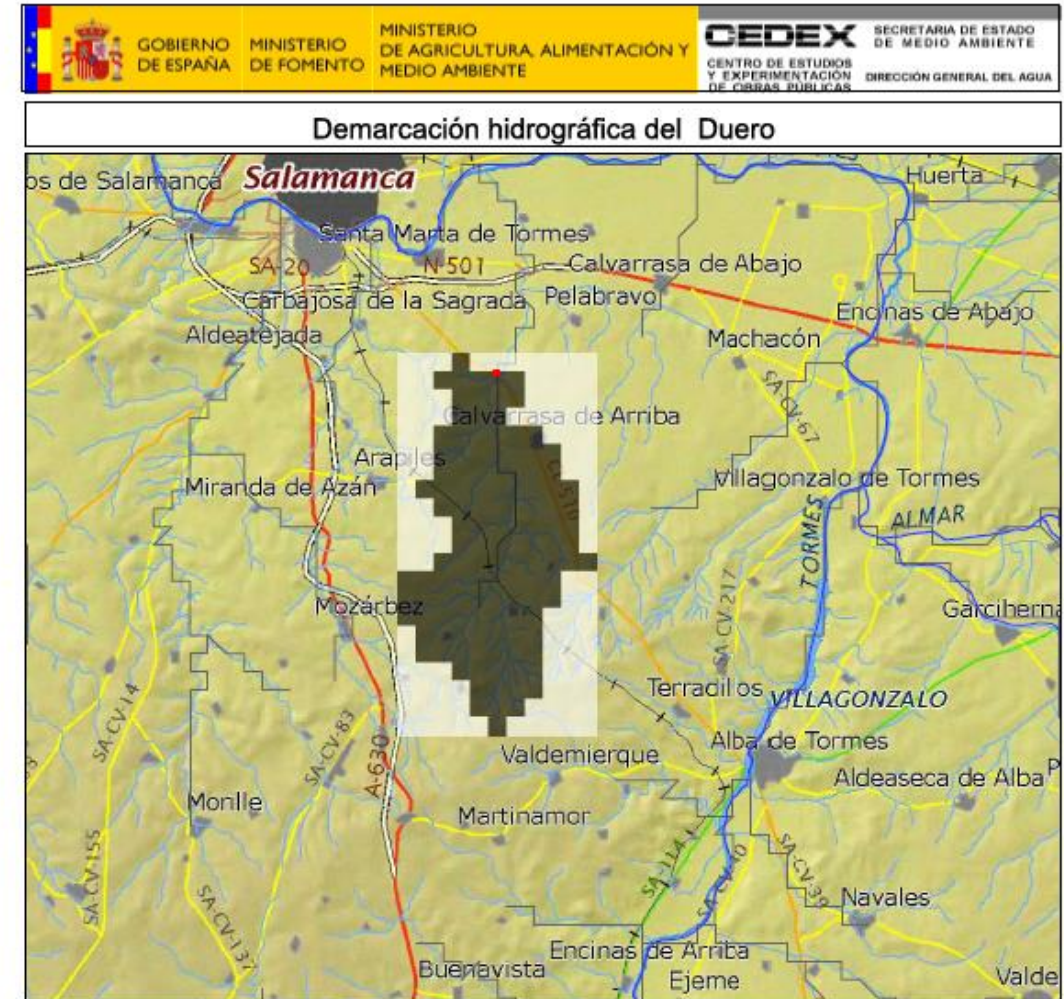
Asimismo, la aplicación cuenta en su base de datos con los datos de precipitaciones máximas diarias del trabajo “Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular” elaborado por el propio CEDEX en 1999, generando un informe con toda la información para cada punto consultado.

3.4.3. Informes “Caumax”

La actual carretera CL-510 cuenta en la zona de estudio con tres obras de fábrica situadas en los P.P.K.K. 3+830, 5+460 y 6+260. De ellas la de mayor entidad es la primera, correspondiente al cruce del arroyo de la Ribera, para la que se han obtenido los siguientes informes, planteados para periodos de retorno de 100 y 500 años.



Demarcación hidrográfica del Duero



Demarcación hidrográfica del Duero

INFORME CÁLCULO CON MÉTODO RACIONAL

PARÁMETROS GENERALES

X utm : 280781.4 Y utm : 4533508.8
 Área (km²) : 31.5
 Distancia al punto mas alejado (m) : 11914.0
 Cota del punto mas alejado (msnm) : 940.0
 Cota del punto de cálculo (msnm) : 822.0
 Tiempo de concentración (h) : 4.74
 Precipitación (mm) : 71.3
 Factor corrector del área : 0.9
 Precipitación corregida (mm) : 64.18

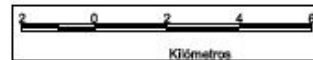
Factor de torrencialidad (I1/I0) : 10.0
 Intensidad (I) (mm/h) : 10.03
 P0 (mm) : 16.83
 Coeficiente corrector del P0 : 0.6
 Corrección P0 en funcion del periodo de retorno : 1.0
 P0 corregido (mm) : 10.1
 Coeficiente de escorrentía (C) : 0.52
 Coeficiente de uniformidad (K) : 1.33

LEYENDA

- punto
- cuenca
- Demarcación
- Ríos
- Red 10 km
- cartografia.ecw

RESULTADO

Periodo de retorno (años): 100
 Caudal (m³/s) : 61



Fecha : 03.08.2022

INFORME CÁLCULO CON MÉTODO RACIONAL

PARÁMETROS GENERALES

X utm : 280781.4 Y utm : 4533508.8
 Área (km²) : 31.5
 Distancia al punto mas alejado (m) : 11914.0
 Cota del punto mas alejado (msnm) : 940.0
 Cota del punto de cálculo (msnm) : 822.0
 Tiempo de concentración (h) : 4.74
 Precipitación (mm) : 90.7
 Factor corrector del área : 0.9
 Precipitación corregida (mm) : 81.64

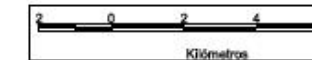
Factor de torrencialidad (I1/I0) : 10.0
 Intensidad (I) (mm/h) : 12.76
 P0 (mm) : 16.83
 Coeficiente corrector del P0 : 0.6
 Corrección P0 en funcion del periodo de retorno : 1.0
 P0 corregido (mm) : 10.1
 Coeficiente de escorrentía (C) : 0.6
 Coeficiente de uniformidad (K) : 1.33

LEYENDA

- punto
- cuenca
- Demarcación
- Ríos
- Red 10 km
- cartografia.ecw

RESULTADO

Periodo de retorno (años): 500
 Caudal (m³/s) : 90



Fecha : 03.08.2022

Los caudales obtenidos son de 61 m³/s para un periodo de retorno de 100 años y 90 m³/s para un periodo de retorno de 500 años, con una cuenca de 31,5 km² de superficie.

La actual obra de fábrica está constituida por una batería de cuatro tubos de 1 m de diámetro, como se puede apreciar en la fotografía siguiente:



Por su parte, las otras dos obras de fábrica se sitúan en los extremos de la travesía, para cuencas de muy reducida superficie, estando constituidas en ambos casos por un caño simple.

3.4.4. Predimensionamiento obras de drenaje

A efectos de uniformizar las alternativas contempladas en este estudio informativo, se han considerado las dos con inicio en el mismo punto (P.K. relativo 0+000) situado en el punto de cruce del arroyo de la Ribera con la carretera CL-510, si bien el inicio real de cada una de dichas alternativas sería el 0+165,827 de su trazado para la alternativa este y el 0+064,096 de su trazado para la alternativa oeste, puntos en los que el nuevo eje propuesto comenzaría a separarse del actual.

Por ello, la actual obra de fábrica del arroyo de la Ribera quedaría fuera de las infraestructuras planteadas en este estudio. Sin embargo, dada su proximidad a los puntos de inicio reales de cada alternativa entendemos que tendría cierta influencia en la funcionalidad de la infraestructura, por lo que se procede a comprobar su capacidad de desagüe.

Dicha capacidad se obtiene en base a la fórmula de Manning:

$$Q = \frac{1}{n} * R_H^{2/3} * I^{1/2} * S$$

Siendo:

- Q (m³/s) el caudal de desagüe que permite la obra de drenaje
- n (*adim.*) el llamado número de Manning, relacionado con la rugosidad de la obra de fábrica, para hormigón se tomará $n = 0,017$
- R_H (m) el radio hidráulico de la sección, lo que equivale al cociente entre la Sección S y el perímetro mojado P para las distintas cotas de la lámina de agua.
- I (m/m) la pendiente de la obra de drenaje
- S (m²) la sección de la obra de drenaje

Aplicando esta fórmula para la actual sección (considerando una pendiente media de las obras de drenaje transversal del 2 %) se obtiene un caudal admisible de 10,37 m³/s, que resulta claramente insuficiente para permitir los 61 m³/s obtenidos en el punto anterior para un periodo de retorno de 100 años.

Para desaguar dicho caudal sería necesario sustituir la actual obra de fábrica por un marco de 5 x 2 m, con el que se desaguaría un caudal de 66,47 m³/s.

Además de la sustitución de esta obra de fábrica habrá que considerar las siguientes.

Alternativa este

A la vista de la topografía y del perfil longitudinal del eje propuesto, se plantearía la construcción de tres obras de fábrica, situadas en el entorno de los P.P.K.K. 0+500, 1+260 y 1+680.

En los tres casos desaguan cuencas de escasa superficie, inferior a 1 km², por lo que su predimensionamiento se establece en base a su “dimensión libre mínima” establecida en la tabla 4.1 de la Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.

L (m)	D_L (m)
L (m) < 3	D _L (m) ≥ 0,6
3 ≤ L (m) < 4	D _L (m) ≥ 0,8
4 ≤ L (m) < 5	D _L (m) ≥ 1,0
5 ≤ L (m) < 10	D _L (m) ≥ 1,2
10 ≤ L (m) < 15	D _L (m) ≥ 1,5
L (m) ≥ 15	D _L (m) ≥ 1,8

Sin embargo, ello hace necesaria la construcción de terraplenes de al menos 2,50 m de altura, lo que para esta alternativa que se desarrolla por un terreno muy llano generaría un impacto medioambiental apreciable, por la barrera visual que supondría y por la necesidad de un importante volumen de materiales de préstamo.

Por ello se ha optado por considerar las siguientes dimensiones de las obras de fábrica:

- P.K. 0+500 Caño circular de 1,80 m de diámetro
- P.K. 1+260 Caño circular de 1,50 m de diámetro
- P.K. 1+680 Caño circular de 1,20 m de diámetro

Alternativa oeste

A la vista de la topografía y del perfil longitudinal del eje propuesta, se plantearía la construcción de cuatro obras de fábrica, situadas en el entorno de los P.P.K.K. 0+180, 0+720, 1+040 y 2+200.

También en los cuatro casos desaguan cuencas de escasa superficie, inferior a 1 km², por lo que el predimensionamiento de las dos primeras se establecería en base a la

“dimensión libre mínima” ya indicada, teniendo en consideración las alturas de terraplén, adoptando:

- P.K. 0+180 Caño circular de 1,20 m de diámetro
- P.K. 0+720 Caño circular de 1,80 m de diámetro

Por su parte, las otras dos se sitúan en grandes terraplenes, de hasta 10,60 m de altura en el primer casos y 16,50 m en el segundo. Además, en el segundo caso además de la obra de fábrica el terraplén también se vería atravesado por el cruce de la carretera local DSA-106, por lo que se propone la construcción de sendos viaductos entre los P.P.K.K. siguientes:

- Viaducto 1: P.P.K.K. 0+970 al 1+240 (270 m de longitud)
- Viaducto 2: P.P.K.K. 2+040 al 2+445 (405 m de longitud)

Hay que indicar que lógicamente la definición de las obras de fábrica y viaductos contempladas se ha realizado únicamente a nivel de estudio informativo, debiendo ser objeto en el correspondiente proyecto de construcción de un análisis más detallado del que se obtenga su diseño definitivo.

4. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Para la obtención de los datos básicos en lo que a geología y geotecnia se refiere, se ha encargado un estudio técnico a la empresa especializada LCM (Laboratorio de Calidad de Materiales S.L.L.) con fecha 25 de julio de 2022.

Para la elaboración de este informe, además del trabajo de gabinete, fueron necesarios los siguientes trabajos de campo y laboratorio:

- Trabajos de campo:
 - 3 calicatas mecánicas mediante retroexcavadora mixta.
- Trabajos de laboratorio
 - 2 granulometrías por tamizado
 - 2 límites de Atterberg
 - 2 contenidos en sales, yesos, materia orgánica y en ion sulfato
 - 2 ensayos Proctor Normal
 - 2 ensayos de hinchamiento libre
 - 2 determinaciones de colapso en suelos

Del correspondiente estudio se concluye la presencia de las siguientes unidades geotécnicas:

- **Unidad 0. Tierra vegetal y material de relleno.** El terreno vegetal está compuesto por arenas y arcillas con cantos de color marrón, con compacidad floja, en estado húmedo y que presenta espesores variables comprendidos entre 0.15 y 0.20 metros. En una de las calicatas de la alternativa oeste, en vez de este terreno aparece un material de relleno compuesto por alternancias de capas de arenas con algún canto disperso, arcillas y rellenos antrópicos, de color marrón, con consistencia blanda, en estado húmedo y con una potencia de 1.20 metros. El escaso grado de compactación, su naturaleza heterogénea y la presencia de

materia orgánica dificultan una caracterización homogénea del mismo y aconsejan su retirada de las zonas de apoyo de estructuras y de las explanadas.

- **Unidad 1. Gravas marrón rojizas.** Esta unidad aparece bajo el terreno vegetal y está compuesta por unas gravas de color marrón rojizo con tonos verdosos, con cantos cuarcíticos centimétricos, matriz arcillo arenosa, consistencia firme, en estado húmedo y que continúan hasta unos 0.60 m.
- **Unidad 2. Arenas gruesas con cantos y arenas gruesas.** Las arenas gruesas con cantos aparecen bajo la Unidad 1 y continúan hasta la profundidad de finalización de las calicatas, caracterizándose por la presencia de unas arenas gruesas con cantos dispersos de color verdoso con tonos rojizos, con consistencia firme, en estado húmedo, que se clasifica como suelo TOLERABLE según PG-3.

Sin embargo, en dos de las catas se trata de arenas gruesas de color marrón verdoso con tonos rojizos y amarillentos, firmes y húmedas y se clasifican como suelo MARGINAL según PG-3.

Para taludes de hasta 4,00 m. de altura sin la presencia de nivel freático se podrán adoptar taludes de 50° (aproximadamente 5V:4H) para un factor de seguridad de 1,5 (ya que son taludes permanentes), en cualquier caso, se deberán realizar estudios geotécnicos posteriores para comprobar las estabildades de los taludes en cada caso concreto.

Por otro lado, las cimentaciones de las estructuras serán superficiales, lo que se deberá concretar en estudios geotécnicos posteriores.

Se incluye a continuación el informe técnico integro.

2022

INFORME: CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES SEGÚN PG-3.

OBRA: VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA, (SALAMANCA).

LOCALIDAD: CALVARRASA DE ARRIBA, (SALAMANCA).

PETICIONARIO: INGEDSE S.L.

INFORME N.º 4001/22

PTGT-101/2022

Laboratorio de Calidad de Materiales, S.L.L.

25/07/2022



VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA, (SALAMANCA).

Fecha: 25/07/2022

PAGINA: 1 de 32

ANTECEDENTES.

TRABAJOS REALIZADOS.

RESULTADOS OBTENIDOS

ANEJOS

ANEJO 1. UBICACIÓN DE LAS CALICATAS.

ANEJO 2. TESTIFICACIÓN DE LAS CALICATAS.

ANEJO 3. INFORMES DE SUELO PARA SU CLASIFICACIÓN SEGÚN PG-3.

Informe n.º 4001/22

Condiciones del documento: 1. Se prohíbe la reproducción parcial o total de los datos contenidos. 2. Se garantiza el documento auténtico y exacto. 3. Los resultados de los ensayos tienen valor únicamente en relación con los ensayos realizados.
LABORATORIO DE CALIDAD DE MATERIALES, S.L.L. (Ingeniería LECE) CALLE ZAMORA PARCELA 106-A DEL P.I. CASTELLANOS DE MORISCOS - SALAMANCA

	VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA, (SALAMANCA).	Fecha: 25/07/2022 PAGINA: 2 de 32
---	---	--------------------------------------

1. ANTECEDENTES.

En este informe se presentan los resultados del estudio realizado por la empresa LABORATORIO DE CALIDAD DE MATERIALES, S.L.L. a petición de INGEDSE, S.L. en el que se ha procedido al muestreo y ensayo de los suelos que componen la explanada de la futura variante de Calvarrasa de Arriba, (Salamanca).



Ubicación de la zona de estudio.

El objeto de este estudio es la identificación de las distintas capas del terreno por la que discurrirá la futura variante de Calvarrasa de Arriba (Salamanca) y su clasificación según el artículo 330 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Informe n.º 4001/22

Condiciones del documento: 1. Se prohíbe la reproducción parcial o total de los datos contenidos. 2. Se garantiza el documento electrónico y su contenido. 3. Los resultados de los ensayos tienen valor únicamente en relación con los ensayos encargados.
LABORATORIO DE CALIDAD DE MATERIALES, S.L.L. (Régistro LECCE: 011-1-063) CALLE ZAMORA PARCELA 106-A DEL P.º CASTELLANOS DE MORISCOS - SALAMANCA

	VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA, (SALAMANCA).	Fecha: 25/07/2022 PAGINA: 3 de 32
---	---	--------------------------------------

2. TRABAJOS REALIZADOS.

Para la realización del presente estudio se han realizado diferentes trabajos encaminados a la obtención de las características del terreno. Para ello, se ha realizado una campaña de campo en la que se ha recogido material para su posterior análisis en el laboratorio. Se han realizado los siguientes trabajos de investigación:

➤ Trabajos de campo:

- ✓ Tres (3) calicatas excavadas mediante retroexcavadora mecánica mixta para el levantamiento de la columna estratigráfica del terreno y la toma de muestras en saco.

➤ Ensayos de laboratorio:

- ✓ Dos (2) análisis granulométrico de suelos por tamizado.
- ✓ Dos (2) determinaciones de los límites de Atterberg.
- ✓ Dos (2) determinaciones del contenido de materia orgánica oxidable.
- ✓ Dos (2) determinaciones del contenido de sales solubles.
- ✓ Dos (2) determinaciones del contenido de yesos en suelos.
- ✓ Dos (2) ensayos de Proctor Normal.
- ✓ Dos (2) determinaciones del hinchamiento libre de un suelo en edómetro.
- ✓ Dos (2) determinaciones del colapso en suelos.

Tanto los trabajos de campo como los de laboratorio han sido dirigidos y supervisados directamente por un geólogo; el cual ha llevado a cabo la supervisión de los trabajos de campo a pie de obra y ha realizado la petición de ensayos al laboratorio en función de las características de los materiales prospectados.

En la siguiente tabla se muestra los ensayos realizados y la normativa empleada:

Informe n.º 4001/22

Condiciones del documento: 1. Se prohíbe la reproducción parcial o total de los datos contenidos. 2. Se garantiza el documento electrónico y su contenido. 3. Los resultados de los ensayos tienen valor únicamente en relación con los ensayos encargados.
LABORATORIO DE CALIDAD DE MATERIALES, S.L.L. (Régistro LECCE: 011-1-063) CALLE ZAMORA PARCELA 106-A DEL P.º CASTELLANOS DE MORISCOS - SALAMANCA



	VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA, (SALAMANCA).	Fecha: 25/07/2022 PAGINA: 4 de 32
--	--	--------------------------------------

	VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA, (SALAMANCA).	Fecha: 25/07/2022 PAGINA: 5 de 32
--	--	--------------------------------------

Tipo de ensayo		Normativa empleada	N.º de ensayos
Preparación y descripción de muestras		UNE 103-100	2
Ensayos de identificación y clasificación	Granulometría por tamizado	UNE-EN ISO 17892-4	2
	Límites de Atterberg	UNE-EN ISO 17892-12	2
Ensayos de compactación	Proctor normal	UNE 103-500	2
Expansividad	Hinchamiento libre en edómetro	UNE 103-601	2
Colapsabilidad	Colapso	UNE 103-406	2
Ensayos químicos	Materia orgánica	UNE 103-204	2
	Contenido en sales solubles	UNE 103-205	2
	Contenido de yesos	UNE 103-206	2

3. RESULTADOS OBTENIDOS.

En las calicatas se prospectaron las siguientes unidades geotécnicas:

- **Unidad 0. Tierra vegetal y material de relleno.** El terreno vegetal aparece en las calicatas C-1 y C-3, y está compuesto por arenas y arcillas con cantos de color marrón, con compacidad floja, en estado húmedo y que presenta espesores variables comprendidos entre 0.15 y 0.20 metros. El material de relleno aparece en la calicata C-2 y está compuesto por alternancias de capas de arenas con algún canto disperso, arcillas y rellenos antrópicos, de color marrón, con consistencia blanda, en estado húmedo y con una potencia de 1.20 metros. El escaso grado de compactación, su naturaleza heterogénea, colapsabilidad y la presencia de materia orgánica dificultan una caracterización homogénea del mismo y aconsejan su retirada de las zonas de apoyo de estructuras y de las explanadas.

- **Unidad 1. Gravas marrón rojizas.** Esta unidad aparece en las calicatas C-1 y C-3, bajo el terreno vegetal (Unidad 0), y está compuesta por unas gravas de color marrón rojizo con tonos verdosos, con cantos cuarcíticos centimétricos, matriz arcillo arenosa, consistencia firme, en estado húmedo y que continúan hasta 0.60 m. en la calicata C-1 y 0.55 m. en la calicata C-3. Debido a su escasa potencia y representatividad en el trazado de la futura variante, se decidió no realizar ningún ensayo de caracterización de materiales según PG-3.
- **Unidad 2. Arenas gruesas con cantos y arenas gruesas.** Las arenas gruesas con cantos aparecen en la calicata C-1 bajo la Unidad 1 (gravas marrón rojizas), continúa hasta la profundidad de finalización de dicha calicata, y se caracteriza por la presencia de unas arenas gruesas con cantos dispersos de color verdoso con tonos rojizos, con consistencia firme, en estado húmedo, que se clasifica como suelo **TOLERABLE** según PG-3.
Sin embargo, las arenas gruesas de color marrón verdoso con tonos rojizos y amarillentos, firmes y húmedas, aparecen bajo la unidad 0 (material de relleno) en la calicata C-2 y bajo la unidad 1 (gravas marrón rojizas) en la calicata C-3, continúan hasta las profundidades de finalización de las dos calicatas y se clasifican como suelo **MARGINAL** según PG-3.

Por otra parte, los ensayos de laboratorio se han realizado con los materiales extraídos en las calicatas, atendiendo a las características de los materiales y siguiendo las correspondientes Normas UNE.

Para la clasificación de los suelos según su uso en terraplenes y fondos de desmonte se va a partir de las especificaciones contenidas en el artículo 330 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

 Laboratorio de Calidad de Materiales	VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA, (SALAMANCA).	Fecha: 25/07/2022 PAGINA: 6 de 32
---	---	--------------------------------------

 Laboratorio de Calidad de Materiales	VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA, (SALAMANCA).	Fecha: 25/07/2022 PAGINA: 7 de 32
---	---	--------------------------------------

ENSAYOS DE CARACTERIZACIÓN			
Tipo de suelo	Ensayo	Normativa	Restricción
Suelo seleccionado	- Contenido de materia orgánica oxidable	UNE 103204	< 0,2 %
	- Contenido de sales solubles	UNE 103205	< 0,2 %
	- Tamaño máximo de árido	UNE 103101	≤ 100 mm
	- Cernido por tamiz 0,40 mm UNE	UNE 103101	≤ 15 %
	- Si cernido por tamiz 0,40 mm UNE > 15 %:		
	- Cernido por tamiz 2 mm UNE	UNE 103101	< 80 %
	- Cernido por tamiz 0,40 mm UNE	UNE 103101	< 75 %
	- Cernido por tamiz 0,08 mm UNE	UNE 103101	< 25 %
Suelo adecuado	- Límite líquido	UNE 103103	< 30
	- Índice de plasticidad	UNE 103103/104	< 10
	- Contenido de materia orgánica oxidable	UNE 103204	< 1 %
	- Contenido de sales solubles	UNE 103205	< 0,2 %
	- Tamaño máximo de árido	UNE 103101	≤ 100 mm
	- Cernido por tamiz 2 mm UNE	UNE 103101	< 80 %
	- Cernido por tamiz 0,08 mm	UNE 103101	< 35 %
	- Límite líquido	UNE 103103	< 40
Suelo tolerable	- Si límite líquido > 30, entonces:		
	- Índice de plasticidad	UNE 103103/104	> 4
	- Contenido de materia orgánica oxidable	UNE 103204	< 2 %
	- Contenido de yeso	UNE 103206	< 5 %
	- Contenido de sales solubles	UNE 103205	< 1 %
	- Límite líquido	UNE 103103	< 65
Suelo marginal	- Si límite líquido > 40, entonces:		
	- Índice de plasticidad	UNE 103103/104	> 0,73(LL-20)
	- Asiento en colapso (proctor normal)	UNE 103406	< 1 %
	- Hinchamiento libre (proctor normal)	UNE 103601	< 3 %
	- Contenido de materia orgánica oxidable	UNE 103204	< 5 %
Suelo inadecuado	- Hinchamiento libre (proctor normal)	UNE 103601	< 5 %
	- Si límite líquido > 90, entonces:		
	- Índice de plasticidad	UNE 103103/104	> 0,73(LL-20)
Suelo inadecuado	- No cumplen con las categorías anteriores - Turbas y suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos (tocones, ramas, etc.) - Suelos insalubres para las actividades a desarrollar		

Según su calidad para formar explanadas y terraplenes, los suelos se clasifican en: inadecuados, marginales, tolerables, adecuados y seleccionados. Las características que definen cada tipo de suelo quedan reflejadas en la tabla anterior. De acuerdo con estas condiciones, se han realizado los pertinentes ensayos de laboratorio obteniéndose los siguientes resultados:

Parámetro y datos de las muestras	TM-1557	TM-1558	
Unidad geotécnica	Unidad 2. Arenas gruesas con cantos	Unidad 2. Arenas gruesas	
Calicata	C-1	C-3	
Cota	-0,60 a -1,60	-0,55 a -1,60	
Materia orgánica (%)	0,18	0,13	
Sales solubles (%)	0,04	0,31	
Tamaño máximo del árido (mm)	50	6,3	
Cernido Tamiz 2 UNE (%)	57,1	86,4	
Cernido Tamiz 0,40 UNE (%)	21,2	30,6	
Cernido Tamiz 0,080 UNE (%)	15,1	24,2	
Límite líquido	62,9	65,8	
Índice de plasticidad	38,7	39,2	
Proctor normal	Densidad máxima (g/cm³)	1,935	1,753
	Humedad óptima (%)	10,1	12,50
Proctor modificado	Densidad máxima (g/cm³)	2,051	1,907
	Humedad óptima (%)	8,70	12,00
C.B.R.	25 %	10,5	7,5
	50 %	16,7	11,9
	100 %	20,8	15,4
Hinchamiento libre (%)	0,65	0,65	
Colapso (%)	0,55	0,10	
Yesos	< 0,1	< 0,1	
Clasificación según PG-3	TOLERABLE	MARGINAL	

En primer lugar, hay que indicar que se debe desestimar la Unidad 0 de tierra vegetal y materiales de relleno para su uso en explanadas y como parte de terraplenes ya que se consideran suelos **INADECUADOS**.

	VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA, (SALAMANCA).	Fecha: 25/07/2022
		PAGINA: 12 de 32

	VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA, (SALAMANCA).	Fecha: 25/07/2022
		PAGINA: 13 de 32

Condiciones del flujo de agua subterránea	Ábaco
Talud seco – completamente drenado	1
Salida del agua a 1/8 de la altura del talud	2
Salida del agua a 1/4 de la altura del talud	3
Salida del agua a 1/2 de la altura del talud	4
Talud completamente saturado con recarga superficial continuada	5

Figura 17 Casos de situación del nivel freático resultantes en los ábacos (Hoek and Bray, 1981)

El método de Hoek y Bray (1977) arroja los siguientes resultados en función del coeficiente de seguridad que se aplique, el cual se relaciona con el tiempo de exposición, así se obtiene que el talud deberá respetar la siguiente inclinación:

Altura del talud (m)	Inclinación máxima FS=1,5
h = 4,00	50º

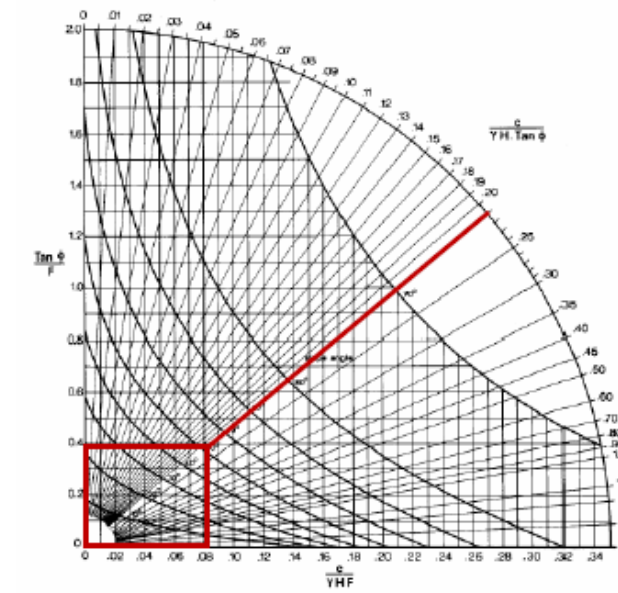


Figura 18 Ábaco N° 1 de Hoek y Bray

De este modo, para taludes de 4,00 m. de altura sin la presencia de nivel freático se podrán adoptar taludes de 50º (aproximadamente 5V:4H) para un factor de seguridad de 1,5 (ya que son taludes permanentes), en cualquier caso, se deberán realizar estudios geotécnicos posteriores para comprobar las estabildades de los taludes en cada caso concreto.

Con estas recomendaciones de seguridad se pretende evitar el riesgo de inestabilidad de los taludes. En cualquier caso, si en el momento de realizar el talud se observa cualquier fenómeno de inestabilidad (ya sea por presencia de zonas húmedas o cualquier otro condicionante) deberán realizarse las medidas oportunas para garantizar la seguridad de los trabajadores, los equipos y los bienes de propiedades anejas implicados en el proyecto, y la propia estabilidad del talud.



 <p>Laboratorio de Calidad de Materiales</p>	VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA, (SALAMANCA).	Fecha: 25/07/2022 PAGINA: 14 de 32
---	--	---------------------------------------

Debe tenerse en cuenta que los trabajos y ensayos realizados son reconocimientos puntuales por lo que en su correlación hay un cierto grado de extrapolación, pudiendo haber ligeras variaciones en cuanto a la profundidad de apariciones de los distintos niveles.

Una vez realizada la excavación, se recomienda la auscultación del talud para comprobar que los materiales coinciden con este informe y que no están afectados por alteraciones imprevistas. En caso de aparecer alteraciones importantes, se deberán tomar las medidas oportunas.

En cualquier caso, las soluciones y la pendiente del talud a adoptar deben quedar al criterio de la Dirección del Proyecto.

	VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA, (SALAMANCA).	Fecha: 25/07/2022 PAGINA: 15 de 32
---	---	---------------------------------------

	VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA, (SALAMANCA).	Fecha: 25/07/2022 PAGINA: 16 de 32
---	---	---------------------------------------

ANEJO 1. UBICACIÓN DE LAS CALICATAS.






	VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA, (SALAMANCA).	Fecha: 25/07/2022
		PAGINA: 17 de 32

ANEJO 2. TESTIFICACIÓN DE LAS CALICATAS.

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"																	
	REF. EXPEDIENTE:	PTGT-101/2022	NÚMERO DE INFORME:	4001/22													
	PETICIONARIO:	INGEDSE S.L.	FECHA DE EJECUCIÓN:	01/07/2022													
	TÍTULO DE LA OBRA:	VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA, (SALAMANCA).															
	DIRECCIÓN DE LA OBRA:																
LOCALIDAD (PROVINCIA):		CALVARRASA DE ARRIBA, (SALAMANCA).															
Prof. alcanzada (m):	1.60	Máquina:	Retroexcavadora mixta	Modelo:	CAT	Calicata											
Nivel freático (m):		Supervisor:	Agustín Vicente Hernández.			C-1											
LOCALIZACIÓN:		ETRS89 HUSO 30 X=280.875,68 Y=4.531.923,66 Z=859,09															
CALICATA MECÁNICA																	
PROFUNDIDAD (m)	LITOLÓGIA	DESCRIPCIÓN	EXCAVABILIDAD				ESTABILIDAD				TIPO DE MUESTRA		Identificación		Químicos		
			1	2	3	4	1	2	3	4	TAMZ Nº5	TAMZ Nº0,08	LL	IP	M. ORGÁNICA (%)	SALES SOLUBLES (%)	
0,20		0,00 - 0,20 m.- Terreno vegetal.															
0,40		Terreno vegetal, arenas y arcillas con cantos, de color marrón, con compactad floja y en estado húmedo.															
1		0,20 - 0,60 m.- Gravas marrón rojizas.															
		Gravas de color marrón rojizo con tonos verdosos, con cantos cuarolíticos centimétricos, matriz arcillo arenosa, consistencia firme y en estado húmedo.															
1,60		0,60 - 1,60 m.- Arenas gruesas con cantos dispersos.															
		Arenas gruesas con cantos dispersos de color verdoso con tonos rojizos, con consistencia firme y en estado húmedo.								0,50							
2										S	75,8	15,1	82,9	38,7	0,18	0,04	
3		Fin de la calicata a 1,60 m de profundidad.															
4		Nivel freático no detectado (01/07/2022)															
Excavabilidad: 1. Fácilmente excavable, 2. Excavable con cierta dificultad, 3. Difícilmente excavable, 4. No excavable. Estabilidad de las paredes: 1. Estable, 2. Ligeramente estable, 3. Bastante inestable, 4. Inestable-Colapso de las paredes. Tipo de muestra: B: Bolsa (< 5 kg), S: Saco (30 kg), MI: Muestra inalterada, MA: Muestra de agua, MT: Muestra tallada, BQ: Bloque de roca.																	
FOTOGRAFÍAS DE LA CALICATA																	
Observaciones: Se da por finalizada la calicata a 1,60 m. de profundidad. No se ha detectado el nivel freático a fecha 01/07/2022.																	

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"					
 Laboratorio de Calidad de Materiales	REF. EXPEDIENTE:	PTGT-101/2022	NÚMERO DE INFORME:	4001/22	
	PETICIONARIO:	INGEDSE S.L.	FECHA DE EJECUCIÓN:	01/07/2022	
	TÍTULO DE LA OBRA:	VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA, (SALAMANCA).			
	DIRECCIÓN DE LA OBRA:				
LOCALIDAD (PROVINCIA):	CALVARRASA DE ARRIBA, (SALAMANCA).				
Prof. alcanzada (m):	1.90	Máquina:	Retroexcavadora mixta	Modelo:	CAT
Nivel freático (m):		Supervisor:	Agustín Vicente Hernández.		
LOCALIZACIÓN:	ETRS89 HUSO 30 X=281.228,12 Y=4.531.106,84 Z=842,59				C-2

CALICATA MECÁNICA																
PROFUNDIDAD (m)	LITOLÓGIA	DESCRIPCIÓN	EXCAVABILIDAD				ESTABILIDAD				TIPO DE MUESTRA		Químicos			
											TAMZ Nº5	TAMZ Nº0,08	LL	IP	M. ORGÁNICA (%)	SALES SOLUBLES (%)
			1	2	3	4	1	2	3	4						
0,00 - 1,20		0,00 - 1,20 m.- Material de relleno. Material de relleno, alternancias de capas de arenas con algún canto disperso, arcillas y rellenos antrópicos, de color marrón, con consistencia blanda y en estado húmedo.														
1,20 - 1,90		1,20 - 1,90 m.- Arenas gruesas. Arenas gruesas de color marrón verdoso con tonos rojizos y amarillentos, firmes y húmedas.														
1,90 - 2																
2 - 3		Fin de la calicata a 1,90 m de profundidad.														
3 - 4		Nivel freático no detectado (01/07/2022)														

Excavabilidad: 1.Fácilmente excavable, 2. Excavable con cierta dificultad, 3. Difícilmente excavable, 4. No excavable.
 Estabilidad de las paredes: 1.Estable, 2. Ligeramente estable, 3. Bastante inestable, 4. Inestable-Colapso de las paredes.
 Tipo de muestra: B: Bolsa (< 5 kg), S: Saco (30 kg), MI: Muestra inalterada, MA: Muestra de agua, MT: Muestra tallada, BQ: Bloque de roca.

FOTOGRAFÍAS DE LA CALICATA



Observaciones:
 Se da por finalizada la calicata a 1,90 m. de profundidad.
 No se ha detectado el nivel freático a fecha 01/07/2022.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de Laboratorio de Calidad de Materiales, S.L.L.
 Los resultados obtenidos son válidos únicamente para el punto ensayado en la fecha de su ejecución

INFORME DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"					
 Laboratorio de Calidad de Materiales	REF. EXPEDIENTE:	PTGT-101/2022	NÚMERO DE INFORME:	4001/22	
	PETICIONARIO:	INGEDSE S.L.	FECHA DE EJECUCIÓN:	01/07/2022	
	TÍTULO DE LA OBRA:	VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA, (SALAMANCA).			
	DIRECCIÓN DE LA OBRA:				
LOCALIDAD (PROVINCIA):	CALVARRASA DE ARRIBA, (SALAMANCA).				
Prof. alcanzada (m):	1.60	Máquina:	Retroexcavadora mixta	Modelo:	CAT
Nivel freático (m):		Supervisor:	Agustín Vicente Hernández.		
LOCALIZACIÓN:	ETRS89 HUSO 30 X=282.522,58 Y=4.530.729,10 Z=849,50				C-3

CALICATA MECÁNICA																		
PROFUNDIDAD (m)	LITOLÓGIA	DESCRIPCIÓN	EXCAVABILIDAD				ESTABILIDAD				TIPO DE MUESTRA		Químicos					
											TAMZ Nº5	TAMZ Nº0,08	LL	IP	M. ORGÁNICA (%)	SALES SOLUBLES (%)		
			1	2	3	4	1	2	3	4								
0,00 - 0,15		0,00 - 0,15 m.- Terreno vegetal.																
0,15 - 0,55		0,15 - 0,55 m.- Gravas marrón rojizas. Gravas de color marrón rojizo con tonos verdosos, con cantos cuartíticos centimétricos, matriz arcillo arenosa, consistencia firme y en estado húmedo.																
0,55 - 1,60		0,55 - 1,60 m.- Arenas gruesas. Arenas gruesas de color marrón verdoso con tonos rojizos y amarillentos, firmes y húmedas.									0,55	1,60	98,8	24,2	65,8	39,2	0,13	0,31
1,60 - 2																		
2 - 3		Fin de la calicata a 1,60 m de profundidad.																
3 - 4		Nivel freático no detectado (01/07/2022)																

Excavabilidad: 1.Fácilmente excavable, 2. Excavable con cierta dificultad, 3. Difícilmente excavable, 4. No excavable.
 Estabilidad de las paredes: 1.Estable, 2. Ligeramente estable, 3. Bastante inestable, 4. Inestable-Colapso de las paredes.
 Tipo de muestra: B: Bolsa (< 5 kg), S: Saco (30 kg), MI: Muestra inalterada, MA: Muestra de agua, MT: Muestra tallada, BQ: Bloque de roca.

FOTOGRAFÍAS DE LA CALICATA



Observaciones:
 Se da por finalizada la calicata a 1,60 m. de profundidad.
 No se ha detectado el nivel freático a fecha 01/07/2022.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de Laboratorio de Calidad de Materiales, S.L.L.
 Los resultados obtenidos son válidos únicamente para el punto ensayado en la fecha de su ejecución



 Laboratorio de Calidad de Materiales	VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA, (SALAMANCA).	Fecha: 25/07/2022
		PAGINA: 21 de 32

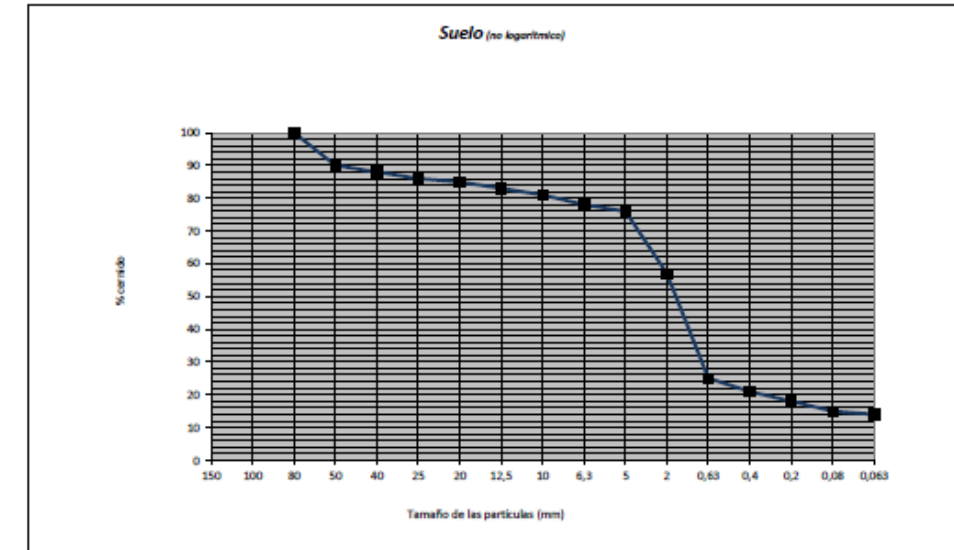
ANEJO 3. INFORMES DE SUELO PARA SU CLASIFICACIÓN SEGÚN PG-3



INFORME DE SUELOS PARA TERRAPLÉN
 (Artículo 330 PG-3m FOM/1382/2002)

ENCARGO: REF. MUESTRA: TM-1557/SA22 REF. EXPEDIENTE: PTGT-101/2022
 PETICIONARIO: INGEDSE, S.L.
 TITULO DE LA OBRA: E.G. PARA VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA.
 Dirección de la Obra: Variante.
 LOCALIDAD: Calvarrasa de Arriba (Salamanca). FECHA DE TOMA: 01/07/2022

DATOS PREVIOS		DATOS DE MUESTRA	
Tipo de material	Suelo natural	Hora de toma de muestra	
Referencia de peticionario		Temperatura ambiente	
Uso previsto	Estudio PG-3	Punto de recogida	En cata 1
Origen de la muestra	Cata 1 (cota: -0,60 m a -1,60 m)	Descripción de la muestra	Natural
Método de muestreo	Al azar	Otros datos	



Granulometría de los suelos (UNE-EN ISO 17892-4)											
Tamiz UNE (mm)	200	150	125	100	80	63	56	50	40	31,5	25
% Cernido											
Tamiz UNE (mm)	56	50	40	31,5	25	22,4	20	16	14	12,5	11,2
% Cernido	90,5	88,5	86,0	85,0	82,5	81,2	77,7				
Tamiz UNE (mm)	5,6	5	4	3,15	2	1,25	1	0,63	0,4	0,20	0,16
% Cernido	75,8			57,1		25,0	21,2	17,6		0,125	0,08
											0,063
											15,1
											14,4



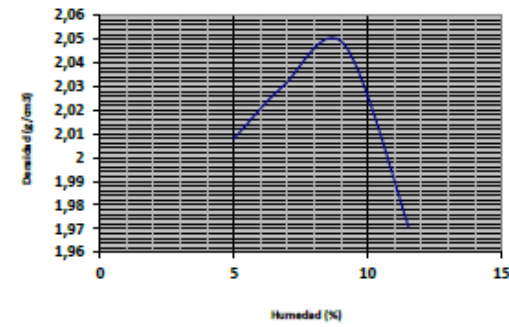
INFORME DE SUELOS PARA TERRAPLÉN
(Artículo 330 PG-3m FOM/1382/2002)

ENCARGO: REF. MUESTRA: TM-1557/SA22 REF. EXPEDIENTE: PTGT-101/2022
PETICIONARIO: INGEDSE, S.L.
TÍTULO DE LA OBRA: E.G. PARA VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA.
 Dirección de la Obra: Variante.
LOCALIDAD: Calvarrasa de Arriba (Salamanca). **FECHA DE TOMA:** 01/07/2022

DATOS PREVIOS		DATOS DE MUESTRA	
Tipo de material	Suelo natural	Hora de toma de muestra	
Referencia de peticionario		Temperatura ambiente	
Uso previsto	Estudio PG-3	Punto de recogida	En cata 1
Origen de la muestra	Cata 1 (cota: -0,60 m a -1,60 m)	Descripción de la muestra	Natural
Método de muestreo	Al azar	Otros datos	

ENSAYOS REALIZADOS			
Ensayo realizado	Normativa	Resultado	Unidades
Límites de Atterberg			
- Límite líquido	UNE-EN ISO	62,9	-
- Límite plástico	17892-12	24,2	
- Índice de plasticidad		38,7	
Contenido de materia orgánica oxidable	UNE 103204	0,18	%
Contenido de sales solubles	UNE 103205	0,04	%
Contenido de yesos en suelos	UNE 103206	< 0,1	%

Ensayo Proctor (UNE 103500 y UNE 103501)	
Tipo de ensayo	Modificado
Material sustituido > 20 mm	NO
Densidad máxima (g/cm ³)	2,051
Humedad óptima (%)	8,70



Ensayo C.B.R. en laboratorio (UNE 103502)			
Tipo de C.B.R.	Modificado		
Material sustituido > 20 mm	NO		
% de compactación respecto Proctor	25 %	50 %	100 %
Valor C.B.R.	10.5	16.7	20.8
Densidad C.B.R. (g/cm ³)	2.009	2.051	2.052
Humedad C.B.R. (%)	11.6	10.8	10.5
Absorción de agua C.B.R. (%)	2.9	2.1	1.8
Hinchamiento C.B.R. (%)	1,7	1,6	1,5

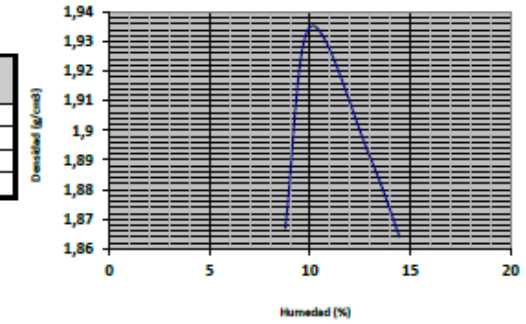


INFORME DE SUELOS PARA TERRAPLÉN
(Artículo 330 PG-3m FOM/1382/2002)

ENCARGO: REF. MUESTRA: TM-1557/SA22 REF. EXPEDIENTE: PTGT-101/2022
PETICIONARIO: INGEDSE, S.L.
TÍTULO DE LA OBRA: E.G. PARA VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA.
 Dirección de la Obra: Variante.
LOCALIDAD: Calvarrasa de Arriba (Salamanca). **FECHA DE TOMA:** 01/07/2022

DATOS PREVIOS		DATOS DE MUESTRA	
Tipo de material	Suelo natural	Hora de toma de muestra	
Referencia de peticionario		Temperatura ambiente	
Uso previsto	Estudio PG-3	Punto de recogida	En cata 1
Origen de la muestra	Cata 1 (cota: -0,60 m a -1,60 m)	Descripción de la muestra	Natural
Método de muestreo	Al azar	Otros datos	

Ensayo Proctor (UNE 103500 y UNE 103501)	
Tipo de ensayo	Normal
Material sustituido > 20 mm	NO
Densidad máxima (g/cm ³)	1,935
Humedad óptima (%)	10,1





INFORME DE SUELOS PARA TERRAPLÉN
(Artículo 330 PG-3m FOM/1382/2002)

ENCARGO: REF. MUESTRA: TM-1557/SA22 REF. EXPEDIENTE: PTGT-101/2022

PETICIONARIO: INGEDSE, S.L.
TÍTULO DE LA OBRA: E.G. PARA VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA.
Dirección de la Obra: Variante.
LOCALIDAD: Calvarrasa de Arriba (Salamanca).

FECHA DE TOMA: 01/07/2022

DATOS PREVIOS		DATOS DE MUESTRA	
Tipo de material	Suelo natural	Hora de toma de muestra	
Referencia de peticionario		Temperatura ambiente	
Uso previsto	Estudio PG-3	Punto de recogida	En cata 1
Origen de la muestra	Cata 1 (cota: -0,60 m a -1,60 m)	Descripción de la muestra	Natural
Método de muestreo	Al azar	Otros datos	

HINCHAMIENTO LIBRE DE UN SUELO EN EDÓMETRO (UNE 103601)		
Dato	Resultado	Unidades
Humedad óptima ensayo Proctor normal	10,1	%
Humedad inicial real	10,1	%
Humedad final	14,8	%
Densidad muestra seca final	1,93	g/cm ³
Valor hinchamiento libre (H)	0,65	%

COLAPSO EN SUELOS (UNE 103406)		
Dato	Resultado	Unidades
Humedad óptima ensayo Proctor modificado	10,1	%
Humedad inicial real	10,4	%
Humedad final	15,5	%
Densidad muestra seca final	1,93	g/cm ³
Presión vertical	0,2	MPa
Valor índice de colapso (I)	0,55	%
Valor Potencial porcentual de colapso (Ic)	0,55	%

INF-SU-01

Nº de informe: 5119/22

Hoja 4 de 5

Condiciones del documento: 1. El presente es un informe preliminar de los datos obtenidos. 2. En cualquier momento se podrán modificar los datos. 3. Los resultados de los ensayos tienen carácter informativo en relación con los trabajos de ejecución.
LABORATORIO DE CALIDAD DE MATERIALES, S.L.L. (Instituto IREC): C/I-1-082 [CALLE ZAMORA, 106-A P.I. CASTELLANOS DE MORISCOS - SALAMANCA]



INFORME DE SUELOS PARA TERRAPLÉN
(Artículo 330 PG-3m FOM/1382/2002)

ENCARGO: REF. MUESTRA: TM-1557/SA22 REF. EXPEDIENTE: PTGT-101/2022

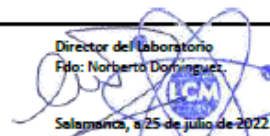
PETICIONARIO: INGEDSE, S.L.
TÍTULO DE LA OBRA: E.G. PARA VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA.
Dirección de la Obra: Variante.
LOCALIDAD: Calvarrasa de Arriba (Salamanca).

FECHA DE TOMA: 01/07/2022

DATOS PREVIOS		DATOS DE MUESTRA	
Tipo de material	Suelo natural	Hora de toma de muestra	
Referencia de peticionario		Temperatura ambiente	
Uso previsto	Estudio PG-3	Punto de recogida	En cata 1
Origen de la muestra	Cata 1 (cota: -0,60 m a -1,60 m)	Descripción de la muestra	Natural
Método de muestreo	Al azar	Otros datos	

ENSAYOS REALIZADOS			
Tipo de suelo	Ensayo	Normativa	Restricción
Suelo seleccionado	Contenido de materia orgánica oxidable	UNE 103204	< 0,2 %
	Contenido de sales solubles	UNE 103205	< 0,2 %
	Tamaño máximo de árido	UNE 103101	≤ 100 mm
	Cernido por tamiz 0,40 mm UNE	UNE 103101	≤ 15 %
	Si cernido por tamiz 0,40 mm UNE > 15 %, entonces:		
	- Cernido por tamiz 2 mm UNE	UNE 103101	< 80 %
	- Cernido por tamiz 0,40 mm UNE	UNE 103101	< 75 %
Suelo adecuado	Cernido por tamiz 0,08 mm UNE	UNE 103101	< 25 %
	Límite líquido	UNE 103103	< 30
	Índice de plasticidad	UNE 103103/104	< 10
	Contenido de materia orgánica oxidable	UNE 103204	< 1 %
	Contenido de sales solubles	UNE 103205	< 0,2 %
Suelo tolerable	Tamaño máximo de árido	UNE 103101	≤ 100 mm
	Cernido por tamiz 2 mm UNE	UNE 103101	< 80 %
	Cernido por tamiz 0,08 mm	UNE 103101	< 35 %
	Límite líquido	UNE 103103	< 40
	Si límite líquido > 30, entonces:		
	- Índice de plasticidad	UNE 103103/104	> 4
	Contenido de materia orgánica oxidable	UNE 103204	< 2 %
Suelo marginal	Contenido de yeso	UNE 103206	< 5 %
	Contenido de sales solubles	UNE 103205	< 1 %
	Límite líquido	UNE 103103	< 65
	Si límite líquido > 40, entonces:		
	- Índice de plasticidad	UNE 103103/104	> 0,73(LL-20)
Suelo marginal	Asiento en colapso remoldeada según Proctor normal	UNE 103406	< 1 %
	Hinchamiento libre remoldeada según Proctor normal	UNE 103601	< 3 %
	Contenido de materia orgánica oxidable	UNE 103204	< 5 %
	Hinchamiento libre remoldeada según Proctor normal	UNE 103601	< 5 %
Suelo marginal	Si límite líquido > 90, entonces:		
	- Índice de plasticidad	UNE 103103/104	> 0,73(LL-20)

CLASIFICACIÓN DEL SUELO (PG-3)	
Dato	Resultado
	Suelo TOLERABLE

Director del Laboratorio
 Fdo: Norberto Domínguez

 Salamanca, a 25 de julio de 2022.

INF-SU-01

Nº de informe: 5119/22

Hoja 5 de 5

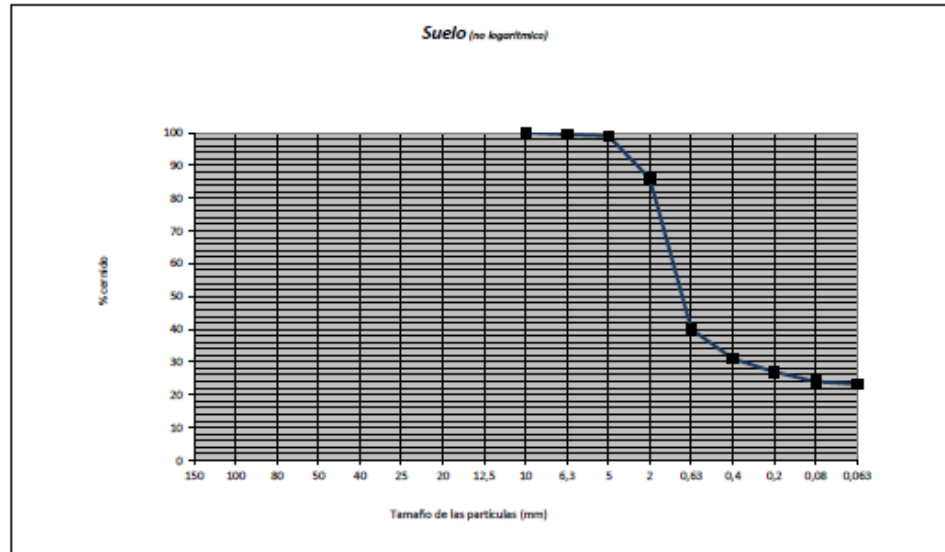
Condiciones del documento: 1. El presente es un informe preliminar de los datos obtenidos. 2. En cualquier momento se podrán modificar los datos. 3. Los resultados de los ensayos tienen carácter informativo en relación con los trabajos de ejecución.
LABORATORIO DE CALIDAD DE MATERIALES, S.L.L. (Instituto IREC): C/I-1-082 [CALLE ZAMORA, 106-A P.I. CASTELLANOS DE MORISCOS - SALAMANCA]



INFORME DE SUELOS PARA TERRAPLÉN
(Artículo 330 PG-3m FOM/1382/2002)

ENCARGO: REF. MUESTRA: TM-1558/SA22 REF. EXPEDIENTE: PTGT-101/2022
PETICIONARIO: INGEDSE, S.L.
TÍTULO DE LA OBRA: E.G. PARA VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA.
Dirección de la Obra: Variante.
LOCALIDAD: Calvarrasa de Arriba (Salamanca). **FECHA DE TOMA:** 01/07/2022

DATOS PREVIOS		DATOS DE MUESTRA	
Tipo de material	Suelo natural	Hora de toma de muestra	
Referencia de peticionario		Temperatura ambiente	
Uso previsto	Estudio PG-3	Punto de recogida	En cata 3
Origen de la muestra	Cata 3 (cota: -0,55 m a -1,60 m)	Descripción de la muestra	Natural
Método de muestreo	Al azar	Otros datos	



Granulometría de los suelos (UNE-EN ISO 17892-4)										
Tamiz UNE (mm)	200	150	125	100	80	63	50	40	31,5	25
% Cernido										
Tamiz UNE (mm)	56	50	40	31,5	25	22,4	20	16	14	12,5
% Cernido										
Tamiz UNE (mm)	5,6	5	4	3,15	2	1,25	1	0,63	0,4	0,20
% Cernido		98,8			86,4			39,5	30,6	26,7
										100
										0,125
										0,08
										0,063
										24,2
										23,8



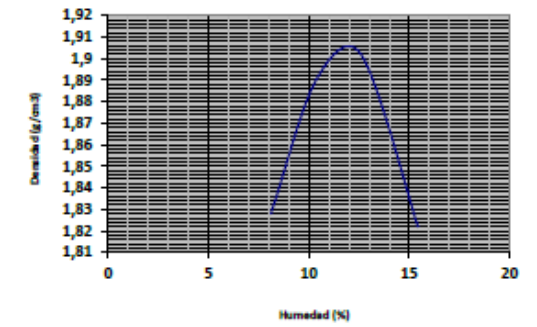
INFORME DE SUELOS PARA TERRAPLÉN
(Artículo 330 PG-3m FOM/1382/2002)

ENCARGO: REF. MUESTRA: TM-1558/SA22 REF. EXPEDIENTE: PTGT-101/2022
PETICIONARIO: INGEDSE, S.L.
TÍTULO DE LA OBRA: E.G. PARA VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA.
Dirección de la Obra: Variante.
LOCALIDAD: Calvarrasa de Arriba (Salamanca). **FECHA DE TOMA:** 01/07/2022

DATOS PREVIOS		DATOS DE MUESTRA	
Tipo de material	Suelo natural	Hora de toma de muestra	
Referencia de peticionario		Temperatura ambiente	
Uso previsto	Estudio PG-3	Punto de recogida	En cata 3
Origen de la muestra	Cata 3 (cota: -0,55 m a -1,60 m)	Descripción de la muestra	Natural
Método de muestreo	Al azar	Otros datos	

ENSAYOS REALIZADOS			
Ensayo realizado	Normativa	Resultado	Unidades
Límites de Atterberg			
- Límite líquido	UNE-EN ISO 17892-12	65,8	-
- Límite plástico		26,6	
- Índice de plasticidad		39,2	
Contenido de materia orgánica oxidable	UNE 103204	0,13	%
Contenido de sales solubles	UNE 103205	0,31	%
Contenido de yesos en suelos	UNE 103206	<0,1	%

Ensayo Proctor (UNE 103500 y UNE 103501)	
Tipo de ensayo	Modificado
Material sustituido > 20 mm	NO
Densidad máxima (g/cm³)	1,907
Humedad óptima (%)	12,00



Ensayo C.B.R. en laboratorio (UNE 103502)		
Tipo de C.B.R.	Modificado	
Material sustituido > 20 mm	NO	
% de compactación respecto Proctor	25 %	50 %
Valor C.B.R.	7,5	11,9
Densidad C.B.R. (g/cm³)	1,892	1,903
Humedad C.B.R. (%)	15,2	14,6
Absorción de agua C.B.R. (%)	3,2	2,6
Hinchamiento C.B.R. (%)	2,6	2,4

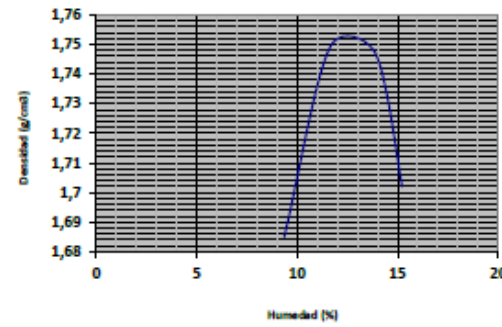


INFORME DE SUELOS PARA TERRAPLÉN
(Artículo 330 PG-3m FOM/1382/2002)

ENCARGO: REF. MUESTRA: TM-1558/SA22 REF. EXPEDIENTE: PTGT-101/2022
PETICIONARIO: INGEDSE, S.L.
TÍTULO DE LA OBRA: E.G. PARA VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA.
 Dirección de la Obra: Variante.
LOCALIDAD: Calvarrasa de Arriba (Salamanca). **FECHA DE TOMA:** 01/07/2022

DATOS PREVIOS		DATOS DE MUESTRA	
Tipo de material	Suelo natural	Hora de toma de muestra	
Referencia de peticionario		Temperatura ambiente	
Uso previsto	Estudio PG-3	Punto de recogida	En cata 3
Origen de la muestra	Cata 3 (cota: -0,55 m a -1,60 m)	Descripción de la muestra	Natural
Método de muestreo	Al azar	Otros datos	

Ensayo Proctor (UNE 103500 y UNE 103501)	
Tipo de ensayo	Normal
Material sustituido > 20 mm	NO
Densidad máxima (g/cm ³)	1,753
Humedad óptima (%)	12,50



INFORME DE SUELOS PARA TERRAPLÉN
(Artículo 330 PG-3m FOM/1382/2002)

ENCARGO: REF. MUESTRA: TM-1558/SA22 REF. EXPEDIENTE: PTGT-101/2022
PETICIONARIO: INGEDSE, S.L.
TÍTULO DE LA OBRA: E.G. PARA VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA.
 Dirección de la Obra: Variante.
LOCALIDAD: Calvarrasa de Arriba (Salamanca). **FECHA DE TOMA:** 01/07/2022

DATOS PREVIOS		DATOS DE MUESTRA	
Tipo de material	Suelo natural	Hora de toma de muestra	
Referencia de peticionario		Temperatura ambiente	
Uso previsto	Estudio PG-3	Punto de recogida	En cata 3
Origen de la muestra	Cata 3 (cota: -0,55 m a -1,60 m)	Descripción de la muestra	Natural
Método de muestreo	Al azar	Otros datos	

HINCHAMIENTO LIBRE DE UN SUELO EN EDÓMETRO (UNE 103601)		
Dato	Resultado	Unidades
Humedad óptima ensayo Proctor normal	12,5	%
Humedad inicial real	12,2	%
Humedad final	18,6	%
Densidad muestra seca final	1,74	g/cm ³
Valor hinchamiento libre (H)	0,65	%

COLAPSO EN SUELOS (UNE 103406)		
Dato	Resultado	Unidades
Humedad óptima ensayo Proctor modificado	12,5	%
Humedad inicial real	12,7	%
Humedad final	18,8	%
Densidad muestra seca final	1,74	g/cm ³
Presión vertical	0,2	MPa
Valor índice de colapso (I)	0,10	%
Valor Potencial porcentual de colapso (Ic)	0,10	%



INFORME DE SUELOS PARA TERRAPLÉN
(Artículo 330 PG-3m FOM/1382/2002)

ENCARGO: REF. MUESTRA: TM-1558/SA22 REF. EXPEDIENTE: PTGT-101/2022

PETICIONARIO: INGEDSE, S.L.
 TÍTULO DE LA OBRA: E.G. PARA VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA.
 Dirección de la Obra: Variante.
 LOCALIDAD: Calvarrasa de Arriba (Salamanca). FECHA DE TOMA: 01/07/2022

DATOS PREVIOS		DATOS DE MUESTRA	
Tipo de material	Suelo natural	Hora de toma de muestra	
Referencia de peticionario		Temperatura ambiente	
Uso previsto	Estudio PG-3	Punto de recogida	En cata 3
Origen de la muestra	Cata 3 (cota: -0,55 m a -1,60 m)	Descripción de la muestra	Natural
Método de muestreo	Al azar	Otros datos	

ENSAYOS REALIZADOS			
Tipo de suelo	Ensayo	Normativa	Restricción
Suelo seleccionado	Contenido de materia orgánica oxidable	UNE 103204	< 0,2 %
	Contenido de sales solubles	UNE 103205	< 0,2 %
	Tamaño máximo de árido	UNE 103101	≤ 100 mm
	Cernido por tamiz 0,40 mm UNE	UNE 103101	≤ 15 %
	Si cernido por tamiz 0,40 mm UNE > 15 %, entonces:		
	- Cernido por tamiz 2 mm UNE	UNE 103101	< 80 %
	- Cernido por tamiz 0,40 mm UNE	UNE 103101	< 75 %
	- Cernido por tamiz 0,08 mm UNE	UNE 103101	< 25 %
Suelo adecuado	Limite líquido	UNE 103103	< 30
	- Índice de plasticidad	UNE 103103/104	< 10
	Contenido de materia orgánica oxidable	UNE 103204	< 1 %
	Contenido de sales solubles	UNE 103205	< 0,2 %
Suelo tolerable	Tamaño máximo de árido	UNE 103101	≤ 100 mm
	Cernido por tamiz 2 mm UNE	UNE 103101	< 80 %
	Cernido por tamiz 0,08 mm	UNE 103101	< 35 %
	Limite líquido	UNE 103103	< 40
	Si limite líquido > 30, entonces:		
	- Índice de plasticidad	UNE 103103/104	> 4
Suelo marginal	Contenido de materia orgánica oxidable	UNE 103204	< 2 %
	Contenido de yeso	UNE 103206	< 5 %
	Contenido de sales solubles	UNE 103205	< 1 %
	Limite líquido	UNE 103103	< 65
	Si limite líquido > 40, entonces:		
- Índice de plasticidad	UNE 103103/104	> 0,73(LL-20)	
Suelo marginal	Asiento en colapso remoldeada según Proctor normal	UNE 103406	< 1%
	Hinchamiento libre remoldeada según Proctor normal	UNE 103601	< 3 %
	Contenido de materia orgánica oxidable	UNE 103204	< 5 %
Suelo marginal	Hinchamiento libre remoldeada según Proctor normal	UNE 103601	< 5 %
	Si limite líquido > 90, entonces:		
- Índice de plasticidad	UNE 103103/104	> 0,73(LL-20)	

CLASIFICACIÓN DEL SUELO (PG-3)	
Dato	Suelo MARGINAL

Director del laboratorio
 Fdo: Norberto Domínguez

 Salamanca, a 25 de julio de 2022.

INF-SU-01

Nº de informe: 5179/22

Hoja 5 de 5

Condiciones del documento: 1. No permite la reproducción parcial de los datos contenidos. 2. No permite el documento ser utilizado como base de datos. 3. Los resultados de los ensayos tienen valor informativo en relación con los ensayos en campo. LABORATORIO DE CALIDAD DE MATERIALES, S.L.L. (Instituto ICCC) CALLE ZAMORA, 106-A P.I. CASTELLANOS DE MORISCOS - SALAMANCA




VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA, (SALAMANCA).

Fecha: 25/07/2022

PAGINA: 32 de 32

El presente informe consta de portada y treinta y dos (32) páginas numeradas en las que se incluyen tres (3) anejos.

En Castellanos de Moriscos, a 25 de julio de 2.022.

	Firmado: Agustín Vicente Hernández
	Geólogo
	N.º de Colegiado: 4.424

Los resultados de este informe sólo afectan a las muestras y puntos ensayados.
 Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización de la empresa
LABORATORIO DE CALIDAD DE MATERIALES, S.L.L.
 Inscrita en el Registro Mercantil de Salamanca, Tomo 443, Libro 0, Folio 159, Sección 8 en
 la hoja SA 15197 – C.I.F.: B-37528734.

Informe n.º 4001/22

Condiciones del documento: 1. No permite la reproducción parcial de los datos contenidos. 2. No permite el documento ser utilizado como base de datos. 3. Los resultados de los ensayos tienen valor informativo en relación con los ensayos en campo. LABORATORIO DE CALIDAD DE MATERIALES, S.L.L. (Instituto ICCC) CALLE ZAMORA PARCELA 106-A DEL P.I. CASTELLANOS DE MORISCOS - SALAMANCA

5. CONDICIONANTES URBANÍSTICOS

Los condicionantes urbanísticos del presente estudio informativo son los correspondientes al planeamiento de las localidades que pudieran verse afectadas por las alternativas contempladas.

Las alternativas contempladas se desarrollan en su mayor parte por el término municipal de Calvarrasa de Arriba, si bien en una pequeña longitud de su inicio por el lado norte se sitúan en los términos municipales de Pelabravo (alternativa este) o Carbajosa de la Sagrada (alternativa oeste).

Se ha procedido a consultar el archivo de planeamiento urbanístico y ordenación del territorio (PLAU) de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León, obteniéndose los siguientes resultados:

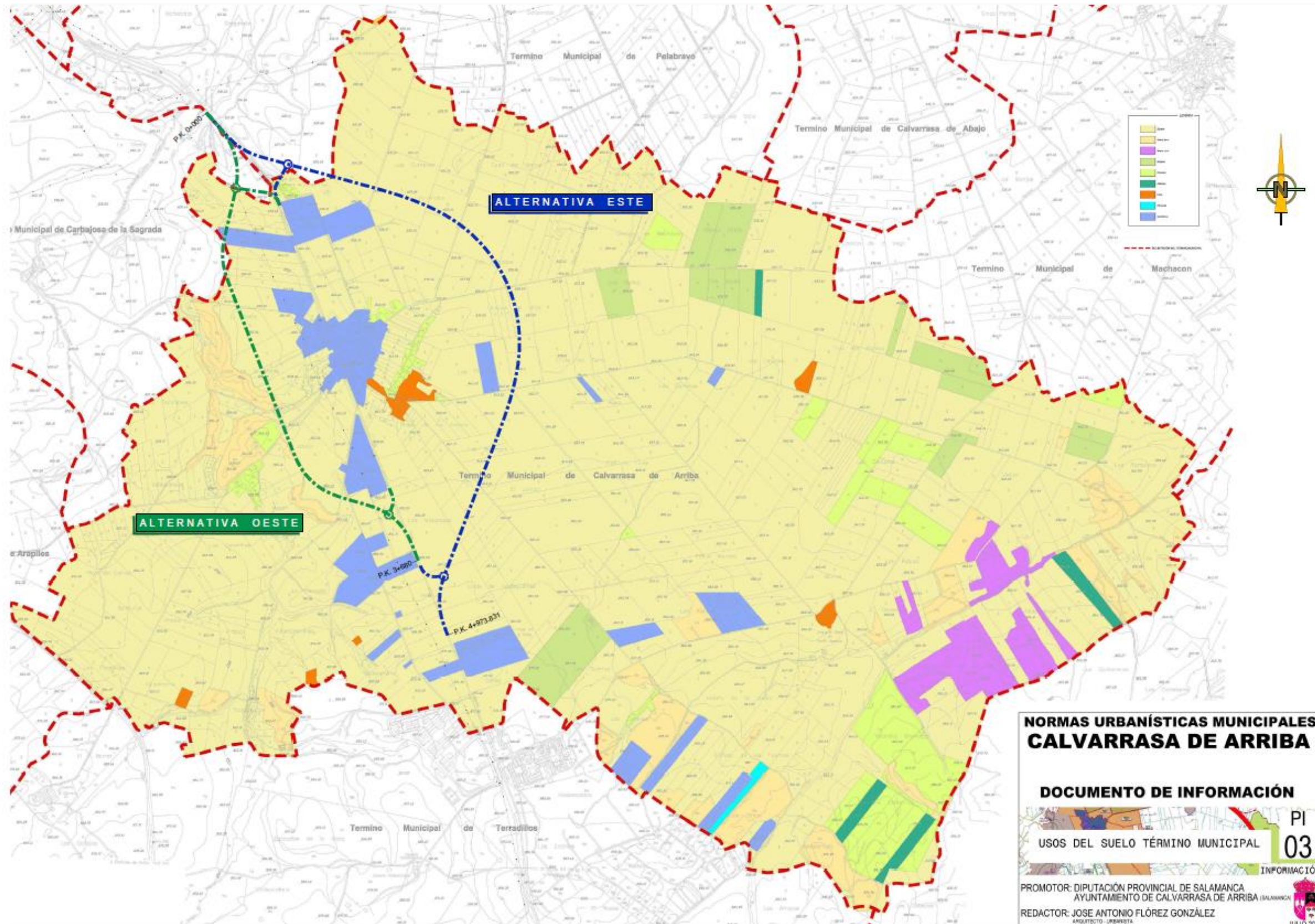
- La figura de planeamiento vigente en la localidad de Pelabravo corresponde a las Normas Urbanísticas Municipales aprobadas el 17 de diciembre de 2003 (publicadas el 30 de abril de 2004).
- La figura de planeamiento vigente en la localidad de Carbajosa de la Sagrada corresponde a la revisión del Plan General de Ordenación Urbana aprobada el 1 de marzo de 2017 (publicada el 20 de marzo de 2017).

En ambos casos las zonas afectadas son de escasa superficie, se sitúan en el extremo sur de cada uno de los términos municipales, alejadas de las zonas urbanas o urbanizables y en terrenos sin ninguna figura de protección.

- La figura de planeamiento vigente en la localidad de Calvarrasa de Arriba corresponde a las Normas Urbanísticas Municipales aprobadas el 14 de febrero de 2018 (publicadas el 18 de abril de 2018).

A continuación, se incluye el plano correspondiente a los usos del suelo del término municipal en el que se pueden apreciar las superficies residenciales existentes y/o previstas en el planeamiento. Asimismo, se incluye un segundo plano en el que se ha superpuesto el trazado de las alternativas consideradas para analizar las posibles interferencias entre dichos trazados y el planeamiento vigente.

En este plano puede apreciarse como los trazados considerados no afectan directamente a ninguna de las zonas de uso residencial previstas en el planeamiento, si bien el trazado de la alternativa oeste resulta puntualmente tangencial a la correspondiente a la urbanización Las Albercanas, lo que será tenido en cuenta a la hora de valorar las alternativas de este Estudio Informativo.



6. SERVICIOS Y SERVIDUMBRES EXISTENTES

Los distintos trazados considerados en el presente estudio para la variante a la localidad de Calvarrasa de Arriba plantean interferencias con servicios y servidumbres actualmente existentes.

Dichos servicios y servidumbres se centran en su mayor parte en los correspondientes a líneas aéreas telefónicas y eléctricas, así como conducciones subterráneas de gas, saneamiento y abastecimiento y, por último, a la red de viales actualmente existentes (tanto carreteras de carácter local como caminos).

Mención aparte hay que hacer del apartado de los cerramientos de parcelas, cuestión que en este caso no reviste gran importancia dado que la mayor parte de las parcelas no tienen cerramiento, y en las que lo tienen está constituido por vallas de alambre, tal y como se puede apreciar en las fotografías adjuntas.



En cualquier caso, los cerramientos existentes que se vieran afectados por la ejecución de las actuaciones correspondientes a la alternativa a ejecutar deberán ser demolidos, incluyéndose su valoración en la de las expropiaciones de terrenos a realizar. Para ello, en el punto 6.2 de este Anejo se incluye una estimación de la medición de la longitud de cerramientos afectados por cada una de las alternativas consideradas en este estudio.

6.1. SERVICIOS AFECTADOS

6.1.1 Líneas telefónicas

Por la margen izquierda de la carretera CL-510 y paralela a ella se desarrolla una línea telefónica aérea sobre postes de madera que se vería afectada por el trazado de la alternativa que se desarrolla por el este del casco urbano en el entorno de sus puntos de inicio y final, tanto por el trazado de la nueva variante como por los ramales de conexión de esta con la actual travesía de la CL-510.

Se prevé que esta afección supondría la reposición de unos 350 metros en su lado norte y de unos 280 metros en su lado sur, con un total de 630 metros.

A continuación, se incluyen fotografías de la indicada línea.



En cuanto a la alternativa oeste, no se prevén afecciones a ninguna línea aérea telefónica.

6.1.2 Líneas eléctricas

En la zona en estudio se localizan distintas líneas eléctricas aéreas de media tensión sobre postes de hormigón o metálicos, en su mayor parte por el oeste del casco urbano.

A continuación, se indican las líneas afectadas por cada una de las alternativas propuestas.

En el caso de la alternativa este, únicamente se ve afectada una línea que se desarrolla junto al camino de acceso a la urbanización Los Zamoranos desde su intersección con el camino que comunica a Calvarrasa de Arriba con la localidad de Malagón. Se trata de una línea sobre postes metálicos situados con separación de unos 140 metros que se cruzarían con el nuevo trazado en el entorno de su P.K. 1+300, dónde se prevé un terraplén del orden de 1,50 metros.

El indicado nuevo trazado no afecta directamente a ningún poste actual, pero se contempla la posible necesidad de elevar la altura de la línea en el cruce, lo que afectaría a dos postes actuales y a unos 360 metros de línea.

A continuación, se incluyen fotografías de la indicada línea.



En el caso de la alternativa oeste se ven afectadas dos líneas. La primera es una línea aproximadamente ortogonal a la carretera CL-510, cruzándola hacia la zona de la Ermita de Nuestra Señora de la Peña., en la que conecta con otra aproximadamente paralela a la carretera. Se trata de una línea sobre postes de hormigón situados con separación de unos 110 metros que se cruzarían con el nuevo trazado en el entorno de su P.K. 1+400, dónde se prevé un desmonte de unos 12 metros.

El indicado nuevo trazado afectaría directamente a un poste actual, que debería recolocarse, así como a unos 220 metros de línea.

A continuación, se incluyen fotografías de la indicada línea.



La segunda línea afectada corresponde a la ya indicada a la que conecta la anterior. Como ya se ha indicado, se trata de una línea aproximadamente paralela a la CL-510, que cruza la carretera DSA-106 hasta la urbanización Calzada Vieja. Se trata de una línea sobre postes de hormigón situados con separación de unos 110 metros que se cruzarían con el nuevo trazado en dos ocasiones, en el entorno de sus P.P.K.K. 2+260 y 2+800, previéndose en el primer caso un terraplén de unos 15 metros (si bien, se ha previsto sustituir este terraplén por un viaducto) y en el segundo un terraplén inferior a 1 metro.

En el primer caso, la construcción de un viaducto de cierta altura hace previsible la no afección a la actual línea, si bien en su extremo inicial (de menor altura) podría hacer necesario su desvío, por lo que se contempla la afección a dos postes, así como a unos 360 metros de línea.

Por su parte, en el segundo caso el nuevo trazado afectaría directamente a un poste actual, que debería recolocarse, así como a unos 250 metros de línea.

A continuación, se incluyen fotografías de la indicada línea.



Hay que indicar que entre esta última línea y la carretera CL-510 se localiza la subestación eléctrica Albahonda, que no se vería afectada por el nuevo trazado planteado.

A continuación, se incluye fotografía de dicha subestación.



En cualquier caso, hay que indicar que mediante informe de 25 de abril de 2022 de la Dependencia de Industria y Energía de la Delegación del Gobierno de Castilla y León (incluido en el resultado de las Consultas Previas en el Anejo Nº 1 de este documento) se

establece que las alternativas propuestas no afectan “a la infraestructura energética básica de competencia de la Administración General de Política Energética y Minas del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, es decir, la relativa a oleoductos, gasoductos y transporte de energía eléctrica”.

6.1.3 Conducciones de gas

Al norte de la localidad de Calvarrasa de Arriba discurre una conducción enterrada de gas. Se trata de una conducción situada en la margen derecha de la carretera, cruzándola en el P.K. aproximado 3+900, para luego continuar por la margen izquierda hasta el entorno de la urbanización Los Zamoranos.

Esta conducción se cruzaría con el trazado de la alternativa este en su P.K. aproximado 0+360, así como con el ramal de conexión de esta con la travesía actual en su P.K. aproximado 0+240, en ambos casos con una rasante sensiblemente al nivel del terreno actual. Por ello, se plantea la protección de la conducción mediante una losa de hormigón armado previa a la ejecución de los correspondientes firmes, en una longitud de unos 100 metros.

En cualquier caso, hay que hacer hincapié en el ya citado informe de 25 de abril de 2022 de la Dependencia de Industria y Energía de la Delegación del Gobierno de Castilla y León en lo que se refiere a gasoductos.

A continuación, se incluyen fotografías en las que se pueden apreciar los hitos que indican la situación de la conducción.





6.1.4. Red de saneamiento

La localidad de Calvarrasa de Arriba cuenta actualmente con una estación depuradora de aguas residuales situada en la margen derecha de la vía pecuaria correspondiente al Cordel de Salamanca a Alba de Tormes, al este de la carretera CL-510 y al norte del casco urbano, conectando con este mediante un emisario que sigue el trazado de la indicada vía.

En la actualidad la Sociedad Pública de Infraestructuras y Medio Ambiente de Castilla y León (SOMACYL) prevé la construcción de una nueva depuradora, en la margen izquierda de la citada vía pecuaria y algo más al norte, con vertido al arroyo Gargabete, afluente del arroyo de La Ribera y que vierte en este después de su cruce con la carretera CL-510.

En ninguna de las alternativas contempladas se vería afectada la depuradora prevista, ni sus emisarios de agua bruta y de agua tratada. Asimismo, dado que ambas alternativas son exteriores a las distintas urbanizaciones existentes en la zona no es previsible que existan actualmente ni que se planteen en el futuro colectores de aguas residuales correspondientes a estas que pudieran presentar interferencias con cualquiera de dichas alternativas.

A continuación, se incluye extracto de un plano del correspondiente proyecto, en el que se puede apreciar la ubicación de las nuevas instalaciones, así como de forma esquemática su forma y dimensiones.



6.1.5. Red de abastecimiento

Según indica el informe del Servicio Territorial de Sanidad de la Delegación Territorial de la Junta de Castilla y León de Salamanca de 5 de mayo de 2022 (incluido en el resultado de las Consultas Previas en el Anejo Nº 1 de este documento) *“la captación Camino de Machacón que abastece el municipio de Calvarrasa de Arriba se encuentra a 3-4 km de dicho municipio por lo que se considera fuera de salvaguardia y no conllevaría riesgo potencial en el punto de toma”*, si bien establece que las conducciones entre esta y el depósito municipal si podrían verse afectadas durante la construcción de la infraestructura.

Por su parte, las Normas Urbanísticas Municipales de Calvarrasa de Arriba (aprobadas el 14 de febrero de 2018 y publicadas el 18 de abril de 2018) indican la existencia de otras dos captaciones secundarias (pozos del Valle y Carcabones), detallando en el plano 09 (Infraestructuras Básicas) la red de abastecimiento del casco urbano, así como la

ubicación de las indicadas captaciones, si bien parece que dichas ubicaciones (salvo en el caso del pozo de El Valle) serían esquemáticas.

A continuación, se incluye fragmento de dicho plano.



En el caso de la alternativa este, se vería afectada la conducción correspondiente a la captación Camino de Machacón, cruzándola en el P.K. aproximado 2+480, dónde se prevé un terraplén inferior a 1 metro.

En el caso de la alternativa oeste, se vería afectada la conducción correspondiente a la captación del pozo Carcabones, cruzándola en el P.K. aproximado 2+660, dónde se prevé un terraplén próximo a 1,50 metros.

En ambos casos se plantea la protección de la conducción mediante una losa de hormigón armado previa a la ejecución de los correspondientes firmes, en longitudes de unos 40 metros.

Hay que indicar que dado que ambas alternativas son exteriores a las distintas urbanizaciones existentes en la zona no es previsible que existan actualmente ni que se planteen en el futuro conducciones de agua potables correspondientes a estas que pudieran presentar interferencias con cualquiera de dichas alternativas.

6.1.6. Red viaria actual

La localidad de Calvarrasa de Arriba es atravesada por la carretera CL-510, generando una travesía de población de 840 metros de longitud, dotada de semáforos de limitación de velocidad en sus extremos y regulada en su interior con dos semáforos correspondientes a nudos con distintos viales urbanos, así como con la carretera DSA-106 en el segundo de ellos. Se trata de una travesía amplia en la que se mantienen los arcenes laterales y está dotada de aceras y/o aparcamientos laterales a lo largo de su trazado, que es en su totalidad en recta.

A continuación, se incluyen algunas fotografías de la travesía.



Semáforos de limitación de velocidad en los extremos norte y sur de la travesía



Semáforos en el nudo urbano con las calles Molino y del Baño y con la Avenida de la Peña



Semáforos en el nudo urbano con la plaza Mayor y con la carretera DSA-106

Cada una de las alternativas planteadas define una variante de población que salva en su totalidad la indicada longitud de la travesía, conectando con ella en dos intersecciones a nivel (previsiblemente con tipología de glorieta) en sus extremos.

Hay que indicar que actualmente existe una estación de servicio en la margen derecha de la carretera CL-510 al sur de la travesía, con servicio para los dos sentidos de circulación al contar con un carril central de espera para giros a la izquierda en la carretera.

En la alternativa este dicha instalación queda en el interior de la variante, por lo que se mantiene su funcionamiento actual, si bien para acceder a ella los vehículos que no tengan origen o destino Calvarrasa de Arriba tendrán que abandonar la carretera en la intersección sur, volviendo posteriormente a dicha intersección (situada a unos 300 metros de la intersección). Por su parte, en la alternativa oeste queda fuera de la variante, pero al situarse ya en la sección 2+1 sólo sería accesible para los vehículos que circulen en sentido Alba de Tormes.

A continuación, se incluyen fotografías de dicha estación de servicio y de su acceso.



Por otra parte, además de la propia CL-510, existe una relativamente tupida red viaria con carácter radial desde el casco urbano de Calvarrasa de Arriba que se corresponde con distintos caminos en tierras, salvo en el caso de la carretera pavimentada DSA-106 de titularidad de la Diputación Provincial de Salamanca.

Así en el lado este del casco urbano se localizan cinco caminos que interfieren con el trazado propuesto para la alternativa este y que, de norte a sur, son los siguientes:

- Cruce Nº1, en el P.K. aproximado 1+300 del trazado propuesto se cruzaría el denominado “camino Naciente”, que se inicia en el camino Pegaso, da acceso a la urbanización Los Zamoranos y tras dos giros a derechas vuelve en dicho camino Pegaso. En el punto de cruce la variante tendría un terraplén de unos 1,50 metros de altura.
- Cruce Nº 2, en el P.K. aproximado 1+940 del trazado propuesto se cruzaría el denominado “camino Pegaso”, que conecta las localidades de Calvarrasa de Arriba y Pelabravo, tras cruzar bajo la autovía A-50 mediante un paso inferior. En el punto de cruce la variante tendría un terraplén de unos 0,50 metros de altura.
- Cruce Nº 3, en el P.K. aproximado 2+490 del trazado propuesto se cruzaría el camino que conecta las localidades de Calvarrasa de Arriba y Machacón, tras cruzar sobre la autovía A-50 mediante un paso superior. En el punto de cruce la variante tendría un terraplén de unos 0,50 metros de altura.
- Cruce Nº 4, en el P.K. aproximado 3+200 del trazado propuesto se cruzaría el denominado “camino de la Charca”, que da acceso a la urbanización Las Golondrinas y conecta las localidades de Calvarrasa de Arriba y Villagonzalo de Tormes, así como indirectamente Machacón y la autovía A-50 en su enlace 86. En el punto de cruce la variante tendría un terraplén de unos 4 metros de altura.
- Cruce Nº 5, en el P.K. aproximado 3+890 del trazado propuesto se cruzaría el denominado “camino Extrarradio”, que conecta la localidad de Calvarrasa de Arriba con la urbanización Los Cisnes (del término municipal de Terradillos), e indirectamente con la localidad de Carpio-Bernardo. En el punto de cruce la variante tendría un terraplén de unos 3 metros de altura.

Independientemente de los desniveles existentes en los puntos de cruce indicados, el hecho de que la variante planteada se contemple con una calzada 2+1 imposibilita los giros a la izquierda en una posible incorporación de los caminos a la carretera, por lo que se concentra la conexión de los caminos indicados con el nuevo trazado en las intersecciones a nivel planteadas en sus extremos.

Asimismo, la conexión de estos caminos con el casco urbano se concentra en un paso a distinto nivel que cruzaría la carretera sin interferir con ella. Dicho paso se ha considerado para dar continuidad al camino que conecta las localidades de Calvarrasa de Arriba y Machacón, en el P.K. aproximado 2+490, ya que por una parte supone el centro geométrico de la variante y por otra parece claro que los caminos de más entidad corresponden a este cruce y al anterior.

Dada la topografía del terreno y la rasante prevista en el punto de cruce se considera que previsiblemente se plantearía un paso superior, siendo necesaria la construcción de un camino de servicio paralelo a la variante y por su lado exterior entre las conexiones de sus extremos, con una longitud aproximada de unos 4.000 metros.

Por su parte, por el lado interior sólo se considera necesario entre el indicado paso superior y el camino de la Charca, con una longitud de unos 760 metros.

En todo su trazado, ambos caminos se plantean similares a los actualmente existentes, con un ancho de 6 metros.

A continuación, se incluyen fotografías de los caminos indicados.



Camino Naciente



Camino de Calvarrasa de Arriba a Machacón



Camino de la Charca



Camino Extrarradio

En el lado oeste del casco urbano se localizan, de norte a sur, los siguientes cruces

- Cruce Nº1, en el P.K. aproximado 1+420 del trazado propuesto se cruza el camino correspondiente a la avenida de la Peña, de acceso a la ermita de Nuestra Señora de la Peña. En este punto la variante tendría un desmonte de unos 12 metros.
- Cruce Nº 2, en el P.K. aproximado 1+940 del trazado propuesto se cruza el camino prolongación de la calle Molino. En este punto la variante tendría un desmonte de unos 9,50 metros.
- Cruce Nº 3, en los P.P.K.K. aproximados 2+160 y 2+240 del trazado propuesto se cruza el camino prolongación de la calle Casasnuevas. En este punto se contempla un viaducto (entre los P.P.K.K. 2+040 al 2+445) por lo que no se vería afectado el camino.
- Cruce Nº 4, en el P.K. aproximado 2+340 del trazado propuesto se cruza la carretera DSA-106. En este punto se contempla el viaducto ya indicado, por lo que no se vería afectada la carretera.
- Cruce Nº 5, en el P.K. aproximado 2+950 del trazado propuesto se cruza el denominado "camino de la Fábrica de Cerámica a Calvarrasa". En este punto la variante estaría a nivel con el terreno actual.
- Cruce Nº 6, en el P.K. aproximado 3+020 del trazado propuesto se cruza la avenida de Salamanca, que da acceso a las urbanizaciones Calzada Vieja y Las Marranas. En este punto la variante estaría a nivel con el terreno actual.

Como ya se ha indicado, el hecho de que la variante planteada se contemple con una calzada 2+1 imposibilita los giros a la izquierda en una posible incorporación de los caminos a la carretera, por lo que se concentra la conexión de los caminos indicados con el nuevo trazado en las intersecciones a nivel planteadas en sus extremos, si bien en este caso la consideración de dos viaductos de cierta altura elimina una parte importante de las interferencias con la red viaria.

Por otra parte, la avenida de la Peña es el único acceso a la ermita de Nuestra Señora de la Peña, por lo que parece conveniente contemplar un paso a distinto nivel que mantenga dicho acceso. Dada la topografía del terreno y la rasante prevista en el punto de cruce se considera que previsiblemente se plantearía un paso superior.

Asimismo, sería necesario conectar este camino por el lado interior de la variante con la prolongación de la calle Molino y con un camino transversal que empieza en la urbanización Las Albercanas, con una longitud de 740 metros.

Por último, se conectarían por el lado exterior de la variante el camino de la Fábrica de Cerámica a Calvarrasa y la avenida de Salamanca a la intersección a nivel de conexión sur de la variante con la travesía, con una longitud de nuevo camino de 380 metros. Como en el caso anterior, este último camino se plantea similar a los actualmente existentes, con un ancho de 6 metros, mientras que para el primero se plantea un ancho de 4 metros.

A continuación, se incluyen fotografías de los caminos indicados.



Avenida de la Peña



Camino prolongación de la calle Molino



Carretera DSA-106



Camino de la Fábrica de Cerámica a Calvarrasa



Avenida de Salamanca

Para terminar, hay que hacer referencia a las vías pecuarias afectadas por las alternativas contempladas.

Según indica el informe de 2 de agosto de 2022 del Servicio Territorial de Medio Ambiente de Salamanca “relativo a las afecciones al medio natural del documento inicial de la variante de Calvarrasa de Arriba de la carretera CL-510 de Salamanca a Piedrahita, Tramo: Salamanca – Alba de Tormes. P.P.K.K. 0+000 al 17+360”, las vías pecuarias presentes en la zona son las siguientes:

- Vereda de Alba, clasificada por Orden Ministerial de 22 de noviembre de 1967, con una anchura de 12 metros.
- Cordel de Salamanca a Alba de Tormes, clasificada por Orden Ministerial de 22 de marzo de 1960, con una anchura de 37,61 metros.

A continuación, se incluye una figura en la que se representan las citadas vías pecuarias, según datos del visor IDECyL de la Junta de Castilla y León.



En la alternativa este la variante cortarían el cordel de Salamanca a Alba de Tormes en su P.K. aproximado 0+390, por lo que es preciso proceder a reponer su continuidad, lo que se haría mediante el ramal de acceso de la travesía a la variante, la intersección a nivel de conexión norte de la de ambos y un nuevo tramo de camino de unos 360 metros de longitud, caminos que se plantea con un ancho de 6 metros, si bien en la correspondiente expropiación se contemplaría el ancho de 37,61 metros del cordel.

En la alternativa oeste la variante cortarían la vereda de Alba (correspondiente a la avenida de Salamanca indicada anteriormente) en su P.K. aproximado 3+020, por lo que es preciso proceder a reponer su continuidad, lo que se haría mediante el nuevo camino de 380 metros ya indicado que conectaría el camino de la Fábrica de Cerámica a Calvarrasa y la indicada avenida de Salamanca con la intersección a nivel de conexión sur de la variante con la travesía y el actual trazado de la carretera CL-510 hasta retomar la propia vereda.

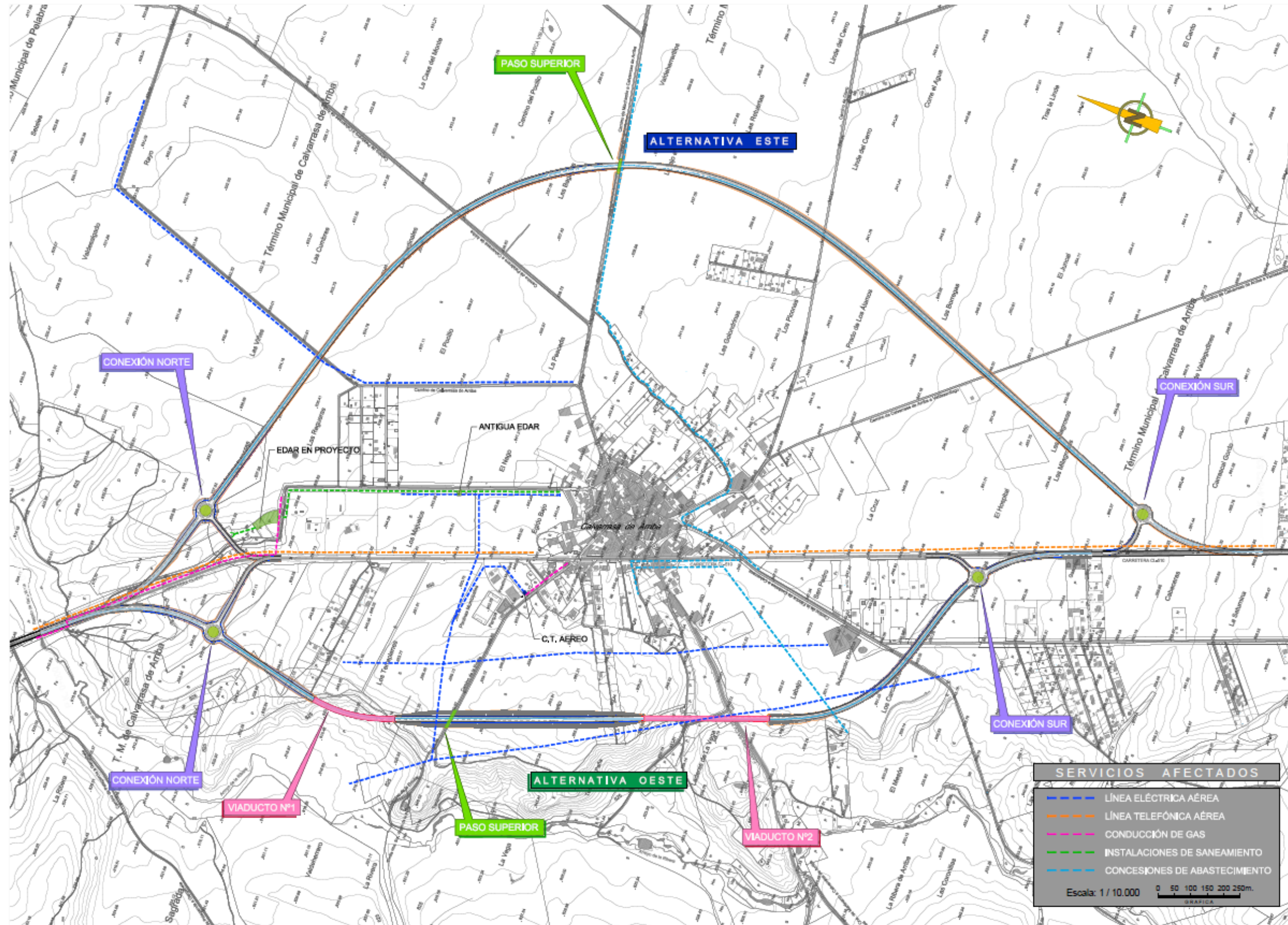
El nuevo camino se plantea con un ancho de 6 metros, si bien en la correspondiente expropiación se contemplaría el ancho de 12 metros de la vereda.

6.2. RESUMEN

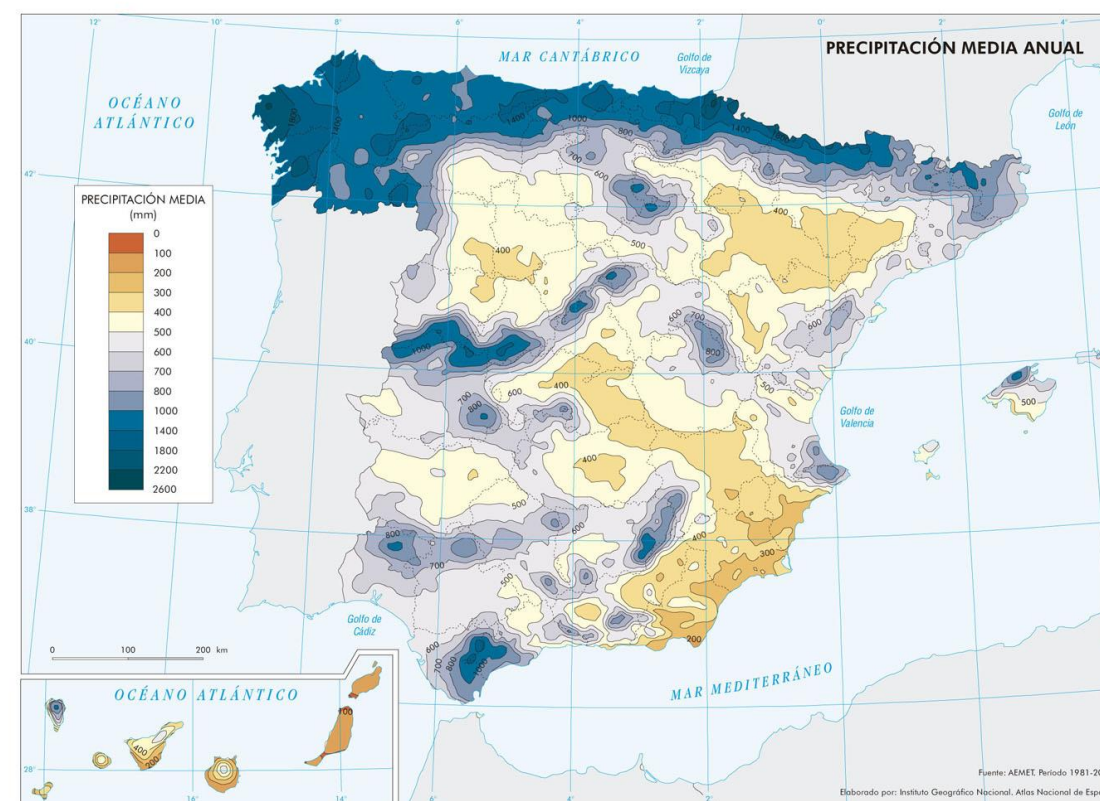
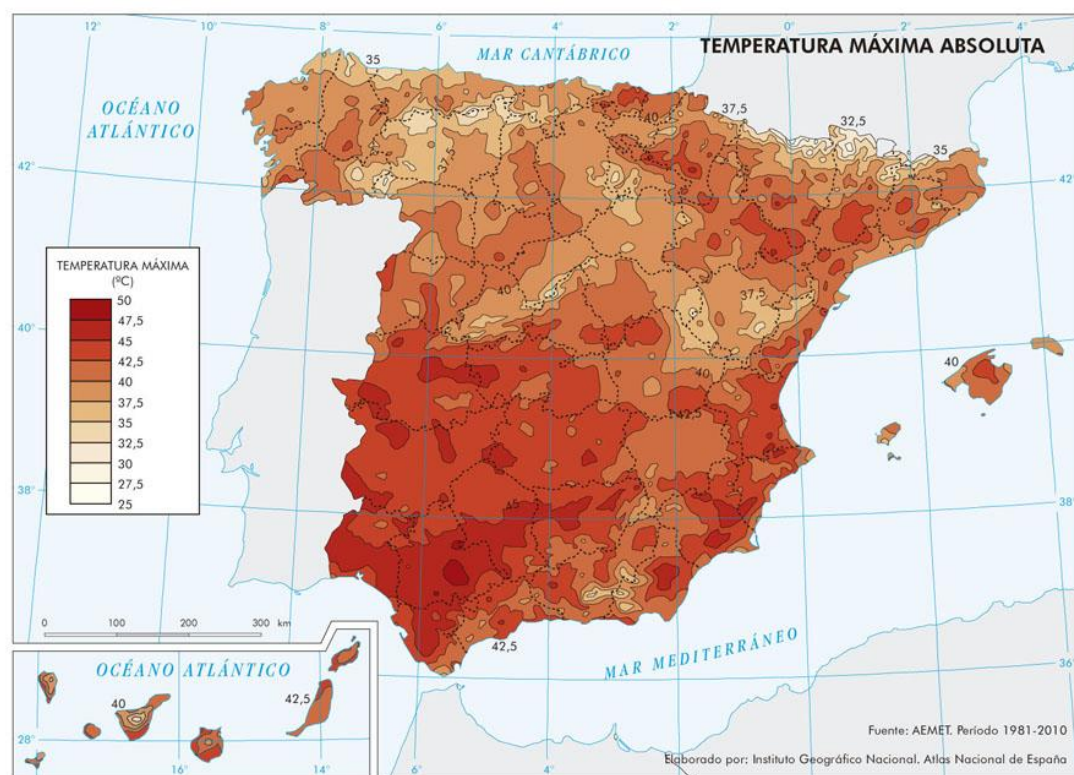
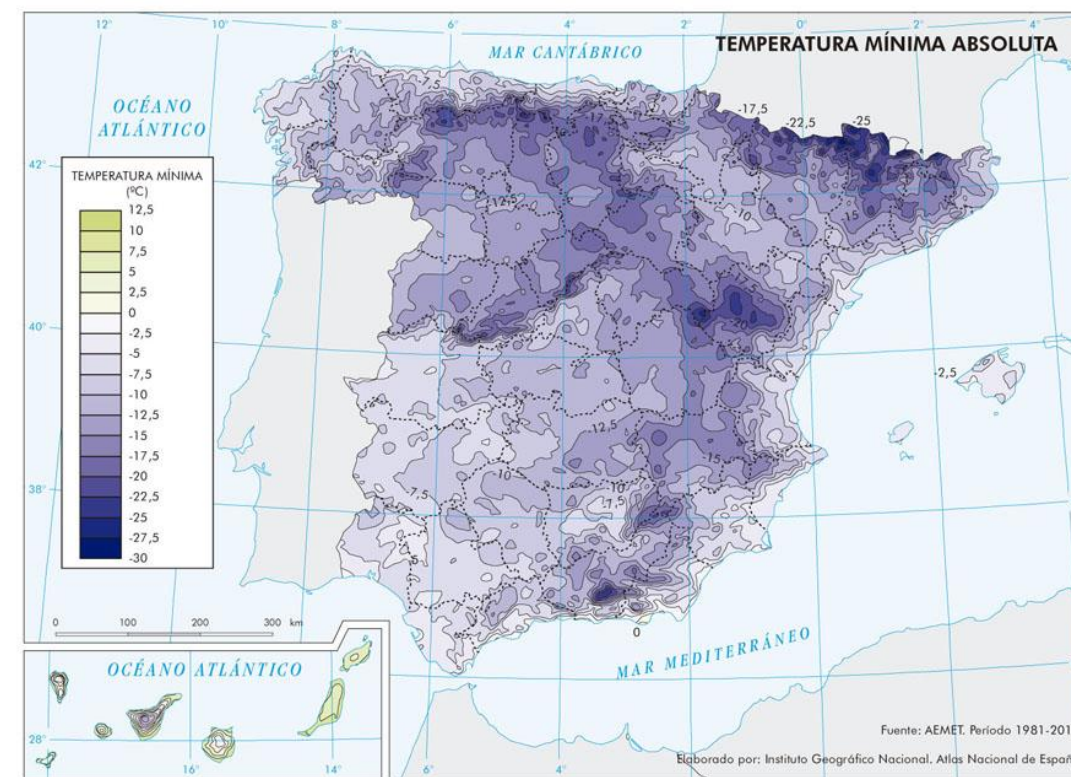
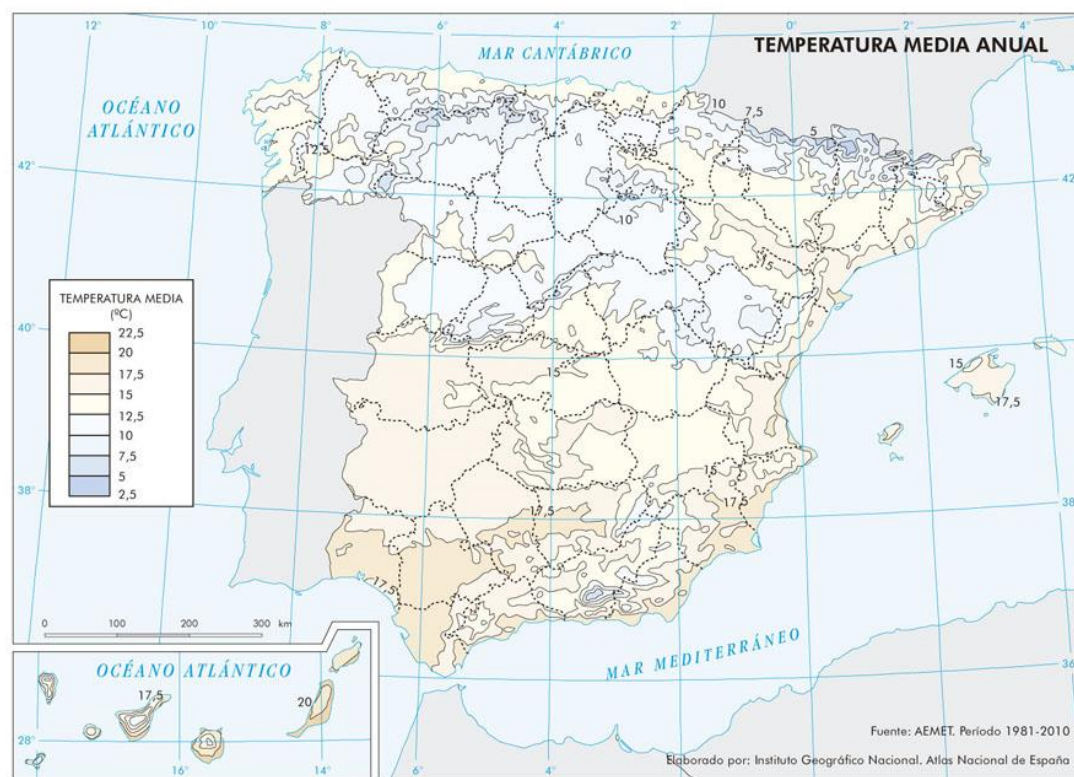
En el cuadro siguiente se incluye el resumen de las actuaciones de reposición estimadas para cada alternativa.

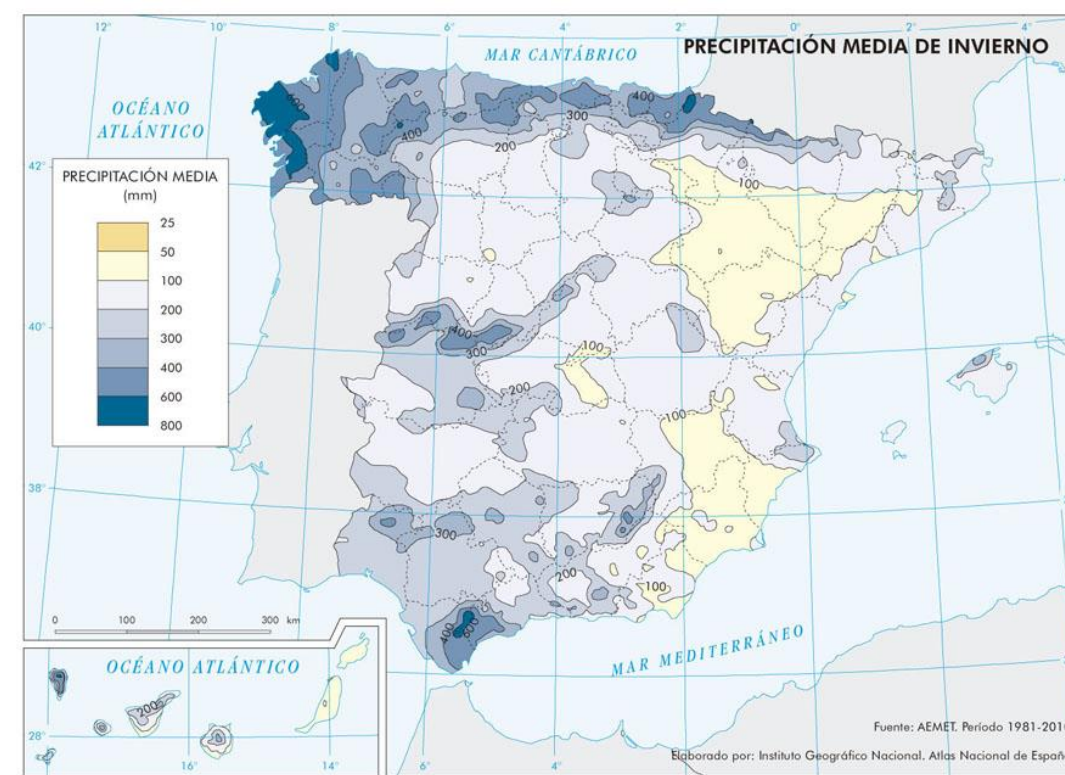
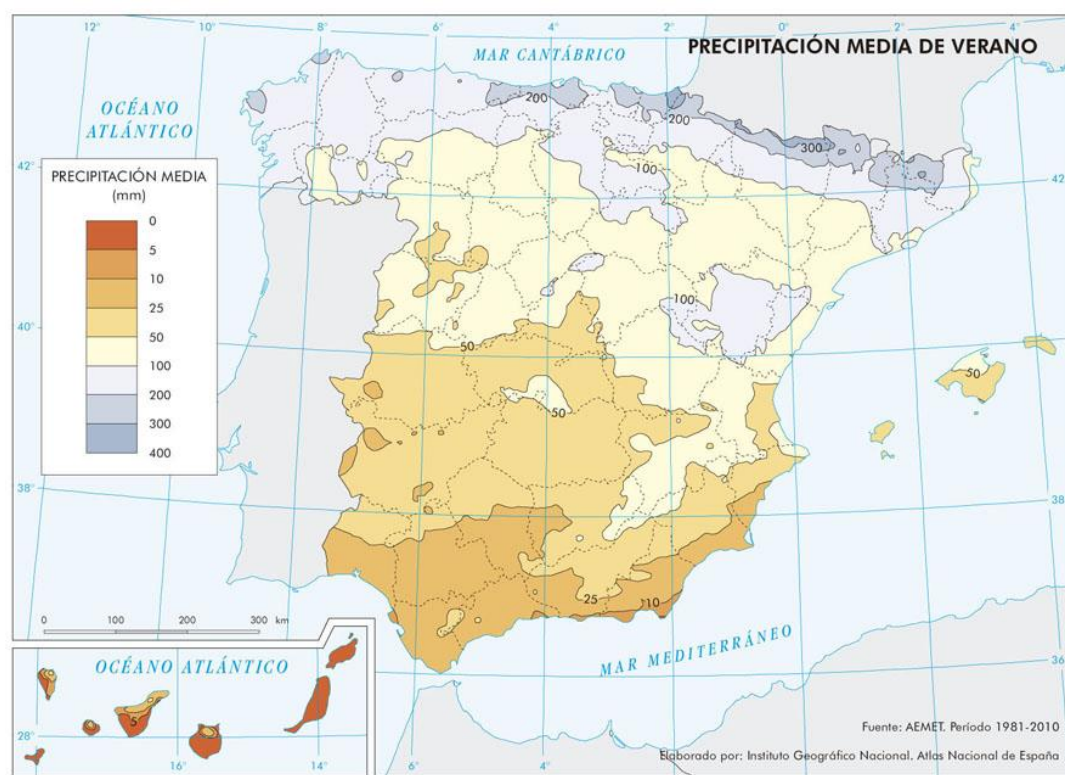
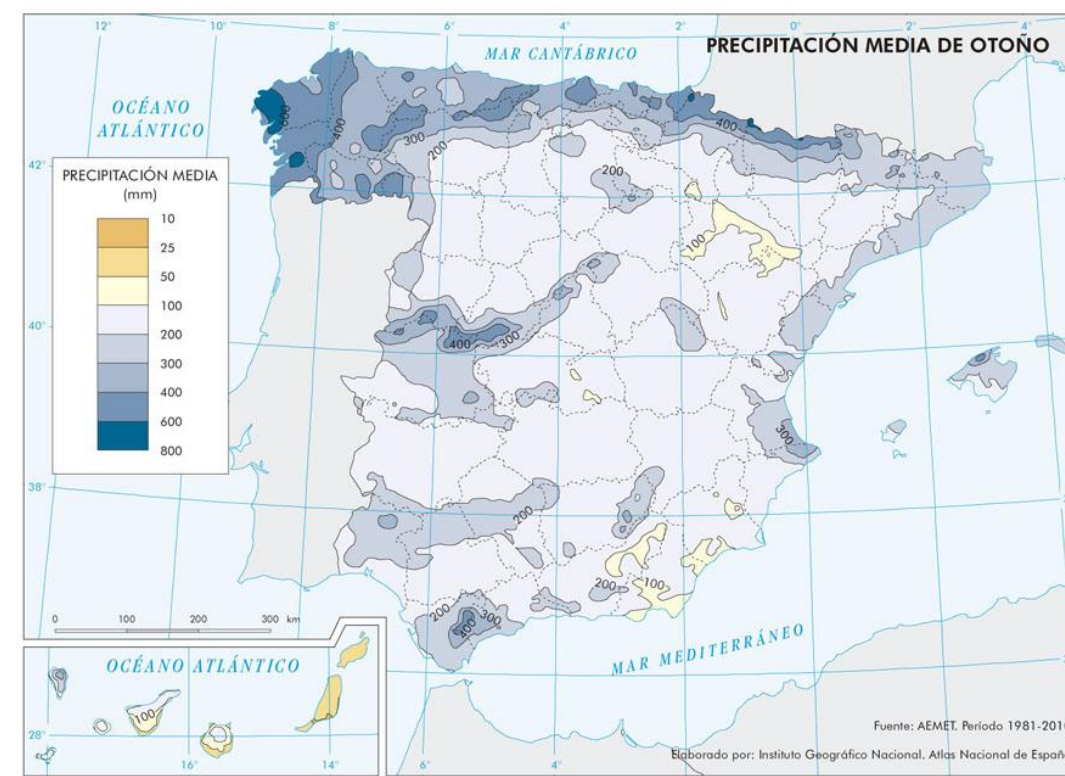
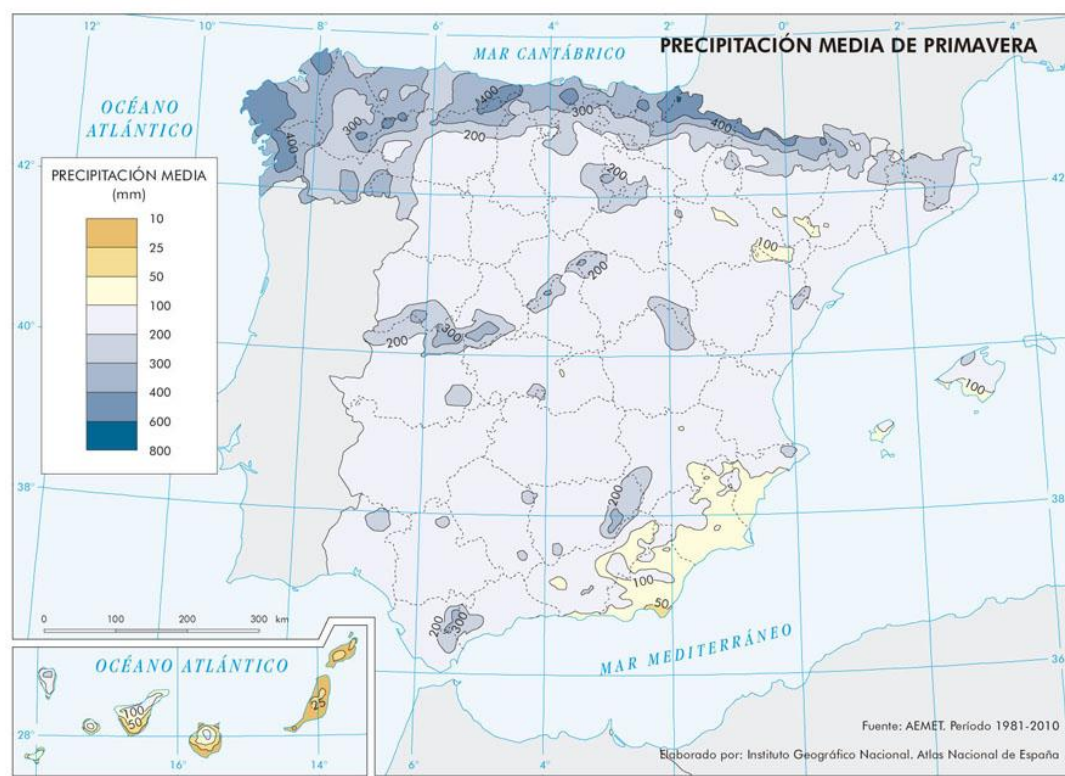
AFECCIONES	ALTERNATIVAS	
	ESTE	OESTE
Reposición de líneas telefónicas (m)	630	0
Reposición de líneas eléctricas (m)	360	580
Protección de conducción de gas (m)	100	0
Reposición de conducción de saneamiento (m)	0	0
Protección de conducción de abastecimiento (m)	40	40
Nuevo camino de 6 m de ancho (m)	5.120	380
Nuevo camino de 4 m de ancho (m)	0	740
Nuevo paso superior	1	1
Reposición de cerramiento de alambre	330	570

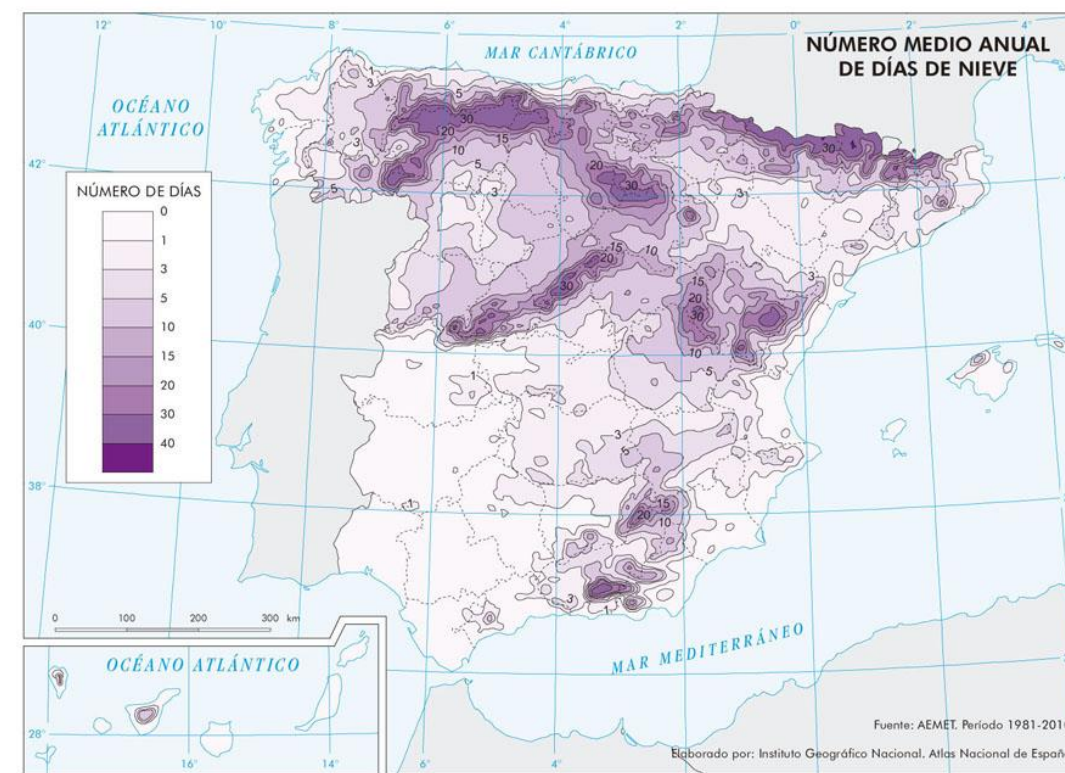
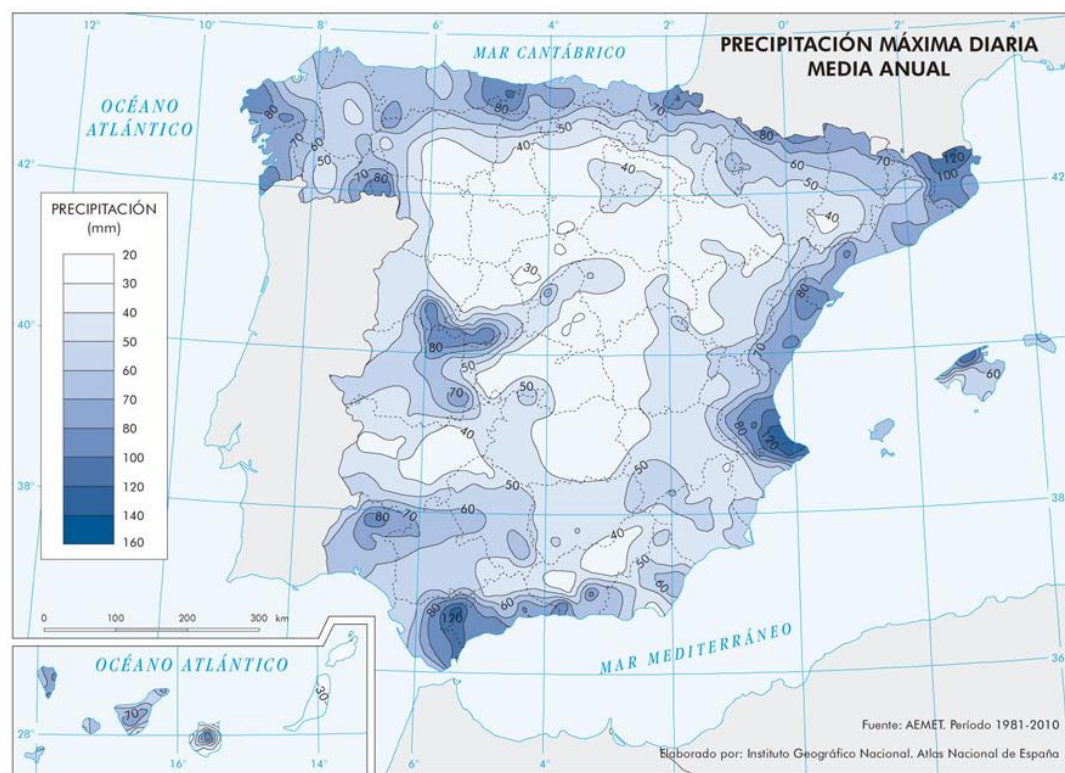
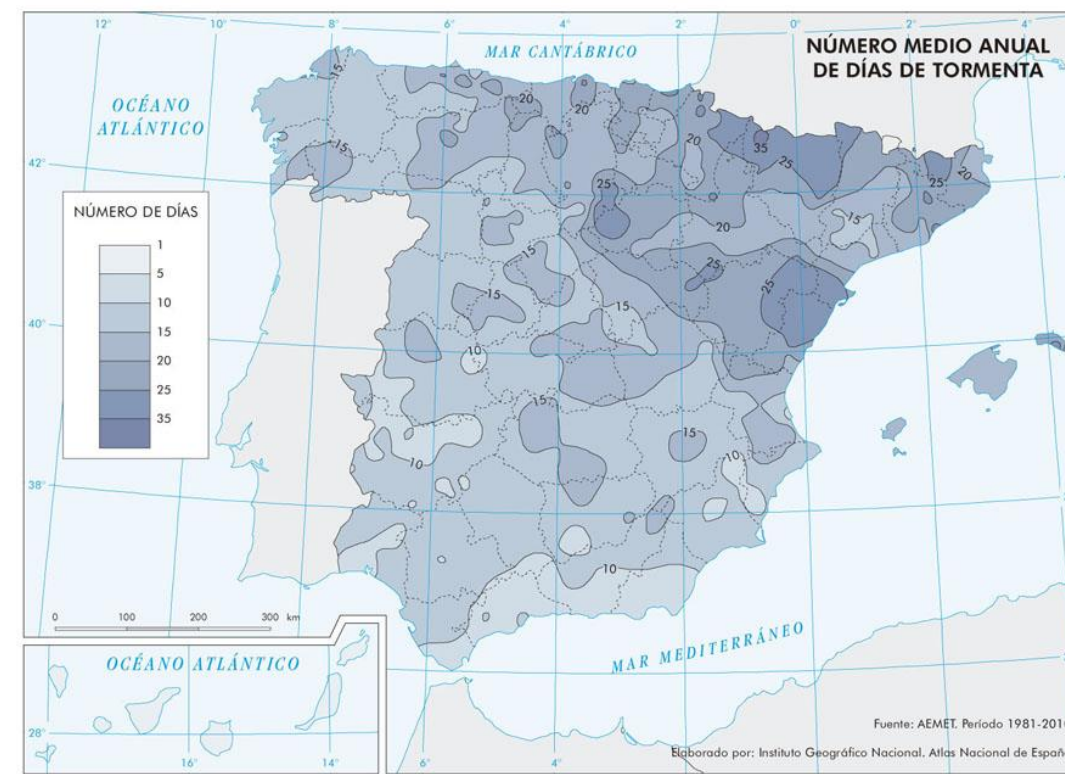
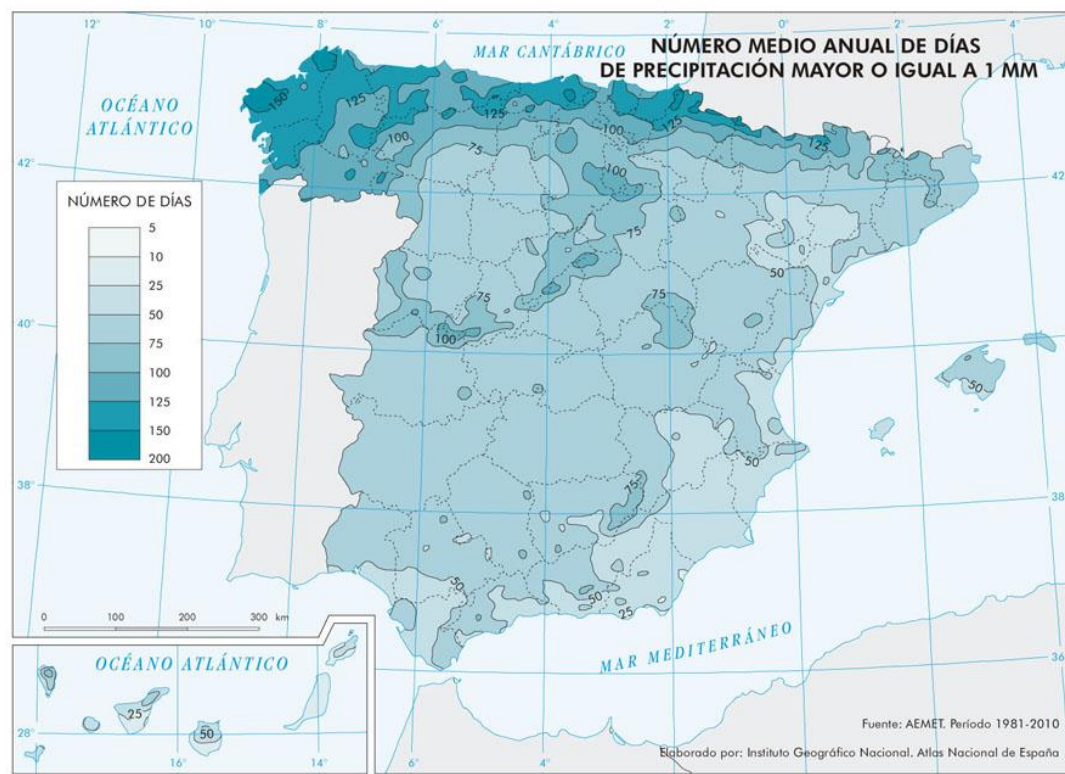
A continuación, se incluye un plano en el que se representan las líneas eléctricas y telefónicas, así como las conducciones de gas, abastecimiento y saneamiento. Por su parte, los nuevos caminos proyectados se detallan en los correspondientes planos de este documento.

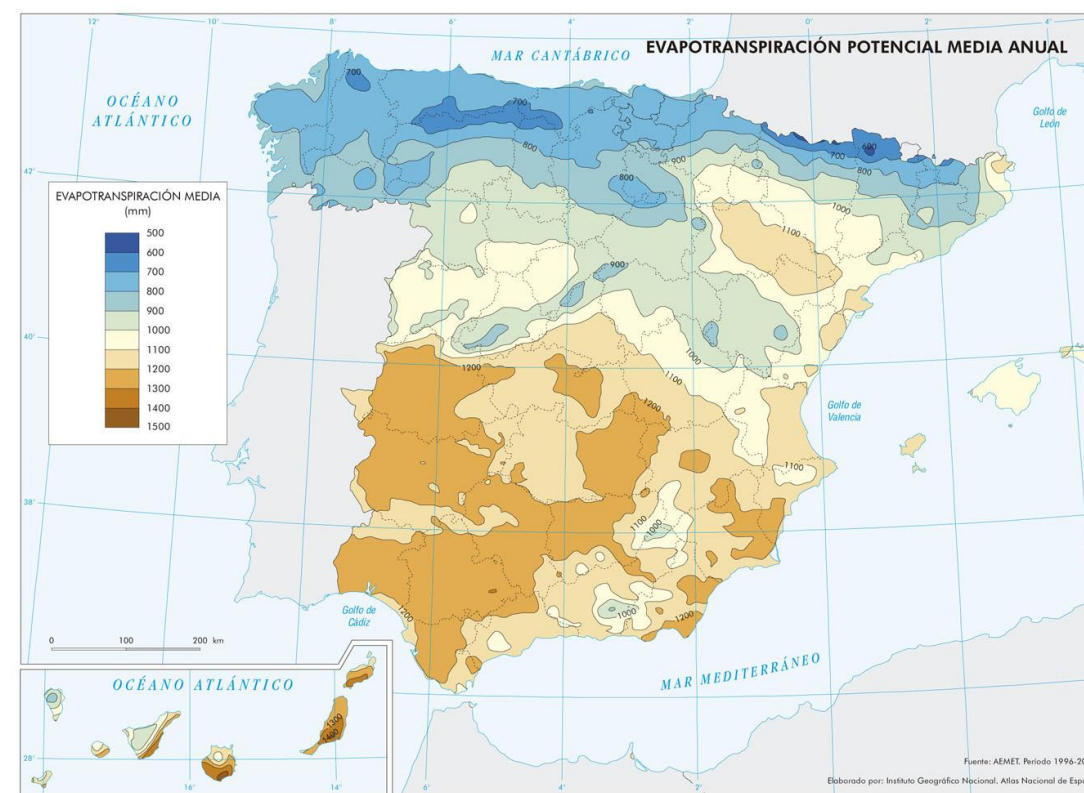
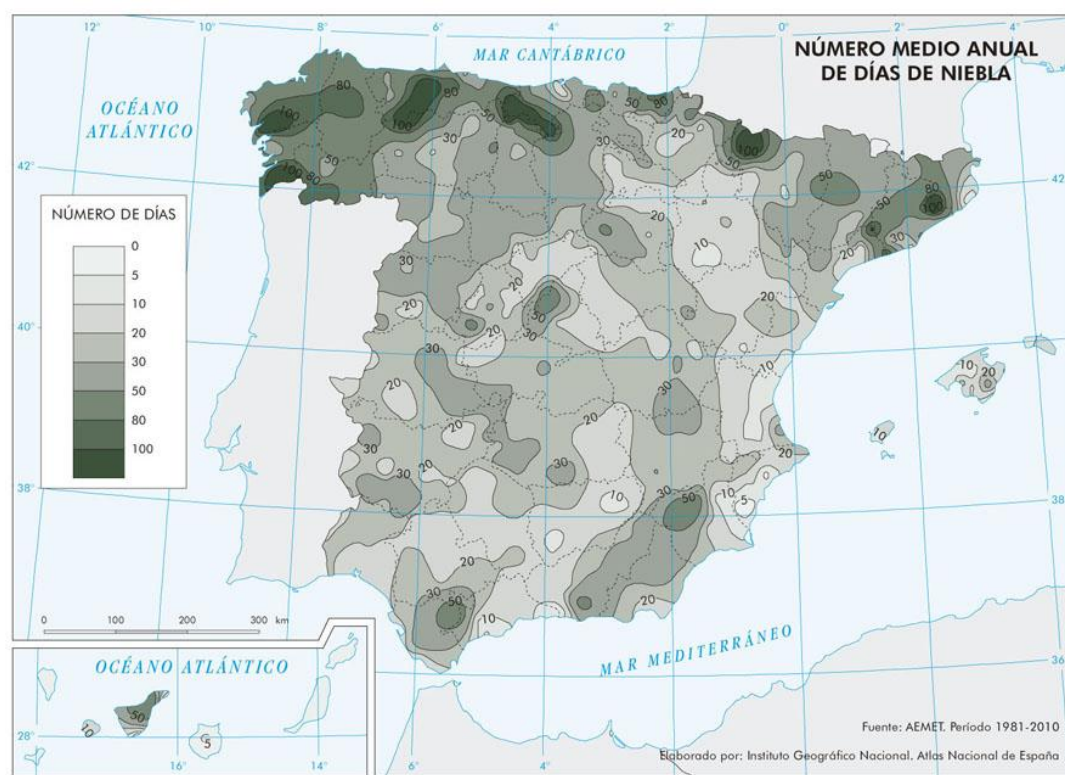
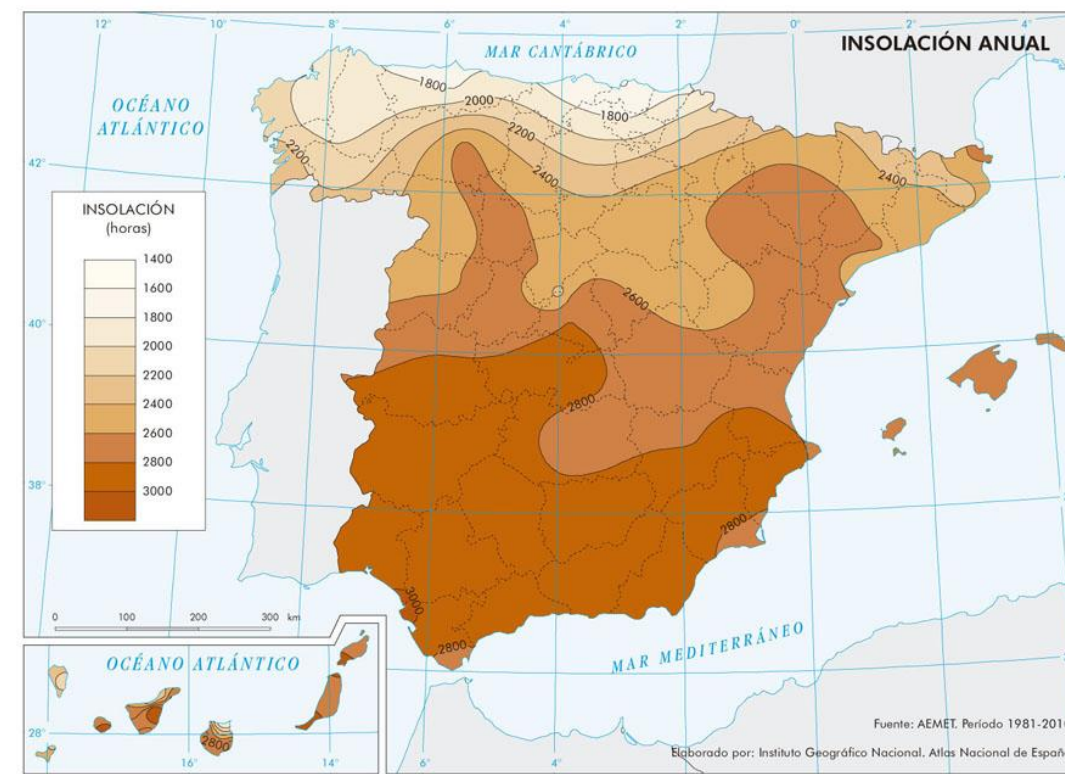
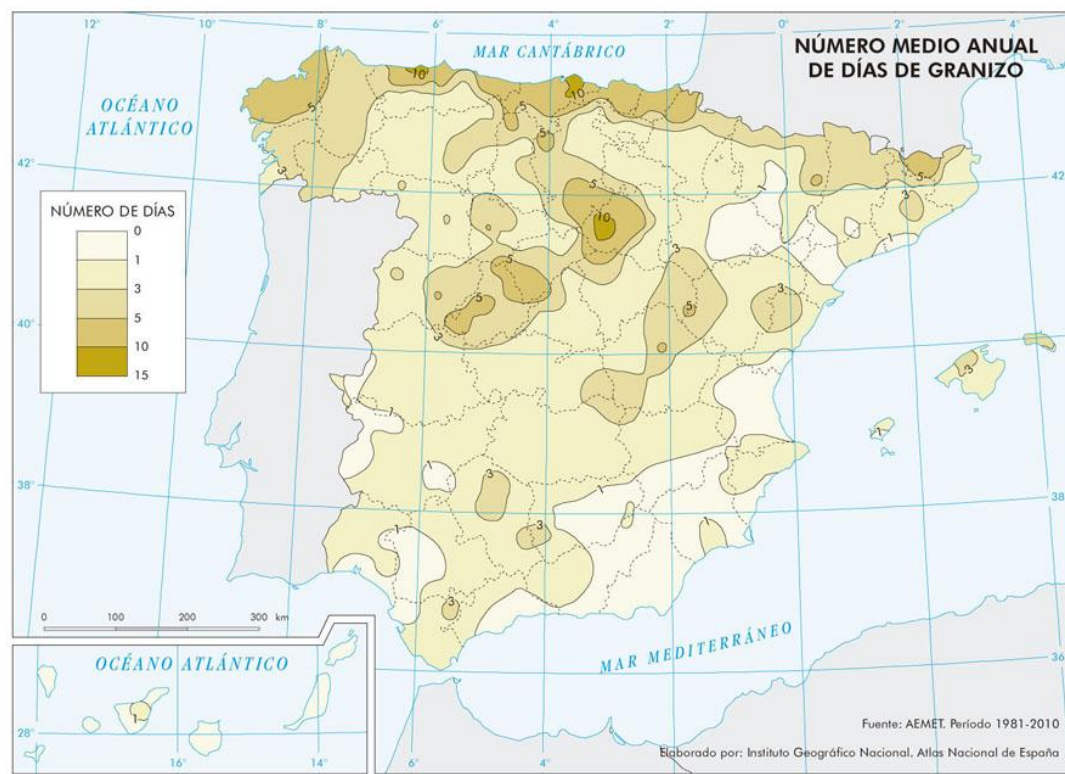


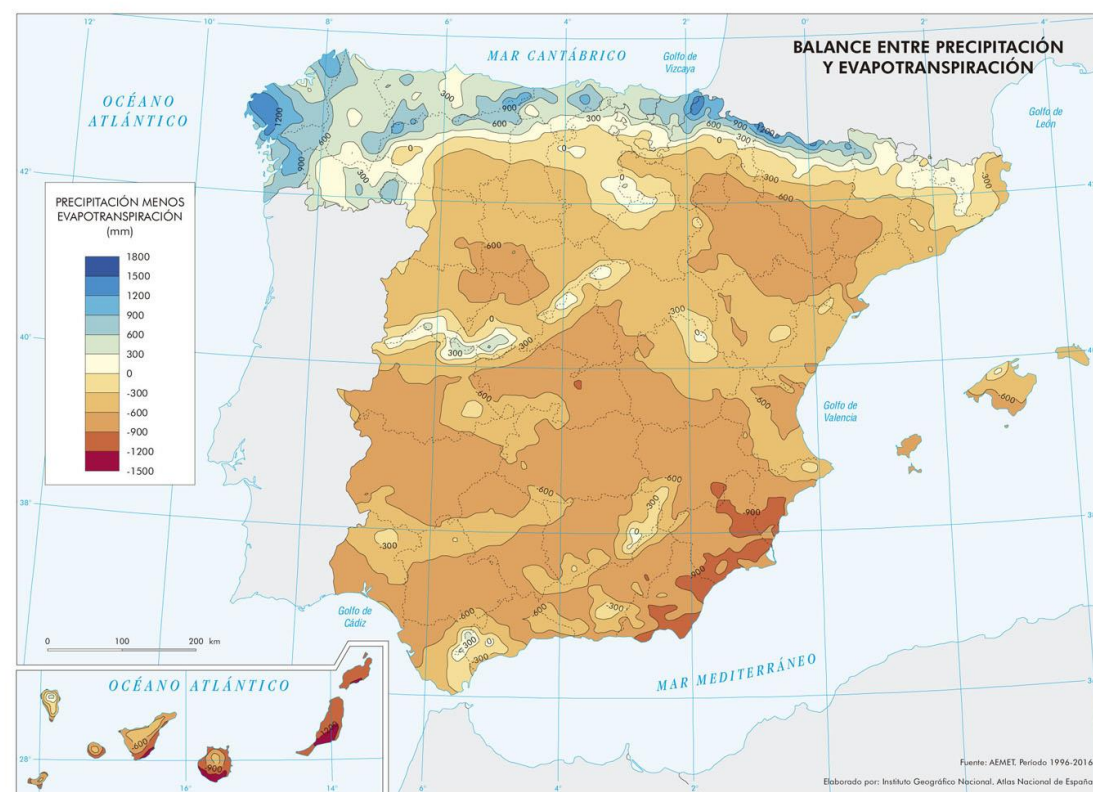
7. APÉNDICE 1: MAPAS TEMÁTICOS DEL ATLAS NACIONAL DE ESPAÑA











**8. APÉNDICE 2: DATOS DE LA AGENCIA ESTATAL DE
METEOROLOGÍA PARA LA ESTACIÓN SALAMANCA
OBSERVATORIO**

Datos climáticos

AÑO	MES	T_MAX	D1MAX	T_MIN	D1MIN	TM_MAX	TM_MIN	TM_MES	TM_MES HOR	PRIMERA HELADA	ULTIMA HELADA	T_MIN_MAX	T_MAX_MIN	DIAS TMIN_0	DIAS TMIN_5	DIAS TMIN_20	DIAS TMAX_25	DIAS TMAX_30	NDIAS1
1970	1	156	13	-134	2	98	32	65		2	27	35	85	3	1	0	0	0	0
1970	2	174	22	-28	19	107	5	56		8	27	50	60	16	0	0	0	0	0
1970	3	193	20	-62	2	120	-8	56		1	29	63	70	19	2	0	0	0	0
1970	4	265	17	-44	3	171	23	97		3	29	100	86	8	0	0	3	0	0
1970	5	302	24	3	8	206	65	136				100	124	0	0	0	10	2	0
1970	6	320	2	30	20	246	107	177				167	143	0	0	0	15	5	0
1970	7	352	12	75	16	302	129	215				227	174	0	0	0	29	17	0
1970	8	328	12	70	20	271	120	196				210	171	0	0	0	22	5	0
1970	9	354	6	56	11	279	106	192				148	174	0	0	0	22	11	0
1970	10	260	5	-30	25	194	25	110		22	29	96	112	8	0	0	3	0	0
1970	11	245	1	-12	11	160	45	103		11	11	87	118	1	0	0	0	0	0
1970	12	105	1	-78	24	52	-26	14		2	31	0	36	25	7	0	0	0	0
1971	1	125	23	-100	3	76	-2	37		1	31	-10	82	14	4	0	0	0	0
1971	2	175	21	-40	3	117	-12	53		1	28	35	50	21	0	0	0	0	0
1971	3	165	25	-73	5	100	-9	46		1	29	4	44	19	5	0	0	0	0
1971	4	222	19	10	8	149	53	101				85	95	0	0	0	0	0	0
1971	5	243	11	26	3	166	75	121				93	123	0	0	0	0	0	0
1971	6	313	21	33	12	211	94	152				115	140	0	0	0	9	3	0
1971	7	326	30	103	6	275	132	204				206	163	0	0	0	23	9	0
1971	8	322	13	64	7	261	108	185				186	155	0	0	0	19	5	0
1971	9	338	3	33	17	258	90	175				182	133	0	0	0	16	5	0
1971	10	292	1	28	23	224	68	146				197	132	0	0	0	4	0	0
1971	11	200	4	-72	26	104	-5	50		4	28	35	63	18	1	0	0	0	0
1971	12	145	13	-67	12	92	1	47		7	31	35	80	15	2	0	0	0	0
1972	1	107	10	-126	4	61	-17	22		1	30	-30	50	20	6	0	0	0	0
1972	2	130	15	-13	14	93	18	55		13	27	50	60	6	0	0	0	0	0
1972	3	196	29	-27	2	122	29	76		2	21	60	78	4	0	0	0	0	0
1972	4	232	3	-25	27	156	26	91		17	27	74	86	6	0	0	0	0	0
1972	5	300	29	0	17	184	52	119		17	17	55	125	1	0	0	7	1	0
1972	6	312	24	46	11	240	94	167				130	130	0	0	0	15	2	0
1972	7	346	14	80	11	285	125	205				236	165	0	0	0	25	9	0
1972	8	320	5	63	20	266	106	186				224	165	0	0	0	19	6	0
1972	9	265	2	16	16	213	81	147				166	117	0	0	0	4	0	0
1972	10	216	8	-4	22	163	69	116		22	23	104	125	2	0	0	0	0	0
1972	11	155	5	-40	26	122	45	84		12	28	56	100	5	0	0	0	0	0
1972	12	140	18	-48	20	83	2	42		4	31	20	73	14	0	0	0	0	0
1973	1	125	29	-68	10	77	-3	37		1	30	18	61	17	2	0	0	0	0
1973	2	160	27	-54	4	106	-7	49		3	28	30	64	18	2	0	0	0	0

AÑO	MES	T_MAX	D1MAX	T_MIN	D1MIN	TM_MAX	TM_MIN	TM_MES	TM_MES HOR	PRIMERA HELADA	ULTIMA HELADA	T_MIN_MAX	T_MAX_MIN	DIAS TMIN_0	DIAS TMIN_5	DIAS TMIN_20	DIAS TMAX_25	DIAS TMAX_30	NDIAS1
1973	3	188	5	-52	9	140	-2	69		1	30	80	93	20	2	0	0	0	0
1973	4	255	6	-40	11	169	22	96		2	13	84	120	6	0	0	1	0	0
1973	5	285	25	28	8	196	73	135				113	128	0	0	0	8	0	0
1973	6	322	25	61	2	246	105	176				145	136	0	0	0	13	4	0
1973	7	356	11	80	17	283	119	201				186	176	0	0	0	25	12	0
1973	8	352	8	85	31	309	139	224				242	192	0	0	0	30	21	0
1973	9	337	3	26	24	242	97	170				158	186	0	0	0	13	4	0
1973	10	227	9	-13	25	177	55	116	24	26		88	144	3	0	0	0	0	0
1973	11	185	16	-45	28	137	7	72	8	30		54	95	16	0	0	0	0	0
1973	12	115	16	-65	12	70	-17	27	1	31		2	50	21	5	0	0	0	0
1974	1	135	10	-50	20	98	24	62	1	29		33	94	9	1	0	0	0	0
1974	2	140	9	-46	26	91	5	48	9	28		60	60	11	0	0	0	0	0
1974	3	183	17	-40	5	119	17	68	3	14		45	86	9	0	0	0	0	0
1974	4	193	8	0	5	143	32	88	5	6		57	86	2	0	0	0	0	0
1974	5	303	22	15	26	204	70	137				87	125	0	0	0	10	2	0
1974	6	300	3	65	11	246	106	176				167	142	0	0	0	18	1	0
1974	7	350	9	80	19	295	124	210				222	165	0	0	0	26	14	0
1974	8	355	15	60	31	282	112	198				175	163	0	0	0	24	14	0
1974	9	280	14	14	30	236	80	158				155	143	0	0	0	12	0	0
1974	10	222	3	-48	31	155	26	91		13	31	90	111	10	0	0	0	0	0
1974	11	200	9	-45	11	133	16	74		1	19	80	90	14	0	0	0	0	0
1974	12	148	26	-42	22	77	-7	35		1	31	-3	74	22	0	0	0	0	0
1975	1	158	30	-60	8	106	6	56	1	30		55	76	17	4	0	0	0	0
1975	2	172	19	-30	3	119	12	66	2	20		56	60	11	0	0	0	0	0
1975	3	172	25	-34	30	104	12	58	6	31		30	82	12	0	0	0	0	0
1975	4	262	17	-50	6	159	37	98	1	11		60	98	8	1	0	1	0	0
1975	5	224	21	-2	5	176	64	120		5	5	112	107	1	0	0	0	0	0
1975	6	314	20	54	3	251	106	179				166	144	0	0	0	17	4	0
1975	7	363	30	84	4	309	122	215				225	156	0	0	0	30	20	0
1975	8	362	7	72	23	292	127	210				220	172	0	0	0	27	15	0
1975	9	278	23	35	17	222	90	156				110	142	0	0	0	9	0	0
1975	10	276	3	-20	13	204	70	137		13	13	108	118	1	0	0	6	0	0
1975	11	200	15	-54	23	122	23	72		9	27	70	95	9	1	0	0	0	0
1975	12	110	10	-84	24	45	-22	12	1	31		-16	45	23	9	0	0	0	0
1976	1	142	9	-75	3	84	-45	20	1	29		-6	10	29	16	0	0	0	0
1976	2	162	23	-40	16	108	11	60	1	24		60	60	10	0	0	0	0	0
1976	3	235	30	-45	10	145	5	75	2	28		62	60	17	0	0	0	0	0
1976	4	230	1	-4	11	143	31	87	10	25		50	75	3	0	0	0	0	0
1976	5	295	31	18	1	228	80	154				175	140	0	0	0	8	0	0

AÑO	MES	T_MAX	D1MAX	T_MIN	D1MIN	TM_MAX	TM_MIN	TM_MES	TM_MES HOR	PRIMERA HELADA	ULTIMA HELADA	T_MIN_MAX	T_MAX_MIN	DIAS TMIN_0	DIAS TMIN_5	DIAS TMIN_20	DIAS TMAX_25	DIAS TMAX_30	NDIAS1
1976	6	320	24	45	6	283	120	202				195	160	0	0	0	25	13	0
1976	7	340	24	95	3	286	136	211				220	170	0	0	0	28	11	0
1976	8	362	5	105	12	272	130	201				195	170	0	0	0	21	11	0
1976	9	275	6	35	16	222	87	155				155	135	0	0	0	11	0	0
1976	10	250	7	5	26	152	56	104				95	110	0	0	0	1	0	0
1976	11	134	4	-45	22	102	9	56		13	28	60	70	14	0	0	0	0	0
1976	12	170	11	-45	28	94	24	59	4		30	15	100	9	0	0	0	0	0
1977	1	125	18	-45	10	71	10	41	3		22	16	80	13	0	0	0	0	0
1977	2	170	28	-15	1	105	36	71	1		15	55	96	3	0	0	0	0	0
1977	3	220	5	-55	30	142	24	83	20		31	75	95	7	1	0	0	0	0
1977	4	275	25	-30	11	172	40	106	9		21	95	100	6	0	0	3	0	0
1977	5	265	11	0	4	182	59	121		4	4	125	110	1	0	0	2	0	0
1977	6	300	27	45	14	211	88	150				130	145	0	0	0	7	1	0
1977	7	310	18	65	31	248	110	180				165	155	0	0	0	16	3	0
1977	8	330	15	45	29	258	108	183				190	150	0	0	0	18	8	0
1977	9	320	11	55	19	270	103	187				155	130	0	0	0	22	11	0
1977	10	270	1	30	10	188	77	133				105	130	0	0	0	3	0	0
1977	11	215	2	-45	24	125	22	73		19	29	45	100	9	0	0	0	0	0
1977	12	185	23	-10	29	114	38	77		29	31	35	90	3	0	0	0	0	0
1978	1	120	25	-40	18	66	-1	33	1		27	0	50	19	0	0	0	0	0
1978	2	165	18	-85	12	109	21	65	4		14	15	100	10	2	0	0	0	0
1978	3	210	10	-10	7	138	25	82	6		24	85	65	6	0	0	0	0	0
1978	4	230	22	-35	12	135	36	86	12		15	90	105	2	0	0	0	0	0
1978	5	235	15	20	1	173	61	118				105	105	0	0	0	0	0	0
1978	6	270	2	45	17	215	94	155				150	135	0	0	0	4	0	0
1978	7	365	16	65	6	300	118	209				230	175	0	0	0	28	17	0
1978	8	350	14	70	8	306	116	212				210	155	0	0	0	29	20	0
1978	9	335	11	40	28	282	97	190				200	140	0	0	0	23	12	0
1978	10	270	9	0	20	191	46	119		20	20	135	135	1	0	0	1	0	0
1978	11	205	5	-20	23	126	21	73		3	26	45	105	9	0	0	0	0	0
1978	12	155	9	-55	21	105	40	73	1		22	10	115	7	2	0	0	0	0
1979	1	125	27	-30	31	87	21	54	5		31	30	70	9	0	0	0	0	0
1979	2	150	2	-45	17	98	28	63	16		27	20	100	9	0	0	0	0	0
1979	3	185	13	-30	2	110	20	65	1		31	60	85	9	0	0	0	0	0
1979	4	200	22	-15	7	143	25	84	1		28	100	85	6	0	0	0	0	0
1979	5	295	14	15	3	199	62	131				105	120	0	0	0	6	0	0
1979	6	320	21	70	17	269	111	190				220	180	0	0	0	25	5	0
1979	7	360	28	75	2	298	135	217				205	180	0	0	0	28	15	0
1979	8	355	13	80	16	291	120	206				240	150	0	0	0	28	14	0

AÑO	MES	T_MAX	D1MAX	T_MIN	D1MIN	TM_MAX	TM_MIN	TM_MES	TM_MES HOR	PRIMERA HELADA	ULTIMA HELADA	T_MIN_MAX	T_MAX_MIN	DIAS TMIN_0	DIAS TMIN_5	DIAS TMIN_20	DIAS TMAX_25	DIAS TMAX_30	NDIAS1
1979	9	320	4	30	23	252	107	180				150	150	0	0	0	16	8	0
1979	10	255	1	15	28	163	72	118				95	140	0	0	0	1	0	0
1979	11	210	7	-55	23	135	6	71		10	30	70	80	13	1	0	0	0	0
1979	12	160	1	-60	22	99	7	53		1	29	15	85	18	2	0	0	0	0
1980	1	180	25	-65	15	86	-1	43		3	29	10	75	17	4	0	0	0	0
1980	2	175	4	-40	12	119	15	67		1	28	60	60	11	0	0	0	0	0
1980	3	240	31	-30	16	127	23	75		9	23	35	100	9	0	0	0	0	0
1980	4	210	1	-20	10	155	26	90		5	25	95	70	9	0	0	0	0	0
1980	5	225	11	35	9	181	67	124				130	125	0	0	0	0	0	0
1980	6	325	3	60	26	242	94	169				175	130	0	0	0	13	4	0
1980	7	355	22	65	10	282	110	196				155	155	0	0	0	25	12	0
1980	8	365	21	80	16	306	134	220				220	190	0	0	0	28	22	0
1980	9	330	2	60	23	281	110	196				185	150	0	0	0	24	12	0
1980	10	295	1	0	19	191	62	127		19	20	100	130	2	0	0	4	0	0
1980	11	240	1	-50	30	126	18	72		4	30	40	90	11	1	0	0	0	0
1980	12	150	14	-80	10	90	-33	28		1	31	35	80	26	13	0	0	0	1
1981	1	160	29	-85	4	96	-36	30		1	31	25	40	29	11	0	0	0	0
1981	2	190	8	-75	2	109	-17	46		1	25	25	65	23	5	0	0	0	0
1981	3	235	11	-25	18	153	45	99		15	18	95	115	4	0	0	0	0	0
1981	4	200	7	-10	26	149	40	94		21	26	70	90	3	0	0	0	0	0
1981	5	260	6	30	13	180	61	121				105	115	0	0	0	2	0	0
1981	6	365	12	45	4	273	110	192				140	190	0	0	0	21	9	0
1981	7	365	29	85	19	290	129	210				215	195	0	0	0	25	16	0
1981	8	345	15	90	22	299	133	216				230	185	0	0	0	30	16	0
1981	9	325	6	40	28	254	114	184				140	165	0	0	0	18	8	0
1981	10	270	16	-10	25	194	64	129		22	30	130	130	7	0	0	3	0	0
1981	11	235	1	-25	29	181	7	94		7	30	115	50	13	0	0	0	0	0
1981	12	150	1	-55	5	104	28	66		1	26	50	125	11	2	0	0	0	0
1982	1	170	8	-20	29	106	16	62		18	31	60	70	11	0	0	0	0	0
1982	2	175	5	-20	9	112	19	66		1	24	40	85	11	0	0	0	0	0
1982	3	200	12	-25	8	142	13	77		3	28	50	80	15	0	0	0	0	0
1982	4	235	10	-20	15	173	33	103		14	16	90	100	3	0	0	0	0	0
1982	5	300	25	-5	6	218	75	147		6	6	140	140	1	0	0	7	1	0
1982	6	330	30	80	19	252	116	184				185	160	0	0	0	16	6	0
1982	7	360	7	105	3	293	134	214				225	190	0	0	0	26	14	0
1982	8	345	12	105	29	292	133	213				235	175	0	0	0	27	13	0
1982	9	320	9	65	27	248	113	180				155	150	0	0	0	17	5	0
1982	10	230	1	5	24	172	63	118				120	140	0	0	0	0	0	0
1982	11	210	1	-20	29	123	24	74		16	30	45	72	10	0	0	0	0	0

AÑO	MES	T_MAX	D1MAX	T_MIN	D1MIN	TM_MAX	TM_MIN	TM_MES	TM_MES HOR	PRIMERA HELADA	ULTIMA HELADA	T_MIN_MAX	T_MAX_MIN	DIAS TMIN_0	DIAS TMIN_5	DIAS TMIN_20	DIAS TMAX_25	DIAS TMAX_30	NDIAS1
1982	12	130	9	-30	4	82	18	50		2	31	-4	94	13	0	0	0	0	0
1983	1	175	27	-75	21	104	-21	42		1	31	-5	40	26	3	0	0	0	0
1983	2	160	23	-105	13	99	-10	45		1	17	5	96	16	8	0	0	0	0
1983	3	220	21	-16	30	165	17	91		3	30	100	55	7	0	0	0	0	0
1983	4	255	15	-32	3	145	32	89		2	13	96	94	4	0	0	1	0	0
1983	5	230	29	5	22	160	54	107				100	100	0	0	0	0	0	0
1983	6	330	16	50	2	265	110	188				185	150	0	0	0	21	8	0
1983	7	345	13	106	8	285	135	210				230	168	0	0	0	30	10	0
1983	8	330	6	95	17	263	128	196				195	160	0	0	0	23	3	0
1983	9	335	24	55	11	285	116	200				205	180	0	0	0	23	13	0
1983	10	295	3	-6	30	212	68	140		30	30	105	124	1	0	0	10	0	0
1989	1	136	26	-50	2	92	-17	38	27	1	31	20	22	23	1	0	0	0	2
1989	2	186	18	-48	16	126	5	65	60	3	18	54	76	13	0	0	0	0	0
1989	3	228	11	-26	19	161	31	97	95	14	19	65	81	3	0	0	0	0	2
1989	4	183	29	-8	5	127	38	83	82	5	27	44	90	4	0	0	0	0	0
1989	5	271	7	41	1	220	90	155	156			161	128	0	0	0	8	0	0
1989	6	330	30	66	4	255	122	189	189			166	163	0	0	0	20	4	0
1989	7	361	19	126	14	314	153	233	235			236	193	0	0	0	30	19	0
1989	8	348	2	115	29	295	148	222	222			223	197	0	0	0	28	16	0
1989	9	286	15	71	30	235	106	171	167			196	138	0	0	0	8	0	0
1989	10	270	4	39	11	214	79	147	141			139	131	0	0	0	5	0	0
1989	11	200	12	17	10	132	66	99	98			103	110	0	0	0	0	0	1
1989	12	151	13	23	24	119	66	92	91			84	115	0	0	0	0	0	0
1990	1	120	25	-46	22	73	4	39	35	2	23	24	79	17	0	0	0	0	0
1990	2	209	23	-20	17	139	40	90	85	5	17	74	80	2	0	0	0	0	0
1990	3	239	20	-25	3	156	26	91	88	2	30	89	81	10	0	0	0	0	0
1990	4	196	27	-12	21	137	36	87	85	10	21	76	99	2	0	0	0	0	0
1990	5	294	31	36	4	215	81	149	148			155	113	0	0	0	4	0	0
1990	7	361	20	97	1	305	142	224	225			239	193	0	0	0	29	16	0
1990	8	354	4	90	31	297	138	217	218			211	190	0	0	0	28	14	1
1990	9	313	6	84	25	265	126	196	192			192	168	0	0	0	23	4	0
1990	10	244	2	23	9	163	78	121	119			103	134	0	0	0	0	0	0
1990	11	196	17	-45	29	112	18	65	61	22	30	54	106	6	0	0	0	0	5
1990	12	136	29	-69	16	68	-16	26	21	1	25	-14	78	23	6	0	0	0	1
1991	4	227	10	-16	22	149	18	84	84	1	22	65	81	7	0	0	0	0	1
1991	5	288	27	-14	6	203	51	127	129	4	9	110	140	3	0	0	9	0	0
1991	6	332	25	60	18	276	112	194	196			199	155	0	0	0	20	8	5
1991	7	363	18	87	6	296	141	219	218			192	178	0	0	0	24	18	0
1991	8	371	15	92	9	313	146	230	231			229	175	0	0	0	26	20	0

AÑO	MES	T_MAX	D1MAX	T_MIN	D1MIN	TM_MAX	TM_MIN	TM_MES	TM_MES HOR	PRIMERA HELADA	ULTIMA HELADA	T_MIN_MAX	T_MAX_MIN	DIAS TMIN_0	DIAS TMIN_5	DIAS TMIN_20	DIAS TMAX_25	DIAS TMAX_30	NDIAS1
1991	9	335	18	48	27	261	119	190	186			137	155	0	0	0	21	5	0
1991	10	240	4	-6	20	156	53	105	102	20	21	102	100	2	0	0	0	0	0
1991	11	198	1	-62	23	117	18	67	64	6	29	57	118	12	1	0	0	0	0
1991	12	139	22	-61	28	86	-14	36	28	4	31	47	50	18	7	0	0	0	2
1992	1	114	7	-86	6	48	-42	3	-3	1	31	-24	2	30	14	0	0	0	0
1992	2	145	11	-67	4	108	-32	38	32	1	29	58	15	27	8	0	0	0	0
1992	3	208	20	-41	28	137	2	70	68	6	31	49	41	16	0	0	0	0	0
1992	4	229	21	-12	17	154	30	92	93	6	17	74	65	3	0	0	0	0	0
1992	5	292	16	7	4	213	83	148	147			98	143	0	0	0	9	0	0
1992	6	277	27	49	6	193	88	140	140			121	143	0	0	0	3	0	0
1992	7	348	14	95	7	295	142	219	219			224	194	0	0	0	26	17	0
1992	9	322	16	53	28	244	98	171	167			138	141	0	0	0	16	3	1
1992	10	231	1	21	18	143	65	104	102			91	115	0	0	0	0	0	0
1992	11	178	6	-8	1	128	42	85	81	1	23	73	101	3	0	0	0	0	0
1992	12	128	2	-28	29	80	14	47	45	9	31	12	76	11	0	0	0	0	0
1993	1	117	28	-67	2	64	-23	21	12	1	29	11	52	23	5	0	0	0	0
1993	2	138	21	-88	25	89	-26	32	28	1	28	16	25	24	3	0	0	0	2
1993	3	194	17	-82	1	118	1	59	58	1	29	-15	68	15	1	0	0	0	0
1993	5	214	31	7	21	159	57	108	105			112	85	0	0	0	0	0	0
1993	7	340	15	64	11	290	121	206	208			226	169	0	0	0	20	9	6
1993	8	363	19	92	26	302	142	222	222			187	220	0	0	1	22	14	7
1993	9	321	2	24	28	199	93	146	142			145	154	0	0	0	4	2	2
1993	10	175	4	-14	23	131	57	94	91	23	23	89	119	1	0	0	0	0	0
1993	11	158	1	-35	21	108	15	62	56	10	26	28	97	12	0	0	0	0	4
1994	1	137	24	-70	19	82	-2	40	34	6	31	13	70	17	1	0	0	0	0
1994	4	278	30	-44	17	154	19	87	87	3	18	92	102	11	0	0	4	0	0
1994	5	279	1	22	8	195	75	135	136			128	114	0	0	0	7	0	0
1994	6	346	30	48	10	261	98	180	184			178	150	0	0	0	16	6	2
1994	7	354	27	119	3	318	144	231	235			255	186	0	0	0	31	24	0
1994	8	361	27	102	12	305	135	220	221			204	181	0	0	0	28	20	0
1994	9	319	6	31	23	221	86	154	151			152	157	0	0	0	9	1	0
1994	10	262	13	10	29	192	75	134	129			101	146	0	0	0	2	0	0
1994	11	198	15	-19	26	147	35	91	83	26	29	80	96	3	0	0	0	0	0
1994	12	182	1	-64	26	100	10	55	52	13	28	29	81	12	2	0	0	0	0
1995	1	145	16	-55	15	97	5	51	48	1	16	50	99	14	2	0	0	0	0
1995	2	172	20	-39	28	121	17	69	66	3	28	66	93	11	0	0	0	0	6
1995	3	207	22	-38	1	150	11	81	80	1	31	79	73	10	0	0	0	0	1
1995	4	266	10	-18	21	191	33	112	110	21	24	83	79	3	0	0	3	0	0
1995	5	285	28	2	13	222	85	154	151			147	125	0	0	0	7	0	1

AÑO	MES	T_MAX	D1MAX	T_MIN	D1MIN	TM_MAX	TM_MIN	TM_MES	TM_MES HOR	PRIMERA HELADA	ULTIMA HELADA	T_MIN_MAX	T_MAX_MIN	DIAS TMIN_0	DIAS TMIN_5	DIAS TMIN_20	DIAS TMAX_25	DIAS TMAX_30	NDIAS1
1995	6	313	22	52	1	274	114	195	195			235	173	0	0	0	26	3	0
1995	7	398	24	99	5	300	144	222	221			214	198	0	0	0	24	16	0
1995	8	343	12	82	29	294	137	216	213			253	173	0	0	0	31	11	0
1995	9	304	2	32	27	215	90	153	148			136	160	0	0	0	7	1	0
1995	10	292	1	28	30	226	84	155	150			172	130	0	0	0	7	0	0
1995	11	207	20	-10	24	146	51	99	95	5	24	76	113	2	0	0	0	0	0
1995	12	150	19	-60	15	100	28	64	61	1	17	22	115	9	1	0	0	0	1
1996	1	142	6	-14	13	98	29	64	61	13	31	56	71	3	0	0	0	0	0
1996	2	143	18	-68	22	86	-6	40	36	5	27	33	65	18	2	0	0	0	0
1996	3	210	23	-46	12	128	19	74	70	1	18	51	87	12	0	0	0	0	1
1996	4	221	19	-6	3	164	45	105	104	3	4	102	90	2	0	0	0	0	2
1996	5	299	29	8	3	184	64	124	125			80	124	0	0	0	6	0	0
1996	7	347	19	58	8	294	127	211	214			217	170	0	0	0	23	16	2
1996	8	334	1	77	30	276	129	202	201			225	184	0	0	0	25	9	0
1996	9	308	29	55	4	227	88	158	153			164	116	0	0	0	10	2	0
1996	10	263	22	-16	31	193	54	124	118	7	31	135	133	2	0	0	3	0	0
1996	11	232	2	-27	29	129	23	76	71	1	29	44	99	8	0	0	0	0	0
1996	12	157	3	-46	27	84	13	49	47	2	31	6	76	15	0	0	0	0	0
1997	1	135	31	-69	6	77	0	39	35	1	29	-8	54	17	2	0	0	0	1
1997	2	206	28	-33	4	134	14	74	70	4	20	101	67	9	0	0	0	0	1
1997	3	234	3	-3	13	203	16	110	105	10	20	124	37	3	0	0	0	0	6
1997	4	248	16	4	22	195	61	128	127			134	104	0	0	0	0	0	2
1997	5	271	1	5	8	189	74	132	130			117	124	0	0	0	2	0	0
1997	6	266	9	58	28	209	98	154	153			146	135	0	0	0	3	0	0
1997	7	333	31	63	3	271	126	199	198			173	169	0	0	0	21	9	0
1997	8	345	14	66	29	287	136	212	208			161	177	0	0	0	23	16	1
1997	9	323	5	76	3	263	119	191	187			170	157	0	0	0	19	6	0
1997	10	275	4	-17	30	199	92	146	141	30	31	127	157	2	0	0	4	0	0
1997	11	165	15	-6	1	117	45	81	78	1	23	75	79	2	0	0	0	0	5
1997	12	134	17	-46	6	88	20	54	53	4	24	19	98	10	0	0	0	0	0
1998	1	138	3	-52	27	93	16	55	52	1	30	20	76	14	1	0	0	0	0
1998	2	198	18	-31	6	136	13	75	68	5	27	88	46	9	0	0	0	0	1
1998	3	211	19	-16	14	165	27	96	94	1	18	81	97	7	0	0	0	0	0
1998	4	229	25	-14	12	124	33	78	77	11	13	61	94	3	0	0	0	0	0
1998	5	253	18	8	5	189	74	132	127			132	113	0	0	0	1	0	0
1998	6	335	19	44	12	254	108	181	182			170	153	0	0	0	16	7	0
1998	7	363	18	86	15	305	123	214	216			215	164	0	0	0	26	16	3
1998	8	369	10	63	3	312	135	224	222			219	177	0	0	0	28	20	0
1998	9	319	1	61	15	238	100	170	165			164	160	0	0	0	13	2	0

AÑO	MES	T_MAX	D1MAX	T_MIN	D1MIN	TM_MAX	TM_MIN	TM_MES	TM_MES HOR	PRIMERA HELADA	ULTIMA HELADA	T_MIN_MAX	T_MAX_MIN	DIAS TMIN_0	DIAS TMIN_5	DIAS TMIN_20	DIAS TMAX_25	DIAS TMAX_30	NDIAS1
1998	10	248	28	1	20	185	45	116	109			138	95	0	0	0	0	0	0
1998	11	202	8	-62	22	131	9	70	65	6	30	73	117	16	2	0	0	0	0
1998	12	158	12	-83	8	81	-35	23	15	1	31	13	85	25	16	0	0	0	0
1999	1	146	6	-64	12	91	-22	35	28	2	31	14	35	23	2	0	0	0	2
1999	2	178	20	-69	1	112	-23	45	38	1	23	43	53	18	4	0	0	0	2
1999	3	188	30	-22	2	141	13	77	73	2	30	80	72	10	0	0	0	0	1
1999	4	250	6	-28	18	168	30	99	98	10	19	86	91	6	0	0	1	0	0
1999	5	296	25	32	8	211	77	144	143			117	122	0	0	0	9	0	0
1999	6	329	30	42	6	269	99	184	186			190	145	0	0	0	21	8	0
1999	7	367	1	95	6	314	140	227	227			217	173	0	0	0	29	22	0
1999	8	349	24	91	18	290	130	210	210			199	166	0	0	0	27	14	0
1999	9	312	10	73	27	236	111	174	168			157	158	0	0	0	13	3	0
1999	10	254	10	28	4	172	75	124	118			107	130	0	0	0	1	0	3
1999	11	205	1	-64	27	107	-1	53	48	4	30	24	121	19	1	0	0	0	0
1999	12	145	3	-70	8	91	-11	40	35	1	31	28	85	23	3	0	0	0	0
2000	1	166	31	-94	26	49	-62	-7	-16	1	31	-30	0	31	23	0	0	0	0
2000	2	191	25	-49	13	142	-9	66	59	3	29	96	59	19	0	0	0	0	1
2000	3	215	9	-66	3	160	-1	80	76	2	29	103	57	16	2	0	0	0	1
2000	4	228	7	-22	6	141	38	90	85	5	15	81	93	3	0	0	0	0	2
2000	5	316	31	31	2	215	85	150	147			134	126	0	0	0	7	1	0
2000	6	341	17	50	10	287	117	202	203			176	180	0	0	0	23	15	1
2000	7	374	31	71	12	289	122	206	207			215	159	0	0	0	23	15	0
2000	8	365	10	86	22	296	126	211	210			236	173	0	0	0	26	16	0
2000	9	352	9	40	21	262	95	178	174			136	150	0	0	0	20	9	1
2000	10	256	4	-7	14	176	42	109	105	14	14	70	83	1	0	0	2	0	0
2000	11	137	27	-42	10	92	13	53	51	9	24	22	91	10	0	0	0	0	3
2000	12	167	12	-24	16	113	46	80	78	15	17	75	89	3	0	0	0	0	0
2001	1	157	5	-16	30	107	35	71	68	8	30	72	80	3	0	0	0	0	0
2001	2	195	11	-33	26	125	17	71	65	17	28	74	72	9	0	0	0	0	0
2001	3	207	23	16	14	154	71	113	109			101	122	0	0	0	0	0	0
2001	4	230	28	1	21	177	44	110	110			107	107	0	0	0	0	0	0
2001	5	347	29	3	1	225	83	154	154			132	171	0	0	0	9	6	1
2001	6	370	22	63	11	292	122	207	210			197	172	0	0	0	24	13	0
2001	7	365	1	84	19	291	138	215	213			193	196	0	0	0	24	17	0
2001	8	368	24	107	19	301	148	224	223			256	193	0	0	0	28	13	3
2001	9	320	3	60	26	260	106	183	178			179	149	0	0	0	18	5	0
2001	10	280	30	34	10	209	91	150	146			142	141	0	0	0	7	0	0
2001	11	190	2	-41	11	123	3	63	57	10	30	40	66	14	0	0	0	0	0
2001	12	166	31	-96	25	95	-40	28	17	2	29	8	80	26	15	0	0	0	0

AÑO	MES	T_MAX	D1MAX	T_MIN	D1MIN	TM_MAX	TM_MIN	TM_MES	TM_MES HOR	PRIMERA HELADA	ULTIMA HELADA	T_MIN_MAX	T_MAX_MIN	DIAS TMIN_0	DIAS TMIN_5	DIAS TMIN_20	DIAS TMAX_25	DIAS TMAX_30	NDIAS1
2002	1	167	28	-41	9	118	14	67	60	5	21	85	71	11	0	0	0	0	0
2002	2	205	13	-38	20	144	12	79	73	1	25	83	64	12	0	0	0	0	0
2002	3	247	22	-8	3	163	35	100	96	2	3	46	76	2	0	0	0	0	0
2002	4	279	25	-4	11	188	47	118	116	11	11	91	97	1	0	0	4	0	0
2002	5	304	30	14	3	204	70	137	136			112	136	0	0	0	7	2	0
2002	6	353	22	60	9	284	126	205	206			133	191	0	0	0	24	16	0
2002	7	357	28	86	1	299	139	219	220			252	198	0	0	0	31	14	0
2002	8	358	14	88	11	291	132	212	211			228	180	0	0	0	27	12	0
2002	9	299	14	42	27	244	111	178	171			174	151	0	0	0	12	0	0
2002	10	250	6	35	18	197	93	145	139			145	141	0	0	0	1	0	0
2002	11	204	10	3	26	134	54	94	93			77	97	0	0	0	0	0	0
2002	12	166	22	-13	8	120	41	81	79	6	16	65	107	4	0	0	0	0	0
2003	1	168	27	-67	14	89	2	46	42	9	31	12	101	16	3	0	0	0	0
2003	2	163	23	-55	16	101	9	56	51	1	21	57	70	12	2	0	0	0	0
2003	3	246	13	-14	20	173	45	109	104	19	20	110	93	2	0	0	0	0	0
2003	4	221	8	-3	5	174	54	115	113	5	5	111	112	1	0	0	0	0	0
2003	5	313	30	33	7	235	81	158	159			123	145	0	0	0	10	4	0
2003	6	367	21	106	6	306	143	225	225			224	196	0	0	0	26	21	0
2003	7	378	11	94	17	307	139	223	225			191	189	0	0	0	27	22	0
2003	8	390	3	115	27	330	164	248	245			234	209	0	0	1	29	23	0
2003	9	316	13	79	10	274	121	198	193			181	165	0	0	0	22	9	0
2003	10	239	10	4	24	171	79	126	120			94	136	0	0	0	0	0	0
2003	11	212	7	4	18	139	49	94	91			90	97	0	0	0	0	0	0
2003	12	161	21	-19	24	98	21	60	56	11	26	48	67	6	0	0	0	0	0
2004	1	153	9	-39	20	111	21	66	64	2	29	78	100	15	0	0	0	0	0
2004	2	225	5	-36	19	129	7	69	60	9	29	51	78	16	0	0	0	0	0
2004	3	219	20	-61	2	144	28	86	82	2	28	78	83	6	1	0	0	0	1
2004	4	264	26	-12	10	171	37	104	102	9	12	112	84	3	0	0	3	0	0
2004	5	275	31	11	8	200	78	139	137			105	138	0	0	0	8	0	0
2004	6	366	29	91	15	304	135	220	220			243	173	0	0	0	28	15	0
2004	7	383	24	74	9	315	144	230	232			211	190	0	0	0	29	23	1
2004	8	368	1	100	21	292	141	217	214			205	191	0	0	0	26	16	0
2004	9	306	18	64	28	276	108	192	188			218	156	0	0	0	25	6	0
2004	10	306	3	25	13	195	85	140	136			116	149	0	0	0	6	3	0
2004	11	167	2	-28	18	112	18	65	60	16	27	56	92	8	0	0	0	0	0
2004	12	143	12	-40	28	88	9	49	46	12	30	31	81	10	0	0	0	0	0
2005	1	164	14	-65	10	90	-17	37	28	3	31	28	48	24	3	0	0	0	0
2005	2	171	13	-67	28	92	-29	32	27	1	28	11	1	27	2	0	0	0	0
2005	3	246	18	-78	1	159	23	91	86	1	12	56	111	12	3	0	0	0	0

AÑO	MES	T_MAX	D1MAX	T_MIN	D1MIN	TM_MAX	TM_MIN	TM_MES	TM_MES HOR	PRIMERA HELADA	ULTIMA HELADA	T_MIN_MAX	T_MAX_MIN	DIAS TMIN_0	DIAS TMIN_5	DIAS TMIN_20	DIAS TMAX_25	DIAS TMAX_30	NDIAS1
2005	4	298	29	-10	10	178	53	116	115	9	10	120	96	2	0	0	4	0	0
2005	5	330	26	49	6	232	92	163	163			156	155	0	0	0	12	2	0
2005	6	359	22	88	1	305	138	222	224			217	214	0	0	1	28	16	0
2005	7	364	3	105	30	315	145	230	232			242	179	0	0	0	29	21	1
2005	8	396	7	90	22	316	141	229	227			231	181	0	0	0	29	22	0
2005	9	343	3	46	19	265	97	181	177			197	141	0	0	0	19	5	0
2005	10	283	1	27	5	202	81	142	136			117	136	0	0	0	6	0	0
2005	11	181	2	-24	30	116	33	75	71	6	30	46	115	6	0	0	0	0	0
2005	12	131	30	-57	24	95	2	49	44	6	29	30	85	17	2	0	0	0	0
2006	1	110	2	-96	30	70	-5	33	29	3	31	10	40	17	3	0	0	0	0
2006	2	178	13	-46	28	108	-9	50	42	1	28	28	61	16	0	0	0	0	1
2006	3	223	14	-56	1	157	46	102	97	1	6	60	90	2	1	0	0	0	5
2006	4	255	25	1	11	188	62	125	123			135	92	0	0	0	1	0	0
2006	5	332	28	37	1	247	90	169	169			167	146	0	0	0	14	4	0
2006	6	346	7	55	1	294	130	212	212			237	164	0	0	0	28	13	0
2006	7	378	9	133	6	330	163	247	247			269	197	0	0	0	31	27	0
2006	8	354	31	99	20	300	130	215	216			201	172	0	0	0	27	19	0
2006	9	375	5	63	16	274	123	199	193			168	209	0	0	1	19	11	0
2006	10	274	28	43	14	213	94	154	149			163	133	0	0	0	5	0	0
2006	11	210	9	-3	30	158	65	112	108	30	30	63	122	1	0	0	0	0	0
2006	12	166	4	-49	25	95	5	50	44	9	29	26	119	20	0	0	0	0	0
2007	1	149	1	-72	27	102	11	57	52	3	31	34	75	11	1	0	0	0	0
2007	2	190	27	-30	1	125	33	79	78	1	21	38	99	6	0	0	0	0	0
2007	3	195	15	-45	22	151	18	85	82	11	25	84	67	8	0	0	0	0	0
2007	4	262	23	-11	1	181	50	116	111	1	8	107	101	3	0	0	3	0	0
2007	5	291	18	34	15	211	82	147	145			137	131	0	0	0	6	0	0
2007	6	316	30	64	1	251	109	180	181			195	147	0	0	0	14	2	0
2007	7	365	31	92	20	299	129	214	218			234	170	0	0	0	27	13	0
2007	8	391	4	68	22	293	128	210	210			236	203	0	0	1	28	12	0
2007	9	318	6	36	28	267	112	189	183			182	157	0	0	0	21	6	0
2007	10	235	14	14	21	194	64	129	125			124	139	0	0	0	0	0	0
2007	11	204	8	-76	18	136	-4	67	59	1	30	81	46	19	3	0	0	0	0
2007	12	144	4	-74	17	102	-7	48	42	1	31	50	58	18	5	0	0	0	0
2008	1	172	22	-34	1	119	16	68	63	1	31	68	93	14	0	0	0	0	2
2008	2	194	9	-26	13	150	23	87	80	8	16	95	78	8	0	0	0	0	0
2008	3	221	14	-36	7	150	20	85	82	5	23	91	63	7	0	0	0	0	0
2008	4	264	26	14	15	178	49	114	113			112	102	0	0	0	3	0	0
2008	5	277	3	19	1	194	86	140	134			118	117	0	0	0	3	0	0
2008	6	342	22	74	8	267	117	192	191			185	163	0	0	0	15	11	0

AÑO	MES	T_MAX	D1MAX	T_MIN	D1MIN	TM_MAX	TM_MIN	TM_MES	TM_MES HOR	PRIMERA HELADA	ULTIMA HELADA	T_MIN_MAX	T_MAX_MIN	DIAS TMIN_0	DIAS TMIN_5	DIAS TMIN_20	DIAS TMAX_25	DIAS TMAX_30	NDIAS1
2008	7	378	19	81	8	299	132	216	216			217	197	0	0	0	26	17	0
2008	8	370	4	91	13	304	133	219	218			242	173	0	0	0	29	16	0
2008	9	305	16	51	12	254	99	177	172			200	158	0	0	0	16	2	0
2008	10	259	10	3	29	190	61	126	120			77	133	0	0	0	2	0	0
2008	11	177	10	-55	28	106	14	60	58	13	28	50	71	10	1	0	0	0	0
2008	12	132	7	-75	16	85	-4	41	36	1	27	16	75	20	2	0	0	0	0
2009	1	141	18	-65	12	83	11	47	46	4	21	11	92	13	2	0	0	0	0
2009	2	209	27	-27	16	131	2	67	60	6	27	57	66	16	0	0	0	0	0
2009	3	245	27	-15	30	189	19	104	101	10	31	94	62	3	0	0	0	0	0
2009	4	236	24	-16	1	167	44	106	103	1	1	89	94	1	0	0	0	0	1
2009	5	316	30	38	15	240	92	166	166			173	141	0	0	0	11	4	1
2009	6	367	13	79	9	281	136	209	208			171	176	0	0	0	22	14	0
2009	7	365	26	99	18	309	144	227	228			247	178	0	0	0	30	20	0
2009	8	360	16	119	2	323	160	241	239			245	187	0	0	0	30	25	0
2009	9	351	8	73	16	271	123	197	192			189	188	0	0	0	21	7	0
2009	10	272	4	6	19	224	93	159	152			130	162	0	0	0	7	0	0
2009	11	223	1	-11	24	148	62	105	102	24	24	98	127	1	0	0	0	0	0
2009	12	160	28	-76	20	100	22	61	58	12	27	27	108	11	3	0	0	0	1
2010	1	153	23	-49	10	91	22	57	53	7	29	22	71	8	0	0	0	0	0
2010	2	199	27	-60	14	99	13	56	53	1	19	32	68	11	1	0	0	0	0
2010	3	203	17	-36	10	135	33	84	80	8	16	53	110	8	0	0	0	0	0
2010	4	286	28	2	5	196	64	130	129			121	141	0	0	0	3	0	0
2010	5	306	31	2	5	207	75	141	141			101	136	0	0	0	8	3	0
2010	6	347	24	53	17	268	123	196	193			176	175	0	0	0	20	11	0
2010	7	379	31	115	15	335	159	247	248			269	198	0	0	0	31	28	0
2010	8	380	21	98	14	326	152	239	238			264	213	0	0	1	31	27	0
2010	9	337	15	51	27	273	118	196	189			214	169	0	0	0	20	9	0
2010	10	258	2	1	20	200	62	131	126			119	130	0	0	0	2	0	3
2010	11	222	3	-50	29	130	28	79	74	16	29	67	92	6	1	0	0	0	0
2010	12	179	11	-62	17	106	16	61	54	2	27	49	115	12	3	0	0	0	1
2011	1	165	6	-58	26	95	22	58	53	21	31	43	95	8	1	0	0	0	0
2011	2	204	25	-33	2	141	6	74	67	1	10	60	43	10	0	0	0	0	1
2011	3	222	31	-23	4	152	38	95	89	3	7	75	83	5	0	0	0	0	0
2011	4	303	8	43	16	221	80	151	146			126	123	0	0	0	8	1	0
2011	5	312	11	49	15	255	104	180	176			194	146	0	0	0	15	4	0
2011	6	389	26	56	2	283	118	201	201			202	193	0	0	0	23	10	0
2011	7	344	29	93	8	301	134	218	219			238	173	0	0	0	30	16	0
2011	8	375	11	82	27	311	148	230	227			226	202	0	0	1	28	19	0
2011	9	350	15	64	19	294	115	205	200			231	164	0	0	0	23	16	2

AÑO	MES	T_MAX	D1MAX	T_MIN	D1MIN	TM_MAX	TM_MIN	TM_MES	TM_MES HOR	PRIMERA HELADA	ULTIMA HELADA	T_MIN_MAX	T_MAX_MIN	DIAS TMIN_0	DIAS TMIN_5	DIAS TMIN_20	DIAS TMAX_25	DIAS TMAX_30	NDIAS1
2011	10	325	12	14	21	246	66	156	146			125	119	0	0	0	15	9	0
2011	11	229	12	-9	29	150	57	104	97	29	30	68	126	2	0	0	0	0	0
2011	12	159	21	-43	30	118	10	64	57	1	31	82	77	14	0	0	0	0	1
2012	1	164	19	-50	11	105	-8	49	38	3	31	47	47	19	1	0	0	0	0
2012	2	212	28	-69	3	124	-33	45	39	2	28	43	14	24	10	0	0	0	1
2012	3	254	14	-23	22	189	20	105	100	5	22	87	84	8	0	0	2	0	0
2012	4	227	1	11	16	143	50	97	92			84	89	0	0	0	0	0	0
2012	5	338	31	32	1	240	94	167	169			152	178	0	0	0	16	5	0
2012	6	391	26	68	13	283	128	206	207			216	212	0	0	1	24	7	0
2012	7	376	18	88	2	311	134	223	224			249	190	0	0	0	30	18	0
2012	8	397	10	96	31	314	144	229	228			250	180	0	0	0	30	19	1
2012	9	338	15	55	30	269	113	191	187			173	152	0	0	0	22	11	0
2012	10	297	7	-9	29	207	79	143	136	29	29	82	172	1	0	0	8	0	0
2012	11	203	14	-8	22	138	42	90	87	22	29	50	102	4	0	0	0	0	0
2012	12	171	24	-32	10	115	26	71	66	1	29	26	102	11	0	0	0	0	0
2013	1	177	31	-34	7	115	17	66	61	3	23	39	101	8	0	0	0	0	0
2013	2	164	15	-33	26	114	10	62	56	3	28	55	63	12	0	0	0	0	0
2013	3	175	7	-20	2	132	39	86	81	2	15	82	90	4	0	0	0	0	0
2013	4	270	17	-11	6	168	43	106	106	6	28	78	99	2	0	0	1	0	2
2013	5	251	13	24	30	190	59	125	124			104	122	0	0	0	1	0	0
2013	6	333	30	51	1	261	100	181	181			172	140	0	0	0	19	7	0
2013	7	368	6	114	29	325	156	241	242			231	180	0	0	0	29	26	0
2013	8	370	11	105	8	314	144	230	229			260	199	0	0	0	31	19	0
2013	9	337	4	80	12	274	119	196	191			178	153	0	0	0	24	7	0
2013	10	256	17	1	31	202	93	147	142			141	169	0	0	0	1	0	0
2013	11	197	6	-52	29	128	31	80	74	15	30	50	127	9	1	0	0	0	1
2013	12	162	11	-67	9	109	-4	53	42	4	30	71	80	16	4	0	0	0	4
2014	1	191	9	-13	23	112	37	75	71	23	24	80	89	2	0	0	0	0	0
2014	2	150	23	-14	17	105	23	64	62	1	23	65	81	6	0	0	0	0	0
2014	3	220	17	0	10	159	29	94	91	10	27	91	86	3	0	0	0	0	0
2014	4	272	18	34	4	201	74	138	134			123	110	0	0	0	4	0	0
2014	5	289	9	44	14	227	78	153	152			137	128	0	0	0	13	0	0
2014	6	339	13	69	1	268	116	192	193			213	158	0	0	0	23	5	0
2014	7	370	16	91	11	294	137	216	216			198	171	0	0	0	25	15	0
2014	8	335	17	103	17	300	142	221	220			241	175	0	0	0	29	15	0
2014	9	363	2	67	26	261	130	196	189			201	174	0	0	0	17	6	0
2014	10	280	2	72	31	228	108	168				148	154	0	0	0	7	0	8
2014	11	214	1	12	18	142	63	103	100			102	110	0	0	0	0	0	0
2014	12	147	16	-50	31	97	6	52	46	6	31	54	62	12	1	0	0	0	1

AÑO	MES	T_MAX	D1MAX	T_MIN	D1MIN	TM_MAX	TM_MIN	TM_MES	TM_MES HOR	PRIMERA HELADA	ULTIMA HELADA	T_MIN_MAX	T_MAX_MIN	DIAS TMIN_0	DIAS TMIN_5	DIAS TMIN_20	DIAS TMAX_25	DIAS TMAX_30	NDIAS1
2015	1	174	3	-42	1	104	-8	48	38	1	28	16	93	22	0	0	0	0	0
2015	2	152	28	-29	10	102	12	57	54	1	20	21	66	13	0	0	0	0	0
2015	3	256	31	-14	6	170	29	100	96	5	26	88	91	10	0	0	2	0	0
2015	4	244	3	26	2	196	71	134	130			111	111	0	0	0	0	0	0
2015	5	333	13	48	22	252	96	174	174			178	152	0	0	0	16	6	0
2015	6	384	29	93	16	295	141	218	217			189	182	0	0	0	24	17	0
2015	7	381	15	136	9	335	168	252	252			280	203	0	0	1	31	29	0
2015	8	357	29	101	25	305	145	225	223			222	206	0	0	1	27	17	0
2015	9	295	11	55	18	258	105	182	176			161	155	0	0	0	20	0	0
2015	10	239	1	21	15	199	90	145	139			141	153	0	0	0	0	0	0
2015	11	241	8	-31	30	165	44	105	94	24	30	81	111	3	0	0	0	0	0
2015	12	204	5	-42	1	145	25	85	76	1	27	62	91	5	0	0	0	0	0
2016	1	197	24	-20	16	120	45	83	78	16	17	70	104	2	0	0	0	0	0
2016	2	154	10	-31	17	114	28	71	67	5	29	68	89	7	0	0	0	0	0
2016	3	191	30	-20	12	136	21	79	73	1	24	96	82	8	0	0	0	0	0
2016	4	218	26	-3	1	158	56	107	103	1	1	95	103	1	0	0	0	0	0
2016	5	284	20	19	1	204	85	145	142			149	125	0	0	0	3	0	0
2016	6	347	21	74	18	280	123	202	202			166	172	0	0	0	23	13	0
2016	10	287	3	41	31	222	88	155	147			161	138	0	0	0	11	0	0
2016	11	243	1	0	8	136	38	87	83	8	8	60	92	1	0	0	0	0	0
2016	12	165	10	-50	31	113	15	65	54	10	31	42	70	9	1	0	0	0	0
2017	1	153	11	-71	19	111	-13	49	40	1	26	45	61	19	4	0	0	0	0
2017	2	199	22	-8	8	141	32	87	80	8	9	92	97	2	0	0	0	0	0
2017	3	270	10	-7	25	173	39	106	101	4	25	72	87	3	0	0	2	0	0
2017	4	268	11	3	28	224	57	141	141			121	93	0	0	0	12	0	0
2017	5	335	24	20	1	248	106	177	176			151	174	0	0	0	17	3	0
2017	6	391	18	79	30	311	159	235	235			199	221	0	0	7	25	20	0
2017	7	382	13	72	1	314	149	232	232			196	178	0	0	0	28	20	0
2017	8	376	21	85	10	315	148	231	229			244	191	0	0	0	30	22	0
2017	9	327	5	59	17	271	108	190	186			201	155	0	0	0	23	5	0
2017	10	322	5	29	31	254	81	168	160			152	162	0	0	0	20	6	0
2017	11	223	1	-23	30	154	21	88	78	9	30	83	101	14	0	0	0	0	0
2017	12	147	29	-58	6	102	7	55	50	1	25	27	97	18	1	0	0	0	0
2018	1	157	18	-50	9	103	14	59	56	7	31	37	108	12	1	0	0	0	0
2018	2	172	26	-57	24	102	-3	50	46	2	27	23	78	18	1	0	0	0	0
2018	3	194	27	-23	22	119	34	77	73	22	22	83	97	1	0	0	0	0	0
2018	4	270	25	18	5	175	62	118	115			87	112	0	0	0	6	0	0
2018	5	266	23	23	13	212	85	149	145			151	135	0	0	0	6	0	0
2018	6	359	24	89	6	259	131	196	192			150	183	0	0	0	17	10	0

AÑO	MES	T_MAX	D1MAX	T_MIN	D1MIN	TM_MAX	TM_MIN	TM_MES	TM_MES HOR	PRIMERA HELADA	ULTIMA HELADA	T_MIN_MAX	T_MAX_MIN	DIAS TMIN_0	DIAS TMIN_5	DIAS TMIN_20	DIAS TMAX_25	DIAS TMAX_30	NDIAS1
2018	7	333	9	128	21	299	151	225	225			231	181	0	0	0	28	18	0
2018	8	393	3	114	18	328	151	240	239			267	196	0	0	0	31	26	0
2018	9	353	2	91	25	302	137	220	213			260	176	0	0	0	30	17	0
2018	10	293	5	-2	28	207	75	141	133	28	28	97	135	1	0	0	5	0	0
2018	11	198	2	4	28	139	53	96	91			91	94	0	0	0	0	0	0
2018	12	183	9	-30	31	129	22	76	67	17	31	86	69	6	0	0	0	0	0
2019	1	165	26	-54	7	101	-9	46	37	1	26	36	77	22	3	0	0	0	0
2019	2	222	26	-30	4	160	9	85	75	3	22	71	59	10	0	0	0	0	0
2019	3	234	16	0	1	180	27	104	102	1	22	102	76	3	0	0	0	0	0
2019	4	260	30	-6	4	173	55	114	111	4	4	98	112	1	0	0	2	0	0
2019	5	325	31	44	18	245	87	166	167			171	134	0	0	0	17	3	0
2019	6	339	1	69	6	257	117	187	186			187	171	0	0	0	15	4	4
2019	7	387	12	112	30	322	161	242	243			259	204	0	0	2	31	24	1
2019	8	349	30	113	13	309	157	233	231			231	195	0	0	0	27	20	0
2019	9	322	4	90	7	263	120	192	186			204	167	0	0	0	22	2	0
2019	10	292	7	26	21	210	93	152	147			102	173	0	0	0	9	0	0
2019	11	197	1	-7	16	125	57	91	89	16	16	83	148	1	0	0	0	0	0
2019	12	169	24	-25	31	121	32	77	71	4	31	43	93	6	0	0	0	0	0
2020	1	172	1	-46	12	106	18	63	54	1	21	36	101	13	0	0	0	0	0
2020	2	218	24	-8	20	164	34	99	93	6	23	121	114	5	0	0	0	0	0
2020	3	258	11	6	28	158	43	101	97			59	98	0	0	0	1	0	0
2020	4	231	8	17	3	180	83	132	127			139	128	0	0	0	0	0	0
2020	5	324	29	71	18	255	115	185	182			161	159	0	0	0	18	6	0
2020	6	357	23	83	9	267	128	198	197			149	194	0	0	0	19	9	0
2020	7	381	27	114	3	338	167	253	254			275	199	0	0	0	31	28	0
2020	8	376	6	82	31	305	150	228	225			217	196	0	0	0	29	18	0
2020	9	342	4	63	26	268	122	195	191			171	181	0	0	0	19	10	0
2020	10	273	8	23	16	192	72	133	127			120	133	0	0	0	3	0	0
2020	11	231	18	8	23	162	62	112	104			85	130	0	0	0	0	0	0
2020	12	185	22	-31	27	106	29	67	64	3	30	63	89	6	0	0	0	0	0
2021	1	196	28	-80	12	91	1	46	38	1	19	-3	108	19	7	0	0	0	0
2021	2	200	15	-3	23	141	54	98	91	23	23	74	91	1	0	0	0	0	0
2021	3	272	31	-15	21	168	35	102	97	10	23	105	93	4	0	0	1	0	0
2021	4	229	24	4	17	184	71	128	123			134	127	0	0	0	0	0	0
2021	5	308	30	41	2	225	90	158	156			141	167	0	0	0	9	2	0
2021	6	329	8	95	24	275	132	204	200			201	169	0	0	0	20	12	0
2021	7	363	11	108	13	304	148	227	226			214	184	0	0	0	27	19	0
2021	8	392	14	110	18	319	152	236	234			255	208	0	0	1	31	21	0
2021	9	339	5	80	21	249	130	190	185			185	196	0	0	0	12	4	0

AÑO	MES	T_MAX	D1MAX	T_MIN	D1MIN	TM_MAX	TM_MIN	TM_MES	TM_MES HOR	PRIMERA HELADA	ULTIMA HELADA	T_MIN_MAX	T_MAX_MIN	DIAS TMIN_0	DIAS TMIN_5	DIAS TMIN_20	DIAS TMAX_25	DIAS TMAX_30	NDIAS1
2021	10	266	19	28	24	220	85	153	145			169	155	0	0	0	2	0	0
2021	11	166	9	-10	30	125	23	74	67	7	30	48	88	4	0	0	0	0	0
2021	12	205	31	-13	16	125	36	81	75	1	19	44	93	6	0	0	0	0	0
2022	1	217	1	-45	23	126	-7	60	49	8	31	74	59	19	0	0	0	0	0
2022	2	193	10	-35	6	151	13	82	73	1	23	97	52	8	0	0	0	0	0
2022	3	201	15	-4	6	139	49	94	92	6	6	81	100	1	0	0	0	0	0
2022	4	254	16	-21	4	177	50	114	111	2	5	93	101	4	0	0	2	0	0
2022	5	330	20	68	7	259	114	187	186			165	198	0	0	0	18	7	0
2022	6	376	13	92	26	285	142	214	212			203	209	0	0	2	18	12	1
2022	7	408	14	107	1	352	170	261	261			296	216	0	0	2	31	30	0

Siendo:

- T_MAX: Temperatura máxima absoluta mensual
- D1MAX: Primer día de la temperatura máxima absoluta
- T_MIN: Temperatura mínima absoluta mensual
- D1MIN: Primer día de la temperatura mínima absoluta
- TM_MAX: Media mensual de la temperatura máxima diaria
- TM_MIN: Media mensual de la temperatura mínima diaria
- TM_MES: Temperatura media mensual
- TM_MES HOR: Temperatura media horaria mensual
- PRIMERA HELADA: Fecha de la primera helada en el mes
- ULTIMA HELADA: Fecha de la última helada en el mes
- T_MIN_MAX: Temperatura mínima de las máximas
- T_MAX_MIN: Temperatura máxima de las mínimas
- DIAS TMIN_0: Días de temperatura mínima $\leq 0^{\circ}\text{C}$ (días de helada)
- DIAS TMIN_5: Días de temperatura mínima $\leq -5^{\circ}\text{C}$
- DIAS TMIN_20: Días de temperatura mínima $\geq 20^{\circ}\text{C}$ (noches tropicales)
- DIAS TMAX_25: Días de temperatura máxima $\geq 25^{\circ}\text{C}$
- DIAS TMAX_30: Días de temperatura máxima $\geq 30^{\circ}\text{C}$
- NDIAS1: Número de días con datos incompletos de temperatura del aire

Datos pluviométricos

AÑO	MES	PMES77	PMAX77	D1PMAX	DINAP	DAPRE	DP10	DP100	DP300	DLLUVIA	DNIEVE	DGRANIZO	DTORMENTA	DNIEBLA	DROCIO	DESCARCHA	DNIEVESUE	NDIAS
1970	1	1151	143	8	2	20	14	4	0	22	0	0	0	3	0	2	0	0
1970	2	116	42	13	2	4	4	0	0	5	1	0	0	2	0	10	0	0
1970	3	70	34	14	3	6	2	0	0	5	3	1	0	1	1	12	0	0
1970	4	45	26	11	1	3	2	0	0				0	0	0	4	0	0
1970	5	300	109	8	2	10	7	1	0	12	0	0	1	0	0	0	0	0
1970	6	313	121	5	3	5	5	1	0				2	0	0	0	0	0
1970	7	64	45	31	1	2	2	0	0				2	0	0	0	0	0
1970	8	211	160	2	1	2	2	1	0				3	1	0	0	0	0
1970	9	236	236	10	2	1	1	1	0				1	1	1	0	0	0
1970	10	40	38	9	1	2	1	0	0	3	0	0	0	2	4	10	0	0
1970	12	82	50	10	2	4	2	0	0	2	4	0	0	12	1	15	0	0
1971	1	746	151	20	3	15	15	2	0				0	3	1	6	1	0
1971	2	16	16	15	1	1	1	0	0	2	0	0	0	1	0	20	0	0
1971	3	636	143	18	1	12	9	3	0				0	0	0	8	2	0
1971	4	724	195	27	2	20	14	2	0				2	1	1	0	0	0
1971	5	897	208	19	3	18	15	3	0				3	2	2	0	0	0
1971	6	743	162	1	2	13	12	3	0				5	0	5	0	0	0
1971	7	314	126	1	5	5	4	2	0				6	0	0	0	0	0
1971	8	105	56	8	2	4	3	0	0				2	2	0	0	0	0
1971	9	60	45	7	1	2	2	0	0	3	0	0	2	0	2	0	0	0
1971	10	62	35	7	2	4	2	0	0	6	0	0	0	4	16	1	0	0
1971	11	161	46	29	4	9	3	0	0				0	4	1	15	0	0
1971	12	51	15	26	4	5	3	0	0				0	8	0	10	0	0
1972	1	495	132	31	8	12	10	1	0	16	4	0	0	1	0	13	7	0
1972	2	1031	299	2	3	18	12	3	0	14	4	3	0	0	2	3	0	0
1972	3	276	55	3	4	14	11	0	0	15	3	0	0	3	2	5	0	0
1972	4	186	128	30	4	5	3	1	0	8	1	0	0	0	1	2	0	0
1972	5	380	160	2	5	10	6	2	0	12	2	1	2	0	2	0	0	0
1972	6	250	185	14	4	4	4	1	0	8	0	0	1	2	0	0	0	0
1972	7	140	89	7	3	3	3	0	0	5	0	1	4	1	0	0	0	0
1972	8	19	17	31	3	2	1	0	0	5	0	0	5	0	0	0	0	0
1972	9	856	405	20	4	7	4	3	1	11	0	0	4	1	9	0	0	0
1972	10	847	174	26	2	16	14	2	0	18	0	0	0	3	7	0	0	0
1972	11	216	104	1	6	10	7	1	0	16	0	0	0	5	3	5	0	0
1972	12	567	315	7	3	9	5	1	1	11	1	0	0	10	3	10	0	0
1973	1	238	61	17	3	10	8	0	0	12	1	0	0	11	1	13	0	0
1973	2	34	20	9	4	2	2	0	0	4	1	1	0	0	1	12	0	0
1973	3	233	187	27	2	3	3	1	0	6	0	0	0	1	0	17	0	0



AÑO	MES	PMES77	PMAX77	D1PMAx	DINAP	DAPRE	DP10	DP100	DP300	DLUVIA	DNIEVE	DGRANIZO	DTORMENTA	DNIEBLA	DROCIO	DESCARCHA	DNIEVESUE	NDIAS
1973	4	41	20	25	3	5	2	0	0				0	1	2	7	0	0
1973	5	739	188	16	2	12	11	2	0	14	0	0	1	0	7	0	0	0
1973	6	302	97	3	4	7	5	0	0	11	0	0	5	1	4	0	0	0
1973	7	173	80	15	1	5	3	0	0	6	0	0	4	0	1	0	0	0
1973	9	71	34	14	5	4	3	0	0				1	0	5	0	0	0
1973	10	381	86	5	4	14	9	0	0	17	0	1	1	3	4	6	0	0
1973	11	527	177	3	1	7	6	2	0	8	0	0	0	3	4	16	0	0
1973	12	486	254	19	1	11	7	1	0	10	2	0	0	5	0	17	0	0
1974	1	629	163	5	5	10	7	3	0	15	0	0	0	4	0	9	0	0
1974	2	496	95	11	6	10	9	0	0	13	3	0	0	1	0	9	0	0
1974	3	538	172	19	6	10	7	3	0	13	3	0	2	2	3	7	0	0
1974	4	345	75	9	1	13	7	0	0	13	0	1	0	1	4	3	0	0
1974	5	197	128	2	2	7	4	1	0	9	0	0	0	0	2	0	0	0
1974	6	263	130	27	3	9	6	1	0	12	0	0	1	0	0	0	0	0
1974	7	110	78	13	3	2	2	0	0	5	0	0	1	0	0	0	0	0
1974	8	17	17	19	2	1	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
1974	9	30	30	2	3	1	1	0	0	4	0	0	0	0	1	0	0	0
1974	10	24	8	16	2	6	0	0	0	8	0	0	0	1	4	7	0	0
1974	11	688	257	14	2	7	6	4	0	9	0	0	0	2	0	13	0	0
1974	12	49	31	23	1	3	2	0	0	4	0	0	0	20	0	10	1	0
1975	1	225	82	14	2	10	6	0	0	11	1	0	0	3	2	14	0	0
1975	2	245	90	10	2	10	4	0	0	10	2	0	0	5	0	6	0	0
1975	3	272	88	2	6	13	9	0	0	13	6	0	0	2	1	7	0	0
1975	4	560	153	23	3	13	7	2	0	15	1	0	2	2	1	5	0	0
1975	5	552	122	21	3	17	10	1	0	20	0	0	4	1	5	0	0	0
1975	6	491	204	9	4	7	5	2	0	11	0	0	4	0	8	0	0	0
1975	7	-3	-3	29	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1975	8	264	175	14	3	4	3	1	0	7	0	0	5	0	0	0	0	0
1975	9	252	61	14	4	10	7	0	0	13	0	1	4	0	8	0	0	0
1975	10	94	58	31	3	4	2	0	0	7	0	0	0	2	6	1	0	0
1975	11	266	95	29	3	7	6	0	0	10	0	0	0	6	0	9	0	0
1975	12	300	98	11	4	7	6	0	0	6	5	0	0	14	0	17	0	0
1976	1	83	35	29	2	4	3	0	0	2	4	0	0	6	0	27	0	0
1976	2	305	112	4	1	10	8	1	0				0	8	3	7	0	0
1976	3	64	40	7	4	5	2	0	0				0	1	0	16	0	0
1976	4	616	165	16	2	13	10	2	0				1	2	4	2	0	0
1976	5	509	244	27	0	6	6	2	0	6	0	0	3	0	1	0	0	0
1976	6	82	39	16	4	6	3	0	0	9	0	1	9	0	0	0	0	0
1976	7	415	92	3	0	9	7	0	0	9	0	0	4	0	3	0	0	0
1976	8	351	139	24	3	9	5	1	0	11	0	1	4	1	0	0	0	0

AÑO	MES	PMES77	PMAX77	D1PMAX	DINAP	DAPRE	DP10	DP100	DP300	DLUVIA	DNIEVE	DGRANIZO	DTORMENTA	DNIEBLA	DROCIO	DESCARCHA	DNIEVESUE	NDIAS
1976	9	601	183	24	1	10	8	1	0	11	0	0	1	0	10	0	0	0
1976	10	711	146	11	2	17	13	2	0				1	5	13	2	0	0
1976	11	376	124	1	4	8	6	2	0	12	0	0	0	3	2	12	0	0
1976	12	600	139	31	5	14	11	1	0	17	2	0	0	9	5	4	0	0
1977	1	723	119	13	2	16	12	3	0				0	5	0	11	1	0
1977	2	580	151	20	6	17	13	1	0				0	4	2	2	0	0
1977	3	128	40	19	5	6	5	0	0	11	0	0	0	5	9	6	0	0
1977	4	171	108	3	2	5	3	1	0	7	0	0	0	0	4	8	0	0
1977	5	393	80	29	5	11	7	0	0				2	0	6	3	0	0
1977	6	717	250	9	6	7	6	4	0				0	1	13	0	0	0
1977	7	490	217	23	2	8	7	2	0				5	0	12	0	0	0
1977	8	195	186	19	1	2	1	1	0	3	0	0	1	0	5	0	0	0
1977	9	130	103	17	1	4	2	1	0	5	0	0	3	0	10	0	0	0
1977	10	545	111	8	1	10	7	3	0	11	0	0	0	10	14	0	0	0
1977	11	281	100	18	3	10	7	1	0	13	0	0	0	8	10	7	0	0
1977	12	762	178	11	5	13	10	3	0				0	3	8	1	0	0
1978	1	473	140	27	3	13	11	2	0				0	7	5	8	2	0
1978	2	1025	223	28	0	16	14	5	0	14	2	0	3	4	4	10	1	0
1978	3	242	125	2	2	9	5	1	0				0	2	10	8	0	0
1978	4	707	163	25	2	16	14	3	0				0	0	5	4	0	0
1978	5	471	177	20	4	16	8	1	0	20	0	0	2	0	7	0	0	0
1978	6	190	97	6	3	6	4	0	0	9	0	0	2	1	4	0	0	0
1978	7	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1978	8	186	100	23	0	2	2	1	0	2	0	0	1	0	6	0	0	0
1978	9	21	17	4	0	2	1	0	0	2	0	0	0	0	8	0	0	0
1978	10	207	113	10	1	5	4	1	0	6	0	0	1	8	15	2	0	0
1978	11	529	276	8	3	5	3	2	0	8	0	0	0	12	12	7	0	0
1978	12	1103	198	11	6	21	16	4	0				0	0	0	6	0	0
1979	1	680	148	26	5	11	8	4	0				0	6	4	4	0	0
1979	2	1514	194	6	5	16	15	6	0				0	2	0	8	0	0
1979	3	820	156	14	2	18	14	2	0				1	3	2	9	0	0
1979	4	229	62	13	2	7	5	0	0				0	1	5	5	0	0
1979	5	209	63	18	1	10	7	0	0				0	0	0	0	0	0
1979	6	242	109	8	2	5	4	1	0				5	1	2	0	0	0
1979	7	39	15	1	0	4	2	0	0				2	0	0	0	0	0
1979	8	-3	-3	15	2	0	0	0	0				1	0	0	0	0	0
1979	9	383	92	13	2	8	5	0	0				8	2	2	0	0	0
1979	10	940	217	8	1	16	15	3	0				1	1	12	0	0	0
1979	11	318	189	14	0	7	3	1	0				0	9	5	13	0	0
1979	12	395	219	24	3	11	5	1	0				0	5	6	14	0	0

AÑO	MES	PMES77	PMAX77	D1PMAX	DINAP	DAPRE	DP10	DP100	DP300	DLLUVIA	DNIEVE	DGRANIZO	DTORMENTA	DNIEBLA	DROCIO	DESCARCHA	DNIEVESUE	NDIAS
1980	1	94	16	20	5	10	5	0	0				0	10	7	12	0	0
1980	2	344	90	22	1	9	7	0	0				0	5	5	8	0	0
1980	3	384	150	21	2	15	9	1	0	15	1	1	0	1	4	6	0	0
1980	4	349	132	14	0	9	5	1	0				0	2	4	9	0	0
1980	5	377	126	11	3	11	8	1	0	14	0	0	1	1	7	0	0	0
1980	6	126	63	11	3	4	4	0	0				0	2	5	0	0	0
1980	8	162	90	18	2	5	3	0	0	7	0	0	2	0	0	0	0	0
1980	9	72	43	3	2	4	3	0	0	6	0	0	1	0	8	0	0	0
1980	10	440	309	15	3	8	5	1	1				0	1	13	0	0	0
1980	11	412	203	11	3	9	8	1	0				0	6	2	8	0	0
1980	12	58	32	20	4	3	2	0	0				0	5	0	22	0	0
1981	1	44	32	11	1	2	2	0	0	0	3	0	0	13	0	20	0	0
1981	2	244	78	9	5	7	5	0	0				0	1	0	17	0	0
1981	3	242	68	28	6	9	8	0	0				0	2	2	5	0	0
1981	4	518	182	12	7	9	8	1	0				2	2	2	1	0	0
1981	5	560	143	11	2	10	10	1	0	11	0	1	0	0	4	0	0	0
1981	6	88	59	26	1	4	3	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
1981	7	156	95	2	1	4	3	0	0				4	0	0	0	0	0
1981	8	161	75	4	2	5	4	0	0				5	0	0	0	0	0
1981	9	258	114	21	2	5	4	1	0	7	0	0	1	0	1	0	0	0
1981	10	181	165	5	2	3	2	1	0	5	0	0	0	4	3	8	0	0
1981	11	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	18	0	0
1981	12	1201	200	29	2	18	14	6	0	20	0	0	0	1	0	8	0	0
1982	1	253	73	18	2	9	5	0	0	11	0	0	0	8	4	10	0	0
1982	2	138	41	15	3	7	5	0	0				0	5	1	4	0	0
1982	3	119	81	31	1	2	2	0	0				0	2	3	10	0	0
1982	4	102	37	18	2	4	4	0	0				1	1	1	2	0	0
1982	5	578	232	25	0	7	6	2	0				4	0	3	2	0	0
1982	6	392	250	2	0	6	4	1	0				2	0	6	0	0	0
1982	7	242	231	29	2	2	2	1	0				1	0	1	0	0	0
1982	8	44	44	23	2	1	1	0	0				1	0	9	0	0	0
1982	9	675	285	25	2	10	7	2	0				2	0	5	0	0	0
1982	10	218	96	13	1	7	4	0	0				0	6	2	2	0	0
1982	11	718	231	6	1	10	8	2	0				0	10	5	7	0	0
1982	12	305	102	12	4	10	6	1	0				0	9	0	13	0	0
1983	1	24	16	7	1	2	1	0	0				0	13	1	22	0	0
1983	2	118	38	25	3	9	4	0	0				0	0	1	12	0	0
1983	3	60	42	27	2	3	2	0	0				0	3	5	13	0	0
1983	4	676	222	22	4	14	11	3	0				0	0	2	8	0	0
1983	5	648	243	12	2	15	9	2	0				0	0	6	0	0	0

AÑO	MES	PMES77	PMAX77	D1PMAX	DINAP	DAPRE	DP10	DP100	DP300	DLLUVIA	DNIEVE	DGRANIZO	DTORMENTA	DNIEBLA	DROCIO	DESCARCHA	DNIEVESUE	NDIAS
2022	7	0	0		0	0	0	0	0									0

Siendo:

- PMES77: Precipitación total mensual
- PMAX77: Precipitación máxima diaria mensual
- D1PMAX: Primer día de la precipitación máxima
- DINAP: Días de precipitación inapreciable
- DAPRE: Días de precipitación apreciable
- DP10: Días de precipitación ≥ 10 décimas
- DP100: Días de precipitación ≥ 100 décimas
- DP300: Días de precipitación ≥ 300 décimas
- DLLUVIA: Días de lluvia
- DNIEVE: Días de nieve
- DGRANIZO: Días de granizo
- DTORMENTA: Días de tormenta
- DNIEBLA: Días de niebla
- DROCIO: Días de rocío
- DESCARCHA: Días de escarcha
- DNIEVESUE: Días de suelo cubierto de nieve
- NDIAS: Número de días sin dato de precipitación

ANEJO 3. ANÁLISIS Y PROGNOSIS DEL TRÁFICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. DELIMITACIÓN DE LA ZONA EN ESTUDIO
3. ESTACIONES DE AFORO
4. EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO EN LAS ESTACIONES DE AFORO
5. DATOS DE TRÁFICO ACTUALES EN LAS ESTACIONES DE AFORO
- 6.- TRÁFICO DE LOS MOVIMIENTOS
 - 6.1.- *Definición de los movimientos*
 - 6.2.- *Asentamientos urbanos entre Salamanca y Alba de Tormes*
 - 6.3.- *Población*
 - 6.4.- *Asignación de tráfico a los movimientos*
7. PROGNOSIS DEL TRÁFICO
- 8.- CONCLUSIONES

1. INTRODUCCIÓN

Con objeto de determinar la demanda de tráfico que podría soportar la variante de la carretera CL-510 a la localidad salmantina de Calvarrasa de Arriba y los efectos de su construcción sobre los tráficos de otras carreteras, se procede a la obtención y análisis de los distintos datos de tráfico disponibles para, en base a los mismos, estimar su variación con la construcción de la variante.

Para ello se contará con los datos de tráfico correspondientes a los “Mapas de tráfico y velocidades” publicados por la Consejería de Fomento y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León para los años 2005 a 2021.

2. DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

La CL-510 es una carretera de la Red Básica de la Junta de Castilla y León que une las localidades de Salamanca y Piedrahita, formando parte del mallado interior del triángulo formado por los ejes constituidos por la carretera N-110 y por las autovías A-50 (N-501) y A-66 (N-603), con vértices en las localidades de Ávila, Salamanca y Plasencia.

Su trazado presenta una dirección norte – sur, con ligera tendencia hacia el este, con una longitud de 63,295 kilómetros, de los que 44,425 kilómetros iniciales se desarrollan en la provincia de Salamanca, atravesando los términos municipales de Carbajosa de la Sagrada, Santa Marta de Tormes, Pelabravo, Calvarrasa de Arriba, Terradillos, Alba de Tormes, Navales, Anaya de Alba y Horcajo Medianero.

Por su parte, los 18,700 kilómetros restantes se desarrollan en la provincia de Ávila, atravesando los términos municipales de Martínez, Arevalillo, El Mirón, Collado del Mirón, Malpartida de Corneja y Piedrahita.

En esta carretera se localizan cuatro travesías de población, correspondientes a las localidades de Calvarrasa de Arriba, Alba de Tormes y Horcajo Mediano (en la provincia de Salamanca) y de Malpartida de Corneja (en la provincia de Ávila).

Además, en parte de su trazado existen distintas zonas urbanizadas próximas con calar incidencia sobre el tráfico de la carretera y que en el tramo inicial hasta la SA-114, en la entrada a Alba de Tormes son las siguientes:

- Valdelagua y Albahonda-Navahonda
- Las Albercanas
- Calzada Vieja
- Las Marranas
- Los Cisnes y El Espinar
- Alba Nova
- El Pinar de Alba

Debiendo citar asimismo el casco urbano de la localidad de Terradillos, próximo a la carretera.

Por otro lado, en este tramo inicial únicamente se localizan conexiones con carreteras de carácter local cuya titularidad corresponde a la Diputación de Salamanca (sin incluir las carreteras A-50 y SA-20 que acceden a la rotonda de E. Leclerc, en la que comienza la CL-510, y la carretera autonómica SA-114 en cuya conexión termina el tramo en estudio). Se trata de las carreteras:

- DSA-106 de la N-630 a Calvarrasa de Arriba por Arapiles, que conecta por la margen derecha con la CL-510 en su P.K. aproximado 5+840.
- DSA-107 de Calvarrasa de Abajo a Carpio Bernardo por Villagonzalo de Tormes, que conecta por la margen izquierda con la CL-510, en su P.K. aproximado 15+340.
- DSA-120 de Cuatro Calzadas a Alba de Tormes por Valdemierque, que conecta por la margen derecha con la CL-510, en su P.K. aproximado 16+970.

De estas, únicamente la DSA-106 afecta directamente a la variante de Calvarrasa de Arriba, ya que conecta con la carretera CL-510 en el casco urbano de dicha localidad.

3. ESTACIONES DE AFORO

En el tramo inicial de la carretera CL-510, que se desarrolla entre la rotonda E. Leclerc y la carretera SA-114, se localizan dos estaciones de aforo que proceden a la medición sistemática del tráfico y de la velocidad de circulación.

Dichas estaciones son:

- SA-3010. Se trata de una estación de cobertura, con medición 7 días al año, situada en el P.K. 1+128 de la carretera.
- SA-0015. Se trata de una estación permanente, con mediación diaria, situada en el P.K. 15+690.

La siguiente estación (estación de cobertura SA-3020) se sitúa en el P.K. 20+000, una vez pasada la localidad de Alba de Tormes.

Los Mapas de Tráfico y Velocidades editados anualmente por la Junta de Castilla y León establecen que el tráfico aforado en la estación SA-3010 corresponde al tramo entre Salamanca y Calvarrasa de Arriba, mientras que consideran que el tráfico aforado en la estación SA-0015 corresponde al tramo entre Calvarrasa de Arriba y la SA-114, en la entrada a la localidad de Alba de Tormes.

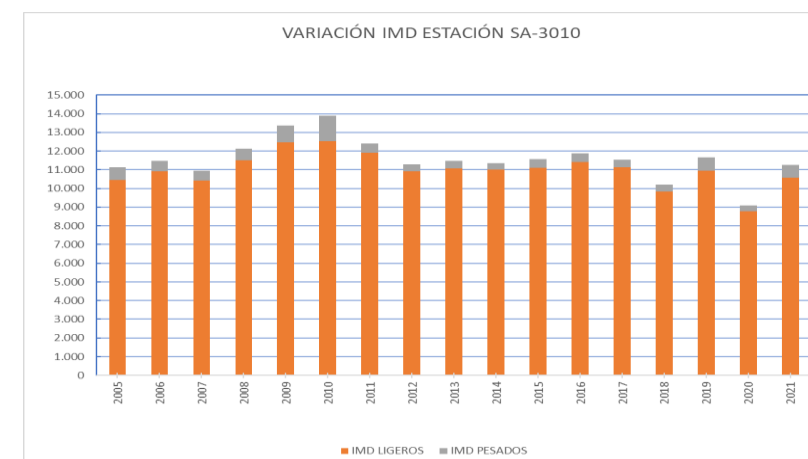
4. EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO EN LAS ESTACIONES DE AFORO

La Dirección General de Carreteras e Infraestructuras de la Consejería de Movilidad y Transformación Digital Fomento y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León publica con carácter anual los datos de tráfico de las carreteras de la red autonómica, así como las velocidades de recorrido en estas.

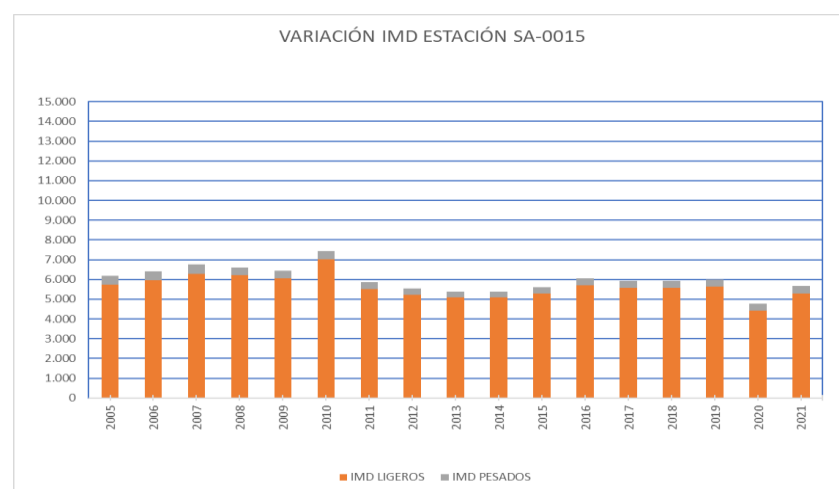
Para analizar la evolución del tráfico de la carretera CL-510 en su tramo entre la rotonda E. Leclerc y la carretera SA-114 se parte de los datos de tráfico detallados en dichos mapas para las estaciones de aforo SA-3010 y SA-0015, en el periodo comprendido entre los años 2005 y 2021.

A continuación, se incluye para cada una de dichas estaciones cuadro y gráfica con las intensidades medias de tráfico anuales (IMD), tanto totales, como desglosadas en vehículos ligeros y en vehículos pesados.

AÑO	IMD LIGEROS	IMD PESADOS	IMD TOTAL
2005	10.457	667	11.124
2006	10.909	574	11.483
2007	10.409	555	10.964
2008	11.511	603	12.114
2009	12.480	883	13.363
2010	12.528	1.366	13.894
2011	11.926	468	12.394
2012	10.905	396	11.301
2013	11.060	420	11.480
2014	11.003	349	11.352
2015	11.102	476	11.578
2016	11.415	465	11.880
2017	11.129	415	11.544
2018	9.841	365	10.206
2019	10.958	700	11.658
2020	8.769	326	9.095
2021	10.569	695	11.264



AÑO	IMD LIGEROS	IMD PESADOS	IMD TOTAL
2005	5.746	433	6.179
2006	5.957	448	6.405
2007	6.291	461	6.752
2008	6.202	410	6.612
2009	6.060	366	6.426
2010	7.018	420	7.438
2011	5.501	348	5.849
2012	5.223	312	5.535
2013	5.093	300	5.393
2014	5.085	296	5.381
2015	5.296	321	5.617
2016	5.715	340	6.055
2017	5.572	348	5.920
2018	5.569	355	5.924
2019	5.632	349	5.981
2020	4.430	332	4.762
2021	5.296	357	5.653

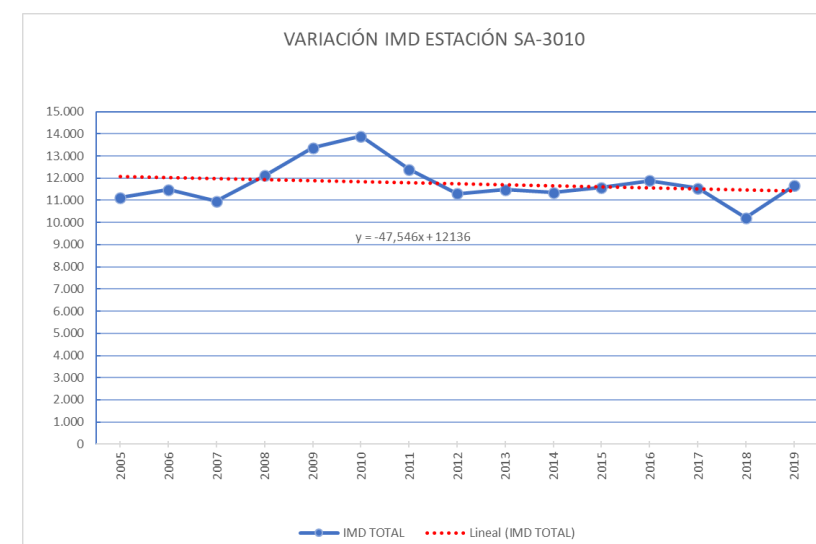


A la vista de estos datos se pueden extraer las siguientes conclusiones en cuanto a IMD total:

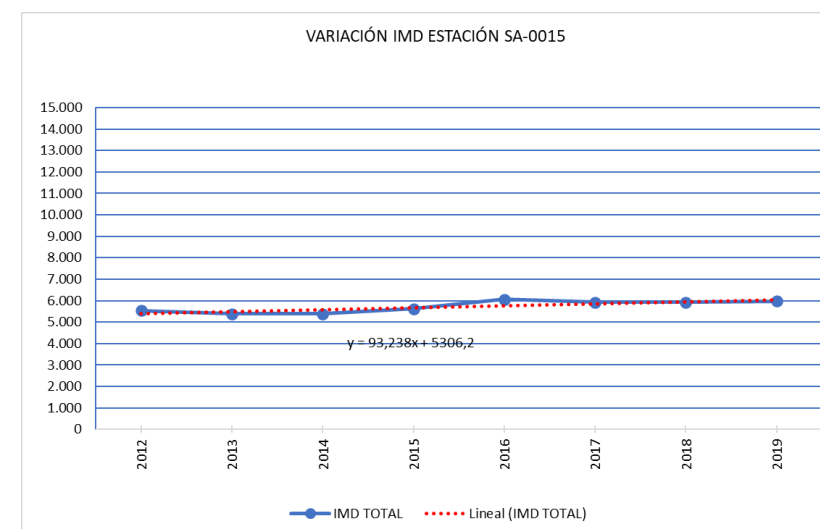
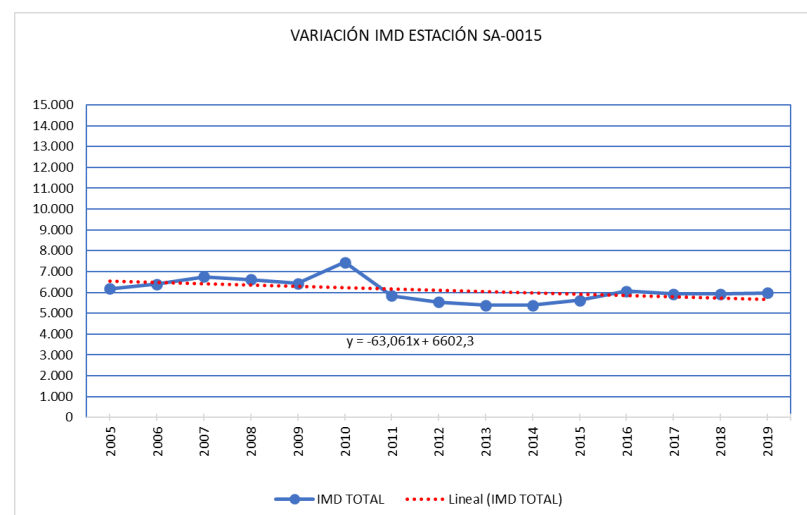
- Con carácter general, el tráfico de la estación de aforo SA-0015 es del orden de la mitad del obtenido en la estación SA-3010, con un máximo del 61,58% en el año 2007 y un mínimo del 46,98% en el año 2013, siendo el valor medio del periodo el 52,01%.

- Como se puede apreciar, a lo largo del periodo analizado la evolución del tráfico presenta cierta similitud para las dos estaciones de aforo, un primer periodo entre 2005 y 2009 de cierta estabilidad (aunque en la estación SA-3010 hubo un apreciable aumento de tráfico en 2008 y 2009, con crecimientos interanuales en el entorno del 10%), un máximo histórico en 2010, un segundo periodo entre 2011 y 2019 también de cierta estabilidad (aunque en la estación SA-3010 hubo una apreciable caída de tráfico de casi el 12% que se recuperó el año siguiente) y una caída en el entorno del 20% en 2020, definiendo en este año el mínimo histórico, que se recupera en gran medida en el año 2021, aunque sin alcanzar los valores de 2019.
- Dado que en el año 2020 dio comienzo la pandemia del COVID-19 con las limitaciones de movilidad que ello supuso, no se consideran representativos los datos de tráfico de los años 2020 y 2021, por lo que se opta por no contemplar los correspondientes datos.

Con ello se obtiene para la estación SA-3010 la línea de tendencia lineal siguiente, con una caída de tráfico del 0,392% anual acumulativo:



- Sin tener en consideración los datos de los indicados años 2020 y 2021, para la estación SA-0015 se obtiene la línea de tendencia lineal siguiente, con una caída de tráfico del 0,955% anual acumulativo:

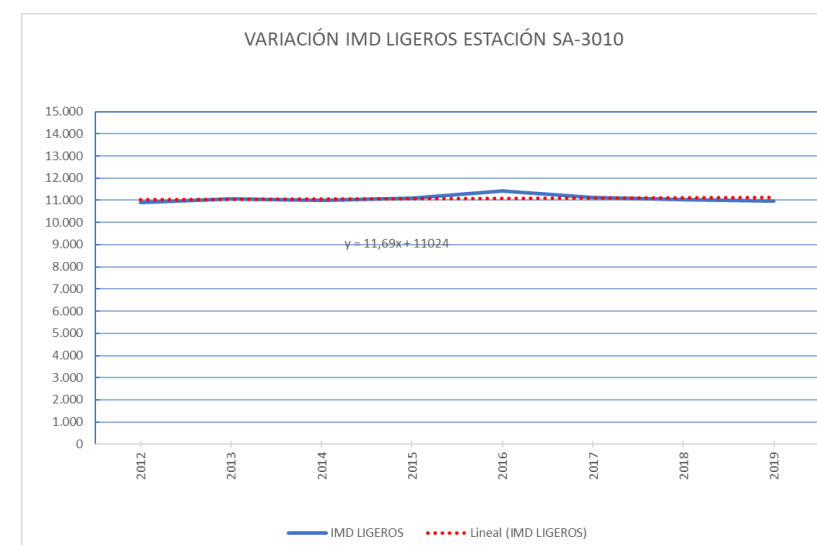
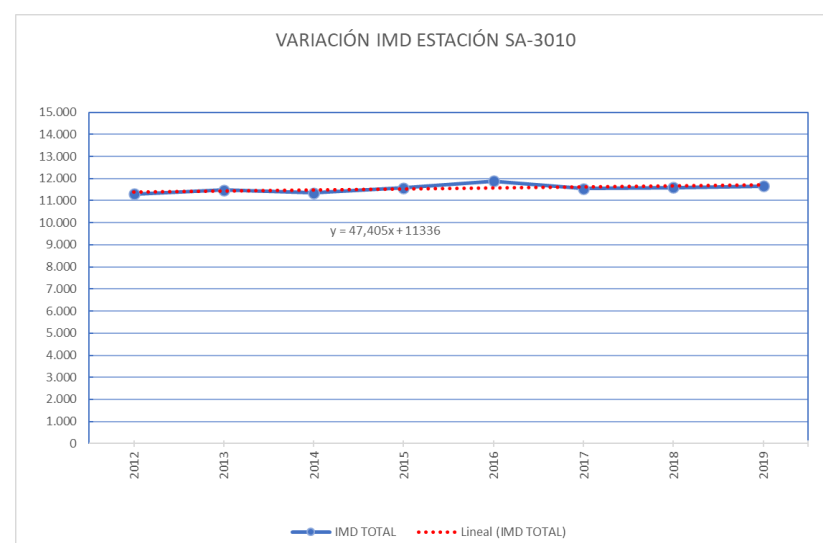


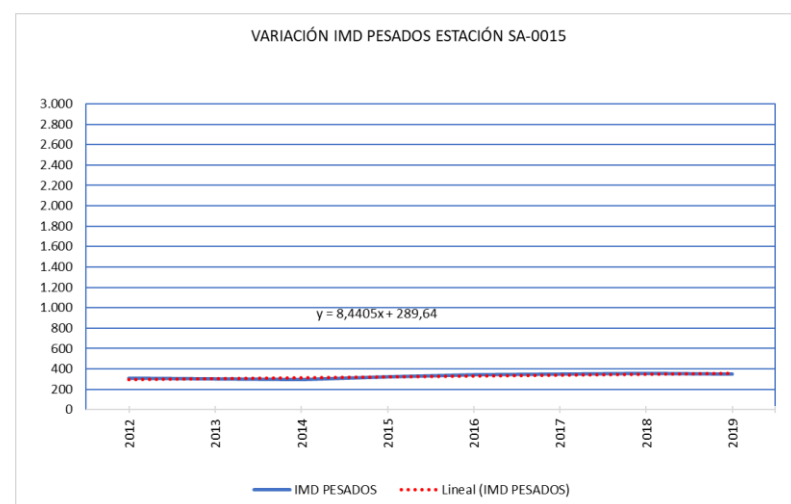
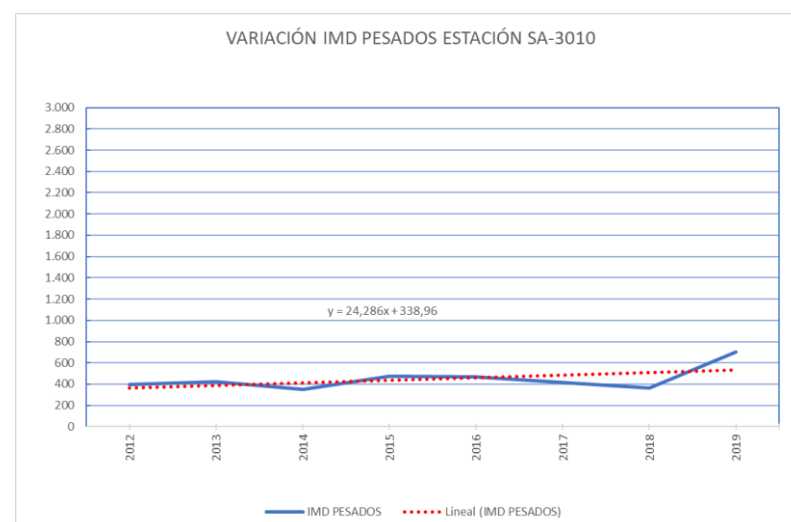
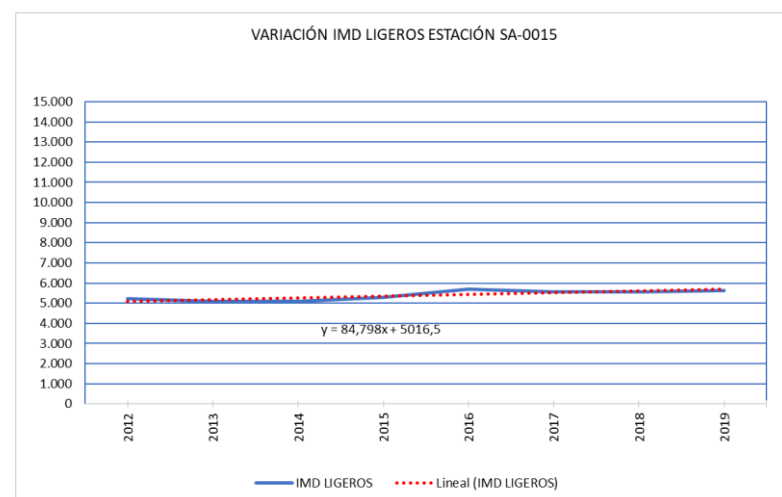
A la vista de estos resultados se opta por contemplar únicamente los datos del periodo entre los años 2012 y 2019, obviando los resultados de caída del año 2018 en la estación SA-3010 ya que estos no se reflejan en la SA-0015, de datos más fiables al corresponder a una estación permanente.

Así se obtienen las siguientes líneas de tendencia, con un crecimiento medio anual acumulativo de tráfico del 1,162% para la estación SA-3010 y del 1,392% para la estación SA-0015.

Realizando las mismas operaciones exclusivamente para vehículos ligeros se obtienen las líneas de tendencia, con un crecimiento medio anual acumulativo del tráfico de vehículos ligeros del 0,980% para la estación SA-3010 y del 1,482% para la estación SA-0015.

Asimismo, para vehículos pesados se obtienen también las líneas de tendencia, con un crecimiento medio anual acumulativo del tráfico de vehículos pesados para la estación SA-3010 del 1,659% (si bien este valor se ve muy influenciado por el excesivo tráfico de pesados contemplado en el año 2019), y para la estación SA-0015 del 1,482%.





En cuanto a las velocidades medias de recorrido, se obtienen valores muy dispersos que hacen dudar de su validez. Así en la estación SA-3010 varía entre un máximo de 77 km/h en los años 2011 y 2017 y un mínimo de 54 km/h en 2018, con valores de entre 50 y 60 km/h en el 12,50% de los casos, de entre 60 y 70 km/h en el 43,75% y de entre 70 y 80 km/h en el 43,75% restante.

En cuanto a la estación SA-0015 varía entre un máximo de 99 km/h en el año 2005 y un mínimo de 66 km/h en 2018, con valores de entre 60 y 70 km/h en el 25% de los casos, de entre 70 y 80 km/h en el 37,50%, de entre 80 y 90 km/h en el 31,25% y de entre 90 y 100 km/h en el 6,25% restante.

5. DATOS DE TRÁFICO ACTUALES EN LAS ESTACIONES DE AFORO

Como ya se ha indicado, los últimos datos de tráfico publicados por la Junta de Castilla y León corresponden al año 2021, pero son unos datos inferiores a los del año 2019 y corresponden a la recuperación de los valores inusualmente bajos del año 2020 debidos a que dicho año dio comienzo la pandemia del COVID-19 con las limitaciones de movilidad que ello supuso.

Por ello, consideramos como datos actuales para el año en curso (2022) los datos de tráfico correspondientes al año 2019, estimando que en la actualidad se habría recuperado el tráfico prepandemia en la red de carreteras autonómica, lo que supondría una IMD de 11.658 vehículos/día en la estación SA-3010 y de 5.981 vehículos/día en la estación SA-0015.

En cuanto a la distribución entre vehículos ligeros y pesados, para la SA-0015 se admite la realmente aforada (5.632 vehículos ligeros/día y 349 vehículos pesados/día).

Por su parte, se ajusta la correspondiente a la SA-3010 debido a que la punta de vehículos de pesados del año 2019 es excesiva (700 vehículos pesados/días frente a los 412 obtenidos como media entre los años 2012 y 2018).

Para realizar dicho ajuste se obtiene la relación entre la IMD anual de vehículos pesados de ambas estaciones, aplicando al año 2019 el valor máximo del periodo entre 2012 y

2018 (que alcanza el valor de 1,48 en 2015), por lo que se contempla un total de 517 vehículos pesados/día.

En los cuadros siguientes se indican los tráficos de 2019 y los considerados para el año 2022 para cada una de las estaciones de aforo consideradas.

ESTACIÓN SA-3010			
AÑO	IMD LIGEROS	IMD PESADOS	IMD TOTAL
2019	10.958	700	11.658
2022	11.141	517	11.658

ESTACIÓN SA-0015			
AÑO	IMD LIGEROS	IMD PESADOS	IMD TOTAL
2019	5.632	349	5.981
2022	5.632	349	5.981

6.- TRÁFICO DE LOS MOVIMIENTOS

6.1.- Definición de los movimientos

Una vez obtenidos los valores actuales a considerar en cada una de las estaciones de aforo consideradas, se procede a continuación a su distribución en cada uno de los movimientos que afectarán a la variante de Calvarrasa de Arriba.

Estos movimientos serán:

- Tráfico local de Calvarrasa de Arriba hacia Salamanca o Alba de Tormes por la actual travesía.
- Tráfico de paso hacia Salamanca o Alba de Tormes por la variante.

Un tercer movimiento sería el de la carretera DSA-106 hacia Salamanca o Alba de Tormes, pero dado que esta carretera conecta con la CL-510 en la travesía y que no se

contempla su conexión directa con la variante en ninguna de las alternativas estudiadas (según se justifica en el Anejo N° 4 de este Estudio Informativo), se considera englobado en el correspondiente al tráfico local por la travesía.

6.2.- Asentamientos urbanos entre Salamanca y Alba de Tormes

Hay que indicar que el tráfico de la carretera CL-510 en el tramo entre la rotonda E. Leclerc y la intersección con la SA-114 tiene un carácter marcadamente periurbano, de conexión de los abundantes asentamientos urbanos existentes en el tramo con las localidades de Alba de Tormes y, sobre todo, Salamanca, lo que queda claro a la vista de los datos de tráfico contemplados para cada una de las estaciones de aforo.

Así, como ya se ha indicado, se tiene:

- Estación SA-3010, situada en el P.K. 1+128 con una IMD de 11.658 vehículos /día.
- Estación SA-0015, situada en el P.K. 15+690 con una IMD de 5.981 vehículos /día.
- Estación SA-3020, situada en el P.K. 20+000 con una IMD de 1.207 vehículos /día (año 2019).

Con un elevado crecimiento entre Alba de Tormes y Salamanca.

Entre los P.P.K.K. 1+128 y 15+690 (en los que se sitúan las estaciones de aforo) se produce un aumento de tráfico de 5.677 vehículos/día, que podemos estimar son debidos a la influencia de los asentamientos urbanos existentes entre ambos.

A continuación, se incluyen dichos asentamientos, el término municipal al que corresponden y el P.K. aproximado de la carretera CL-510 y margen en el que se localizan los accesos a esta:

- Urbanización Valdelagua, T.M. Santa Marta de Tormes, P.K. 1+430, margen izquierda
- Urbanizaciones Albahonda y Navahonda, T.M. Carbajosa de la Sagrada, P.K. 1+430, margen derecha
- Urbanización Las Albercanas, T.M. Calvarrasa de Arriba, P.K. 4+920, margen

derecha

- Casco urbano de Calvarrasa de Arriba, travesía de población entre los P.P.K.K. 5+470 y 6+154
- Urbanizaciones Los Zamoranos y Las Golondrinas, T.M. de Calvarrasa de Arriba, P.K. 5+844, margen izquierda
- Carretera DSA-106 para la que se contempla el casco urbano de Arapiles, P.K. 5+844, margen derecha
- Urbanizaciones Calzada Vieja y Las Marranas, T.M. de Calvarrasa de Arriba, P.K. 7+225, margen derecha
- Urbanización Virgen de la Peña, T.M. de Calvarrasa de Arriba, P.K. 7+900, margen izquierda
- Urbanización Los Cisnes, T.M. de Terradillos, P.K. 8+675, margen izquierda
- Urbanización El Encinar, T.M. de Terradillos, P.K. 8+675, margen derecha
- Urbanización Alba Nova, T.M. de Terradillos, P.K. 10+363, margen derecha
- Urbanización El Pinar de Alba, T.M. de Alba de Tormes, P.K. 12+552, margen izquierda
- Casco urbano de Terradillos, P.P.K.K. 13+956 y 14+968, margen derecha
- Carretera DSA-107 para la que se contempla los cascos urbanos de Palomares de Alba y de Carpio Bernardo, P.K. 15+340, margen izquierda

6.3.- Población

A continuación, se detalla la población censada en el año 2021 para cada uno de los indicados asentamientos, obtenida del Nomenclátor publicado por el Instituto Nacional de Estadística.

Evidentemente la población real será superior a la censada, sobre todo en periodo

vacacional, pero se hará la simplificación de que cualquier variación (tanto dentro del año, como interanual) mantendrá la proporcionalidad de los indicados datos.

6.3.1.- Urbanización Valdelagua

Desde el año 2000, en el Nomenclátor del Instituto Nacional de Estadística sólo se aportan datos de la población de esta urbanización hasta el año 2006, indicándose a partir de este año únicamente los datos del término municipal de Santa Marta de Tormes.

En el cuadro siguiente se incluye para dicho periodo la población de Valdelagua, la total del término municipal y el porcentaje de la población total que corresponde a la urbanización.

AÑO	POBLACIÓN VALDELAGUA	POBLACIÓN T.M.	%
2000	1.517	10.546	14,38%
2001	1.548	11.195	13,83%
2002	1.564	11.722	13,34%
2003	1.634	12.496	13,08%
2004	1.604	12.749	12,58%
2005	1.633	13.175	12,39%
2006	1.637	13.602	12,03%

En el año 2021 la población censada total de Santa Marta de Tormes fue de 14.646 habitantes, por lo que manteniendo el porcentaje del 12,03% se estima para la urbanización Valdelagua una población de 1.762 habitantes.

6.3.2.- Urbanizaciones Albahonda y Navahonda

Desde el año 2000, en el Nomenclátor del Instituto Nacional de Estadística sólo se aportan datos de la población de estas urbanizaciones hasta el año 2013, indicándose a partir de este año únicamente los datos del término municipal de Carbajosa de la Sagrada.

En el cuadro siguiente se incluye para dicho periodo la población de las urbanizaciones, la total del término municipal y el porcentaje de la población total que corresponde a las urbanizaciones.

AÑO	POBLACIÓN URBANIZ.	POBLACIÓN T.M.	%
2000	211	1.674	12,60%
2001	200	1.980	10,10%
2002	248	2.310	10,74%
2003	416	2.716	15,32%
2004	586	3.111	18,84%
2005	755	3.547	21,29%
2006	1.023	4.078	25,09%
2007	1.184	4.673	25,34%
2008	1.257	5.171	24,31%
2009	1.342	5.623	23,87%
2010	1.368	5.987	22,85%
2011	1.415	6.213	22,77%
2012	1.471	6.528	22,53%
2013	1.496	6.639	22,53%

En el año 2021 la población censada total de Carbajosa de la Sagrada fue de 7.368 habitantes, por lo que manteniendo el porcentaje del 22,53% se estima para las urbanizaciones de Albahonda y Navahonda una población de 1.660 habitantes.

6.3.3.- Casco urbano de Calvarrasa de Arriba y sus urbanizaciones

En el Nomenclátor del Instituto Nacional de Estadística únicamente se aportan datos de la población del término municipal, con un total en 2021 de 594 habitantes, que corresponden al casco urbano y a las distintas urbanizaciones de dicho término.

En este caso resulta de interés estimar la población de las urbanizaciones Calzada Vieja, Las Marranas y Virgen de la Peña, estimación que se realizará en base a la superficie ocupada por cada una de ellas, obtenida mediante medición directa en fotografía aérea.

Así la superficie actual del casco urbano es de unos 294.750 m², mientras que la superficie total de las urbanizaciones es de unos 350.920 m², de los que Calzada Vieja y Las Marranas suponen 168.060 m² y Virgen de la Peña 40.466 m².

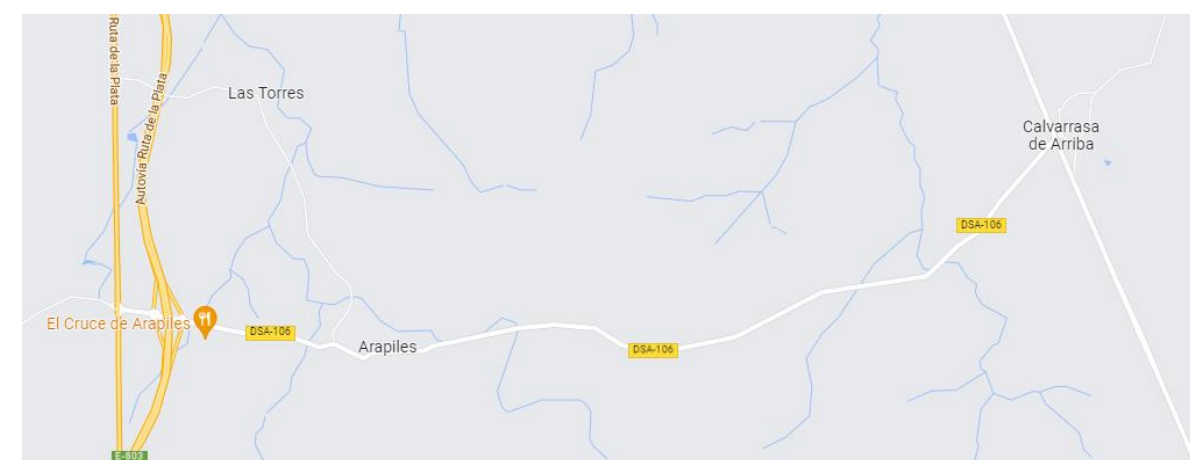
Estimando que la densidad de población en las urbanizaciones es un 30% de la del casco

urbano (por estar constituidas en general por parcelas con viviendas unifamiliares) se tendría:

- Población de las urbanizaciones Calzada Vieja y Las Marranas 75 habitantes.
- Población de la urbanización Virgen de la Peña 18 habitantes.
- Población del casco urbano de Calvarrasa de Arriba y otras urbanizaciones 501 habitantes.

6.3.4.- Influencia de la DSA-106

Estimamos que corresponde únicamente al 30% de la localidad de Arapiles, dada su situación entre la CL-510 al este y las carreteras N-630 y A-66 al oeste, según puede apreciarse en el siguiente fragmento extraído de la aplicación GOOGLE MAPS.



En el Nomenclátor del Instituto Nacional de Estadística para el año 2021 se indica una población del casco urbano de Arapiles de 384 habitantes, por lo que consideraremos un total de 115 habitantes.

6.3.5.- Urbanizaciones Los Cisnes y El Encinar

En el Nomenclátor del Instituto Nacional de Estadística para el año 2021 se indica una población de la urbanización Los Cisnes de 379 habitantes, y de la urbanización El Encinar de 2.511 habitantes.

6.3.6.- Urbanización Alba Nova

En el Nomenclátor del Instituto Nacional de Estadística para el año 2021 se indica una población nula en la urbanización Alba Nova.

6.3.7.- Urbanización El Pinar de Alba

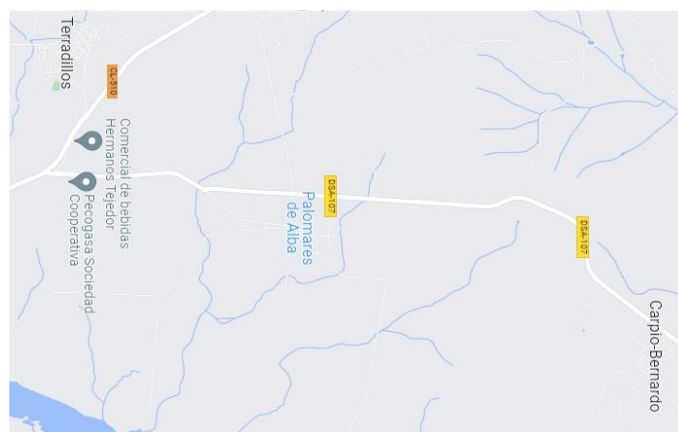
En el Nomenclátor del Instituto Nacional de Estadística para el año 2021 se indica una población de la urbanización El Pinar de Alba de 215 habitantes.

6.3.8.- Casco urbano de Terradillos

En el Nomenclátor del Instituto Nacional de Estadística para el año 2021 se indica una población del casco urbano de la localidad de Terradillos de 181 habitantes.

6.3.9.- Influencia de la DSA-107

Estimamos que corresponde el 100% de las localidades de Palomares de Alba y de Carpio Bernardo, dada su proximidad a la CL-510, según puede apreciarse en el siguiente fragmento extraído de la aplicación GOOGLE MAPS.



En el Nomenclátor del Instituto Nacional de Estadística para el año 2021 se indica una población del casco urbano de la primera de 7 habitantes y de la segunda de 35 habitantes, con un total de 42 habitantes.

6.3.10.- Resumen

Con las poblaciones anteriormente indicadas se obtiene un total de 7.459 habitantes, estimándose que el tráfico entre los P.P.K.K. 15+690 y 1+128 se irá incrementando proporcionalmente a la correspondiente población, según se detalla en el siguiente cuadro.

	P.K.	POBLACIÓN	I.M.D.
ESTACIÓN SA-0015	15+690		
			5.981
CARRETERA DSA-107	15+340	42	
			6.013
TERRADILLOS	13+956 AL 14+968	181	
			6.151
EL PINAR DE ALBA	12+552	215	
			6.315
LOS CISNES Y EL ENCINAR	8+675	2.890	
			8.515
VIRGEN DE LA PEÑA	7+900	18	
			8.529
CALZADA VIEJA Y LAS MARRANAS	7+225	75	
			8.586
CALVARRASA DE ARRIBA, DSA-106 Y URBANIZACIONES	4+920 AL 6+154	616	
			9.055
VALDELAGUA, ALBAHONDA Y NAVAHONDA	1+430	3.422	
			11.659
ESTACIÓN SA-3010	1+128		

6.4.- Asignación de tráfico a los movimientos

6.4.1.- Tráfico local de Calvarrasa de Arriba hacia Salamanca o Alba de Tormes por la actual travesía

La alternativa este engloba el casco urbano de Calvarrasa de Arriba y todas sus urbanizaciones (salvo la urbanización Virgen de la Peña, que queda en el exterior del trazado considerado).

Asimismo, engloba la carretera DSA-106, lo que supone una población total de 691 habitantes, con lo que el tráfico será de:

$$IMD_{2022} = 5.677 \times 691 / 7.459 = 526 \text{ vehículos/día}$$

La alternativa oeste engloba el casco urbano de Calvarrasa de Arriba y todas sus urbanizaciones (salvo las urbanizaciones de Calzada Vieja, Las Marranas y Virgen de la Peña, que quedan en el exterior del trazado considerado).

Asimismo, engloba la carretera DSA-106, lo que supone una población total de 616 habitantes, con lo que el tráfico será de:

$$IMD_{2022} = 5.677 \times 616 / 7.459 = 469 \text{ vehículos/día}$$

6.4.2- Tráfico de paso hacia Salamanca o Alba de Tormes por la variante

La alternativa este engloba la totalidad de las poblaciones situadas entre el final de la variante y la SA-114, correspondiendo a:

- Urbanización Virgen de la Peña con 18 habitantes
- Urbanizaciones Los Cisnes y El Encinas con 379 y 2.511 habitantes respectivamente.
- Urbanizaciones Alba Nova y El Pinar de Alba con 215 habitantes.
- Casco urbano de Terradillos con 181 habitantes.
- Carretera DSA-107 con 42 habitantes.

Lo que supone un total de 3.346 habitantes, con un tráfico de:

$$IMD_{2022} = 5.981 + 5.677 \times 3.346 / 7.459 = 8.528 \text{ vehículos/día}$$

La alternativa oeste engloba las poblaciones indicadas para la alternativa este, así como las urbanizaciones Calzada Vieja y La Marranas, lo que supone un total de 3.421 habitantes, con un tráfico de:

$$IMD_{2022} = 5.981 + 5.677 \times 3.421 / 7.459 = 8.585 \text{ vehículos/día}$$

7. PROGNOSIS DEL TRÁFICO

En el apartado anterior, se han estimado las intensidades medias diarias de cada uno de los movimientos para el año actual 2022.

Asimismo, en el punto 4 se obtienen los porcentajes de crecimiento de las líneas de tendencia de la evolución del tráfico en los últimos años para cada una de las estaciones de aforo consideradas, obteniéndose porcentajes del 1,162% para la estación SA-3010 y del 1,392% para la estación SA-0015.

Las tasas de crecimiento obtenidas en el punto anterior son similares (sobre todo en la estación SA-0015, cuyos datos son más fiables al tratarse de una estación permanente), aunque inferiores al 1,44 % establecido en la "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", por lo que se emplea dicho valor como tasa de crecimiento anual acumulativo del tráfico para todas las vías.

En cuanto al porcentaje de la IMD que corresponde a vehículos pesados se tomará igual al obtenido en el año de partida, de un 4,435% para la estación SA-3010 y del 5,835% para la estación SA-0015, por lo que se adopta un valor medio entre ambos, del 5,125%.

Estimamos como año de puesta en servicio de la variante el año 2025, por lo que en dicho año el tráfico de cada uno de los movimientos será el siguiente.

Tráfico local de Calvarrasa de Arriba hacia Salamanca o Alba de Tormes por la actual travesía

En la alternativa este:

$$IMD_{2022} = 526 \text{ vehículos/día}$$

$$IMD_{2025} = 526 \times 1,0144^3 = 549 \text{ vehículos/día}$$

$$IMD_{2025 \text{ ligeros}} = 521 \text{ vehículos ligeros/día}$$

$$IMD_{2025 \text{ pesados}} = 28 \text{ vehículos pesados/día}$$

En la alternativa oeste:

$$IMD_{2022} = 469 \text{ vehículos/día}$$

$$IMD_{2025} = 469 \times 1,0144^3 = 490 \text{ vehículos/día}$$

$$IMD_{2025 \text{ ligeros}} = 465 \text{ vehículos ligeros/día}$$

$$IMD_{2025 \text{ pesados}} = 25 \text{ vehículos pesados/día}$$

Tráfico de paso hacia Salamanca o Alba de Tormes por la variante

En la alternativa este:

$$IMD_{2022} = 8.528 \text{ vehículos/día}$$

$$IMD_{2025} = 8.528 \times 1,0144^3 = 8.902 \text{ vehículos/día}$$

$$IMD_{2025 \text{ ligeros}} = 8.446 \text{ vehículos ligeros/día}$$

$$IMD_{2025 \text{ pesados}} = 456 \text{ vehículos pesados/día}$$

En la alternativa oeste:

$$IMD_{2022} = 8.585 \text{ vehículos/día}$$

$$IMD_{2025} = 8.585 \times 1,0144^3 = 8.961 \text{ vehículos/día}$$

$$IMD_{2025 \text{ ligeros}} = 8.502 \text{ vehículos ligeros/día}$$

$$IMD_{2025 \text{ pesados}} = 459 \text{ vehículos pesados/día}$$

Para años sucesivos se mantiene el porcentaje anual de crecimiento del 1,144%, tanto para vehículos ligeros como para vehículos pesados.

8.- CONCLUSIONES

Analizando los datos anteriormente indicados se obtienen las siguientes conclusiones en

cuanto al tráfico de los distintos movimientos para el año 2025, estimado para la puesta en servicio de la variante:

- Se han definido todos los posibles movimientos afectados por la construcción de la variante de Calvarrasa de Arriba y se les ha asignado un tráfico en base a hipótesis derivadas del estudio de la red y de la población situada en las inmediaciones de la carretera CL-510. Con el tráfico de estos movimientos se obtiene la IMD esperable para la variante en el año de puesta en servicio, que es de 8.902 vehículos al día para la alternativa este y de 8.961 vehículos al día para la alternativa oeste, con un 5,125% de pesados en ambos casos.
- Se considera un porcentaje de crecimiento anual acumulativo del tráfico del 1,44%, válido tanto para vehículos ligeros como para vehículos pesados.
- La estimación de los tráficos y su variación en el tiempo pueden tener una apreciable influencia sobre los resultados del análisis de costes y beneficios de cada una de las alternativas contempladas en este Estudio Informativo, por lo que dicho análisis incluirá un apartado sobre la sensibilidad de los resultados ante alteraciones en los tráficos considerados.



ANEJO 4. DEFINICIÓN DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2.- DEFINICIÓN DE ALTERNATIVAS

2.1.- TRAZADO

2.2.- SECCIONES TIPO

2.3.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

2.4.- AFIRMADO

2.5.- DRENAJE

2.6.- CONECTIVIDAD

2.7.- ESTRUCTURAS

3.- APÉNDICE 1: DEFINICIÓN GEOMÉTRICA DEL TRAZADO

3.1.- ALTERNATIVA ESTE

3.2.- ALTERNATIVA OESTE

1. INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se procede a definir cada una de las alternativas estudiadas para la variante de la carretera CL-510 a la localidad de Calvarrasa de Arriba. Los criterios establecidos para dicha definición han sido los incluidos en la correspondiente Orden de Estudio de clave E.I. 1.2-SA-16, cuya copia se incluye en el Anejo nº 1 de este Estudio Informativo.

Dichos criterios son los siguientes:

- Sección tipo correspondiente a una calzada con tres carriles 2+1, compatible con la diseñada para el resto del tramo entre Salamanca y Alba de Tormes y de acuerdo con lo recomendado en la Orden Circular 1/2021 del MITMA.
- Velocidad de proyecto a estudiar.
- Pavimento de mezcla bituminosa en caliente, preferentemente con polvo de caucho de neumáticos fuera de uso.
- Intersecciones y/o enlaces con las carreteras de mayor importancia y entronques con la actual CL-510 en los extremos de la variante.
- Control total de accesos y actuaciones para materializarlo, incluyendo los pasos necesarios para mantener la permeabilidad del territorio para personas, vehículos y ganado.
- Actuaciones de drenaje necesarias.
- Señalización, balizamiento y defensas, reposición de caminos y de servicios afectados, obras complementarias accesorias y demás condiciones de planeamiento del Plan Regional de Carreteras así como de las instrucciones de carreteras del MITMA.

La carretera CL-510 pertenece a la Red Básica de la Junta de Castilla y León, uniendo las localidades de Salamanca y Piedrahita, formando parte del mallado interior del triángulo formado por los ejes constituidos por la carretera N-110 y por las autovías A-50 (N-501) y A-66 (N-603), con vértices en las localidades de Ávila, Salamanca y Plasencia.

Su trazado presenta una dirección norte – sur, con ligera tendencia hacia el este, con una longitud de 63,295 kilómetros, de los que 44,425 kilómetros iniciales se desarrollan en la provincia de Salamanca, atravesando los términos municipales de Carbajosa de la Sagrada, Santa Marta de Tormes, Pelabravo, Calvarrasa de Arriba, Terradillos, Alba de Tormes, Navales, Anaya de Alba y Horcajo Medianero.

Por su parte, los 18,700 kilómetros restantes se desarrollan en la provincia de Ávila, atravesando los términos municipales de Martínez, Arevalillo, El Mirón, Collado del Mirón, Malpartida de Corneja y Piedrahita.

En esta carretera se localizan cuatro travesías de población, correspondientes a las localidades de Calvarrasa de Arriba, Alba de Tormes y Horcajo Mediano (en la provincia de Salamanca) y de Malpartida de Corneja (en la provincia de Ávila).

Además, en parte de su trazado existen distintas zonas urbanizadas próximas con calar incidencia sobre el tráfico de la carretera y que en el tramo inicial hasta la SA-114, en la entrada a Alba de Tormes son las siguientes:

- Valdelagua y Albahonda-Navahonda
- Las Albercanas
- Calzada Vieja
- Las Marranas
- Los Cisnes y El Espinar
- Alba Nova
- El Pinar de Alba

Debiendo citar asimismo el casco urbano de la localidad de Terradillos, próximo a la carretera.

Por otro lado, en este tramo inicial únicamente se localizan conexiones con carreteras de carácter local cuya titularidad corresponde a la Diputación de Salamanca (sin incluir las carreteras A-50 y SA-20 que acceden a la rotonda de E. Leclerc, punto de comienzo de la

carretera CL-510, ni la carretera autonómica SA-114 en cuya conexión termina el indicado tramo inicial). Se trata de las carreteras:

- DSA-106 de la N-630 a Calvarrasa de Arriba por Arapiles, que conecta por la margen derecha con la CL-510 en su P.K. aproximado 5+840.
- DSA-107 de Calvarrasa de Abajo a Carpio Bernardo por Villagonzalo de Tormes, que conecta por la margen izquierda con la CL-510, en su P.K. aproximado 15+340.
- DSA-120 de Cuatro Calzadas a Alba de Tormes por Valdemierque, que conecta por la margen derecha con la CL-510, en su P.K. aproximado 16+970.

De estas, únicamente la DSA-106 afecta directamente al entorno de Calvarrasa de Arriba, ya que conecta con la carretera CL-510 en el casco urbano de dicha localidad.

En el entorno de esta localidad, la CL-510 es una carretera de calzada única, con dos carriles de 3,50 metros de ancho y arcenes exterior de 1,50 metros, lo que supone una plataforma de 10 metros de ancho (sin incluir bermas).

Su trazado en planta corresponde a una larga alineación recta, de unos 4 kilómetros de longitud en la que se sitúa la actual travesía, con trazados más sinuosos en los extremos para acceder a los cruces con los arroyos de la Ribera (al norte) y del Valle (al sur), en los que se encadenan distintas alineaciones curvas, en general de amplio radio.

En cuanto al trazado en alzado está ajustado a la topografía del terreno, manteniendo una rasante en la alineación recta en rampa hacia el sur, pero con apreciables descensos en sus extremos para cruzar los indicados arroyos.

En la actualidad la Consejería de Movilidad y Transformación Digital de la Junta de Castilla y León impulsa un nuevo plan de carreteras para el periodo 2023 – 2034 que contempla el desdoblamiento de la carretera CL-510 entre Salamanca y la futura Ronda Exterior Sur de la ciudad, así como su conversión en carretera de tres carriles 2+1 del tramo entre dicha Ronda y la localidad de Alba de Tormes, localizándose la travesía de Calvarrasa de Arriba en dicho tramo.

Se trata de una travesía amplia y de trazado recto, en la que se mantiene la sección de la carretera (7 metros de calzada más arcenes de 1,50 metros) y además está dotada de aceras

y/o aparcamientos laterales a lo largo de su trazado. Su longitud es de unos 840 metros e incluye semáforos de limitación de velocidad en sus extremos, así como dos semáforos de regulación de nudos urbanos en su interior.

Esta longitud y los indicados elementos de regulación, así como la intensidad de tráfico de paso que soporta, hace conveniente plantear una variante de población, cuestión que por otra parte resulta imprescindible para conseguir la continuidad de una sección de tres carriles 2+1 prevista entre la futura Ronda Exterior Sur de Salamanca y la localidad de Alba de Tormes, que no sería viable en el interior de la travesía.

Dada la dirección sensiblemente norte – sur de la carretera en la zona en estudio y su trazado rectilíneo, se contemplan dos alternativas de nuevo trazado, que discurren por el este (Alternativa Este) o por el oeste (Alternativa Oeste) del casco urbano.

Condicionantes técnicos y funcionales.

Un primer condicionante técnico a tener en consideración para la definición de las alternativas de la variante corresponde a los proyectos de conversión de la CL-510 en carretera de tres carriles 2+1, con los que deberían conectar cada una de ellas en sus extremos, sin embargo dichos proyectos se encuentran actualmente en fase de tramitación para su redacción, por lo que se partirá del Estudio de “Recomendaciones de implantación de una carretera 2+1. Carretera CL-510 entre Salamanca y Alba de Tormes”, redactado en noviembre de 2019 por GETINSA-EUROESTUDIOS y TPF INGENIERÍA.

En dicho Estudio se establece una sección tipo de 15,70 metros de ancho, formada por 3 carriles de 3,50 metros cada uno, mediana de 2,70 metros con sistema de contención entre sentidos y arcenes de 1 metros en el exterior del sentido de dos carriles y 1,50 en el exterior del sentido de un carril. La indicada barrera se define con un ancho de trabajo de w3 a w1 y con nivel de contención H1, proponiendo la utilización de una barrera rígida de hormigón simétrica.

En cuanto al sentido en el que existirían dos carriles en las conexiones con la variante, se establece en sentido de kilometración decreciente (hacia Salamanca) en su conexión norte y en sentido de kilometración creciente (hacia Alba de Tormes) en su conexión sur, definiéndose las conexiones como glorietas cerradas con calzada anular de dos carriles.

Por último, se establece una velocidad de proyecto de 90 km/h.

En el año 2021, con posterioridad al indicado estudio, el MITMA procedió a redactar la Orden Circular 1/2021 “Sobre recomendaciones para el diseño de carreteras 2+1 y carriles adicionales de adelantamiento”, a la luz de la que se analizan las consideraciones de este.

Según se establece en el punto 2.3 de la citada Orden, se contemplan dos tipos de carretera 2+1:

- Tipo 1, correspondiente a un nuevo trazado con carriles adicionales alternos entre sentidos.
- Tipo 2, correspondiente al acondicionamiento de un trazado existente mediante la implantación de carriles adicionales alternos entre sentidos.

En realidad, este punto contempla un tercer tipo (Tipo 3), pero este corresponde a la implantación de carriles de adelantamiento aislados o a carreteras 2+1 “con condicionantes significativos”.

Los Tipos 1 y 2 se contemplan para velocidades de proyecto de hasta 100 km/h, diferenciándose en que el primero establece que los nudos deben ser a distinto nivel, mientras que en el segundo se admite que pudieran ser al mismo nivel.

Lógicamente, el tramo entre Salamanca y Alba de Tormes correspondería a una carretera Tipo 2, aunque la variante en sí podría ser del Tipo 1, optando por mantener para esta el indicado Tipo 2.

La sección transversal se establece en la Tabla 6.1, que se incluye a continuación.

CATEGORÍA DE DISEÑO	SENTIDO CIRCULACIÓN CARRIL ADICIONAL				SENTIDO CIRCULACIÓN OPUESTO			SEPARACIÓN CENTRAL		
	CARRIL BÁSICO (m)	CARRIL ADICIONAL (m)	ARCÉN EXTERIOR (m)	BERMAS (MÍNIMO) (m)	CARRIL BÁSICO (m)	ARCÉN EXTERIOR (m)	BERMAS (MÍNIMO) (m)	ARCENES INTERIORES (MÍNIMO) (m)	TRATAMIENTO SEPARACIÓN CENTRAL	TOTAL SEPARACIÓN CENTRAL (m)
Tipo 1 (C2+1A)	3,50	3,50	1,50-2,50	1,00	3,50	1,50-2,50	1,00	0,50	Sistema de contención de vehículos	2,00
Tipo 2 (C2+1B)	3,50	3,25-3,50	0,50-1,50	1,00	3,50	1,50	1,00	-	Sistema de contención de vehículos o Marca vial doble	1,00-2,00
Tipo 3 (C2+1C)	3,50	3,25-3,50	0,50-0,75	1,00	3,50	0,50-1,50	1,00	-	Marca vial doble	0,50

En base a ello se adopta una sección tipo de 15,50 metros de ancho, formada por 3 carriles de 3,50 metros cada uno, mediana de 2 metros con sistema de contención entre sentidos y arcenes exteriores de 1,50 metros en ambos sentidos, si bien se reduce el ancho de las bermas a los 0,50 metros establecidos en la planificación autonómica para terreno llano y ondulado. Para el indicado sistema de contención, de acuerdo con lo establecido en el punto 11 de la Orden, se mantiene la barrera rígida de hormigón simétrica planteada en el Estudio.

En cuanto a la velocidad de proyecto hay que tener en consideración lo establecido en el Real Decreto 1514/2018 de 28 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento General de Circulación (B.O.E. de 29 de diciembre de 2018). En este se establece como velocidad de circulación en carreteras convencionales los 90 km/h, si bien contempla que en los casos de separación física de los dos sentidos de circulación “el titular de la vía podrá fijar un límite máximo de 100 km/h”.

Como ya se ha indicado, en nuestro caso se plantea la colocación de un sistema de contención entre sentidos, por lo que se puede plantear una velocidad de proyecto de 100 km/h a nivel de trazado (velocidad que lógicamente tendrá sus limitaciones reglamentarias en las inmediaciones de las conexiones y de las reducciones de carril).

Para esta velocidad de proyecto, la Instrucción 3.1-IC (Trazado) establece los siguientes parámetros geométricos:

- Radio mínimo 450 m
- Pendiente máxima 4,00 %
- Parámetro mínimo cóncavo 4.800
- Parámetro mínimo convexo 5.200

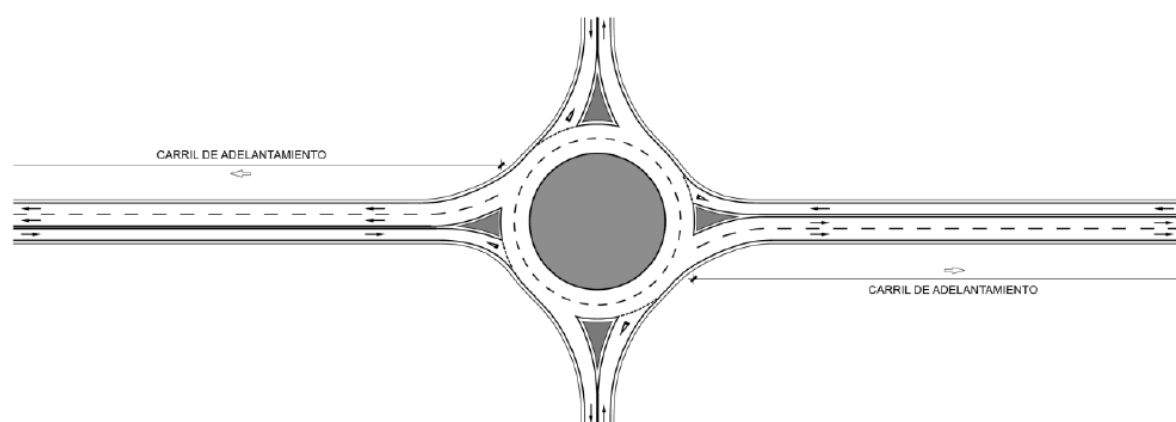
Parámetros que se han tenido en consideración en el diseño del trazado de las alternativas contempladas.

En cuanto a las conexiones, se proponen como intersecciones a nivel con tipología de glorieta cerrada (manteniendo la solución contemplada en el Estudio). Esta propuesta es compatible con el diseño de un tramo de carretera 2+1 Tipo 2, así como con lo establecido en el punto 8 (correspondiente a “nudos”) de la indicada Orden, que indica la conveniencia de la

homogeneidad en la tipología de los nudos, existiendo en la actualidad glorietas cerradas próximas a cada uno de los extremos de la variante (de acceso a las urbanizaciones Albahonda y Valdelagua al norte y a las urbanizaciones los Cisnes y el Encinar al sur).

Dichas glorietas se dimensionarán de acuerdo con lo establecido en la citada Instrucción 3.1-IC, que para dos carriles recomienda que tenga de diámetro exterior entre 55 y 60 metros, optándose por plantear un valor de 56 metros. Para dicho diámetro y sin limitaciones de tráfico pesado (Situación IV) en la tabla 10.5 se plantea un ancho de calzada de 8,80 metros, planteándose una sección formada por dos carriles de 4,40 metros, arcenes interior de 0,50 y exterior de 1,50 metros y berma exterior de 0,50 metros.

Por otra parte, en el citado punto de la Orden se recomienda que las glorietas coincidan con una “zona de transición no crítica de la carretera”, con lo que las salidas de la glorieta constituirían el inicio del carril adicional en cada sentido, como se representa en la figura siguiente.



Como ya se ha indicado, en el Estudio se establece que en los extremos de la variante existirían dos carriles en sentido de kilometración decreciente (hacia Salamanca) en su conexión norte y en sentido de kilometración creciente (hacia Alba de Tormes) en su conexión sur, lo que resulta plenamente compatible con la tipología de la figura en dichas conexiones, si bien sería necesaria una transición entre ambas, mediante una nueva glorieta o mediante una transición.

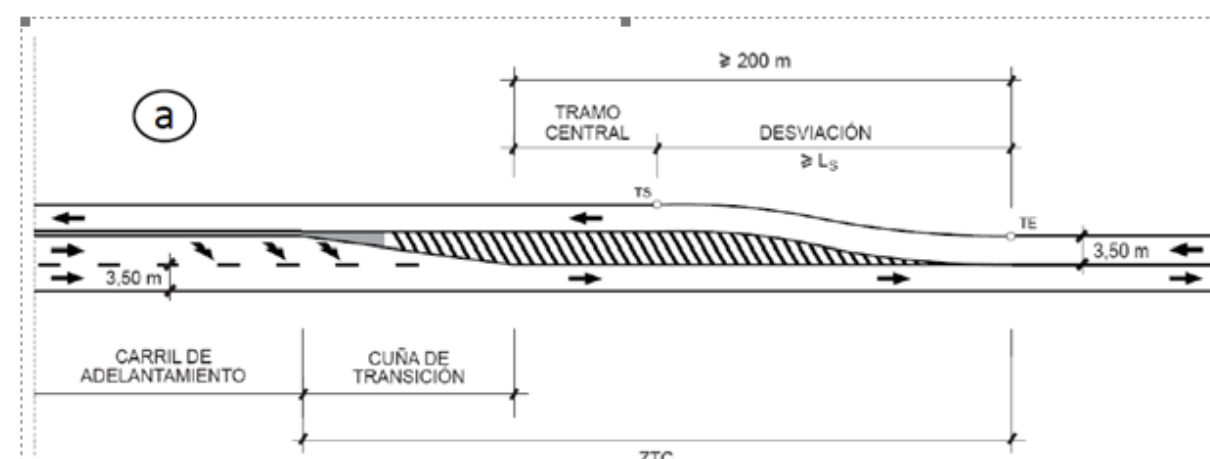
Como se verá más adelante, la separación entre los centros de las glorietas correspondientes a las conexiones de los extremos de la variante es de 3.880 metros para la alternativa este y de 2.720 metros para la alternativa oeste, por lo que una nueva intersección en glorieta

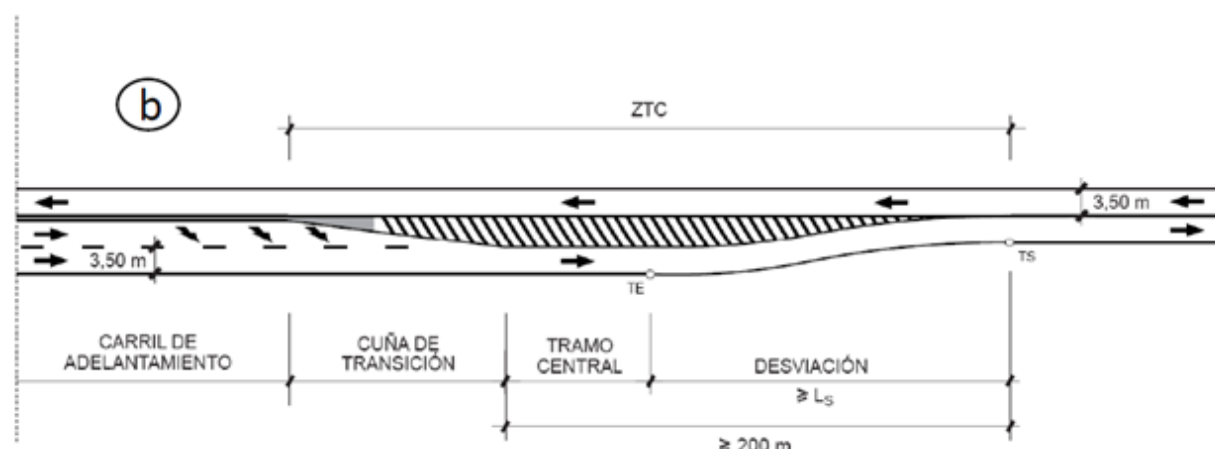
aproximadamente centrada en cada una de estas longitudes sería admisible a la luz de lo establecido en el punto 9.3 de “Conexiones en carreteras convencionales” de la citada Instrucción 3.1-IC, que para 100 km/h y una IMD superior a 5.000 vehículos/día contempla una separación mínima de 1.200 metros.

Sin embargo, estas glorietas centradas no corresponden a ningún vial con la entidad que las haga necesarias (sólo en la alternativa oeste existiría uno correspondiente a la carretera local DSA-106, pero quedaría situado a menos de 1.000 metros de la glorieta sur) y además podrían generar una concentración del tráfico de entrada al casco urbano por calles inadecuadas para ello.

Por ello, se plantean únicamente conexiones con la actual travesía en los extremos de cada una de las alternativas, lo que resulta acorde con la recomendación del punto 8 de la mencionada Orden de minimizar el número de nudos.

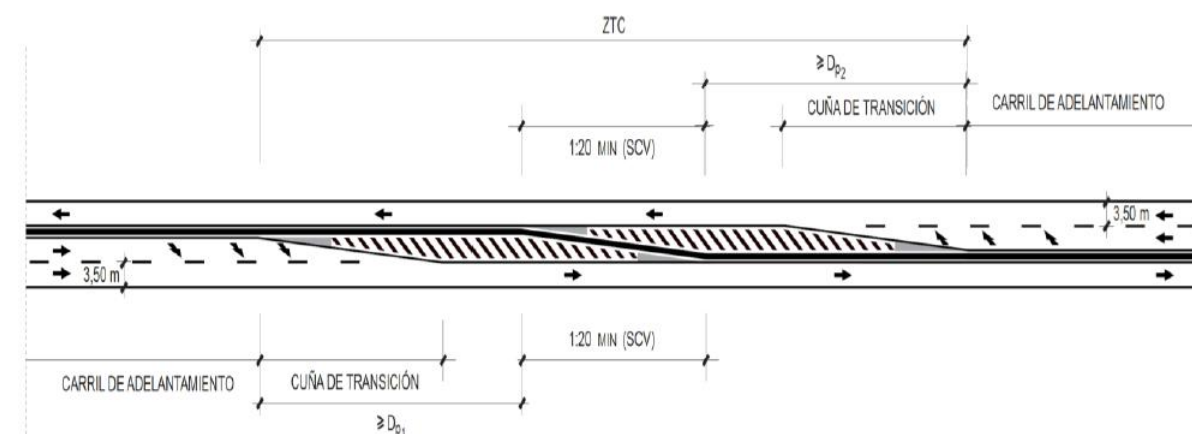
Una vez descartada la glorieta intermedia, se plantea la necesidad de realizar una transición del carril adicional de la margen derecha a la margen izquierda centrada entre las glorietas de cada alternativa. Para ello, la figura 4.7 de la Orden indica las dos alternativas de reducción de carril (Zona de Transición Crítica, ZTC) que se representan a continuación.





En nuestro caso optaremos por la solución "b", que mantiene el eje de la carretera sin desviación, facilitando así la definición de su trazado en planta y alzado.

Asimismo, se consideran las zonas de transición críticas "acopladas", según la figura 5.4 de la Orden (que se incluye a continuación), si bien modificada para adecuarla a mantener el eje, en base a la figura 4.7.b anterior.



Las longitudes indicadas en esta figura serán las siguientes, para una velocidad de proyecto de 90 km/h (que será la planteada en las transiciones) y para una desviación de un carril básico de 4,50 metros (1 m de ancho de la semimediana más los 3,50 m de ancho del carril) serán:

- Cuña de transición: 115 m según la tabla 4.3
- Tramo central de cebreado: 60 m según la tabla 4.3

- Desviación: 191 m según la tabla 4.1

La separación entre glorietas es de 3.824 metros para la alternativa este y de 2.664 metros para la alternativa oeste, por lo que con la solución indicada, las longitudes efectivas de los carriles de adelantamiento en cada sentido serían de 1.642 metros en la alternativa este y de 1.062 metros en la alternativa oeste, longitudes que cumplen lo indicado en el punto 4.1 de la Orden, que establece que deben situarse en un rango de entre 800 y 2.000 metros.

Para terminar, se enumeran a continuación otros condicionantes técnicos a tener en consideración, correspondientes a las normas e instrucciones actualmente vigentes relacionadas con las actuaciones a plantear (tanto con carácter estatal como autonómico).

a) Respecto a la legislación estatal específica de carreteras

- Orden 3317/2010 de 17 de diciembre del Ministerio de Fomento 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
- Orden de 16 de diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios de carreteras y sus modificaciones parciales por la Orden de 13 de septiembre de 2001, Orden FOM/392/06 de 14 de febrero y Orden FOM/1740/06 de 24 de mayo.
- Real Decreto 1812/94 de 2 de septiembre por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras y sus modificaciones de 1997 (Real Decreto 1911/1997 de 19 de diciembre), de 1999 (Real Decreto 597/1999 de 16 de abril) y de 2001 (Real Decreto 114/01 de 9 de febrero).
- Ley 37/2015 de 29 de septiembre de Carreteras.

b) Respecto a la legislación autonómica específica de carreteras

- Decreto 45/11 de 28 de julio por el que se aprueba el Reglamento de Carreteras de Castilla y León.
- Ley 10/08 de 9 de diciembre de Carreteras de Castilla y León

c) Respecto a trazado de carreteras

- Instrucción 3.1-IC "Trazado", de la Instrucción de Carreteras aprobada mediante la orden FOM/273/2016 de 19 de febrero.
- Orden circular 32/2012 "Guía de nudos viarios".
- Orden circular 1/2021 "Recomendaciones para el diseño de carreteras 2+1 y carriles adicionales de adelantamiento".
- Con carácter autonómico la Instrucción C.E. 1/05 sobre tramitación de expedientes de obras contiguas a la carretera (autorizaciones de acceso a las carreteras regionales

d) Respecto a drenaje de carreteras

- Instrucción 5.2-IC "Drenaje Superficial", aprobada por la orden FOM/298/2016 de 15 de febrero, y sus modificaciones realizadas por la Orden FOM/185/2017 y por la resolución de 26 de marzo de 2018.
- Nota Técnica 4/2020 sobre zanjas drenantes transversales en las transiciones entre secciones en desmonte y terraplén
- Colección de Pequeñas Obras de Paso

e) Respecto a afirmado de carreteras

- Instrucción 6.1-I.C. de la Dirección General de Carreteras aprobadas en la Orden 3460/2003 de 28 de noviembre de 2003
- Con carácter autonómico la Instrucción C.E. 2/06 sobre prescripciones para el empleo de suelo cemento in situ
- Con carácter autonómico las Recomendaciones para el Proyecto y Construcción de Firmes y Pavimentos editadas por la Consejería de Fomento de la Junta de Castilla y León en 2004

f) Respecto a señalización, balizamiento y defensas

- Instrucción 8.1-IC de 6 de abril de 2014 "Señalización vertical"

- Apartado 5 "Señales verticales de circulación" del Anexo 1 del Reglamento General de Circulación, Real Decreto 1428/03 de 21 de noviembre.
- Instrucción 8.2-IC "Marcas Viales", aprobada por O.M de 16 de julio de 1.987
- Apartado 6 "Señalización horizontal y marcas viales" del Anexo 1 del Reglamento General de Circulación, Real Decreto 1428/03 de 21 de noviembre.
- Instrucción 8.3-IC "Señalización de Obras", aprobada por O.M de 31 de Agosto de 1.987
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas de 1997.
- Orden Circular 35/2014 sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.
- Con carácter autonómico las Recomendaciones técnicas para la ejecución de obras de señalización vertical y señales retrorreflectantes editadas por la Consejería de Fomento en 1996
- Con carácter autonómico la Guía de señalización vertical editada por la Consejería de Fomento en 1995

g) Respecto a estructuras (específicamente de hormigón)

- Instrucción para la recepción de cementos, RC/16 aprobada por Real Decreto 256/2016 de 10 de junio
- Instrucción de hormigón estructural EHE-08 aprobada por R.D. 1247/2008 de 18 de julio
- Instrucción de acero estructural EAE aprobada por R.D. 751/2011 de 27 de mayo
- Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11) de septiembre de 2011.
- Norma Sismorresistente NCSE-02, parte general, septiembre de 2002
- Norma Sismorresistente NCSP-07, parte específica de puentes, mayo de 2007

h) Respecto a cuestiones medioambientales

- Con carácter comunitario la Directiva 3009/147/CEE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de aves silvestres y la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de Residuos y suelos contaminados para una economía circular
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas de alta tensión.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
- Real Decreto Legislativo 1/08, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- Ley 42/07, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.
- Ley 34/07, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmosfera.
- Ley 26/07 de 23 de octubre de Responsabilidad Medioambiental
- Ley 43/03, de 21 de noviembre, de Montes.
- Ley 27/06, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente
- Ley 16/02, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación
- Orden MAM/304/02, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 1997/95, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (modificado por Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio y Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre).
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.
- Real Decreto 439/90, de 30 de marzo, por el que se aprueba el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.
- Con carácter autonómico la Orden FYM/79/2020, de 14 de enero, por la que se delimitan las zonas de protección para avifauna en las que serán de aplicación las medidas para su salvaguarda contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
- el que se aprueban los Planes Básicos de Gestión y Conservación de la Red Natura 2000 en la Comunidad de Castilla y León.
- Con carácter autonómico el Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León
- Con carácter autonómico la Orden FYM/775/2015, de 15 de septiembre, por el que se aprueban los Planes Básicos de Gestión y Conservación de la Red Natura 2000 en la Comunidad de Castilla y León.

- Con carácter autonómico el Decreto 57/2015, de 10 de septiembre, por el que se declaran las zonas especiales de conservación y las zonas de especial protección para las aves, y se regula la planificación básica de gestión y conservación de la Red Natura 2000 en la Comunidad de Castilla y León.
- Con carácter autonómico el Acuerdo 15/2015, de 19 de marzo, de la Junta de Castilla y León, por el que se aprueba el Plan Director para la implantación y Gestión de la Red Natura 2000 en Castilla y León.
- Con carácter autonómico la Ley 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León.
- Con carácter autonómico el Decreto 6/2011 de 10 de febrero por el que se establece el procedimiento de Evaluación de las repercusiones sobre la Red Natura 2000 de aquellos Planes, Programas o Proyectos desarrollados en el ámbito territorial de la Comunidad de Castilla y León.
- Con carácter autonómico el Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Con carácter autonómico la Ley 5/09, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León.
- Con carácter autonómico la Ley 3/09, de 6 de abril, de Montes de Castilla y León.
- Con carácter autonómico la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.
- Con carácter autonómico el Decreto 63/07, de 14 de junio, por el que se crea el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León y la figura de protección denominada Microreserva de Flora.
- Con carácter autonómico el Decreto 54/07, de 24 de mayo, por el que se regula la comercialización de los materiales forestales de reproducción en la Comunidad de Castilla y León.
- Con carácter autonómico el Decreto 114/2003, de 2 de octubre, por el que se aprueba el Plan de Recuperación del Águila Imperial Ibérica y se dictan medidas para su protección en la Comunidad de Castilla y León.
- Con carácter autonómico el Decreto 63/03, de 22 de mayo, por el que se regula el Catálogo de Especímenes Vegetales de singular relevancia de Castilla y León y se establece su régimen de protección.
- Con carácter autonómico la Ley 11/03, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León que deroga parcialmente el Decreto Legislativo 1/00 de 18 de mayo.
- Con carácter autonómico la Ley 12/02 de Patrimonio Cultural de Castilla y León.
- Con carácter autonómico el Decreto 37/02, de 19 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para la protección del Patrimonio Cultural de Castilla y León.
- Con carácter autonómico el Decreto 125/2001 de 19 de abril, por el que se modifica el Decreto 194/1994, y se aprueba el Catálogo de Zonas Húmedas de Interés Especial.
- Con carácter autonómico el Decreto Legislativo 1/00, de 18 de mayo por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental y Auditorías Ambientales de Castilla y León.
- Con carácter autonómico la Ley 6/1996 de 23 de octubre y la Ley 5/1998 de 9 de Julio por las que se modifica la Ley 8/1994 de 24 de Junio de Evaluación de Impacto Ambiental y Auditorías ambientales de Castilla y León.
- Con carácter autonómico el Decreto 209/1995, de 5 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental de Castilla y León.
- Con carácter autonómico el Decreto 194/1994, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Catálogo de Zonas Húmedas y se establece su régimen de protección.
- Con carácter autonómico la Ley 8/1994, de 24 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental y Auditorías Ambientales de Castilla y León.
- Con carácter autonómico la Ley 6/1992, de 18 de diciembre, de Regulación y Protección de los Ecosistemas Acuáticos.

- Con carácter autonómico la Ley 8/1991, de 10 de mayo, de Espacios Naturales de la Comunidad de Castilla y León.
- Con carácter autonómico la Ley 4/1989 de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre.

En cuanto a los condicionantes funcionales hay que considerar la actual red viaria de carreteras pavimentadas (sin incluir caminos que se tratan como servicios afectados), constituida por las siguientes:

- Carreteras de la red autonómica de la Junta de Castilla y León.
 - Red Básica: Carretera CL-510 de Salamanca a Piedrahita. Se trata de la carretera cuya variante de población es objeto del presente Estudio Informativo.
- Carreteras de la red de la Diputación de Salamanca:
 - Carretera DSA-106 de la N-630 a Calvarrasa de Arriba por Arapiles. Esta carretera accede al casco urbano por el oeste,

Por otro lado, hay que contemplar las conexiones del actual trazado de la carretera CL-510 con cada una de las alternativas de la nueva variante en sus extremos.

Condicionantes orográficos.

La localidad de Calvarrasa de Arriba se sitúa al sureste de la ciudad de Salamanca y a una distancia de unos 7 kilómetros de esta.

Pertenece al término municipal del mismo nombre, con una superficie de 25,73 km² entre los términos municipales de Pelabravo, Calvarrasa de Abajo, Machacón, Villagonzalo de Tormes, Terradillos, Arapiles y Carbajosa de la Sagrada (enumerados en sentido horario).

Dicho término municipal es atravesado prácticamente de norte a sur (aunque con ligera dirección noroeste-sureste) por la carretera CL-510, con un trazado que, salvo en su extremo norte, es completamente rectilíneo, con una longitud de unos 4 kilómetros.

Al este de dicha carretera se sitúa del orden de un 77% de la superficie del término municipal, caracterizándose por corresponder a una amplia llanura con caída hacia el norte con una pendiente suave de alrededor del 1%, entre las cotas 877 y 833.

Por su parte, al oeste se sitúa el 23% restante de la superficie del término, con una orografía claramente diferenciada, debida a la presencia del arroyo de la Ribera, cuyo cauce define el límite oeste de la indicada llanura, con una escarpada ladera de su margen derecha con desniveles que, en el punto más desfavorable, llegan hasta unos 45 metros.

La ladera de su margen izquierda es en general más tendida, si bien alcanza mayores elevaciones, destacando la presencia de los cerros denominados los Arapiles, situados fuera del término municipal de Calvarrasa de Arriba y a las cotas 907,50 (Arapil Grande) y 894,09 (Arapil Chico).

La localidad de Calvarrasa de Arriba se sitúa en su mayor parte al este de la carretera CL-510 (en algo más del 70% de la superficie total del casco urbano), entre las cotas aproximadas 844 a 849.

La longitud de la variante a la localidad es de 4.974 metros en el caso de la alternativa este, desarrollándose por la zona de llanura indicada con una distancia máxima a la carretera actual de unos 1,24 kilómetros.

Por su parte, en el caso de la alternativa oeste la longitud de la variante es de 3.680 metros, desarrollándose en parte por la ladera del arroyo de la Ribera, lo que genera claros desniveles entre su rasante y el terreno que precisan de la ejecución de desmontes y terraplenes de cierta entidad, proponiendo para eliminar estos últimos la construcción de dos viaductos.

La distancia máxima a la carretera actual de esta alternativa oeste será de unos 520 metros.

Condicionantes hidrológicos.

La zona se sitúa en la cuenca del Duero, en la subcuenca del río Tormes. Su red fluvial está constituida principalmente por el arroyo de la Ribera. Se trata de un arroyo que nace en los altos de la Calera, en el término municipal de Valdemierque, unos 8,2 kilómetros al sur del casco urbano de Calvarrasa de Arriba.

Su dirección es marcadamente sur – norte, hasta desembocar en el río Tormes junto a la localidad de Cabrerizos. En la zona que nos ocupa, se desarrolla por el oeste de la carretera CL-510 cruzándola al norte del casco urbano,

A lo largo de su recorrido por la zona, este arroyo recibe las aportaciones de otros de menor entidad, entre los que hay que citar el arroyo del Tremedal, por la margen izquierda y antes del cruce de la carretera, y el arroyo Gargabete, por la margen derecha e inmediatamente después del cruce de la carretera, siendo el único de entidad al este de la misma.

Por lo general el régimen de los arroyos es mediterráneo, con las lluvias más abundantes de primavera en el mes de mayo y de otoño en el mes de octubre, así como con una clara indigencia veraniega.

En el Anejo Nº 2 de este estudio (Datos previos) se incluyen los correspondientes estudios climatológico e hidrológico.

Condicionantes Geológicos y Geotécnicos.

Geológicamente, el término municipal de Calvarrasa de Arriba se encuadra dentro de la zona afectada por los movimientos tardihercínicos que produjeron el hundimiento de bloques del basamento paleozoico, dando origen a las depresiones y fosas que constituyen la subcuenca dentro de la cuenca del Duero. Posteriormente, durante el Terciario, las depresiones que se originaron se rellenaron en los periodos Mioceno y Paleoceno,

El municipio se encuadra en el horst de Salamanca, Alba de Tormes, Tamames y Guijuelo, caracterizado por un paisaje de planicie árida, interrumpido por los valles que forman los arroyos, en algunos casos de forma escarpada.

En concreto, el término municipal se configura como una meseta, encuadrada en su lado oeste y a escasa distancia del casco urbano por el valle del arroyo de la Ribera, con grandes balconadas de arenisca y pizarra, y en su lado suroeste por el valle del arroyo del Valle (ya fuera del término municipal), más encajonado aunque con escarpes menos acusados.

La roca sólo aflora en los escarpes de las laderas de los indicados valles. Sobre esta roca se localizan espesores apreciables de arenas gruesas con cantos dispersos de color verdoso con tonos rojizos o de arenas gruesas de color marrón verdoso con tonos rojizos y amarillentos, y

en algunos casos sobre ellas gravas marrón rojizas de escasa potencia. Estos suelos se caracterizan como suelos de marginales a tolerables.

En el Anejo Nº 2 (Datos previos) se incluye el informe geotécnico desarrollado, en el que se analizan las características de los terrenos por los que discurren las distintas alternativas contempladas.

Si bien no resulta afectado por ninguna de dichas alternativas, hay que indicar que en el término municipal de Arapiles, al oeste del casco urbano, se localiza el Lugar de Interés Geológico (LIG) de clave DU132 correspondiente a “Discordancia Cretácico-Paleógeno y perfiles de alteración de los cerros de los Arapiles”. Se trata de dos cerros (Arapil Grande y Arapil Chico) que ofrecen excelentes afloramientos de los sedimentos del límite Cretácico-Paleógeno y de los procesos y cementaciones sideroíticos que les han afectado.

La serie reposa discordantemente sobre pizarras y esquistos cámbricos, afectadas por un profundo perfil de alteración. Se trata de una serie de naturaleza silíceo, integrada por dos unidades superpuestas. La inferior, denominada Areniscas de Terradillos, está integrada por escasos diez metros de conglomerados y areniscas cementados, mientras que la superior, correspondiente a las denominadas Areniscas de Salamanca y Areniscas de la Peña Celestina, también está formada por conglomerados silíceos alternando con areniscas y limolitas en forma de secuencias canaliformes y granodecreciente de orden métrico, con abundantes estructuras sedimentarias y biogénicas, destacando en ella una intensa cementación por ópalo, calcedonia y cuarzo.

Condicionantes de planeamiento urbanístico.

Según se puede apreciar en el Anejo Nº 2 (Datos previos) y de acuerdo con el planeamiento en la localidad de Calvarrasa de Arriba, las alternativas consideradas no afectan directamente a ninguna de las zonas de uso residencial previstas en el planeamiento, si bien el trazado de la alternativa oeste resulta puntualmente tangencial a la correspondiente a la urbanización Las Albercanas.

Condicionantes arqueológicos y medio ambientales

Estos condicionantes quedan reflejados en el Anejo Nº 6 (Estudio Impacto Ambiental), en el que se incluye el Informe Técnico de la Prospección Arqueológica Intensiva realizada para la redacción del presente estudio.

Desde el punto de vista ambiental, hay que indicar que la zona en la que se desarrolla el Estudio Informativo se sitúa fuera de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Castilla y León, así como de las zonas incluidas en la Red Natura 2000 y de ámbito de aplicación de planes de manejo de especies catalogadas.

Tampoco hay constancia de la presencia de zonas húmedas catalogadas, árboles notables, ni montes de utilidad pública.

En cuanto a lo previsto en el punto 3 del artículo 4 del Decreto 63/227, por el que se crea el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León y la figura denominada Microrreserva de la Flora, podrían existir los siguientes taxones protegidos:

- *Ranunculus Batrachoides* Pomel, especie vulnerable según el Anexo II del Decreto.
- *Echium Salmanticum* Rag., especie de atención preferente según el Anexo III del Decreto.
- *Santolina Oblongifolia* Boiss, especie de aprovechamiento regulado según el Anexo IV del Decreto.

Asimismo, respecto a la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, hay que indicar los siguientes taxones protegidos:

- *Narcissus Bulbocodium*, especie vegetal de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión

En cuanto a Hábitats de Interés Comunitario (HIC) incluidos en el Anexo I de la Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, al norte del casco urbano de Calvarrasa de Arriba se localizan los siguientes:

- 6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea
- 6310 Dehesas perennifolias de *Quercus* 2pp.
- 6510 Prados pobres de siega de baja altitud

De los que únicamente el primero tiene carácter de prioritario.

Respecto a las especies incluidas en la Ley 42/2007 es destacable la presencia en la zona del milano real (*Milvus milvus*), especie considerada en peligro de extinción.

Al oeste de la carretera CL-510 y sensiblemente paralela a ella se localiza la Vereda de Alba, vía pecuaria de 12 metros de anchura que cruza dicha carretera al sur del casco urbano de Calvarrasa de Arriba, bordeándolo por su lado este para seguir paralelo a la carretera, a la que se aproxima al norte del término municipal, para cruzarla al lado oeste, ya como Cordel de Salamanca a Alba de Tormes, de 37,61 metros de anchura.

Por último, hay que indicar que al oeste del casco urbano se localiza el Bien de Interés Cultural (BIC) “Campo de Batalla de los Arapiles”, Sitio Histórico en el que el 22 de julio de 1812 se celebró esta trascendental batalla entre las tropas anglo-españolas y las francesas que supuso la derrota de las últimas y el comienzo de su retirada de la península en la Guerra de la Independencia.

Condicionantes del tráfico.

En el Anejo Nº 3 de este estudio (Tráfico) se procede a estimar el tráfico para el año de puesta en servicio (considerado el 2025), obteniéndose los siguientes resultados:

Tráfico local de Calvarrasa de Arriba hacia Salamanca o Alba de Tormes por la actual travesía

En la alternativa este:

IMD₂₀₂₅ = 549 vehículos/día

IMD₂₀₂₅ ligeros = 521 vehículos ligeros/día

IMD₂₀₂₅ pesados = 28 vehículos pesados/día

En la alternativa oeste:

IMD₂₀₂₅ = 490 vehículos/día

IMD₂₀₂₅ ligeros = 465 vehículos ligeros/día

IMD₂₀₂₅ pesados = 25 vehículos pesados/día

Tráfico de paso hacia Salamanca o Alba de Tormes por la variante

En la alternativa este:

IMD₂₀₂₅ = 8.902 vehículos/día

IMD₂₀₂₅ ligeros = 8.446 vehículos ligeros/día

IMD₂₀₂₅ pesados = 456 vehículos pesados/día

En la alternativa oeste:

IMD₂₀₂₅ = 8.961 vehículos/día

IMD₂₀₂₅ ligeros = 8.502 vehículos ligeros/día

IMD₂₀₂₅ pesados = 459 vehículos pesados/día

A partir de 2025 se considerará el porcentaje de crecimiento anual acumulativo del 1,144 % indicado en la “Instrucción para la mejora de la eficiencia en la ejecución de infraestructuras (ferroviarias, carreteras y aeropuertos) del Ministerio de Fomento”.

En base a los tráficos de pesados en el año de puesta en servicio, para las dos alternativas la categoría de tráfico de diseño de la variante será una T22 de las definidas en las “Recomendaciones de Proyecto y Construcción de Firmes y Pavimentos de la Junta de Castilla y León” y en la Instrucción 6.1-I.C. “Secciones de firme”, correspondiente a una intensidad media diaria en el carril de proyecto de entre 200 y 400 vehículos pesados diarios.

2.- DEFINICIÓN DE ALTERNATIVAS

Teniendo en cuenta los puntos anteriormente indicados, se han planteado dos alternativas para la variante de Calvarrasa de Arriba, que se desarrollan a este u oeste del casco urbano de dicha localidad. Dichas alternativas se integran sensiblemente en los corredores contemplados en el Documento de Inicio de abril de 2022 (que se incluye en el Anejo N° 1 “Antecedentes” de este estudio).

2.1.- TRAZADO

2.1.1.- Alternativa Este

Para el desarrollo de esta alternativa se ha definido un eje de 4.973,831 metros de longitud con su inicio en el P.K. aproximado 3+830 de la carretera actual, en la obra de fábrica correspondiente al cruce del arroyo Ribera, si bien el nuevo trazado comienza realmente a 165,827 metros del inicio del indicado eje. Por su parte, termina en el P.K. aproximado 7+810 de la carretera actual, en las inmediaciones de la urbanización Virgen de la Peña.

Con ello, la longitud de la variante es de 4.808,004 metros, en los que el nuevo eje queda fuera de la carretera actual en una longitud de unos 4.570 metros y la nueva plataforma es exterior en su totalidad a la actual en unos 4.490 metros.

Su trazado en planta se sitúa entre dos alineaciones rectas de la carretera actual, y se desarrolla mediante otras dos alineaciones rectas, de unos 674 y 902 metros de longitud, unidas entre si por tres curvas circulares, las dos extremas de 450 metros de radio y la intermedia de 1.000 metros de radios.

La transición entre las alineaciones rectas y curvas se realiza mediante clotoides de acuerdo de parámetros 220, 850 y 250 respectivamente.

La topografía del terreno presenta una clara rampa en sentido norte-sur, con desniveles entre los extremos del nuevo trazado de unos 57 metros, si bien una parte importante de la altura se gana en los 660 metros iniciales, con una pendiente media del 3,06%, quedando en los 3.000 metros finales una pendiente media del 1,13%, con una vaguada de unos 5 metros de altura entre ambos.

Así, se han contemplado un trazado en alzado formado por cuatro rasantes, de pendientes:

- 3,9996 % ascendente, de 742,051 metros de longitud.
- 0,4964 % descendente, de 1.208,749 metros de longitud.
- 0,9983 % ascendente, de 2.625,990 metros de longitud.
- 2,1008 % ascendente, de 397,041 metros de longitud.

Para unir estas rasantes entre sí se plantean acuerdos verticales constituidos por parábolas de parámetros entre 10.000 en el primer caso (convexo) y 25.000 en los otros dos (ambos cóncavos).

Con el trazado en alzado indicado se obtendrían terraplenes de hasta 4 metros de altura y desmontes de hasta 2,70 metros,

En el Apéndice 1 de este Anejo se incluye la definición geométrica del trazado de esta alternativa, tanto en planta como en alzado.

2.1.2.- Alternativa Oeste

Para el desarrollo de esta alternativa se ha definido un eje de 3.680 metros de longitud. Al igual que en la alternativa Este, su inicio se plantea en el P.K. aproximado 3+830 de la carretera actual, en la obra de fábrica correspondiente al cruce del arroyo Ribera.

También en este caso el inicio real del nuevo trazado es posterior, a 64,096 metros del inicio del indicado eje. Por su parte, termina en el P.K. aproximado 7+240 de la carretera actual, en la calle Cabeceras de la urbanización Calzada Vieja.

Con ello, la longitud de la variante es de 3.615,904 metros, en los que el nuevo eje queda fuera de la carretera actual en una longitud de unos 3.300 metros y la nueva plataforma es exterior en su totalidad a la actual en unos 3.200 metros.

Su trazado en planta se sitúa entre dos alineaciones rectas de la carretera actual, y se desarrolla mediante otras tres alineaciones rectas, de unos 220, 1.168 y 79 metros de longitud, unidas entre sí por cuatro curvas circulares, las tres primeras de 450 metros de radio y la última de 400 metros de radios (que es inferior a los 450 metros mínimos a considerar para una velocidad de proyecto de 100 km/h, pero que en este caso es perfectamente admisible por corresponder a una zona en la que se plantean conexiones al mismo nivel, en la que la

velocidad real será muy inferior a la indicada).

La transición entre las alineaciones rectas y curvas se realiza mediante clotoides de acuerdo de parámetros 280, 220, 280 y 250 respectivamente.

Lógicamente, la topografía del terreno también presenta una clara rampa en sentido norte-sur, si bien los desniveles entre los extremos del nuevo trazado son algo más reducidos, de unos 46 metros (debido a que la longitud de la variante es menor que en la alternativa este), aunque su desarrollo por la escarpada ladera izquierda del arroyo de la Ribera genera un perfil constituido por una sucesión de elevaciones y depresiones, con desniveles que en distintos puntos llegan al entorno de los 30 metros.

Ante esta situación se han contemplado un trazado en alzado formado por cuatro rasantes, de pendientes:

- 3,9995 % ascendente, de 580 metros de longitud.
- 1,6314 % ascendente, de 1.363,470 metros de longitud.
- 0,4985 % descendente, de 1.070,250 metros de longitud.
- 1 % ascendente, de 666,277 metros de longitud.

Para unir estas rasantes entre sí se plantean acuerdos verticales constituidos por parábolas de parámetros entre 25.000 en el último caso (convexo) y 10.000 y 20.000 en los otros dos (ambos cóncavos).

Con el trazado en alzado indicado se obtendrían terraplenes de hasta 17 metros de altura y desmontes de hasta 13 metros,

En el citado Apéndice 1 de este Anejo se incluye la definición geométrica del trazado de esta alternativa, tanto en planta como en alzado.

2.2.- SECCIONES TIPO

La sección tipo transversal propuesta para las dos alternativas se plantea de 15,50 metros de ancho, formada por 3 carriles de 3,50 metros cada uno, mediana de 2 metros con sistema de

contención entre sentidos y arcenes exteriores de 1,50 metros en ambos sentidos, con bermas laterales de 0,50 metros.

En estructuras se mantiene esta sección, si bien se sustituyen las bermas de 0,50 metros por pretilas de al menos 0,60 metros de ancho.

En reposición de caminos, estos se plantean con un ancho de 6,00 metros, en pasos superiores además se plantean arcenes de 0,50 metros y pretilas de al menos 0,60 metros de ancho.

Sólo en el caso de la reposición de caminos al norte de la alternativa oeste el indicado ancho se reduce a 4 metros.

2.3.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

De acuerdo con la información de carácter geológico y geotécnico detallada en el Anejo N° 2 (Datos previos) de este estudio, las alternativas consideradas se sitúan en su mayor parte sobre suelos marginales o tolerables, por lo que de acuerdo con las “Recomendaciones de proyecto y construcción de firmes y pavimentos de la Junta de Castilla y León” (2004), se considera una explanada de diseño E2 obtenida mediante la estabilización con cemento tipo S-EST 2 de los 30 centímetros superiores de un suelo al menos tolerable, que deberá contar con un espesor mínimo de 1,10 metros.

Los terraplenes se plantearán en lo posible con material de la excavación, previéndose una inclinación 2H:1V, mientras que en desmontes dicha inclinación será 4H:5V.

Según se detalla en el Anejo nº 5 de este Estudio (Valoración de alternativas) los volúmenes de movimiento de tierras contemplados para cada una de las alternativas son los siguientes:

	OPCIÓN	
	ESTE	OESTE
Superficie de desbroce (m2)	133.691,11	107.515,13
Excavación en tierra vegetal (m3)	40.107,333	32.254,539
Desmote en todo tipo de terreno (m3)	45.285,643	381.908,378
Terraplén con mat. de excavación (m3)	45.285,643	32.408,871
Terraplén con mat. de préstamo (m3)	119.433,460	0,000
Material a vertedero (m3)	0,000	349.499,507
Tratamiento taludes desmote (m2)	7.776,40	39.022,03
Tratamiento taludes terraplén (m2)	23.988,58	3.195,73
Suelo estabilizado con cemento S-EST 2 (m3)	29.812,989	19.166,601

2.4.- AFIRMADO

2.4.1.- Explanada de diseño

Como ya se ha indicado, se considera como explanada de diseño la tipo E2, tanto en desmontes como en terraplenes, obtenida mediante la estabilización con cemento (S-EST 2) de los 30 centímetros superiores de la coronación de los terraplenes o del fondo de los desmontes, según se ha indicado en el punto anterior.

2.4.2.- Tráfico de diseño

Según se plantea en el Anejo N° 3 de este estudio (Análisis y prognosis del tráfico), en el año de puesta en servicio (2025) se estima para la variante planteada una categoría de tráfico de diseño T22 de las definidas en las “Recomendaciones de Proyecto y Construcción de Firmes y Pavimentos de la Junta de Castilla y León” y en la Instrucción 6.1-I.C. “Secciones de firme”, correspondiente a una intensidad media diaria en el carril de proyecto de entre 200 y 400 vehículos pesados diarios.

Dicha categoría será asimismo la contemplada para los ramales y glorietas de conexión de los extremos de cada una de las variantes con la actual carretera.

2.4.3.- Secciones de firme

Partiendo de estos datos (E2 y T22), se considera la sección estructural de firme 222-2 de las

definidas en las “Recomendaciones de proyecto y construcción de firmes y pavimentos de la Junta de Castilla y León” (2004), formada por:

- Capa de rodadura 6 cm. MBC tipo AC16 surf S.
- Capa intermedia 6 cm. MBC tipo AC22 bin S.
- Capa de base de 35 cm. de Suelo Cemento.

Contemplándose en la capa de rodadura betún modificado con polvo de caucho procedente de neumáticos fuera de uso.

Por su parte, en caminos se consideran 25 cm de zahorra artificial sobre explanada E2 obtenida mediante estabilización del suelo como en el caso de las variantes.

2.5.- DRENAJE

2.5.1.- Drenaje longitudinal

Estará formado por los siguientes elementos:

- Cunetas laterales del tronco en desmonte, de sección triangular con taludes interior 2H:1V y exterior 4H:5V y una profundidad de 50 cm desde la cota inferior de la base del firme. Estas cunetas irán revestidas para pendientes inferiores al 1 % o superiores al 4 %.

En la Alternativa Este se contempla una longitud de cunetas laterales del tronco y de sus ramales y glorietas de conexión de unos 3.211 metros, de los que deberán ir revestidos 2.244 metros (lo que supone el 69,88 % de la longitud total de cunetas).

Por su parte, en la Alternativa Oeste se contempla una longitud de cunetas laterales del tronco y de sus ramales y glorietas de conexión de unos 4.656 metros, de los que deberán ir revestidos 2.064 metros (lo que supone el 44,33 % de la longitud total de cunetas).

- Cunetas laterales de los caminos, de sección triangular con taludes interior 2H:1V y exterior 4H:5V y una profundidad de 50 cm desde la cota inferior de la base del firme (1,40 m de ancho en coronación). Estas cunetas serán siempre sin revestir.

Se contemplan longitudes de 10.240 metros en la Alternativa Este y 2.240 metros en la Alternativa Oeste.

2.5.2.- Drenaje transversal

Estará formado por las obras de drenaje transversal que permitirían pasar el agua de escorrentía de una margen a otra del trazado proyectado.

Para la Alternativa Este, a la vista de la topografía y del perfil longitudinal del eje propuesto, se plantearía la construcción de tres obras de fábrica, situadas en el entorno de los P.P.K.K. 0+500, 1+260 y 1+680.

En los tres casos se trata de obras que desaguan cuencas de escasa superficie, inferior a 1 km², planteándose con las siguientes dimensiones:

- P.K. 0+500 Caño circular de 1,80 m de diámetro y unos 39 metros de longitud.
- P.K. 1+260 Caño circular de 1,50 m de diámetro y unos 19 metros de longitud.
- P.K. 1+680 Caño circular de 1,20 m de diámetro y unos 20 metros de longitud.

Dado que en la mayor parte del lado exterior de la variante de esta Alternativa se plantearía la construcción de un camino de servicio, estas obras de fábrica deberán prolongarse en él, previendo longitudes adicionales de 6 metros para cada una de ellas.

Por su parte, para la Alternativa Oeste, se plantearía la construcción de dos obras de fábrica, situadas en el entorno de los P.P.K.K. 0+180 y 0+720, también para desaguar cuencas de reducida superficie.

Se plantean de las siguientes dimensiones:

- P.K. 0+180 Caño circular de 1,20 m de diámetro y unos 84 metros de longitud
- P.K. 0+720 Caño circular de 1,80 m de diámetro y unos 20 metros de longitud

Hay que indicar que lógicamente la definición de las obras de fábrica contempladas se ha realizado únicamente a nivel de estudio informativo, debiendo ser objeto en el correspondiente proyecto de construcción de un análisis más detallado del que se obtenga su diseño definitivo.

2.6.- CONECTIVIDAD

Cada una de las alternativas planteadas define una variante de población que salva en su totalidad la travesía de Calvarrasa de Arriba, planteándose su conexión con ella en sus extremos.

Aunque el diseño detallado de estas conexiones sería acometido durante la redacción del proyecto de construcción, a nivel de este Estudio Informativo se plantean como intersecciones a nivel con tipología de glorieta cerrada de dos carriles, con diámetro exterior de 56 metros y ancho de calzada de 8,80 metros, definiendo una sección formada por dos carriles de 4,40 metros, arcenes interior de 0,50 y exterior de 1,50 metros y berma exterior de 0,50 metros.

Para mejorar la funcionalidad de estas glorietas no se contempla ubicarlas en los extremos de las variantes, sino desplazadas hacia su interior, generando nuevos ramales de conexión desde la actual carretera,

Así, en la Alternativa Este la conexión norte se plantea con la glorieta situada en el P.K. 0+680 del nuevo trazado, con un ramal de 280,086 metros de longitud entre dicha glorieta y la travesía, con un trazado en planta formado por una alineación curva de 100 metros de radio entre la alineación recta correspondiente a la travesía y una nueva alineación recta con la que se llega a la glorieta.

Su trazado en alzado está formado por tres rasantes de pendientes entre el 3,6247 ascendente y el 2,006 descendente, unidas entre sí por parábolas de acuerdo que en todos los casos será de parámetro 1.000.

Por su parte, la conexión sur se plantea con la glorieta situada en el P.K. 4+560 del nuevo trazado, con un ramal de 167,663 metros de longitud entre dicha glorieta y la travesía, con un trazado en planta similar al anteriormente indicado.

Su trazado en alzado está formado por dos rasantes de pendientes 2,004 y 0,9540, ambas descendentes, unidas entre sí por una parábola de acuerdo de parámetro 3.500.

En cuanto a la Alternativa Oeste, su conexión norte se plantea con la glorieta situada en el P.K. 0+580 del nuevo trazado, con un ramal de 316,786 metros de longitud entre dicha glorieta y la travesía, con un trazado en planta similar a los anteriores. Su trazado en alzado está

formado por tres rasantes de pendientes entre el 3,2482 ascendente y el 2,7154 descendente, unidas entre sí por parábolas de acuerdo de parámetros 1.000 y 2.500.

Por su parte, la conexión sur se plantea con la glorieta situada en el P.K. 3+300 del nuevo trazado, con un ramal de 163,810 metros de longitud entre dicha glorieta y la travesía, con un trazado en planta también similar a los anteriores. Su trazado en alzado está formado por dos rasantes de pendientes horizontal y 1,5111 descendente, unidas entre sí por una parábola de acuerdo de parámetro 3.500.

En general, los ramales de conexión se plantean manteniendo la sección de la carretera actual, con dos carriles de 3,50 metros de ancho, arcenes exteriores de 1,50 metros y bermas de 0,50 metros.

Hay que indicar que actualmente existe una estación de servicio en la margen derecha de la carretera CL-510 al sur de la travesía, con servicio para los dos sentidos de circulación al contar con un carril central de espera para giros a la izquierda en la carretera.

En la Alternativa Este dicha instalación queda en el interior de la variante, por lo que se mantiene su funcionamiento actual, si bien para acceder a ella los vehículos que no tengan origen o destino Calvarrasa de Arriba tendrán que abandonar la carretera en la conexión sur, volviendo posteriormente a la correspondiente intersección (situada a unos 300 metros de la intersección). En este caso se mantiene el carril central de espera, por lo que el ramal de conexión sur tendrá un ancho variable para generar paulatinamente dicho carril central una vez se sale de la glorieta.

Por su parte, en la Alternativa Oeste queda fuera de la variante, pero al situarse ya en la sección 2+1 (en el que el carril central de espera se convierte en segundo carril en sentido Alba de Tormes) sólo sería accesible para los vehículos que circulen en sentido Alba de Tormes.

Por otra parte, existe una relativamente tupida red viaria con carácter radial desde el casco urbano de Calvarrasa de Arriba que se corresponde con distintos caminos en tierras, salvo en el caso de la carretera pavimentada DSA-106 de titularidad de la Diputación Provincial de Salamanca.

Independientemente de los desniveles existentes en los puntos de cruce de estos viales con cada una de las alternativas, el hecho de que la variante planteada se contemple con una

calzada 2+1 imposibilita los giros a la izquierda en las posibles incorporaciones a la variante, por lo que se estas se concentran en las conexiones con la travesía planteadas en los extremos, comunicándolos con el casco urbano por los ramales de conexión descritos..

Además, se plantea un paso a distinto nivel en cada una de las alternativas. En la Alternativa Este dicho paso se ha considerado para dar continuidad al camino que conecta las localidades de Calvarrasa de Arriba y Machacón, en el P.K. aproximado 2+490, ya que por una parte supone el centro geométrico de la variante en dicha alternativa y por otra parece claro que los caminos de más entidad corresponden a este cruce y al anterior.

Dada la topografía del terreno y la rasante prevista en el punto de cruce se considera que previsiblemente se plantearía un paso superior, siendo necesaria la construcción de un camino de servicio paralelo a la variante y por su lado exterior entre las conexiones de sus extremos y este paso, con una longitud aproximada de unos 4.000 metros. Por su parte, por el lado interior sólo se considera necesario entre el indicado paso superior y el camino de la Charca, con una longitud de unos 760 metros.

Además, la variante cortaría el cordel de Salamanca a Alba de Tormes en su extremo norte, en el P.K. aproximado 0+390, por lo que es preciso proceder a reponer su continuidad, lo que se haría mediante un nuevo tramo de camino de unos 360 metros de longitud.

En la Alternativa Oeste el paso se ha considerado para dar continuidad al camino de la Peña en el P.K. aproximado 1+420, único acceso a la ermita de Nuestra Señora de la Peña, por lo que parece conveniente contemplar un paso a distinto nivel que mantenga dicho acceso.

Dada la topografía del terreno y la rasante prevista en el punto de cruce se considera que previsiblemente se plantearía un paso superior, siendo necesario conectar este camino por el lado interior de la variante con la prolongación de la calle Molino y con un camino transversal que empieza en la urbanización Las Albercanas, con una longitud de 740 metros.

Asimismo, se conectarían por el lado exterior de la variante el camino de la Fábrica de Cerámica a Calvarrasa y la avenida de Salamanca a la conexión sur de la variante con la travesía, con una longitud de nuevo camino de 380 metros. Dicho camino daría continuidad a la vereda de Alba (correspondiente a la avenida de Salamanca indicada anteriormente) que se cotaría en el P.K. aproximado 3+020.

En general los indicados caminos se plantearían similares a los actualmente existentes, con un ancho de 6 metros. Únicamente el primero de los caminos indicados de la Alternativa Oeste se plantearía con un ancho menor, de 4 metros.

Hay que indicar que la actual carretera DSA-106 no se vería afectada por las alternativas planteadas, ya que únicamente interferiría con la Alternativa Oeste, y en ella la nueva carretera se situaría en viaducto en el entorno del punto de cruce (como se verá a continuación).

En resumen, en la Alternativa Este se contemplan 5.120 metros de nuevos caminos de 6 metros de ancho, mientras que en la Alternativa Oeste se contemplan 380 metros de caminos de 6 metros de ancho y 740 metros de 4 metros de ancho.

2.7.- ESTRUCTURAS

Como ya se ha indicado, en la Alternativa Este se plantea un paso a distinto nivel en el P.K. aproximado 2+490 para dar continuidad al camino que conecta las localidades de Calvarrasa de Arriba y Machacón.

La correspondiente estructura en principio se contempla como paso superior, con una anchura total de 8,20 metros (incluyendo 0,60 metros a cada lado para soporte de los pretiles de contención) y una luz de al menos 22 metros para salvar el nuevo trazado de la carretera sin pilas en mediana.

Según se establece en el estudio incluido en el Anejo Nº 2 de este Estudio (Datos básicos) su cimentación será previsiblemente superficial, considerando a efectos de valoración una losa continua de tres vanos, con 13 metros de luz en cada uno de los vanos laterales y 22 metros en el central (48 metros totales) apoyada sobre pilas intermedias (exteriores a la carretera) y estribos extremos..

Por su parte, en la Alternativa Oeste se plantea un paso a distinto nivel en el P.K. aproximado 1+420 para dar continuidad al camino de la Peña, previéndose la correspondiente estructura como un paso superior similar al ya descrito para la Alternativa Este.

En este caso, el trazado de la variante genera dos zonas de grandes terraplenes, de hasta 10,60 m de altura en el primer caso y 16,50 m en el segundo. Además, en el segundo caso el terraplén se vería atravesado por el cruce de la carretera local DSA-106.



Por ello se propone la construcción de sendos viaductos entre los P.P.K.K. siguientes:

- Viaducto 1: P.P.K.K. 0+970 al 1+240 (270 m de longitud)
- Viaducto 2: P.P.K.K. 2+040 al 2+445 (405 m de longitud)

Dichos viaductos se plantean con una anchura total de 16,70 metros (incluyendo 0,60 metros a cada lado para soporte de los pretiles de contención) considerando a efectos de valoración que estarían constituidos por vanos iguales de 45 metros de luz (seis vanos en el primero y nueve vanos en el segundo), ejecutados in situ o mediante elementos prefabricados, apoyados sobre pilas intermedias y estribos extremos..

Hay que indicar que lógicamente la definición de las estructuras contempladas se ha esbozado únicamente a nivel de estudio informativo, debiendo ser objeto en el correspondiente proyecto de construcción de un análisis más detallado del que se obtenga su diseño definitivo.

3.- APÉNDICE 1: DEFINICIÓN GEOMÉTRICA DEL TRAZADO

3.1.- ALTERNATIVA ESTE

3.9.1.- Estado de alineaciones

Denominación del eje en planta: Eje Acceso Salamanca

	P.K.	L	XT	YT	AZIMUT	XC	YC	R	A
R	0.000	122.395	281215.758	4532883.143	232.9597	-0.4949084	-0.8689452		
C	122.395	87.555	281155.184	4532776.788	232.9597	281242.078	4532727.298	-100.00	
R	209.950	70.135	281148.412	4532692.274	177.2202	0.3502373	-0.9366610		

Denominación del eje en planta: Eje Rotonda Salamanca

	P.K.	L	XT	YT	AZIMUT	XC	YC	R	A
C	0.000	175.929	281257.616	4532907.472	0.0000	281229.616	4532907.472	-28.00	

Denominación del eje en planta: Eje Acceso Alba

	P.K.	L	XT	YT	AZIMUT	XC	YC	R	A
R	0.000	32.051	282270.313	4530087.277	297.4350	-0.9991884	-0.0402808		
C	32.051	123.470	282238.288	4530085.986	297.4350	282234.260	4530185.905	100.00	
R	155.521	12.142	282141.260	4530149.148	376.0381	-0.3675678	0.9299967		

Denominación del eje en planta: Eje Rotonda Alba

	P.K.	L	XT	YT	AZIMUT	XC	YC	R	A
C	0.000	175.929	282326.290	4530088.405	0.0000	282298.290	4530088.405	-28.00	

Denominación del eje en planta: Eje Este

	P.K.	L	XT	YT	AZIMUT	XC	YC	R	A
R	0.000	165.827	280671.950	4533259.800	153.7142	0.6646725	-0.7471348		
CL	165.827	107.556	280782.171	4533135.905	153.7142	280782.171	4533135.905		220.000
C	273.383	151.958	280856.756	4533058.506	146.1062	281154.909	4533395.559	-450.00	
CL	425.341	107.556	280985.261	4532978.762	124.6086	281087.727	4532946.292		220.000
R	532.896	674.083	281087.727	4532946.292	117.0006	0.9645550	-0.2638818		
CL	1206.979	722.500	281737.917	4532768.414	117.0006	281737.917	4532768.414		850.000
C	1929.479	945.560	282403.023	4532497.094	139.9985	281815.258	4531688.063	1000.00	
CL	2875.039	722.500	282815.253	4531685.005	200.1947	282641.700	4530987.968		850.000
R	3597.539	901.795	282641.700	4530987.968	223.1925	-0.3563025	-0.9343707		
CL	4499.334	138.889	282320.388	4530145.357	223.1925	282320.388	4530145.357		250.000
C	4638.223	194.134	282277.684	4530013.351	213.3682	282717.799	4529919.550	-450.00	
CL	4832.357	138.889	282278.785	4529820.722	185.9038	282322.996	4529689.213		250.000
R	4971.246	2.585	282322.996	4529689.213	176.0795	0.3669638	-0.9302352		

3.9.2.- Puntos del eje en planta

Denominación del eje en planta: Eje Acceso Salamanca					L	X	Y	AZIMUT	R
					80.000	282191.739	4530095.395	327.9601	100.00
					100.000	282174.605	4530105.647	340.6925	100.00
					120.000	282159.849	4530119.099	353.4249	100.00
					140.000	282148.060	4530135.213	366.1573	100.00
					155.521	282141.260	4530149.148	376.0381	0.00
					160.000	282139.614	4530153.314	376.0381	0.00
					167.663	282136.797	4530160.440	376.0381	0.00
Denominación del eje en planta: Eje Rotonda Salamanca					L	X	Y	AZIMUT	R
					0.000	281215.758	4532883.143	232.9597	0.00
					20.000	281205.860	4532865.764	232.9597	0.00
					40.000	281195.962	4532848.385	232.9597	0.00
					60.000	281186.063	4532831.006	232.9597	0.00
					80.000	281176.165	4532813.627	232.9597	0.00
					100.000	281166.267	4532796.248	232.9597	0.00
					120.000	281156.369	4532778.870	232.9597	0.00
					122.395	281155.184	4532776.788	232.9597	-100.00
					140.000	281147.859	4532760.805	221.7520	-100.00
					160.000	281143.080	4532741.418	209.0196	-100.00
					180.000	281142.248	4532721.469	196.2872	-100.00
					200.000	281145.396	4532701.752	183.5548	-100.00
					209.950	281148.412	4532692.274	177.2202	0.00
					220.000	281151.932	4532682.861	177.2202	0.00
					240.000	281158.937	4532664.128	177.2202	0.00
					260.000	281165.941	4532645.394	177.2202	0.00
					280.000	281172.946	4532626.661	177.2202	0.00
					280.086	281172.976	4532626.581	177.2202	0.00
Denominación del eje en planta: Eje Rotonda Alba					L	X	Y	AZIMUT	R
					0.000	282326.290	4530088.405	0.0000	-28.00
					20.000	282319.446	4530106.747	354.5272	-28.00
					40.000	282302.259	4530116.122	309.0543	-28.00
					60.000	282283.132	4530111.947	263.5815	-28.00
					80.000	282271.415	4530096.263	218.1086	-28.00
					100.000	282272.837	4530076.737	172.6358	-28.00
					120.000	282286.702	4530062.915	127.1630	-28.00
					140.000	282306.233	4530061.555	81.6901	-28.00
					160.000	282321.880	4530073.321	36.2173	-28.00
					175.929	282326.290	4530088.405	0.0004	-28.00
Denominación del eje en planta: Eje Este					L	X	Y	AZIMUT	R
					0.000	280671.950	4533259.800	153.7142	0.00
					20.000	280685.243	4533244.857	153.7142	0.00
					40.000	280698.537	4533229.915	153.7142	0.00
					60.000	280711.830	4533214.972	153.7142	0.00
					80.000	280725.124	4533200.029	153.7142	0.00
					100.000	280738.417	4533185.087	153.7142	0.00
					120.000	280751.711	4533170.144	153.7142	0.00
					140.000	280765.004	4533155.201	153.7142	0.00
					160.000	280778.298	4533140.258	153.7142	0.00
					165.827	280782.171	4533135.905	153.7142	-100000.00
					180.000	280791.598	4533125.322	153.5821	-3415.01
					200.000	280804.987	4533110.465	152.9462	-1416.33
					220.000	280818.584	4533095.798	151.7842	-893.44
					240.000	280832.505	4533081.439	150.0960	-652.53
					260.000	280846.860	4533067.514	147.8817	-513.95
					273.383	280856.756	4533058.506	146.1062	-450.00
					280.000	280861.744	4533054.158	145.1701	-450.00
					300.000	280877.202	4533041.470	142.3407	-450.00
					320.000	280893.208	4533029.481	139.5112	-450.00
					340.000	280909.732	4533018.215	136.6818	-450.00
					360.000	280926.739	4533007.695	133.8524	-450.00
Denominación del eje en planta: Eje Acceso Alba					L	X	Y	AZIMUT	R
					0.000	282270.313	4530087.277	297.4350	0.00
					20.000	282250.329	4530086.471	297.4350	0.00
					32.051	282238.288	4530085.986	297.4350	100.00
					40.000	282230.341	4530085.982	302.4953	100.00
					60.000	282210.568	4530088.752	315.2277	100.00

L	X	Y	AZIMUT	R	L	X	Y	AZIMUT	R
380.000	280944.197	4532997.940	131.0230	-450.00	1360.000	281885.292	4532727.238	118.0322	4721.59
400.000	280962.071	4532988.971	128.1935	-450.00	1380.000	281904.482	4532721.606	118.3195	4175.80
420.000	280980.326	4532980.805	125.3641	-450.00	1400.000	281923.646	4532715.883	118.6420	3743.12
425.341	280985.261	4532978.762	124.6086	-450.00	1420.000	281942.778	4532710.057	118.9998	3391.69
440.000	280998.922	4532973.448	122.6760	-521.01	1440.000	281961.876	4532704.118	119.3928	3100.58
460.000	281017.787	4532966.809	120.4953	-663.96	1460.000	281980.935	4532698.056	119.8211	2855.50
480.000	281036.844	4532960.741	118.8407	-915.00	1480.000	281999.952	4532691.861	120.2846	2646.32
500.000	281056.029	4532955.091	117.7123	-1471.29	1500.000	282018.921	4532685.522	120.7833	2465.70
520.000	281075.289	4532949.702	117.1100	-3753.03	1520.000	282037.837	4532679.029	121.3173	2308.16
532.896	281087.727	4532946.292	117.0006	0.00	1540.000	282056.697	4532672.373	121.8866	2169.54
540.000	281094.579	4532944.418	117.0006	0.00	1560.000	282075.495	4532665.544	122.4911	2046.62
560.000	281113.870	4532939.140	117.0006	0.00	1580.000	282094.225	4532658.531	123.1308	1936.89
580.000	281133.161	4532933.862	117.0006	0.00	1600.000	282112.882	4532651.325	123.8058	1838.33
600.000	281152.452	4532928.585	117.0006	0.00	1620.000	282131.459	4532643.916	124.5160	1749.31
620.000	281171.743	4532923.307	117.0006	0.00	1640.000	282149.950	4532636.296	125.2615	1668.51
640.000	281191.034	4532918.029	117.0006	0.00	1660.000	282168.348	4532628.454	126.0422	1594.85
660.000	281210.325	4532912.752	117.0006	0.00	1680.000	282186.647	4532620.382	126.8582	1527.42
680.000	281229.616	4532907.474	117.0006	0.00	1700.000	282204.838	4532612.072	127.7094	1465.46
700.000	281248.907	4532902.197	117.0006	0.00	1720.000	282222.915	4532603.514	128.5959	1408.33
720.000	281268.198	4532896.919	117.0006	0.00	1740.000	282240.868	4532594.700	129.5176	1355.48
740.000	281287.490	4532891.641	117.0006	0.00	1760.000	282258.689	4532585.622	130.4745	1306.46
760.000	281306.781	4532886.364	117.0006	0.00	1780.000	282276.369	4532576.273	131.4667	1260.86
780.000	281326.072	4532881.086	117.0006	0.00	1800.000	282293.898	4532566.644	132.4942	1218.34
800.000	281345.363	4532875.808	117.0006	0.00	1820.000	282311.267	4532556.729	133.5568	1178.59
820.000	281364.654	4532870.531	117.0006	0.00	1840.000	282328.465	4532546.520	134.6548	1141.35
840.000	281383.945	4532865.253	117.0006	0.00	1860.000	282345.482	4532536.012	135.7879	1106.40
860.000	281403.236	4532859.975	117.0006	0.00	1880.000	282362.306	4532525.198	136.9564	1073.52
880.000	281422.527	4532854.698	117.0006	0.00	1900.000	282378.925	4532514.072	138.1600	1042.54
900.000	281441.818	4532849.420	117.0006	0.00	1920.000	282395.328	4532502.630	139.3989	1013.29
920.000	281461.109	4532844.143	117.0006	0.00	1929.479	282403.023	4532497.094	139.9985	1000.00
940.000	281480.401	4532838.865	117.0006	0.00	1940.000	282411.502	4532490.866	140.6682	1000.00
960.000	281499.692	4532833.587	117.0006	0.00	1960.000	282427.438	4532478.781	141.9415	1000.00
980.000	281518.983	4532828.310	117.0006	0.00	1980.000	282443.129	4532466.380	143.2147	1000.00
1000.000	281538.274	4532823.032	117.0006	0.00	2000.000	282458.568	4532453.668	144.4879	1000.00
1020.000	281557.565	4532817.754	117.0006	0.00	2020.000	282473.751	4532440.650	145.7612	1000.00
1040.000	281576.856	4532812.477	117.0006	0.00	2040.000	282488.670	4532427.330	147.0344	1000.00
1060.000	281596.147	4532807.199	117.0006	0.00	2060.000	282503.320	4532413.715	148.3077	1000.00
1080.000	281615.438	4532801.921	117.0006	0.00	2080.000	282517.694	4532399.809	149.5809	1000.00
1100.000	281634.729	4532796.644	117.0006	0.00	2100.000	282531.788	4532385.619	150.8541	1000.00
1120.000	281654.020	4532791.366	117.0006	0.00	2120.000	282545.594	4532371.150	152.1274	1000.00
1140.000	281673.312	4532786.089	117.0006	0.00	2140.000	282559.109	4532356.408	153.4006	1000.00
1160.000	281692.603	4532780.811	117.0006	0.00	2160.000	282572.326	4532341.398	154.6739	1000.00
1180.000	281711.894	4532775.533	117.0006	0.00	2180.000	282585.241	4532326.127	155.9471	1000.00
1200.000	281731.185	4532770.256	117.0006	0.00	2200.000	282597.847	4532310.601	157.2203	1000.00
1206.979	281737.917	4532768.414	117.0006	100000.00	2220.000	282610.141	4532294.825	158.4936	1000.00
1220.000	281750.476	4532764.978	117.0080	55489.23	2240.000	282622.116	4532278.808	159.7668	1000.00
1240.000	281769.765	4532759.692	117.0486	21880.32	2260.000	282633.769	4532262.553	161.0401	1000.00
1260.000	281789.049	4532754.390	117.1244	13626.79	2280.000	282645.094	4532246.069	162.3133	1000.00
1280.000	281808.325	4532749.058	117.2355	9894.48	2300.000	282656.088	4532229.362	163.5865	1000.00
1300.000	281827.591	4532743.688	117.3818	7767.10	2320.000	282666.745	4532212.438	164.8598	1000.00
1320.000	281846.843	4532738.269	117.5633	6392.64	2340.000	282677.061	4532195.305	166.1330	1000.00
1340.000	281866.077	4532732.789	117.7801	5431.49	2360.000	282687.033	4532177.968	167.4063	1000.00

L	X	Y	AZIMUT	R	L	X	Y	AZIMUT	R
2380.000	282696.656	4532160.436	168.6795	1000.00	3400.000	282710.417	4531173.163	221.4734	3657.50
2400.000	282705.927	4532142.715	169.9527	1000.00	3420.000	282703.749	4531154.308	221.8039	4069.53
2420.000	282714.841	4532124.812	171.2260	1000.00	3440.000	282696.987	4531135.485	222.0991	4586.16
2440.000	282723.396	4532106.734	172.4992	1000.00	3460.000	282690.144	4531116.692	222.3591	5253.05
2460.000	282731.587	4532088.489	173.7725	1000.00	3480.000	282683.229	4531097.926	222.5839	6146.89
2480.000	282739.412	4532070.083	175.0457	1000.00	3500.000	282676.253	4531079.182	222.7734	7407.29
2500.000	282746.867	4532051.525	176.3189	1000.00	3520.000	282669.227	4531060.457	222.9277	9317.88
2520.000	282753.949	4532032.821	177.5922	1000.00	3540.000	282662.160	4531041.747	223.0467	12556.69
2540.000	282760.656	4532013.980	178.8654	1000.00	3560.000	282655.064	4531023.048	223.1305	19246.62
2560.000	282766.985	4531995.008	180.1386	1000.00	3580.000	282647.948	4531004.357	223.1790	41193.78
2580.000	282772.933	4531975.913	181.4119	1000.00	3597.539	282641.700	4530987.968	223.1925	0.00
2600.000	282778.498	4531956.703	182.6851	1000.00	3600.000	282640.823	4530985.669	223.1925	0.00
2620.000	282783.678	4531937.386	183.9584	1000.00	3620.000	282633.697	4530966.982	223.1925	0.00
2640.000	282788.470	4531917.969	185.2316	1000.00	3640.000	282626.571	4530948.294	223.1925	0.00
2660.000	282792.874	4531898.460	186.5048	1000.00	3660.000	282619.445	4530929.607	223.1925	0.00
2680.000	282796.886	4531878.867	187.7781	1000.00	3680.000	282612.319	4530910.919	223.1925	0.00
2700.000	282800.505	4531859.198	189.0513	1000.00	3700.000	282605.193	4530892.232	223.1925	0.00
2720.000	282803.731	4531839.460	190.3246	1000.00	3720.000	282598.067	4530873.544	223.1925	0.00
2740.000	282806.561	4531819.661	191.5978	1000.00	3740.000	282590.941	4530854.857	223.1925	0.00
2760.000	282808.994	4531799.810	192.8710	1000.00	3760.000	282583.815	4530836.170	223.1925	0.00
2780.000	282811.030	4531779.915	194.1443	1000.00	3780.000	282576.689	4530817.482	223.1925	0.00
2800.000	282812.668	4531759.982	195.4175	1000.00	3800.000	282569.563	4530798.795	223.1925	0.00
2820.000	282813.907	4531740.021	196.6908	1000.00	3820.000	282562.437	4530780.107	223.1925	0.00
2840.000	282814.746	4531720.039	197.9640	1000.00	3840.000	282555.311	4530761.420	223.1925	0.00
2860.000	282815.186	4531700.044	199.2372	1000.00	3860.000	282548.185	4530742.733	223.1925	0.00
2875.039	282815.253	4531685.005	200.1947	1000.00	3880.000	282541.059	4530724.045	223.1925	0.00
2880.000	282815.225	4531680.044	200.5094	1006.91	3900.000	282533.933	4530705.358	223.1925	0.00
2900.000	282814.869	4531660.048	201.7563	1035.78	3920.000	282526.807	4530686.670	223.1925	0.00
2920.000	282814.126	4531640.062	202.9679	1066.36	3940.000	282519.681	4530667.983	223.1925	0.00
2940.000	282813.008	4531620.094	204.1443	1098.79	3960.000	282512.554	4530649.295	223.1925	0.00
2960.000	282811.528	4531600.149	205.2854	1133.26	3980.000	282505.428	4530630.608	223.1925	0.00
2980.000	282809.695	4531580.233	206.3913	1169.97	4000.000	282498.302	4530611.921	223.1925	0.00
3000.000	282807.522	4531560.352	207.4620	1209.13	4020.000	282491.176	4530593.233	223.1925	0.00
3020.000	282805.021	4531540.509	208.4974	1251.00	4040.000	282484.050	4530574.546	223.1925	0.00
3040.000	282802.203	4531520.709	209.4975	1295.87	4060.000	282476.924	4530555.858	223.1925	0.00
3060.000	282799.080	4531500.954	210.4624	1344.09	4080.000	282469.798	4530537.171	223.1925	0.00
3080.000	282795.663	4531481.248	211.3921	1396.03	4100.000	282462.672	4530518.484	223.1925	0.00
3100.000	282791.964	4531461.594	212.2865	1452.15	4120.000	282455.546	4530499.796	223.1925	0.00
3120.000	282787.995	4531441.992	213.1457	1512.97	4140.000	282448.420	4530481.109	223.1925	0.00
3140.000	282783.767	4531422.444	213.9696	1579.10	4160.000	282441.294	4530462.421	223.1925	0.00
3160.000	282779.291	4531402.951	214.7583	1651.28	4180.000	282434.168	4530443.734	223.1925	0.00
3180.000	282774.580	4531383.514	215.5117	1730.38	4200.000	282427.042	4530425.047	223.1925	0.00
3200.000	282769.645	4531364.133	216.2299	1817.43	4220.000	282419.916	4530406.359	223.1925	0.00
3220.000	282764.497	4531344.807	216.9129	1913.71	4240.000	282412.790	4530387.672	223.1925	0.00
3240.000	282759.147	4531325.536	217.5606	2020.76	4260.000	282405.664	4530368.984	223.1925	0.00
3260.000	282753.606	4531306.318	218.1730	2140.49	4280.000	282398.538	4530350.297	223.1925	0.00
3280.000	282747.886	4531287.154	218.7503	2275.31	4300.000	282391.412	4530331.609	223.1925	0.00
3300.000	282741.998	4531268.040	219.2922	2428.25	4320.000	282384.286	4530312.922	223.1925	0.00
3320.000	282735.953	4531248.976	219.7989	2603.24	4340.000	282377.160	4530294.235	223.1925	0.00
3340.000	282729.761	4531229.958	220.2704	2805.40	4360.000	282370.033	4530275.547	223.1925	0.00
3360.000	282723.434	4531210.986	220.7067	3041.61	4380.000	282362.907	4530256.860	223.1925	0.00
3380.000	282716.983	4531192.055	221.1076	3321.24	4400.000	282355.781	4530238.172	223.1925	0.00



L	X	Y	AZIMUT	R
4420.000	282348.655	4530219.485	223.1925	0.00
4440.000	282341.529	4530200.798	223.1925	0.00
4460.000	282334.403	4530182.110	223.1925	0.00
4480.000	282327.277	4530163.423	223.1925	0.00
4499.334	282320.388	4530145.357	223.1925	-100000.00
4500.000	282320.151	4530144.735	223.1923	-93914.30
4520.000	282313.047	4530126.040	222.9750	-3024.36
4540.000	282306.067	4530107.297	222.3503	-1536.93
4560.000	282299.331	4530088.466	221.3182	-1030.24
4580.000	282292.962	4530069.507	219.8786	-774.80
4600.000	282287.085	4530050.391	218.0316	-620.87
4620.000	282281.826	4530031.096	215.7771	-517.96
4638.223	282277.684	4530013.351	213.3682	-450.00
4640.000	282277.317	4530011.613	213.1168	-450.00
4660.000	282273.661	4529991.951	210.2874	-450.00
4680.000	282270.883	4529972.147	207.4580	-450.00
4700.000	282268.988	4529952.238	204.6286	-450.00
4720.000	282267.979	4529932.266	201.7991	-450.00
4740.000	282267.858	4529912.268	198.9697	-450.00
4760.000	282268.626	4529892.284	196.1403	-450.00
4780.000	282270.281	4529872.354	193.3109	-450.00
4800.000	282272.819	4529852.518	190.4815	-450.00
4820.000	282276.237	4529832.813	187.6520	-450.00
4832.357	282278.785	4529820.722	185.9038	-450.00
4840.000	282280.526	4529813.280	184.8524	-476.20
4860.000	282285.626	4529793.943	182.3824	-561.82
4880.000	282291.411	4529774.799	180.3198	-684.96
4900.000	282297.753	4529755.831	178.6647	-877.24
4920.000	282304.526	4529737.013	177.4170	-1219.60
4940.000	282311.606	4529718.309	176.5767	-2000.24
4960.000	282318.873	4529699.676	176.1439	-5557.43
4971.246	282322.996	4529689.213	176.0795	0.00
4973.831	282323.945	4529686.808	176.0795	0.00

3.9.3.- Estado de rasantes

Denominación del eje en planta: Eje Acceso Salamanca

V E R T I C E		RASANTE	COMIENZO DEL ACUERDO		FINAL DEL ACUERDO		Longitud	Parámetro
L	Z	(%)	L	Z	L	Z		
46.435	831.471	-2.0006	18.308	832.034	74.562	832.491	56.253	1000.00
212.766	837.500	3.6247	194.642	836.843	230.890	837.500	36.247	-1000.00
280.000	837.500	0.0000						

Denominación del eje en planta: Eje Rotonda Salamanca

V E R T I C E		RASANTE	COMIENZO DEL ACUERDO		FINAL DEL ACUERDO		Longitud	Parámetro
L	Z	(%)	L	Z	L	Z		
7.460	832.490	2.8404	-6.411	832.096	21.331	832.114	27.742	-500.00
95.420	830.108	-2.7080	81.880	830.475	108.960	830.475	27.079	500.00
183.389	832.490	2.7078	169.849	832.123	196.929	832.123	27.079	-500.00
271.347	830.108	-2.7081						

Denominación del eje en planta: Eje Acceso Alba

V E R T I C E		RASANTE	COMIENZO DEL ACUERDO		FINAL DEL ACUERDO		Longitud	Parámetro
L	Z	(%)	L	Z	L	Z		
73.637	857.897	-2.0004	55.326	858.263	91.948	857.722	36.623	3500.00
167.663	857.000	-0.9540						

Denominación del eje en planta: Eje Rotonda Alba

V E R T I C E		RASANTE	COMIENZO DEL ACUERDO		FINAL DEL ACUERDO		Longitud	Parámetro
L	Z	(%)	L	Z	L	Z		
51.900	860.420	1.1973	45.914	860.348	57.886	860.348	11.972	-500.00
139.860	859.367	-1.1971	134.093	859.436	145.627	859.431	11.534	500.00
183.840	859.855	1.1096						

Denominación del eje en planta: Eje Este

V E R T I C E		RASANTE	COMIENZO DEL ACUERDO		FINAL DEL ACUERDO		Longitud	Parámetro
L	Z	(%)	L	Z	L	Z		
20.000	810.210	1.0500	20.000	810.210	20.000	810.210	0.000	0.00
742.051	839.089	3.9996	517.253	830.098	966.849	837.973	449.596	-10000.00
1950.800	833.089	-0.4964	1763.961	834.016	2137.639	834.954	373.677	25000.00
4576.790	859.305	0.9983	4438.982	857.929	4714.598	862.200	275.616	25000.00
4973.831	867.646	2.1008						

3.9.4.- Puntos del eje en alzado

Denominación del eje en planta: Eje Acceso Salamanca

L	Z	P
0.000	832.400	-2.0006
18.308	832.034	-2.0006
20.000	832.001	-1.8315
40.000	831.835	0.1685
60.000	832.069	2.1685
74.562	832.491	3.6247
80.000	832.688	3.6247
100.000	833.413	3.6247
120.000	834.138	3.6247
140.000	834.862	3.6247
160.000	835.587	3.6247
180.000	836.312	3.6247
194.642	836.843	3.6247
200.000	837.023	3.0890
220.000	837.441	1.0890
230.890	837.500	0.0000
240.000	837.500	0.0000
260.000	837.500	0.0000
280.000	837.500	0.0000

Denominación del eje en planta: Eje Rotonda Salamanca

L	Z	P
-83.970	829.893	2.8404
-63.970	830.461	2.8404
-43.970	831.029	2.8404
-23.970	831.597	2.8404
-6.411	832.096	2.8404
-3.970	832.159	2.3522
16.030	832.230	-1.6478
21.331	832.114	-2.7080
36.030	831.716	-2.7080
56.030	831.175	-2.7080
76.030	830.633	-2.7080
81.880	830.475	-2.7080
96.030	830.292	0.1219
108.960	830.475	2.7078
116.030	830.666	2.7078
136.030	831.208	2.7078
156.030	831.749	2.7078
169.849	832.123	2.7078
176.030	832.253	1.4716
196.030	832.147	-2.5284
196.929	832.123	-2.7081
216.030	831.606	-2.7081
236.030	831.064	-2.7081

L	Z	P
256.030	830.523	-2.7081
271.347	830.108	-2.7081

Denominación del eje en planta: Eje Acceso Alba

L	Z	P
0.000	859.370	-2.0004
20.000	858.970	-2.0004
40.000	858.570	-2.0004
55.326	858.263	-2.0004
60.000	858.173	-1.8668
80.000	857.857	-1.2954
91.948	857.722	-0.9540
100.000	857.645	-0.9540
120.000	857.455	-0.9540
140.000	857.264	-0.9540
160.000	857.073	-0.9540
167.663	857.000	-0.9540

Denominación del eje en planta: Eje Rotonda Alba

L	Z	P
-30.120	859.438	1.1973
-10.120	859.677	1.1973
9.880	859.917	1.1973
29.880	860.156	1.1973
45.914	860.348	1.1973
49.880	860.380	0.4041
57.886	860.348	-1.1971
69.880	860.205	-1.1971
89.880	859.965	-1.1971
109.880	859.726	-1.1971
129.880	859.486	-1.1971
134.093	859.436	-1.1971
145.627	859.431	1.1096
149.880	859.478	1.1096
169.880	859.700	1.1096
183.840	859.855	1.1096

Denominación del eje en planta: Eje Este

L	Z	P
0.000	810.000	1.0500
20.000	810.210	3.9996
40.000	811.010	3.9996
60.000	811.810	3.9996
80.000	812.610	3.9996



L	Z	P	L	Z	P
100.000	813.410	3.9996	1120.000	837.213	-0.4964
120.000	814.210	3.9996	1140.000	837.114	-0.4964
140.000	815.009	3.9996	1160.000	837.014	-0.4964
160.000	815.809	3.9996	1180.000	836.915	-0.4964
180.000	816.609	3.9996	1200.000	836.816	-0.4964
200.000	817.409	3.9996	1220.000	836.717	-0.4964
220.000	818.209	3.9996	1240.000	836.617	-0.4964
240.000	819.009	3.9996	1260.000	836.518	-0.4964
260.000	819.809	3.9996	1280.000	836.419	-0.4964
280.000	820.609	3.9996	1300.000	836.319	-0.4964
300.000	821.409	3.9996	1320.000	836.220	-0.4964
320.000	822.209	3.9996	1340.000	836.121	-0.4964
340.000	823.009	3.9996	1360.000	836.022	-0.4964
360.000	823.809	3.9996	1380.000	835.922	-0.4964
380.000	824.608	3.9996	1400.000	835.823	-0.4964
400.000	825.408	3.9996	1420.000	835.724	-0.4964
420.000	826.208	3.9996	1440.000	835.625	-0.4964
440.000	827.008	3.9996	1460.000	835.525	-0.4964
460.000	827.808	3.9996	1480.000	835.426	-0.4964
480.000	828.608	3.9996	1500.000	835.327	-0.4964
500.000	829.408	3.9996	1520.000	835.227	-0.4964
517.253	830.098	3.9996	1540.000	835.128	-0.4964
520.000	830.208	3.9721	1560.000	835.029	-0.4964
540.000	830.982	3.7721	1580.000	834.930	-0.4964
560.000	831.716	3.5721	1600.000	834.830	-0.4964
580.000	832.411	3.3721	1620.000	834.731	-0.4964
600.000	833.065	3.1721	1640.000	834.632	-0.4964
620.000	833.680	2.9721	1660.000	834.532	-0.4964
640.000	834.254	2.7721	1680.000	834.433	-0.4964
660.000	834.788	2.5721	1700.000	834.334	-0.4964
680.000	835.283	2.3721	1720.000	834.235	-0.4964
700.000	835.737	2.1721	1740.000	834.135	-0.4964
720.000	836.152	1.9721	1760.000	834.036	-0.4964
740.000	836.526	1.7721	1763.961	834.016	-0.4964
760.000	836.861	1.5721	1780.000	833.942	-0.4322
780.000	837.155	1.3721	1800.000	833.864	-0.3522
800.000	837.409	1.1721	1820.000	833.801	-0.2722
820.000	837.624	0.9721	1840.000	833.755	-0.1922
840.000	837.798	0.7721	1860.000	833.724	-0.1122
860.000	837.933	0.5721	1880.000	833.710	-0.0322
880.000	838.027	0.3721	1900.000	833.711	0.0478
900.000	838.082	0.1721	1920.000	833.729	0.1278
920.000	838.096	-0.0279	1940.000	833.762	0.2078
940.000	838.070	-0.2279	1960.000	833.812	0.2878
960.000	838.005	-0.4279	1980.000	833.878	0.3678
966.849	837.973	-0.4964	2000.000	833.959	0.4478
980.000	837.908	-0.4964	2020.000	834.057	0.5278
1000.000	837.809	-0.4964	2040.000	834.170	0.6078
1020.000	837.709	-0.4964	2060.000	834.300	0.6878
1040.000	837.610	-0.4964	2080.000	834.445	0.7678
1060.000	837.511	-0.4964	2100.000	834.607	0.8478
1080.000	837.411	-0.4964	2120.000	834.784	0.9278
1100.000	837.312	-0.4964	2137.639	834.954	0.9983



L	Z	P	L	Z	P
2140.000	834.978	0.9983	3200.000	845.560	0.9983
2160.000	835.178	0.9983	3220.000	845.760	0.9983
2180.000	835.377	0.9983	3240.000	845.959	0.9983
2200.000	835.577	0.9983	3260.000	846.159	0.9983
2220.000	835.776	0.9983	3280.000	846.359	0.9983
2240.000	835.976	0.9983	3300.000	846.558	0.9983
2260.000	836.176	0.9983	3320.000	846.758	0.9983
2280.000	836.375	0.9983	3340.000	846.958	0.9983
2300.000	836.575	0.9983	3360.000	847.157	0.9983
2320.000	836.775	0.9983	3380.000	847.357	0.9983
2340.000	836.974	0.9983	3400.000	847.557	0.9983
2360.000	837.174	0.9983	3420.000	847.756	0.9983
2380.000	837.374	0.9983	3440.000	847.956	0.9983
2400.000	837.573	0.9983	3460.000	848.156	0.9983
2420.000	837.773	0.9983	3480.000	848.355	0.9983
2440.000	837.973	0.9983	3500.000	848.555	0.9983
2460.000	838.172	0.9983	3520.000	848.755	0.9983
2480.000	838.372	0.9983	3540.000	848.954	0.9983
2500.000	838.572	0.9983	3560.000	849.154	0.9983
2520.000	838.771	0.9983	3580.000	849.354	0.9983
2540.000	838.971	0.9983	3600.000	849.553	0.9983
2560.000	839.171	0.9983	3620.000	849.753	0.9983
2580.000	839.370	0.9983	3640.000	849.953	0.9983
2600.000	839.570	0.9983	3660.000	850.152	0.9983
2620.000	839.770	0.9983	3680.000	850.352	0.9983
2640.000	839.969	0.9983	3700.000	850.552	0.9983
2660.000	840.169	0.9983	3720.000	850.751	0.9983
2680.000	840.369	0.9983	3740.000	850.951	0.9983
2700.000	840.568	0.9983	3760.000	851.151	0.9983
2720.000	840.768	0.9983	3780.000	851.350	0.9983
2740.000	840.968	0.9983	3800.000	851.550	0.9983
2760.000	841.167	0.9983	3820.000	851.750	0.9983
2780.000	841.367	0.9983	3840.000	851.949	0.9983
2800.000	841.567	0.9983	3860.000	852.149	0.9983
2820.000	841.766	0.9983	3880.000	852.349	0.9983
2840.000	841.966	0.9983	3900.000	852.548	0.9983
2860.000	842.166	0.9983	3920.000	852.748	0.9983
2880.000	842.365	0.9983	3940.000	852.948	0.9983
2900.000	842.565	0.9983	3960.000	853.147	0.9983
2920.000	842.765	0.9983	3980.000	853.347	0.9983
2940.000	842.964	0.9983	4000.000	853.547	0.9983
2960.000	843.164	0.9983	4020.000	853.746	0.9983
2980.000	843.364	0.9983	4040.000	853.946	0.9983
3000.000	843.563	0.9983	4060.000	854.146	0.9983
3020.000	843.763	0.9983	4080.000	854.345	0.9983
3040.000	843.963	0.9983	4100.000	854.545	0.9983
3060.000	844.162	0.9983	4120.000	854.745	0.9983
3080.000	844.362	0.9983	4140.000	854.944	0.9983
3100.000	844.562	0.9983	4160.000	855.144	0.9983
3120.000	844.761	0.9983	4180.000	855.344	0.9983
3140.000	844.961	0.9983	4200.000	855.543	0.9983
3160.000	845.161	0.9983	4220.000	855.743	0.9983
3180.000	845.360	0.9983	4240.000	855.943	0.9983



L	Z	P
4260.000	856.142	0.9983
4280.000	856.342	0.9983
4300.000	856.542	0.9983
4320.000	856.741	0.9983
4340.000	856.941	0.9983
4360.000	857.141	0.9983
4380.000	857.340	0.9983
4400.000	857.540	0.9983
4420.000	857.740	0.9983
4438.982	857.929	0.9983
4440.000	857.939	1.0024
4460.000	858.148	1.0824
4480.000	858.372	1.1624
4500.000	858.613	1.2424
4520.000	858.869	1.3224
4540.000	859.142	1.4024
4560.000	859.430	1.4824
4580.000	859.735	1.5624
4600.000	860.055	1.6424
4620.000	860.392	1.7224
4640.000	860.744	1.8024
4660.000	861.113	1.8824
4680.000	861.497	1.9624
4700.000	861.898	2.0424
4714.598	862.200	2.1008
4720.000	862.314	2.1008
4740.000	862.734	2.1008
4760.000	863.154	2.1008
4780.000	863.574	2.1008
4800.000	863.994	2.1008
4820.000	864.414	2.1008
4840.000	864.834	2.1008
4860.000	865.255	2.1008
4880.000	865.675	2.1008
4900.000	866.095	2.1008
4920.000	866.515	2.1008
4940.000	866.935	2.1008
4960.000	867.355	2.1008
4973.831	867.646	2.1008

3.2.- ALTERNATIVA OESTE

3.9.1.- Estado de alineaciones

Denominación del eje en planta: Eje Acceso Salamanca

	P.K.	L	XT	YT	AZIMUT	XC	YC	R	A
R	0.000	186.437	280901.201	4532740.000	109.3502	0.9892336	-0.1463454		
C	186.437	106.612	281085.631	4532712.716	109.3502	281070.996	4532613.792	100.00	
R	293.049	23.737	281164.663	4532648.814	177.2215	0.3502185	-0.9366680		

Denominación del eje en planta: Eje Rotonda Salamanca

	P.K.	L	XT	YT	AZIMUT	XC	YC	R	A
C	0.000	175.929	280901.541	4532744.771	0.0000	280873.541	4532744.771	-28.00	

Denominación del eje en planta: Eje Acceso Alba

	P.K.	L	XT	YT	AZIMUT	XC	YC	R	A
R	0.000	36.884	281931.015	4530534.892	23.8341	0.3656998	0.9307329		
C	36.884	76.473	281944.503	4530569.221	23.8341	281851.430	4530605.791	-100.00	
R	113.356	50.454	281943.908	4530643.841	375.1501	-0.3805037	0.9247794		

Denominación del eje en planta: Eje Rotonda Alba

	P.K.	L	XT	YT	AZIMUT	XC	YC	R	A
C	0.000	175.929	281948.192	4530511.080	0.0000	281920.192	4530511.080	-28.00	

Denominación del eje en planta: Eje Oeste

	P.K.	L	XT	YT	AZIMUT	XC	YC	R	A
R	0.000	64.096	280671.950	4533259.800	153.7735	0.6639764	-0.7477535		
CL	64.096	174.222	280714.508	4533211.872	153.7735	280714.508	4533211.872		280.000
C	238.318	254.789	280821.371	4533074.640	166.0972	280433.688	4532846.163	450.00	
CL	493.106	174.222	280883.433	4532831.022	202.1424	280855.254	4532659.387		280.000
R	667.329	219.852	280855.254	4532659.387	214.4661	-0.2252827	-0.9742934		
CL	887.180	107.556	280805.725	4532445.187	214.4661	280805.725	4532445.187		220.000
C	994.736	158.673	280785.700	4532339.582	206.8581	281233.091	4532291.199	-450.00	
CL	1153.409	107.556	280796.516	4532182.100	184.4104	280830.793	4532080.225		220.000
R	1260.965	1168.117	280830.793	4532080.225	176.8024	0.3563765	-0.9343425		
CL	2429.082	174.222	281247.082	4530988.803	176.8024	281247.082	4530988.803		280.000
C	2603.305	241.401	281319.414	4530830.624	164.4787	281701.164	4531068.883	-450.00	
CL	2844.706	174.222	281494.809	4530668.986	130.3274	281658.357	4530609.785		280.000
R	3018.928	78.574	281658.357	4530609.785	118.0037	0.9602775	-0.2790469		
CL	3097.502	156.250	281733.810	4530587.859	118.0037	281733.810	4530587.859		250.000



	P.K.	L	XT	YT	AZIMUT	XC	YC	R	A
C	3253.752	208.389	281880.451	4530534.682	130.4377	281696.409	4530179.536	400.00	
CL	3462.142	156.250	282032.800	4530395.965	163.6038	282099.449	4530254.935		250.000
R	3618.392	61.608	282099.449	4530254.935	176.0378	0.3675721	-0.9299950		

3.9.2.- Puntos del eje en planta

Denominación del eje en planta: Eje Acceso Salamanca					L	X	Y	AZIMUT	R
					80.000	281951.269	4530611.466	396.3853	-100.00
					100.000	281948.151	4530631.187	383.6529	-100.00
					113.356	281943.908	4530643.841	375.1501	0.00
					120.000	281941.380	4530649.985	375.1501	0.00
					140.000	281933.770	4530668.481	375.1501	0.00
					160.000	281926.160	4530686.976	375.1501	0.00
					163.810	281924.710	4530690.500	375.1501	0.00
L	X	Y	AZIMUT	R					
0.000	280901.201	4532740.000	109.3502	0.00					
20.000	280920.986	4532737.073	109.3502	0.00					
40.000	280940.770	4532734.146	109.3502	0.00					
60.000	280960.555	4532731.219	109.3502	0.00					
80.000	280980.340	4532728.292	109.3502	0.00					
100.000	281000.124	4532725.365	109.3502	0.00					
120.000	281019.909	4532722.439	109.3502	0.00					
140.000	281039.694	4532719.512	109.3502	0.00					
160.000	281059.478	4532716.585	109.3502	0.00					
180.000	281079.263	4532713.658	109.3502	0.00					
186.437	281085.631	4532712.716	109.3502	100.00					
200.000	281098.872	4532709.829	117.9847	100.00					
220.000	281117.396	4532702.376	130.7171	100.00					
240.000	281134.070	4532691.392	143.4495	100.00					
260.000	281148.229	4532677.314	156.1819	100.00					
280.000	281159.310	4532660.704	168.9143	100.00					
293.049	281164.663	4532648.814	177.2215	0.00					
300.000	281167.097	4532642.303	177.2215	0.00					
316.786	281172.976	4532626.581	177.2215	0.00					
Denominación del eje en planta: Eje Rotonda Salamanca					L	X	Y	AZIMUT	R
					0.000	280901.541	4532744.771	0.0000	-28.00
					20.000	280894.697	4532763.113	354.5272	-28.00
					40.000	280877.510	4532772.488	309.0543	-28.00
					60.000	280858.383	4532768.313	263.5815	-28.00
					80.000	280846.666	4532752.629	218.1086	-28.00
					100.000	280848.088	4532733.103	172.6358	-28.00
					120.000	280861.953	4532719.281	127.1630	-28.00
					140.000	280881.484	4532717.921	81.6901	-28.00
					160.000	280897.131	4532729.687	36.2173	-28.00
					175.929	280901.541	4532744.771	0.0004	-28.00
Denominación del eje en planta: Eje Rotonda Alba					L	X	Y	AZIMUT	R
					0.000	281948.192	4530511.080	0.0000	-28.00
					20.000	281941.348	4530529.422	354.5272	-28.00
					40.000	281924.161	4530538.797	309.0543	-28.00
					60.000	281905.034	4530534.622	263.5815	-28.00
					80.000	281893.317	4530518.938	218.1086	-28.00
					100.000	281894.739	4530499.412	172.6358	-28.00
					120.000	281908.604	4530485.590	127.1630	-28.00
					140.000	281928.135	4530484.230	81.6901	-28.00
					160.000	281943.782	4530495.996	36.2173	-28.00
					175.929	281948.192	4530511.080	0.0004	-28.00
Denominación del eje en planta: Eje Oeste					L	X	Y	AZIMUT	R
					0.000	280671.950	4533259.800	153.7735	0.00
					20.000	280685.230	4533244.845	153.7735	0.00
					40.000	280698.509	4533229.890	153.7735	0.00
					60.000	280711.789	4533214.935	153.7735	0.00
					64.096	280714.508	4533211.872	153.7735	100000.00
					80.000	280725.062	4533199.974	153.8762	4929.48
					100.000	280738.274	4533184.960	154.2969	2183.58
					120.000	280751.348	4533169.825	155.0424	1402.40
					140.000	280764.205	4533154.505	156.1127	1032.88
					160.000	280776.762	4533138.939	157.5078	817.48
					180.000	280788.936	4533123.071	159.2277	676.42
					200.000	280800.634	4533106.851	161.2725	576.88
					220.000	280811.763	4533090.234	163.6420	502.87
					238.318	280821.371	4533074.640	166.0972	450.00
					240.000	280822.222	4533073.189	166.3352	450.00
					260.000	280831.925	4533055.702	169.1646	450.00
					280.000	280840.842	4533037.802	171.9940	450.00
					300.000	280848.954	4533019.523	174.8234	450.00
					320.000	280856.247	4533000.901	177.6529	450.00
					340.000	280862.704	4532981.974	180.4823	450.00
					360.000	280868.315	4532962.779	183.3117	450.00
Denominación del eje en planta: Eje Acceso Alba					L	X	Y	AZIMUT	R
					0.000	281931.015	4530534.892	23.8341	0.00
					20.000	281938.329	4530553.507	23.8341	0.00
					36.884	281944.503	4530569.221	23.8341	-100.00
					40.000	281945.598	4530572.139	21.8501	-100.00
					60.000	281950.406	4530591.518	9.1177	-100.00

L	X	Y	AZIMUT	R	L	X	Y	AZIMUT	R
380.000	280873.067	4532943.354	186.1411	450.00	1300.000	280844.704	4532043.753	176.8024	0.00
400.000	280876.951	4532923.736	188.9705	450.00	1320.000	280851.831	4532025.066	176.8024	0.00
420.000	280879.960	4532903.965	191.8000	450.00	1340.000	280858.959	4532006.379	176.8024	0.00
440.000	280882.087	4532884.080	194.6294	450.00	1360.000	280866.086	4531987.692	176.8024	0.00
460.000	280883.329	4532864.121	197.4588	450.00	1380.000	280873.214	4531969.005	176.8024	0.00
480.000	280883.683	4532844.126	200.2882	450.00	1400.000	280880.342	4531950.318	176.8024	0.00
493.106	280883.433	4532831.022	202.1424	450.00	1420.000	280887.469	4531931.632	176.8024	0.00
500.000	280883.149	4532824.134	203.0984	468.54	1440.000	280894.597	4531912.945	176.8024	0.00
520.000	280881.767	4532804.183	205.6534	532.14	1460.000	280901.724	4531894.258	176.8024	0.00
540.000	280879.636	4532784.298	207.8837	615.73	1480.000	280908.852	4531875.571	176.8024	0.00
560.000	280876.861	4532764.493	209.7891	730.47	1500.000	280915.979	4531856.884	176.8024	0.00
580.000	280873.544	4532744.770	211.3698	897.76	1520.000	280923.107	4531838.197	176.8024	0.00
600.000	280869.789	4532725.126	212.6256	1164.44	1540.000	280930.234	4531819.510	176.8024	0.00
620.000	280865.697	4532705.549	213.5567	1656.50	1560.000	280937.362	4531800.824	176.8024	0.00
640.000	280861.369	4532686.023	214.1629	2868.78	1580.000	280944.489	4531782.137	176.8024	0.00
660.000	280856.904	4532666.528	214.4443	10697.71	1600.000	280951.617	4531763.450	176.8024	0.00
667.329	280855.254	4532659.387	214.4661	0.00	1620.000	280958.744	4531744.763	176.8024	0.00
680.000	280852.400	4532647.042	214.4661	0.00	1640.000	280965.872	4531726.076	176.8024	0.00
700.000	280847.894	4532627.556	214.4661	0.00	1660.000	280972.999	4531707.389	176.8024	0.00
720.000	280843.388	4532608.070	214.4661	0.00	1680.000	280980.127	4531688.702	176.8024	0.00
740.000	280838.883	4532588.584	214.4661	0.00	1700.000	280987.254	4531670.016	176.8024	0.00
760.000	280834.377	4532569.098	214.4661	0.00	1720.000	280994.382	4531651.329	176.8024	0.00
780.000	280829.871	4532549.613	214.4661	0.00	1740.000	281001.510	4531632.642	176.8024	0.00
800.000	280825.366	4532530.127	214.4661	0.00	1760.000	281008.637	4531613.955	176.8024	0.00
820.000	280820.860	4532510.641	214.4661	0.00	1780.000	281015.765	4531595.268	176.8024	0.00
840.000	280816.354	4532491.155	214.4661	0.00	1800.000	281022.892	4531576.581	176.8024	0.00
860.000	280811.849	4532471.669	214.4661	0.00	1820.000	281030.020	4531557.895	176.8024	0.00
880.000	280807.343	4532452.183	214.4661	0.00	1840.000	281037.147	4531539.208	176.8024	0.00
887.180	280805.725	4532445.187	214.4661	-100000.00	1860.000	281044.275	4531520.521	176.8024	0.00
900.000	280802.844	4532432.696	214.3580	-3775.46	1880.000	281051.402	4531501.834	176.8024	0.00
920.000	280798.450	4532413.184	213.7577	-1474.73	1900.000	281058.530	4531483.147	176.8024	0.00
940.000	280794.321	4532393.616	212.6313	-916.33	1920.000	281065.657	4531464.460	176.8024	0.00
960.000	280790.621	4532373.962	210.9787	-664.66	1940.000	281072.785	4531445.773	176.8024	0.00
980.000	280787.513	4532354.205	208.8000	-521.44	1960.000	281079.912	4531427.087	176.8024	0.00
994.736	280785.700	4532339.582	206.8581	-450.00	1980.000	281087.040	4531408.400	176.8024	0.00
1000.000	280785.164	4532334.345	206.1134	-450.00	2000.000	281094.167	4531389.713	176.8024	0.00
1020.000	280783.690	4532314.401	203.2840	-450.00	2020.000	281101.295	4531371.026	176.8024	0.00
1040.000	280783.103	4532294.412	200.4546	-450.00	2040.000	281108.422	4531352.339	176.8024	0.00
1060.000	280783.404	4532274.416	197.6251	-450.00	2060.000	281115.550	4531333.652	176.8024	0.00
1080.000	280784.594	4532254.453	194.7957	-450.00	2080.000	281122.678	4531314.965	176.8024	0.00
1100.000	280786.669	4532234.562	191.9663	-450.00	2100.000	281129.805	4531296.279	176.8024	0.00
1120.000	280789.627	4532214.784	189.1369	-450.00	2120.000	281136.933	4531277.592	176.8024	0.00
1140.000	280793.460	4532195.156	186.3075	-450.00	2140.000	281144.060	4531258.905	176.8024	0.00
1153.409	280796.516	4532182.100	184.4104	-450.00	2160.000	281151.188	4531240.218	176.8024	0.00
1160.000	280798.160	4532175.718	183.5066	-479.37	2180.000	281158.315	4531221.531	176.8024	0.00
1180.000	280803.659	4532156.490	181.1136	-597.79	2200.000	281165.443	4531202.844	176.8024	0.00
1200.000	280809.798	4532137.456	179.2468	-793.90	2220.000	281172.570	4531184.158	176.8024	0.00
1220.000	280816.415	4532118.583	177.9061	-1181.50	2240.000	281179.698	4531165.471	176.8024	0.00
1240.000	280823.351	4532099.824	177.0915	-2308.61	2260.000	281186.825	4531146.784	176.8024	0.00
1260.000	280830.449	4532081.126	176.8030	-50157.73	2280.000	281193.953	4531128.097	176.8024	0.00
1260.965	280830.793	4532080.225	176.8024	0.00	2300.000	281201.080	4531109.410	176.8024	0.00
1280.000	280837.576	4532062.439	176.8024	0.00	2320.000	281208.208	4531090.723	176.8024	0.00

L	X	Y	AZIMUT	R	L	X	Y	AZIMUT	R
2340.000	281215.335	4531072.036	176.8024	0.00	3260.000	281885.975	4530531.764	131.4320	400.00
2360.000	281222.463	4531053.350	176.8024	0.00	3280.000	281903.342	4530521.850	134.6151	400.00
2380.000	281229.590	4531034.663	176.8024	0.00	3300.000	281920.192	4530511.080	137.7982	400.00
2400.000	281236.718	4531015.976	176.8024	0.00	3320.000	281936.483	4530499.481	140.9813	400.00
2420.000	281243.846	4530997.289	176.8024	0.00	3340.000	281952.173	4530487.082	144.1644	400.00
2429.082	281247.082	4530988.803	176.8024	-100000.00	3360.000	281967.225	4530473.915	147.3475	400.00
2440.000	281250.976	4530978.603	176.7540	-7181.00	3380.000	281981.599	4530460.012	150.5306	400.00
2460.000	281258.159	4530959.938	176.4143	-2535.76	3400.000	281995.260	4530445.408	153.7137	400.00
2480.000	281265.490	4530941.330	175.7498	-1539.74	3420.000	282008.175	4530430.139	156.8968	400.00
2500.000	281273.061	4530922.819	174.7605	-1105.51	3440.000	282020.310	4530414.244	160.0799	400.00
2520.000	281280.967	4530904.448	173.4463	-862.32	3460.000	282031.636	4530397.762	163.2630	400.00
2540.000	281289.296	4530886.265	171.8074	-706.83	3462.142	282032.800	4530395.965	163.6038	400.00
2560.000	281298.136	4530868.326	169.8437	-598.85	3480.000	282042.137	4530380.743	166.2837	451.62
2580.000	281307.570	4530850.692	167.5551	-519.49	3500.000	282051.874	4530363.275	168.8992	527.91
2600.000	281317.675	4530833.434	164.9418	-458.70	3520.000	282060.943	4530345.451	171.1074	635.22
2603.305	281319.414	4530830.624	164.4787	-450.00	3540.000	282069.447	4530327.349	172.9081	797.28
2620.000	281328.515	4530816.628	162.1168	-450.00	3560.000	282077.493	4530309.040	174.3013	1070.36
2640.000	281340.090	4530800.321	159.2874	-450.00	3580.000	282085.197	4530290.583	175.2872	1627.96
2660.000	281352.379	4530784.543	156.4579	-450.00	3600.000	282092.673	4530272.033	175.8655	3398.29
2680.000	281365.357	4530769.328	153.6285	-450.00	3618.392	282099.449	4530254.935	176.0378	0.00
2700.000	281378.997	4530754.704	150.7991	-450.00	3620.000	282100.040	4530253.439	176.0378	0.00
2720.000	281393.274	4530740.700	147.9697	-450.00	3640.000	282107.391	4530234.839	176.0378	0.00
2740.000	281408.160	4530727.345	145.1403	-450.00	3660.000	282114.743	4530216.239	176.0378	0.00
2760.000	281423.623	4530714.664	142.3108	-450.00	3680.000	282122.094	4530197.640	176.0378	0.00
2780.000	281439.635	4530702.683	139.4814	-450.00	3680.000	282122.094	4530197.640	176.0378	0.00
2800.000	281456.164	4530691.424	136.6520	-450.00					
2820.000	281473.176	4530680.912	133.8226	-450.00					
2840.000	281490.639	4530671.166	130.9932	-450.00					
2844.706	281494.809	4530668.986	130.3274	-450.00					
2860.000	281508.514	4530662.198	128.2587	-493.30					
2880.000	281526.738	4530653.962	125.8401	-564.32					
2900.000	281545.243	4530646.376	123.7462	-659.22					
2920.000	281563.969	4530639.356	121.9772	-792.49					
2940.000	281582.867	4530632.810	120.5330	-993.31					
2960.000	281601.893	4530626.645	119.4136	-1330.43					
2980.000	281621.010	4530620.768	118.6190	-2013.97					
3000.000	281640.184	4530615.081	118.1492	-4141.98					
3018.928	281658.357	4530609.785	118.0037	0.00					
3020.000	281659.386	4530609.486	118.0037	0.00					
3040.000	281678.591	4530603.905	118.0037	0.00					
3060.000	281697.797	4530598.324	118.0037	0.00					
3080.000	281717.002	4530592.743	118.0037	0.00					
3097.502	281733.810	4530587.859	118.0037	100000.00					
3100.000	281736.208	4530587.162	118.0069	25024.51					
3120.000	281755.405	4530581.552	118.2615	2778.08					
3140.000	281774.561	4530575.804	118.9235	1470.67					
3160.000	281793.637	4530569.796	119.9930	1000.04					
3180.000	281812.589	4530563.408	121.4699	757.60					
3200.000	281831.365	4530556.521	123.3542	609.77					
3220.000	281849.906	4530549.023	125.6460	510.21					
3240.000	281868.137	4530540.805	128.3452	438.60					
3253.752	281880.451	4530534.682	130.4377	400.00					

3.9.3.- Estado de rasantes

Denominación del eje en planta: Eje Acceso Salamanca

V E R T I C E		RASANTE (%)	COMIENZO DEL ACUERDO		FINAL DEL ACUERDO		Longitud	Parámetro
L	Z		L	Z	L	Z		
39.000	830.031	-2.7154	9.182	830.841	68.818	831.000	59.636	1000.00
268.942	837.500	3.2482	228.339	836.181	309.545	837.500	81.205	-2500.00
318.782	837.500	0.0000						

Denominación del eje en planta: Eje Rotonda Salamanca

V E R T I C E		RASANTE (%)	COMIENZO DEL ACUERDO		FINAL DEL ACUERDO		Longitud	Parámetro
L	Z		L	Z	L	Z		
48.760	832.830	2.0651	38.115	832.610	59.405	832.597	21.290	-500.00
136.726	830.901	-2.1929	125.762	831.141	147.690	831.141	21.928	500.00
213.982	832.595	2.1927						

Denominación del eje en planta: Eje Acceso Alba

V E R T I C E		RASANTE (%)	COMIENZO DEL ACUERDO		FINAL DEL ACUERDO		Longitud	Parámetro
L	Z		L	Z	L	Z		
90.000	850.000	-1.5111	63.556	850.400	116.444	850.000	52.889	3500.00
164.010	850.000	0.0000						

Denominación del eje en planta: Eje Rotonda Alba

V E R T I C E		RASANTE (%)	COMIENZO DEL ACUERDO		FINAL DEL ACUERDO		Longitud	Parámetro
L	Z		L	Z	L	Z		
17.670	852.690	0.7107	14.114	852.665	21.226	852.665	7.112	-500.00
105.634	852.064	-0.7117	102.078	852.089	109.190	852.089	7.112	500.00
190.053	852.664	0.7107						

Denominación del eje en planta: Eje Oeste

V E R T I C E		RASANTE (%)	COMIENZO DEL ACUERDO		FINAL DEL ACUERDO		Longitud	Parámetro
L	Z		L	Z	L	Z		
20.000	810.210	1.0500	20.000	810.210	20.000	810.210	-0.000	0.00
580.000	832.607	3.9995	461.594	827.871	698.406	834.539	236.811	-10000.00
1943.470	854.850	1.6314	1730.477	851.375	2156.463	853.788	425.985	-20000.00
3013.720	849.514	-0.4986	2826.394	850.448	3201.046	851.387	374.652	25000.00
3679.997	856.177	1.0000						

3.9.4.- Puntos del eje en alzado

Denominación del eje en planta: Eje Acceso Salamanca

L	Z	P
0.000	831.090	-2.7154
9.182	830.841	-2.7154
20.000	830.605	-1.6336
40.000	830.479	0.3664
60.000	830.752	2.3664
68.818	831.000	3.2482
80.000	831.363	3.2482
100.000	832.012	3.2482
120.000	832.662	3.2482
140.000	833.312	3.2482
160.000	833.961	3.2482
180.000	834.611	3.2482
200.000	835.261	3.2482
220.000	835.910	3.2482
228.339	836.181	3.2482
240.000	836.533	2.7818
260.000	837.009	1.9818
280.000	837.325	1.1818
300.000	837.482	0.3818
309.545	837.500	0.0000
318.782	837.500	0.0000

Denominación del eje en planta: Eje Rotonda Salamanca

L	Z	P
-33.270	831.136	2.0651
-13.270	831.549	2.0651
6.730	831.962	2.0651
26.730	832.375	2.0651
38.115	832.610	2.0651
46.730	832.714	0.3421
59.405	832.597	-2.1929
66.730	832.436	-2.1929
86.730	831.997	-2.1929
106.730	831.559	-2.1929
125.762	831.141	-2.1929
126.730	831.121	-1.9993
146.730	831.121	2.0007
147.690	831.141	2.1927
166.730	831.559	2.1927
186.730	831.997	2.1927
206.730	832.436	2.1927
213.982	832.595	2.1927

Denominación del eje en planta: Eje Acceso Alba

L	Z	P
0.000	851.360	-1.5111
20.000	851.058	-1.5111
40.000	850.756	-1.5111
60.000	850.453	-1.5111
63.556	850.400	-1.5111
80.000	850.190	-1.0413
100.000	850.039	-0.4698
116.444	850.000	0.0000
120.000	850.000	0.0000
140.000	850.000	0.0000
160.000	850.000	0.0000
164.010	850.000	0.0000

Denominación del eje en planta: Eje Rotonda Alba

L	Z	P
-66.749	852.090	0.7107
-46.749	852.232	0.7107
-26.749	852.374	0.7107
-6.749	852.516	0.7107
13.251	852.659	0.7107
14.114	852.665	0.7107
21.226	852.665	-0.7117
33.251	852.579	-0.7117
53.251	852.437	-0.7117
73.251	852.294	-0.7117
93.251	852.152	-0.7117
102.078	852.089	-0.7117
109.190	852.089	0.7107
113.251	852.118	0.7107
133.251	852.260	0.7107
153.251	852.402	0.7107
173.251	852.545	0.7107
190.053	852.664	0.7107

Denominación del eje en planta: Eje Oeste

L	Z	P
0.000	810.000	1.0500
20.000	810.210	3.9995
40.000	811.010	3.9995
60.000	811.810	3.9995
80.000	812.610	3.9995
100.000	813.410	3.9995
120.000	814.209	3.9995
140.000	815.009	3.9995
160.000	815.809	3.9995



L	Z	P	L	Z	P
180.000	816.609	3.9995	1200.000	842.721	1.6314
200.000	817.409	3.9995	1220.000	843.048	1.6314
220.000	818.209	3.9995	1240.000	843.374	1.6314
240.000	819.009	3.9995	1260.000	843.700	1.6314
260.000	819.809	3.9995	1280.000	844.026	1.6314
280.000	820.609	3.9995	1300.000	844.353	1.6314
300.000	821.409	3.9995	1320.000	844.679	1.6314
320.000	822.208	3.9995	1340.000	845.005	1.6314
340.000	823.008	3.9995	1360.000	845.332	1.6314
360.000	823.808	3.9995	1380.000	845.658	1.6314
380.000	824.608	3.9995	1400.000	845.984	1.6314
400.000	825.408	3.9995	1420.000	846.310	1.6314
420.000	826.208	3.9995	1440.000	846.637	1.6314
440.000	827.008	3.9995	1460.000	846.963	1.6314
460.000	827.808	3.9995	1480.000	847.289	1.6314
461.594	827.871	3.9995	1500.000	847.615	1.6314
480.000	828.591	3.8154	1520.000	847.942	1.6314
500.000	829.334	3.6154	1540.000	848.268	1.6314
520.000	830.037	3.4154	1560.000	848.594	1.6314
540.000	830.700	3.2154	1580.000	848.921	1.6314
560.000	831.323	3.0154	1600.000	849.247	1.6314
580.000	831.906	2.8154	1620.000	849.573	1.6314
600.000	832.449	2.6154	1640.000	849.899	1.6314
620.000	832.952	2.4154	1660.000	850.226	1.6314
640.000	833.415	2.2154	1680.000	850.552	1.6314
660.000	833.838	2.0154	1700.000	850.878	1.6314
680.000	834.221	1.8154	1720.000	851.204	1.6314
698.406	834.539	1.6314	1730.477	851.375	1.6314
700.000	834.565	1.6314	1740.000	851.528	1.5837
720.000	834.891	1.6314	1760.000	851.835	1.4837
740.000	835.217	1.6314	1780.000	852.122	1.3837
760.000	835.543	1.6314	1800.000	852.389	1.2837
780.000	835.870	1.6314	1820.000	852.635	1.1837
800.000	836.196	1.6314	1840.000	852.862	1.0837
820.000	836.522	1.6314	1860.000	853.069	0.9837
840.000	836.849	1.6314	1880.000	853.256	0.8837
860.000	837.175	1.6314	1900.000	853.422	0.7837
880.000	837.501	1.6314	1920.000	853.569	0.6837
900.000	837.827	1.6314	1940.000	853.696	0.5837
920.000	838.154	1.6314	1960.000	853.803	0.4837
940.000	838.480	1.6314	1980.000	853.889	0.3837
960.000	838.806	1.6314	2000.000	853.956	0.2837
980.000	839.132	1.6314	2020.000	854.003	0.1837
1000.000	839.459	1.6314	2040.000	854.030	0.0837
1020.000	839.785	1.6314	2060.000	854.036	-0.0163
1040.000	840.111	1.6314	2080.000	854.023	-0.1163
1060.000	840.437	1.6314	2100.000	853.990	-0.2163
1080.000	840.764	1.6314	2120.000	853.937	-0.3163
1100.000	841.090	1.6314	2140.000	853.863	-0.4163
1120.000	841.416	1.6314	2156.463	853.788	-0.4986
1140.000	841.743	1.6314	2160.000	853.770	-0.4986
1160.000	842.069	1.6314	2180.000	853.671	-0.4986
1180.000	842.395	1.6314	2200.000	853.571	-0.4986



L	Z	P	L	Z	P
2220.000	853.471	-0.4986	3240.000	851.777	1.0000
2240.000	853.372	-0.4986	3260.000	851.977	1.0000
2260.000	853.272	-0.4986	3280.000	852.177	1.0000
2280.000	853.172	-0.4986	3300.000	852.377	1.0000
2300.000	853.072	-0.4986	3320.000	852.577	1.0000
2320.000	852.973	-0.4986	3340.000	852.777	1.0000
2340.000	852.873	-0.4986	3360.000	852.977	1.0000
2360.000	852.773	-0.4986	3380.000	853.177	1.0000
2380.000	852.674	-0.4986	3400.000	853.377	1.0000
2400.000	852.574	-0.4986	3420.000	853.577	1.0000
2420.000	852.474	-0.4986	3440.000	853.777	1.0000
2440.000	852.374	-0.4986	3460.000	853.977	1.0000
2460.000	852.275	-0.4986	3480.000	854.177	1.0000
2480.000	852.175	-0.4986	3500.000	854.377	1.0000
2500.000	852.075	-0.4986	3520.000	854.577	1.0000
2520.000	851.976	-0.4986	3540.000	854.777	1.0000
2540.000	851.876	-0.4986	3560.000	854.977	1.0000
2560.000	851.776	-0.4986	3580.000	855.177	1.0000
2580.000	851.676	-0.4986	3600.000	855.377	1.0000
2600.000	851.577	-0.4986	3620.000	855.577	1.0000
2620.000	851.477	-0.4986	3640.000	855.777	1.0000
2640.000	851.377	-0.4986	3660.000	855.977	1.0000
2660.000	851.278	-0.4986	3679.997	856.177	1.0000
2680.000	851.178	-0.4986			
2700.000	851.078	-0.4986			
2720.000	850.978	-0.4986			
2740.000	850.879	-0.4986			
2760.000	850.779	-0.4986			
2780.000	850.679	-0.4986			
2800.000	850.580	-0.4986			
2820.000	850.480	-0.4986			
2826.394	850.448	-0.4986			
2840.000	850.384	-0.4442			
2860.000	850.303	-0.3642			
2880.000	850.238	-0.2842			
2900.000	850.189	-0.2042			
2920.000	850.157	-0.1242			
2940.000	850.140	-0.0442			
2960.000	850.139	0.0358			
2980.000	850.154	0.1158			
3000.000	850.185	0.1958			
3020.000	850.232	0.2758			
3040.000	850.296	0.3558			
3060.000	850.375	0.4358			
3080.000	850.470	0.5158			
3100.000	850.581	0.5958			
3120.000	850.708	0.6758			
3140.000	850.851	0.7558			
3160.000	851.011	0.8358			
3180.000	851.186	0.9158			
3200.000	851.377	0.9958			
3201.046	851.387	1.0000			
3220.000	851.577	1.0000			

ANEJO 5. VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS



ÍNDICE

- 1.- INTRODUCCIÓN
- 2.- LONGITUDES Y TIEMPOS DE RECORRIDO
- 3.- COSTES DE CONSTRUCCIÓN
 - 3.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS
 - 3.2.- AFIRMADO
 - 3.3.- DRENAJE
 - 3.4.- ESTRUCTURAS
 - 3.5.- SEÑALIZACIÓN
 - 3.6.- MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL
 - 3.7.- VIGILANCIA AMBIENTAL
 - 3.8.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS
 - 3.9.- VARIOS
 - 3.10.- EXPROPIACIONES
 - 3.11.- RESUMEN DE COSTES DE CONSTRUCCIÓN
- 4.- COSTES DE CONSERVACIÓN
- 5.- COSTES DE TRANSPORTE
 - 5.1 AMORTIZACIÓN DEL VEHÍCULO
 - 5.2 CONSERVACIÓN Y REPARACIONES
 - 5.3 CONSUMO DE COMBUSTIBLES
 - 5.4 CONSUMO DE LUBRICANTES
 - 5.5 DESGASTE Y SUTITUCIÓN DE NEUMÁTICOS
 - 5.6 DISCRETIZACIÓN DEL TRÁFICO
 - 5.7 RESUMEN DE COSTES DE TRANSPORTE
- 6.-COSTES DE TIEMPO DE VIAJE
- 7.- COSTES DE ACCIDENTES
- 8.- RESUMEN DE COSTES
- 9.- RENTABILIDAD ECONÓMICA
- 10.- ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL TRÁFICO
- 11.- APÉNDICE 1: CUADRO DE PRECIOS
- 12.- APÉNDICE 2: MOVIMIENTO DE TIERRAS
- 13.- APÉNDICE 3: SUPERFICIE DE EXPLANACIÓN
- 14.- APÉNDICE 4: SUPERFICIE DE TALUDES
- 15.- APÉNDICE 5: SUPERFICIE DE EXPROPIACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Para realizar la evaluación de las distintas alternativas contempladas para la variante de la carretera CL-510 a la localidad de Calvarrasa de Arriba se han seguido los estudios publicados por el antiguo M.O.P.U. en el año 1980, "Metodología general para la evaluación de proyectos de inversión pública", y 1990, "Recomendaciones para la evaluación económica coste-beneficio de estudios y proyectos de carretera", así como la nota de servicio 3/2014 del antiguo Ministerio de Fomento "Prescripciones y recomendaciones técnicas relativas a los contenidos mínimos a incluir en los estudios de rentabilidad de los estudios informativos de la Subdirección General de Estudios y Proyectos".

La primera alternativa a evaluar será la denominada "OPCIÓN 0", correspondiente a la no construcción de la indicada variante, manteniendo el tráfico en la zona de estudio por el trazado actual sin efectuar ninguna inversión ajena a los costes de conservación.

Además de esta OPCIÓN 0 se han contemplado dos alternativas para la variante que nos ocupa, que se desarrollan por los lados este (OPCIÓN ESTE) u oeste (OPCIÓN OESTE) del casco urbano de la localidad.

2. LONGITUDES Y TIEMPOS DE RECORRIDO

De cara al análisis y comparación de las distintas alternativas y con objeto de que los distintos movimientos sean comparables consideraremos en todos los casos los mismos puntos de origen y final, planteándose en los P.P.K.K. 3+830 y 7+810 de la carretera actual.

En cada caso consideraremos los desplazamientos en dirección norte-sur (sin diferenciar entre sentidos de circulación) por la actual travesía y por la variante, lo que supone las siguientes longitudes:

- Por la travesía 3.980 metros para la situación actual, 3.118 metros para la OPCIÓN ESTE (más 928 metros adicionales por sección 2+1) y 3.151 metros para la OPCIÓN OESTE (más 1.530 metros adicionales por sección 2+1).

- Por la variante 4.808 metros para la OPCIÓN ESTE y 4.250 metros para la OPCIÓN OESTE.

Para determinar el tiempo de recorrido se consideran en cada caso las limitaciones de velocidad legalmente establecidas, así como los elementos singulares existentes (intersecciones, pasos de peatones y semáforos).

Así, en la travesía se tienen las siguientes longitudes por sentido con limitaciones de velocidad, según la posición actual de las señales existentes.

LÍMITE VELOCIDAD	TRAVESÍA	
	ALBA	SALAMANCA
50 km/h	736	805
70 km/h	140	101
90 km/h	3.104	3.074

Por otro lado, hay que considerar las longitudes de frenado de 90 a 70 km/h y de 70 a 50 km/h, así como la de aceleración de 50 a 90 km/h, para lo que se extrapolarán las longitudes establecidas en la tabla 8.2 de la Instrucción 3.1-I.C, que define las longitudes de los carriles de cambio de velocidad.

		Inclinación de la rasante: $-2\% \leq i \leq +2\%$					
		Velocidad final (km/h)					
		40	60	80	100	120	140
Velocidad inicial (km/h)	40	20	35	85	175	320	615
	60	40	30	50	135	285	580
	80	95	55	40	85	235	530
	100	170	130	70	55	150	445
	120	250	215	160	90	75	295
	140	360	320	265	190	105	95

Considerando en estas longitudes una velocidad uniforme correspondiente a la media del tramo del que se trate se tiene:

LÍMITE VELOCIDAD	TAVESÍA	
	ALBA	SALAMANCA
50 km/h	601	670
60 km/h	45	45
70 km/h	230	191
80 km/h	60	60
90 km/h	3.044	3.014

Lo que supone un tiempo de recorrido en sentido Alba de Tormes de 3,0377 minutos y en sentido Salamanca de 3,0670 minutos, con un tiempo medio de 3,0524 minutos, (considerando que el tráfico se distribuye por igual entre los dos sentidos de circulación).

En ambos extremos de la actual travesía se localizan semáforos de control de velocidad, así como dos semáforos ligados a nudos urbanos con pasos de peatones en su interior, con funcionamiento exclusivo por pulsador para peatones en el situado al norte y con regulación por tiempo en el situado al sur, con un periodo rojo de 42 segundos y verde de 77 segundos (según medición realizada a distintas horas de los días 16 y 22 de septiembre).

No consideraremos que los primeros supongan modificación de la velocidad de los vehículos (ya que se están considerando estrictamente las velocidades legalmente establecidas y por tanto dichos semáforos no entrarían en funcionamiento), pero lógicamente si el regulado por tiempo, que supondría un incremento de tiempo de recorrido (despreciaremos el efecto del regulado por pulsador, dada su impredecibilidad).

Según se detalla en el Anejo nº 3 (Análisis y prognosis de tráfico) por la travesía circularía en 2025 una IMD de 9.451 vehículos diarios (de los que 484 serían vehículos pesados), de los que se considera un 50% para cada sentido de circulación y se distribuyen uniformemente en 10 horas, lo que supone un tráfico horario por sentido de 473 vehículos. Distribuyendo este tráfico uniformemente supone que cada 7,61 segundos pasaría un vehículo por el semáforo regulado por tiempo, por lo que se verían afectados con el semáforo en rojo 5,52 vehículos por fase.

La regulación del semáforo supone un tiempo total de 119 segundos, por lo que en una hora habría 30,25 periodos de semáforo en rojo. Redondeando el número de periodos (a 30) y el de vehículos afectados (a 5 por sentido) por hora se verían afectados 300 vehículos, y 3.000 diariamente.

Dado que todos los vehículos no deben esperar el mismo tiempo, se considera una parada media de la mitad del periodo en rojo (21 segundos), a los que se añaden 2 segundos adicionales para puesta en marcha y otros 12 segundos tanto para alcanzar la velocidad de 50 km/h como para parar en el semáforo.

Es decir, se tendría:

Tiempo adicional vehículos	47 segundos
Número total de vehículos	9.451 vehículos diarios
Número vehículos afectados	3.000 vehículos diarios
Número vehículos no afectados	6.451 vehículos diarios

Luego el tiempo medio de recorrido será:

$$(6.451 \times 3,0524 + 3.000 \times 3,8357) / 9.451 = 3,3010 \text{ minutos}$$

En cuanto a la velocidad en cada una de las variantes contempladas y de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1514/2018 de 28 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento General de Circulación (B.O.E. de 29 de diciembre de 2018) se considera una velocidad de circulación de 100 km/h (admitida en los casos de separación física de los dos sentidos de circulación, como es el caso que nos ocupa).

En cada una de las variantes se localizarían dos intersecciones en glorieta cerrada, en las que se limitará la velocidad a 40 km/h, escalonando la velocidad de 100 a 70 km/h en 105 metros y de 70 a 40 km/h en 65 metros, situando la señal de 40 km/h a 35 metros del inicio de la glorieta, según se establece en la tabla 15 de distancia entre señales sucesivas de velocidad limitada de la Instrucción 8.1-I.C. Señalización Vertical.

De acuerdo con la tabla 8.2 ya citada para definir las longitudes de cambio de velocidad y diferenciando la parte norte de la primera glorieta de conexión por su mayor pendiente en ambas alternativas, se obtienen las siguientes longitudes.

LÍMITE VELOCIDAD	OPCIÓN ESTE		OPCIÓN OESTE	
	ALBA	SALAMANCA	ALBA	SALAMANCA
40 km/h	260	260	260	260
55 km/h	175	190	175	190
70 km/h	350	315	350	315
85 km/h	135	140	135	140
100 km/h	3.888	3.903	3.330	3.345

Lo que supone para la OPCIÓN ESTE un tiempo de recorrido en sentido Alba de Tormes de 3,3090 minutos y en sentido Salamanca de 3,3079 minutos, con un tiempo medio de 3,3084 minutos (considerando que el tráfico se distribuye por igual entre los dos sentidos de circulación).

Por su parte, para la OPCIÓN OESTE el tiempo de recorrido en sentido Alba de Tormes será de 2,9742 minutos y en sentido Salamanca de 2,9731 minutos, con un tiempo medio de 2,9736 minutos.

Los tráficos de los distintos movimientos considerados son analizados en profundidad en el Anejo nº 3 de este Estudio Informativo (Análisis y prognosis de tráfico), en el que se concluye un tráfico total en el año de puesta en servicio (2025) de 8.967 vehículos ligeros diarios y de 484 vehículos pesados diarios, con la distribución entre variante y travesía que se detalla en el cuadro siguiente (en el que no se incluye la OPCIÓN 0, ya que lógicamente en este la totalidad del tráfico sería soportada por la travesía).

OPCIÓN	TRÁFICO POR LA VARIANTE		TRÁFICO POR LA TRAVESÍA	
	LIGEROS	PESADOS	LIGEROS	PESADOS
ESTE	8.446	456	521	28
OESTE	8.502	459	465	25

Con el criterio definido anteriormente, por la travesía circularían en 2025 en la OPCIÓN ESTE una IMD de 549 vehículos diarios, de los que se considera un 50% para cada sentido de circulación y se distribuyen uniformemente en 10 horas, lo que supone un tráfico horario por sentido de 27 vehículos. Distribuyendo este tráfico uniformemente supone que cada 133 segundos pasaría un vehículo por el semáforo regulado por tiempo, por lo que se verían afectados con el semáforo en rojo 8 vehículos por sentido y hora, 160 diariamente.

Es decir, se tendría:

Tiempo adicional vehículos	47 segundos
Número total de vehículos	549 vehículos diarios
Número vehículos afectados	160 vehículos diarios
Número vehículos no afectados	389 vehículos diarios

Luego el tiempo medio de recorrido será:

$$(389 \times 3,0524 + 160 \times 3,8357) / 549 = 3,2807 \text{ minutos}$$

Por su parte, por la travesía circularían en 2025 en la OPCIÓN OESTE una IMD de 490 vehículos diarios, de los que se considera un 50% para cada sentido de circulación y se distribuyen uniformemente en 10 horas, lo que supone un tráfico horario por sentido de 24 vehículos. Distribuyendo este tráfico uniformemente supone que cada 150 segundos pasaría un vehículo por el semáforo regulado por tiempo, por lo que se verían afectados con el semáforo en rojo 7 vehículos por sentido y hora, 140 diariamente.

Es decir, se tendría:

Tiempo adicional vehículos	47 segundos
Número total de vehículos	490 vehículos diarios
Número vehículos afectados	140 vehículos diarios
Número vehículos no afectados	350 vehículos diarios

Luego el tiempo medio de recorrido será:

$$(350 \times 3,0524 + 140 \times 3,8357) / 490 = 3,2762 \text{ minutos}$$

En la tabla siguiente se resumen estos tiempos.

OPCIÓN	TIEMPO VARIANTE	TIEMPO TRAVESÍA
"0"		3,3010
ESTE	3,3084	3,2807
OESTE	2,9736	3,2762

En el caso de vehículos pesados se incrementan estos tiempos en un 15%.

En cualquier caso, en la comparación de alternativas se realizará un análisis de sensibilidad de las conclusiones de este Estudio Informativo en cuanto a las posibles variaciones en las estimaciones de tráfico contempladas.

En los siguientes puntos de este anejo se estiman los costes de cada una de las alternativas, desglosados en los siguientes aspectos: Construcción, conservación, transporte, tiempo de viaje y accidentes.

3.- COSTES DE CONSTRUCCIÓN

Se obtendrán desglosados en cada uno de los siguientes apartados:

- MOVIMIENTO DE TIERRAS
- AFIRMADO
- DRENAJE
- ESTRUCTURAS
- SEÑALIZACIÓN

- MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL
- VIGILANCIA AMBIENTAL
- REPOSICIÓN DE SERVICIOS
- VARIOS
- EXPROPIACIONES

En cada uno de dichos apartados se definen las unidades de obra a considerar, así como sus mediciones. Aplicando a éstas sus correspondientes precios, los cuales se desarrollan en el "Cuadro de Precios" incluido como Apéndice 1 de este Anejo, se obtienen los presupuestos de ejecución material de las obras (en los que no se incluyen las valoraciones de expropiaciones y vigilancia ambiental en fase de explotación).

Incrementando estos en un 22 %, en concepto de gastos generales y beneficio industrial se obtiene para cada caso el valor estimado del contrato, que se incrementa a su vez en un 21 % (en concepto de I.V.A.) para obtener los presupuestos base de licitación de las obras.

Añadiendo las valoraciones de expropiaciones y de la vigilancia ambiental en fase de funcionamiento, se obtendrán los presupuestos para conocimiento de la Administración.

3.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

En el Apéndice 2 de este Anejo, se detallan las mediciones de los volúmenes de desmonte y terraplén de la nueva variante para cada una de las alternativas consideradas, mientras que en el Apéndice 3 se detallan las mediciones de la superficie de explanación de las mismas y en el Apéndice 4 las de superficie de taludes.

Dichas mediciones se obtienen en base a las mediciones unitarias de los perfiles transversales del terreno, obtenidos con separación constante por el eje de cada alternativa (cada 20 metros) con las secciones tipo y taludes definidos en planos, siendo estos últimos los recomendados en el estudio que sobre geología y geotecnia se incluye en el Anejo 2 de este Estudio Informativo.

En los cuadros siguientes se detallan las mediciones obtenidas para cada alternativa:

	OPCIÓN ESTE					
	DESMONTE (m3)	TERRAPLÉN (m3)	EXPLANACIÓN (m2)	TALUD DTE. (m2)	TALUD TER. (m2)	S-EST 2 (m3)
EJE VARIANTE	25.115,570	130.157,193	117.336,26	3.699,77	22.398,19	26.704,883
RAMAL CONEXIÓN NORTE	2.651,517	3.963,124	5.272,36	422,83	1.044,72	1.132,668
GLORIETA CONEXIÓN NORTE	28.186,721	0,000	5.490,25	3.426,73	0,00	648,705
RAMAL CONEXIÓN SUR	1.089,282	101,656	2.745,00	209,79	15,36	678,029
GLORIETA CONEXIÓN SUR	78,040	2.225,284	2.847,24	17,28	530,31	648,705
TOTAL	57.121,130	136.447,257	133.691,11	7.776,40	23.988,58	29.812,989

	OPCIÓN OESTE					
	DESMONTE (m3)	TERRAPLÉN (m3)	EXPLANACIÓN (m2)	TALUD DTE. (m2)	TALUD TER. (m2)	S-EST 2 (m3)
EJE VARIANTE	376.622,620	29.667,978	90.552,41	33.994,15	3.061,54	15.816,816
RAMAL CONEXIÓN NORTE	14.939,266	89,885	6.589,87	2.168,09	38,36	1.281,083
GLORIETA CONEXIÓN NORTE	18.082,389	0,000	4.692,91	2.405,63	0,00	648,705
RAMAL CONEXIÓN SUR	1.660,400	0,000	2.890,77	325,74	0,00	771,293
GLORIETA CONEXIÓN SUR	654,848	447,614	2.789,17	128,42	95,83	648,705
TOTAL	411.959,523	30.205,477	107.515,13	39.022,03	3.195,73	19.166,601

Considerando un espesor medio de tierra vegetal de 0,30 metros se tendrán las siguientes mediciones totales de movimiento de tierras, entre las que se han incluido las correspondientes a la estabilización con cemento de los 30 centímetros de coronación de la explanada para definir una categoría E2.

	OPCIÓN	
	ESTE	OESTE
Superficie de desbroce (m2)	133.691,11	107.515,13
Excavación en tierra vegetal (m3)	40.107,333	32.254,539
Desmonte en todo tipo de terreno (m3)	45.285,643	381.908,378
Terraplén con mat. de excavación (m3)	45.285,643	32.408,871
Terraplén con mat. de préstamo (m3)	119.433,460	0,000
Material a vertedero (m3)	0,000	349.499,507
Tratamiento taludes desmonte (m2)	7.776,40	39.022,03
Tratamiento taludes terraplén (m2)	23.988,58	3.195,73
Suelo estabilizado con cemento S-EST 2 (m3)	29.812,989	19.166,601

Aplicando a éstas los precios considerados en el cuadro de precios se tiene:

	PRECIO	OPCIÓN	
		ESTE	OESTE
Superficie de desbroce	0,59 €/m2	78.877,75	63.433,93
Excavación en tierra vegetal	1,54 €/m3	61.765,29	49.671,99
Desmonte en todo tipo de terreno	5,37 €/m3	243.183,90	2.050.847,99
Terraplén con mat. de excavación	1,84 €/m3	83.325,58	59.632,32
Terraplén con mat. de préstamo	5,41 €/m3	646.135,02	0,00
Material a vertedero	1,20 €/m3	0,00	419.399,41
Tratamiento taludes desmonte	1,58 €/m2	12.286,71	61.654,81
Tratamiento taludes terraplén	1,58 €/m2	37.901,96	5.049,25
Suelo estabilizado con cemento S-EST 2	7,30 €/m3	217.634,82	139.916,19
TOTAL		1.381.111,03	2.849.605,89

3.2.- AFIRMADO

La superficie de afirmado de cada una de las alternativas será función de su longitud. Así, para la alternativa Este se tiene:

- Longitud sección 2+1 = 4.805,419 – 2 x 59 = 4.687,419 m.
- Longitud de sección 1+1 = 280,086 m.
- Longitud de sección transición carril central = 167,663 m.
- Longitud calzada glorietas = 2 x 151,425 = 302,850 m.

Mientras que para la alternativa Oeste se tiene:

- Longitud sección 2+1 = 3.615,904 – 2 x 59 – 270 – 405 = 2.822,904 m.
- Longitud de sección 1+1 = 316,786 + 163,310 = 480,096 m.
- Longitud calzada glorietas = 2 x 151,425 = 302,850 m.

Considerando los siguientes anchos de sección (incluidos derrames) se obtienen las mediciones que se detallan en el siguiente cuadro:

- Sección 2+1 = 16,12 m.
- Sección 1+1 = 10,62 m.
- Sección transición carril central = 12,37 m.
- Calzada glorietas = 11,42 m.

	OPCIÓN	
	ESTE	OESTE
Superficie de afirmado (m2)	84.068,25	54.062,38
Formación de bermas (m)	11.133,88	7.469,54
Anillo perimetral de isletas de glorietas (m)	228,70	228,70
Formación de isletas interiores de glorietas (m2)	1.968,46	1.968,46

Aplicando a estas mediciones los precios considerados en el cuadro de precios se tiene:

	PRECIO	OPCIÓN	
		ESTE	OESTE
Superficie de afirmado	29,61 €/m2	2.489.260,76	1.600.787,04
Formación de bermas	2,30 €/m	25.607,91	17.179,94
Anillo perimetral isletas glorietas	43,45 €/m	9.937,02	9.937,02
Superficie de isleta glorietas	3,96 €/m	7.795,10	7.795,10
TOTAL		2.532.600,79	1.635.699,10

3.3.- DRENAJE

A continuación, se incluyen las mediciones de drenaje transversal y longitudinal de cada una de las alternativas contempladas, según se detalla en el Anejo nº 4 de descripción de alternativas:

	OPCIÓN	
	ESTE	OESTE
Cuneta revestida carretera (m)	967	2.592
Cuneta sin revestir carretera (m)	2.244	2.064
Cuneta sin revestir camino (m)	10.240	2.240
Caño de 1,80 m de diámetro (m)	45	20
Caño de 1,50 m de diámetro (m)	25	0
Caño de 1,20 m de diámetro (m)	25	84
Boquilla para caño de 1,80 m (ud)	2	2
Boquilla para caño de 1,50 m (ud)	2	0
Boquilla para caño de 1,20 m (ud)	2	2

Aplicando a éstas los precios considerados en el cuadro de precios se tiene:

	PRECIO	OPCIÓN	
		ESTE	OESTE
Cuneta revestida carretera	35,10 €/m	33.941,70	90.979,20
Cuneta sin revestir carretera	2,74 €/m	6.148,56	5.655,36
Cuneta sin revestir camino	0,69 €/m	7.065,60	1.545,60
Caño de 1,80 m de diámetro	604,80 €/m	27.216,00	12.096,00
Caño de 1,50 m de diámetro	480,72 €/m	12.018,00	0,00
Caño de 1,20 m de diámetro	311,04 €/m	7.776,00	26.127,36
Boquilla para caño de 1,80 m	2.808 €/ud	5.616,00	5.616,00
Boquilla para caño de 1,50 m	2.046 €/ud	4.092,00	0,00
Boquilla para caño de 1,20 m	1.449 €/ud	2.898,00	2.898,00
TOTAL		106.771,86	144.917,52

3.4.- ESTRUCTURAS

Según se detalla en el citado Anejo nº 4 de descripción de alternativas, se consideran las siguientes estructuras:

En la alternativa Este:

- Paso superior de 8,20 x 48 m²

En la alternativa Oeste:

- Paso superior de 8,20 x 48 m²
- Viaducto 1 de 16,70 x 207 m²
- Viaducto 2 de 16,70 x 405 m²

A continuación, se incluyen las mediciones de las indicadas estructuras para cada una de las alternativas contempladas.

	OPCIÓN	
	ESTE	OESTE
Superficie de paso superior (m2)	393,60	393,60
Superficie de viaducto (m2)	0,00	11.272,50

Aplicando a éstas los precios considerados en el cuadro de precios se tiene:

	PRECIO	OPCIÓN	
		ESTE	OESTE
Superficie de paso superior	805 €/m2	316.848,00	316.848,00
Superficie de viaducto	1.208 €/m2	0,00	13.617.180,00
TOTAL		316.848,00	13.934.028,00

3.5.- SEÑALIZACIÓN

La valoración de la señalización, tanto horizontal como vertical, así como del balizamiento, se realiza por kilómetro de longitud de los nuevos trazados.

Por su parte, se contemplan las siguientes longitudes de elementos de contención de vehículos (independientes de los pretiles de estructuras, incluidos en la valoración del punto anterior) por cada alternativa.

En la alternativa Este:

- Longitud sección 2+1 = 4.687,419 m
- Longitud sección 1+1 = 447,449 m
- Barrera New Jersey de separación de sentidos = 4.687,419 m
- Barrera bionda en laterales = 1.500 x 2 = 3.000 m

En la alternativa Oeste:

- Longitud sección 2+1 = 3.615,904 m
- Longitud sección 1+1 = 480,096 m
- Barrera New Jersey de separación de sentidos = 3.497,904 m
- Barrera bionda en laterales = 260 x 2 = 520 m

Mediciones que se detallan en el siguiente cuadro:

	OPCIÓN	
	ESTE	OESTE
Señalización horizontal en sección 2+1 (km)	4,687	3,616
Señalización horizontal en sección 1+1 (km)	0,447	0,480
Señalización vertical en sección 2+1 (km)	4,687	3,616
Señalización vertical en sección 1+1 (km)	0,447	0,480
Balizamiento en sección 2+1 (km)	4,687	3,616
Balizamiento en sección 1+1 (km)	0,447	0,480
Barrera New-Jersey (m)	4.687,419	3.497,904
Barrera bionda (m)	3.000,000	520,000

Aplicando a la longitud de cada alternativa los precios correspondientes se tiene:

	PRECIO	OPCIÓN	
		ESTE	OESTE
Señalización horizontal en sección 2+1	4.500 €/km	21.091,50	16.272,00
Señalización horizontal en sección 1+1	2.100 €/km	938,70	1.008,00
Señalización vertical en sección 2+1	12.500 €/km	58.587,50	45.200,00
Señalización vertical en sección 1+1	10.200 €/km	4.559,40	4.896,00
Balizamiento en sección 2+1	764 €/km	3.580,87	2.762,62
Balizamiento en sección 1+1	652 €/km	291,44	312,96
Barrera New-Jersey	55,43 €/m	259.823,64	193.888,82
Barrera bionda	33,56 €/m	100.680,00	17.451,20
TOTAL		449.553,05	281.791,60

3.6.- MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL

La valoración de las medidas correctoras de impacto ambiental, así como los precios considerados para las mismas, se detallan en el Anejo 6 correspondiente al documento ambiental de este estudio, resumiéndose a continuación para ambas alternativas.

	OPCIÓN	
	ESTE	OESTE
Tratamiento de taludes	38.132,00	35.469,60
Tratamiento de cursos de agua y márgenes	7.975,50	
Pantallas ocultación de vistas	44.100,00	2.250,00
Tratamiento de isletas	42.960,00	42.960,00
Restauración zona de préstamos	23.912,00	
Restauración zona de vertidos		25.720,00
Protección patrimonio arqueológico	4.500,00	4.500,00
Acondicionamiento instalaciones auxiliares	16.500,00	16.500,00
Revegetación hábitat interés comunitario	5.000,00	
Revegetación superficie forestal afectada		5.000,00
	183.079,50	132.399,60

3.7.- VIGILANCIA AMBIENTAL

La valoración del preceptivo programa de vigilancia ambiental en fase de construcción se detalla en el anejo 6 de este Estudio Informativo. Dicha valoración alcanza, para cada una de las alternativas, los valores que a continuación se detallan.

	OPCIÓN	
	ESTE	OESTE
Fase previa	1.250,00	1.250,00
Fase de construcción	14.900,00	14.900,00
Fase de funcionamiento	4.250,00	4.250,00
	20.400,00	20.400,00

3.8.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS

Según se detalla en el Anejo nº 2 de datos básicos de este estudio, las afecciones a servicios existentes para cada una de las alternativas se resumen en el siguiente cuadro:

AFECCIONES	ALTERNATIVAS	
	ESTE	OESTE
Reposición de líneas telefónicas (m)	630	0
Reposición de líneas eléctricas (m)	360	580
Protección de conducción de gas (m)	100	0
Reposición de conducción de saneamiento (m)	0	0
Protección de conducción de abastecimiento (m)	40	40
Nuevo camino de 6 m de ancho (m)	5.120	380
Nuevo camino de 4 m de ancho (m)	0	740
Nuevo paso superior	1	1
Reposición de cerramiento de alambre	330	570

Aplicando a éstas los precios considerados en el cuadro de precios se obtiene la siguiente valoración.

	PRECIO	OPCIÓN	
		ESTE	OESTE
Reposición de líneas telefónicas	116,45 €/m	73.363,50	0,00
Reposición de líneas eléctricas	437,60 €/m	157.536,00	253.808,00
Protección de conducción de gas	65,10 €/m	6.510,00	0,00
Reposición de conducción de saneamiento	19,40 €/m	0,00	0,00
Protección de conducción de abastecimiento	37,68 €/m	1.507,20	1.507,20
Nuevo camino de 6 m de ancho	57,06 €/m	292.147,20	21.682,80
Nuevo camino de 4 m de ancho	38,04 €/m	0,00	28.149,60
Reposición de cerramiento de alambre	1,40 €/m	462,00	798,00
TOTAL		531.525,90	305.945,60

3.9.- VARIOS

Los distintos conceptos a considerar son los siguientes:

- Seguridad y salud (que englobaría las actuaciones necesarias de señalización de obra)
- Gestión de residuos de construcción y demolición
- Limpieza y terminación de las obras
- Marcado de línea de expropiación (por km)

La valoración de los tres primeros conceptos será idéntica para las dos alternativas, mientras que el cuarto es función de la longitud, obteniéndose la siguiente valoración.

	PRECIO	OPCIÓN	
		ESTE	OESTE
PA Seguridad y salud	55.000 €/PA	55.000,00	55.000,00
PA Gestión de residuos	12.000 €/PA	12.000,00	12.000,00
PA Limpieza y terminación	4.000 €/PA	4.000,00	4.000,00
Delimitación límite de expropiación (km)	1.040 €/km	4.874,48	3.760,64
TOTAL		75.874,48	74.760,64

3.10.- EXPROPIACIONES

Para la estimación de la superficie a expropiar se considera que la línea de expropiación se define a una distancia de 3,00 m de la arista de explanación. Las mediciones serán las obtenidas en el Apéndice 3.

Los correspondientes terrenos se consideran como de "suelo rústico" en su totalidad, valorándose a un precio de 4,80 €/m².

Las mediciones de superficie a expropiar (en m²) para las distintas alternativas son las detalladas en el siguiente cuadro, que suponen superficies totales de 181.571,11 m² para la alternativa Este y 144.694,06 m² para la alternativa Oeste.

Variante	OPCIÓN	
	ESTE	OESTE
	145.656,26	121.911,34
Ramal conexión norte	6.592,36	8.389,87
Glorieta conexión norte	6.450,25	5.652,91
Ramal conexión sur	3.705,00	3.850,77
Glorieta conexión sur	3.807,24	3.749,17
Adicional caminos	15.360,00	1.140,00

Con la siguiente valoración total por alternativa:

	PRECIO	OPCIÓN	
		ESTE	OESTE
Expropiación de terrenos	4,80 €/m ²	871.541,33	694.531,49
TOTAL		871.541,33	694.531,49

3.11.- RESUMEN DE COSTES DE CONSTRUCCIÓN

Como resumen y conclusión de las valoraciones anteriormente obtenidas, se desarrolla a continuación la valoración total en ejecución material de los costes de construcción.

	OPCIÓN	
	ESTE	OESTE
Movimiento de tierras	1.381.111,03	2.849.605,89
Afirmado	2.532.600,79	1.635.699,10
Drenaje	106.771,86	144.917,52
Estructuras	316.848,00	13.934.028,00
Señalización, balizamiento y defensas	449.553,05	281.791,60
Medidas correctoras de impacto ambiental	183.079,50	132.399,60
Vigilancia ambiental (construcción)	16.150,00	16.150,00
Reposición de servicios	531.525,90	305.945,60
Varios	75.874,48	74.760,64
	5.593.514,61	19.375.297,95

Aplicando a esta los porcentajes de gastos generales (16 %) y beneficio industrial (6 %) se obtiene el valor estimado del contrato. Por último, aplicando a este el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA), del 21 % en la actualidad, se obtiene el presupuesto base de licitación.

	OPCIÓN	
	ESTE	OESTE
Valoración en ejecución material	5.593.514,61	19.375.297,95
Gastos generales (16%)	894.962,34	3.100.047,67
Beneficio industrial (6%)	335.610,88	1.162.517,88
Valor estimado del contrato	6.824.087,83	23.637.863,50
IVA (21%)	1.433.058,44	4.963.951,34
Valoración en base de licitación	8.257.146,27	28.601.814,84

Añadiendo a cada una de estas valoraciones en “valor estimado del contrato” (sin IVA) el coste de las expropiaciones, el de la vigilancia ambiental en fase de explotación y, por último, el coste añadido de redacción de proyecto, dirección de obra y control de calidad (que se estima en un 10 % del valor estimado del contrato), se obtienen las valoraciones totales de costes de construcción del siguiente cuadro.

	OPCIÓN	
	ESTE	OESTE
Valor estimado del contrato	6.824.087,83	23.637.863,50
Expropiaciones	871.541,33	694.531,49
Vigilancia ambiental (funcionamiento)	4.250,00	4.250,00
Otros costes de obra	682.408,78	2.363.786,35
	8.382.287,94	26.700.431,34

Asciende la indicada valoración de los costes de construcción, sin IVA, a la expresada cantidad de OCHO MILLONES TRESCIENTOS OCHENTA Y DOS MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE euros con NOVENTA Y CUATRO céntimos para la opción ESTE y a VEINTISEIS MILLONES SETECIENTOS MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y UN euros con TREINTA Y CUATRO céntimos para la opción OESTE.

4.- COSTES DE CONSERVACIÓN

De acuerdo con lo indicado en las publicaciones indicadas anteriormente se considera un periodo de vida del proyecto de 30 años. A lo largo de este periodo, los costes de conservación se evalúan distinguiendo dos tipos de operaciones:

- Ordinaria.
- Extraordinaria.

En las citadas “Recomendaciones para la evaluación económica coste-beneficio de estudios y proyectos de carretera” se establece para el año 1988 un coste de conservación ordinaria en el primer año de 150.000 pts./km que aumenta linealmente en años sucesivos hasta duplicarse en el séptimo año. Así mismo se establece un coste de conservación extraordinaria de 10.000.000 pts./km cada ocho años.

Para actualizar estos costes se tiene en cuenta la variación del IPC entre el año 1988 y el más actual disponible (agosto de 2022), que según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE) supone un 186,4 % de incremento.

Calculo de variaciones del Indice de Precios de Consumo (sistema IPC base 2021)

Variación del Índice General Nacional según el sistema IPC base 2021 desde **Enero de 1988 hasta Agosto de 2022**

Índice	Porcentaje(%)
Nacional	186,4

Por tanto, los costes por kilómetro para el año 2022 en euros serán:

- Conservación Ordinaria: Entre 2.582 y 5.164 €/km
- Conservación Extraordinaria: 172.130 €/km cada 8 años

Hay que indicar que estas cantidades corresponden a una carretera de calzada única con un carril por sentido de circulación, por lo que para la sección 2+1 contemplada en este Estudio se considera un coste superior en un 50% al indicado.

- Conservación Ordinaria 2+1: Entre 3.873 y 7.746 €/km
- Conservación Extraordinaria 2+1: 258.195 €/km cada 8 años

En el siguiente cuadro se definen los costes de conservación (ordinaria, extraordinaria y total) por kilómetro al precio del año 2022. Así mismo se incluye el mismo cuadro con costes actualizados, sin tener en consideración el ligero desfase entre el momento actual y la puesta en servicio de la infraestructura, supuesta en el año 2025.

En las publicaciones del antiguo M.O.P.U. anteriormente indicada se establece una tasa de actualización del 6%. Se entiende como tasa de actualización la que correspondería a la rentabilidad de los fondos públicos necesarios para la ejecución de la actuación que se analiza, invertidos en "otra posible inversión alternativa viable y cuya rentabilidad sea mínima", garantizándose con ello el rechazo de la inversión en el caso de que su rendimiento fuera inferior.

La indicada tasa de actualización se ha basado en los datos sobre el interés medio de las Obligaciones del Estado a 30 años, entendiendo que dicho interés debería definir la "rentabilidad mínima" indicada en el párrafo anterior. Según datos del Tesoro Público dicho interés para la última contratación de obligaciones a 30 años (6 de octubre de 2022)

es del 3,565 %. La tasa de actualización se corresponderá con este indicado interés una vez deducida la inflación estimada.

Tomaremos como inflación estimada la media de los últimos cinco años, que según datos del INE es de un total del 16,5 %, lo que supone una media del 1,75% ($16,5 = 1,75^5$).

Calculo de variaciones del Indice de Precios de Consumo (sistema IPC base 2021)

Variación del Índice General Nacional según el sistema IPC base 2021 desde **Agosto de 2017 hasta Agosto de 2022**

Índice	Porcentaje(%)
Nacional	16,5

Con ello la tasa de actualización que se tomará será del $3,565 - 1,75 = 1,815$ %.

A continuación, se incluyen los indicados cuadros de costes de conservación unitarios (por kilómetro de longitud), tanto sin actualizar como actualizados en base a la indicada tasa.

COSTES DE CONSERVACIÓN			
AÑO	ORDINARIA	ESTRAORD.	TOTAL
1	3.873		3.873
2	4.426		4.426
3	4.979		4.979
4	5.532		5.532
5	6.085		6.085
6	6.638		6.638
7	7.191		7.191
8	7.746		7.746
9	3.873	258.195	262.068
10	4.426		4.426
11	4.979		4.979
12	5.532		5.532
13	6.085		6.085
14	6.638		6.638
15	7.191		7.191
16	7.746		7.746
17	3.873	258.195	262.068
18	4.426		4.426
19	4.979		4.979
20	5.532		5.532
21	6.085		6.085
22	6.638		6.638
23	7.191		7.191
24	7.746		7.746
25	3.873	258.195	262.068
26	4.426		4.426
27	4.979		4.979
28	5.532		5.532
29	6.085		6.085
30	6.638		6.638
TOTAL	170.943	774.585	945.528

COSTES DE CONSERVACIÓN ACTUALIZADOS			
AÑO	ORDINARIA	ESTRAORD.	TOTAL
1	3.804		3.804
2	4.270		4.270
3	4.717		4.717
4	5.148		5.148
5	5.562		5.562
6	5.959		5.959
7	6.340		6.340
8	6.708		6.708
9	3.294	219.605	222.899
10	3.697		3.697
11	4.085		4.085
12	4.458		4.458
13	4.816		4.816
14	5.160		5.160
15	5.491		5.491
16	5.809		5.809
17	2.853	190.173	193.026
18	3.202		3.202
19	3.538		3.538
20	3.861		3.861
21	4.171		4.171
22	4.469		4.469
23	4.755		4.755
24	5.030		5.030
25	2.470	164.685	167.155
26	2.773		2.773
27	3.064		3.064
28	3.343		3.343
29	3.612		3.612
30	3.870		3.870
TOTAL	130.329	574.463	704.792

Los costes de conservación actualizados para un año j (C_{aj}) se han obtenido en función de los costes sin actualizar (C_j) y de la tasa de actualización (T_a) según se indica a continuación:

$$C_{aj} = C_j / (1+T_a/100)^j$$

Considerando el total de los 30 años el coste total por kilómetro actualizado de la sección 2+1 será:

- *Conservación ordinaria:* 130.329 €/km
- *Conservación extraordinaria:* 574.463 €/km

Con lo que se obtiene un valor total actualizado de 704.792 €/km para la conservación durante 30 años de la variante en cualquiera de sus alternativas.

Según datos de la Junta de Castilla y León el coste anual medio de conservación de las carreteras de la red autonómica es de 5.000 €/km en conservación ordinaria y de 120.000 €/km en conservación extraordinaria, lo que supone un coste total de los 30 años sin actualizar de 495.000 €/km. Considerando el mismo coeficiente de 1,50 por tratarse de una sección 2+1 se obtiene un coste de 742.500 €/km, cantidad algo superior a la obtenida (704.792 €/km), pero del mismo orden de magnitud, por lo que mantenemos la validez de los cuadros anteriores.

Por otro lado, en la alternativa 0 (sin construcción de la variante) se mantiene los costes anuales anteriores (sin considerar el coeficiente 1,50 por no corresponder a una sección 2+1) pero desplazados, considerando que mientras que en las alternativas que consisten en una carretera de nueva construcción a partir del primer año empieza la conservación ordinaria, en la alternativa 0 se debe empezar además con una labor de conservación extraordinaria.

A continuación, se incluyen los cuadros de costes de conservación unitarios (por kilómetro de longitud), tanto sin actualizar como actualizados para la alternativa 0 (así como para los tramos de carretera sobre los que no se actúa en cada una de las alternativas).

COSTES DE CONSERVACIÓN			
AÑO	ORDINARIA	ESTRAORD.	TOTAL
1	2.582	172.130	174.712
2	2.951		2.951
3	3.320		3.320
4	3.689		3.689
5	4.058		4.058
6	4.427		4.427
7	4.796		4.796
8	5.164		5.164
9	2.582	172.130	174.712
10	2.951		2.951
11	3.320		3.320
12	3.689		3.689
13	4.058		4.058
14	4.427		4.427
15	4.796		4.796
16	5.164		5.164
17	2.582	172.130	174.712
18	2.951		2.951
19	3.320		3.320
20	3.689		3.689
21	4.058		4.058
22	4.427		4.427
23	4.796		4.796
24	5.164		5.164
25	2.582	172.130	174.712
26	2.951		2.951
27	3.320		3.320
28	3.689		3.689
29	4.058		4.058
30	4.427		4.427
TOTAL	113.988	688.520	802.508

COSTES DE CONSERVACIÓN ACTUALIZADOS			
AÑO	ORDINARIA	ESTRAORD.	TOTAL
1	2.536	169.062	171.598
2	2.847		2.847
3	3.146		3.146
4	3.433		3.433
5	3.709		3.709
6	3.974		3.974
7	4.229		4.229
8	4.472		4.472
9	2.196	146.403	148.599
10	2.465		2.465
11	2.724		2.724
12	2.973		2.973
13	3.212		3.212
14	3.441		3.441
15	3.662		3.662
16	3.873		3.873
17	1.902	126.782	128.684
18	2.135		2.135
19	2.359		2.359
20	2.574		2.574
21	2.781		2.781
22	2.980		2.980
23	3.171		3.171
24	3.354		3.354
25	1.647	109.790	111.437
26	1.849		1.849
27	2.043		2.043
28	2.229		2.229
29	2.409		2.409
30	2.581		2.581
TOTAL	86.906	552.037	638.943

A continuación, se obtienen los costes de conservación actualizados totales por alternativa, teniendo en cuenta los unitarios incluidos en los cuadros anteriores y las longitudes correspondientes a cada caso.

Considerando los mismos puntos de inicio y final de la actual carretera para cada una de las alternativas (estimados en los P.P.K.K. 3+830 y 7+810) se obtienen las longitudes detalladas en el siguiente cuadro.

LONGITUD ALTERNATIVAS			
SECCIÓN	"0"	"ESTE"	"OESTE"
1+1	3.980	3.118	3.151
2+1	0	4.808	4.250

Hay que indicar que para las alternativas con variante de población se han considerado los costes de conservación de la misma (con sección 2+1) más los costes de conservación de la travesía (con sección 1+1), pero dado el drástico decremento del tráfico de esta (que en el Anejo nº 3 de este Estudio se cifra, en el caso menos favorable, en mantener por la travesía un tráfico del 5,81% del total de la carretera en el año de puesta en servicio) y la previsible menor necesidad de realizar trabajos de conservación, se valoran los correspondientes costes en un 20% de los necesarios sin la construcción de la variante, aunque manteniendo para el año 1 la totalidad del coste de conservación extraordinaria.

Asimismo, hay que indicar que los costes de conservación que se detallan en el siguiente cuadro son independientes del tráfico y de su evolución en el tiempo.

COSTES DE CONSERVACIÓN ACTUALIZADOS			
AÑO	"0"	"ESTE"	"OESTE"
1	682.960	547.006	550.480
2	11.331	22.306	19.942
3	12.521	24.641	22.030
4	13.663	26.892	24.042
5	14.762	29.055	25.976
6	15.817	31.129	27.830
7	16.831	33.120	29.610
8	17.799	35.041	31.327
9	591.424	1.164.365	1.040.968
10	9.811	19.312	17.266
11	10.842	21.339	19.078
12	11.833	23.288	20.820
13	12.784	25.158	22.492
14	13.695	26.955	24.099
15	14.575	28.684	25.645
16	15.415	30.345	27.129
17	512.162	1.008.316	901.457
18	8.497	16.727	14.954
19	9.389	18.482	16.523
20	10.245	20.169	18.031
21	11.068	21.788	19.479
22	11.860	23.345	20.871
23	12.621	24.839	22.207
24	13.349	26.276	23.491
25	443.519	873.173	780.636
26	7.359	14.486	12.950
27	8.131	16.006	14.309
28	8.871	17.463	15.612
29	9.588	18.869	16.869
30	10.272	20.216	18.074
TOTAL	2.542.993	4.208.793	3.824.199

5.- COSTES DE TRANSPORTE

Como coste de funcionamiento de los vehículos, sin tener en cuenta aquellos costes independientes de la longitud recorrida (garaje, seguros, etc.), se estiman los siguientes:

- Amortización del vehículo
- Conservación y reparaciones
- Consumo de combustible
- Consumo de lubricantes
- Desgaste y sustitución de neumáticos

Estos costes se evalúan a continuación en base a las consideraciones de la actualización del valor del tiempo y costes de accidentes y combustibles de las citadas Recomendaciones del año 1990.

5.1 AMORTIZACIÓN DEL VEHÍCULO

Los datos de partida de las indicadas Recomendaciones son los siguientes:

VEHÍCULOS LIGEROS

RECORRIDO MEDIO ANUAL	15.000 Km
VIDA UTIL	10 años
PRECIO INICIAL (PRECIO FRANCO FABRICA)	1.036.500 pts.
PRECIO FINAL VIDA UTIL	238.000 pts.
DEPRECIADO IMPUTABLE AL RECORRIDO (%)	50
CPK L	2,7 pts./km

VEHÍCULOS PESADOS

RECORRIDO MEDIO ANUAL	73.500 Km
-----------------------	-----------

VIDA UTIL	8 años
PRECIO INICIAL (PRECIO FRANCO FABRICA)	6.800.000 pts.
PRECIO FINAL VIDA UTIL	1.020.000 pts.
DEPRECIADO IMPUTABLE AL RECORRIDO (%)	50
CPK P	4,91 pts./km

Actualizando estos costes con el 186,4 % anteriormente indicado y pasándolos a euros se tiene 0,0465 €/km para vehículos ligeros y 0,0845 €/km para vehículos pesados.

Por su parte, en la nota de servicio 3/2014 se contemplan para el año 2013 unos costes de 0,05 €/km para vehículos ligeros y de 0,053 €/km para vehículos pesados, que con la variación del IPC del 18,3% producida desde dicho año supone 0,0591 €/km para vehículos ligeros y 0,0627 €/km para vehículos pesado, que serán los valores de los costes contemplados en este estudio.

Calculo de variaciones del Índice de Precios de Consumo (sistema IPC base 2021)

Variación del Índice General Nacional según el sistema IPC base 2021 desde Enero de 2013 hasta Agosto de 2022

Índice	Porcentaje(%)
Nacional	18,3

Dichos costes serán independientes del tipo de vía por el que se transita, consideración que, aun no siendo real, supone una aproximación que no desvirtúa la obtención de estos costes.

Las longitudes de recorrido por alternativa son:

MOVIMIENTO	SECCIÓN	LONGITUD ALTERNATIVAS (m)		
		"0"	"ESTE"	"OESTE"
DE PASO	1+1	3.980	0	0
	2+1	0	4.808	4.250
TRAVESÍA	1+1	0	3.118	3.151
	2+1	0	928	1.530

Mientras que los tráficos son:

MOVIMIENTO	VEHÍCULOS	IMD ALTERNATIVAS (veh/día)		
		"0"	"ESTE"	"OESTE"
DE PASO	LIGEROS	8.967	8.446	8.502
	PESADOS	484	456	459
TRAVESÍA	LIGEROS	0	521	465
	PESADOS	0	28	25

Teniendo en cuenta los tráficos y las longitudes de cada movimiento en cada alternativa, se obtienen los costes diarios de amortización indicados en el siguiente cuadro.

MOVIMIENTO	VEHÍCULOS	COSTE AMORTIZ. ALTERNATIVAS (€/día)		
		"0"	"ESTE"	"OESTE"
DE PASO	LIGEROS	2.109,20	2.399,95	2.135,49
	PESADOS	120,78	137,47	122,31
TRAVESÍA	LIGEROS	0,00	124,58	128,64
	PESADOS	0,00	7,10	7,34
TOTAL		2.229,98	2.669,10	2.393,78

5.2 CONSERVACIÓN Y REPARACIONES

Los datos de partida que se plantean en las indicadas Recomendaciones de 1990 son los siguientes:

VEHÍCULOS LIGEROS

Se establece un coste unitario en función de la velocidad de recorrido según la siguiente expresión (en pts./km):

$$CPK L = 17,22 \times V^{-0,44}$$

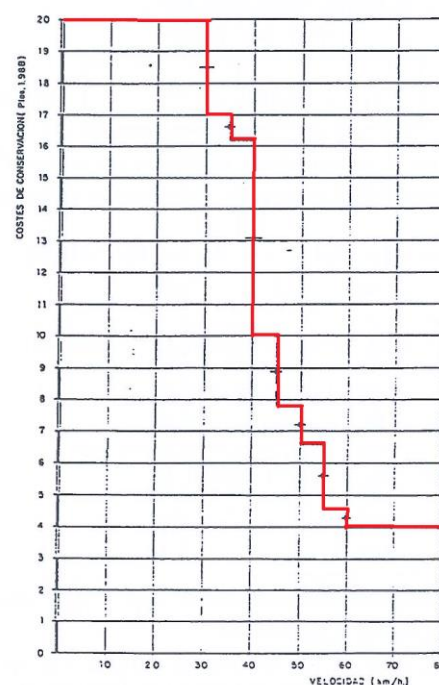
Actualizando estos costes con el 186,4 % anteriormente indicado y pasándolos a euros se tiene:

$$CPK L = 0,296 \times V^{-0,44}$$

Con esta expresión se obtienen los distintos valores de € por kilómetro para las distintas velocidades contempladas en la zona de estudio.

VEHÍCULOS PESADOS

Se establece un coste unitario en función de la velocidad de recorrido según la siguiente gráfica.



Para cada uno de los tipos de viales anteriores se establece una velocidad media de recorrido para vehículos pesados del 80 % de la de vehículos ligeros.

Con ello, se obtienen los siguientes costes unitarios función de la velocidad de recorrido:

VEHÍCULOS LIGEROS		VEHÍCULOS PESADOS		
V (km/h)	CPK L (€/km)	V (km/h)	CPK L (pts/km)	CPK L (€/km)
40	0,058	32,00	17,00	0,293
50	0,053	40,00	13,10	0,225
55	0,051	44,00	10,00	0,172
60	0,049	48,00	7,80	0,134
70	0,046	56,00	4,60	0,079
80	0,043	64,00	4,00	0,069
85	0,042	68,00	4,00	0,069
90	0,041	72,00	4,00	0,069
100	0,039	80,00	4,00	0,069

Las longitudes para cada una de las velocidades en las distintas alternativas son:

MOVIMIENTO	VELOCIDAD	LONGITUD ALTERNATIVAS (m)		
		"0"	"ESTE"	"OESTE"
DE PASO	40	0,00	260,00	260,00
	50	635,50	0,00	0,00
	55	0,00	182,50	182,50
	60	45,00	0,00	0,00
	70	210,50	332,50	332,50
	80	60,00	0,00	0,00
	85	0,00	137,50	137,50
	90	3.029,00	0,00	0,00
	100	0,00	3.895,50	3.337,50
TRAVESÍA	50	0	635,50	635,50
	60	0	45,00	45,00
	70	0	210,50	210,50
	80	0	60,00	60,00
	90	0	2.167,00	2.200,00
	100	0	928,00	1.530,00

Teniendo en cuenta los tráficos y las longitudes y velocidades de cada movimiento en cada alternativa, se obtienen los costes diarios de conservación y reparaciones indicados en el siguiente cuadro.

MOVIMIENTO	VEHÍCULOS	COSTE CONSERV. ALTERNATIVAS (€/día)		
		"0"	"ESTE"	"OESTE"
DE PASO	LIGEROS	1.545,36	1.667,09	1.493,12
	PESADOS	183,33	187,92	171,49
TRAVESÍA	LIGEROS	0,00	90,23	92,08
	PESADOS	0,00	8,26	6,41
	TOTAL	1.728,69	1.953,50	1.763,10

Que con el coste adicional debido a los semáforos de las travesías supone un total de:

MOVIMIENTO	VEHÍCULOS	COSTE CONSERV. ALTERNATIVAS (€/día)		
		"0"	"ESTE"	"OESTE"
DE PASO	LIGEROS	1.554,34	1.667,09	1.493,12
	PESADOS	186,37	187,92	171,49
TRAVESÍA	LIGEROS	0,00	90,71	92,50
	PESADOS	0,00	8,42	6,55
	TOTAL	1.740,71	1.954,14	1.763,66

5.3 CONSUMO DE COMBUSTIBLES

Según las indicadas Recomendaciones se tendría el siguiente consumo de combustible en cm³/km:

VEHÍCULOS LIGEROS

En rampa o llano en carretera:

$$C = 117,58 - 1,76 \times V + 1,21 \times 10^{-2} \times V^2 + p \times (24,09 - 0,47 \times V + 4,74 \times 10^{-3} \times V^2)$$

En pendiente en carretera:

$$C = 92,76 - 1,3 \times V + 10^{-2} \times V^2 - 6,77 \times p + 0,33 \times V \times p - 2,45 \times 10^{-3} \times V^2 \times p$$

En tramos urbanos

$$C = 7 + 99 / V \text{ (en l/100 km)}$$

VEHÍCULOS PESADOS

En rampa o llano en carretera o travesía:

$$C = 388,18 - 7,32 \times V + 7 \times 10^{-2} \times V^2 + p \times (101,28 + 1,99 \times 10^{-2} \times V + 7,85 \times 10^{-3} \times V^2)$$

En pendiente en carretera o travesía:

$$C = 213,31 - 6,15 \times V + 7,42 \times 10^{-2} \times V^2 + p \times (6,08 + 3,82 \times 10^{-2} \times V + 7,27 \times 10^{-4} \times V^2)$$

En función de los tiempos de recorrido obtenidos en el punto 2 de este Anejo se consideran las siguientes velocidades medias de recorrido para vehículos ligeros (para vehículos pesados se consideran, como ya se ha indicado, velocidades del 80% de las de ligeros):

MOVIMIENTO	VELOCIDAD MEDIA ALTERNATIVAS (km/h)		
	"0"	"ESTE"	"OESTE"
DE PASO	72,34	87,92	85,75
TRAVESÍA	0,00	57,02	57,71

A continuación, se detallan para cada una de las alternativas las longitudes de los movimientos para cada una de las pendientes (en %) de su correspondiente perfil longitudinal (sin tener en consideración la influencia de los acuerdos parabólicos).

		PENDIENTE ALTERNATIVAS (m)		
		PENDIENTE	"0"	"ESTE"
DE PASO	0,50%	0,00	1.209,00	1.070,00
	1,00%	3.180,00	2.626,00	1.301,00
	1,60%	0,00	0,00	1.363,00
	2,10%	0,00	397,00	0,00
	4,00%	800,00	576,00	516,00
TRAVESÍA	0,50%	0,00	0,00	0,00
	1,00%	0,00	3.532,00	4.167,00
	1,60%	0,00	0,00	0,00
	2,10%	0,00	0,00	0,00
	4,00%	0,00	514,00	514,00

		ALTERNATIVA "ESTE"			
		VEHÍCULOS LIGEROS		VEHÍCULOS PESADOS	
		PENDIENTE	RAMPA	PENDIENTE	RAMPA
DE PASO	0,50%	66,08	57,42	290,38	170,19
	1,00%	75,78	59,07	361,14	192,55
	1,60%	87,42	61,05	446,04	219,39
	2,10%	97,13	62,70	516,80	241,76
	4,00%	134,00	68,98	785,68	326,75
TRAVESÍA	0,50%	87,36	87,36	259,19	98,64
	1,00%	87,36	87,36	318,45	110,12
	1,60%	87,36	87,36	389,56	123,89
	2,10%	87,36	87,36	448,82	135,36
	4,00%	87,36	87,36	674,02	178,97

A partir de estos datos se obtienen las tablas el consumo de combustible por kilómetro en cada alternativa para cada pendiente y para los dos posibles sentidos de circulación, tanto para vehículos ligeros como pesados, por aplicación de las expresiones anteriormente indicadas extraídas de las citadas Recomendaciones y teniendo en cuenta las velocidades medias anteriormente indicadas (considerando para vehículos pesados el 80% de estas).

		ALTERNATIVA "0"				
		VEHÍCULOS LIGEROS		VEHÍCULOS PESADOS		
		PENDIENTE	RAMPA	PENDIENTE	RAMPA	PENDIENTE
TRAVESÍA	0,50%	83,69	83,69	263,36	122,23	
	1,00%	83,69	83,69	327,72	138,54	
	1,60%	83,69	83,69	404,95	158,13	
	2,10%	83,69	83,69	469,32	174,45	
	4,00%	83,69	83,69	713,89	236,46	

		ALTERNATIVA "OESTE"			
		VEHÍCULOS LIGEROS		VEHÍCULOS PESADOS	
		PENDIENTE	RAMPA	PENDIENTE	RAMPA
DE PASO	0,50%	64,95	56,57	285,24	162,06
	1,00%	74,27	58,33	355,03	183,52
	1,60%	85,46	60,44	438,78	209,26
	2,10%	94,78	62,19	508,58	230,72
	4,00%	130,20	68,87	773,79	312,25
TRAVESÍA	0,50%	87,15	87,15	258,90	99,20
	1,00%	87,15	87,15	318,37	110,87
	1,60%	87,15	87,15	389,72	124,88
	2,10%	87,15	87,15	449,19	136,55
	4,00%	87,15	87,15	675,16	180,89

Aplicando estos consumos unitarios a las longitudes correspondientes a cada pendiente, se obtienen los siguientes consumos por vehículo (en cm³).

MOVIMIENTO	VEHÍCULOS	GASTO COMBUSTIBLE (cc por vehículo)		
		"0"	"ESTE"	"OESTE"
DE PASO	LIGEROS	333,09	341,89	307,35
	PESADOS	1.121,50	1.246,78	1.138,53
TRAVESÍA	LIGEROS	0,00	353,46	408,93
	PESADOS	0,00	976,07	1.112,14

MOVIMIENTO	VEHÍCULOS	COSTE COMBUST. ALTERNATIVAS (€/día)		
		"0"	"ESTE"	"OESTE"
DE PASO	LIGEROS	1.968,29	1.902,96	1.722,00
	PESADOS	318,63	333,73	306,76
TRAVESÍA	LIGEROS	0,00	121,36	125,31
	PESADOS	0,00	16,04	16,32
TOTAL		2.286,92	2.374,09	2.170,39

Y considerando las IMD de cada movimiento se tiene un consumo diario (en litros) de:

MOVIMIENTO	VEHÍCULOS	GASTO DIARIO DE COMBUSTIBLE (l)		
		"0"	"ESTE"	"OESTE"
DE PASO	LIGEROS	2.986,78	2.887,64	2.613,05
	PESADOS	542,81	568,53	522,58
TRAVESÍA	LIGEROS	0,00	184,15	190,15
	PESADOS	0,00	27,33	27,80

En las indicadas Recomendaciones se establece un precio de combustibles sin impuestos de 41,1 pts./l de gasolina y de 34,1 pts./l de gasoil. Actualizando estos costes con el 186,4 % anteriormente indicado y pasándolos a euros se tiene un precio de 0,707 €/l para la gasolina y de 0,587 €/l para el gasoil. El parque de vehículos considerado tiene una distribución gasolina – gasoil de 60/40 en el caso de vehículos ligeros y 0/100 en el caso de vehículos pesados.

Con ello, se obtienen los costes diarios de combustible que se indican en el siguiente cuadro.

5.4 CONSUMO DE LUBRICANTES

Según las indicadas Recomendaciones el consumo de lubricantes es proporcional al de carburante, un 1,20 % para vehículos ligeros y un 0,80 % para vehículos pesados. Así mismo se establece un precio de lubricantes sin impuestos de 340 pts./l para vehículos ligeros y de 380 pts./l para vehículos pesados.

Actualizando estos costes con el 186,4 % anteriormente indicado y pasándolos a euros se tiene un precio de 5,852 €/l para vehículos ligeros y de 6,541 €/l para vehículos pesados. Aplicando los coeficientes indicados a los consumos de combustible, así como estos precios se obtienen los siguientes costes diarios de lubricantes:

MOVIMIENTO	VEHÍCULOS	COSTE LUBRIC. ALTERNATIVAS (€/día)		
		"0"	"ESTE"	"OESTE"
DE PASO	LIGEROS	209,74	202,78	183,50
	PESADOS	28,40	29,75	27,35
TRAVESÍA	LIGEROS	0,00	12,93	13,35
	PESADOS	0,00	1,43	1,45
TOTAL		238,15	246,89	225,65

5.5 DESGASTE Y SUSTITUCIÓN DE NEUMÁTICOS

Los datos de partida que se plantean en las indicadas Recomendaciones son los siguientes:

VEHÍCULOS LIGEROS

Se establece un coste unitario según la siguiente expresión (en pts./km):

$$CPK L = P_4 / R_T$$

Siendo P_4 el precio de 4 ruedas (establecido sin impuestos en 31.144 pts.) y R_T el recorrido medio entre cambios de ruedas, que para niveles de servicio A y una velocidad media de 80 km/h en terreno recto y ondulado se fija en 42.500 km. Operando, actualizando estos costes con el 186,4 % anteriormente indicado y pasándolos a euros se tiene un valor de 0,013 €/km.

VEHÍCULOS PESADOS

Se establece un coste unitario según la siguiente expresión (en pts./km):

$$CPK L = P_6 / R_T$$

Siendo P_6 el precio de 6 ruedas (establecido sin impuestos en 426.834 pts.) y R_T el recorrido medio entre cambios de ruedas, que para niveles de servicio A y una velocidad media de 70 km/h en terreno recto y ondulado se fija en 76.900 km. Operando, actualizando estos costes con el 186,4 % anteriormente indicado y pasándolos a euros se tiene un valor de 0,096 €/km.

Teniendo en cuenta los tráficos y las longitudes de cada movimiento en cada alternativa, se obtienen los costes diarios de neumáticos siguientes:

		COSTE NEUMAT. ALTERNATIVAS (€/día)		
MOVIMIENTO	VEHÍCULOS	"0"	"ESTE"	"OESTE"
DE PASO	LIGEROS	463,95	527,91	469,74
	PESADOS	184,93	210,48	187,27
TRAVESÍA	LIGEROS	0,00	27,40	28,30
	PESADOS	0,00	10,88	11,23
TOTAL		648,88	776,66	696,54

5.6 DISCRETIZACIÓN DEL TRÁFICO

Según se indicó en el punto 2 de este Anejo, el tráfico de diseño en el año de puesta en servicio será de 9.451 vehículos al día, de los que 484 vehículos al día corresponden a pesados.

Se considera que la IMD se distribuye por igual entre los dos sentidos de circulación, por lo que la mitad del tráfico indicado será por cada uno de dichos sentidos, lo que se ha contemplado para obtener los costes de transporte considerados en los puntos 5.1 a 5.5 anteriores.

5.7 RESUMEN DE COSTES DE TRANSPORTE

Realizando en cada caso el producto entre los costes diarios anteriormente obtenidos y los 365 días del año se obtienen los siguientes costes anuales para cada una de las alternativas contempladas:

CONCEPTO	COSTE FUNCION. ALTERNATIVAS (€/año)		
	"0"	"ESTE"	"OESTE"
COSTE AMORTIZACIÓN	813.942,70	974.221,50	873.729,70
COSTE CONSERVACIÓN	635.359,15	713.261,10	643.735,90
COSTE COMBUSTIBLES	834.725,35	866.541,17	792.191,33
COSTE LUBRICANTES	86.924,00	90.116,37	82.363,24
COSTE NEUMÁTICOS	236.840,94	283.481,99	254.236,57
TOTAL	2.607.792,15	2.927.622,13	2.646.256,74

En el siguiente cuadro se definen los costes de transporte anuales al precio sin actualizar, supuesto únicamente un incremento del tráfico anual acumulativo del 1,44 % (como se indicó en el Anejo 3 de este estudio).

COSTES DE TRANSPORTE			
AÑO	"0"	"ESTE"	"OESTE"
1	2.607.792	2.927.622	2.646.257
2	2.645.344	2.969.780	2.684.363
3	2.683.437	3.012.545	2.723.018
4	2.722.079	3.055.925	2.762.229
5	2.761.277	3.099.931	2.802.005
6	2.801.039	3.144.570	2.842.354
7	2.841.374	3.189.851	2.883.284
8	2.882.290	3.235.785	2.924.804
9	2.923.795	3.282.381	2.966.921
10	2.965.897	3.329.647	3.009.644
11	3.008.606	3.377.594	3.052.983
12	3.051.930	3.426.231	3.096.946
13	3.095.878	3.475.569	3.141.542
14	3.140.459	3.525.617	3.186.780
15	3.185.681	3.576.386	3.232.670
16	3.231.555	3.627.886	3.279.221
17	3.278.089	3.680.127	3.326.441
18	3.325.294	3.733.121	3.374.342
19	3.373.178	3.786.878	3.422.933
20	3.421.752	3.841.409	3.472.223
21	3.471.025	3.896.725	3.522.223
22	3.521.008	3.952.838	3.572.943
23	3.571.710	4.009.759	3.624.393
24	3.623.143	4.067.500	3.676.585
25	3.675.316	4.126.072	3.729.527
26	3.728.241	4.185.487	3.783.233
27	3.781.928	4.245.758	3.837.711
28	3.836.387	4.306.897	3.892.974
29	3.891.631	4.368.916	3.949.033
30	3.947.671	4.431.829	4.005.899
TOTAL	96.994.806	108.890.636	98.425.482

COSTES DE TRANSPORTE ACTUALIZADOS			
AÑO	"0"	"ESTE"	"OESTE"
1	2.561.304	2.875.433	2.599.084
2	2.551.871	2.864.842	2.589.511
3	2.542.472	2.854.291	2.579.973
4	2.533.107	2.843.778	2.570.471
5	2.523.778	2.833.304	2.561.003
6	2.514.482	2.822.868	2.551.571
7	2.505.221	2.812.471	2.542.173
8	2.495.994	2.802.112	2.532.810
9	2.486.801	2.791.792	2.523.481
10	2.477.641	2.781.509	2.514.187
11	2.468.516	2.771.265	2.504.927
12	2.459.424	2.761.058	2.495.701
13	2.450.366	2.750.888	2.486.509
14	2.441.341	2.740.756	2.477.350
15	2.432.349	2.730.662	2.468.226
16	2.423.390	2.720.604	2.459.135
17	2.414.464	2.710.584	2.450.078
18	2.405.571	2.700.600	2.441.054
19	2.396.711	2.690.654	2.432.063
20	2.387.884	2.680.743	2.423.105
21	2.379.089	2.670.870	2.414.181
22	2.370.326	2.661.033	2.405.289
23	2.361.596	2.651.232	2.396.430
24	2.352.898	2.641.467	2.387.603
25	2.344.232	2.631.738	2.378.809
26	2.335.598	2.622.045	2.370.048
27	2.326.995	2.612.387	2.361.319
28	2.318.425	2.602.766	2.352.622
29	2.309.886	2.593.179	2.343.957
30	2.301.378	2.583.628	2.335.323
TOTAL	72.873.110	81.810.559	73.947.993

Así mismo se incluye el mismo cuadro con costes actualizados, sin tener en consideración el ligero desfase entre el momento actual y la puesta en servicio de la infraestructura, supuesta en el año 2025.

6.- COSTES DE TIEMPO DE VIAJE

La disminución de los tiempos de viaje, y por tanto de los costes de viaje, es uno de los aspectos más relevantes que en general se puede obtener con la construcción de una variante de población. Los indicados costes de viaje serán el producto del tiempo de recorrido en horas por el valor del tiempo.

El valor social del tiempo es función de las pautas de comportamiento de los individuos, adoptándose en las indicadas Recomendaciones de 1990 los valores de 1.225 pts./h por vehículo ligero y de 2.100 pts./h por vehículo pesado.

Actualizando estos costes con el 184,6 % anteriormente indicado y pasándolos a euros se tiene un coste de 21,086 €/h para vehículos ligeros y de 36,147 €/h para vehículos pesados.

Por su parte, en la nota de servicio 3/2014 se contemplan para el año 2013 unos costes de 23,03 €/h para vehículos ligeros y de 34,53 €/h para vehículos pesados, que con la variación del IPC del 18,3% producida desde dicho año supone 27,244 €/h para vehículos ligeros y 40,849 €/h para vehículos pesado, que serán los valores de los costes contemplados en este estudio.

Los tiempos de recorrido de cada movimiento para cada alternativa son los que se indican en el apartado 2 de este Anejo y sus valores de IMD los analizados en el Anejo 3 de tráfico de este Estudio. Se obtienen los costes totales anuales sumando para cada alternativa los de todos los movimientos, aplicándoles el coste indicado y multiplicando por los 365 días del año.

MOVIMIENTO	VEHÍCULOS	COSTE T. RECOR. ALTERNATIVAS (€/año)		
		"0"	"ESTE"	"OESTE"
DE PASO	LIGEROS	4.905.747,37	4.631.072,45	4.190.020,37
	PESADOS	456.574,62	431.125,53	390.046,26
TRAVESÍA	LIGEROS	0,00	283.280,53	252.485,15
	PESADOS	0,00	26.250,97	23.406,22
TOTAL		5.362.321,99	5.371.729,48	4.855.958,00

En el siguiente cuadro se definen los costes de tiempo de viaje anuales al precio sin actualizar, supuesto únicamente un incremento del tráfico anual acumulativo del 1,44 %.

COSTES DE TIEMPO DE VIAJE			
AÑO	"0"	"ESTE"	"OESTE"
1	5.362.322	5.371.792	4.855.958
2	5.439.539	5.449.146	4.925.884
3	5.517.869	5.527.614	4.996.817
4	5.597.326	5.607.211	5.068.771
5	5.677.928	5.687.955	5.141.761
6	5.759.690	5.769.862	5.215.802
7	5.842.629	5.852.948	5.290.910
8	5.926.763	5.937.230	5.367.099
9	6.012.109	6.022.726	5.444.385
10	6.098.683	6.109.453	5.522.784
11	6.186.504	6.197.429	5.602.312
12	6.275.590	6.286.672	5.682.986
13	6.365.958	6.377.201	5.764.821
14	6.457.628	6.469.032	5.847.834
15	6.550.618	6.562.186	5.932.043
16	6.644.947	6.656.682	6.017.464
17	6.740.634	6.752.538	6.104.116
18	6.837.699	6.849.775	6.192.015
19	6.936.162	6.948.411	6.281.180
20	7.036.043	7.048.468	6.371.629
21	7.137.362	7.149.966	6.463.381
22	7.240.140	7.252.926	6.556.453
23	7.344.398	7.357.368	6.650.866
24	7.450.157	7.463.314	6.746.639
25	7.557.439	7.570.786	6.843.790
26	7.666.266	7.679.805	6.942.341
27	7.776.661	7.790.394	7.042.311
28	7.888.644	7.902.576	7.143.720
29	8.002.241	8.016.373	7.246.589
30	8.117.473	8.131.809	7.350.940
TOTAL	199.447.419	199.799.649	180.613.602

Así mismo se incluye el mismo cuadro con costes actualizados, sin tener en consideración el ligero desfase entre el momento actual y la puesta en servicio de la infraestructura.

COSTES DE TIEMPO DE VIAJE ACTUALIZADOS			
AÑO	"0"	"ESTE"	"OESTE"
1	5.266.731	5.276.032	4.769.394
2	5.247.333	5.256.600	4.751.827
3	5.228.006	5.237.239	4.734.325
4	5.208.750	5.217.949	4.716.888
5	5.189.566	5.198.731	4.699.515
6	5.170.452	5.179.583	4.682.206
7	5.151.408	5.160.506	4.664.961
8	5.132.435	5.141.499	4.647.779
9	5.113.531	5.122.562	4.630.661
10	5.094.697	5.103.695	4.613.605
11	5.075.933	5.084.897	4.596.613
12	5.057.237	5.066.169	4.579.683
13	5.038.611	5.047.509	4.562.815
14	5.020.053	5.028.918	4.546.009
15	5.001.563	5.010.396	4.529.266
16	4.983.142	4.991.942	4.512.584
17	4.964.788	4.973.556	4.495.963
18	4.946.502	4.955.238	4.479.404
19	4.928.283	4.936.987	4.462.906
20	4.910.132	4.918.803	4.446.468
21	4.892.047	4.900.686	4.430.091
22	4.874.029	4.882.637	4.413.774
23	4.856.077	4.864.653	4.397.518
24	4.838.191	4.846.736	4.381.321
25	4.820.372	4.828.885	4.365.184
26	4.802.617	4.811.099	4.349.106
27	4.784.929	4.793.379	4.333.088
28	4.767.305	4.775.724	4.317.129
29	4.749.746	4.758.135	4.301.228
30	4.732.252	4.740.610	4.285.386
TOTAL	149.846.718	150.111.355	135.696.697

7.- COSTES DE ACCIDENTES

En principio, resulta difícil cuantificar el coste de los posibles accidentes que se podrían producir en cada una de las alternativas estudiadas (tanto en la alternativa 0 de mantener la actual situación, como en el resto de las alternativas con la construcción de la variante).

Entendemos que el valor más elevado de dicho coste se produciría en la alternativa 0, ya que en ésta el tráfico de paso por la actual travesía (que es indudablemente la situación de mayor peligro y potencialmente de mayor número de accidentes) es superior por km al del resto de las alternativas.

Según las indicadas Recomendaciones del año 1990 el coste de accidentes se establece como suma de los productos de los números de muertos y heridos por el coste unitario de cada muerto o herido.

Dichos costes se establecen en 210.000 €/muerto y 27.900 €/herido para el año 2003 en función de las indemnizaciones de los tribunales.

Para actualizar estos costes se tiene en cuenta la variación del IPC entre el año 2003 y el actual (agosto de 2022), que según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE) supone un 52,90 %.

Calculo de variaciones del Índice de Precios de Consumo (sistema IPC base 2021)

Variación del Índice General Nacional según el sistema IPC base 2021 desde Enero de 2003 hasta Agosto de 2022

Índice	Porcentaje(%)
Nacional	52,9

Por tanto, los costes para el año 2022 en euros serán de 321.090 €/muerto y 42.659 €/herido.

Por su parte, en la nota de servicio 3/2014 se contemplan para el año 2011 unos costes de 1.400.000 €/muerto, de 219.000 €/herido grave y de 6.100 €/herido leve, que con la variación del IPC del 23,1% producida desde dicho año supone 1.723.400 €/muerto, de 269.589 €/herido grave y de 7.509,10 €/herido leve, que serán los valores de los costes contemplados en este estudio.

Calculo de variaciones del Índice de Precios de Consumo (sistema IPC base 2021)

Variación del Índice General Nacional según el sistema IPC base 2021 desde
Enero de 2011 hasta Septiembre de 2022

Índice	Porcentaje(%)
Nacional	23,1

Para estimar los números de muertos (NM) y heridos (NH) las indicadas Recomendaciones proponen las siguientes expresiones:

$$NM = 365 \times IMD \times L \times IM \times 10^{-8}$$

$$NH = K \times 365 \times IMD \times L \times IP \times 10^{-8}$$

Siendo K un coeficiente que relaciona el número de heridos y el número de accidentes (establecido en dichas Recomendaciones en 1,76 para carreteras convencionales), IM el índice de mortalidad e IP el índice de peligrosidad.

Los valores de IM e IP contemplados en estas recomendaciones corresponden al año 1987 y son excesivamente elevados para tenerlos en consideración hoy en día. Por ello se partirá de la información sobre accidentes en la CL-510 en su tramo salmantino entre los años 2015 y 2019 (no se consideran los de los años 2020 y 2021 por la reducción del tráfico debida a las limitaciones de movilidad por causa de la pandemia de la COVID-19), suministrada por la Junta de Castilla y León y detallada en el siguiente cuadro.

En este, se han marcado los accidentes con víctimas (líneas en naranja) así como los producidos en el tramo correspondiente a la variante (casillas en tono verdoso) entre los P.P.K.K. 3+830 al 7+810, añadiendo una longitud adicional de 500 metros al principio y final de este tramo



AÑO	MES	DIA	HORA	MUERTOS	GRAVES	LEVES	PK	TURISMOS	PESADOS	AUTOBUSES	AGRICOLAS	MOTOCICLETAS	BICICLETAS	OTROS	TIPO ACCIDENTE	SUBTIPO ACCIDENTE
2015	1	29	20	0	0	0	11,7	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	2	9	18	0	0	0	16,4	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	3	25	0	0	0	0	1,6	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	4	29	22	0	0	0	2,8	0	1	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	5	8	11	0	0	0	16,5	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	6	26	22	0	0	0	37,4	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	11	2	22	0	0	0	23,7	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	11	29	20	0	0	0	32,8	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	12	23	22	0	0	0	33,1	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
2016	1	14	11	0	0	0	12,3	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	1	18	22	0	0	0	8,1	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	2	19	19	0	0	0	33,2	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	3	1	19	0	0	2	23,5	1	0	0	1	0	0	0		
	3	9	3	0	0	1	24,4	2	0	0	0	0	0	0		
	3	16	20	0	0	0	10,3	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	4	26	7	0	0	0	30,9	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	4	26	23	0	0	0	36,5	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	8	6	4	0	0	0	3,3	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	9	8	22	0	0	0	8	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	9	13	3	0	0	0	4,9	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	10	22	22	0	0	0	12,2	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	10	31	21	0	0	0	0,3	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	11	10	20	0	0	0	15,5	0	1	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	11	16	20	0	0	0	32,5	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
12	6	0	0	0	0	6,6	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos	

AÑO	MES	DIA	HORA	MUERTOS	GRAVES	LEVES	PK	TURISMOS	PESADOS	AUTOBUSES	AGRICOLAS	MOTOCICLETAS	BICICLETAS	OTROS	TIPO ACCIDENTE	SUBTIPO ACCIDENTE
2017	1	10	21	0	0	0	37,5	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	1	20	19	0	0	0	3,3	2	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	1	21	19	0	0	0	16,9	2	0	0	0	0	0	0	Colisión de Vehículos en Marcha	Alcance
	1	24	8	0	0	0	15,7	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	1	31	9	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	Colisión de Vehículos en Marcha	Alcance
	2	6	23	0	0	0	23,2	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	2	22	19	0	0	0	11,8	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	2	28	21	0	0	0	23,7	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	3	8	20	0	0	0	35,2	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	3	14	13	0	0	0	8,2	1	1	0	0	0	0	0	Otro	Otro
	3	29	17	0	0	0	7,1	2	0	0	0	0	0	0	Colisión de Vehículos en Marcha	Alcance
	4	4	11	0	0	0	9,1	1	0	0	0	0	0	0	Salida de la Calzada - Derecha	Otra
	4	17	18	0	0	0	7	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	5	24	12	0	0	0	1,4	0	0	0	0	0	1	0	Otro	Otro
	6	1	12	0	0	0	1,4	0	0	0	0	0	1	0	Otro	Otro
	6	2	16	0	0	0	14,3	1	0	0	0	0	0	0	Salida de la Calzada - Derecha	Otra
	6	20	11	0	0	0	5,9	1	0	0	0	0	0	1	Colisión de Vehículos en Marcha	Alcance
	6	30	23	0	0	0	19,7	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	7	5	15	0	0	0	32,6	1	0	0	0	0	0	0	Salida de la Calzada - Derecha	Otra
	8	26	21	0	0	0	10	2	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	9	17	22	0	0	0	9,9	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	10	19	0	0	0	0	36,7	0	1	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	10	22	22	0	0	0	38	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	10	27	20	0	0	0	11,2	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	11	4	19	0	0	0	18,7	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	11	6	17	0	0	0	29	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	11	7	19	0	0	0	18,7	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	11	10	7	0	0	0	7,8	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	12	8	19	0	0	0	6,2	2	0	0	0	0	0	0	Colisión de Vehículos en Marcha	Frontolateral
	12	8	19	0	0	0	14,5	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
12	29	19	0	0	0	12	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos	



AÑO	MES	DIA	HORA	MUERTOS	GRAVES	LEVES	PK	TURISMOS	PESADOS	AUTOBUSES	AGRICOLAS	MOTOCICLETAS	BICICLETAS	OTROS	TIPO ACCIDENTE	SUBTIPO ACCIDENTE	
2018	1	2	19	0	0	0	11,2	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos	
	1	19	21	0	0	0	33,1	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos	
	1	28	21	0	0	0	38,5	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos	
	1	29	10	0	0	0	9,5	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos	
	1	31	15	0	0	0	15,3	3	0	0	0	0	0	0	Colisión de Vehículos en Marcha	Múltiple o en Caravana	
	2	4	21	0	0	0	9,1	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos	
	2	10	20	0	0	0	10	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos	
	2	12	10	0	0	6	28,6	1	0	0	0	0	0	0	1	Colisión de Vehículos en Marcha	Frontolateral
	2	16	3	0	0	0	10,5	1	0	0	0	0	0	0	0	Salida de la Calzada - Derecha	Con Vuelco
	3	4	15	0	0	0	0,5	1	0	0	0	0	0	0	0	Otro	Otro
	3	19	22	0	0	0	3,8	1	0	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	4	5	23	0	0	0	21,8	1	0	0	0	0	0	0	0	Salida de la Calzada - Izquierda	Con Vuelco
	6	1	14	0	0	1	18,4	2	0	0	0	0	0	0	0	Colisión de Vehículos en Marcha	Frontolateral
	6	30	9	0	0	1	11,6	1	0	0	0	0	0	0	0	Salida de la Calzada - Derecha	Con Vuelco
	7	14	13	0	0	1	6,9	1	0	0	0	0	0	0	0	Salida de la Calzada - Derecha	Otro Tipo de Choque
	7	19	14	0	0	0	6	1	0	0	0	0	0	0	0	Colisión de Vehículos en Marcha	Alcance
	7	22	16	0	0	4	10,3	2	0	0	0	0	0	0	0	Colisión de Vehículos en Marcha	Frontolateral
	8	3	21	0	0	0	0,4	1	0	0	0	0	0	0	0	Otro	Otro
	8	8	1	0	0	0	6,8	1	0	0	0	0	0	0	0	Salida de la Calzada - Derecha	Otra
	10	3	20	0	0	0	9,4	1	0	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	10	8	13	0	0	0	10,6	2	0	0	0	0	0	0	0	Colisión de Vehículos en Marcha	Alcance
	10	16	22	0	0	0	13,8	1	0	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	10	20	22	0	0	0	32,6	1	0	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	10	21	21	0	0	0	30,8	1	0	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	10	28	19	0	0	0	3,4	1	0	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	11	2	15	0	0	1	22,17	1	0	0	0	0	0	0	0	Salida de la Calzada - Izquierda	En Llano
	11	2	22	0	0	0	3,225	1	0	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	11	10	15	0	0	0	16,5	2	0	0	0	0	0	0	0	Colisión de Vehículos en Marcha	Frontolateral
	11	14	20	0	0	0	9,95	1	0	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	12	9	6	0	0	2	12,2	2	0	0	0	0	0	0	0	Salida de la Calzada - Izquierda	Otra
12	12	13	0	0	0	43,3	1	0	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos	

AÑO	MES	DIA	HORA	MUERTOS	GRAVES	LEVES	PK	TURISMOS	PESADOS	AUTOBUSES	AGRICOLAS	MOTOCICLETAS	BICICLETAS	OTROS	TIPO ACCIDENTE	SUBTIPO ACCIDENTE
2019	1	2	13	0	0	2	31,35	1	0	0	0	0	0	0	Salida de la Calzada - Izquierda	En Llano
	1	12	18	0	0	0	10,1	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	2	27	22	0	0	0	13,9	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	3	15	10	0	0	1	24,5	1	1	0	0	0	0	0	Otro	Otro
	4	10	12	0	0	1	15,1	1	1	0	0	0	0	0	Otro	Otro
	4	15	23	0	0	1	27,5	1	0	0	0	0	0	0	Salida de la Calzada - Izquierda	Con Vuelco
	4	16	18	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	Colisión de Vehículos en Marcha	Alcance
	4	19	21	0	0	0	31,1	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	6	26	17	0	0	1	13,5	1	0	0	0	0	0	0	Salida de la Calzada - Izquierda	Con Vuelco
	8	27	13	0	0	2	8,25	0	0	0	0	2	0	0	Colisión de Vehículos en Marcha	Lateral
	10	26	20	0	0	0	11,2	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	10	27	19	0	0	0	23,2	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	11	10	1	0	0	0	10	1	0	0	0	0	0	0	Atropello	Animales Sueltos
	12	6	9	0	0	1	4,8	0	0	0	0	0	0	2	Colisión de Vehículos en Marcha	Alcance
12	31	10	0	0	2	41,3	2	0	0	1	0	0	0	Colisión de Vehículos en Marcha	Frontolateral	

Corresponde a un total de ciento dos accidentes, de los que en dieciocho se produjeron heridos (en todos los casos de carácter leve, con un total de 31 heridos).

De ellos, se han producido en el tramo en estudio un total de dieciocho de los que 2 fueron con heridos (2 heridos leves en total).

Supone una media anual de 3,6 accidentes, así como de 0,40 accidentes con heridos. Estos valores definen un valor nulo del IM y muy bajo del IP.

Hay que indicar que no se puede descartar que en el indicado periodo se haya producido algún accidente que no se encuentre documentado, pero de ser así sin duda este habría sido de una gravedad muy limitada y en todo caso sin víctimas, ya que de haberse producido alguna las autoridades habrían tenido conocimiento de ello.

Con objeto de poder realizar una estimación sobre la valoración de los posibles accidentes a efectos de comparación entre las distintas alternativas se procederá a considerar unos valores medios obtenidos en base a la "Accidentalidad por carreteras" publicada por la Junta de Castilla y León.

En esta se indican los valores de los índices IM e IP entre los años 2016 y 2021 para cada una de las carreteras autonómicas.

En concreto, para la carretera CL-510 se tiene:

AÑO	ÍNDICES ANUALES CL-510	
	"IM"	"IP"
2016	0,000	19,319
2017	1,500	22,440
2018	0,000	11,020
2019	0,000	13,445
2020	0,000	13,319
2021	0,000	15,585
MEDIA	0,250	15,855

Adoptar los valores medios indicados podría resultar muy desfavorable para el tramo que nos ocupa, dado que corresponden a valores de la totalidad de la carretera CL-510 y esta,

en el tramo que nos ocupa, presenta unas condiciones de trazado superiores a los del tramo desarrollado a partir de la localidad de Alba de Tormes.

Por ello en este estudio se opta por considerar estos valores de los índices IP e IM reducidos en un 50%, contemplando para la circulación por la travesía que serían superiores cinco veces a los de carretera en campo abierto, lo que en cualquier caso supone valores superiores a los extraídos de los accidentes realmente producidos en el tramo entre los años 2015 y 2019.

Aplicando los valores de IM e IP obtenidos a las fórmulas incluidas en las "Recomendaciones" se obtienen los siguientes valores NM y NH. Hay que indicar que para el movimiento de paso de las posibles variantes se ha establecido un valor de K de 1,20, inferior al 1,76 contemplado para carreteras convencionales dada la mayor seguridad de una carretera 2+1 como la planteada.

MOVIMIENTO	ÍNDICES	ÍNDICES ACCIDENTALIDAD ALTERNATIVAS		
		"0"	"ESTE"	"OESTE"
DE PASO	NM	0,000	0,020	0,017
	NH	0,000	1,486	1,486
TRAVESÍA	NM	0,086	0,005	0,004
	NH	9,578	0,566	0,393
TOTAL	NM	0,086	0,025	0,021
	NH	9,578	2,052	1,879

Aplicando los costes anteriormente indicados (considerando que el 60% de los heridos serán de carácter leve), se obtiene un coste anual por alternativa de:

COSTE	COSTE ACCID. ALTERNATIVAS (€/año)		
	"0"	"ESTE"	"OESTE"
NH	1.223.880,73	272.882,98	247.138,16

En el siguiente cuadro se definen los costes de accidentes anuales, supuesto únicamente el ya citado incremento del tráfico anual acumulativo del 1,44 %.

COSTES DE ACCIDENTES			
AÑO	"0"	"ESTE"	"OESTE"
1	1.223.881	272.883	247.138
2	1.241.505	276.813	250.697
3	1.259.383	280.799	254.307
4	1.277.518	284.842	257.969
5	1.295.914	288.944	261.684
6	1.314.575	293.105	265.452
7	1.333.505	297.325	269.274
8	1.352.707	301.607	273.152
9	1.372.186	305.950	277.085
10	1.391.946	310.356	281.075
11	1.411.990	314.825	285.123
12	1.432.323	319.358	289.229
13	1.452.948	323.957	293.393
14	1.473.870	328.622	297.618
15	1.495.094	333.354	301.904
16	1.516.624	338.154	306.251
17	1.538.463	343.024	310.661
18	1.560.617	347.963	315.135
19	1.583.090	352.974	319.673
20	1.605.886	358.057	324.276
21	1.629.011	363.213	328.946
22	1.652.469	368.443	333.683
23	1.676.264	373.749	338.488
24	1.700.402	379.131	343.362
25	1.724.888	384.590	348.306
26	1.749.727	390.128	353.322
27	1.774.923	395.746	358.410
28	1.800.482	401.445	363.571
29	1.826.409	407.226	368.806
30	1.852.709	413.090	374.117
TOTAL	45.521.307	10.149.672	9.192.107

Así mismo, como en los casos anteriores, se incluye el mismo cuadro con costes actualizados.

COSTES DE ACCIDENTES ACTUALIZADOS			
AÑO	"0"	"ESTE"	"OESTE"
1	1.202.064	268.018	242.732
2	1.197.636	267.031	241.838
3	1.193.225	266.048	240.948
4	1.188.830	265.068	240.060
5	1.184.452	264.092	239.176
6	1.180.089	263.119	238.295
7	1.175.743	262.150	237.417
8	1.171.412	261.184	236.543
9	1.167.098	260.222	235.672
10	1.162.799	259.264	234.804
11	1.158.516	258.309	233.939
12	1.154.249	257.358	233.077
13	1.149.998	256.410	232.219
14	1.145.762	255.465	231.364
15	1.141.542	254.524	230.511
16	1.137.338	253.587	229.662
17	1.133.149	252.653	228.817
18	1.128.975	251.722	227.974
19	1.124.817	250.795	227.134
20	1.120.674	249.872	226.298
21	1.116.547	248.951	225.464
22	1.112.434	248.034	224.634
23	1.108.337	247.121	223.806
24	1.104.255	246.211	222.982
25	1.100.188	245.304	222.161
26	1.096.136	244.400	221.342
27	1.092.098	243.500	220.527
28	1.088.076	242.603	219.715
29	1.084.069	241.710	218.906
30	1.080.076	240.819	218.099
TOTAL	34.200.584	7.625.544	6.906.116

8.- RESUMEN DE COSTES

En el cuadro adjunto se incluye el resumen de los costes anteriormente indicados, correspondientes a la totalidad del periodo que abarca el estudio (30 años) sin actualizar y actualizados.

Dichos costes se basan en los obtenidos en los puntos anteriores. Hay que indicar que en los costes de construcción que se indican a continuación no se incluye el IVA.

	RESUMEN DE COSTES SIN ACTUALIZAR		
	"0"	"ESTE"	"OESTE"
CONSTRUCCIÓN	0	8.382.288	26.700.431
CONSERVACIÓN	3.193.982	5.153.883	4.632.711
TOTAL	3.193.982	13.536.171	31.333.142
TRANSPORTE	96.994.806	108.890.636	98.425.482
VIAJE	199.447.419	199.799.649	180.613.602
ACCIDENTES	45.521.307	10.149.672	9.192.107
TOTAL	341.963.533	318.839.957	288.231.191
TOTAL COSTES	345.157.515	332.376.128	319.564.333

	RESUMEN DE COSTES ACTUALIZADOS		
	"0"	"ESTE"	"OESTE"
CONSTRUCCIÓN	0	8.382.288	26.700.431
CONSERVACIÓN	2.542.982	3.969.950	3.582.832
TOTAL	2.542.982	12.352.238	30.283.263
TRANSPORTE	72.873.110	81.810.559	73.947.993
VIAJE	149.846.718	150.111.355	135.696.697
ACCIDENTES	34.200.584	7.625.544	6.906.116
TOTAL	256.920.412	239.547.458	216.550.806
TOTAL COSTES	259.463.394	251.899.696	246.834.069

9.- RENTABILIDAD ECONÓMICA

Partiendo de los costes obtenidos en el punto anterior, se obtienen para cada alternativa los valores de los siguientes conceptos:

- CAN: Coste actualizado neto, coste de construcción (sin IVA) más el de conservación sobre la opción 0.
- BAN: Beneficio actualizado neto, coste de funcionamiento (costes de transporte, accidentes y tiempo de viaje) sobre la opción 0.
- VAN: Valor actualizado neto, diferencia entre el beneficio actualizado neto y el coste actualizado neto.
- B/C: Relación entre el beneficio (BAN) y el coste (CAN).
- PRI: Periodo de recuperación de la inversión, año a partir del cual el conjunto de beneficios actualizados hasta la fecha supera al de los costes actualizados (absolutos, no netos).
- TIR: Tasa interna de retorno, aquella tasa de actualización para la cual se igualan el beneficio actualizado neto y el coste actualizado neto (se anula el VAN).

En los cuadros siguientes se incluyen para cada alternativa los costes y los beneficios netos actualizados, de los que se extrae el valor de la TIR (modificando la tasa de actualización hasta igualar los costes y beneficios totales del periodo), así como se puede apreciar el PRI.

Así mismo, en el cuadro desarrollado posteriormente se detallan los valores de los indicadores económicos citados.

COSTES ACTUALIZADOS					BENEFICIOS ACTUALIZADOS				
AÑO	"ESTE"		"OESTE"		AÑO	"ESTE"		"OESTE"	
1	8.246.335	8.246.335	26.567.951	26.567.951	1	610.616	610.616	1.418.889	1.418.889
2	10.973	8.257.308	8.610	26.576.561	2	608.367	1.218.983	1.413.664	2.832.553
3	12.124	8.269.432	9.512	26.586.073	3	606.125	1.825.108	1.408.457	4.241.010
4	13.229	8.282.661	10.379	26.596.452	4	603.892	2.429.000	1.403.268	5.644.278
5	14.291	8.296.952	11.212	26.607.664	5	601.669	3.030.669	1.398.102	7.042.380
6	15.312	8.312.264	12.013	26.619.677	6	599.453	3.630.122	1.392.951	8.435.331
7	16.291	8.328.555	12.781	26.632.458	7	597.245	4.227.367	1.387.821	9.823.152
8	17.242	8.345.797	13.529	26.645.987	8	595.046	4.822.413	1.382.709	11.205.861
9	481.643	8.827.440	357.280	27.003.267	9	592.854	5.415.267	1.377.616	12.583.477
10	9.503	8.836.943	7.456	27.010.723	10	590.669	6.005.936	1.372.541	13.956.018
11	10.498	8.847.441	8.237	27.018.960	11	588.494	6.594.430	1.367.486	15.323.504
12	11.456	8.858.897	8.988	27.027.948	12	586.325	7.180.755	1.362.449	16.685.953
13	12.376	8.871.273	9.710	27.037.658	13	584.168	7.764.923	1.357.432	18.043.385
14	13.260	8.884.533	10.403	27.048.061	14	582.017	8.346.940	1.352.433	19.395.818
15	14.108	8.898.641	11.068	27.059.129	15	579.872	8.926.812	1.347.451	20.743.269
16	14.931	8.913.572	11.715	27.070.844	16	577.737	9.504.549	1.342.489	22.085.758
17	417.091	9.330.663	309.396	27.380.240	17	575.608	10.080.157	1.337.543	23.423.301
18	8.229	9.338.892	6.456	27.386.696	18	573.488	10.653.645	1.332.616	24.755.917
19	9.091	9.347.983	7.133	27.393.829	19	571.375	11.225.020	1.327.708	26.083.625
20	9.921	9.357.904	7.784	27.401.613	20	569.272	11.794.292	1.322.819	27.406.444
21	10.717	9.368.621	8.409	27.410.022	21	567.176	12.361.468	1.317.947	28.724.391
22	11.483	9.380.104	9.009	27.419.031	22	565.085	12.926.553	1.313.092	30.037.483
23	12.217	9.392.321	9.585	27.428.616	23	563.004	13.489.557	1.308.256	31.345.739
24	12.930	9.405.251	10.145	27.438.761	24	560.930	14.050.487	1.303.438	32.649.177
25	361.191	9.766.442	267.929	27.706.690	25	558.865	14.609.352	1.298.638	33.947.815
26	7.126	9.773.568	5.591	27.712.281	26	556.807	15.166.159	1.293.855	35.241.670
27	7.873	9.781.441	6.177	27.718.458	27	554.756	15.720.915	1.289.088	36.530.758
28	8.591	9.790.032	6.740	27.725.198	28	552.713	16.273.628	1.284.340	37.815.098
29	9.281	9.799.313	7.282	27.732.480	29	550.677	16.824.305	1.279.610	39.094.708
30	9.943	9.809.256	7.801	27.740.281	30	548.649	17.372.954	1.274.898	40.369.606

	INDICADORES DE RENTABILIDAD ECONÓMICA	
	"ESTE"	"OESTE"
CAN	9.809.256	27.740.281
BAN	17.372.954	40.369.606
VAN	7.563.698	12.629.325
B/C	1,771	1,455
PRI	EN EL AÑO 15	EN EL AÑO 20
TIR	6,913%	4,646%

Para ello se ha procedido a repetir los cálculos realizados considerando los siguientes casos:

- Reducción de la variación anual de tráfico inicialmente planteada (del 1,44%) hasta un 0,50%.
- Aumento de dicha variación anual de tráfico hasta un 3%.

A continuación, se incluye la rentabilidad económica para cada uno de estos casos.

De estos indicadores se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- El VAN es positivo para las dos alternativas contempladas, siendo de mayor valor para la alternativa OESTE.
- El B/C es superior a 1 para las dos alternativas contemplándose, siendo de mayor valor para la alternativa ESTE.
- El PRI es en las dos alternativas inferior al periodo en el que se desarrolla el estudio (30 años), con plazos en el entorno de la mitad de dicho periodo. La inversión se recupera cinco años antes en la alternativa ESTE.
- Con los resultados económicos obtenidos se obtendría una tasa interna de retorno del 6,913% para la alternativa ESTE y un 4,646% para la alternativa OESTE.

En resumen, las alternativas contempladas resultan económicamente rentables, contando la alternativa ESTE con una mayor rentabilidad, fruto de su menor coste de construcción respecto a la alternativa OESTE.

10.- ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL TRÁFICO

Dados los resultados obtenidos se procede a realizar un análisis de su sensibilidad a posibles variaciones del tráfico.

	INDICADORES DE RENTABILIDAD ECONÓMICA	
	"ESTE"	"OESTE"
CAN	9.809.256	27.740.281
BAN	15.267.637	35.477.473
VAN	5.458.381	7.737.192
B/C	1,556	1,279
TIR	5,895%	3,716%

Se puede apreciar como en el caso de tener un crecimiento anual acumulado de tráfico del 0,50% y para una tasa de actualización del 1,815% para las dos alternativas el VAN sigue siendo positivo y el cociente B/C superior a la unidad, obteniéndose valores de la TIR algo inferiores a los anteriores, aunque aún superiores a la tasa de actualización contemplada.

	INDICADORES DE RENTABILIDAD ECONÓMICA	
	"ESTE"	"OESTE"
CAN	9.809.256	27.740.281
BAN	21.773.795	50.595.859
VAN	11.964.539	22.855.578
B/C	2,220	1,824
TIR	8,553%	6,175%

Se puede apreciar como en el caso de tener un crecimiento anual acumulado de tráfico del 3% y para la indicada tasa de actualización del 1,815% para las dos alternativas el VAN es positivo y el cociente B/C es superior a la unidad, obteniéndose valores de la TIR superiores a los obtenidos en el punto 9 (del 8,553% para la alternativa ESTE y del 6,175% para la alternativa OESTE).

A la vista de estas cuestiones podemos concluir que:

- La evolución del tráfico influye claramente en la rentabilidad de las alternativas. En los dos casos, a mayor crecimiento del tráfico se genera una mayor rentabilidad.
- Con la tasa de actualización contemplada (1,815%), incluso con caídas del tráfico ambas alternativas serían rentables (con TIR superior a dicha tasa), admitiendo la alternativa ESTE una caída del tráfico de hasta el 3% anual acumulativo y la alternativa OESTE hasta el 1,60%.
- Independientemente de la evolución del tráfico, la TIR correspondiente a la alternativa ESTE es superior a la obtenida para la alternativa OESTE.

No se han incluido las tablas correspondientes a las hipótesis consideradas en este análisis de sensibilidad para evitar repeticiones innecesarias.

11.- APÉNDICE 1: CUADRO DE PRECIOS

11.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

m² de desbroce con medios mecánicos, incluso retirada a vertedero a 0,54 €/m²

m³ de excavación en tierra vegetal con medios mecánicos, incluso retirada a vertedero o lugar de empleo a 1,54 €/m³

m³ de excavación en desmonte con medios mecánicos en cualquier clase de terreno incluso roca, incluso retirada a vertedero o lugar de empleo a 5,37 €/m³

m³ de terraplén con material de la propia excavación, incluso extendido y compactación a 1,84 €/m³

m³ de terraplén con material de préstamos al menos tolerable, incluso extendido y compactación a 5,41 €/m³

m³ de retirada de material sobrante a vertedero a 1,20 €/m³

m² de tratamiento de taludes de desmonte o terraplén con extensión de tierra vegetal de la propia excavación e hidrosiembra a 1,20 €/m²

m³ de suelo estabilizado con cemento S-EST2, incluso cemento y riego de curado a 7,30 €/m³

11.2.- AFIRMADO

m² de afirmado de nueva carretera con sección 222-2, formada por 12 cm de mezcla bituminosa en caliente sobre 35 cm de suelo cemento, incluso betún (con polvo de caucho en rodadura) y riegos a 29,61 €/m².

m de formación de bermas de 0,50 m de anchura con suelo seleccionado de préstamo en el espesor de la capa de firme adyacente a 2,30 €/m.

m de anillo perimetral de la isleta central de glorietas, formado por bordillo exterior montable y acerado de un metro de anchura con adoquín de hormigón sobre cama de arena a €/m.

m² de formación de isleta central de glorietas con aporte de tierras para generar superficie cónica 1V:10H a €/m².

11.3.- DRENAJE

m de cuneta revestida con hormigón HM-20, de 2,80 m de ancho en coronación y 1 m de profundidad, con taludes interior 2H:1V y exterior 4H:5V a 39,00 €/m.

m de cuneta perfilada no revestida, de 2,80 m de ancho en coronación y 1 m de profundidad, con taludes interior 2H:1V y exterior 4H:5V a 0,30 €/m.

m de cuneta perfilada no revestida, de 1,40 m de ancho en coronación y 0,50 m de profundidad, con taludes interior 2H:1V y exterior 4H:5V a 0,30 €/m.

m de obra de drenaje transversal de sección en caño de diámetro 1.800 mm de dimensiones libres en hormigón armado, incluso juntas, excavación, cama de hormigón y relleno a 560,00 €/m.

ud de embocadura de hormigón armado para obra de drenaje transversal de caño de diámetro 1.800 mm a 2.600,00 €/ud.

m de obra de drenaje transversal de sección en caño de diámetro 1.500 mm de dimensiones libres en hormigón armado, incluso juntas, excavación, cama de hormigón y relleno a 560,00 €/m.

ud de embocadura de hormigón armado para obra de drenaje transversal de caño de diámetro 1.500 mm a 2.600,00 €/ud.

m de obra de drenaje transversal de sección en caño de diámetro 1.200 mm de dimensiones libres en hormigón armado, incluso juntas, excavación, cama de hormigón y relleno a 560,00 €/m.

ud de embocadura de hormigón armado para obra de drenaje transversal de caño de diámetro 1.200 mm a 2.600,00 €/ud.

11.4.- ESTRUCTURAS

m² de paso superior de tres vanos de 22 m de luz en el vano central y 13 m en los vanos laterales, incluso estribos extremos y pilas intermedias, considerando cimentación directa a 805 €/m²

m² de paso superior de viaducto de 45 m de luz de vano, incluso estribos extremos y pilas intermedias, considerando cimentación directa a 1.208 €/m²

11.5.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

km de señalización horizontal de nuevo trazado con sección 2+1 incluso p.p. de señalización horizontal de intersecciones a 4.500 €/km.

km de señalización horizontal de nuevo trazado con sección 1+1 incluso p.p. de señalización horizontal de intersecciones a 2.100 €/km.

km de señalización vertical de nuevo trazado con sección 2+1 incluso p.p. de señalización vertical de intersecciones a 4.500 €/km.

km de señalización vertical de nuevo trazado con sección 1+1 incluso p.p. de señalización vertical de intersecciones a 4.500 €/km.

km de balizamiento de nuevo trazado con sección 2+1 incluso p.p. de intersecciones a 764 €/km.

km de balizamiento de nuevo trazado con sección 1+1 incluso p.p. de intersecciones a 652 €/km.

m de barrera rígida de hormigón con perfil tipo New-Jersey en separación de sentidos en nuevo trazado con sección en 2+1 a 55,43 €/m.

m de barrera flexible tipo doble onda adecuada a las características del trazado y del tráfico a 33,56 €/m.

11.6.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS

m de reposición de línea telefónica aérea sobre postes de madera totalmente terminada incluso desmontaje de actual línea a 116,45 €/m.

m de reposición de línea eléctrica aérea de media tensión sobre postes metálicos o de hormigón totalmente terminada incluso desmontaje de actual línea a 437,60 €/m.

m de losa de hormigón armado para protección de conducción de gas a 65,10 €/m.

m de reposición de colector de saneamiento, totalmente terminado incluso p.p. de pozos a 19,40 €/m.

m de losa de hormigón armado para protección de conducción de abastecimiento a 37,68 €/m.

m de nuevo camino de servicio de 6,00 m de anchura formado por el desbroce, la excavación de tierra vegetal y la compactación de la explanada, extensión de un espesor de al menos 30 cm de suelo tolerable y su estabilización con cemento y pavimentación con 25 cm de zahorra artificial a 57,06 €/m.

m de nuevo camino de servicio de 4,00 m de anchura formado por el desbroce, la excavación de tierra vegetal y la compactación de la explanada, extensión de un espesor de al menos 30 cm de suelo tolerable y su estabilización con cemento y pavimentación con 25 cm de zahorra artificial a 38,04 €/m.

m de retirado y reposición de vallado de alambre, totalmente terminado a 1,40 €/m.

11.7.- VARIOS

PA de seguridad y salud, incluso señalización de las obras a 55.000,00 €/PA.

PA de gestión de residuos de construcción y demolición a 12.000,00 €/PA.

PA de limpieza y terminación de las obras a 4.000,00 €/PA.

Km de señalización del límite de expropiación a 1.040,00 €/km.

12.- APÉNDICE 2: MOVIMIENTO DE TIERRAS



12.1.- ALTERNATIVA ESTE

EJE VARIANTE

PERFIL	A PVTO	R VEG	E TIERRA	A TERRAPLEN	S TERRAPLEN	V PVTO	O L U M E N E S	T I E R R A	T E R R A P L E N
160	10.22	0.00	0.77	2.87					
180	10.63	0.00	0.00	19.44		208.495	0.000	7.683	223.137
200	10.05	0.00	1.95	10.13		206.823	0.000	19.544	295.745
220	9.21	0.00	1.61	2.86		192.559	0.000	35.606	129.907
240	8.39	0.00	0.00	14.91		175.969	0.000	16.062	177.693
260	8.25	0.00	12.43	0.00		166.442	0.000	124.257	149.133
280	8.27	0.00	2.84	2.33		165.224	0.000	152.671	23.326
300	8.27	0.00	1.40	3.46		165.376	0.000	42.433	57.929
320	8.27	0.00	13.06	0.00		165.376	0.000	144.592	34.603
340	8.27	0.00	3.98	1.37		165.376	0.000	170.355	13.663
360	8.27	0.00	9.65	0.00		165.376	0.000	136.303	13.663
380	8.27	0.00	9.20	0.00		165.376	0.000	188.473	0.000
400	8.27	0.00	1.07	0.83		165.376	0.000	102.606	8.268
420	8.27	0.00	0.00	14.92		165.376	0.000	10.653	157.489
440	8.25	0.00	0.00	47.23		165.203	0.000	0.000	621.511
460	8.45	0.00	0.00	58.26		167.056	0.000	0.000	1054.924
480	9.27	0.00	0.00	73.00		177.242	0.000	0.000	1312.661
500	10.09	0.00	0.00	77.70		193.631	0.000	0.000	1506.999
520	10.64	0.00	1.55	29.20		207.282	0.000	15.508	1068.929
540	10.19	0.00	20.71	2.55		208.265	0.000	222.560	317.488
560	9.87	0.00	79.75	0.00		200.608	0.000	1004.574	25.532
580	9.87	0.00	94.61	0.00		197.387	0.000	1743.617	0.000
600	9.87	0.00	94.99	0.00		197.387	0.000	1896.035	0.000



PERFIL	A PVTO	R VEG	E TIERRA	A TERRAPLEN	S TERRAPLEN	V PVTO	O L U M E N E S	TERRAPLEN
620	9.87	0.00	90.21	0.00	197.387	0.000	1852.083	0.000
640	9.87	0.00	89.56	0.00	197.387	0.000	1797.752	0.000
660	9.87	0.00	87.05	0.00	197.387	0.000	1766.146	0.000
700	9.87	0.00	64.25	0.00	197.387	0.000	1167.497	0.000
720	9.87	0.00	52.50	0.00	197.387	0.000	947.502	0.000
740	9.87	0.00	42.25	0.00	197.387	0.000	756.458	0.000
760	9.87	0.00	33.39	0.00	197.387	0.000	592.237	0.000
780	9.87	0.00	25.83	0.00	197.387	0.000	452.952	0.000
800	9.87	0.00	19.47	0.00	197.387	0.000	336.956	0.000
820	9.87	0.00	14.23	0.00	197.387	0.000	242.830	0.000
840	9.87	0.00	10.05	0.00	197.387	0.000	169.425	0.000
860	9.87	0.00	6.89	0.00	197.387	0.000	116.624	0.000
880	9.87	0.00	4.77	0.00	197.387	0.000	85.204	3.122
900	9.87	0.00	3.75	0.31	197.387	0.000	72.479	7.099
920	9.87	0.00	3.50	0.40	197.387	0.000	74.458	6.507
940	9.87	0.00	3.94	0.25	197.387	0.000	91.835	2.530
960	9.87	0.00	5.24	0.00	197.387	0.000	104.870	0.000
980	9.87	0.00	5.25	0.00	197.387	0.000	76.999	10.716
1000	9.87	0.00	2.45	1.07	197.387	0.000	32.009	44.743
1020	9.87	0.00	0.75	3.40	197.387	0.000	7.493	98.941
1040	9.87	0.00	0.00	6.49	197.387	0.000	0.000	163.164
1060	9.87	0.00	0.00	9.83	197.387	0.000	0.000	230.964
1080	9.87	0.00	0.00	13.27	197.387	0.000	0.000	300.978
1100	9.87	0.00	0.00	16.83	197.387	0.000	0.000	373.210
1120	9.87	0.00	0.00	20.49	197.387	0.000	0.000	440.579
1140	9.87	0.00	0.00	23.56	197.387	0.000	0.000	



PERFIL	A PVTO	R VEG	E TIERRA	A TERRAPLEN	S TERRAPLEN	V PVTO	O L U M E N E S	TERRAPLEN
						197.387	0.000	484.765
1160	9.87	0.00	0.00	24.91		197.387	0.000	513.336
1180	9.87	0.00	0.00	26.42		197.387	0.000	528.699
1200	9.87	0.00	0.00	26.45		197.387	0.000	521.622
1220	9.87	0.00	0.00	25.71		197.387	0.000	508.087
1240	9.87	0.00	0.00	25.10		197.387	0.000	494.608
1260	9.87	0.00	0.00	24.36		197.387	0.000	460.108
1280	9.87	0.00	0.00	21.65		197.387	0.000	411.257
1300	9.87	0.00	0.00	19.48		197.387	0.000	351.401
1320	9.87	0.00	0.00	15.66		197.387	0.000	306.239
1340	9.87	0.00	0.00	14.96		197.387	0.000	293.267
1360	9.87	0.00	0.00	14.36		197.387	0.000	290.709
1380	9.87	0.00	0.00	14.71		197.387	0.000	297.379
1400	9.87	0.00	0.00	15.03		197.387	0.000	302.680
1420	9.87	0.00	0.00	15.24		197.387	0.000	303.699
1440	9.87	0.00	0.00	15.13		197.387	0.000	299.766
1460	9.87	0.00	0.00	14.84		197.387	0.000	293.729
1480	9.87	0.00	0.00	14.53		197.387	0.000	296.028
1500	9.87	0.00	0.00	15.07		197.387	0.000	295.066
1520	9.87	0.00	0.00	14.43		197.387	0.000	271.889
1540	9.87	0.00	0.00	12.76		197.387	0.000	238.100
1560	9.87	0.00	0.00	11.05		197.387	0.000	240.852
1580	9.87	0.00	0.00	13.03		197.387	0.000	294.435
1600	9.87	0.00	0.00	16.41		197.387	0.000	328.371
1620	9.87	0.00	0.00	16.43		197.387	0.000	346.131
1640	9.87	0.00	0.00	18.19		197.387	0.000	377.006

PERFIL	A PVTO	R VEG	E TIERRA	A TERRAPLEN	S TERRAPLEN	V PVTO	O L U M VEG	E N E S TIERRA	TERRAPLEN
1660	9.87	0.00	0.00	19.51	197.387	0.000	0.000	375.367	
1680	9.87	0.00	0.00	18.02	197.387	0.000	0.000	296.743	
1700	9.87	0.00	0.00	11.65	197.387	0.000	6.616	167.869	
1720	9.87	0.00	0.66	5.14	197.387	0.000	28.085	71.158	
1740	9.87	0.00	2.15	1.98	197.387	0.000	46.586	34.516	
1760	9.87	0.00	2.51	1.47	197.387	0.000	58.247	24.851	
1780	9.87	0.00	3.31	1.01	197.387	0.000	70.006	17.439	
1800	9.87	0.00	3.69	0.73	197.387	0.000	76.230	13.145	
1820	9.87	0.00	3.94	0.58	197.387	0.000	79.599	11.216	
1840	9.87	0.00	4.02	0.54	197.387	0.000	81.103	11.154	
1860	9.87	0.00	4.09	0.58	197.387	0.000	106.800	5.775	
1880	9.87	0.00	6.59	0.00	197.387	0.000	113.505	5.312	
1900	9.87	0.00	4.76	0.53	197.387	0.000	98.289	9.096	
1920	9.87	0.00	5.07	0.38	197.387	0.000	95.224	10.452	
1940	9.87	0.00	4.45	0.67	197.387	0.000	96.689	8.745	
1960	9.87	0.00	5.22	0.21	197.387	0.000	124.965	2.077	
1980	9.87	0.00	7.28	0.00	197.387	0.000	163.539	0.000	
2000	9.87	0.00	9.08	0.00	197.387	0.000	160.983	0.000	
2020	9.87	0.00	7.02	0.00	197.387	0.000	151.954	0.000	
2040	9.87	0.00	8.17	0.00	197.387	0.000	179.762	0.000	
2060	9.87	0.00	9.80	0.00	197.387	0.000	211.974	0.000	
2080	9.87	0.00	11.39	0.00	197.387	0.000	247.601	0.000	
2100	9.87	0.00	13.37	0.00	197.387	0.000	287.753	0.000	
2120	9.87	0.00	15.41	0.00	199.112	0.000	320.874	0.000	
2140	10.04	0.00	16.68	0.00	205.893	0.000	300.264	0.000	
2160	10.55	0.00	13.35	0.00					



PERFIL	A PVTO	R VEG	E TIERRA	A TERRAPLEN	S TERRAPLEN	V PVTO	O L U M E N E S	TERRAPLEN
2180	10.53	0.00	11.72	0.00	210.765	0.000	250.650	0.000
2200	10.53	0.00	11.76	0.00	210.581	0.000	234.749	0.000
2220	10.53	0.00	13.74	0.00	210.581	0.000	254.985	0.000
2240	10.53	0.00	15.86	0.00	210.581	0.000	295.976	0.000
2260	10.53	0.00	18.02	0.00	210.581	0.000	338.811	0.000
2280	10.53	0.00	20.24	0.00	210.581	0.000	382.609	0.000
2300	10.53	0.00	22.50	0.00	210.581	0.000	427.364	0.000
2320	10.53	0.00	24.80	0.00	210.581	0.000	472.981	0.000
2340	10.53	0.00	27.14	0.00	210.581	0.000	519.419	0.000
2360	10.53	0.00	25.03	0.00	210.581	0.000	521.746	0.000
2380	10.53	0.00	20.01	0.00	210.581	0.000	450.446	0.000
2400	10.53	0.00	15.09	0.00	210.581	0.000	351.060	0.000
2420	10.53	0.00	10.19	0.00	210.587	0.000	252.826	0.000
2440	10.53	0.00	5.38	0.00	210.582	0.000	155.696	0.000
2460	10.53	0.00	1.94	1.72	210.570	0.000	73.221	17.240
2480	10.53	0.00	1.16	3.41	210.577	0.000	30.973	51.294
2500	10.53	0.00	0.64	5.06	210.584	0.000	17.987	84.694
2520	10.53	0.00	0.00	6.96	210.588	0.000	6.429	120.267
2540	10.53	0.00	0.00	8.96	210.587	0.000	0.000	159.270
2560	10.53	0.00	0.00	10.99	210.583	0.000	0.000	199.516
2580	10.53	0.00	0.00	13.03	210.583	0.000	0.000	240.165
2600	10.53	0.00	0.00	15.09	210.587	0.000	0.000	281.206
2620	10.53	0.00	0.00	17.05	210.586	0.000	0.000	321.397
2640	10.53	0.00	0.00	18.98	210.581	0.000	0.000	360.250
2660	10.53	0.00	0.00	21.57	210.581	0.000	0.000	405.513
					210.581	0.000	0.000	468.757



PERFIL	A PVTO	R VEG	E TIERRA	A TERRAPLEN	S TERRAPLEN	V PVTO	O L U M E N E S	VEG	TIERRA	TERRAPLEN
2680	10.53	0.00	0.00	25.30		210.581	0.000	0.000		544.117
2700	10.53	0.00	0.00	29.11		210.581	0.000	0.000		620.855
2720	10.53	0.00	0.00	32.98		210.581	0.000	0.000		698.673
2740	10.53	0.00	0.00	36.89		210.581	0.000	0.000		777.503
2760	10.53	0.00	0.00	40.86		210.581	0.000	0.000		857.269
2780	10.53	0.00	0.00	44.87		210.581	0.000	0.000		937.952
2800	10.53	0.00	0.00	48.93		210.581	0.000	0.000		1019.470
2820	10.53	0.00	0.00	53.02		210.581	0.000	0.000		1085.668
2840	10.53	0.00	0.00	55.55		210.581	0.000	0.000		1130.746
2860	10.53	0.00	0.00	57.53		210.581	0.000	0.000		1170.274
2880	10.53	0.00	0.00	59.50		210.581	0.000	0.000		1209.505
2900	10.53	0.00	0.00	61.45		210.581	0.000	0.000		1248.432
2920	10.53	0.00	0.00	63.39		210.581	0.000	0.000		1287.156
2940	10.53	0.00	0.00	65.32		210.581	0.000	0.000		1325.677
2960	10.53	0.00	0.00	67.24		210.581	0.000	0.000		1364.006
2980	10.53	0.00	0.00	69.16		210.581	0.000	0.000		1426.680
3000	10.53	0.00	0.00	73.51		210.581	0.000	0.000		1527.857
3020	10.53	0.00	0.00	79.27		210.581	0.000	0.000		1597.372
3040	10.53	0.00	0.00	80.46		210.581	0.000	0.000		1617.121
3060	10.53	0.00	0.00	81.25		210.581	0.000	0.000		1632.605
3080	10.53	0.00	0.00	82.01		210.581	0.000	0.000		1647.522
3100	10.53	0.00	0.00	82.74		210.581	0.000	0.000		1661.866
3120	10.53	0.00	0.00	83.45		210.581	0.000	0.000		1675.646
3140	10.53	0.00	0.00	84.12		210.581	0.000	0.000		1688.865
3160	10.53	0.00	0.00	84.77		210.581	0.000	0.000		1702.327
3180	10.53	0.00	0.00	85.47						



PERFIL	A PVTO	R VEG	E TIERRA	A TERRAPLEN	S TERRAPLEN	V PVTO	O L U M E N E S	TERRAPLEN	
						210.581	0.000	0.000	1719.037
3200	10.53	0.00	0.00	86.44		210.581	0.000	0.000	1741.413
3220	10.53	0.00	0.00	87.70		210.581	0.000	0.000	1768.441
3240	10.53	0.00	0.00	89.14		210.581	0.000	0.000	1800.646
3260	10.53	0.00	0.00	90.92		210.581	0.000	0.000	1839.029
3280	10.53	0.00	0.00	92.98		210.581	0.000	0.000	1878.333
3300	10.53	0.00	0.00	94.85		210.581	0.000	0.000	1911.688
3320	10.53	0.00	0.00	96.31		210.581	0.000	0.000	1943.535
3340	10.53	0.00	0.00	98.04		210.581	0.000	0.000	1957.651
3360	10.53	0.00	0.00	97.73		210.581	0.000	0.000	1948.974
3380	10.53	0.00	0.00	97.17		210.581	0.000	0.000	1933.169
3400	10.53	0.00	0.00	96.15		210.581	0.000	0.000	1908.922
3420	10.53	0.00	0.00	94.75		210.581	0.000	0.000	1880.011
3440	10.53	0.00	0.00	93.25		210.581	0.000	0.000	1851.247
3460	10.53	0.00	0.00	91.87		210.581	0.000	0.000	1823.335
3480	10.53	0.00	0.00	90.46		210.581	0.000	0.000	1795.207
3500	10.53	0.00	0.00	89.06		210.581	0.000	0.000	1767.023
3520	10.53	0.00	0.00	87.65		210.581	0.000	0.000	1743.562
3540	10.53	0.00	0.00	86.71		210.581	0.000	0.000	1789.532
3560	10.53	0.00	0.00	92.24		211.786	0.000	0.000	1822.281
3580	10.65	0.00	0.00	89.99		215.206	0.000	0.000	1748.365
3600	10.87	0.00	0.00	84.85		207.405	0.000	0.000	1665.910
3620	9.87	0.00	0.00	81.74		197.387	0.000	0.000	1614.148
3640	9.87	0.00	0.00	79.67		197.387	0.000	0.000	1573.399
3660	9.87	0.00	0.00	77.67		197.387	0.000	0.000	1533.375
3680	9.87	0.00	0.00	75.67		197.387	0.000	0.000	1494.046



PERFIL	A PVTO	R VEG	E TIERRA	A TERRAPLEN	S TERRAPLEN	V PVTO	O L U M E N E S	TERRAPLEN
3700	9.87	0.00	0.00	73.73	197.387	0.000	0.000	1455.686
3720	9.87	0.00	0.00	71.84	197.387	0.000	0.000	1418.476
3740	9.87	0.00	0.00	70.01	197.387	0.000	0.000	1383.205
3760	9.87	0.00	0.00	68.31	197.387	0.000	0.000	1357.617
3780	9.87	0.00	0.00	67.45	197.387	0.000	0.000	1331.498
3800	9.87	0.00	0.00	65.70	197.387	0.000	0.000	1294.294
3820	9.87	0.00	0.00	63.73	197.387	0.000	0.000	1253.886
3840	9.87	0.00	0.00	61.66	197.387	0.000	0.000	1211.594
3860	9.87	0.00	0.00	59.50	197.387	0.000	0.000	1167.737
3880	9.87	0.00	0.00	57.27	197.387	0.000	0.000	1122.096
3900	9.87	0.00	0.00	54.94	197.387	0.000	0.000	1074.507
3920	9.87	0.00	0.00	52.51	197.387	0.000	0.000	1017.845
3940	9.87	0.00	0.00	49.27	197.387	0.000	0.000	917.457
3960	9.87	0.00	0.00	42.47	197.387	0.000	0.000	785.243
3980	9.87	0.00	0.00	36.05	197.387	0.000	0.000	661.247
4000	9.87	0.00	0.00	30.07	197.387	0.000	0.000	548.308
4020	9.87	0.00	0.00	24.76	197.387	0.000	0.000	447.685
4040	9.87	0.00	0.00	20.01	197.387	0.000	0.000	399.569
4060	9.87	0.00	0.00	19.95	197.387	0.000	0.000	425.610
4080	9.87	0.00	0.00	22.62	197.387	0.000	0.000	437.656
4100	9.87	0.00	0.00	21.15	197.387	0.000	0.000	408.559
4120	9.87	0.00	0.00	19.71	197.387	0.000	0.000	379.807
4140	9.87	0.00	0.00	18.28	197.387	0.000	0.000	351.376
4160	9.87	0.00	0.00	16.86	197.387	0.000	0.000	323.284
4180	9.87	0.00	0.00	15.47	197.387	0.000	0.000	295.524
4200	9.87	0.00	0.00	14.09	197.387	0.000	0.000	



PERFIL	A PVTO	R VEG	E TIERRA	A TERRAPLEN	S TERRAPLEN	V PVTO	O L U M E N E S	TERRAPLEN
4220	9.87	0.00	0.00	12.90	197.387	0.000	0.000	269.853
4240	9.87	0.00	0.00	12.38	197.387	0.000	0.000	252.745
4260	9.87	0.00	0.00	12.51	197.387	0.000	0.000	248.905
4280	9.87	0.00	0.00	13.44	197.387	0.000	0.000	259.549
4300	9.87	0.00	0.00	12.42	197.387	0.000	0.000	258.572
4320	9.87	0.00	0.00	11.34	197.387	0.000	0.000	237.559
4340	9.87	0.00	0.00	10.66	197.387	0.000	0.000	219.956
4360	9.87	0.00	0.00	10.31	197.387	0.000	0.000	209.678
4380	9.87	0.00	0.00	9.98	197.387	0.000	0.000	202.870
4400	9.87	0.00	0.00	9.50	197.387	0.000	0.000	194.785
4420	9.87	0.00	0.00	9.28	197.387	0.000	0.000	187.862
4440	9.87	0.00	0.00	8.96	197.387	0.000	0.000	182.427
4460	9.87	0.00	0.00	8.18	197.387	0.000	0.000	171.393
4480	9.89	0.00	0.00	7.72	197.629	0.000	0.000	159.042
4500	10.39	0.00	0.00	8.75	202.877	0.000	0.000	164.786
4520	10.51	0.00	0.00	8.02	209.010	0.000	0.000	167.706
4540	10.00	0.00	0.54	7.08	205.049	0.000	5.411	150.980
4580	8.50	0.00	0.00	10.52	164.996	0.000	0.000	224.627
4600	8.00	0.00	0.00	11.94	160.197	0.000	0.000	251.745
4620	8.02	0.00	0.00	13.23	160.523	0.000	0.000	272.592
4640	8.03	0.00	0.00	14.03	160.677	0.000	0.000	288.726
4660	8.03	0.00	0.00	14.85	160.677	0.000	0.000	370.751
4680	8.03	0.00	0.00	22.23	160.677	0.000	0.000	506.228
4700	8.03	0.00	0.00	28.39	160.677	0.000	0.000	513.914
4720	8.03	0.00	0.00	23.00	160.677	0.000	0.000	406.120
4740	8.03	0.00	0.00	17.62				



PERFIL	A PVTO	R VEG	E TIERRA	A TERRAPLEN	S TERRAPLEN	V PVTO	O VEG	L TIERRA	U TERRAPLEN	M TIERRA	E TERRAPLEN	N TIERRA	E TERRAPLEN	S TERRAPLEN
4760	8.03	0.00	0.00	13.62		160.677	0.000	0.000						312.327
4780	8.03	0.00	0.00	13.23		160.677	0.000	0.000						268.491
4800	8.03	0.00	0.00	22.16		160.677	0.000	0.000						353.952
4820	8.03	0.00	0.00	20.95		160.677	0.000	0.000						431.182
4840	8.03	0.00	0.58	8.85		160.608	0.000	5.799						298.047
4860	8.01	0.00	3.90	0.73		160.368	0.000	44.778						95.751
4880	8.22	0.00	0.68	4.74		162.333	0.000	45.756						54.620
4900	8.77	0.00	0.00	12.06		169.982	0.000	6.777						167.940
4920	9.38	0.00	0.00	11.21		181.503	0.000	0.000						232.690
4940	9.90	0.00	0.91	4.03		192.788	0.000	9.078						152.432
4960	10.63	0.00	6.70	0.00		205.329	0.000	76.056						40.316

Resumen: Firme 46643.659
 Desmonte tierra 25115.570
 Terraplen 130157.193



RAMAL CONEXIÓN LADO NORTE

PERFIL	A PVTO	R VEG	E TIERRA	A TERRAPLEN	S	V PVTO	O	L VEG	U	M	E TIERRA	N E	S TERRAPLEN
0	6.33	0.00	99.65	0.00		126.571		0.000			1532.934		0.000
20	6.33	0.00	53.65	0.00		126.571		0.000			571.664		0.000
40	6.33	0.00	3.52	0.00		126.571		0.000			35.210		231.102
60	6.33	0.00	0.00	23.11		126.571		0.000			0.000		585.496
80	6.33	0.00	0.00	35.44		130.072		0.000			0.000		725.171
100	6.68	0.00	0.00	37.08		123.288		0.000			0.000		698.786
120	5.65	0.00	0.00	32.80		114.022		0.000			0.000		579.386
140	5.75	0.00	0.00	25.14		115.042		0.000			0.000		391.118
160	5.75	0.00	0.00	13.97		115.042		0.000			0.000		260.139
180	5.75	0.00	0.00	12.04		114.964		0.000			0.000		250.420
200	5.74	0.00	0.00	13.00		114.365		0.000			0.000		185.764
220	5.69	0.00	0.00	5.57		121.294		0.000			81.382		55.742
240	6.44	0.00	8.14	0.00		129.350		0.000			196.654		0.000
260	6.50	0.00	11.53	0.00		128.264		0.000			233.673		0.000
280	6.33	0.00	11.84	0.00									

Resumen: Firme 1711.988
Desmante tierra 2651.517
Terraplen 3963.124



GLORIETA CONEXIÓN LADO NORTE

PERFIL	A PVTO	R VEG	E TIERRA	A TERRAPLEN	S	V PVTO	O	L VEG	U	M	E TIERRA	N	E TERRAPLEN	S
0	7.21	0.00	151.05	0.00		144.159		0.000			3049.968		0.000	
20	7.21	0.00	153.95	0.00		144.159		0.000			3260.309		0.000	
40	7.21	0.00	172.08	0.00		144.159		0.000			3630.931		0.000	
60	7.21	0.00	191.01	0.00		144.159		0.000			3952.527		0.000	
80	7.21	0.00	204.24	0.00		144.159		0.000			3859.384		0.000	
100	7.21	0.00	181.70	0.00		144.159		0.000			3514.874		0.000	
120	7.21	0.00	169.79	0.00		144.159		0.000			3489.993		0.000	
140	7.21	0.00	179.21	0.00		144.159		0.000			3428.734		0.000	
160	7.21	0.00	163.67	0.00										

Resumen: Firme 1153.272
Desmonte tierra 28186.721
Terraplen 0.000



RAMAL CONEXIÓN LADO SUR

PERFIL	A PVTO	R VEG	E TIERRA	A TERRAPLEN	S TERRAPLEN	V PVTO	O	L VEG	U VEG	M	E TIERRA	N TIERRA	E TERRAPLEN	S TERRAPLEN
0	6.33	0.00	0.00	5.73		129.282		0.000			3.884		78.200	
20	6.60	0.00	0.39	2.09		123.177		0.000			33.796		22.188	
40	5.72	0.00	2.99	0.13		114.702		0.000			101.885		1.268	
60	5.75	0.00	7.20	0.00		115.042		0.000			139.024		0.000	
80	5.75	0.00	6.71	0.00		115.042		0.000			139.949		0.000	
100	5.75	0.00	7.29	0.00		115.042		0.000			179.658		0.000	
120	5.75	0.00	10.68	0.00		115.042		0.000			239.580		0.000	
140	5.75	0.00	13.28	0.00		122.233		0.000			251.505		0.000	
160	6.47	0.00	11.87	0.00										

Resumen: Firme 949.561
Desmante tierra 1089.282
Terraplen 101.656



GLORIETA CONEXIÓN LADO SUR

PERFIL	A PVTO	R VEG	E TIERRA	A TERRAPLEN	S	V PVTO	O	L VEG	U	M	E TIERRA	N	E TERRAPLEN	S
0	7.21	0.00	0.00	9.61		144.159		0.000			0.000		286.734	
20	7.21	0.00	0.00	19.07		144.159		0.000			0.000		460.968	
40	7.21	0.00	0.00	27.03		144.159		0.000			0.000		545.131	
60	7.21	0.00	0.00	27.48		144.159		0.000			0.000		467.678	
80	7.21	0.00	0.00	19.28		144.159		0.000			0.000		292.559	
100	7.21	0.00	0.00	9.97		144.159		0.000			0.000		122.402	
120	7.21	0.00	0.00	2.27		144.159		0.000			0.000		22.693	
140	7.21	0.00	3.90	0.00		144.159		0.000			39.020		27.119	
160	7.21	0.00	0.00	2.71		144.159		0.000			39.020			

Resumen: Firme 1153.272
Desmante tierra 78.040
Terraplen 2225.284

12.2.- ALTERNATIVA OESTE

EJE VARIANTE

PERFIL	A PVTO	R VEG	E TIERRA	A TERRAPLEN	S TERRAPLEN	V PVTO	O L U M E N E S	T I E R R A	T E R R A P L E N
60	9.87	0.00	12.61	0.00		197.387	0.000	236.172	0.000
80	9.87	0.00	11.00	0.00		197.387	0.000	181.152	1.278
100	9.87	0.00	7.11	0.13		197.387	0.000	192.698	1.278
120	9.87	0.00	12.16	0.00		197.387	0.000	265.556	0.000
140	9.87	0.00	14.40	0.00		197.387	0.000	151.657	28.683
160	9.87	0.00	0.77	2.87		197.387	0.000	7.692	219.944
180	9.87	0.00	0.00	19.13		197.387	0.000	13.577	364.778
200	9.87	0.00	1.36	17.35		197.387	0.000	27.263	189.527
220	9.87	0.00	1.37	1.60		197.387	0.000	13.686	184.527
240	9.87	0.00	0.00	16.85		197.387	0.000	66.503	259.228
260	9.87	0.00	6.65	9.07		197.387	0.000	83.913	211.377
280	9.87	0.00	1.74	12.07		197.387	0.000	35.453	203.262
300	9.87	0.00	1.80	8.26		197.387	0.000	84.538	85.686
320	9.87	0.00	6.65	0.31		197.387	0.000	286.205	3.089
340	9.87	0.00	21.97	0.00		197.387	0.000	547.153	0.000
360	9.87	0.00	32.74	0.00		197.387	0.000	701.020	0.000
380	9.87	0.00	37.36	0.00		197.387	0.000	781.437	0.000
400	9.87	0.00	40.79	0.00		197.387	0.000	851.668	0.000
420	9.87	0.00	44.38	0.00		197.387	0.000	978.841	0.000
440	9.87	0.00	53.50	0.00		197.387	0.000	1135.301	0.000
460	9.87	0.00	60.03	0.00		197.387	0.000	1255.076	0.000
480	9.87	0.00	65.48	0.00		197.387	0.000	1423.697	0.000
500	9.87	0.00	76.89	0.00		197.387	0.000	1603.959	0.000
520	9.87	0.00	83.51	0.00		197.387	0.000		



PERFIL	A PVTO	R VEG	E TIERRA	A TERRAPLEN	S TERRAPLEN	V PVTO	O L U M E N E S	V O L U M E N E S	T I E R R A	T E R R A P L E N
						197.387	0.000	1861.305	0.000	
540	9.87	0.00	102.62	0.00		197.387	0.000	2360.462	0.000	
560	9.87	0.00	133.42	0.00						
600	9.87	0.00	143.49	0.00		197.387	0.000	2895.083	0.000	
620	9.87	0.00	146.02	0.00		197.387	0.000	2690.198	0.000	
640	9.87	0.00	123.00	0.00		197.387	0.000	1995.512	0.000	
660	9.87	0.00	76.55	0.00		197.387	0.000	1094.501	0.000	
680	9.87	0.00	32.90	0.00		197.387	0.000	328.994	172.440	
700	9.87	0.00	0.00	17.24		197.387	0.000	0.000	611.195	
720	9.87	0.00	0.00	43.88		197.387	0.000	0.000	944.834	
740	9.87	0.00	0.00	50.61		197.387	0.000	0.000	871.208	
760	9.87	0.00	0.00	36.51		197.387	0.000	8.310	429.417	
780	9.87	0.00	0.83	6.43		197.387	0.000	199.210	64.288	
800	9.87	0.00	19.09	0.00		197.387	0.000	699.190	0.000	
820	9.87	0.00	50.83	0.00		197.387	0.000	1292.502	0.000	
840	9.87	0.00	78.42	0.00		197.387	0.000	1887.584	0.000	
860	9.87	0.00	110.34	0.00		197.387	0.000	2275.901	0.000	
880	9.87	0.00	117.25	0.00		197.387	0.000	2227.638	0.000	
900	9.87	0.00	105.51	0.00		197.387	0.000	2002.369	0.000	
920	9.87	0.00	94.73	0.00		197.387	0.000	1662.873	0.000	
940	9.87	0.00	71.56	0.00		197.387	0.000	824.300	57.041	
960	9.87	0.00	10.87	5.70						
1240	9.87	0.00	0.59	4.62		197.387	0.000	325.684	46.198	
1260	9.87	0.00	31.98	0.00		197.387	0.000	1500.663	0.000	
1280	9.87	0.00	118.09	0.00		197.387	0.000	3149.163	0.000	
1300	9.87	0.00	196.83	0.00		197.387	0.000	4828.309	0.000	
1320	9.87	0.00	286.00	0.00		197.387	0.000	6625.691	0.000	



PERFIL	A PVTO	R VEG	E TIERRA	A TERRAPLEN	S PVTO	O VEG	M TIERRA	E TERRAPLEN	N TIERRA	E TERRAPLEN
1340	9.87	0.00	376.57	0.00	197.387	0.000	8486.270	0.000		
1360	9.87	0.00	472.06	0.00	197.387	0.000	9562.911	0.000		
1380	9.87	0.00	484.23	0.00	197.387	0.000	9729.680	0.000		
1400	9.87	0.00	488.74	0.00	197.387	0.000	9795.856	0.000		
1420	9.87	0.00	490.85	0.00	197.387	0.000	9846.625	0.000		
1440	9.87	0.00	493.81	0.00	197.387	0.000	9908.606	0.000		
1460	9.87	0.00	497.05	0.00	197.387	0.000	10012.202	0.000		
1480	9.87	0.00	504.17	0.00	197.387	0.000	10094.440	0.000		
1500	9.87	0.00	505.27	0.00	197.387	0.000	10059.168	0.000		
1520	9.87	0.00	500.65	0.00	197.387	0.000	10142.689	0.000		
1540	9.87	0.00	513.62	0.00	197.387	0.000	10377.514	0.000		
1560	9.87	0.00	524.13	0.00	197.387	0.000	10565.333	0.000		
1580	9.87	0.00	532.41	0.00	197.387	0.000	10777.251	0.000		
1600	9.87	0.00	545.32	0.00	197.387	0.000	10877.154	0.000		
1620	9.87	0.00	542.40	0.00	197.387	0.000	10663.954	0.000		
1640	9.87	0.00	524.00	0.00	197.387	0.000	10298.748	0.000		
1660	9.87	0.00	505.87	0.00	197.387	0.000	9959.519	0.000		
1680	9.87	0.00	490.08	0.00	197.387	0.000	9872.271	0.000		
1700	9.87	0.00	497.15	0.00	197.387	0.000	10094.524	0.000		
1720	9.87	0.00	512.30	0.00	197.387	0.000	10397.316	0.000		
1740	9.87	0.00	527.43	0.00	197.387	0.000	10666.690	0.000		
1760	9.87	0.00	539.24	0.00	197.387	0.000	10707.165	0.000		
1780	9.87	0.00	531.48	0.00	197.387	0.000	10528.451	0.000		
1800	9.87	0.00	521.37	0.00	197.387	0.000	10269.325	0.000		
1820	9.87	0.00	505.56	0.00	197.387	0.000	9980.409	0.000		
1840	9.87	0.00	492.48	0.00						



PERFIL	A PVTO	R VEG	E TIERRA	A TERRAPLEN	S TERRAPLEN	V PVTO	O VEG	L TIERRA	U TIERRA	M TIERRA	E TIERRA	N TIERRA	E TIERRA	S TERRAPLEN
1860	9.86	0.00	481.09	0.00		197.260	0.000	9735.679						0.000
1880	9.84	0.00	458.17	0.00		196.926	0.000	9392.644						0.000
1900	9.82	0.00	434.90	0.00		196.564	0.000	8930.735						0.000
1920	9.81	0.00	413.69	0.00		196.309	0.000	8485.908						0.000
1940	9.81	0.00	363.66	0.00		196.161	0.000	7773.512						0.000
1960	9.81	0.00	313.49	0.00		196.120	0.000	6771.467						0.000
1980	9.81	0.00	254.36	0.00		196.187	0.000	5678.455						0.000
2000	9.82	0.00	153.64	0.00		196.363	0.000	4080.030						0.000
2020	9.84	0.00	69.87	0.00		196.647	0.000	2235.169						0.000
2040	9.86	0.00	3.40	4.24		197.036	0.000	732.772						42.400
2460	9.87	0.00	0.00	97.78										
2480	9.87	0.00	0.00	103.87		197.387	0.000	0.000						2016.510
2500	9.87	0.00	0.00	78.41		197.387	0.000	0.000						1822.799
2520	9.87	0.00	0.00	47.81		197.387	0.000	0.000						1262.136
2540	9.87	0.00	0.00	57.66		197.387	0.000	0.000						1054.715
2560	9.87	0.00	0.00	47.16		197.387	0.000	0.000						1048.185
2580	9.87	0.00	0.00	28.20		197.387	0.000	0.000						753.552
2600	9.87	0.00	0.00	22.54		197.387	0.000	0.000						507.349
2620	9.87	0.00	0.00	29.61		197.387	0.000	0.000						521.469
2640	9.87	0.00	0.00	14.24		197.387	0.000	0.000						438.489
2660	9.87	0.00	0.00	12.02		197.387	0.000	0.000						262.540
2680	9.87	0.00	0.00	9.96		197.387	0.000	0.000						219.792
2700	9.87	0.00	0.00	7.95		197.387	0.000	0.000						179.087
2720	9.87	0.00	0.00	5.97		197.387	0.000	0.000						139.189
2740	9.87	0.00	0.51	4.06		197.387	0.000	5.090						100.356
2760	9.87	0.00	0.92	2.39		197.387	0.000	14.311						64.514



PERFIL	A PVTO	R VEG	E TIERRA	A TERRAPLEN	S TERRAPLEN	V PVTO	O L U M E N E S	TERRAPLEN
2780	9.87	0.00	2.29	1.10	197.387	0.000	32.161	34.846
2800	9.87	0.00	3.78	0.30	197.387	0.000	60.758	13.972
2820	9.87	0.00	5.79	0.00	197.387	0.000	95.729	3.010
2840	9.87	0.00	8.03	0.00	197.387	0.000	138.241	0.000
2860	9.87	0.00	9.94	0.00	197.387	0.000	179.756	0.000
2880	9.87	0.00	11.48	0.00	197.387	0.000	214.268	0.000
2900	9.87	0.00	12.65	0.00	197.387	0.000	241.369	0.000
2920	9.87	0.00	13.44	0.00	197.387	0.000	260.946	0.000
2940	9.87	0.00	13.85	0.00	197.387	0.000	272.897	0.000
2960	9.87	0.00	13.87	0.00	197.387	0.000	277.145	0.000
2980	9.87	0.00	13.50	0.00	197.387	0.000	273.689	0.000
3000	9.87	0.00	12.75	0.00	197.387	0.000	262.546	0.000
3020	9.87	0.00	11.62	0.00	197.387	0.000	243.751	0.000
3040	9.87	0.00	10.12	0.00	197.387	0.000	217.414	0.000
3060	9.87	0.00	8.25	0.00	197.387	0.000	183.673	0.000
3080	9.87	0.00	6.02	0.00	197.387	0.000	142.699	0.000
3100	9.87	0.00	3.76	0.31	197.387	0.000	97.766	3.094
3120	9.87	0.00	1.96	1.42	197.387	0.000	57.152	17.288
3140	9.87	0.00	1.10	2.65	197.387	0.000	30.580	40.728
3160	9.87	0.00	1.67	1.46	197.387	0.000	27.730	41.163
3180	9.87	0.00	1.98	1.28	197.387	0.000	36.570	27.473
3200	9.87	0.00	2.23	0.85	197.387	0.000	42.162	21.372
3220	9.87	0.00	2.34	0.78	197.387	0.000	45.716	16.335
3240	9.87	0.00	2.34	0.85	197.387	0.000	46.727	16.279
3260	9.87	0.00	2.37	0.83	197.387	0.000	47.036	16.759
					197.387	0.000	49.124	15.405



PERFIL	A PVTO	R VEG	E TIERRA	A TERRAPLEN	S TERRAPLEN	V PVTO	O VEG	L VEG	U VEG	M VEG	E TIERRA	N TIERRA	E TIERRA	S TERRAPLEN
3280	9.87	0.00	2.54	0.71										
3320	9.87	0.00	3.33	0.99										
						197.387	0.000				67.081			18.586
3340	9.87	0.00	3.38	0.86										
						197.387	0.000				71.158			14.174
3360	9.87	0.00	3.74	0.55										
						197.387	0.000				60.619			16.253
3380	9.87	0.00	2.32	1.07										
						197.387	0.000				28.366			51.028
3400	9.87	0.00	0.51	4.03										
						197.387	0.000				5.141			119.543
3420	9.87	0.00	0.00	7.92										
						197.387	0.000				0.000			178.648
3440	9.87	0.00	0.00	9.94										
						197.387	0.000				4.454			167.410
3460	9.87	0.00	0.45	6.80										
						197.387	0.000				13.664			103.018
3480	9.87	0.00	0.92	3.50										
						197.387	0.000				37.222			42.127
3500	9.87	0.00	2.80	0.71										
						197.387	0.000				90.649			7.104
3520	9.87	0.00	6.26	0.00										
						197.387	0.000				161.861			0.000
3540	9.87	0.00	9.92	0.00										
						197.387	0.000				219.707			0.000
3560	9.87	0.00	12.05	0.00										
						197.387	0.000				246.378			0.000
3580	9.87	0.00	12.59	0.00										
						197.387	0.000				214.301			0.000
3600	9.87	0.00	8.84	0.00										
						197.387	0.000				185.598			0.000
3620	9.87	0.00	9.72	0.00										
						197.387	0.000				212.994			0.000
3640	9.87	0.00	11.58	0.00										
						197.387	0.000				256.318			0.000
3660	9.87	0.00	14.05	0.00										

Resumen: Firme 27625.848
Desmonte tierra 376622.620
Terraplen 29667.978



RAMAL CONEXIÓN NORTE

PERFIL	A PVTO	R VEG	E TIERRA	A TERRAPLEN	S	V PVTO	O	L VEG	U	M	E TIERRA	N	E TERRAPLEN	S
0	6.33	0.00	139.29	0.00		126.571		0.000			2956.030		0.000	
20	6.33	0.00	156.31	0.00		126.571		0.000			3069.676		0.000	
40	6.33	0.00	150.65	0.00		126.571		0.000			2787.867		0.000	
60	6.33	0.00	128.13	0.00		126.571		0.000			2221.125		0.000	
80	6.33	0.00	93.98	0.00		126.571		0.000			1504.460		0.000	
100	6.33	0.00	56.47	0.00		126.571		0.000			848.509		0.000	
120	6.33	0.00	28.39	0.00		126.571		0.000			412.394		0.000	
140	6.33	0.00	12.85	0.00		128.658		0.000			219.913		0.000	
160	6.54	0.00	9.14	0.00		125.527		0.000			159.715		0.000	
180	6.02	0.00	6.83	0.00		117.676		0.000			125.378		0.000	
200	5.75	0.00	5.70	0.00		115.042		0.000			90.517		22.413	
220	5.75	0.00	3.35	2.24		115.042		0.000			57.957		43.239	
240	5.75	0.00	2.45	2.08		115.042		0.000			78.389		22.529	
260	5.75	0.00	5.39	0.17		115.042		0.000			167.392		1.703	
280	5.75	0.00	11.35	0.00		129.308		0.000			239.942		0.000	
300	7.18	0.00	12.65	0.00										

Resumen: Firme 1847.335
Desmonte tierra 14939.266
Terraplen 89.885



GLORIETA CONEXIÓN NORTE

PERFIL	A PVTO	R VEG	E TIERRA	A TERRAPLEN	S PVTO	O VEG	L TIERRA	U TERRAPLEN	M TIERRA	E TERRAPLEN	N TIERRA	E TERRAPLEN	S TERRAPLEN
0	7.21	0.00	118.32	0.00	144.159	0.000	2082.467	0.000	144.159	0.000	1578.462	0.000	144.159
20	7.21	0.00	89.92	0.00	144.159	0.000	1605.864	0.000	144.159	0.000	2169.470	0.000	144.159
40	7.21	0.00	67.92	0.00	144.159	0.000	2808.860	0.000	144.159	0.000	3304.269	0.000	144.159
60	7.21	0.00	66.84	0.00	144.159	0.000	3185.347	0.000	144.159	0.000		0.000	144.159
80	7.21	0.00	93.75	0.00									
100	7.21	0.00	123.20	0.00									
120	7.21	0.00	157.68	0.00									
140	7.21	0.00	172.74	0.00									
160	7.21	0.00	145.79	0.00									

Resumen: Firme 1153.272
Desmonte tierra 18082.389
Terraplen 0.000



RAMAL CONEXIÓN SUR

PERFIL	A PVTO	R VEG	E TIERRA	A TERRAPLEN	S PVTO	V O	L VEG	U M	E TIERRA	N E	S TERRAPLEN
0	6.33	0.00	11.92	0.00	130.598		0.000		236.505		0.000
20	6.73	0.00	11.74	0.00	124.221		0.000		213.814		0.000
40	5.69	0.00	9.65	0.00	114.430		0.000		193.523		0.000
60	5.75	0.00	9.71	0.00	115.042		0.000		188.035		0.000
80	5.75	0.00	9.10	0.00	115.042		0.000		182.727		0.000
100	5.75	0.00	9.18	0.00	114.390		0.000		192.973		0.000
120	5.69	0.00	10.12	0.00	120.662		0.000		217.239		0.000
140	6.38	0.00	11.60	0.00	127.522		0.000		235.584		0.000
160	6.37	0.00	11.96	0.00							

Resumen: Firme 961.906
Desmonte tierra 1660.400
Terraplen 0.000



GLORIETA CONEXIÓN SUR

PERFIL	A PVTO	R VEG	E TIERRA	A TERRAPLEN	S	V PVTO	O	L VEG	U	M	E TIERRA	N E	S TERRAPLEN
0	7.21	0.00	0.55	2.49		144.159		0.000			5.494		105.451
20	7.21	0.00	0.00	8.06		144.159		0.000			0.000		156.698
40	7.21	0.00	0.00	7.61		144.159		0.000			5.086		120.030
60	7.21	0.00	0.51	4.39		144.159		0.000			21.658		54.677
80	7.21	0.00	1.66	1.08		144.159		0.000			92.528		10.758
100	7.21	0.00	7.60	0.00		144.159		0.000			180.251		0.000
120	7.21	0.00	10.43	0.00		144.159		0.000			202.591		0.000
140	7.21	0.00	9.83	0.00		144.159		0.000			138.240		0.000
160	7.21	0.00	3.99	0.00									

Resumen: Firme 1153.272
Desmante tierra 645.848
Terraplen 447.614

13.- APÉNDICE 3: SUPERFICIE DE EXPLANACIÓN

13.1.- ALTERNATIVA ESTE

EJE VARIANTE

				Tramo	Derecha	Izquierda	Total
				=====	=====	=====	=====
Tramo	Derecha	Izquierda	Total				
=====	=====	=====	=====				
160 - 180	175.90	257.64	433.55	1160 - 1180	262.23	203.58	465.81
180 - 200	209.19	259.46	468.65	1180 - 1200	262.98	206.55	469.52
200 - 220	192.78	264.97	457.74	1200 - 1220	261.36	206.57	467.93
220 - 240	177.50	247.60	425.10	1220 - 1240	259.16	205.48	464.65
240 - 260	192.60	245.64	438.24	1240 - 1260	258.13	203.98	462.11
260 - 280	175.91	261.58	437.49	1260 - 1280	255.31	200.81	456.12
280 - 300	158.35	262.42	420.77	1280 - 1300	251.55	195.75	447.30
300 - 320	177.46	265.80	443.26	1300 - 1320	247.63	188.99	436.62
320 - 340	177.87	268.17	446.04	1320 - 1340	244.59	184.05	428.64
340 - 360	178.71	263.52	442.23	1340 - 1360	243.65	182.25	425.90
360 - 380	201.07	257.83	458.89	1360 - 1380	243.61	181.81	425.41
380 - 400	177.11	241.30	418.41	1380 - 1400	244.15	182.46	426.61
400 - 420	155.19	249.50	404.68	1400 - 1420	244.35	183.09	427.44
420 - 440	180.06	303.08	483.14	1420 - 1440	244.07	183.60	427.67
440 - 460	216.90	331.51	548.41	1440 - 1460	243.54	183.56	427.11
460 - 480	250.28	329.51	579.80	1460 - 1480	243.09	183.04	426.13
480 - 500	288.39	309.75	598.14	1480 - 1500	243.38	182.60	425.98
500 - 520	289.08	282.38	571.46	1500 - 1520	242.45	183.18	425.63
520 - 540	229.04	306.02	535.05	1520 - 1540	239.50	182.36	421.86
540 - 560	201.01	364.10	565.11	1540 - 1560	236.28	179.15	415.42
560 - 580	221.84	401.19	623.03	1560 - 1580	237.40	178.52	415.91
580 - 600	229.46	401.86	631.33	1580 - 1600	243.09	182.49	425.57
600 - 620	231.53	386.20	617.73	1600 - 1620	244.75	187.90	432.65
620 - 640	237.03	371.34	608.37	1620 - 1640	244.48	191.87	436.35
640 - 660	246.01	357.48	603.49	1640 - 1660	246.50	194.64	441.13
660 - 680	245.20	357.48	602.68	1660 - 1680	246.39	193.58	439.97
680 - 700	245.20	357.48	602.68	1680 - 1700	240.90	184.58	425.48
700 - 720	321.90	245.20	567.10	1700 - 1720	249.61	171.16	420.77
720 - 740	312.04	235.34	547.38	1720 - 1740	265.89	160.76	426.65
740 - 760	303.18	226.48	529.65	1740 - 1760	269.67	156.26	425.92
760 - 780	295.32	218.62	513.93	1760 - 1780	270.71	171.32	442.03
780 - 800	288.46	211.76	500.21	1780 - 1800	271.59	187.27	458.86
800 - 820	282.60	205.90	488.49	1800 - 1820	272.19	187.52	459.71
820 - 840	277.74	201.04	478.77	1820 - 1840	272.49	187.79	460.28
840 - 860	273.87	197.18	471.05	1840 - 1860	272.96	187.79	460.75
860 - 880	271.01	194.31	465.33	1860 - 1880	275.35	188.77	464.12
880 - 900	269.15	192.45	461.61	1880 - 1900	276.52	188.73	465.25
900 - 920	268.29	191.59	459.89	1900 - 1920	275.99	187.25	463.24
920 - 940	268.43	191.73	460.17	1920 - 1940	275.60	187.37	462.97
940 - 960	269.57	192.87	462.44	1940 - 1960	275.23	188.05	463.29
960 - 980	270.78	193.30	464.08	1960 - 1980	276.64	189.57	466.21
980 - 1000	269.08	190.84	459.92	1980 - 2000	278.88	191.58	470.47
1000 - 1020	264.91	173.26	438.17	2000 - 2020	278.79	191.72	470.51
1020 - 1040	246.18	161.10	407.28	2020 - 2040	277.41	192.19	469.60
1040 - 1060	232.85	167.79	400.64	2040 - 2060	278.13	194.08	472.21
1060 - 1080	239.47	174.48	413.95	2060 - 2080	279.68	196.31	475.98
1080 - 1100	246.09	181.17	427.26	2080 - 2100	280.95	199.05	480.00
1100 - 1120	252.71	187.87	440.57	2100 - 2120	282.28	201.30	483.58
1120 - 1140	257.75	194.56	452.30	2120 - 2140	283.31	203.41	486.72
1140 - 1160	260.51	199.54	460.05	2140 - 2160	281.77	206.06	487.82
				2160 - 2180	281.36	202.75	484.11
				2180 - 2200	282.60	198.52	481.12

Tramo			Derecha	Izquierda	Total	Tramo			Derecha	Izquierda	Total
2200 -	2220		283.12	200.09	483.21	3240 -	3260		283.15	370.59	653.74
2220 -	2240		284.83	202.33	487.15	3260 -	3280		285.10	372.93	658.04
2240 -	2260		286.94	204.59	491.53	3280 -	3300		287.53	374.83	662.36
2260 -	2280		289.07	206.89	495.96	3300 -	3320		289.64	376.29	665.93
2280 -	2300		291.24	209.22	500.46	3320 -	3340		290.40	379.28	669.69
2300 -	2320		293.42	211.57	504.99	3340 -	3360		290.34	381.79	672.13
2320 -	2340		295.62	213.95	509.57	3360 -	3380		289.89	381.21	671.10
2340 -	2360		295.43	214.37	509.80	3380 -	3400		289.23	379.08	668.31
2360 -	2380		291.64	211.10	502.73	3400 -	3420		288.82	376.91	665.73
2380 -	2400		286.64	206.11	492.75	3420 -	3440		287.80	375.19	662.98
2400 -	2420		279.81	202.86	482.68	3440 -	3460		286.10	373.44	659.54
2420 -	2440		269.30	203.12	472.42	3460 -	3480		284.40	371.69	656.09
2440 -	2460		257.14	190.05	447.19	3480 -	3500		282.73	369.92	652.65
2460 -	2480		246.27	182.34	428.62	3500 -	3520		281.03	368.15	649.19
2480 -	2500		236.53	194.29	430.82	3520 -	3540		280.77	366.37	647.14
2500 -	2520		210.98	205.45	416.43	3540 -	3560		285.35	367.44	652.79
2520 -	2540		188.69	216.57	405.27	3560 -	3580		288.48	367.54	656.02
2540 -	2560		185.47	227.66	413.13	3580 -	3600		286.19	359.46	645.66
2560 -	2580		182.22	238.70	420.92	3600 -	3620		283.58	349.06	632.64
2580 -	2600		178.94	249.71	428.65	3620 -	3640		281.17	343.69	624.86
2600 -	2620		178.21	257.88	436.09	3640 -	3660		278.76	341.34	620.10
2620 -	2640		180.88	262.27	443.15	3660 -	3680		276.35	338.98	615.33
2640 -	2660		184.39	267.06	451.45	3680 -	3700		273.95	336.63	610.57
2660 -	2680		189.12	273.39	462.51	3700 -	3720		271.54	334.22	605.75
2680 -	2700		195.28	279.89	475.16	3720 -	3740		269.13	331.62	600.75
2700 -	2720		201.61	286.30	487.91	3740 -	3760		268.21	327.22	595.43
2720 -	2740		207.87	292.64	500.50	3760 -	3780		267.22	324.37	591.59
2740 -	2760		214.05	298.89	512.94	3780 -	3800		264.47	324.11	588.58
2760 -	2780		220.16	305.07	525.23	3800 -	3820		261.39	322.52	583.91
2780 -	2800		226.21	311.17	537.38	3820 -	3840		258.01	320.03	578.04
2800 -	2820		232.18	317.20	549.38	3840 -	3860		254.29	317.36	571.64
2820 -	2840		237.32	321.63	558.95	3860 -	3880		250.37	314.68	565.06
2840 -	2860		240.92	324.44	565.36	3880 -	3900		246.46	312.00	558.46
2860 -	2880		243.76	327.17	570.92	3900 -	3920		242.55	309.33	551.87
2880 -	2900		246.55	329.84	576.39	3920 -	3940		238.77	306.12	544.89
2900 -	2920		249.30	332.47	581.77	3940 -	3960		231.64	299.39	531.03
2920 -	2940		252.00	335.06	587.06	3960 -	3980		221.07	289.68	510.74
2940 -	2960		254.67	337.61	592.29	3980 -	4000		210.56	280.53	491.09
2960 -	2980		257.31	340.13	597.44	4000 -	4020		200.30	272.12	472.42
2980 -	3000		262.17	343.58	605.75	4020 -	4040		190.53	263.85	454.39
3000 -	3020		269.11	349.77	618.87	4040 -	4060		187.40	257.97	445.37
3020 -	3040		272.57	355.50	628.07	4060 -	4080		191.25	258.75	450.00
3040 -	3060		272.95	357.70	630.66	4080 -	4100		192.19	259.97	452.15
3060 -	3080		273.78	358.61	632.39	4100 -	4120		189.60	257.38	446.98
3080 -	3100		274.79	359.48	634.27	4120 -	4140		187.02	254.79	441.80
3100 -	3120		275.76	360.31	636.08	4140 -	4160		184.43	252.19	436.63
3120 -	3140		276.70	361.11	637.81	4160 -	4180		181.85	249.60	431.45
3140 -	3160		277.59	361.87	639.46	4180 -	4200		179.26	247.01	426.28
3160 -	3180		278.45	362.95	641.40	4200 -	4220		177.58	244.42	422.00
3180 -	3200		279.28	364.47	643.75	4220 -	4240		177.35	241.83	419.19
3200 -	3220		280.20	366.13	646.33	4240 -	4260		177.78	240.13	417.91
3220 -	3240		281.52	368.20	649.72	4260 -	4280		178.29	241.60	419.89



Tramo	Derecha	Izquierda	Total
4280 - 4300	178.21	241.51	419.72
4300 - 4320	177.49	238.43	415.92
4320 - 4340	176.77	235.95	412.72
4340 - 4360	176.10	234.06	410.16
4360 - 4380	175.48	233.22	408.70
4380 - 4400	174.94	232.63	407.58
4400 - 4420	174.40	231.79	406.19
4420 - 4440	173.49	231.03	404.52
4440 - 4460	172.07	230.23	402.29
4460 - 4480	170.89	229.15	400.05
4480 - 4500	172.22	230.83	403.05
4500 - 4520	174.88	231.41	406.29
4520 - 4540	175.06	245.80	420.86
4580 - 4600	253.98	147.52	401.50
4600 - 4620	257.13	148.68	405.82
4620 - 4640	259.62	150.05	409.67
4640 - 4660	261.49	151.83	413.32
4660 - 4680	267.68	161.00	428.68
4680 - 4700	281.30	171.58	452.88
4700 - 4720	286.33	171.58	457.91
4720 - 4740	275.06	165.60	440.66
4740 - 4760	259.66	159.33	418.99
4760 - 4780	254.46	153.95	408.41
4780 - 4800	264.76	160.16	424.93
4800 - 4820	276.48	163.64	440.12
4820 - 4840	265.73	167.26	433.00
4840 - 4860	239.30	179.14	418.44
4860 - 4880	231.43	179.42	410.85
4880 - 4900	243.53	165.85	409.38
4900 - 4920	251.36	154.92	406.29
4920 - 4940	244.00	169.34	413.35
4940 - 4960	253.78	188.22	442.00

Resumen	
Total derecha	57992,47
Total izquierda	59343.79
Total	117336.26

RAMAL CONEXIÓN NORTE

Tramo	Derecha	Izquierda	Total
0 - 20	246.44	266.77	513.21
20 - 40	178.89	214.28	393.18
40 - 60	160.35	185.19	345.54
60 - 80	199.13	199.13	398.25
80 - 100	214.09	213.53	427.62
100 - 120	214.15	208.51	422.66
120 - 140	202.37	195.24	397.61
140 - 160	177.37	178.09	355.46
160 - 180	166.26	160.96	327.22
180 - 200	169.66	160.89	330.55
200 - 220	157.63	159.08	316.71
220 - 240	165.92	158.13	324.05
240 - 260	186.13	170.13	356.27
260 - 280	185.82	178.21	364.03

Resumen	
Total derecha	2624.22
Total izquierda	2648.14
Total	5272.36



GLORIETA CONEXIÓN NORTE

Tramo	Derecha	Izquierda	Total
0 - 20	245.66	410.53	656.20
20 - 40	253.52	418.38	671.90
40 - 60	267.03	431.90	698.94
60 - 80	272.07	445.44	717.51
80 - 100	251.88	454.88	706.75
100 - 120	228.88	451.78	680.66
120 - 140	239.24	439.24	678.49
140 - 160	254.10	425.70	679.81

Resumen	
Total derecha	2012.39
Total izquierda	3477.86
Total	5490.25

RAMAL CONEXIÓN SUR

Tramo	Derecha	Izquierda	Total
0 - 20	143.89	152.78	296.67
20 - 40	154.73	165.48	320.21
40 - 60	175.61	167.82	343.43
60 - 80	179.75	169.53	349.28
80 - 100	181.57	167.80	349.37
100 - 120	185.76	169.20	354.96
120 - 140	189.25	173.81	363.06
140 - 160	187.18	180.83	368.01

Resumen	
Total derecha	1397.74
Total izquierda	1347.26
Total	2745.00

GLORIETA CONEXIÓN SUR

Tramo	Derecha	Izquierda	Total
0 - 20	101.41	247.91	349.32
20 - 40	124.40	263.28	387.69
40 - 60	134.29	270.68	404.97
60 - 80	124.38	264.47	388.85
80 - 100	101.48	249.20	350.68
100 - 120	77.25	232.31	309.57
120 - 140	85.04	242.44	327.48
140 - 160	85.97	242.71	328.68

Resumen

Total derecha	834.23
Total izquierda	2013.01
Total	2847.24

13.2.- ALTERNATIVA OESTE

EJE VARIANTE

Tramo	Derecha	Izquierda	Total
60 - 80	207.44	264.40	471.84
80 - 100	207.09	262.63	469.72
100 - 120	214.15	262.37	476.52
120 - 140	211.89	266.89	478.78
140 - 160	180.82	266.05	446.87
160 - 180	171.57	258.35	429.92
180 - 200	199.60	261.42	461.03
200 - 220	184.41	267.10	451.51
220 - 240	170.36	255.42	425.78
240 - 260	194.70	266.67	461.37
260 - 280	202.72	277.80	480.51
280 - 300	191.73	269.74	461.47
300 - 320	169.53	277.74	447.27
320 - 340	178.61	290.54	469.16
340 - 360	205.37	304.24	509.61
360 - 380	210.84	312.46	523.30
380 - 400	214.04	316.48	530.52
400 - 420	216.43	322.41	538.84
420 - 440	221.71	329.98	551.70
440 - 460	226.83	338.48	565.30
460 - 480	229.75	346.60	576.35
480 - 500	236.22	355.96	592.18
500 - 520	244.03	362.97	607.00
520 - 540	254.95	369.97	624.92
540 - 560	280.87	380.28	661.16
560 - 580	378.85	319.02	697.86
580 - 600	368.08	314.22	682.30
600 - 620	343.58	290.20	633.78
620 - 640	305.23	252.87	558.10
640 - 660	280.51	196.09	476.60
660 - 680	301.80	179.36	481.16
680 - 700	330.97	205.90	536.87
700 - 720	328.24	200.73	528.98
720 - 740	289.54	190.98	480.51
740 - 760	259.78	212.34	472.12
760 - 780	276.14	245.67	521.81
780 - 800	306.22	271.13	577.35
800 - 820	333.09	295.31	628.39
820 - 840	344.90	312.96	657.85
840 - 860	335.03	319.20	654.23
860 - 880	321.26	315.10	636.36
880 - 900	310.29	297.23	607.53
900 - 920	291.44	254.99	546.44
920 - 940	287.60	199.49	487.09
940 - 960	347.49	259.51	607.00
960 - 980	403.56	307.47	711.03
980 - 1000	447.23	363.28	810.52
1000 - 1020	497.89	412.69	910.58



Tramo			Derecha	Izquierda	Total	Tramo			Derecha	Izquierda	Total
1340 - 1360	536.19	469.17	1005.37	2800 - 2820	193.07	269.77	462.84				
1360 - 1380	555.60	506.66	1062.26	2820 - 2840	195.52	272.22	467.73				
1380 - 1400	567.14	511.65	1078.79	2840 - 2860	197.73	274.43	472.15				
1400 - 1420	571.44	513.88	1085.33	2860 - 2880	199.55	276.25	475.80				
1420 - 1440	570.74	516.11	1086.85	2880 - 2900	200.97	277.67	478.64				
1440 - 1460	568.32	518.34	1086.66	2900 - 2920	201.99	278.69	480.68				
1460 - 1480	567.64	521.21	1088.85	2920 - 2940	202.61	279.31	481.92				
1480 - 1500	571.59	519.45	1091.03	2940 - 2960	202.83	279.53	482.36				
1500 - 1520	576.37	515.17	1091.55	2960 - 2980	202.65	279.35	482.00				
1520 - 1540	580.89	517.89	1098.77	2980 - 3000	202.07	278.77	480.84				
1540 - 1560	583.21	524.82	1108.03	3000 - 3020	201.09	277.79	478.89				
1560 - 1580	584.48	531.75	1116.23	3020 - 3040	199.71	276.41	476.13				
1580 - 1600	590.82	536.43	1127.25	3040 - 3060	197.93	274.63	472.57				
1600 - 1620	600.95	533.56	1134.51	3060 - 3080	195.76	272.45	468.21				
1620 - 1640	602.11	525.41	1127.51	3080 - 3100	193.18	269.88	463.05				
1640 - 1660	593.95	517.25	1111.20	3100 - 3120	190.20	266.90	457.09				
1660 - 1680	588.63	509.09	1097.72	3120 - 3140	188.39	263.52	451.90				
1680 - 1700	590.88	502.94	1093.82	3140 - 3160	189.18	262.24	451.43				
1700 - 1720	597.86	504.25	1102.11	3160 - 3180	190.47	263.21	453.68				
1720 - 1740	604.08	510.28	1114.36	3180 - 3200	190.89	263.77	454.66				
1740 - 1760	609.43	512.03	1121.46	3200 - 3220	191.59	263.73	455.32				
1760 - 1780	608.50	510.96	1119.47	3220 - 3240	192.32	263.56	455.88				
1780 - 1800	601.63	510.44	1112.07	3240 - 3260	192.45	263.62	456.08				
1800 - 1820	595.21	504.59	1099.80	3260 - 3280	192.48	263.86	456.35				
1820 - 1840	589.29	495.56	1084.86	3320 - 3340	271.09	187.17	458.25				
1840 - 1860	581.90	491.28	1073.18	3340 - 3360	271.04	187.93	458.97				
1860 - 1880	571.08	484.89	1055.97	3360 - 3380	268.59	188.94	457.53				
1880 - 1900	558.80	473.47	1032.27	3380 - 3400	263.59	173.83	437.42				
1900 - 1920	547.02	464.41	1011.43	3400 - 3420	247.28	162.28	409.56				
1920 - 1940	529.60	457.96	987.56	3420 - 3440	232.88	170.28	403.16				
1940 - 1960	497.26	442.26	939.52	3440 - 3460	246.50	170.09	416.59				
1960 - 1980	458.71	420.65	879.36	3460 - 3480	262.55	161.43	423.98				
1980 - 2000	388.18	395.99	784.17	3480 - 3500	266.17	173.46	439.63				
2000 - 2020	299.61	354.21	653.82	3500 - 3520	269.80	191.83	461.63				
2020 - 2040	218.63	300.39	519.02	3520 - 3540	274.09	195.00	469.09				
2460 - 2480	362.90	321.08	683.98	3540 - 3560	278.60	197.17	475.78				
2480 - 2500	338.56	319.86	658.41	3560 - 3580	279.63	198.89	478.53				
2500 - 2520	306.92	291.09	598.01	3580 - 3600	277.60	198.32	475.92				
2520 - 2540	326.93	267.43	594.35	3600 - 3620	277.58	196.05	473.63				
2540 - 2560	328.08	263.44	591.52	3620 - 3640	279.51	196.35	475.86				
2560 - 2580	266.97	259.45	526.42	3640 - 3660	281.45	199.47	480.92				
2580 - 2600	248.58	255.46	504.04								
2600 - 2620	261.25	251.47	512.72								
2620 - 2640	222.11	247.48	469.60	Resumen							
2640 - 2660	179.72	243.50	423.21	Total derecha	45598.75						
2660 - 2680	172.31	239.51	411.81	Total izquierda	44953.66						
2680 - 2700	168.32	235.52	403.84	Total	90552.41						
2700 - 2720	164.33	231.53	395.86								
2720 - 2740	160.34	245.29	405.63								
2740 - 2760	156.35	262.29	418.64								
2760 - 2780	171.84	264.78	436.63								
2780 - 2800	190.58	267.28	457.85								



RAMAL CONEXIÓN NORTE

Tramo	Derecha	Izquierda	Total
0 - 20	333.08	306.04	639.12
20 - 40	336.89	311.50	648.40
40 - 60	325.24	300.75	625.99
60 - 80	301.57	275.33	576.90
80 - 100	269.84	241.08	510.92
100 - 120	235.76	207.61	443.38
120 - 140	207.27	184.44	391.71
140 - 160	192.13	175.73	367.86
160 - 180	187.35	169.65	357.01
180 - 200	185.62	163.69	349.31
200 - 220	182.81	155.64	338.45
220 - 240	178.32	146.38	324.71
240 - 260	179.29	138.73	318.02
260 - 280	186.95	148.67	335.62
280 - 300	186.68	175.81	362.48

Resumen	
Total derecha	3488.80
Total izquierda	3101.07
Total	6589.87

GLORIETA CONEXIÓN NORTE

Tramo	Derecha	Izquierda	Total
0 - 20	202.82	375.70	578.52
20 - 40	168.59	359.99	528.58
40 - 60	149.06	353.26	502.32
60 - 80	168.67	361.57	530.24
80 - 100	203.95	377.83	581.78
100 - 120	238.25	394.72	632.97
120 - 140	266.61	406.37	672.98
140 - 160	261.40	404.11	665.51

Resumen	
Total derecha	1659.36
Total izquierda	3033.55
Total	4692.91



RAMAL CONEXIÓN SUR

Tramo	Derecha	Izquierda	Total
0 - 20	185.31	184.72	370.03
20 - 40	179.60	184.17	363.77
40 - 60	172.69	184.14	356.83
60 - 80	170.88	185.69	356.57
80 - 100	169.93	185.70	355.62
100 - 120	171.67	185.07	356.74
120 - 140	178.44	184.35	362.79
140 - 160	184.17	184.25	368.42

Resumen

Total derecha	1412.69
Total izquierda	1478.08
Total	2890.77

ROTONDA CONEXIÓN SUR

Tramo	Derecha	Izquierda	Total
0 - 20	79.00	244.35	323.35
20 - 40	88.46	230.31	318.77
40 - 60	84.23	243.08	327.31
60 - 80	73.10	259.97	333.07
80 - 100	85.99	266.26	352.25
100 - 120	108.35	270.64	378.99
120 - 140	111.49	270.51	382.00
140 - 160	107.06	266.36	373.42

Resumen

Total derecha	737.68
Total izquierda	2051.49
Total	2789.17

14.- APÉNDICE 4: SUPERFICIE DE TALUDES

14.1.- ALTERNATIVA ESTE

EJE VARIANTE

Tramo	En desmonte		En terraplen		Tramo	En desmonte		En terraplen	
	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda		Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda
	160 - 180	0.00	1.85	20.13		13.45	1240 - 1260	0.00	0.00
180 - 200	0.00	3.97	58.81	13.45	1260 - 1280	0.00	0.00	31.21	51.95
200 - 220	0.00	7.92	44.94	0.00	1280 - 1300	0.00	0.00	27.01	46.30
220 - 240	0.00	3.95	30.11	5.87	1300 - 1320	0.00	0.00	22.63	38.74
240 - 260	5.21	4.04	24.42	5.87	1320 - 1340	0.00	0.00	19.23	33.21
260 - 280	5.21	10.42	5.77	0.00	1340 - 1360	0.00	0.00	18.17	31.20
280 - 300	0.00	11.31	8.85	0.00	1360 - 1380	0.00	0.00	18.13	30.71
300 - 320	10.26	15.64	3.08	0.00	1380 - 1400	0.00	0.00	18.74	31.44
320 - 340	10.26	18.67	3.55	0.00	1400 - 1420	0.00	0.00	18.96	32.14
340 - 360	11.33	12.72	3.55	0.00	1420 - 1440	0.00	0.00	18.65	32.70
360 - 380	23.22	5.35	0.00	0.00	1440 - 1460	0.00	0.00	18.06	32.67
380 - 400	11.88	0.59	1.29	3.83	1460 - 1480	0.00	0.00	17.55	32.08
400 - 420	0.00	0.00	5.32	31.76	1480 - 1500	0.00	0.00	17.88	31.59
420 - 440	0.00	0.00	33.12	91.86	1500 - 1520	0.00	0.00	16.84	32.24
440 - 460	0.00	0.00	74.31	123.44	1520 - 1540	0.00	0.00	13.54	31.32
460 - 480	0.00	0.00	111.32	118.78	1540 - 1560	0.00	0.00	9.93	27.73
480 - 500	0.00	0.00	151.57	93.12	1560 - 1580	0.00	0.00	11.19	27.02
500 - 520	0.00	9.98	147.86	33.85	1580 - 1600	0.00	0.00	17.55	31.46
520 - 540	0.00	58.51	79.48	0.00	1600 - 1620	0.00	0.00	19.41	37.51
540 - 560	17.75	133.47	17.08	0.00	1620 - 1640	0.00	0.00	19.10	41.96
560 - 580	44.81	180.95	0.00	0.00	1640 - 1660	0.00	0.00	21.36	45.05
580 - 600	54.58	181.81	0.00	0.00	1660 - 1680	0.00	0.00	21.24	43.87
600 - 620	57.23	161.76	0.00	0.00	1680 - 1700	0.00	0.00	15.11	33.80
620 - 640	64.27	142.72	0.00	0.00	1700 - 1720	1.76	0.00	5.14	18.80
640 - 660	75.77	124.98	0.00	0.00	1720 - 1740	7.68	0.00	0.00	7.17
700 - 720	79.41	74.73	0.00	0.00	1740 - 1760	12.52	0.00	0.00	2.14
720 - 740	66.78	62.10	0.00	0.00	1760 - 1780	13.85	0.21	0.00	0.60
740 - 760	55.43	50.75	0.00	0.00	1780 - 1800	14.98	0.51	0.00	0.00
760 - 780	45.37	40.69	0.00	0.00	1800 - 1820	15.74	0.86	0.00	0.00
780 - 800	36.58	31.90	0.00	0.00	1820 - 1840	16.13	1.21	0.00	0.00
800 - 820	29.08	24.40	0.00	0.00	1840 - 1860	16.74	1.21	0.00	0.00
820 - 840	22.85	18.17	0.00	0.00	1860 - 1880	19.80	2.47	0.00	0.00
840 - 860	17.91	13.23	0.00	0.00	1880 - 1900	21.29	2.35	0.00	0.00
860 - 880	14.24	9.57	0.00	0.00	1900 - 1920	20.62	0.45	0.00	0.00
880 - 900	11.86	7.18	0.00	0.00	1920 - 1940	20.12	0.59	0.00	0.00
900 - 920	10.76	6.08	0.00	0.00	1940 - 1960	19.65	1.46	0.00	0.00
920 - 940	10.94	6.26	0.00	0.00	1960 - 1980	21.44	3.49	0.00	0.00
940 - 960	12.40	7.72	0.00	0.00	1980 - 2000	24.32	6.07	0.00	0.00
960 - 980	13.94	8.27	0.00	0.00	2000 - 2020	24.20	6.24	0.00	0.00
980 - 1000	11.77	5.12	0.00	0.00	2020 - 2040	22.43	6.85	0.00	0.00
1000 - 1020	6.43	1.23	0.00	1.91	2040 - 2060	23.35	9.27	0.00	0.00
1020 - 1040	1.88	0.00	1.20	7.55	2060 - 2080	25.34	12.12	0.00	0.00
1040 - 1060	0.00	0.00	6.10	15.03	2080 - 2100	26.96	15.63	0.00	0.00
1060 - 1080	0.00	0.00	13.50	22.51	2100 - 2120	28.68	18.51	0.00	0.00
1080 - 1100	0.00	0.00	20.90	30.00	2120 - 2140	29.99	20.34	0.00	0.00
1100 - 1120	0.00	0.00	28.30	37.48	2140 - 2160	28.03	20.33	0.00	0.00
1120 - 1140	0.00	0.00	33.94	44.96	2160 - 2180	26.34	15.53	0.00	0.00
1140 - 1160	0.00	0.00	37.02	50.53	2180 - 2200	26.75	12.08	0.00	0.00
1160 - 1180	0.00	0.00	38.95	55.04	2200 - 2220	27.41	14.09	0.00	0.00
1180 - 1200	0.00	0.00	39.79	58.36	2220 - 2240	29.61	16.95	0.00	0.00
1200 - 1220	0.00	0.00	37.97	58.39	2240 - 2260	32.31	19.85	0.00	0.00
1220 - 1240	0.00	0.00	35.52	57.17	2260 - 2280	35.04	22.80	0.00	0.00
					2280 - 2300	37.81	25.78	0.00	0.00
					2300 - 2320	40.61	28.79	0.00	0.00
					2320 - 2340	43.43	31.84	0.00	0.00
					2340 - 2360	43.18	32.37	0.00	0.00
					2360 - 2380	38.33	28.18	0.00	0.00



Tramo	En desmonte		En terraplen		Tramo	En desmonte		En terraplen	
	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda		Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda
2380 - 2400	31.93	21.79	0.00	0.00	3520 - 3540	0.00	0.00	135.91	156.28
2400 - 2420	25.48	15.34	0.00	0.00	3540 - 3560	0.00	0.00	141.03	157.47
2420 - 2440	18.92	8.77	0.00	0.00	3560 - 3580	0.00	0.00	144.46	157.15
2440 - 2460	12.53	2.73	0.00	0.81	3580 - 3600	0.00	0.00	143.23	145.43
2460 - 2480	7.81	0.00	0.00	4.71	3600 - 3620	0.00	0.00	143.09	133.79
2480 - 2500	4.53	0.00	0.00	10.05	3620 - 3640	0.00	0.00	141.80	130.03
2500 - 2520	1.44	0.00	0.32	14.50	3640 - 3660	0.00	0.00	139.10	127.39
2520 - 2540	0.00	0.00	2.86	18.90	3660 - 3680	0.00	0.00	136.41	124.76
2540 - 2560	0.00	0.00	7.29	23.27	3680 - 3700	0.00	0.00	133.72	122.13
2560 - 2580	0.00	0.00	11.68	27.59	3700 - 3720	0.00	0.00	131.03	119.43
2580 - 2600	0.00	0.00	16.04	31.87	3720 - 3740	0.00	0.00	128.33	116.53
2600 - 2620	0.00	0.00	20.23	35.99	3740 - 3760	0.00	0.00	127.30	111.61
2620 - 2640	0.00	0.00	24.23	39.90	3760 - 3780	0.00	0.00	126.19	108.43
2640 - 2660	0.00	0.00	28.15	45.25	3780 - 3800	0.00	0.00	123.12	108.14
2660 - 2680	0.00	0.00	33.44	52.33	3800 - 3820	0.00	0.00	119.68	106.36
2680 - 2700	0.00	0.00	40.32	59.59	3820 - 3840	0.00	0.00	115.90	103.58
2700 - 2720	0.00	0.00	47.40	66.76	3840 - 3860	0.00	0.00	111.74	100.59
2720 - 2740	0.00	0.00	54.40	73.84	3860 - 3880	0.00	0.00	107.36	97.59
2740 - 2760	0.00	0.00	61.32	80.84	3880 - 3900	0.00	0.00	102.99	94.60
2760 - 2780	0.00	0.00	68.15	87.75	3900 - 3920	0.00	0.00	98.61	91.61
2780 - 2800	0.00	0.00	74.90	94.57	3920 - 3940	0.00	0.00	94.39	88.02
2800 - 2820	0.00	0.00	81.58	101.31	3940 - 3960	0.00	0.00	86.41	80.50
2820 - 2840	0.00	0.00	87.33	106.26	3960 - 3980	0.00	0.00	74.60	69.64
2840 - 2860	0.00	0.00	91.35	109.40	3980 - 4000	0.00	0.00	62.85	59.41
2860 - 2880	0.00	0.00	94.53	112.45	4000 - 4020	0.00	0.00	51.38	50.00
2880 - 2900	0.00	0.00	97.65	115.44	4020 - 4040	0.00	0.00	40.46	40.77
2900 - 2920	0.00	0.00	100.72	118.38	4040 - 4060	0.00	0.00	36.96	34.19
2920 - 2940	0.00	0.00	103.75	121.27	4060 - 4080	0.00	0.00	41.26	35.06
2940 - 2960	0.00	0.00	106.73	124.13	4080 - 4100	0.00	0.00	42.31	36.42
2960 - 2980	0.00	0.00	109.68	126.94	4100 - 4120	0.00	0.00	39.42	33.52
2980 - 3000	0.00	0.00	115.11	130.80	4120 - 4140	0.00	0.00	36.53	30.63
3000 - 3020	0.00	0.00	122.87	137.71	4140 - 4160	0.00	0.00	33.64	27.73
3020 - 3040	0.00	0.00	126.74	144.12	4160 - 4180	0.00	0.00	30.75	24.83
3040 - 3060	0.00	0.00	127.17	146.59	4180 - 4200	0.00	0.00	27.86	21.94
3060 - 3080	0.00	0.00	128.09	147.61	4200 - 4220	0.00	0.00	25.98	19.04
3080 - 3100	0.00	0.00	129.22	148.58	4220 - 4240	0.00	0.00	25.72	16.14
3100 - 3120	0.00	0.00	130.31	149.51	4240 - 4260	0.00	0.00	26.20	14.24
3120 - 3140	0.00	0.00	131.36	150.40	4260 - 4280	0.00	0.00	26.77	15.89
3140 - 3160	0.00	0.00	132.36	151.25	4280 - 4300	0.00	0.00	26.68	15.79
3160 - 3180	0.00	0.00	133.32	152.45	4300 - 4320	0.00	0.00	25.88	12.34
3180 - 3200	0.00	0.00	134.25	154.15	4320 - 4340	0.00	0.00	25.07	9.57
3200 - 3220	0.00	0.00	135.27	156.01	4340 - 4360	0.00	0.00	24.32	7.46
3220 - 3240	0.00	0.00	136.75	158.32	4360 - 4380	0.00	0.00	23.63	6.51
3240 - 3260	0.00	0.00	138.57	161.00	4380 - 4400	0.00	0.00	23.03	5.86
3260 - 3280	0.00	0.00	140.75	163.62	4400 - 4420	0.00	0.00	22.42	4.92
3280 - 3300	0.00	0.00	143.46	165.74	4420 - 4440	0.00	0.00	21.41	4.06
3300 - 3320	0.00	0.00	145.82	167.37	4440 - 4460	0.00	0.00	19.81	3.17
3320 - 3340	0.00	0.00	146.68	170.71	4460 - 4480	0.00	0.00	18.39	1.97
3340 - 3360	0.00	0.00	146.60	173.52	4480 - 4500	0.00	0.00	17.57	3.86
3360 - 3380	0.00	0.00	146.10	172.88	4500 - 4520	0.00	0.00	19.46	3.52
3380 - 3400	0.00	0.00	145.36	170.49	4520 - 4540	0.00	1.09	22.03	0.40
3400 - 3420	0.00	0.00	144.91	168.06	4580 - 4600	0.00	0.00	37.51	6.58
3420 - 3440	0.00	0.00	143.77	166.13	4600 - 4620	0.00	0.00	41.03	9.01
3440 - 3460	0.00	0.00	141.86	164.19	4620 - 4640	0.00	0.00	43.81	10.19
3460 - 3480	0.00	0.00	139.97	162.22	4640 - 4660	0.00	0.00	45.90	12.01
3480 - 3500	0.00	0.00	138.10	160.25	4660 - 4680	0.00	0.00	52.82	22.26
3500 - 3520	0.00	0.00	136.20	158.27	4680 - 4700	0.00	0.00	68.05	34.10



Tramo	En desmonte		En terraplen	
	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda
4700 - 4720	0.00	0.00	73.68	34.09
4720 - 4740	0.00	0.00	61.07	27.41
4740 - 4760	0.00	0.00	43.86	20.40
4760 - 4780	0.00	0.00	38.05	14.38
4780 - 4800	0.00	0.00	49.56	21.33
4800 - 4820	0.00	0.00	62.66	25.22
4820 - 4840	0.00	1.51	50.65	9.85
4840 - 4860	0.00	7.49	21.09	0.00
4860 - 4880	0.00	7.49	12.29	0.00
4880 - 4900	0.00	1.52	25.82	6.26
4900 - 4920	0.00	0.00	33.31	10.83
4920 - 4940	0.00	2.29	22.46	4.56
4940 - 4960	5.26	9.65	6.31	0.00

Resumen

Desmote derecha	1783.78
Desmote izquierda	1915.99
Terraplén derecha	11047.89
Terraplén izquierda	11350.30

RAMAL CONEXIÓN NORTE

Tramo	En desmonte		En terraplen	
	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda
0 - 20	103.04	129.08	0.00	0.00
20 - 40	37.05	61.86	0.27	0.00
40 - 60	0.00	11.31	30.05	29.78
60 - 80	0.00	0.00	73.40	73.40
80 - 100	0.00	0.00	88.42	89.51
100 - 120	0.00	0.00	90.19	85.59
120 - 140	0.00	0.00	80.43	71.36
140 - 160	0.00	0.00	52.48	51.09
160 - 180	0.00	0.00	40.06	31.95
180 - 200	0.00	0.00	43.86	31.93
200 - 220	0.00	0.00	30.40	30.41
220 - 240	9.48	1.38	9.16	11.00
240 - 260	21.23	8.22	0.00	0.00
260 - 280	23.55	16.61	0.00	0.00

Resumen

Desmote derecha	194.36
Desmote izquierda	228.47
Terraplén derecha	538.71
Terraplén izquierda	506.01



GLORIETA CONEXIÓN NORTE

Tramo	En desmonte		En terraplen	
	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda
0 - 20	191.34	198.48	0.00	0.00
20 - 40	201.39	208.53	0.00	0.00
40 - 60	218.70	225.84	0.00	0.00
60 - 80	225.15	243.19	0.00	0.00
80 - 100	199.29	255.27	0.00	0.00
100 - 120	169.84	251.30	0.00	0.00
120 - 140	183.11	235.25	0.00	0.00
140 - 160	202.14	217.91	0.00	0.00

Resumen

Desmonte derecha	1590.97
Desmonte izquierda	1835.76
Terraplén derecha	0.00
Terraplén izquierda	0.00

RAMAL CONEXIÓN SUR

Tramo	En desmonte		En terraplen	
	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda
0 - 20	0.00	0.05	10.44	3.62
20 - 40	4.65	1.61	1.30	0.00
40 - 60	14.14	6.26	0.00	0.00
60 - 80	19.03	8.45	0.00	0.00
80 - 100	21.36	6.24	0.00	0.00
100 - 120	26.72	8.03	0.00	0.00
120 - 140	31.20	13.93	0.00	0.00
140 - 160	28.46	19.66	0.00	0.00

Resumen

Desmonte derecha	145.56
Desmonte izquierda	64.23
Terraplén derecha	11.74
Terraplén izquierda	3.62

GLORIETA CONEXIÓN SUR

Tramo	En desmonte		En terraplen	
	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda
0 - 20	0.00	0.00	42.10	27.79
20 - 40	0.00	0.00	67.80	44.99
40 - 60	0.00	0.00	78.86	53.26
60 - 80	0.00	0.00	67.78	46.31
80 - 100	0.00	0.00	42.18	29.24
100 - 120	0.00	0.00	15.09	10.36
120 - 140	5.15	3.49	1.13	0.47
140 - 160	5.15	3.49	2.17	0.77

Resumen

Desmote derecha	10.30
Desmote izquierda	6.98
Terraplén derecha	317.12
Terraplén izquierda	213.19

14.2.- ALTERNATIVA OESTE

EJE VARIANTE

Tramo	En desmonte		En terraplen	
	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda
60 - 80	26.37	5.78	0.00	0.00
80 - 100	25.92	3.51	0.00	0.00
100 - 120	34.97	3.18	0.00	0.00
120 - 140	32.07	8.97	0.00	0.00
140 - 160	12.32	7.88	0.68	0.00
160 - 180	0.00	1.85	19.25	14.83
180 - 200	0.00	5.78	50.60	14.83
200 - 220	0.00	9.23	33.61	0.00
220 - 240	0.00	3.46	17.91	10.15
240 - 260	0.00	17.87	45.12	10.15
260 - 280	0.00	22.93	54.08	0.00
280 - 300	0.00	12.61	41.80	0.00
300 - 320	0.00	22.86	16.97	0.00
320 - 340	9.73	39.25	0.47	0.00
340 - 360	23.72	56.79	0.00	0.00
360 - 380	30.73	67.32	0.00	0.00
380 - 400	34.83	72.47	0.00	0.00
400 - 420	37.89	80.07	0.00	0.00
420 - 440	44.65	89.76	0.00	0.00
440 - 460	51.20	100.64	0.00	0.00
460 - 480	54.95	111.05	0.00	0.00
480 - 500	63.24	123.02	0.00	0.00
500 - 520	73.23	132.00	0.00	0.00
520 - 540	87.21	140.98	0.00	0.00
540 - 560	120.41	154.18	0.00	0.00
600 - 620	152.34	169.26	0.00	0.00
620 - 640	138.55	163.12	0.00	0.00
640 - 660	107.17	132.36	0.00	0.00
660 - 680	58.06	84.56	0.00	0.00
680 - 700	14.56	30.05	28.50	2.27
700 - 720	0.00	0.00	83.19	27.97
720 - 740	0.00	0.00	115.80	57.65
740 - 760	0.00	0.00	112.75	51.87
760 - 780	0.00	3.28	69.48	19.92
780 - 800	0.23	32.65	17.84	0.00
800 - 820	20.81	75.34	0.00	0.00
820 - 840	59.33	107.94	0.00	0.00
840 - 860	93.73	138.90	0.00	0.00
860 - 880	108.86	161.50	0.00	0.00
880 - 900	96.23	169.49	0.00	0.00
900 - 920	78.59	164.25	0.00	0.00
920 - 940	64.55	141.36	0.00	0.00
940 - 960	28.31	87.27	28.73	0.00
1240 - 1260	35.49	34.56	0.00	2.13
1260 - 1280	112.18	93.06	0.00	0.00
1280 - 1300	183.98	154.48	0.00	0.00
1300 - 1320	239.91	225.95	0.00	0.00
1320 - 1340	304.78	289.22	0.00	0.00
1340 - 1360	353.84	361.56	0.00	0.00
1360 - 1380	378.69	409.56	0.00	0.00
1380 - 1400	393.47	415.96	0.00	0.00
1400 - 1420	398.98	418.81	0.00	0.00

Tramo	En desmonte		En terraplen		Tramo	En desmonte		En terraplen	
	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda		Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda
1420 - 1440	398.08	421.67	0.00	0.00	2980 - 3000	19.50	24.18	0.00	0.00
1440 - 1460	394.98	424.52	0.00	0.00	3000 - 3020	18.25	22.92	0.00	0.00
1460 - 1480	394.11	428.20	0.00	0.00	3020 - 3040	16.48	21.16	0.00	0.00
1480 - 1500	399.16	425.94	0.00	0.00	3040 - 3060	14.20	18.88	0.00	0.00
1500 - 1520	405.29	420.47	0.00	0.00	3060 - 3080	11.41	16.09	0.00	0.00
1520 - 1540	411.07	423.94	0.00	0.00	3080 - 3100	8.11	12.79	0.00	0.00
1540 - 1560	414.05	432.81	0.00	0.00	3100 - 3120	4.29	8.97	0.00	0.00
1560 - 1580	415.68	441.69	0.00	0.00	3120 - 3140	1.97	4.64	0.00	0.00
1580 - 1600	423.80	447.68	0.00	0.00	3140 - 3160	2.99	3.01	0.00	0.00
1600 - 1620	436.77	444.02	0.00	0.00	3160 - 3180	4.64	4.25	0.00	0.00
1620 - 1640	438.25	433.57	0.00	0.00	3180 - 3200	5.18	4.96	0.00	0.00
1640 - 1660	427.80	423.13	0.00	0.00	3200 - 3220	6.07	4.92	0.00	0.00
1660 - 1680	420.99	412.68	0.00	0.00	3220 - 3240	7.01	4.70	0.00	0.00
1680 - 1700	423.87	404.80	0.00	0.00	3240 - 3260	7.18	4.78	0.00	0.00
1700 - 1720	432.81	406.48	0.00	0.00	3260 - 3280	7.22	5.08	0.00	0.00
1720 - 1740	440.78	414.20	0.00	0.00	3320 - 3340	14.34	0.41	0.00	0.00
1740 - 1760	447.63	416.44	0.00	0.00	3340 - 3360	14.27	1.39	0.00	0.00
1760 - 1780	446.44	415.07	0.00	0.00	3360 - 3380	11.14	2.68	0.00	0.00
1780 - 1800	437.64	414.41	0.00	0.00	3380 - 3400	4.73	1.63	0.00	2.20
1800 - 1820	429.42	406.91	0.00	0.00	3400 - 3420	0.77	0.00	3.40	8.87
1820 - 1840	421.84	395.35	0.00	0.00	3420 - 3440	0.00	0.00	6.14	17.81
1840 - 1860	414.78	387.47	0.00	0.00	3440 - 3460	0.53	0.00	2.73	17.61
1860 - 1880	408.12	372.08	0.00	0.00	3460 - 3480	3.41	0.00	0.00	7.92
1880 - 1900	401.98	347.87	0.00	0.00	3480 - 3500	8.04	2.00	0.00	1.46
1900 - 1920	396.48	326.68	0.00	0.00	3500 - 3520	12.69	6.38	0.00	0.00
1920 - 1940	383.78	308.81	0.00	0.00	3520 - 3540	18.18	10.44	0.00	0.00
1940 - 1960	351.95	279.12	0.00	0.00	3540 - 3560	23.96	13.23	0.00	0.00
1960 - 1980	312.18	241.85	0.00	0.00	3560 - 3580	25.28	15.43	0.00	0.00
1980 - 2000	231.45	200.67	0.00	0.00	3580 - 3600	22.68	14.70	0.00	0.00
2000 - 2020	127.62	137.58	0.00	0.00	3600 - 3620	22.65	11.79	0.00	0.00
2020 - 2040	43.22	59.06	9.69	0.00	3620 - 3640	25.12	12.18	0.00	0.00
2460 - 2480	0.00	0.00	233.17	104.75	3640 - 3660	27.61	16.17	0.00	0.00
2480 - 2500	0.00	0.00	205.96	103.38					
2500 - 2520	0.00	0.00	170.58	71.21					
2520 - 2540	0.00	0.00	192.95	44.76	Resumen				
2540 - 2560	0.00	0.00	194.24	40.30	Desmonte derecha	16642.02			
2560 - 2580	0.00	0.00	125.91	35.84	Desmonte izquierda	17352.13			
2580 - 2600	0.00	0.00	105.36	31.38	Terraplén derecha	2266.42			
2600 - 2620	0.00	0.00	119.52	26.92	Terraplén izquierda	795.12			
2620 - 2640	0.00	0.00	75.77	22.46					
2640 - 2660	0.00	0.00	28.37	18.01					
2660 - 2680	0.00	0.00	20.08	13.55					
2680 - 2700	0.00	0.00	15.62	9.09					
2700 - 2720	0.00	0.00	11.16	4.63					
2720 - 2740	0.00	0.74	6.70	1.20					
2740 - 2760	0.00	3.07	2.24	0.00					
2760 - 2780	1.59	6.26	0.01	0.00					
2780 - 2800	4.78	9.46	0.00	0.00					
2800 - 2820	7.97	12.65	0.00	0.00					
2820 - 2840	11.10	15.78	0.00	0.00					
2840 - 2860	13.94	18.61	0.00	0.00					
2860 - 2880	16.27	20.95	0.00	0.00					
2880 - 2900	18.09	22.77	0.00	0.00					
2900 - 2920	19.39	24.07	0.00	0.00					
2920 - 2940	20.19	24.87	0.00	0.00					
2940 - 2960	20.47	25.15	0.00	0.00					
2960 - 2980	20.24	24.92	0.00	0.00					



RAMAL CONEXIÓN NORTE

Tramo	En desmonte		En terraplen	
	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda
0 - 20	213.99	179.37	0.00	0.00
20 - 40	218.88	186.36	0.00	0.00
40 - 60	203.96	172.59	0.00	0.00
60 - 80	173.64	140.04	0.00	0.00
80 - 100	133.01	96.18	0.00	0.00
100 - 120	89.37	53.32	0.00	0.00
120 - 140	52.88	23.65	0.00	0.00
140 - 160	33.49	11.32	0.00	0.00
160 - 180	27.78	5.48	0.00	0.00
180 - 200	26.26	0.95	0.00	0.00
200 - 220	22.95	0.11	0.00	9.90
220 - 240	17.20	0.00	0.00	17.83
240 - 260	18.45	0.00	0.00	9.28
260 - 280	28.25	0.87	0.00	1.35
280 - 300	29.15	8.59	0.00	0.00

Resumen

Desmonte derecha	1289.25
Desmonte izquierda	878.84
Terraplún derecha	0.00
Terraplún izquierda	38.36

GLORIETA CONEXIÓN NORTE

Tramo	En desmonte		En terraplen	
	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda
0 - 20	136.47	153.87	0.00	0.00
20 - 40	92.63	133.75	0.00	0.00
40 - 60	67.62	125.14	0.00	0.00
60 - 80	92.74	135.78	0.00	0.00
80 - 100	137.91	156.60	0.00	0.00
100 - 120	181.85	178.23	0.00	0.00
120 - 140	218.16	193.15	0.00	0.00
140 - 160	211.49	190.25	0.00	0.00

Resumen

Desmonte derecha	1138.86
Desmonte izquierda	1266.77
Terraplén derecha	0.00
Terraplén izquierda	0.00

RAMAL CONEXIÓN SUR

Tramo	En desmonte		En terraplen	
	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda
0 - 20	23.82	22.84	0.00	0.00
20 - 40	18.46	23.58	0.00	0.00
40 - 60	12.50	25.40	0.00	0.00
60 - 80	10.17	26.64	0.00	0.00
80 - 100	8.95	26.64	0.00	0.00
100 - 120	11.19	26.47	0.00	0.00
120 - 140	17.27	25.43	0.00	0.00
140 - 160	22.10	24.28	0.00	0.00

Resumen

Desmonte derecha	124.46
Desmonte izquierda	201.28
Terraplén derecha	0.00
Terraplén izquierda	0.00

GLORIETA CONEXIÓN SUR

Tramo	En desmonte		En terraplen	
	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda
0 - 20	0.00	0.99	17.04	4.79
20 - 40	0.00	0.00	27.62	8.12
40 - 60	0.00	1.04	22.89	3.33
60 - 80	0.00	5.67	10.45	0.00
80 - 100	5.84	13.72	1.59	0.00
100 - 120	15.49	19.32	0.00	0.00
120 - 140	19.51	19.16	0.00	0.00
140 - 160	13.84	13.85	0.00	0.00

Resumen

Desmonte derecha	54.67
Desmonte izquierda	73.75
Terraplén derecha	79.59
Terraplén izquierda	16.24

15.- APÉNDICE 5: SUPERFICIE DE EXPROPIACIÓN

15.1.- ALTERNATIVA ESTE

EJE VARIANTE

				Tramo	Derecha	Izquierda	Total
				=====	=====	=====	=====
Tramo	Derecha	Izquierda	Total				
=====	=====	=====	=====				
160 - 180	235.90	317.64	553.55	1160 - 1180	322.23	263.58	585.81
180 - 200	269.19	319.46	588.65	1180 - 1200	322.98	266.55	589.52
200 - 220	252.78	324.97	577.74	1200 - 1220	321.36	266.57	587.93
220 - 240	237.50	307.60	545.10	1220 - 1240	319.16	265.48	584.65
240 - 260	252.60	305.64	558.24	1240 - 1260	318.13	263.98	582.11
260 - 280	235.91	321.58	557.49	1260 - 1280	315.31	260.81	576.12
280 - 300	218.35	322.42	540.77	1280 - 1300	311.55	255.75	567.30
300 - 320	237.46	325.80	563.26	1300 - 1320	307.63	248.99	556.62
320 - 340	237.87	328.17	566.04	1320 - 1340	304.59	244.05	548.64
340 - 360	238.71	323.52	562.23	1340 - 1360	303.65	242.25	545.90
360 - 380	261.07	317.83	578.89	1360 - 1380	303.61	241.81	545.41
380 - 400	237.11	301.30	538.41	1380 - 1400	304.15	242.46	546.61
400 - 420	215.19	309.50	524.68	1400 - 1420	304.35	243.09	547.44
420 - 440	240.06	363.08	603.14	1420 - 1440	304.07	243.60	547.67
440 - 460	276.90	391.51	668.41	1440 - 1460	303.54	243.56	547.11
460 - 480	310.28	389.51	699.80	1460 - 1480	303.09	243.04	546.13
480 - 500	348.39	369.75	718.14	1480 - 1500	303.38	242.60	545.98
500 - 520	349.08	342.38	691.46	1500 - 1520	302.45	243.18	545.63
520 - 540	289.04	366.02	655.05	1520 - 1540	299.50	242.36	541.86
540 - 560	261.01	424.10	685.11	1540 - 1560	296.28	239.15	535.42
560 - 580	281.84	461.19	743.03	1560 - 1580	297.40	238.52	535.91
580 - 600	289.46	461.86	751.33	1580 - 1600	303.09	242.49	545.57
600 - 620	291.53	446.20	737.73	1600 - 1620	304.75	247.90	552.65
620 - 640	297.03	431.34	728.37	1620 - 1640	304.48	251.87	556.35
640 - 660	306.01	417.48	723.49	1640 - 1660	306.50	254.64	561.13
660 - 680	311.90	405.20	717.10	1660 - 1680	306.39	253.58	559.97
680 - 700	321.04	295.34	616.38	1680 - 1700	300.90	244.58	545.48
700 - 720	381.90	305.20	687.10	1700 - 1720	309.61	231.16	540.77
720 - 740	372.04	295.34	667.38	1720 - 1740	325.89	220.76	546.65
740 - 760	363.18	286.48	649.65	1740 - 1760	329.67	216.26	545.92
760 - 780	355.32	278.62	633.93	1760 - 1780	330.71	231.32	562.03
780 - 800	348.46	271.76	620.21	1780 - 1800	331.59	247.27	578.86
800 - 820	342.60	265.90	608.49	1800 - 1820	332.19	247.52	579.71
820 - 840	337.74	261.04	598.77	1820 - 1840	332.49	247.79	580.28
840 - 860	333.87	257.18	591.05	1840 - 1860	332.96	247.79	580.75
860 - 880	331.01	254.31	585.33	1860 - 1880	335.35	248.77	584.12
880 - 900	329.15	252.45	581.61	1880 - 1900	336.52	248.73	585.25
900 - 920	328.29	251.59	579.89	1900 - 1920	335.99	247.25	583.24
920 - 940	328.43	251.73	580.17	1920 - 1940	335.60	247.37	582.97
940 - 960	329.57	252.87	582.44	1940 - 1960	335.23	248.05	583.29
960 - 980	330.78	253.30	584.08	1960 - 1980	336.64	249.57	586.21
980 - 1000	329.08	250.84	579.92	1980 - 2000	338.88	251.58	590.47
1000 - 1020	324.91	233.26	558.17	2000 - 2020	338.79	251.72	590.51
1020 - 1040	306.18	221.10	527.28	2020 - 2040	337.41	252.19	589.60
1040 - 1060	292.85	227.79	520.64	2040 - 2060	338.13	254.08	592.21
1060 - 1080	299.47	234.48	533.95	2060 - 2080	339.68	256.31	595.98
1080 - 1100	306.09	241.17	547.26	2080 - 2100	340.95	259.05	600.00
1100 - 1120	312.71	247.87	560.57	2100 - 2120	342.28	261.30	603.58
1120 - 1140	317.75	254.56	572.30	2120 - 2140	343.31	263.41	606.72
1140 - 1160	320.51	259.54	580.05	2140 - 2160	341.77	266.06	607.82
				2160 - 2180	341.36	262.75	604.11
				2180 - 2200	342.60	258.52	601.12



Tramo			Derecha	Izquierda	Total	Tramo			Derecha	Izquierda	Total
2200 - 2220	343.12	260.09	603.21	3240 - 3260	343.15	430.59	773.74				
2220 - 2240	344.83	262.33	607.15	3260 - 3280	345.10	432.93	778.04				
2240 - 2260	346.94	264.59	611.53	3280 - 3300	347.53	434.83	782.36				
2260 - 2280	349.07	266.89	615.96	3300 - 3320	349.64	436.29	785.93				
2280 - 2300	351.24	269.22	620.46	3320 - 3340	350.40	439.28	789.69				
2300 - 2320	353.42	271.57	624.99	3340 - 3360	350.34	441.79	792.13				
2320 - 2340	355.62	273.95	629.57	3360 - 3380	349.89	441.21	791.10				
2340 - 2360	355.43	274.37	629.80	3380 - 3400	349.23	439.08	788.31				
2360 - 2380	351.64	271.10	622.73	3400 - 3420	348.82	436.91	785.73				
2380 - 2400	346.64	266.11	612.75	3420 - 3440	347.80	435.19	782.98				
2400 - 2420	339.81	262.86	602.68	3440 - 3460	346.10	433.44	779.54				
2420 - 2440	329.30	263.12	592.42	3460 - 3480	344.40	431.69	776.09				
2440 - 2460	317.14	250.05	567.19	3480 - 3500	342.73	429.92	772.65				
2460 - 2480	306.27	242.34	548.62	3500 - 3520	341.03	428.15	769.19				
2480 - 2500	296.53	254.29	550.82	3520 - 3540	340.77	426.37	767.14				
2500 - 2520	270.98	265.45	536.43	3540 - 3560	345.35	427.44	772.79				
2520 - 2540	248.69	276.57	525.27	3560 - 3580	348.48	427.54	776.02				
2540 - 2560	245.47	287.66	533.13	3580 - 3600	346.19	419.46	765.66				
2560 - 2580	242.22	298.70	540.92	3600 - 3620	343.58	409.06	752.64				
2580 - 2600	238.94	309.71	548.65	3620 - 3640	341.17	403.69	744.86				
2600 - 2620	238.21	317.88	556.09	3640 - 3660	338.76	401.34	740.10				
2620 - 2640	240.88	322.27	563.15	3660 - 3680	336.35	398.98	735.33				
2640 - 2660	244.39	327.06	571.45	3680 - 3700	333.95	396.63	730.57				
2660 - 2680	249.12	333.39	582.51	3700 - 3720	331.54	394.22	725.75				
2680 - 2700	255.28	339.89	595.16	3720 - 3740	329.13	391.62	720.75				
2700 - 2720	261.61	346.30	607.91	3740 - 3760	328.21	387.22	715.43				
2720 - 2740	267.87	352.64	620.50	3760 - 3780	327.22	384.37	711.59				
2740 - 2760	274.05	358.89	632.94	3780 - 3800	324.47	384.11	708.58				
2760 - 2780	280.16	365.07	645.23	3800 - 3820	321.39	382.52	703.91				
2780 - 2800	286.21	371.17	657.38	3820 - 3840	318.01	380.03	698.04				
2800 - 2820	292.18	377.20	669.38	3840 - 3860	314.29	377.36	691.64				
2820 - 2840	297.32	381.63	678.95	3860 - 3880	310.37	374.68	685.06				
2840 - 2860	300.92	384.44	685.36	3880 - 3900	306.46	372.00	678.46				
2860 - 2880	303.76	387.17	690.92	3900 - 3920	302.55	369.33	671.87				
2880 - 2900	306.55	389.84	696.39	3920 - 3940	298.77	366.12	664.89				
2900 - 2920	309.30	392.47	701.77	3940 - 3960	291.64	359.39	651.03				
2920 - 2940	312.00	395.06	707.06	3960 - 3980	281.07	349.68	630.74				
2940 - 2960	314.67	397.61	712.29	3980 - 4000	270.56	340.53	611.09				
2960 - 2980	317.31	400.13	717.44	4000 - 4020	260.30	332.12	592.42				
2980 - 3000	322.17	403.58	725.75	4020 - 4040	250.53	323.85	574.39				
3000 - 3020	329.11	409.77	738.87	4040 - 4060	247.40	317.97	565.37				
3020 - 3040	332.57	415.50	748.07	4060 - 4080	251.25	318.75	570.00				
3040 - 3060	332.95	417.70	750.66	4080 - 4100	252.19	319.97	572.15				
3060 - 3080	333.78	418.61	752.39	4100 - 4120	249.60	317.38	566.98				
3080 - 3100	334.79	419.48	754.27	4120 - 4140	247.02	314.79	561.80				
3100 - 3120	335.76	420.31	756.08	4140 - 4160	244.43	312.19	556.63				
3120 - 3140	336.70	421.11	757.81	4160 - 4180	241.85	309.60	551.45				
3140 - 3160	337.59	421.87	759.46	4180 - 4200	239.26	307.01	546.28				
3160 - 3180	338.45	422.95	761.40	4200 - 4220	237.58	304.42	542.00				
3180 - 3200	339.28	424.47	763.75	4220 - 4240	237.35	301.83	539.19				
3200 - 3220	340.20	426.13	766.33	4240 - 4260	237.78	300.13	537.91				
3220 - 3240	341.52	428.20	769.72	4260 - 4280	238.29	301.60	539.89				



Tramo	Derecha	Izquierda	Total
4280 - 4300	238.21	301.51	539.72
4300 - 4320	237.49	298.43	535.92
4320 - 4340	236.77	295.95	532.72
4340 - 4360	236.10	294.06	530.16
4360 - 4380	235.48	293.22	528.70
4380 - 4400	234.94	292.63	527.58
4400 - 4420	234.40	291.79	526.19
4420 - 4440	233.49	291.03	524.52
4440 - 4460	232.07	290.23	522.29
4460 - 4480	230.89	289.15	520.05
4480 - 4500	232.22	290.83	523.05
4500 - 4520	234.88	291.41	526.29
4520 - 4540	235.06	305.80	540.86
4580 - 4600	313.98	207.52	521.51
4600 - 4620	317.13	208.68	525.82
4620 - 4640	319.62	210.05	529.67
4640 - 4660	321.49	211.83	533.32
4660 - 4680	327.68	221.00	548.68
4680 - 4700	341.30	231.58	572.88
4700 - 4720	346.33	231.58	577.91
4720 - 4740	335.06	225.60	560.66
4740 - 4760	319.66	219.33	538.99
4760 - 4780	314.46	213.95	528.41
4780 - 4800	324.76	220.16	544.93
4800 - 4820	336.48	223.64	560.12
4820 - 4840	325.73	227.26	553.00
4840 - 4860	299.30	239.14	538.44
4860 - 4880	291.43	239.42	530.85
4880 - 4900	303.53	225.85	529.38
4900 - 4920	311.36	214.92	526.29
4920 - 4940	304.00	229.34	533.35
4940 - 4960	313.78	248.22	562.00

Resumen	
Total derecha	72152.47
Total izquierda	73503.79
Total	145656.26

RAMAL CONEXIÓN NORTE

Tramo	Derecha	Izquierda	Total
0 - 20	306.44	326.77	633.21
20 - 40	238.89	274.28	513.18
40 - 60	220.35	245.19	465.54
60 - 80	259.13	259.13	518.25
80 - 100	274.09	273.53	547.62
100 - 120	274.15	268.51	542.66
120 - 140	262.37	255.24	517.61
140 - 160	237.37	238.09	475.46
160 - 180	226.26	220.96	447.22
180 - 200	229.66	220.89	450.55
200 - 220	217.63	219.08	436.71
220 - 240	225.92	218.13	444.05
240 - 260	246.13	230.13	476.27
260 - 280	245.82	238.21	484.03

Resumen	
Total derecha	3464.22
Total izquierda	3488.14
Total	6952.36



GLORIETA CONEXIÓN NORTE

Tramo	Derecha	Izquierda	Total
0 - 20	305.66	470.53	776.20
20 - 40	313.52	478.38	791.90
40 - 60	327.03	491.90	818.94
60 - 80	332.07	505.44	837.51
80 - 100	311.88	514.88	826.75
100 - 120	288.88	511.78	800.66
120 - 140	299.24	499.24	798.49
140 - 160	314.10	485.70	799.81

Resumen	
Total derecha	2492.39
Total izquierda	3957.86
Total	6450.25

RAMAL CONEXIÓN SUR

Tramo	Derecha	Izquierda	Total
0 - 20	203.89	212.78	416.67
20 - 40	214.73	225.48	440.21
40 - 60	235.61	227.82	463.43
60 - 80	239.75	229.53	469.28
80 - 100	241.57	227.80	469.37
100 - 120	245.76	229.20	474.96
120 - 140	249.25	233.81	483.06
140 - 160	247.18	240.83	488.01

Resumen	
Total derecha	1877.74
Total izquierda	1827.26
Total	3705.00

GLORIETA CONEXIÓN SUR

Tramo	Derecha	Izquierda	Total
0 - 20	161.41	307.91	469.32
20 - 40	184.40	323.28	507.69
40 - 60	194.29	330.68	524.97
60 - 80	184.38	324.47	508.85
80 - 100	161.48	309.20	470.68
100 - 120	137.25	292.31	429.57
120 - 140	145.04	302.44	447.48
140 - 160	145.97	302.71	448.68

Resumen

Total derecha	1314.23
Total izquierda	2493.01
Total	3807.24

15.2.- ALTERNATIVA OESTE

EJE VARIANTE

Tramo	Derecha	Izquierda	Total
60 - 80	267.44	324.40	591.84
80 - 100	267.09	322.63	589.72
100 - 120	274.15	322.37	596.52
120 - 140	271.89	326.89	598.78
140 - 160	240.82	326.05	566.87
160 - 180	231.57	318.35	549.92
180 - 200	259.60	321.42	581.03
200 - 220	244.41	327.10	571.51
220 - 240	230.36	315.42	545.78
240 - 260	254.70	326.67	581.37
260 - 280	262.72	337.80	600.51
280 - 300	251.73	329.74	581.47
300 - 320	229.53	337.74	567.27
320 - 340	238.61	350.54	589.16
340 - 360	265.37	364.24	629.61
360 - 380	270.84	372.46	643.30
380 - 400	274.04	376.48	650.52
400 - 420	276.43	382.41	658.84
420 - 440	281.71	389.98	671.70
440 - 460	286.83	398.48	685.30
460 - 480	289.75	406.60	696.35
480 - 500	296.22	415.96	712.18
500 - 520	304.03	422.97	727.00
520 - 540	314.95	429.97	744.92
540 - 560	340.87	440.28	781.16
560 - 580	438.85	379.02	817.86
580 - 600	428.08	374.22	802.30
600 - 620	403.58	350.20	753.78
620 - 640	365.23	312.87	678.10
640 - 660	340.51	256.09	596.60
660 - 680	361.80	239.36	601.16
680 - 700	390.97	265.90	656.87
700 - 720	388.24	260.73	648.98
720 - 740	349.54	250.98	600.51
740 - 760	319.78	272.34	592.12
760 - 780	336.14	305.67	641.81
780 - 800	366.22	331.13	697.35
800 - 820	393.09	355.31	748.39
820 - 840	404.90	372.96	777.85
840 - 860	395.03	379.20	774.23
860 - 880	381.26	375.10	756.36
880 - 900	370.29	357.23	727.53
900 - 920	351.44	314.99	666.44
920 - 940	262.00	192.00	454.00
940 - 960	262.00	192.00	454.00
960 - 980	262.00	192.00	454.00
980 - 1000	262.00	192.00	454.00
1000 - 1020	262.00	192.00	454.00
1020 - 1040	262.00	192.00	454.00
1040 - 1060	262.00	192.00	454.00

=====				=====			
Tramo	Derecha	Izquierda	Total	Tramo	Derecha	Izquierda	Total
=====				=====			
1060 - 1080	262.00	192.00	454.00	2100 - 2120	192.00	262.00	454.00
1080 - 1100	262.00	192.00	454.00	2120 - 2140	192.00	262.00	454.00
1100 - 1120	262.00	192.00	454.00	2140 - 2160	192.00	262.00	454.00
1120 - 1140	262.00	192.00	454.00	2160 - 2180	192.00	262.00	454.00
1140 - 1160	262.00	192.00	454.00	2180 - 2200	192.00	262.00	454.00
1160 - 1180	262.00	192.00	454.00	2200 - 2220	192.00	262.00	454.00
1180 - 1200	262.00	192.00	454.00	2220 - 2240	192.00	262.00	454.00
1200 - 1220	262.00	192.00	454.00	2240 - 2260	192.00	262.00	454.00
1220 - 1240	262.00	192.00	454.00	2260 - 2280	192.00	262.00	454.00
1240 - 1260	347.60	259.49	607.09	2280 - 2300	192.00	262.00	454.00
1260 - 1280	407.49	319.51	727.00	2300 - 2320	192.00	262.00	454.00
1280 - 1300	463.56	367.47	831.03	2320 - 2340	192.00	262.00	454.00
1300 - 1320	507.23	423.28	930.52	2340 - 2360	192.00	262.00	454.00
1320 - 1340	557.89	472.69	1030.58	2360 - 2380	192.00	262.00	454.00
1340 - 1360	596.19	529.17	1125.37	2380 - 2400	192.00	262.00	454.00
1360 - 1380	615.60	566.66	1182.26	2400 - 2420	192.00	262.00	454.00
1380 - 1400	627.14	571.65	1198.79	2420 - 2440	192.00	262.00	454.00
1400 - 1420	631.44	573.88	1205.33	2440 - 2460	192.00	262.00	454.00
1420 - 1440	630.74	576.11	1206.85	2460 - 2480	422.90	381.08	803.98
1440 - 1460	628.32	578.34	1206.66	2480 - 2500	398.56	379.86	778.41
1460 - 1480	627.64	581.21	1208.85	2500 - 2520	366.92	351.09	718.01
1480 - 1500	631.59	579.45	1211.03	2520 - 2540	386.93	327.43	714.35
1500 - 1520	636.37	575.17	1211.55	2540 - 2560	388.08	323.44	711.52
1520 - 1540	640.89	577.89	1218.77	2560 - 2580	326.97	319.45	646.42
1540 - 1560	643.21	584.82	1228.03	2580 - 2600	308.58	315.46	624.04
1560 - 1580	644.48	591.75	1236.23	2600 - 2620	321.25	311.47	632.72
1580 - 1600	650.82	596.43	1247.25	2620 - 2640	282.11	307.48	589.60
1600 - 1620	660.95	593.56	1254.51	2640 - 2660	239.72	303.50	543.21
1620 - 1640	662.11	585.41	1247.51	2660 - 2680	232.31	299.51	531.81
1640 - 1660	653.95	577.25	1231.20	2680 - 2700	228.32	295.52	523.84
1660 - 1680	648.63	569.09	1217.72	2700 - 2720	224.33	291.53	515.86
1680 - 1700	650.88	562.94	1213.82	2720 - 2740	220.34	305.29	525.63
1700 - 1720	657.86	564.25	1222.11	2740 - 2760	216.35	322.29	538.64
1720 - 1740	664.08	570.28	1234.36	2760 - 2780	231.84	324.78	556.63
1740 - 1760	669.43	572.03	1241.46	2780 - 2800	250.58	327.28	577.85
1760 - 1780	668.50	570.96	1239.47	2800 - 2820	253.07	329.77	582.84
1780 - 1800	661.63	570.44	1232.07	2820 - 2840	255.52	332.22	587.73
1800 - 1820	655.21	564.59	1219.80	2840 - 2860	257.73	334.43	592.15
1820 - 1840	649.29	555.56	1204.86	2860 - 2880	259.55	336.25	595.80
1840 - 1860	641.90	551.28	1193.18	2880 - 2900	260.97	337.67	598.64
1860 - 1880	631.08	544.89	1175.97	2900 - 2920	261.99	338.69	600.68
1880 - 1900	618.80	533.47	1152.27	2920 - 2940	262.61	339.31	601.92
1900 - 1920	607.02	524.41	1131.43	2940 - 2960	262.83	339.53	602.36
1920 - 1940	589.60	517.96	1107.56	2960 - 2980	262.65	339.35	602.00
1940 - 1960	557.26	502.26	1059.52	2980 - 3000	262.07	338.77	600.84
1960 - 1980	518.71	480.65	999.36	3000 - 3020	261.09	337.79	598.89
1980 - 2000	448.18	455.99	904.17	3020 - 3040	259.71	336.41	596.13
2000 - 2020	359.61	414.21	773.82	3040 - 3060	257.93	334.63	592.57
2020 - 2040	278.63	360.39	639.02	3060 - 3080	255.76	332.45	588.21
2040 - 2060	192.00	262.00	454.00	3080 - 3100	253.18	329.88	583.05
2060 - 2080	192.00	262.00	454.00	3100 - 3120	250.20	326.90	577.09
2080 - 2100	192.00	262.00	454.00	3120 - 3140	248.39	323.52	571.90



Tramo	Derecha	Izquierda	Total
3140 - 3160	249.18	322.24	571.43
3160 - 3180	250.47	323.21	573.68
3180 - 3200	250.89	323.77	574.66
3200 - 3220	251.59	323.73	575.32
3220 - 3240	252.32	323.56	575.88
3240 - 3260	252.45	323.62	576.08
3260 - 3280	252.48	323.86	576.35
3320 - 3340	331.09	247.17	578.25
3340 - 3360	331.04	247.93	578.97
3360 - 3380	328.59	248.94	577.53
3380 - 3400	323.59	233.83	557.42
3400 - 3420	307.28	222.28	529.56
3420 - 3440	292.88	230.28	523.16
3440 - 3460	306.50	230.09	536.59
3460 - 3480	322.55	221.43	543.98
3480 - 3500	326.17	233.46	559.63
3500 - 3520	329.80	251.83	581.63
3520 - 3540	334.09	255.00	589.09
3540 - 3560	338.60	257.17	595.78
3560 - 3580	339.63	258.89	598.53
3600 - 3620	337.58	256.05	593.63
3620 - 3640	339.51	256.35	595.86
3640 - 3660	341.45	259.47	600.92

Resumen	
Total derecha	60494.25
Total izquierda	61417.09
Total	121911.34

RAMAL CONEXIÓN NORTE

Tramo	Derecha	Izquierda	Total
0 - 20	393.08	366.04	759.12
20 - 40	396.89	371.50	768.40
40 - 60	385.24	360.75	745.99
60 - 80	361.57	335.33	696.90
80 - 100	329.84	301.08	630.92
100 - 120	295.76	267.61	563.38
120 - 140	267.27	244.44	511.71
140 - 160	252.13	235.73	487.86
160 - 180	247.35	229.65	477.01
180 - 200	245.62	223.69	469.31
200 - 220	242.81	215.64	458.45
220 - 240	238.32	206.38	444.71
240 - 260	239.29	198.73	438.02
260 - 280	246.95	208.67	455.62
280 - 300	246.68	235.81	482.48

Resumen	
Total derecha	4388.80
Total izquierda	4001.07
Total	8389.87



GLORIETA CONEXIÓN NORTE

Tramo	Derecha	Izquierda	Total
0 - 20	262.82	435.70	698.52
20 - 40	228.59	419.99	648.58
40 - 60	209.06	413.26	622.32
60 - 80	228.67	421.57	650.24
80 - 100	263.95	437.83	701.78
100 - 120	298.25	454.72	752.97
120 - 140	326.61	466.37	792.98
140 - 160	321.40	464.11	785.51

Resumen

Total derecha	2139.36
Total izquierda	3513.55
Total	5652.91

RAMAL CONEXIÓN SUR

Tramo	Derecha	Izquierda	Total
0 - 20	245.31	244.72	490.03
20 - 40	239.60	244.17	483.77
40 - 60	232.69	244.14	476.83
60 - 80	230.88	245.69	476.57
80 - 100	229.93	245.70	475.62
100 - 120	231.67	245.07	476.74
120 - 140	238.44	244.35	482.79
140 - 160	244.17	244.25	488.42

Resumen

Total derecha	1892.69
Total izquierda	1958.08
Total	3850.77



GLORIETA CONEXIÓN SUR

Tramo	Derecha	Izquierda	Total
0 - 20	139.00	304.35	443.35
20 - 40	148.46	290.31	438.77
40 - 60	144.23	303.08	447.31
60 - 80	133.10	319.97	453.07
80 - 100	145.99	326.26	472.25
100 - 120	168.35	330.64	498.99
120 - 140	171.49	330.51	502.00
140 - 160	167.06	326.36	493.42

Resumen

Total derecha	1217.68
Total izquierda	2531.49
Total	3749.17



**Junta de
Castilla y León**

Consejería de Movilidad
y Transformación Digital

ESTUDIO INFORMATIVO DE LA VARIANTE DE LA CARRETERA CL-510 DE SALAMANCA A PIEDRAHITA A LA LOCALIDAD DE CALVARRASA DE ARRIBA (SALAMANCA). CLAVE: E.I. 1.2-SA-16

ANEJO 6. DOCUMENTO AMBIENTAL

ÍNDICE

1. MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADA.

2. DESCRIPCIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES QUE PUEDAN VERSE AFECTADOS DE MANERA SIGNIFICATIVA POR EL PROYECTO.

2.1. MARCO TERRITORIAL

2.1.1. Medio Físico Abiótico

2.1.1.1. Encuadre territorial.

2.1.1.2. Fisiografía y Litología.

2.1.1.3. Geología.

2.1.1.4. Edafología.

2.1.1.5. Estratigrafía.

2.1.1.6. Hidrografía

2.1.1.7. Climatología

2.1.2. Medio Físico Biótico

2.1.2.1. Vegetación

2.1.2.2. Comunidades faunísticas de interés

2.1.3. Medio Perceptual

2.1.3.1. Introducción

2.1.3.2. Unidades de paisaje

2.1.3.3. Capacidades visuales

2.1.3.4. Capacidad de acogida.

2.1.3.5. Conclusiones.

2.1.4. Medio socioeconómico.

2.1.5. Espacios Naturales y Área Sensibles.

2.1.6. Recursos Culturales y Arqueológicos.

2.1.7. Impacto acústico

2.1.7.1. Indicadores de impacto acústico.

2.1.7.2. Cálculo de los niveles de ruido.

2.1.7.3. Definición de medidas correctoras.

2.1.8. Planeamiento Urbanístico.

2.2. CAPACIDAD DE ACOGIDA DEL MEDIO TERRITORIAL.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. ALTERNATIVAS ESTUDIADAS.

4. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE TODOS LOS POSIBLES EFECTOS SIGNIFICATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE.

4.1. AFECCIÓN SOBRE LA POBLACIÓN Y LA SALUD HUMANA.

4.2. AFECCIÓN SOBRE LA FAUNA, FLORA Y LA BIODIVERSIDAD.

4.3. AFECCIÓN SOBRE EL SUELO (GESTIÓN DE LA TIERRA VEGETAL, RIESGO DE EROSIÓN Y CONTAMINACIÓN, ALTERACIÓN DE LA TOPOGRAFÍA Y DE LA GEOMORFOLOGÍA).

4.4. AFECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE ATMOSFÉRICO: CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y ACÚSTICA.

4.5. AFECCIÓN A LA HIDROLOGÍA E HIDROLOGÍA.

4.6. AFECCIÓN SOBRE LOS FACTORES CLIMÁTICOS.

4.7. AFECCIÓN SOBRE EL PAISAJE.

4.8. AFECCIÓN SOBRE LOS BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL.

4.9. AFECCIÓN SOBRE ÁREAS PROTEGIDAS.

4.10. CONSUMO DE RECURSOS NATURALES.

4.11. GENERACIÓN DE RESIDUOS.

5. ANÁLISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES.

5.1. INTRODUCCIÓN.

5.2. INVENTARIO DE RIESGOS POTENCIALES.

5.3. VULNERABILIDAD EN LA ZONA DE ACTUACIÓN.

5.3.1. Riesgo de inundación.

5.3.2. Riesgo de incendios.

5.3.2.1. Riesgo de incendios forestales.

5.3.2.2. Zonas declaradas de Riesgo de Incendio.

5.3.3. Riesgo derivado del transporte por Carretera y Ferrocarril de Sustancias Peligrosas.

5.3.4. Riesgo por proximidad a establecimientos que almacenan sustancias peligrosas.

5.3.5. Norma básica de Autoprotección.

5.4. CONCLUSIONES.

6. MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS O COMPENSATORIAS PARA LA ADECUADA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

6.1. MEDIDAS PROTECTORAS.

6.1.1. Medidas protectoras de carácter general.

6.1.1.1. Ocupación de los terrenos durante la fase de construcción.

6.1.1.2. Ruidos y molestias derivadas del movimiento de maquinaria.

6.1.1.3. Riegos mediante camión-cuba o sistemas automáticos de aspersión.

6.1.1.4. Préstamos y vertederos.

6.1.1.5. Afección a cauces superficiales y aguas subterráneas.

6.1.1.6. Pistas de acceso.

6.1.1.7. Revegetación.

6.1.1.8. Integración cromática de las estructuras proyectadas.

6.1.2. Medidas protectoras de carácter particular

6.1.2.1. Elementos Geológicos y Geomorfológicos

6.1.2.2. Procesos

6.1.2.3. Vegetación

6.1.2.4. Extracción y acopio de tierra vegetal

- 6.1.2.5. Fauna. Cronograma adecuado para la realización de las obras.
- 6.1.2.6. Medidas protectoras sobre vías pecuarias afectadas.
- 6.1.2.7. Patrimonio cultural.
- 6.1.2.8. Parque de maquinaria e instalaciones auxiliares.
- 6.1.2.9. Medidas de protección sobre la economía.
- 6.1.2.10. Limpieza y terminación de las obras
- 6.1.2.11. Normas generales de protección y corrección de impactos

6.2. MEDIDAS CORRECTORAS.

- 6.2.1. Identificación de actuaciones.
- 6.2.2. Desarrollo de medidas particularizadas
 - 6.2.2.1. Tratamiento de taludes.
 - 6.2.2.2. Tratamiento de estructura sobre cursos de agua y restauración de sus márgenes.
 - 6.2.2.3. Pantallas de ocultación de vistas.
 - 6.2.2.4. Tratamiento de isletas
 - 6.2.2.5. Restauración de la zona de préstamos.
 - 6.2.2.6. Restauración de la zona de vertidos
 - 6.2.2.7. Medidas protectoras y correctoras sobre Patrimonio Arqueológico.
 - 6.2.2.8. Acondicionamiento de área de estacionamiento de maquinaria e instalaciones auxiliares

6.3. MEDIDAS COMPENSATORIAS.

6.4. MEDIDAS DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES

- 6.4.1. Medidas para paliar el ruido.
- 6.4.2. Medidas para prevenir polvo y partículas.
- 6.4.3. Medidas de protección frente a posibles vertidos
- 6.4.4. Medidas de gestión de residuos

6.5. SELECCIÓN DE ESPECIES

- 6.5.1. Introducción.
- 6.5.2. Criterios de selección.
- 6.5.3. Listado de especies propuestas

7. CONCLUSIONES AMBIENTALES. JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA ELEGIDA.

8. VALORACIÓN ECONÓMICA

8.1. MEDICIONES

- 8.1.1. Alternativa Este
 - 8.1.1.1. Capítulo 1. Tratamiento de taludes
 - 8.1.1.2. Capítulo 2. Tratamiento de estructura sobre cursos de agua y restauración de sus márgenes
 - 8.1.1.3. Capítulo 3. Pantallas de ocultación de vistas.
 - 8.1.1.4. Capítulo 4. Tratamiento de isletas.
 - 8.1.1.5. Capítulo 5. Restauración de la zona de préstamos.
 - 8.1.1.6. Capítulo 6. Medidas protectoras sobre Patrimonio Arqueológico.
 - 8.1.1.7. Capítulo 7. Acondicionamiento de área de estacionamiento de maquinaria e instalaciones auxiliares.
 - 8.1.1.8. Capítulo 8. Revegetación de hábitat de interés comunitario.
- 8.1.2. Alternativa Oeste
 - 8.1.2.1. Capítulo 1. Tratamiento de taludes

- 8.1.2.2. Capítulo 2. Pantallas de ocultación de vistas.
- 8.1.2.3. Capítulo 3. Tratamiento de isletas.
- 8.1.2.4. Capítulo 4. Restauración de la zona de vertidos.
- 8.1.2.5. Capítulo 5. Medidas protectoras sobre Patrimonio Arqueológico.
- 8.1.2.6. Capítulo 6. Acondicionamiento de área de estacionamiento de maquinaria e instalaciones auxiliares.
- 8.1.2.7. Capítulo 7. Revegetación superficie forestal afectada.

8.2. PRESUPUESTO

8.2.1. Alternativa Este

- 8.2.1.1. Capítulo 1. Tratamiento de taludes
- 8.2.1.2. Capítulo 2. Tratamiento de estructura sobre cursos de agua y restauración de sus márgenes
- 8.2.1.3. Capítulo 3. Pantallas de ocultación de vistas.
- 8.2.1.4. Capítulo 4. Tratamiento de isletas.
- 8.2.1.5. Capítulo 5. Restauración de la zona de préstamos.
- 8.2.1.6. Capítulo 6. Medidas protectoras sobre Patrimonio Arqueológico.
- 8.2.1.7. Capítulo 7. Acondicionamiento de área de estacionamiento de maquinaria e instalaciones auxiliares.
- 8.2.1.8. Capítulo 8. Revegetación de hábitat de interés comunitario.

8.2.2. Alternativa Oeste

- 8.2.2.1. Capítulo 1. Tratamiento de taludes.
- 8.2.2.2. Capítulo 2. Pantallas de ocultación de vistas.
- 8.2.2.3. Capítulo 3. Tratamiento de isletas.
- 8.2.2.4. Capítulo 4. Restauración de la zona de vertidos.
- 8.2.2.5. Capítulo 5. Medidas protectoras sobre Patrimonio Arqueológico.
- 8.2.2.6. Capítulo 6. Acondicionamiento de área de estacionamiento de maquinaria e instalaciones auxiliares.
- 8.2.2.7. Capítulo 7. Revegetación superficie forestal afectada.

8.3. RESUMEN DE PRESUPUESTO

- 8.3.1. Alternativa Este.
- 8.3.2. Alternativa Oeste.

9. FORMA DE REALIZAR EL SEGUIMIENTO QUE GARANTICE EL CUMPLIMIENTO DE LAS INDICACIONES Y MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS CONTENIDAS EN EL DOCUMENTO AMBIENTAL.

9.1. INTRODUCCIÓN

9.2. OBJETIVOS

9.3. METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO

9.4. FASES DE DESARROLLO DEL PVA

- 9.4.1. Fase I. Seguimiento durante la fase previa a la ejecución de las obras.
- 9.4.2. Fase II. Seguimiento durante la Fase de Construcción.
- 9.4.3. Fase III. Seguimiento durante la Fase de Funcionamiento.

9.5. CONTROL DE APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS

- 9.5.1. Fase II. Seguimiento durante la Fase de Construcción.
 - 9.5.1.1. Calidad atmosférica
 - 9.5.1.2. Contaminación acústica
 - 9.5.1.3. Hidrología y calidad de las aguas
 - 9.5.1.4. Hidrogeología



- 9.5.1.5. Suelos y orografía. Defensa contra la erosión.
- 9.5.1.6. Vegetación.
- 9.5.1.7. Fauna
- 9.5.1.8. Medio perceptual. Restauración ambiental e integración paisajística.
- 9.5.1.9. Medidas protectoras contra incendios.
- 9.5.1.10. Medio socioeconómico.
- 9.5.1.11. Preservación del patrimonio cultural.
- 9.5.1.12. Gestión de residuos.
- 9.5.1.13. Otras actuaciones de vigilancia y seguimiento
- 9.5.2. Fase III. Seguimiento durante la fase de funcionamiento.
 - 9.5.2.1. Seguimiento de la efectividad de las medidas de defensa contra la erosión
 - 9.5.2.2. Seguimiento y vigilancia de los sistemas fluviales y la calidad de las aguas.
 - 9.5.2.3. Seguimiento de la calidad de las aguas subterráneas.
 - 9.5.2.4. Restauración ambiental e integración paisajística.
 - 9.5.2.5. Seguimiento y vigilancia del impacto sobre fauna
- 9.6. EMISIÓN DE INFORMES
 - 9.6.1. Informes durante la Fase Previa a la ejecución de las obras.
 - 9.6.2. Informes durante la Fase de Construcción.
 - 9.6.2.1. Informe paralelo al Acta de Comprobación del Replanteo
 - 9.6.2.2. Informes ordinarios.
 - 9.6.2.3. Informes extraordinarios.
 - 9.6.2.4. Informe paralelo al Acta de Recepción de las obras.
 - 9.6.3. Informes durante la Fase de Funcionamiento
 - 9.6.3.1. Informes ordinarios.
 - 9.6.3.2. Informes extraordinarios.
 - 9.6.4. Informe Final del Programa de Vigilancia.
- 9.7. COSTE ESTIMADO.

10. AUTOR DEL DOCUMENTO.

- 10.1. FECHA CONCLUSIÓN DOCUMENTO AMBIENTAL

11. ANEJO I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

1. MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADO.

El presente Documento Ambiental se redacta como parte del procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada una vez presentado el Documento Inicial del presente proyecto y realizada la fase de Consultas a las Administraciones Públicas y personas interesadas por parte del Servicio Territorial de Medio ambiente de Salamanca conforme a lo establecido en el art. 46 de la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental.

En el proyecto se estudia la posible ejecución de la variante de la carretera CL-510 en la localidad de Calvarrasa de Arriba (Salamanca) y en el presente Documento Ambiental se definen y analizan las alternativas estudiadas para dicha variante.

Se aplica el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada siguiendo los criterios establecidos en el ANEXO II. *Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II, sección 2.ª*, de la Ley 21/2013.

Este anexo recoge los proyectos que, por sus características, pueden acogerse a una Evaluación Ambiental Simplificada.

El proyecto que nos ocupa puede encuadrarse, dentro del citado anexo, en:

“Grupo 7. Proyectos de Infraestructuras.

Apartado i) Construcción de variantes de población y carreteras convencionales no incluidas en el anexo I.”

Los informes recibidos tras las consultas realizadas a las Administraciones Públicas y que se adjuntan a continuación, han sido remitidos desde:

- Delegación Territorial de Salamanca. Sección de Protección Civil.
- Delegación Territorial de Salamanca. Servicio Territorial de Cultura.
- Delegación Territorial de Salamanca. Servicio Territorial de Medio Ambiente. Sección de Protección Ambiental.

- Delegación Territorial de Salamanca. Servicio Territorial de Sanidad. Sección de Protección de la Salud.
- Ayuntamiento de Calvarrasa de Arriba.
- Delegación del Gobierno en Castilla y León. Subdelegación del Gobierno en Salamanca.
- Delegación Territorial de Salamanca. Servicio Territorial de medio Ambiente.



**Junta de
Castilla y León**

Delegación Territorial de Salamanca
Secretaría Territorial

Salamanca, 26 de abril de 2022.
SECCIÓN DE PROTECCIÓN CIVIL
12584

Referencia (Ref.: PAMM)

ASUNTO: Informe sobre el expediente de EIAS, proyecto de variante de Calvarrasa de Arriba de la carretera CL-510 de Salamanca a Piedrahita, tramo, Salamanca - Alba De Tormes, P.P.K.K. 0+000 AL 17+360. EIA-SA-22-04 (S).
MUNICIPIO: Calvarrasa de Arriba
PROVINCIA: Salamanca.
PROMOTOR: D.G. de Carreteras e Infraestructuras
SOLICITANTE: S.T. de medio Ambiente
REF.: OTU-SA-2022-014

Con fecha 22 de abril de 2022, tuvo entrada en la Secretaría Territorial de Salamanca, Sección de Protección Civil, comunicación interna del S.T. de Medio Ambiente por la que se solicita informe del asunto de referencia.

Según la documentación recibida el objeto es el Estudio de Impacto Ambiental Simplificado del proyecto de variante de Calvarrasa de Arriba de la carretera CL-510 de Salamanca a Piedrahita, tramo, Salamanca - Alba De Tormes, P.P.K.K. 0+000 AL 17+360. Se Estudian dos corredores, uno al Oeste y otro al Este, siendo el del Este el más favorable para el proyecto.

En el documento aportado no se incluye un estudio de riesgos

El presente informe se emite de acuerdo con lo establecido en la Orden de Servicio de la Agencia de Protección Civil de fecha 27 de junio de 2018, en aplicación del artículo 37, apartado f), "informe de los órganos con competencias en materia de prevención y gestión de riesgos derivados de accidentes graves o catástrofes, en su caso" de la ley 21/2013, de evaluación ambiental, modificado por la Ley 9/2018.

Consultada la información a nivel de municipio, disponible en la sección de Protección Civil de la Secretaría Territorial de Salamanca, este término municipal se encuentra afectado por los siguientes riesgos/peligrosidades:

1. Riesgo de Inundación:

De acuerdo con el Plan de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones en la Comunidad Autónoma de Castilla y León (INUNCYL), cuya aprobación fue publicada en el BOCYL el 3 de marzo de 2010, este municipio no ha sido categorizado por encontrarse fuera de la llanura de inundación y áreas inundables, además de no tener registrado ningún evento de inundación.

1.01. Inundaciones ocasionadas por desbordamiento de ríos, torrentes de montaña y demás corrientes de agua continua o intermitente, de acuerdo con lo establecido en el RD 903/2010, de evaluación y gestión de riesgos de inundación:

Deberá tenerse en cuenta la Cartografía de Peligrosidad y Riesgo de Inundaciones del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables según el R.D. 18/2016, de 15 de enero, que se publicó el 22 de enero de 2016, por el que se aprueban los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación de las demarcaciones hidrográficas del Guadalquivir, Segura, Júcar y de la parte



**Junta de
Castilla y León**

Delegación Territorial de Salamanca
Secretaría Territorial

española de las demarcaciones hidrográficas del Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana, Ebro, Ceuta y Melilla, disponible en:

<https://sig.mapama.gob.es/snczi/>

No incluido

2. Riesgo de Incendios Forestales: De acuerdo al Plan de Protección Civil ante emergencias por incendios forestales en Castilla y León (INFOCAL), cuya aprobación fue publicada en el BOCYL el 3 de noviembre de 1999, la clasificación en función del Índice de Riesgo es:

- Índice de riesgo Local: **Bajo**
- Índice de Vulnerabilidad: **Muy Bajo.**
- Índice de riesgo Potencial: **Muy Bajo.** Orden FYM/576/2021, Comarca de Salamanca, Riesgo Potencial V (Muy Bajo).

La Dirección General del Medio Natural de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente, establece esta información anualmente, pudiéndose consultar en:

<http://www.medioambiente.jcyl.es/web/jcyl/MedioAmbiente/es/Plantilla100/1131977710119/1/1/>

2.01. Zonas declaradas de Riesgo de Incendio: En la Comunidad de Castilla y León, en aplicación del artículo 88 de la Ley 3/2009, de 6 de abril, de Montes de Castilla y León, por orden MAM/851/2010, de 7 de junio, modificada por Orden FYM/123/2013, de 15 de febrero, se declaran zonas de riesgo de incendio en la Comunidad de Castilla y León:

No está incluido en Zona Declarada de Alto Riesgo de Incendio.

En monte o a menos de 400 m del monte, se deberán aplicar las medidas preventivas establecidas en la siguiente normativa:

- Real de Decreto 893/2013, de 25 de noviembre, por el que se aprueba la Directriz básica de planificación de Protección Civil de emergencia por incendios forestales. Anexo II.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. Instalaciones de protección contra incendios y punto 10 del Anexo II, riesgo de fuego forestal.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, atendiendo al DB SI, intervención de los Bomberos, 1.2 Entorno de los edificios, punto 6, "Zonas edificadas limítrofes o interiores a áreas forestales.



**Junta de
Castilla y León**

Delegación Territorial de Salamanca
Secretaría Territorial

3. Riesgo derivado del Transporte por Carretera y Ferrocarril de Sustancias Peligrosas. De acuerdo al Plan Especial de Protección Civil ante emergencias por accidentes en el transporte de mercancías peligrosas por carretera y ferrocarril en la Comunidad Autónoma de Castilla y León (MPCyL), cuya aprobación fue publicada en el BOCYL el 23 de enero de 2008, la clasificación es:

Riesgo por carretera: **no ha sido delimitado.**

Esta información se encuentra disponible en la sección de Protección Civil de la D.T., en la web sólo la memoria del Plan:

http://www.jcyl.es/web/jcyl/AdministracionPublica/es/Plantilla100/1283000221141/_/

4. Riesgo por proximidad a establecimientos que almacenan Sustancias Peligrosas. De acuerdo al RD 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, **no se encuentra en el entorno** de los establecimientos afectados por la Directiva SEVESO en Castilla y León.

Toda la información relativa a los Planes de Emergencia Exterior se puede consultar a través de la web de la Junta de Castilla y León en el siguiente URL:

https://www.jcyl.es/web/jcyl/AdministracionPublica/es/Plantilla100/1283000221141/_/

Y la información a la población de los establecimientos afectados en la siguiente URL:

https://www.jcyl.es/web/jcyl/AdministracionPublica/es/Plantilla100/1283000230437/_/

5. Norma Básica de Autoprotección, aprobada por Real Decreto 393/2007.

De acuerdo con el Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia (modificado por Real Decreto 1468/2008, de 5 de septiembre).

La actividad objeto del presente informe no está comprendida en el Anexo I de dicho Real Decreto.



**Junta de
Castilla y León**

Delegación Territorial de Salamanca
Secretaría Territorial

6. Conclusión

Ninguna de las actuaciones que se planifiquen, ni los diferentes usos que se asignen al suelo deben incrementar el riesgo hacia las personas, sus bienes y el medio ambiente.

Si alguna de las actuaciones derivadas de la modificación/aprobación pudiera potencialmente aumentar el riesgo sobre las personas, sus bienes o el medio ambiente, debería hacerse un análisis previo, indicando el grado de afección así como las medidas necesarias para evitar incrementar dichos riesgos.

**EL JEFE DE LA SECCION
DE PROTECCION CIVIL**

Fdo. Pedro A. Manjón Martínez



Junta de Castilla y León
Delegación Territorial de Salamanca
Servicio Territorial de Cultura

EIA-SA-22-04 (S)
Identificador: B00QTJKX7AB639YE4NOFY5

INFORME

EIA-SA-22-04 (S). Variante de Calvarrasa de Arriba.

El 22 de abril de 2022 el Servicio Territorial de Medio Ambiente de Salamanca remite mediante comunicación interna consulta sobre si se considera que el proyecto debe someterse a evaluación de impacto ambiental ordinaria por tener efectos significativos sobre el medio ambiente. Al respecto se informa lo siguiente:

1. El proyecto tiene efectos muy significativos sobre el patrimonio cultural y debe someterse a Evaluación Ambiental Ordinaria.
2. El corredor occidental se plantea atravesando el Campo de Batalla de los Arapiles, declarado Bien de Interés Cultural en la categoría de Sitio Histórico por Decreto 16/1994, de 27 de enero, de la Junta de Castilla y León. De acuerdo con lo dispuesto en el Art 42 de la Ley 12/2002, del Patrimonio Cultural de Castilla y León, esta alternativa de proyecto resulta inadmisibles por alterar profundamente el paisaje y afectar negativamente a la armonía del conjunto.

Salamanca, a 05/05/2022
Firmado por NICOLAS BENET JORDANA -
DNI ***7312** con un certificado
emitido por SIA SUB01

Arqueólogo Territorial



Junta de Castilla y León
Delegación Territorial de Salamanca
Servicio Territorial de Medio Ambiente

PROTECCIÓN AMBIENTAL
14508
Ref.:jbg

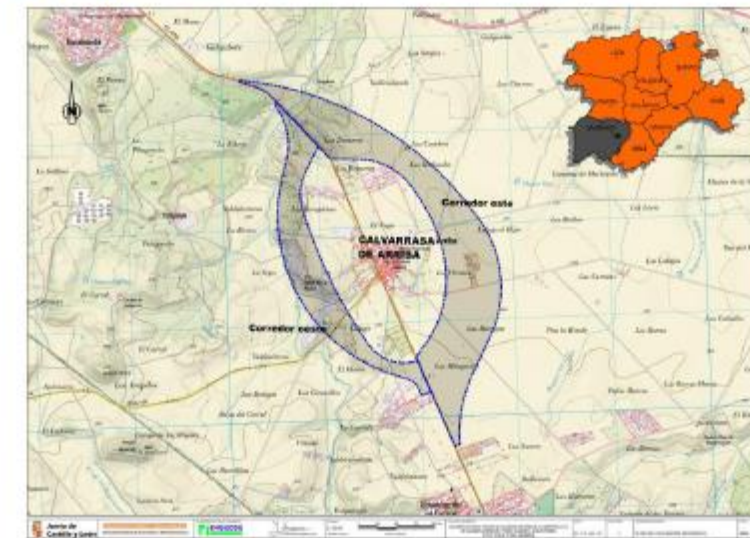
INFORME DE LA SECCIÓN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL, EN RELACIÓN AL EXPEDIENTE DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADA, EIA-SA-22-04 (S), "VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA, CL-510", PROMOVIDO POR LA D. G, CARRETERAS E INFRAESTRUCTURAS.

En lo que respecta a las competencias de esta Sección, a los efectos del documento inicial presentado se informa de lo siguiente:

Por parte de la D.G. Carreteras e Infraestructuras se remite el documento Ambiental "Proyecto de variante de Calvarrasa de Arriba de la Ctra CL-510"

El proyecto se encuentra incluido dentro del anexo II, grupo 7 i), construcción de variantes de población y carreteras convencionales no incluidas en el anexo I, de la ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental
Por lo tanto sometido a Evaluación ambiental simplificada.

El proyecto presentado no define las obras a realizar siendo un estudio para la selección del corredor por donde discurrirá la futura variante de Calvarrasa de a Arriba.



La documentación presentada realiza un estudio de la zona por la que discurrirá la futura variante, estudiando el medio físico de la zona, la flora y fauna de la zona.

Se realiza un estudio perceptual del medio y de acogida de la actuación proyectada.

Las características de la futura variante es una carretera 2+1 compatible con la diseñada para el tramo Salamanca-Alba de Tormes de la CL 510, se realizara mediante mezcla bituminosa en caliente usando preferentemente polvo de neumático fuera de uso.



Entronques al inicio y final de la variante con la Ctr CL-510, control de accesos, intersecciones, etc.

El estudio presenta dos corredores para la ejecución de la misma uno situado al este y otro al oeste de la población.

Describe las posible repercusiones del proyecto de una manera genérica al no estar definidas las actuaciones concretas.

Dentro de las conclusiones del documento inicial se indica:

De los dos corredores elegidos el oeste atraviesa zonas de mayor dificultad topográfica. El corredor este afecta a una mayor superficie de hábitats prioritarios. El corredor oeste afecta a zonas de alto interés paisajístico mientras que el corredor este afecta principalmente terrenos agrícolas. El corredor este atraviesa zonas de menor fragilidad visual. Desde el punto de vista de los recursos culturales ambos corredores afectan a una vía pecuaria, el corredor oeste afecta a más elementos protegidos, invade los límites del BIC Campo de Batalla de Arapiles, además en su trazado se encuentra la Ermita de la Virgen de la Peña y la plaza de toros de época romana. El corredor oeste atraviesa en gran parte de terrenos protegidos por su importancia cultural, natural o agropecuaria. Desde el punto de vista de capacidad de acogida el corredor este tiene mayor capacidad de acogida del proyecto propuesto.

Hay una serie de medidas protectoras con carácter general para la aplicación a la totalidad del ámbito de la obra.

Se indican una serie de medidas correctoras, sin concretar dado el estado preliminar en que se encuentra el estudio.

INFORME:

Dado la indefinición del proyecto, que no se concreta en un trazado concreto y se queda a nivel de corredor de la variante, no es posible valorar los posibles impactos que dicho proyecto pueda tener sobre el medio ambiente y valorar si las medidas correctoras propuestas son suficiente. El documento se centra en la selección del corredor por donde discurrirá la futura variante, sin definir las características concretas de la variante, como longitud, superficie ocupada, necesidad de préstamos de materiales, generación de residuos, no hay planos descriptivos, etc, y los impactos derivados de la actuación y la definición de las medidas correctoras.

Por todo ello desde esta Sección se considera necesario que se presente un proyecto mas definido con una mayor concreción de los aspectos antes señalados para poder valorar si el proyecto tiene o no efectos significativos sobre el medio ambiente que hayan necesario o no llevarlo a una EIA Ordinaria.

Salamanca, 28 de abril de 2022

El Técnico de la Sección de Protección Ambiental

Jesús Manuel Bellido García
García
Fdo: Jesús M. Bellido García

Junta de Castilla y León
Consejería de Movilidad y Transformación Digital
Sección de Protección Ambiental
C/ Príncipe de Vergara, 53-71 - 37003 Salamanca - Teléfono 923 29 60 22 - Fax 923 29 68 41

Jefa de la Sección de Protección Ambiental

RAQUEL ROMERO
BOYERO - DNI
07857279L
Fdo: Raquel Romero Boyero

Tratado de adhesión por el que se incorpora a la Unión Europea a España, Portugal y Grecia.
Resolución de la Comisión Europea de 1984/85/CE.
Ley Orgánica 1/1981, de 25 de febrero, de la Ley Orgánica de la Administración Pública.
Ley Orgánica 1/1982, de 25 de febrero, de la Ley Orgánica de la Administración Pública.
Ley Orgánica 1/1983, de 25 de febrero, de la Ley Orgánica de la Administración Pública.
Ley Orgánica 1/1984, de 25 de febrero, de la Ley Orgánica de la Administración Pública.



ASUNTO: VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA DE LA CARRETERA CL: 510 DE SALAMANCA A PIEDRAHITA. TRAMO: SALAMANCA - ALBA DE TORMES. Expte: E.I.A-SA-22-04 (S)

UBICACIÓN: Termino Municipal de Calvarrasa de Arriba

SOLICITANTE: D.G. de Carreteras e Infraestructuras

Examinada la solicitud presentada y documentación pertinente sobre el expediente arriba referenciado, remitida por la Consejería de Fomento y Medio Ambiente para la Variante de Calvarrasa de Arriba de la carretera CL-510 de Salamanca a Piedrahita, se emite el siguiente

I N F O R M E

Conforme a lo previsto en el art. 46.1 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, se da respuesta en plazo a la solicitud, considerando que:

- Según el proyecto presentado, se contemplan dos variantes:
 - Corredor Este : Comienza desde la zona llamada "Los Milagros" hasta la zona "El Monte"
 - Corredor Oeste: Comienza desde la zona "La Cerrada" hasta la zona "El Monte", junto a la Urbanización Alba Blanca.
Así pues, se hará la evaluación del impacto ambiental simplificado en ambas variantes.
- Respecto al Corredor Oeste se hacen las siguientes consideraciones:
 - La construcción de la variante Oeste no entraña riesgo potencial de contaminación en la captación del agua de abastecimiento de consumo humano de Calvarrasa de Arriba, puesto que dicha captación, se encuentra en la zona del Corredor Este. Sin embargo, dentro de la zona prevista, cruza el Arroyo de la Ribera, por lo que el trazado de la variante podría precisar obra que salve dicho arroyo, ya que la obra bordearía por su lado exterior el cauce de dicho arroyo.

- Respecto del corredor Este se hacen las siguientes consideraciones:

- La captación Camino de Machacón que abastece al municipio de Calvarrasa de Arriba se encuentra a 3-4 Km de dicho municipio por lo que se considera fuera de la zona de salvaguarda y no conllevaría riesgo potencial de contaminación en el punto de toma.

Sin embargo, teniendo en cuenta que las conducciones van desde la captación hasta el depósito municipal, que está en el centro municipal, éstas sí podrían verse afectadas durante la construcción de la infraestructura y por consiguiente, se hacen las siguientes recomendaciones:

- Dado que esta zona presenta altas/medias permeabilidades por porosidad intragranular, según estudio hidrogeológico, se deberán adoptar medidas protectoras adecuadas para evitar que se produzca una contaminación de aguas, tanto superficiales como subterráneas. Asimismo, deberá evitarse el vertido de restos durante la ejecución de las obras, que puedan afectar negativamente a la calidad de las aguas e interferir en los cauces de agua.

Por lo tanto, se considera que el proyecto puede ser sometido a Evaluación Ambiental Simplificada **CONDICIONADO** a que se cumplan las Medidas Protectoras y Correctoras descritas.

SERVICIOS OFICIALES FARMACÉUTICOS
DEMARCACIÓN DE SALAMANCA

Firmado por CALLES ROMERO MARIA ISABEL -
***0603** el día 05/05/2022 con un
certificado emitido por AC FNMT Usuarios

Fdº: Mª Isabel Calles Romero



AYUNTAMIENTO DE CALVARRASA DE ARRIBA (SALAMANCA).

Tfno 923308382-ICORREO ELECTRONICO: aytocalvarrasa@yahoo.es CIF: P37070001

Administración de Calvarrasa de Arriba
Ayuntamiento de Calvarrasa de Arriba
Calle de la Iglesia, 1
49010 Calvarrasa de Arriba (Salamanca)
Teléfono: 923 308 382
Correo electrónico: aytocalvarrasa@yahoo.es

Se ha presentado documentación informativa (documento de inicio) realizada por la empresa INGEDSE en relación a la propuesta de la variante de Calvarrasa de Arriba de la carretera CL-510, tramo Salamanca-Alba de Tormes.

En el documento que se nos ha presentado se nos propone dos opciones para la realización de la variante con el fin de no atravesar el casco urbano de Calvarrasa de Arriba.

- 1- Corredor oeste que tiene una longitud máxima de 3,9 km y una anchura entre 250 y 360 metros, ocupando una superficie de 110 hectáreas.
- 2- Corredor este que tiene una longitud máxima de 5,9 km y una anchura entre 290 y 640 metros, ocupando una superficie aproximada de 400 hectáreas.

A continuación expondremos las diferencias que apreciamos entre ambos en relación a su implantación:

- 1- En cuanto a la **vegetación**, el sector oeste tiene valor natural de matorral, labor de secano y pastizal. En diferencia en el **corredor este** se actúa sobre gran superficie agrícola de secano. Por lo tanto, siendo Calvarrasa de Arriba un municipio principalmente agrícola de secano y cerealista, la elección del corredor este sería muy perjudicial para los intereses del municipio.
- 2- No existen entre ambos corredores una diferencia notable en cuanto a la **fauna**, según la documentación aportada.
- 3- En cuanto a la **afección paisajística rural** existe una diferencia en contra del sector este en lo concerniente al paisaje natural, geomorfológico y urbano por lo que sería importante apreciar esta diferenciación.
- 4- **Urbanísticamente**, en cierta manera la influencia es mayor en el corredor oeste al actuar sobre suelo rústico común con protección cultural, agrícola o natural. Sin embargo hay que tener en cuenta que en el corredor este se actúa sobre suelo rústico común, pero actuando sobre una **desmedida proporción de terreno** (casi el 20% del municipio) e incluso afectaría a un asentamiento rústico ilegal que en nuestras normas urbanísticas se les concede 8 años para su legalización.
- 5- En relación a los habitats afectaría más el corredor este que el oeste, tanto en los **prioritarios como en los no prioritarios**. Por otra parte, la opción este (según la documentación reciba, aunque no queda muy claro) se cortarían caminos vitales para la comunicación con Calvarrasa de Abajo, Pelabravo, Machacón y Villagonzalo con lo cual se verían muy limitadas las comunicaciones con los municipios vecinos y muy perjudicada la actividad agrícola del término, acarreamo grandes problemas al tener que bordear o tener que realizar recorridos más largos de los actuales para llevar a las tierras de labranza con vehículos (tractores etc.) para ello.
- 6- En cuanto al **ruido** hay que decir que sería más perjudicial el sector este, al tener más impacto acústico (dato este, a valorar y tener en cuenta).



Código de Verificación: 05722 RZB/MHP/20220503
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma del NubeGobierno | Página 1 de 2



7- Culturalmente y en cuanto al tránsito, se entiende más atractivo el corredor oeste al no ser una zona agrícola principalmente, pero con mayor arbolado y lugares de visita debido a sus protecciones tanto culturales como naturales.

8- En lo concerniente al coste económico vemos una paridad entre los dos corredores.

9- En cuanto a la documentación que se nos ha presentado, se obvian diferentes aspectos del nuestro municipio como por ejemplo; no se tiene que la captación de agua potable de este municipio se encuentra en el corredor este, en segundo lugar el EDAR de nuestro municipio actualmente en fase de ejecución por parte del SOMACYL también se encuentra en el corredor este y no ha sido tenido en cuenta.

CONCLUSIÓN:

Este Ayuntamiento vería con muy buenos ojos la opción de la variante oeste ya que la opción este sería muy perjudicial para este municipio tanto económicamente, como paisajísticamente etc.

La variante este no la encontraríamos atractiva para los conductores debido a la longitud de su recorrido y la variante podría terminar en nada.

En Calvarrasa de Arriba, a la fecha de la firma electrónica.



Código seguro de Verificación: GEN-dba7-4ad8-96cc-6c52-a3d9-218d-9fea-6780 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección: https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV



CSV : GEN-dba7-4ad8-96cc-6c52-a3d9-218d-9fea-6780
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MIRIAM VICENTE SANCHEZ | FECHA : 28/04/2022 10:37 | Sin acción específica



GOBIERNO DE ESPAÑA

DELEGACIÓN DEL GOBIERNO EN CASTILLA Y LEÓN
SUBDELEGACIÓN DEL GOBIERNO EN SALAMANCA

OFICIO

S/REF. EXP. EIA-SA-22-04(S)
N/REF. URB 25/22
FECHA Relaciones Administraciones Territoriales
26 de abril de 2022
ASUNTO

Junta de Castilla y León
Delegación Territorial de Salamanca
Servicio Territorial Medio Ambiente
C/Príncipe de Vergara, Nº 53-71
37003 SALAMANCA

En relación con el expediente de evaluación Impacto Ambiental Simplificada, sobre "VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA DE LA CARRETERA CL-510 DE SALAMANCA A PIEDRAHITA, TRAMO SALAMANCA - ALBA DE TORMES, P.P.K.K. 0+000 AL 17+360, PROMOVIDO POR LA D.G. DE CARRETERAS E INFRAESTRUCTURAS. EIA-SA-22-04(S)" se acompaña informe emitido por el jefe de la Dependencia del Área de Industria y Energía de esta Subdelegación.

LA SECRETARIA GENERAL

Miriam Vicente Sánchez

relaciones_administraciones.salamanca@correo.gob.es

GRAN VÍA, 31 3ª Planta
37001 SALAMANCA
TEL.: 923 759 000
FAX.: 923 759 199



Código seguro de Verificación: GEN-b14e-1b76-48ba-54e5-05bd-7817-4d01-14d1 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección: <https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>



ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO

DELEGACIÓN DEL GOBIERNO EN CASTILLA Y LEÓN
SUBDELEGACIÓN DEL GOBIERNO EN SALAMANCA

NOTA INTERIOR

IBREF: URB 25/22
NREF:
FECHA: Véase firma digital
ASUNTO: Informe de Evaluación Ambiental
DESTINATARIO:

A: RELACIONES CON LAS ADMINISTRACIONES TERRITORIALES

En contestación a su nota interior solicitando informe de Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada, conforme a lo previsto en el art. 46.1 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental sobre el proyecto de "VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA DE LA CARRETERA CL-510 DE SALAMANCA A PIEDRAHITA, TRAMO SALAMANCA - ALBA DE TORMES, P.P.K.K. 0+000 AL 17+360, PROMOVIDO POR LA D.G. DE CARRETERAS E INFRAESTRUCTURAS. EIA-SA-22-04(S)", examinado el documento facilitado, se observa que no afecta a la infraestructura energética básica de competencia de la Administración General de Política Energética y Minas del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, es decir, la relativa a oleoductos, gasoductos y transporte de energía eléctrica, ni observamos incidencias ni afecciones dentro del ámbito de competencias de esta Dependencia.

Jefe de Dependencia de Industria y Energía
Firmado electrónicamente en la fecha indicada en el pie de la firma

Alfredo Gómez Rodríguez



Junta de Castilla y León

Delegación Territorial de Salamanca
Servicio Territorial de Medio Ambiente

Ref.* TDLM/MMS
Expte. IMENA-SA-EIA-84-2022

INFORME DEL SERVICIO TERRITORIAL DE MEDIO AMBIENTE DE SALAMANCA RELATIVO A LAS AFECCIONES AL MEDIO NATURAL DEL DOCUMENTO INICIAL DE LA VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA DE LA CARRETERA CL-510 DE SALAMANCA A PIEDRAHITA TRAMO: SALAMANCA - ALBA DE TORMES P.P.K.K. 0+000 AL 17+360.

TITULO	MONTES DE UTILIDAD PUBLICA
DOCUMENTO INICIAL DE LA VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA DE LA CARRETERA CL-510 DE SALAMANCA A PIEDRAHITA TRAMO: SALAMANCA - ALBA DE TORMES P.P.K.K. 0+000 AL 17+360	Sin coincidencia territorial.
PROMOTOR	VIAS PECUARIAS
Dirección General de Carreteras e Infraestructuras de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León	<ul style="list-style-type: none"> • Vereda de Alba • Cordel de Salamanca a Alba de Tormes
PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS
Evaluación de Impacto Ambiental	Sin coincidencia territorial.
FASE DEL PROCEDIMIENTO	ESPACIOS NATURA 2000
	Sin coincidencia territorial.
ÓRGANO SOLICITANTE	AMBITOS PLANIFICACION ESPECIES PROTEGIDAS
Dirección General de Carreteras e Infraestructuras	Sin coincidencia territorial.
FECHA DE ENTRADA REGISTRO INTERNO	OTRAS FIGURAS E INSTRUMENTOS DE PROTECCIÓN
26/04/2022	<ul style="list-style-type: none"> • Especies incluidas en el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León. • Hábitats de Interés Comunitario. • Especies de fauna incluidas en el LESPE y en el CEEA.
	OTRAS AFECCIONES AL MEDIO NATURAL

1. ANTECEDENTES

Con fecha 26 de abril de 2022 ha tenido entrada en el Área de Gestión Forestal, escrito solicitando informe acerca del Documento inicial de la Variante de Calvarrasa de Arriba de la carretera CL-510 de Salamanca a Piedrahita Tramo Salamanca-Alba de Tormes P.P.K.K. 0+000 al 17+360, promovido por Dirección General de Carreteras e Infraestructuras de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León.





Ref.* TDLM/MMS
Expte. IMENA-SA-EIA-84-2022

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Este documento de inicio tiene por objeto definir distintas alternativas para la variante de la carretera CL-510 de Salamanca a Piedrahita (Ávila) a la localidad de Calvarrasa de Arriba, más concretamente en el tramo Salamanca-Alba de Tormes P.P.K.K. 0+000 al 17+360.

Se presentan dos corredores o alternativas, cuyos criterios comunes son:

- Se desarrollan en su mayor parte en el término municipal de Calvarrasa de Arriba (salvo en una pequeña zona del extremo norte de la variante, en la que se podrían ver afectados los términos municipales de Carbajosa de la Sagrada y Pelabravo), evitando cualquier interferencia con la zona urbana, así como con los distintos asentamientos existentes, estén o no regularizados.
- Conectan en sus extremos con la carretera CL-510, previéndose que dichas conexiones se realicen mediante intersecciones a nivel con tipología de glorieta, adecuada a la sección de tres carriles 2+1 que se plantea y similares a las previstas en el resto del tramo entre Salamanca y Alba de Tormes.
- Se analizará la conveniencia de conexión de la carretera DSA-106 con la variante en el punto de cruce o de plantear un paso a distinto nivel que la de continuidad hasta el casco urbano y la actual travesía de la carretera CL-510.
- La variante se plantea con sección de tres carriles 2+1. Por ello los caminos que se ven cruzados por cada uno de los corredores no tendrán conexión con la variante.

Las características específicas para cada corredor son las siguientes:

Corredor norte-este

Ancho variable entre un mínimo de unos 290 m en el entorno de la urbanización Los Zamoranos y un máximo de 640 m en el entorno de la urbanización Las Golondrinas. Su longitud es de unos 5,9 km en su lado más exterior y de unos 3,4 km en su lado más interior.

Para el extremo norte se ha planteado una franja en la que se produciría la conexión con la actual CL-510 con una longitud de 1,36 km. Por su parte, en el extremo sur la franja de conexión con la actual CL-510 es de 1 km.

Corredor sur-oeste

Ancho variable entre un máximo de 360 metros en su zona central y mínimos de 250 m en la zona norte y de 160 m en la zona sur, en ambos casos en el entorno de urbanizaciones existentes. Su longitud es de unos 3,9 km en su lado más exterior y de unos 2,9 km en su lado más interior.

Para el extremo norte se ha planteado una franja en la que se produciría la conexión con la actual CL-510 con una longitud de 700 m. En el extremo sur la franja de conexión con la actual CL-510 es de 400 m, en la parte inicial de la franja prevista para el corredor este.

En la siguiente imagen se puede observar la localización de los dos corredores:

C/ Príncipe de Vergara 53-71 - 37003 Salamanca - Teléfono 923 29 60 26 - Fax 923 29 60 41 - www.jcyl.es

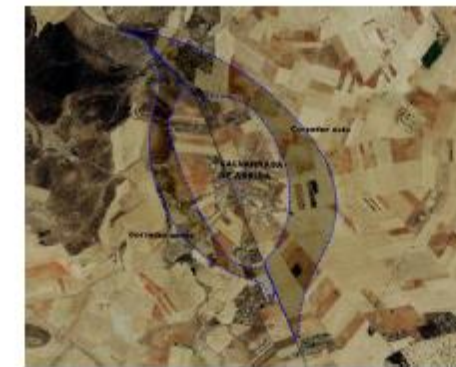
Página 2 de 9



COPIA AUTÉNTICA DEL DOCUMENTO Localizador: IL377FN59NP83B06TP6ET
Fecha Firma: 02/08/2022 13:39:54 Fecha copia: 02/08/2022 14:18:00
Firmado: URKO BONDIA CAÑADAS
Acceda a la página web: <https://www.es.jcyl.es/VerDocumento/Ver?font=IL377FN59NP83B06TP6ET> para visualizar el documento



Ref.* TDLM/MMS
Expte. IMENA-SA-EIA-84-2022



3. NORMATIVA APLICABLE

- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.
- Ley 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León.
- Ley 3/2009, de 6 de abril, de montes de Castilla y León.
- Acuerdo 15/2015, de 19 de marzo, de la Junta de Castilla y León, por el que se aprueba el Plan Director para la Implantación y Gestión de la Red Natura 2000 en Castilla y León.
- Decreto 57/2015, de 10 de septiembre, por el que se declaran las zonas especiales de conservación y las zonas de especial protección para las aves, y se regula la planificación básica de gestión y conservación de la Red Natura 2000 en la Comunidad de Castilla y León.
- Orden FYM/775/2015, de 15 de septiembre, por la que se aprueban los Planes Básicos de Gestión y Conservación de la Red Natura 2000 en la Comunidad de Castilla y León.
- Decreto 63/2007, de 14 de junio, por el que se crea el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León y la figura de protección denominada Microrreserva de Flora (aquellas partes no derogadas por la Ley 4/2015, de 24 de marzo).
- Decreto 63/2003, de 22 de mayo, por el que se regula el Catálogo de Especímenes Vegetales de singular relevancia de Castilla y León y se establece su régimen de protección.
- Decreto 194/1994, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Catálogo de Zonas Húmedas y se establece su régimen de protección.
- Decreto 125/2001, de 19 de abril, por el que se modifica el Decreto 194/1994, y se aprueba el Catálogo de Zonas Húmedas de Interés Especial.
- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres y Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

C/ Príncipe de Vergara 53-71 - 37003 Salamanca - Teléfono 923 29 60 26 - Fax 923 29 60 41 - www.jcyl.es

Página 3 de 9



COPIA AUTÉNTICA DEL DOCUMENTO Localizador: IL377FN59NP83B06TP6ET
Fecha Firma: 02/08/2022 13:39:54 Fecha copia: 02/08/2022 14:18:00
Firmado: URKO BONDIA CAÑADAS
Acceda a la página web: <https://www.es.jcyl.es/VerDocumento/Ver?font=IL377FN59NP83B06TP6ET> para visualizar el documento



Ref.* TDLM/MMS
Expte. IMENA-SA-EIA-84-2022

- XIV. Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (modificado por Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio).
- XV. Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- XVI. Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- XVII. Decreto 6/2011, de 10 de febrero, por el que se establece el procedimiento de evaluación de las repercusiones sobre la Red Natura 2000 de aquellos planes, programas o proyectos desarrollados en el ámbito territorial de la Comunidad de Castilla y León
- XVIII. Orden FYM/79/2020, de 14 de enero, por la que se delimitan las zonas de protección para avifauna en las que serán de aplicación las medidas para su salvaguarda contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

4. SITUACIÓN RESPECTO A FIGURAS CON NORMATIVA DE PROTECCIÓN ESPECÍFICA

El proyecto se encuentra dentro del ámbito de las siguientes figuras de protección ambiental:

- Espacios Naturales Protegidos

No presenta coincidencia territorial con Espacios Protegidos de Castilla y León.

- Espacios Red Natura 2000

No existe coincidencia territorial ni parcial ni total con zonas incluidas en la Red Natura 2000.

- Ámbito de aplicación de planificación de especies

No presenta coincidencia con el ámbito de aplicación de planes de manejo de especies catalogadas.

- Flora Protegida de Castilla y León y Microrreservas de Flora

En relación con el cumplimiento de lo previsto en el artículo 4, punto 3, del Decreto 63/2007, de 14 de junio, por el que se crean el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León y la figura de protección denominada Microrreserva de Flora, se hace constar que, consultada la información disponible en la Consejería, en el ámbito del proyecto se han constatado la presencia de los siguientes taxones protegidos por dicha norma:

Especie	Dec. 63/2007	Dir. 92/43/CEE	Calidad cita*
<i>Echium salmanticum</i> Lag.	3, At. Pref.		2
<i>Narcissus bulbocodium</i>		Anexo V	2
<i>Ranunculus batrachoides</i> Pomel	2, Vuln.		2
<i>Santolina oblongifolia</i> Boiss.	4, Aprov. Reg.		2

C/ Príncipe de Vergara 53-71 - 37003 Salamanca - Teléfono 923 29 60 26 - Fax 923 29 60 41 - www.jcyl.es

Página 4 de 9



COPIA AUTÉNTICA DEL DOCUMENTO Localizador: IL377FN59NP83B06TP6ET
Fecha Firma: 02/08/2022 13:39:54 Fecha copia: 02/08/2022 14:18:00
Firmado: URKO BONDIA CAÑADAS
Acceda a la página web: <https://www.jcyl.es/VerDocumentos/Ver?token=IL377FN59NP83B06TP6ET> para visualizar el documento



Ref.* TDLM/MMS
Expte. IMENA-SA-EIA-84-2022

* Calidad de la cita:
0 = Levantamiento con navegador GPS extrapolado a la Cuadrícula UTM de 1x1 km correspondiente;
1 = Cuadrícula UTM de 1x1 km;
2 = Cuadrícula UTM de 10x10 km o municipio

- Árboles Notables

Sin coincidencia territorial.

- Zonas Húmedas Catalogadas de Castilla y León

No hay constancia de la presencia de Zonas Húmedas Catalogadas en el área de influencia del proyecto.

- Montes de Utilidad Pública

Se comprueba que no existe coincidencia con Montes de Utilidad Pública.

- Vías pecuarias

Existe coincidencia territorial con las vías pecuarias:

- Vereda de Alba, clasificada por Orden Ministerial de 22 de noviembre de 1967, por la que se aprueba la clasificación de las vías pecuarias existentes en el término municipal de Calvarrasa de Arriba, con una anchura de 12 metros.
- Cordel de Salamanca a Alba de Tormes, según la Orden Ministerial de 22 de marzo de 1960 por la que se aprueba la clasificación de las vías pecuarias del término municipal de Pelabravo, con una anchura de 37,61 metros.

En la siguiente ortofoto se pueden ver los trazados que tienen coincidencia con las alternativas propuestas para la variante:



C/ Príncipe de Vergara 53-71 - 37003 Salamanca - Teléfono 923 29 60 26 - Fax 923 29 60 41 - www.jcyl.es

Página 5 de 9



COPIA AUTÉNTICA DEL DOCUMENTO Localizador: IL377FN59NP83B06TP6ET
Fecha Firma: 02/08/2022 13:39:54 Fecha copia: 02/08/2022 14:18:00
Firmado: URKO BONDIA CAÑADAS
Acceda a la página web: <https://www.jcyl.es/VerDocumentos/Ver?token=IL377FN59NP83B06TP6ET> para visualizar el documento



Ref.* TDLM/MMS
Expte. IMENA-SA-EIA-84-2022

• Hábitats de Interés Comunitario

Con respecto al emplazamiento objeto de la actuación existen los siguientes Hábitats de Interés Comunitario (HIC) incluidos en el Anexo I de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad:

- 6220*. Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*.
- 6310. Dehesas perennifolias de *Quercus* spp.
- 6510. Prados pobres de siega de baja altitud.

• Especies de interés

En cuanto a las especies incluidas en la Ley 42/2007 (Anexos II, V y VI), presentes en el ámbito del proyecto, en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESPE) y Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA), con respecto a las aves es destacable la presencia del milano real (*Milvus milvus*). Esta especie está clasificada como EN PELIGRO DE EXTINCIÓN según el CEEA, e incluida en el Anexo I de la Directiva Aves y Anexo IV de la Ley 42/2007. Según los datos existentes sobre la especie durante la década de 1990, se ha constatado una regresión del 40-50% en Castilla y León.

5. VALORACIÓN Y SUGERENCIAS

El proyecto supone una transformación de uso agropecuario a un uso de infraestructuras, de modo que habrá una destrucción, sustitución y/o modificación de los hábitats existentes, generando otros. El grado de conservación y el valor natural de los hábitats que resulten en el proyecto y del territorio circundante dependerá de las medidas que se adopten para la integración natural del proyecto: medidas preventivas y correctoras que se incorporen en la fase de diseño y ejecución, redundarán en una integración del proyecto.

La construcción de grandes infraestructuras y cambios de uso del suelo, supone una alteración o disrupción del patrón paisajístico y de la continuidad ecológica, cuya consecuencia última es la fragmentación de hábitats.

Las alternativas que se planteen en el estudio del impacto ambiental deben ser razonables, técnica y ambientalmente viables.

Superficie forestal

Dada la coincidencia de las dos alternativas propuestas (corredor este y corredor oeste) con el hábitat de interés comunitario 6310 Dehesas perennifolias de *Quercus* spp, se deberá evaluar con precisión el impacto sobre la vegetación forestal, cuantitativa y cualitativamente, con planeamiento de medidas compensatorias concretas y precisas que garanticen la instalación y supervivencia de nuevas formaciones forestales al menos en la misma superficie de monte arbolada afectada, debiendo para ello, acreditarse la disponibilidad de los terrenos y el compromiso de sus titulares para el cumplimiento de tal objetivo.



Ref.* TDLM/MMS
Expte. IMENA-SA-EIA-84-2022

CAUCES

Se ha de tener en cuenta la coincidencia de los corredores propuestos con el arroyo de la Ribera, que se encuentra clasificado por la Confederación Hidrográfica del Duero dentro de la clase 3. El Real Decreto 1/2016 por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la Cuenca Hidrográfica del Duero, establece bandas de protección de la morfología fluvial en ambas márgenes de 5 metros para la clase 3.

Sobre esta cuestión se realiza el siguiente análisis:

Ambas variantes partirían (de forma inicial) aproximadamente del punto de unión de los términos de Carbajosa de la Sagrada, Pelabravo y Calvarrasa de Arriba, en el paraje conocido como Ruinas de Gargabete.

*El corredor norte-este realizaría un ascenso desde, o cruzando, el arroyo de la Ribera afectando a una zona de encinar y ascendiendo por una reguera existente, hasta alcanzar una llanura de cultivos de secano, homogénea hasta el enganche con el trazado.

*El corredor sur-oeste discurre paralelo al cauce del arroyo, y bordeando una serie de escarpes, que limitan el cauce por el este, y ascendiendo por ellos nuevamente hasta el enganche con el trazado.

Esta situación puede observarse con más claridad en el relieve de esta fotografía aérea:



1.- De esta manera, aunque la variante norte-este presenta una afección directa sobre un hábitat de ribera y encinar adeshado, se trata de una afección de unos 500 m. en conjunto y cruce puntual del arroyo.

Sin embargo, la variante sur-oeste discurriría prácticamente en un 80% de su longitud, unos 3 km., bordeando, cruzando o superponiéndose al cauce del arroyo, en función del trazado finalmente definido.





Ref.* TDLM/MMS
Expte. IMENA-SA-EIA-84-2022

Desde este punto de vista, se producirá un incremento significativo del efecto barrera, y pérdida del corredor que supone la ribera del arroyo. La importancia de dicho corredor se puede observar en una visión más global entre las amplias masas de encinar al sur y las ubicadas al norte.

Las laderas afectadas además, se componen de zonas sin cultivar en las que se generan una serie de pastizales, roquedos y matorrales tipo tomillar que presentan un cierto interés por su singularidad en la zona, en la que o bien se realizan cultivos, o bien se dedican a pastos arbolados, y que también constituyen parte del mismo corredor, dado su escaso uso.

3.- La afección de la variante norte-este puede ser compensada tanto con la reposición del encinar como con un adecuado cruce del arroyo, que sería en un único punto. La superficie de cultivos afectada, que podría tener una cierta relevancia sobre las especies de avifauna esteparia, no se considera importante, debido a que el trazado en cualquier caso discurriría muy cercano a zonas humanizadas.

En otro sentido, y al discurrir la variante sur-oeste por una zona más abrupta, esto supondrá un incremento en los impactos de otro tipo que a su vez repercutirían en los hábitats colindantes.

Por otra parte, en cuanto a la necesaria construcción de una obra de fábrica sobre este arroyo, esta actuación causará o generará impactos en el medio. Por ello, es imprescindible adoptar medidas preventivas para minimizarlos, como el jalonamiento de los límites del espacio, así como instalar barreras de retención y balsas de decantación provisionales para evitar posibles aportes de material al cauce, o protección física del arbolado mediante jalonamiento entre otras. Deberá evitarse cualquier perturbación en superficie (vertidos incontrolados, acúmulos, residuos tóxicos, etc.) durante las obras para evitar la contaminación del agua y del suelo.

En cualquier caso, se deberá trabajar en período de estiaje; derivando previamente las aguas, si fuera necesario, para minimizar su posible contaminación; en el mínimo tiempo factible, y de forma continua, ya que este tipo de intervención supondrá la interrupción temporal de un corredor ecológico de gran valor.

Las afecciones sobre los hábitats de interés comunitario riparios deberán también minimizarse. Además, los terrenos afectados deberán ser restaurados tras la obra mediante estaquillado y plantación de especies propias de los hábitats presentes.

Se deberá tomar como medida: Evitar la existencia de desniveles en la salida de los pasos de agua, ya que pequeños saltos de 5-10 cm pueden impedir el avance de determinadas especies.

Por lo tanto, se ha de garantizar que no se produzcan discontinuidades por escalones, socavaciones u otros elementos, que no puedan ser superados por los peces y otra fauna acuática. Los enchachados de piedra son uno de los recursos que permitirán evitar la socavación en las salidas del drenaje y mantener la continuidad entre la base de la estructura y el sustrato natural del curso fluvial. A continuación se muestran imágenes explicativas.



Ref.* TDLM/MMS
Expte. IMENA-SA-EIA-84-2022

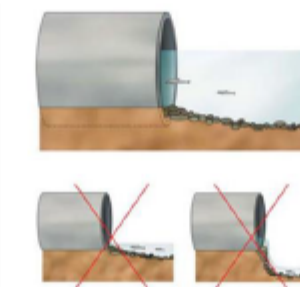


Fig. Rosell C. et al 2006. Prescripciones Técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales. Documentos para la reducción de la fragmentación de hábitats causada por infraestructuras de transporte. O.A. Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente.

Vías pecuarias

En cuanto a la vía pecuaria que tiene coincidencia con los corredores propuestos como alternativas para la variante de la carretera objeto del proyecto, se ha de solicitar de forma previa la autorización correspondiente en cuanto a modificación de trazado temporal durante las obras, o bien permanente, a no ser que se garantice en todo momento el tránsito ganadero, tal como regula la Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.

Además es importante que se garantice el mantenimiento del correcto estado de esta vía pecuaria y que no se vea interrumpido el paso ganadero en ningún momento, tanto durante la fase de explotación como posteriormente, así como se garanticen los demás usos compatibles y complementarios según la normativa anteriormente mencionada.

No obstante, hay que decir que desde este Servicio se considera que la variante norte-este causa una menor afección sobre este valor.

6. CONCLUSIÓN

Por todo ello, y en una primera aproximación, a expensas del análisis más pormenorizado de los trazados finales y su correspondiente estudio de impacto, se informa inicialmente como más favorable el corredor norte-este, sin perjuicio de las medidas avanzadas en el apartado 5. Valoración y Sugerencias.

Este informe se emite sin perjuicio de otros que fueran obligatorios.

Salamanca,
EL JEFE DEL SERVICIO TERRITORIAL DE MEDIO AMBIENTE

P.A. EL SECRETARIO TÉCNICO
(Resolución de 29-07-2022)

Fdo.: Urko Bondía Cañadas



En la redacción del presente Documento Ambiental se seguirán las recomendaciones del Artículo 45 de la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental, en cuanto a su contenido, quedando recogidas igualmente todas las sugerencias que se han hecho desde los distintos estamentos consultados.

Por otra parte, este Documento Ambiental sigue las determinaciones de la siguiente normativa:

Comunitaria:

- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres que codifica la legislación aprobada originalmente por la directiva 79/409/CEE. del Consejo, de 2 de Abril de 1979. Posteriormente, esta directiva (2009/147/CE) fue modificada en 2019 por el Reglamento (UE) 2019/1010 que adapta y racionaliza las obligaciones de información en el ámbito del Derecho ambiental.
- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

Estatual:

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de Residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Orden FYM/79/2020, de 14 de enero, por la que se delimitan las zonas de protección para avifauna en las que serán de aplicación las medidas para su salvaguarda contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
- Decreto legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.

- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos. (Este Real Decreto y la Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente, se unifican en una sola norma mediante la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental).

Según este Real Decreto, quedaban derogadas todas las disposiciones de igual o inferior rango que se opongan al presente real decreto legislativo y al texto refundido que aprueba y, en particular, las siguientes:

- a) El Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental.
- b) La Disposición adicional segunda de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de conservación de los espacios naturales y de la flora y fauna silvestres.
- c) La disposición adicional duodécima de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del sector eléctrico.
- d) El Real Decreto-ley 9/2000, de 6 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental.
- e) La Ley 6/2001, de 8 de mayo, por la que se modifica el Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental.
- f) El artículo 127 de la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social.

g) La disposición final primera de la Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.

h) La disposición final primera de la Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente.

Y además, según *Disposición adicional única. Remisiones normativas*, de este Real Decreto, “*Las referencias normativas efectuadas en otras disposiciones al real decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental, se entenderán efectuadas a los preceptos correspondientes del texto refundido que se aprueba*”.

- Ley 42/2007, de 13 de Diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.
- Ley 43/2003, de 21 de Noviembre, de Montes.
- Ley 3/1995, de 23 de Marzo, de Vías Pecuarias.
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (modificado por Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio y Real Decreto 1421/2006, de 1 de Diciembre).
- Real Decreto 439/90, de 30 de Marzo, por el que se aprueba el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

Autonómica:

- Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- Orden FYM/775/2015, de 15 de septiembre, por la que se aprueban los Planes Básicos de Gestión y Conservación de la Red Natura 2000 en la Comunidad de Castilla y León.
- Decreto 57/2015, de 10 de septiembre, por el que se declaran las zonas especiales de conservación y las zonas de especial protección para las aves, y se regula la planificación

básica de gestión y conservación de la Red Natura 2000 en la Comunidad de Castilla y León.

- Ley 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León.
- Acuerdo 15/2015, de 19 de marzo, de la Junta de Castilla y León, por el que se aprueba el Plan Director para la Implantación y Gestión de la Red Natura 2000 en Castilla y León.
- Ley 8/2014, de 14 de octubre, por la que se modifica la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León. (Derogada por el Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León, al integrarse en dicho texto).
- Decreto 6/2011, de 10 de febrero, por el que se establece el procedimiento de evaluación de las repercusiones sobre la Red Natura 2000 de aquellos planes, programas o proyectos desarrollados en el ámbito territorial de la Comunidad de Castilla y León.
- Ley 3/2009, de 6 de Abril, de Montes de Castilla y León.
- La Ley 1/2009, de 26 de febrero, de modificación de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León. (Derogada por el Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León, al integrarse en dicho texto).
- Ley 8/2007, de 24 de octubre, de Modificación de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León. (Derogada por el Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León, al integrarse en dicho texto).
- Decreto 63/2007, de 14 de Junio, por el que se crea el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León y la figura de protección denominada Micro-reserva de Flora (aquellas partes no derogadas por la Ley 4/2015, de 24 de Marzo).
- Decreto 63/2003, de 22 de mayo, por el que se regula el Catálogo de Especímenes Vegetales de singular relevancia de Castilla y León y se establece su régimen de protección.



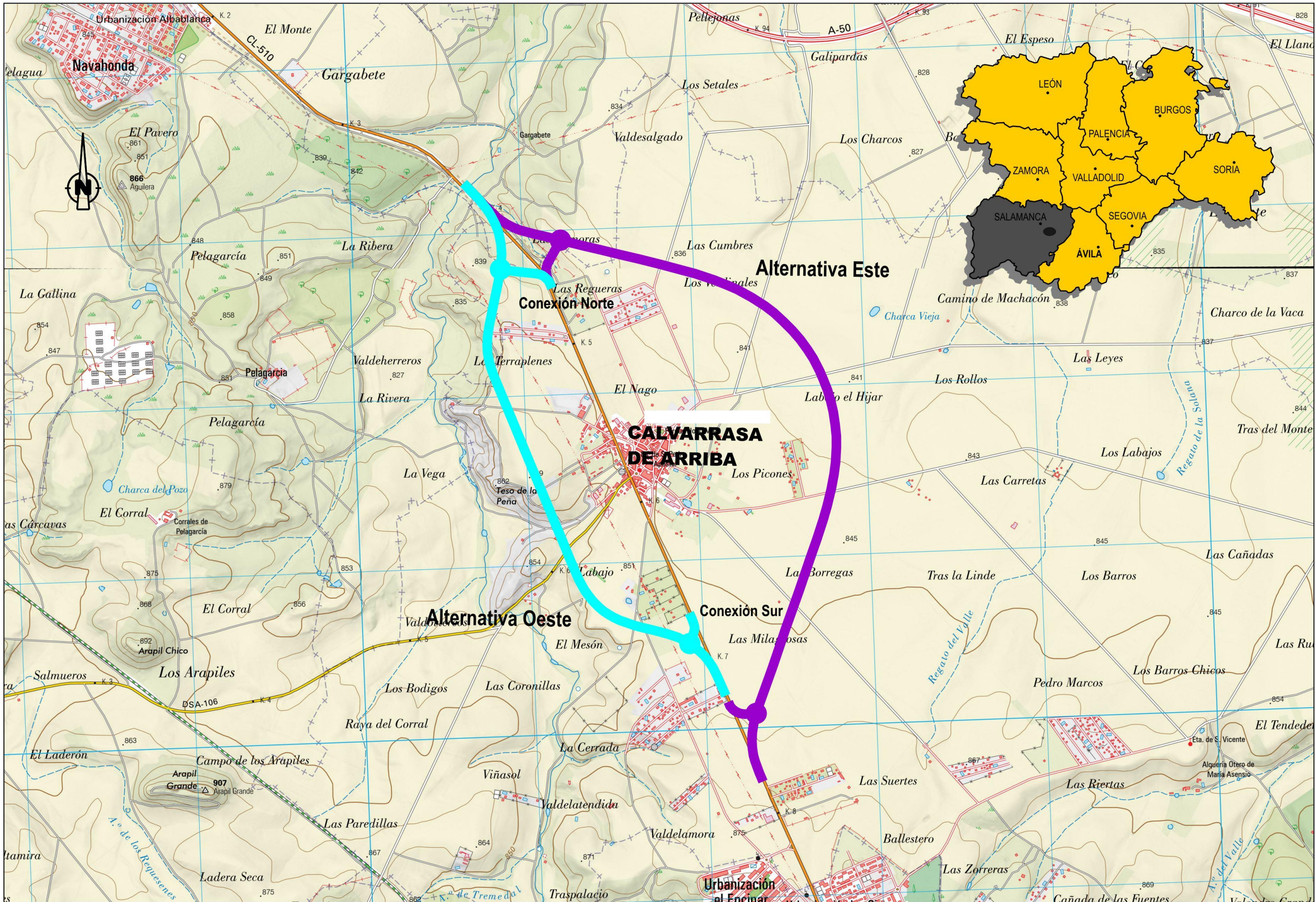
- Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León que deroga parcialmente el Decreto Legislativo 1/2000 de 18 de Mayo. (Derogada por el Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León, al integrarse en dicho texto).
- Ley 12/2002 de Patrimonio Cultural de Castilla y León.
- Decreto 37/2002, de 19 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para la protección del Patrimonio Cultural de Castilla y León.
- Decreto 125/2001, de 19 de Abril, por el que se modifica el Decreto 194/1994, y se aprueba el Catálogo de Zonas Húmedas de Interés Especial.
- Decreto Legislativo 1/2000, de 18 de mayo por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental y Auditorias Ambientales de Castilla y León.
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (modificado por Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio).
- Ley 6/1996 de 23 de octubre y la Ley 5/1998 de 9 de Julio por las que se modifica la Ley 8/1994 de 24 de Junio de Evaluación de Impacto Ambiental y Auditorias ambientales de Castilla y León.
- Decreto 209/1995, de 5 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental de Castilla y León.
- Decreto 194/1994, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Catálogo de Zonas Húmedas y se establece su régimen de protección.
- Ley 8/1994, de 24 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental y Auditorias Ambientales de Castilla y León.
- Ley 6/1992, de 18 de diciembre, de Regulación y Protección de los Ecosistemas Acuáticos.
- Ley 4/1989 de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre.

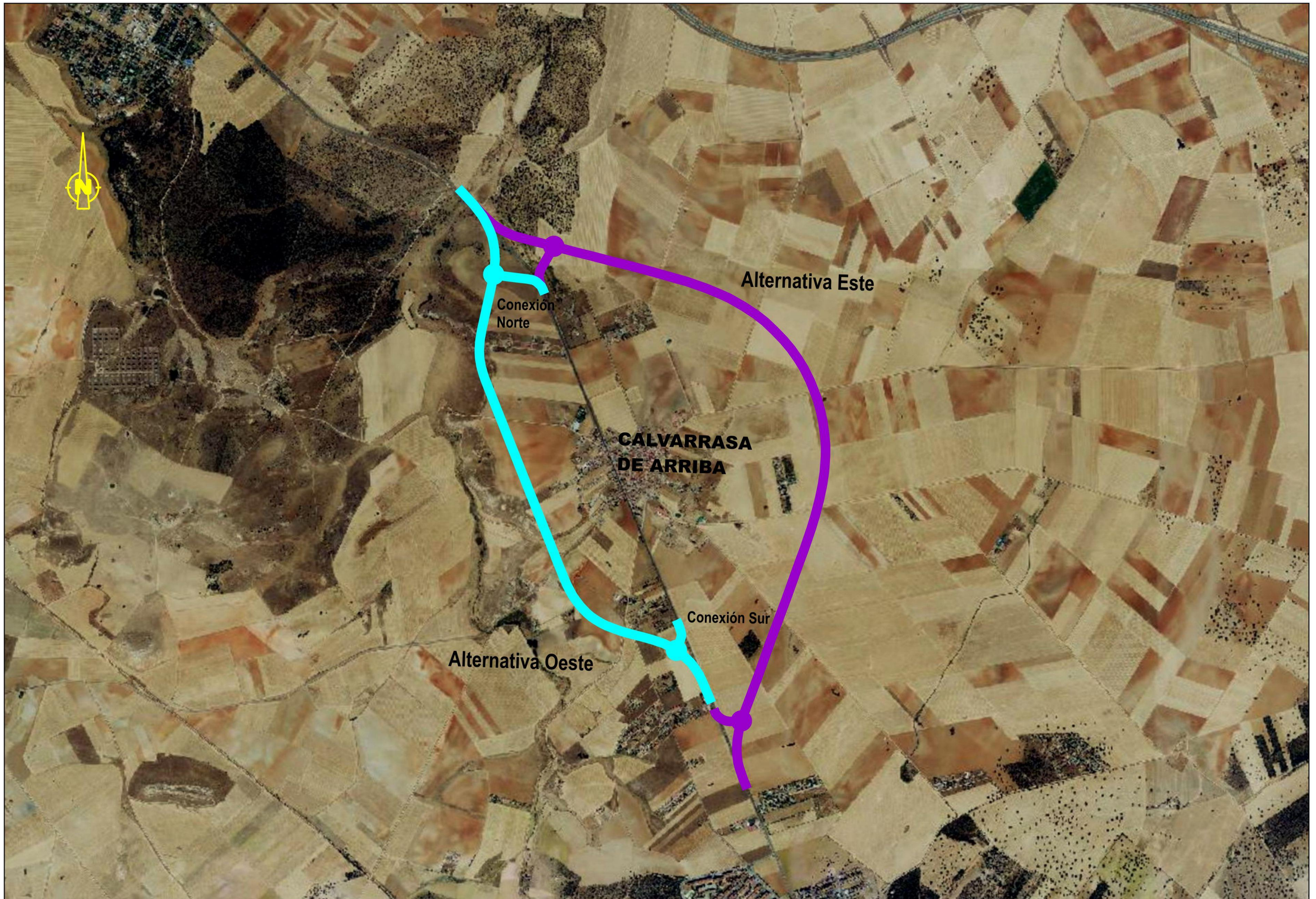


2. DESCRIPCIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES QUE PUEDAN VERSE AFECTADOS DE MANERA SIGNIFICATIVA POR EL PROYECTO

2.1. MARCO TERRITORIAL.

El área de estudio se localiza al noreste de la provincia de Salamanca, a unos 11 kms de la capital de provincia. La localidad de Calvarrasa de Arriba se localiza en la Hoja nº 478 (Salamanca) del Mapa Topográfico Nacional de España a E: 1/50.000 del Instituto Geográfico Nacional.





2.1.1. Medio Físico Abiótico¹.

2.1.1.1. Encuadre territorial.

El Municipio de Calvarrasa de Arriba se localiza geográficamente al sur-sureste de la ciudad de Salamanca a una distancia de unos 10 Km.

Forma parte de la Mancomunidad del Tormes, Calvarrasa-Terradillos, tiene una superficie de 25,73 Km², una población de 594 habitantes (censo 2021), y una (baja) densidad de 23,08 hab/Km².

Colinda con los términos municipales de Pelabravo, Calvarrasa de Abajo y Machacón al Norte; al Este con Villagonzalo de Tormes; al Sur con Terradillos y al Oeste con Arapiles y Carbajosa de la Sagrada.

Orográficamente Calvarrasa de Arriba participa de la altiplanicie, teniendo montículos que forman parte de las últimas estribaciones de la sierra de Francia.

Sus mayores altitudes se hallan al oeste, siendo la cota de la Peña la que alcanza mayor altura, a 866 m., sobre el nivel del mar, mientras que el núcleo urbano se haya a 853 m.

Tierra fundamentalmente de secano, el término municipal de Calvarrasa de Arriba es principalmente cerealístico, salvo su parte más este ocupada por pastos y arbolado de encina. Entre los cereales ocupa el primer lugar el trigo, seguido de la cebada, su fuente fundamental, mientras que en la zona de pastos, que se extiende al sur y este del Caserío de Otero, pastan unos cientos de cabezas de ganado lanar y porcino, mientras que el ganado cabrío, avícola u cunicular obtiene porcentajes muy bajos.

2.1.1.2. Fisiografía y Litología.

El término municipal de Calvarrasa de Arriba se encuentra localizado en una zona llana que presenta pendientes inferiores al 10%, e incluso por debajo del 3% en un área extensa delimitada, a grandes rasgos, por altitudes situadas entre los 800 y 866 m., destacando como punto de mayor altitud, el pico Peña, de 866 metros.

Es una zona dominada por la penillanura, únicamente surcada al sudeste por el Arroyo del Valle y el Arroyo de la Ribera, que desembocan ambos en el río Tormes.

Litológicamente hablando, se distinguen en la provincia de Salamanca dos grandes áreas:

- los relieves contruidos sobre las planicies cenozoicas y cuaternarias y,
- las áreas de sustrato paleozoico.

Al tener en cuenta el criterio topográfico, la segunda unidad se ve subdividida, apareciendo por una parte las áreas de sustrato antiguo, con escasa pendiente (normalmente menos del 10% y frecuentemente menos del 5%, es decir, las penillanuras y, por otra, los relieves que, en general, confirman las cabeceras de cuenca y que se caracterizan por sus pendientes más acusadas (normalmente más del 10%, y frecuentemente más del 20%), es decir, las áreas serranas.

De esta manera, quedarían definidas las tres unidades morfoestructurales de la provincia de Salamanca: las sierras, las penillanuras y las planicies cenozoicas y cuaternarias.

El municipio de Calvarrasa de Arriba se verá adscrito a la gran área de sustrato paleozoico, y a su vez, a unidad morfoestructural de la penillanura, debido a sus características topográficas, ya que el término municipal muestra niveles de pendiente inferiores al 10%, e incluso por debajo del 3% en una extensa área.

2.1.1.3. Geología.

Geológicamente el término municipal de Calvarrasa de Arriba se encuadra dentro de la zona afectada por los movimientos tardihercínicos en donde se produjo el hundimiento de bloques del basamento paleozoico dando origen a las depresiones y fosas que constituyen la subcuenca dentro de la cuenca del Duero. Posteriormente, durante el Terciario las depresiones que se originaron se rellenaron con materiales procedentes del periodo del Mioceno y Paleoceno.

El municipio se encuadra dentro del horst de Salamanca, Alba de Tormes, Tamames y Guijuelo, caracterizado por un paisaje de planicie árida, solamente interrumpido por los valles que forman los arroyos, en algunos casos en forma escarpada, a lo largo de los cuales permanece una cierta vegetación de ribera, (chopos, fresnos). Se trata de zonas llanas y depresiones suaves típicas del Mioceno con areniscas y arcillas. Otras zonas presentan estratigrafías propias del Plioceno o zonas de transición del páramo con aportes de cuarcita. Este amplio pizarral está constituido por materiales grises o verdosos, con marcada

¹ Los puntos que conforman el apartado 1.2.1. Medio Físico Abiótico, excepto el punto 1.2.1.7. Climatología, han sido tomados del documento titulado "NORMAS URBANÍSTICAS MUNICIPALES. CALVARRASA DE ARRIBA (SALAMANCA) – 2016. DOCUMENTO DE INFORMACIÓN URBANÍSTICA. MEMORIA INFORMATIVA". Redactado por José Antonio Flórez González.

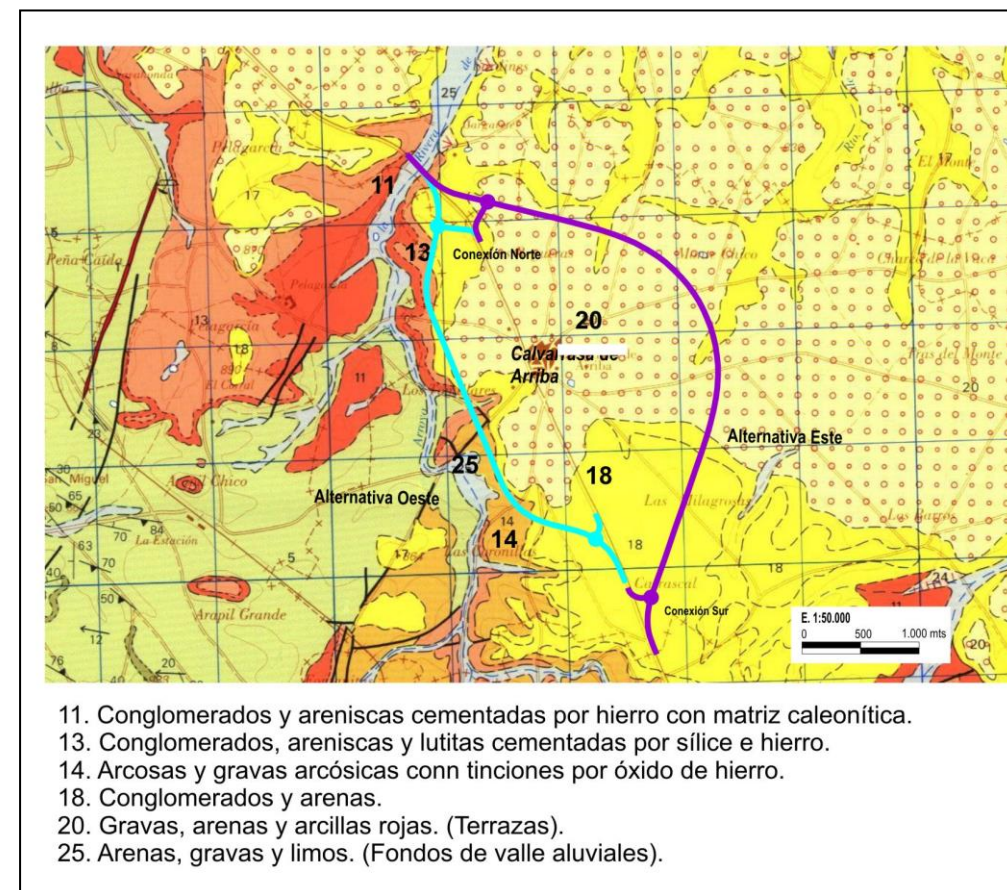
esquistosidad, apareciendo a veces afloraciones significativas de cuarcitas prácticamente puras. La estructura del horst es una sucesión de anticlinales y sinclinales de ejes paralelos a la dirección Norte-Sur. Al ser los sedimentos de tipo homogéneo da un relieve sin apenas escarpes a excepción de sus extremos Este y Oeste.

De hecho, el término municipal se configura como una gran meseta enmarcada por dos zonas muy diferenciadas:

- al oeste, y a escasa distancia del casco urbano, se forma un valle en torno al arroyo de la Ribera, en dirección sur-norte, con grandes balconadas de arenisca y pizarra desde las que se divisan dos famosos cerros-testigo, el Arapil Chico al oeste y, más al suroeste, el Arapil Grande, siendo éste, sin duda, el accidente geográfico y litológico más acusado de todo el término, destacando la fuerte erosión que sufre la cara este del barranco.
- en el extremo sudeste del término municipal tras la alquería de Otero de María Asensio, se repite el mismo esquema aunque con escarpes menos acusados y un valle más encajonado, el formado por el arroyo del Valle.

Esta disposición de la red hidrográfica, inexistente salvo los citados arroyos, drena el horst que se organiza aprovechando las hondonadas para elaborar estos valles fluviales, sirviendo las elevaciones de divisorias. El drenaje del término se produce a través de los dos valles de fondo plano.

Se adjunta a continuación un esquema geológico de la zona en estudio.



2.1.1.4. Edafología.

Edafológicamente el término municipal tiene las mismas características de toda la zona geológica donde se encuentra, es decir, el predominio de suelos poco profundos procedentes de la alteración de las pizarras. Se trata de cambisoles con un único horizonte B, aunque cabe distinguir la zona norte y centro del término, más alta y con menos fondo, y la zona oeste y sudeste, algo más profunda también por aportación de los arroyos.

En este tipo de suelos desde los -20 cm de potencia los horizontes estratigráficos son de arcilla con aportes de grava de cuarzo y feldspatos con tránsito hacia niveles arenosos muy potentes. Esto provoca fisuras en el terreno lo que provoca baja productividad agrícola y condiciones especiales para el pastoreo. Los suelos son los característicos de la comarca, estando presentes grandes manchas de arenisca que afloran bajo la cubierta vegetal de unos 20 cm. Los sedimentos son muy heterogéneos constituidos por arenas, gravas, conglomerados, arcillas, margas y calizas. El uso agrícola es apto únicamente para cereales en secano y se desarrolla en el centro del término, al este del casco urbano, entre éste, la carretera nacional y el pago de Otero de María Asensio. En esta amplia zona, la vegetación natural es prácticamente inexistente salvo alguna encina aislada. El valle de la Ribera, incluido en la zona protegida del Sitio Histórico del Campo de los Arapiles, presenta algunas praderas que se ven sustituidas gradualmente por tierras de labor.

Las únicas zonas boscosas, con dedicación prioritariamente ganadera se encuentran al sudeste del término, coexistiendo con alguna urbanización –como es el caso de El Encinar o de Los Cisnes situada en la raya del término, dentro ya del dominio de Terradillos.

2.1.1.5. Estratigrafía.

Calvarrasa de Arriba se asienta sobre materiales precámbricos y paleozoicos. Estratigráficamente se definen con formaciones pizarrosas silurianas que se extienden por los términos de Las Torres, Arapiles y Terradillos, y que llegan junto al límite de Calvarrasa en el paraje de Samurial, con intercalaciones de conglomerados, cuarcitas porfiroides y niveles carbonatados, junto con el granito y las rocas filonianas, con un relieve acastillado en las zonas graníticas y alomado en las pizarreñas, es decir, que el suelo está formado por rocas compactas de granitos de arena y cantos que las aguas depositaron y que después fueron cementando bajo la acción de la arcilla y otros materiales. Por debajo de estas areniscas y conglomerados alcanzaríamos, a gran profundidad, las pizarras, que son prolongación de las que afloran en la superficie en los pueblos limítrofes antes citados.

Las rocas compactas que se encuentran más próximas a la superficie son areniscas y conglomerados de edad Paleógena que corresponden a los primeros tiempos de la era Terciaria. Estas rocas afloran a lo largo de una faja que, en forma de anfiteatro, se extiende por el oeste del término municipal, desde las proximidades de la carretera de Salamanca a Alba de Tormes hasta el camino de Calvarrasa a Arapiles, bordeando el arroyo de la Ribera o de Gargabete, que en el transcurso de los siglos ha ido excavando un amplio valle en cuya parte oeste se encuentran los cerros Arapil Grande y Arapil Chico, límite de la formación terciaria.

La parte superior de la formación rocosa a la que nos hemos referido es de relativa dureza, de colores claros, con abundantes manchas ferruginosas rojizas. Varía entre una arenisca que engloba granos de cuarzo de tres a cuatro milímetros de diámetro, hasta un conglomerado de canto pequeño.

Pasando los primeros metros, la roca se hace mucho más abundante en arcilla, por lo cual es mucho más blanda y disgregable.

2.1.1.6. Hidrografía.

El conjunto de la zona en estudio pertenece a la cuenca hidrográfica del Duero y se encuentra dentro de Unidad Hidrogeológica nº 19, Zona Hidrológica Águeda/Tormes.

Las aguas de escorrentía que recogen los dos arroyos que discurren por el término, el Arroyo de la Ribera, que recoge las aguas de la zona situada al oeste del pueblo; y del Arroyo del Valle, al este del término municipal, desembocan en el río Tormes. Las aguas pluviales de la zona centro discurren mansamente hacia arroyuelos de menos importancia que se incorporan a otros que vierten directamente al río Tormes.

Las fuentes son poco numerosas y de escaso caudal, siendo las principales las de la Poza, El Tremedal y la Pizarra.

2.1.1.7. Climatología.

La caracterización climática del área de estudio tiene importancia porque sirve como información básica para interpretar otros aspectos del medio físico, especialmente la vegetación, que está condicionada en gran parte por el régimen climático, los datos climáticos permiten delimitar ecosistemas vegetales.

Además, pueden producirse ciertas perturbaciones microclimáticas con motivo de las alteraciones provocadas por la obra.

Para la definición del clima en el área de estudio se han utilizado los datos pluviométricos y térmicos de dos estaciones meteorológicas:

- Salamanca, OBS.
- Salamanca/Matacán.

En el CUADRO 1, se aportan datos acerca de dichas estaciones.

CUADRO 1

ESTACIÓN	PERÍODO	COORDENADAS		
		LATITUD	LONGITUD	ALTURA
Salamanca, OBS	2021	405727 N	053944 W	775 msnm
Salamanca/Matacán	2019	405734 N	052954 W	790 msnm

El tipo de clima presenta en la zona puede definirse como mediterráneo templado.

Por lo que respecta al régimen de humedad, la duración, intensidad y situación estacional del período seco, lo definen como Mediterráneo seco.

A continuación se incluyen los cuadros que se relacionan, correspondientes a los datos termométricos:

CUADRO 2: Temperatura media mensual (°C)

CUADRO 3: Temperatura máxima absoluta mensual (°C)

CUADRO 4: Media de las temperaturas máximas mensuales (°C)

CUADRO 5: Temperatura mínima absoluta mensual (°C)

CUADRO 6: Media de las temperaturas mínimas mensuales (°C)

CUADRO 7: Precipitación media mensu

CUADRO 2 TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C)

ESTACIÓN													AÑO
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Salamanca, OBS	4.6	9.8	10.2	12.8	15.9	20.4	22.7	23.5	19.1	15.3	7.4	8.1	14.18
Salamanca Matacán	2.6	6.6	8.5	9.9	15.1	18.5	22.4	21.2	17.5	13.6	8.0	6.2	12.50

CUADRO 3 TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA MENSUAL (°C)

ESTACIÓN													AÑO
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Salamanca, OBS	19.6	20.0	27.2	22.9	30.8	32.9	36.3	39.2	33.9	26.6	16.6	20.5	27.20
Salamanca Matacán	15.5	22.7	23.1	24.9	31.7	39.4	38.1	34.8	31.5	29.7	19.9	15.8	27.25

CUADRO 4 MEDIA DE LAS TEMPERATURAS MÁXIMAS MENSUALES (°C)

ESTACIÓN													AÑO
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Salamanca, OBS	9.1	14.1	16.8	18.4	22.6	27.5	30.4	31.9	24.9	22.0	12.5	12.5	20.22
Salamanca Matacán	8.6	15.3	17.3	16.7	24.0	27.3	31.8	30.3	26.0	20.8	12.0	11.4	20.125



**CUADRO 5
TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA MENSUAL (°C)**

ESTACIÓN													AÑO
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Salamanca, OBS	-8.0	-0.3	-1.5	0.4	4.1	9.5	10.8	11.0	8.0	2.8	-1.0	-1.3	2.875
Salamanca Matacán	-8.4	-5.8	-3.7	-4.8	1.5	3.4	7.5	7.0	5.1	-0.5	-3.7	-5.7	-0.675

**CUADRO 6
MEDIA DE LAS TEMPERATURAS MÍNIMAS MENSUALES (°C)**

ESTACIÓN													AÑO
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Salamanca, OBS	0.1	5.4	3.6	7.2	9.1	13.3	14.9	15.2	13.2	8.6	2.3	3.7	8.05
Salamanca Matacán	-3.5	-2.2	-0.2	3.1	6.3	9.6	12.9	12.1	9.0	6.4	3.9	1.1	4.875

**CUADRO 7
PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL (mm).**

ESTACIÓN													AÑO
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Salamanca, OBS	35.0	80.7	8.9	56.1	15.3	39.9	7.1	5.7	78.5	68.6	30.3	16.6	36.89
Salamanca Matacán	14.3	6.0	13.5	29.4	2.8	4.6	3.2	30.9	25.0	42.5	48.0	57.6	23.15

2.1.2. Medio Físico Biótico.

2.1.2.1. Vegetación.

- **Biogeografía**

Establece un sistema de ordenación sobre la forma en que se distribuye la vida en el planeta en función de los distintos factores que la condicionan.

Siguiendo este sistema de ordenación, se clasifican las partes constituyentes del todo, más o menos unidas y relacionadas entre sí.

Utilizando el sistema de Rivas Martínez y Col., la zona a estudio se ubicaría en:

Gran Reino Holártico.
Región Mediterránea.
Superprovincia Carpetano Ibérico Leonesa.
Provincia Carpetano Ibérico Leonesa.
Sector Salmantino.

- **Vegetación potencial**

Las especies vegetales no se desarrollan aisladas sino en comunidades de especies relacionadas entre sí, y adaptadas a un determinado hábitat que cubre sus necesidades (suelo, clima, etc), de forma que llegan a estar en perfecto equilibrio con el medio. A esta vegetación resultante de la actuación única de la naturaleza, se le llama serie vegetal o serie de vegetación.

Una serie de vegetación está compuesta por distintas clases de especies (arbóreas, arbustivas, herbáceas) que, en estado de perfecto equilibrio, se hallan representadas por los porcentajes que las condiciones del medio permiten (clímax).

Estas especies son unas más adaptables que otras y así, cuando fruto de la actividad humana o de las fuerzas naturales, este equilibrio se ve alterado, unas desplazan a las otras, ocupando el espacio que las que han desaparecido han dejado libre. No obstante estos grupos vegetales propios de una determinada zona tienden a regenerarse y llegar de nuevo a su estado de equilibrio. Así pues, observando el porcentaje de las especies pertenecientes a una etapa de vegetación potencial presentes en el terreno, podemos hacernos una idea clara de su grado de degradación (bioindicadores).

La vegetación potencial de la zona, una vez más según Rivas y Col., se halla englobada en:

- *Serie supramediterránea Salmantina, Lusitano – Duriense y Orenesano – Sanabriense silicicola de Quercus rotundifolia o encina (Genista hystrix – querceto rotundifoliae sigmetum)*

Bioindicadores de la serie:

Eurphobia brotei
Genista hystrix
Genista tournefortii
Cytisus multiflorus
Lavándula sampaiana
Lavándula pedunculata

En su fase de clímax la etapa arbórea se halla representada por la encina (*Quercus rotundifolia*) como especie dominante, acompañada de *Genista hystrix*, *Daphne ignidium* y *Hyacinthoides hispanica*.

En la primera fase de degradación, matorral denso, aparecen como especies características, sustituyendo a la capa arbórea, *Genista hystrix*, *Cytisus multiflorus*, *Cytisus scorparius* y *Retama sphaerocarpa*.

Una etapa más avanzada, matorral degradado, nos muestra las siguientes especies características, *Cytisus ladanifer*, *Halimium ocymoides*, *Helichrisum serotium* y *Halimium viscosum*.

La etapa final (herbácea) son pastizales de *Stipa gigantea*, *Agrostis castellana* y *Poa bulbosa*.

- **Vegetación actual**

La vegetación actual no se corresponde con la potencial debido a la fuerte presión de la actividad humana apareciendo en ambos trazados. El efecto de ésta, tanto en tierras de labor de secano, como en pastos arbustivos y arbolados, donde la presión ganadera afecta a la densidad y evolución de la masa arbórea potencial.

Así pues la alternativa Este comienza su recorrido sobre parcelas de cultivo de secano, para continuar, en el término de Pelabravo con pastos arbustivos y arbolados continuar ya en el término municipal de Cavarrasa, sobre tierras arables de secano donde la cubierta vegetal original, de carácter herbáceo, está reducida a las lindes y cunetas de caminos agrícolas.

En la alternativa Oeste, aparecen parcelas de pastos arbustivos y tierras arables de secano al comienzo del trazado, en el término de Pelabravo, continuando con pastos arbolados, sucedidos por pastizales y pastos arbustivos y una serie de tierras arables de vocación cerealista en secano

En ambas alternativas, el espacio de pastos arbolados (dehesa), se caracteriza por la presencia dispersa de ejemplares de encina, tanto de buen porte como ejemplares juveniles, con la presencia de retamas (*Genista hystrix*, *Retama sphaerocarpa*, *Cytisus spp.*) *Dapne gnidium*, *Lavándula spp.* Escaramujos (*Rosa spp.*), Zarzamoras (*Rubus spp.*), y las especies herbáceas que aparecen en las zonas más degradadas.

Las zonas de pastizal arbustivo o matorral denso y degradado, presentan jóvenes ejemplares de encina, junto con las especies arbustivas anteriormente descritas, apareciendo también ejemplares *Halimum ocymoides* y *H. viscosum*, *Helichrysum serotinum* y las especies herbáceas propias de la zona de pastizal y espacios ruderales en las zonas de cultivo con dominio de gramíneas pratenses como *Agrostis castellana*, *Stipa gigantea*, *Melia ciliata*, *Poa bulbosa*, *Bromus rigidus*, *Avena fatua*, *Lagurus ovatus* y otras. Mezcladas con las gramíneas, otras especies como *Rumex acetosa*, *Rumex acetosella*, *Centaurea spp.*, *Luzula forsteri*, *Echinum vulgare*, *Armeria aliácea*, *Trifolium spp.*, etc.

En las dos alternativas, la intensa actividad agrícola supone la destrucción de la cubierta vegetal natural, afectando también, en la mayoría de los casos, a las lindes de las fincas y a las cunetas de los caminos de servidumbre de dichas fincas, que se encuentran desbrozadas para su conservación, quedando muy reducida la superficie de vegetación arvense.

En ambos trazados, en las zonas de pastizal y tierras arables se pueden localizar, entre otras las siguientes especies:

Senecio vulgaris
Erygium campestre
Foeniculum vulgare
Rosa canina
Robinia pseudoacacia
Quercus rotundifolia Ejemplares jóvenes polígono 504, parcela 30, T.M. Calvarrasa.
Malva spp
Cynodon dactylon
Medicago sativa
Scolymus hispanicus
Chenopodium album

Avena fatua
Rumex acetosella
Centaurea ornate
Diploaxis spp
Jacobea vulgaris
Cichorium endivia
Epilobium hirsutum
Agrostis spp
Plheum pratense
Agrostis castellana
Dancus carota
Onosis spinosa
Convulvulus arvensis
Aegilops triuncalis
Bromus diandrus
Hordeum murinum
Lactuca sativa
Lactuca serriola
Echium vulgare
Echium salmanticum
Cucumis myriocarpus
Thapsia villosa
Diploaxis spp
Amarantus retroflexus
Amarantus albus
Rumex acetosella
Stipa tenacissima
Stipa gigantea
Cardus granatensis
Verbascum pulvurulentum

La alternativa Este presenta un humedal en su comienzo, localizado cerca del arroyo de la Ribera, sobre las parcelas del polígono 2 de Pelabravo y la zona de servidumbre de la carretera CL-510.

Aunque el arroyo de la Ribera es de carácter estacional, existe una reguera, que desde el pueblo de Calvarrasa se une a dicho arroyo, creando una corriente continua de agua y una zona de encharcamiento

constante con un notable cambio en la vegetación. Dicha reguera posee un notable grado de contaminación a su salida del casco urbano, pero a lo largo del recorrido, se va depurando por acción del filtrado y actividad de la vegetación, en especial de las espadañas (*Typha spp*) y el *Epilobium hirsutum* que forman una masa constante y densa a lo largo de su recorrido, llegando a la zona de encharcamiento con una calidad muy aceptable, creando una zona de humedal, con profusa vegetación que se une al cauce estacional del arroyo.

Entre otras y mezcladas aparecen como dominantes las siguientes especies:

Amarantus retroflexus

Amarantus albus

Salix alba

Salix cinérea

Typha spp

Epilobium hirsutum

Rumex acetosa

Rumex acetosella

Plantago major

Plantago lanceolata

Plantago media

Cardus crispus

Silybum marianum

Cardus acanthoide

Onopordum acanthium

Dipsacus fullonum

Scirpus holoschoenus

Juncus effesus

Rubus ulmifolius

Rosa canina

Rubia tinctorum

Verbascum thapsus

Ulmus minor.

Esta zona de humedal conecta con una zona de encinar denso en la parcela 6 del polígono 2 de Pelabravo, con matorral y árboles de gran tamaño de *Quercus rotundifolia*, que se verá afectado por las obras y el funcionamiento de esta alternativa.

La alternativa Oeste, parte de la carretera CL-510, atraviesa la parcela 8, del polígono 2 de Pelabravo y se afecta una zona adehesada, con ejemplares de encina dispersos, de gran tamaño y también de pie arbustivo.

Al norte de dicha parcela se encuentra el arroyo de la Ribera, de cauce estacional, donde aparecen formaciones de junco churrero (*Scirpus holoschoenus*) y *Juncus effesus* además de varias especies herbáceas ligadas al medio acuático, y reseñadas en el humedal afectado en trazado de la alternativa Este.

Se ha realizado un detallado estudio sobre el terreno sobre los trazados de las dos alternativas y buscando zonas donde se conserve vegetación silvestre de las siguientes especies presentes² en el catálogo de la Flora Protegida de Castilla y León:

Echinum salmanticum

Narcissus bulbocodium

Ranunculus batrachioides pomel

Santolina oblongifolia Boiss

En el caso del ***Echinum salmanticum***, especie catalogada como de *ATENCIÓN PREFERENTE* en catálogo de la Flora Protegida de Castilla y León. Es una especie que presenta poblaciones reducidas o están ligadas a hábitats en regresión o amenazados, pero que no reúnen las condiciones para ser consideradas como *EN PELIGRO DE EXTINCIÓN* o *VULNERABLES*. Se localizaron ejemplares dispersos en lindes y cunetas, junto con *Verbascum pulvurulentum*, especie con la que forma una asociación típica.

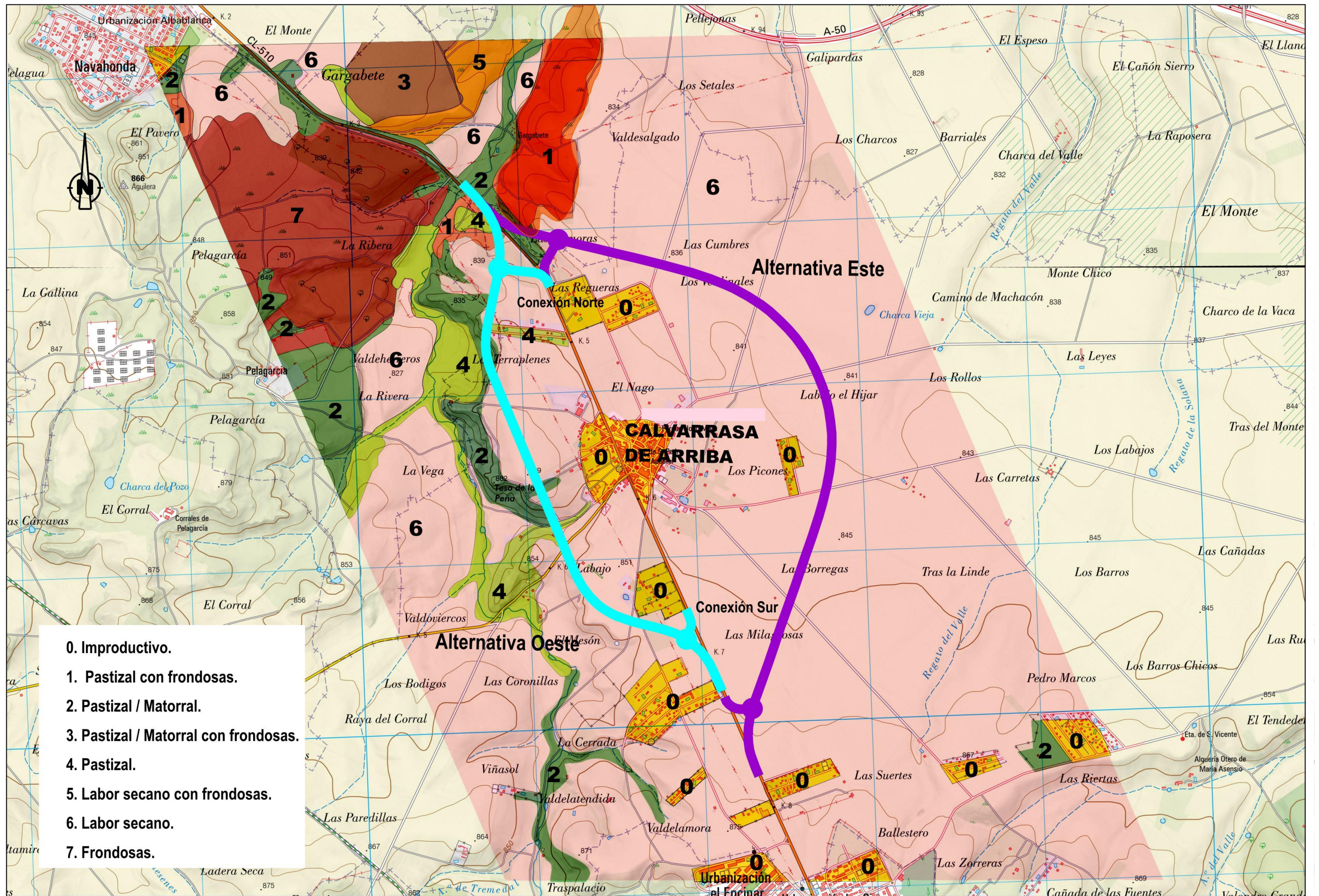
El ***Narcissus bulbocodium***, es una especie presente en el Anexo 5, lo que la define como *ESPECIE DE INTERÉS COMUNITARIO*, cuya recogida en la naturaleza y su explotación, pueden ser objeto de medidas de gestión, autorizadas por la Dirección General del Medio Natural, previa solicitud presentada en la Consejería de Medio Ambiente de Castilla y León. Especie ligada a zonas frescas y húmedas, su ciclo es estacional, por lo que no se observó su presencia, debido a que se realizó el muestreo en época de estiaje. No obstante se debe resaltar que las orillas del arroyo de la Ribera y la zona inundada por la reguera, junto al cauce del arroyo, así como sus alrededores, resultan idóneas para esta especie.

² Siguiendo las indicaciones del Informe del Servicio Territorial de Medio Ambiente de Salamanca relativo a las afecciones al Medio Natural de la variante en estudio.



El ***Ranunculus batrachioides Pomel***, especie catalogada como *VULNERABLE*, por lo que goza en toda la superficie de Castilla y León de protección, prohibiéndose cualquier actuación que se lleve a cabo con el objeto de mutilarlo, cortarlo o arrancarlo, incluida la alteración deliberada del suelo adyacente, de modo que evite su propagación natural, así como la recolección de sus semillas, polen o esporas sin la autorización administrativa previa de la Consejería de Medio Ambiente. Especie ligada a lagunillas poco profundas, corrientes lentas y charcas, de carácter fijo o con ciclos de estiaje. Su ciclo es estacional, por lo que no se observó su presencia debido a que se realizó el muestreo en época de estiaje. También se debe resaltar que las orillas del arroyo de la Ribera y la zona inundada por la reguera, junto al cauce del arroyo, así como sus alrededores, resultan idóneas para esta especie.

La ***Santolina oblongifolia Boiss***, es una especie catalogada como de *APROVECHAMIENTO REGULADO*, especies cuyo uso, aprovechamiento o recolección incontrolada, pueden poner en riesgo la supervivencia de la especie siendo necesario, para su uso, la autorización emitida por la Dirección General de Medio Natural de Castilla y León. Especie perenne, propia de claros, matorral abierto, tomillares, bordes de caminos y lindes, aunque en toda la superficie prospectada de ambas alternativas, que discurren entre tierras arables y zona de encinares, que son aptas para la especie, no se pudo constatar su presencia.



- 0. Improductivo.
- 1. Pastizal con frondosas.
- 2. Pastizal / Matorral.
- 3. Pastizal / Matorral con frondosas.
- 4. Pastizal.
- 5. Labor seco con frondosas.
- 6. Labor seco.
- 7. Frondosas.

- **Hábitats naturales de interés comunitario.**

Los hábitats de interés comunitario presentes en la zona en estudio, son afectados únicamente por la Alternativa Este y de forma, como puede apreciarse en los planos que a continuación se adjuntan, muy tangencial. Dichos hábitats han sido catalogados por la *Directiva 92/43/CEE (Directiva Hábitats)*, del consejo de 21 de Mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y de la fauna silvestres. Alguno de ellos, como puede observarse en la documentación adjunta, de carácter prioritario.

Como los límites de algunos hábitats se superponen, se adjuntan varios planos para facilitar su lectura.

PLANO 4.1.

- CÓDIGO DEL TIPO DE HÁBITAT EN ANEXO I DE LA DIRECTIVA 92/43/CEE: 6220
NOMBRE: Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea.³

CÓDIGO HÁBITAT: 522052 - Majadales silicícolas supramediterráneos. (*Festuco amplae-Poetum bulbosae*)
Prioritario.

PLANO 4.2.

- CÓDIGO DEL TIPO DE HÁBITAT EN ANEXO I DE LA DIRECTIVA 92/43/CEE: 6310
NOMBRE: Dehesas perennifolias de *Quercus* spp.

CÓDIGO HÁBITAT: 531013 - Carrascales acidófilos carpetano leoneses (*Genisto hystricis - Quercetum rotundifoliae*)
No prioritario.

PLANO 4.3.

- CÓDIGO DEL TIPO DE HÁBITAT EN ANEXO I DE LA DIRECTIVA 92/43/CEE: 6510

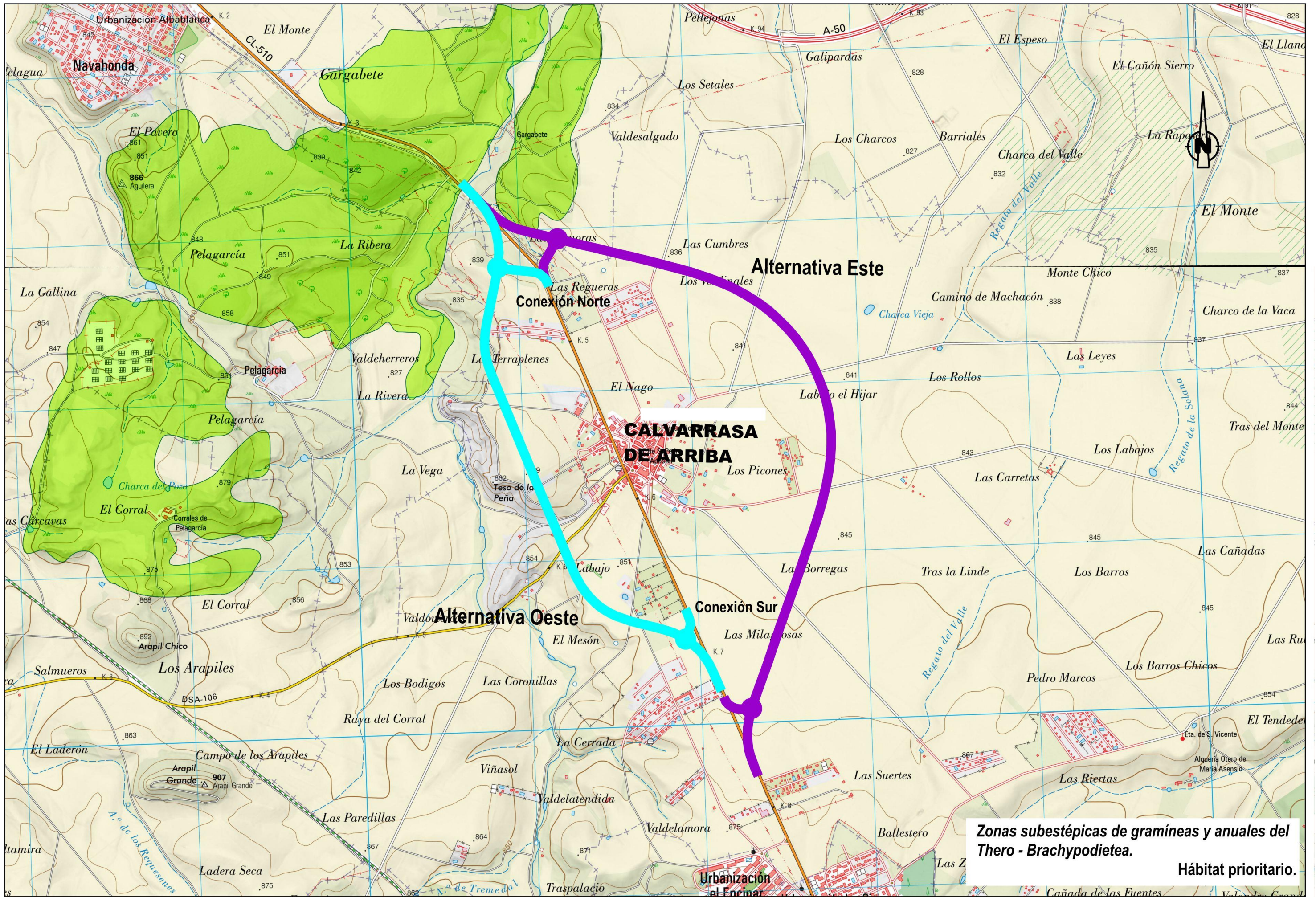
NOMBRE: Prados pobres de siega de baja altitud (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*).

CÓDIGO HÁBITAT: 551011 - Prado de siega noroccidental oligótrofo. (*Agrostio castellanae - Arrhenatheretum bulbosi*)

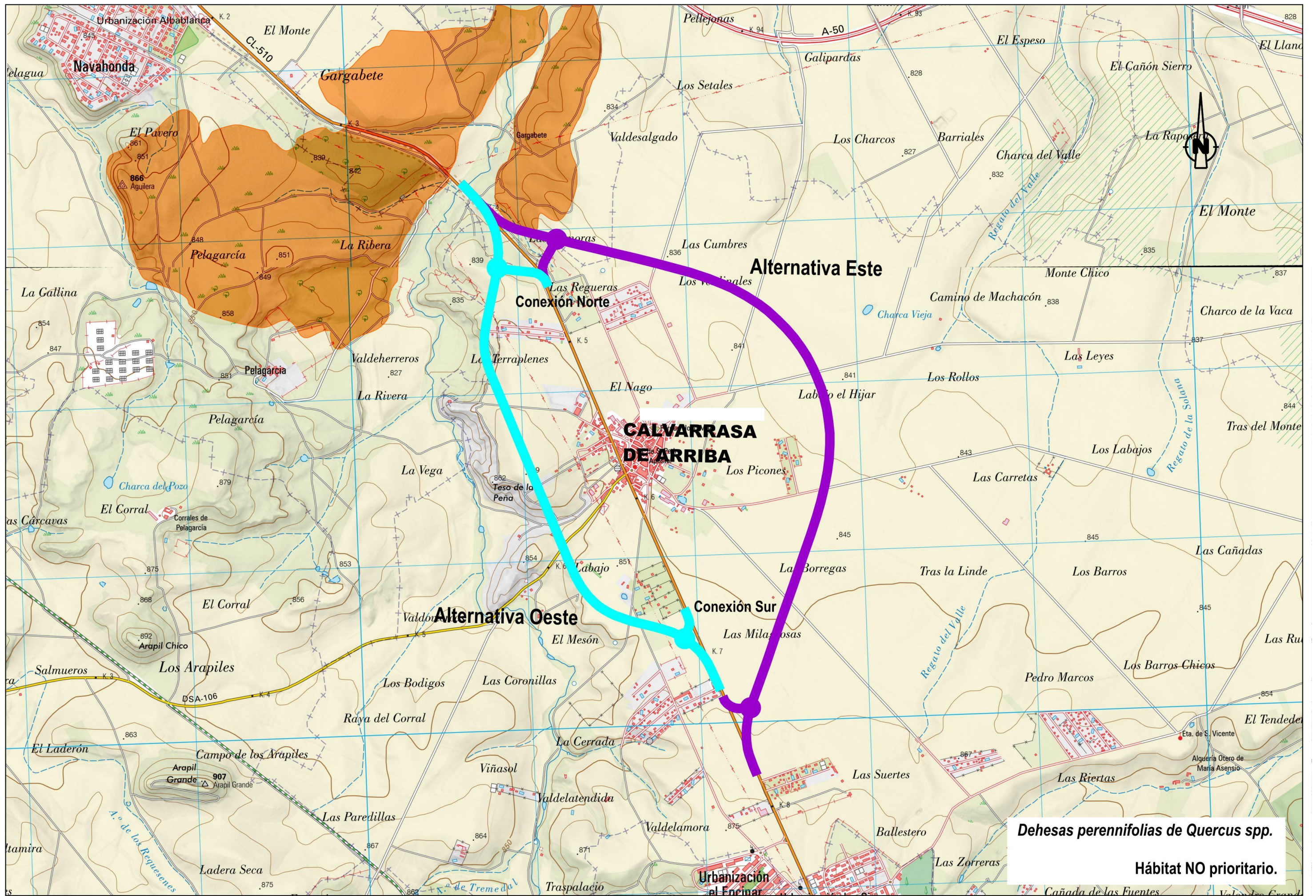
No prioritario.

³ Se recomienda cambiar el nombre de este tipo de hábitat por el siguiente: *Pastizales xerofíticos mediterráneos de vivaces y anuales*.
"Se considera más apropiado hablar de pastizales que de zonas subestépicas, pues de acuerdo con el Nomenclátor de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos, el término estepa se refiere a un paraje abierto en zona con clima continental extremado, con veranos muy cortos y secos e inviernos muy largos y fríos, ocupados por especies más o menos amacolladas (principalmente gramíneas), sobre suelos profundos de tipo chernosen o pardos, características que no se cumplen en la Península Ibérica"

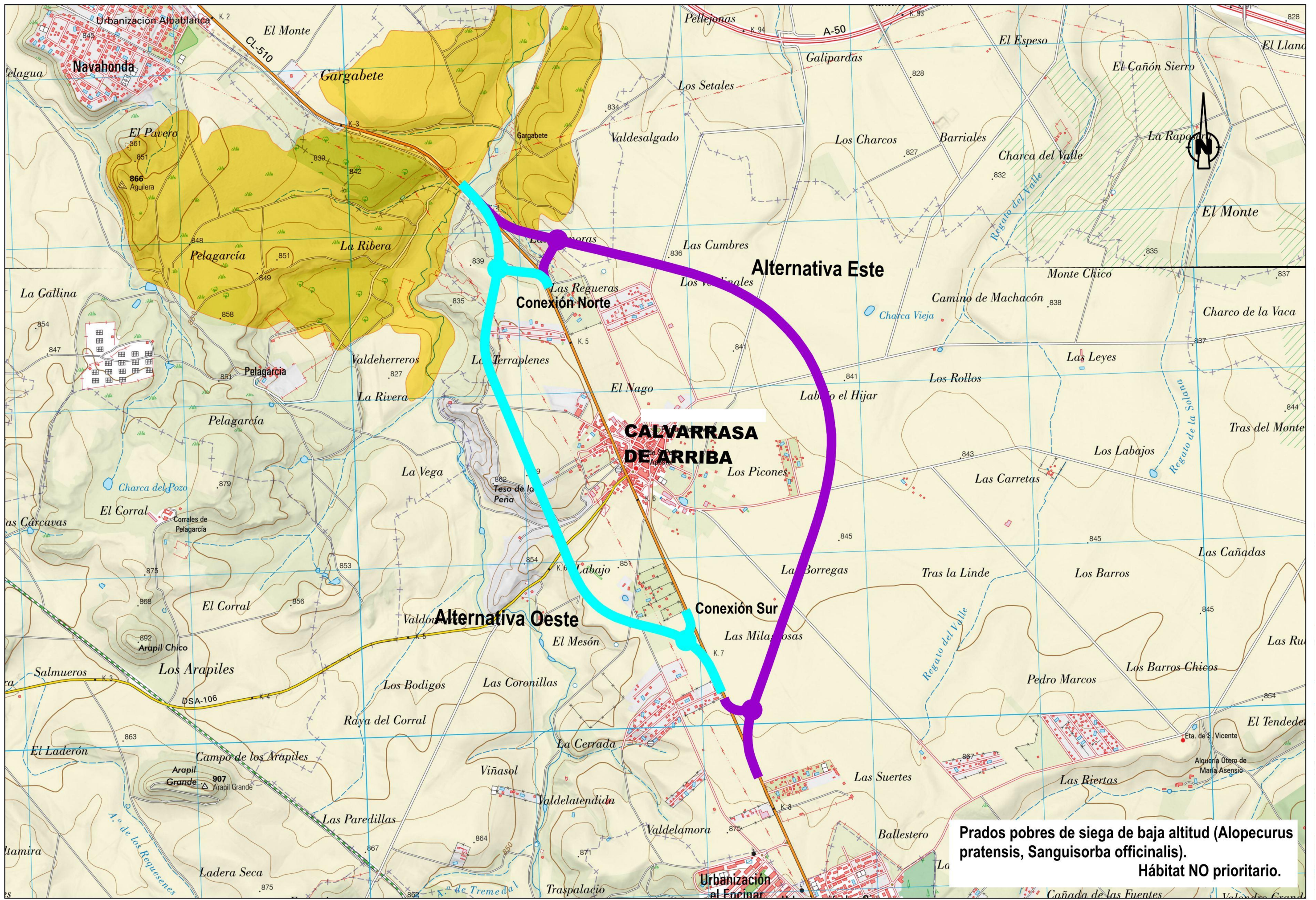
Texto tomado de la ficha "6220 Pastizales xerofíticos mediterráneos de vivaces y anuales", que forma parte de la publicación "Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España, promovida por la Dirección General de Medio Natural y Política Forestal (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino)".



Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero - Brachypodietea.
Hábitat prioritario.



Dehesas perennifolias de Quercus spp.
Hábitat NO prioritario.



Prados pobres de siega de baja altitud (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*).
Hábitat NO prioritario.

2.1.2.2. Comunidades faunísticas de interés

Las especies animales presentes en una comunidad faunística se desarrollan y viven interaccionando entre ellas y con las especies vegetales del hábitat en que viven, consumiendo sus recursos y aportando los efectos de su actividad, estableciéndose, de esta forma, un perfecto equilibrio natural entre las comunidades animales y las vegetales que les sirven de soporte.

A diferencia de las comunidades vegetales, que carecen de movilidad y están presentes de forma fija en un determinado hábitat, los animales utilizan éstos de forma variada. Existen especies residentes a tiempo completo (sedentarias) y otras que los utilizan como zonas de paso o de reproducción o invernada.

El grado de dependencia, durante el tiempo de ocupación de ese hábitat, no es mayor para una especie porque pase más tiempo en él, resultando de vital importancia, como fuente de alimentación y reposo para las especies emigrantes.

- **Caracterización faunística**

Se denomina caracterización faunística de un biotopo a las comunidades animales características de éste, residan en él o lo frecuenten.

En el interés que pueda tener la conservación de dichas comunidades o especies animales se declaran marcos de protección geográficos, de distinta índole. En el caso en estudio, toda la superficie se encuentra fuera de los límites geográficos de cualquier espacio amparado por algún tipo de reglamento de protección.

En la zona que nos ocupa se encuentran tres biotopos característicos:

- Formaciones herbosas y ruderales (tierras de cultivo)
- Dehesas de *Quercus rotundifolia* (encinares) y matorral de encina.
- Medio antrópico.

Los pastizales y la estructura de bosque abierto, propio de las dehesas de encinas, son consecuencia de la degradación por parte de la actividad humana (pastoreo y aprovechamiento de leña).

No obstante, y dada la cercanía de estos biotopos donde se alternan parcelas de cereal con otras de pastizal arbolado, hace que los animales deambulen por ambos hábitats en sus desplazamientos y en función de sus actividades vitales (alimentación, búsqueda de refugio, etc).

Se adjunta una relación de especies presentes en el ámbito de estudio, y reseñadas en los siguientes marcos de protección.

- *Directiva 92/43/CEE (Directiva Hábitats), del consejo de 21 de Mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y de la fauna silvestres.*

Anexo II. Especies animales y vegetales de interés comunitario, para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.

Anexo IV. Especies animales y vegetales que requieren una protección estricta.

- *Real Decreto 139/2011 de 4 de febrero, para el desarrollo del listado de especies silvestres en régimen de protección especial y del catálogo español de especies amenazadas.*

RELACIÓN DE ESPECIES PRESENTES

Pastizales arbolados y tierras de cultivo

Insectos

Cerambyx cerdo (Gran cerambícido de la encina)

Mamíferos

Canis lupus (Lobo)

Felis silvestris (Gato montés)

Myotis daubertoni (Murciélago ribereño)

Pipistrellus pipistrellus (Murciélago común)

Pipistrellus pygmaeus (Murciélago de Cabrera)

Plecotus austriacus (Murciélago orejudo meridional)

Pipistrellus kuhli (Murciélago de borde claro)

Myotis natter (Murciélago de Natter)

Myotis myotis (Murciélago ratonero grande). **VULNERABLE**

Myotis blythii (Murciélago ratonero mediano) **VULNERABLE**

Aves

Otis tarda (Avutarda)
Tetrax tetrax (Sisón común). *VULNERABLE*
Ciconia ciconia (Cigüeña blanca), *VULNERABLE*
Milvus migrans (Milano negro)
Milvus milvus (Milano real). *EN PELIGRO DE EXTINCIÓN*
Circaetus gallicus (Águila culebrera)
Falco naumumi (Cernícalo primilla)
Falco tinniculus (Cernícalo común)
Falco peregrinus (Halcón peregrino)
Hiareetus pennatus (Águila calzada)
Bubo bubo (Búho real)
Gyps fulvus (Buitre leonado)
Athene noctua (Mochuelo común)
Otus scops (Autillo)
Strix aluco (Cárabo común)
Tyto alba (Lechuza)
Burhinus oediconemus (Alcaraván común)
Caprimulgus europaeus (Chotacabras europeo)
Caprimulgus ruficollis (Chotacabras pardo)
Coracias garrulus (Carraca)
Merops apiaster (Abejaruco)
Upupa epops (Abubilla)
Picus viridis (Pito real)
Dendrocopos medius (Pico mediano)
Dendrocopos minor (Pico menor)
Jynx torquilla (Torcecuellos)
Galerida cristata (Cogujada común)
Calandrella Brachydactyla (Terrera común)
Lullula arborea (Totovía)
Melanocarpa calandra (Calandria)
Helichón úrbica (Avión común)
Hirundo dáurica (Golondrina dáurica)
Hirundo rústica (Golondrina común)
Apus apus (Vencejo común)
Anthus campestris (Bisbita campestre)

Anthus trivialis (Bisbita arbóreo)
Montacilla alba (Lavandera blanca)
Montacilla flava (Lavandera boyera)
Oenanthe hispanica (Collalba rubia)
Phylloscopus collybita (Mosquitero común)
Sylvia atricapilla (Curruca capirozada)
Sylvia communis (Curruca zarcera)
Sylvia undata (Curruca rabilarga)
Ficedula hypoleuca (Papamoscas cerrojillo)
Muscicapa striata (Papamoscas gris)
Cyanistes caeruleus (Herrerillo común)
Parus major (Carbonero común)
Sitta europea (Trepador azul)
Certhia brachydactyla (Agateador común)
Lanius collurio (Alcaudón dorsirojo)
Lanius senator (Alcaudón común)
Cyanopica cyanus (Rabilargo)
Petronia petronia (Gorrión chillón)
Fringilla coelebs (Pinzón vulgar)
Emberiza cia (Escribano montesino)
Emberiza cirrus (Escribano soteño)

Herpetos

Chalcides bedriagai (Eslizón ibérico)
Chalcides striatus (Eslizón tridáctilo)
Acanthodactylus erythrorus (Lagartija coliroja)
Timón lepidus (Lagarto ocelado)
Psammodromus algirus (Lagartija colilarga)
Coronella girardica (Culebra lisa meridional)
Hemorrhois hippocrepis (Culebra de herradura)
Macroprotodon brevis (Culebra de cogulla occidental)
Rhinechis scalaris (Culebra de escalera)
Vipera latastei (Víbora hocicuda)
Pleurodeles walt (Gallipato)
Triturus marmoratus (Tritón jaspeado)
Alytes cisternasii (Sapo partero ibérico)

Discoglossus galganoi (Sapillo pintojo ibérico)

Pelobates cultripipes (Sapo de espuelas)

Epidalea calamita (Sapo corredor)

Con respecto al milano real (*Milvus milvus*), especie catalogada como **EN PELIGRO DE EXTINCIÓN**, hay resaltar que las carreteras suponen una amenaza, puesto que los hábitos carroñeros de la especie le llevan a alimentarse de los animales atropellados lo que aumenta el riesgo de colisión con los vehículos. Por otra parte, la zona es adecuada para la caza y campeo de la especie, pero no para su reproducción, que realiza en pequeñas colonias, sobre árboles de gran altura, no presentes en la zona a estudio.

Medio antrópico

El ámbito de estudio se encuentra en las cercanías del casco urbano del pueblo de Calvarrasa de Arriba, que favorece la presencia de comunidades animales ligadas a la presencia humana, que les aporta alimentos, protección o ambas cosas, tales como:

Apus apus (Vencejo común)

Hirundo rústica (Golondrina común)

Helichón úrbica (Avión común)

Passer domesticus (Gorrión común)

Corvus monédula (Grajilla)

Columba livia (Paloma común)

Ciconia ciconia (Cigüeña blanca)

Tyto alba (Lechuza común)

Falco tinniculus (Cernícalo común)

Colube rhippocrepis (Culebra de herradura)

Mus domesticus (Ratón doméstico)

Rattus norvegicus (Rata parda)

2.1.3. Medio Perceptual.

2.1.3.1. Introducción.

El Convenio Europeo del Paisaje, celebrado en Florencia el año 2000, define como Paisaje “**cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos**”.

Así pues, el paisaje puede considerarse como resultado de la acción continuada entre la actividad humana y el medio natural. Es decir, como la interrelación compleja de las capacidades del territorio como medio físico (características litológicas, topográficas, edafológicas, climáticas, de fauna, vegetación, etc.) y la acción del hombre sobre ese territorio que, tanto en la actualidad como en tiempos pasados, actuó sobre él, modificándolo.

Este medio físico humanizado presenta diferente interpretación y significación en la percepción subjetiva del hombre, según la situación del observador, el escenario en que se encuentra, la permeabilidad del mismo y, finalmente, el papel que jueguen los distintos elementos que lo configuran, más allá de la percepción estrictamente visual.

La realidad física comienza con el modelado del relieve y sus modificaciones superficiales. Es la estructura íntima del Paisaje.

A través del conocimiento la comprensión y la interiorización del Paisaje, corresponde al paisajista aplicar, con educada sensibilidad, las medidas con las herramientas técnicas precisas para ponerlo en valor y/o restablecer su equilibrio.

2.1.3.2. Unidades de paisaje.

En el término municipal de Calvarrasa de Arriba, provincia de Salamanca, las alternativas situadas al Este del núcleo de población y al Oeste de este núcleo, son el objeto de este análisis.

El estudio del paisaje comprende desde la mera descripción del territorio a una tipificación o clasificación en unidades homogéneas, así como el estudio de la percepción visual que le caracteriza.

En la tipificación, la consideración de una serie de rasgos físicos puede bastar para hacer el análisis, pudiéndose complicar y objetivizar tanto como se quiera.

Se ha dividido el territorio en unidades, identificando las unidades paisajísticas cuya respuesta visual sea homogénea, aunque ésta dependerá siempre del nivel de detalle empleado.

Asimismo, la identificación de unidades homogéneas, (en función de su topografía, componentes vegetales con características o cualidades que determinan la fisonomía del territorio según su textura, cambios cromáticos estacionalidad de las especies, porte, etc., y la “humanización” generada por las actividades del

hombre sobre el territorio) facilita en gran medida el tratamiento de la información, al tiempo que permite extraer conclusiones que se pueden aplicar a cada una de las unidades.

Las tres unidades paisajísticas identificadas en este espacio, atendiendo al grado de antropización de cada uno de ellos, se engloban en las tipologías de:

- **Paisaje natural**, que se caracteriza por la nula o escasa acción del hombre sobre los elementos del medio donde la Naturaleza es claramente dominante y vive y evoluciona sin que él intervenga.
- **Paisaje rural**, donde la mano del hombre es evidente y todo cambio de uso del suelo está orientado a su aprovechamiento.
- **Paisaje urbano**, es el final de la escala; el hombre es claramente dominante y la naturaleza crece solo para su placer.

Las dos alternativas propuestas serán analizadas de manera independiente con el fin de puntualizar las diferencias que caracterizan el territorio por el que atraviesan.

ALTERNATIVA ESTE

El **Paisaje natural**, contempla dos unidades con marcado carácter de naturalidad pero con escasa representación en el espacio afectado.

La *primera unidad*, situada hacia el norte, en los Términos de Carvajosa de la Sagrada y Pelabravo, está caracterizada por grandes manchas de ejemplares de encina, tanto de buen porte como ejemplares juveniles, con la presencia de especies herbáceas que aparecen en las zonas más degradadas.



La *segunda unidad*, se sitúa al norte de la alternativa, en el cruce de la CL-510 con el Arroyo de la Ribera y representa una presencia puntual con escaso valor natural.

La calidad paisajística de estas unidades es **Media**

El **Paisaje rural**, que domina la casi totalidad de la altiplanicie, se caracteriza por su dedicación a cultivos de secano con una estructura de matriz irregular, fundamentalmente de cereales, sobre una topografía llana y con algún pequeño encave de pastos arbolados adhesados situados al norte del término.



La calidad paisajística es **Baja**

El **Paisaje urbano** está caracterizado por el núcleo urbano de Calvarrasa de Arriba. Éste se ha desarrollado fundamentalmente en el margen izquierdo de la carretera de Salamanca a Piedrahita (CL-510). Presenta una estructura irregular habiendo crecido sin un orden determinado. La densidad de edificación es bastante compacta presentando pocos espacios libres y calles de escasa anchura.

Hacia el oeste, se ha ido generando un desarrollo residencial, de carácter unifamiliar, con parcelas de pequeño tamaño y con una estructura viaria perpendicular a la travesía de la CL-510.



La calidad paisajística es **Baja**

ALTERNATIVA OESTE

El **Paisaje natural**, contempla igualmente dos unidades.

La **primera unidad**, de características geomorfológicas altamente destacables, la compone los "Cortados o Cantiles" situados al oeste del Término en la zona de la ermita de la Virgen de la Peña y tienen su origen en el proceso erosivo causado por el paso del río provocando la explanada de los Arapiles y este abrupto relieve.



La **segunda** unidad que caracteriza el paisaje natural de esta alternativa, está representada por el corredor que define el cauce del Arroyo de la Ribera, situado al oeste de Calvarrasa de Arriba. Pertenece a la cuenca del río Tormes en el que vierte sus aguas. Es apreciable el sistema de pequeñas lagunas en algún tramo del arroyo, secándose alguna en época estival.

La vegetación asociada es la típica de especies de galería, de porte bajo y destacable diversidad.



La calidad del paisaje natural es **Alta**.

El **Paisaje rural**, que domina la casi totalidad de la altiplanicie, se caracteriza por su dedicación a cultivos de secano, fundamentalmente de cereales, sobre una topografía llana y con algún pequeño encave de pastos arbolados adhesados situados al norte del término.

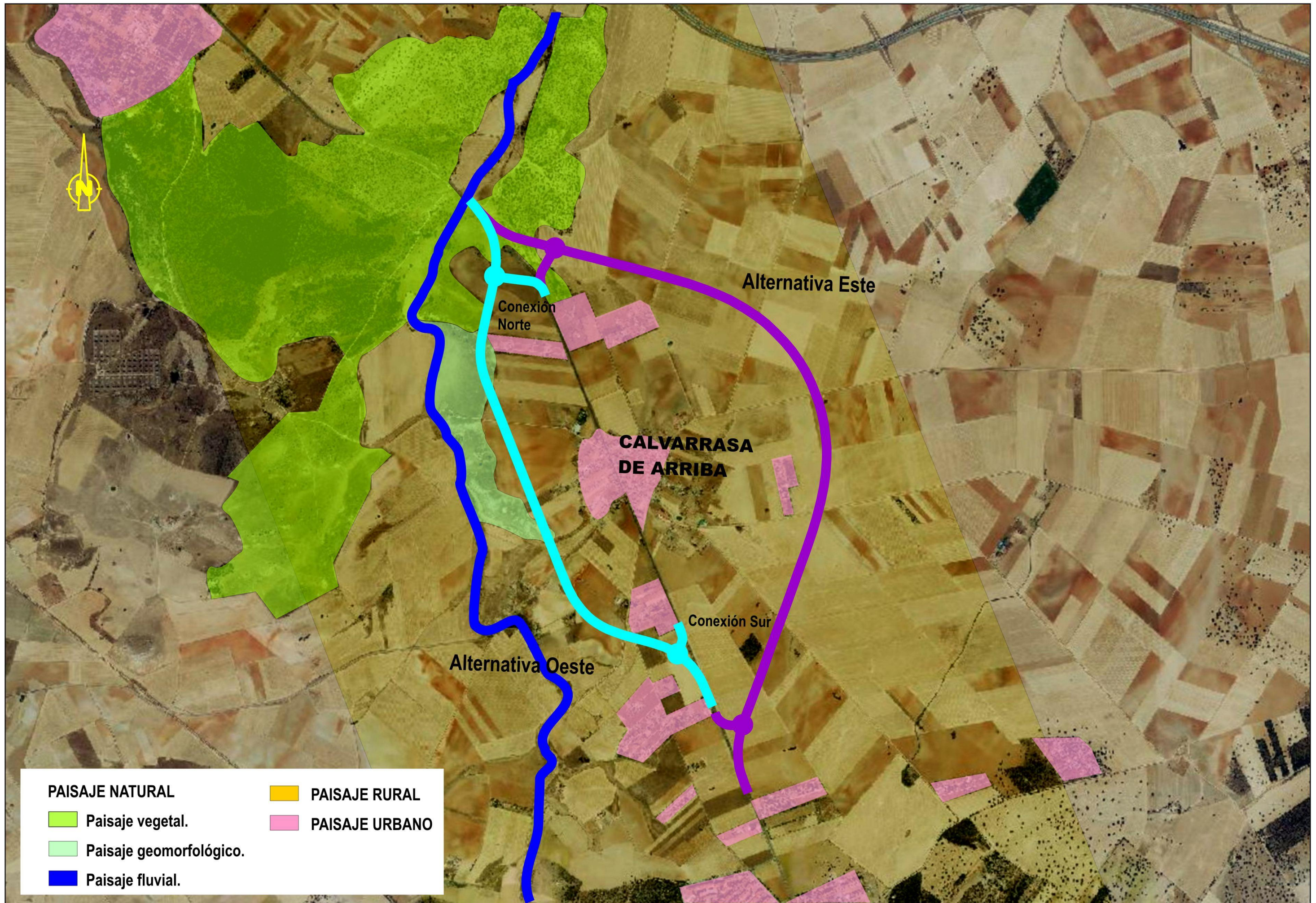
La calidad del paisaje rural podría considerarse **Baja**.

El **Paisaje urbano** está formado por el núcleo urbano de Calvarrasa de Arriba se ha desarrollado fundamentalmente en el margen izquierdo de la carretera de Salamanca a Piedrahita (CL-510). Presenta una estructura irregular habiendo crecido sin un orden determinado. La densidad de edificación es bastante compacta presentando pocos espacios libres y calles de escasa anchura.

Hacia el oeste, se ha ido generando un desarrollo residencial, de carácter unifamiliar, con parcelas de pequeño tamaño y con una estructura viaria perpendicular a la travesía de la CL-510.

Su calidad paisajística es **Baja**.

Se adjunta Plano de Unidades de Paisaje.



PAISAJE NATURAL

- Paisaje vegetal.
- Paisaje geomorfológico.
- Paisaje fluvial.

PAISAJE RURAL

- PAISAJE URBANO**

2.1.3.3. Capacidades visuales.

Es imprescindible realizar este tipo de análisis (condiciones de visibilidad) para determinar la capacidad y fragilidad de la zona de estudio para acoger cualquier tipo de actuación.

Cualquier análisis visual deberá comenzar con la búsqueda de aquellos puntos en los que se aprecie una capacidad visual real sobre el territorio.

En este estudio se ha considerado que los puntos con mayor potencial visual son los siguientes:

- Arapiles Grande, 904 m. de altitud.
- Arapiles Chico, 892 m. de altitud.
- El Teso de la Peña con 859 m de altitud.
- Los puntos de interés cultural como son la Ermita de la Virgen de la Peña y la plaza de toros (s. I d.C.)
- Casco urbano de Calvarrasa de Arriba

El término municipal está situado en una altiplanicie con escasas diferencias de cotas con lo que da lugar a unos alcances visuales muy superiores a las definidas por RAMOS Y COLABORADORES (1976) con capacidades visuales aceptables entre 2 y 3 kms, como el estudio que nos ocupa.

Hay dos puntos de observación, Arapiles Grande y Arapiles Chico de accesibilidad reducida y ocasional. El alcance visual es muy alto (más de 7.000 m) aunque la intensidad de visión disminuye a partir de los 1.500 m (Van der Ham - 1978).

Los otros dos puntos con alto potencial visual son El Teso de la Peña con 859 m de altitud y muy próximo a la Alternativa Oeste y el núcleo de Calvarrasa de Arriba. Su alcance visual es medio respecto a la totalidad de la Alternativa Oeste.

Los puntos visuales que sufrirán un grave impacto debido a la proximidad de éstos al trazado de la Alternativa Oeste (unos 250m.) y a la presencia de dos viaductos y un paso superior en ese tramo de la

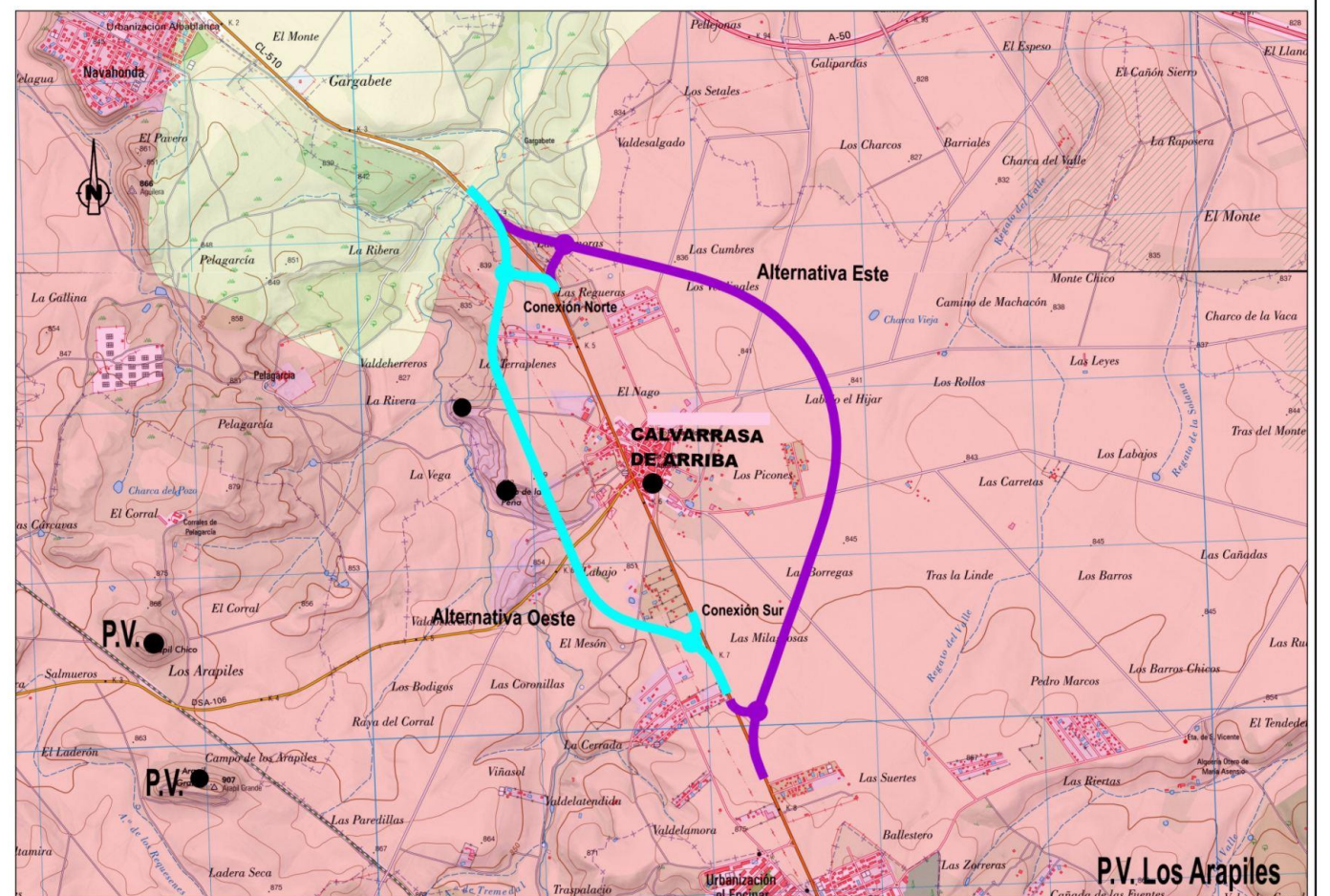
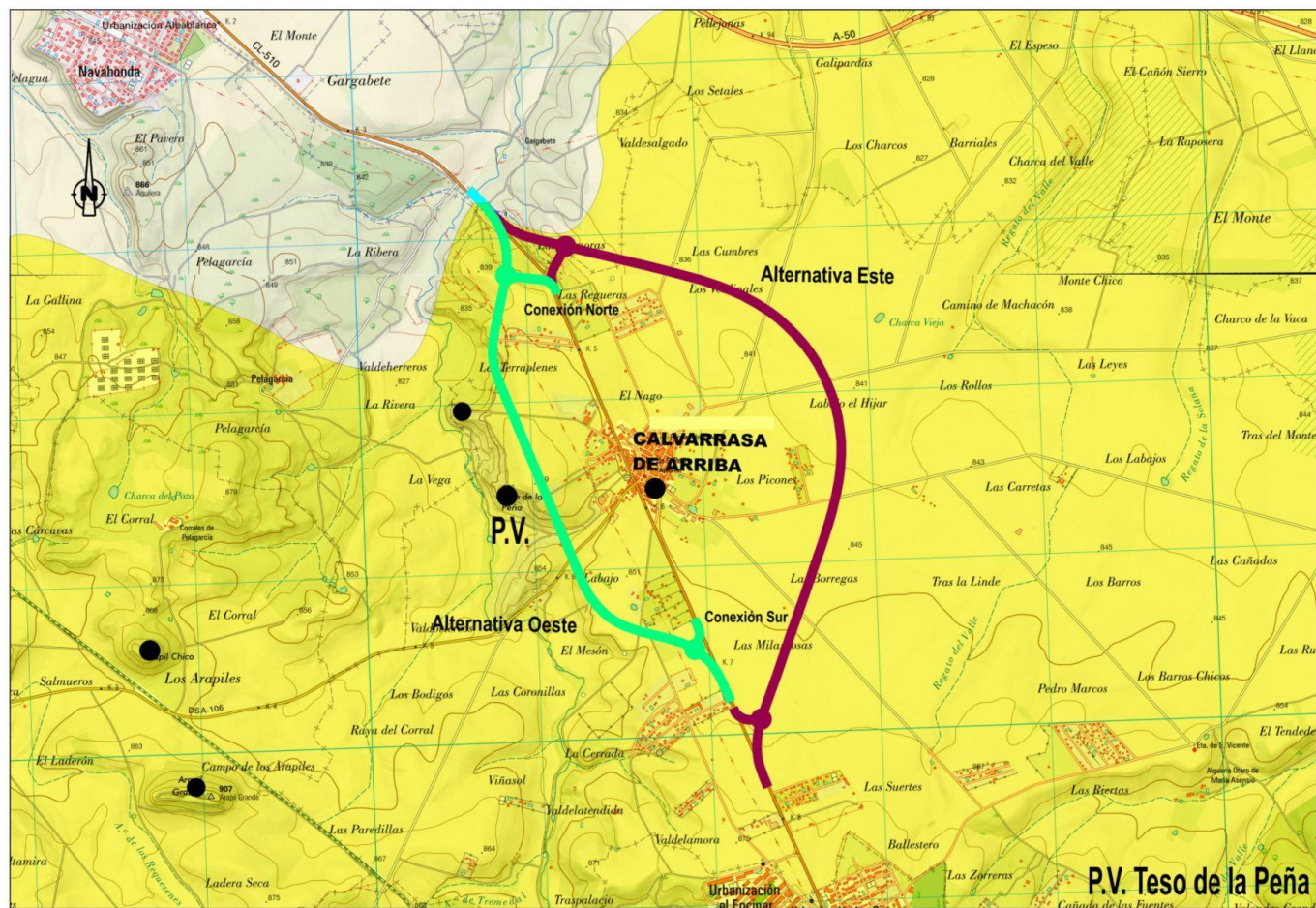
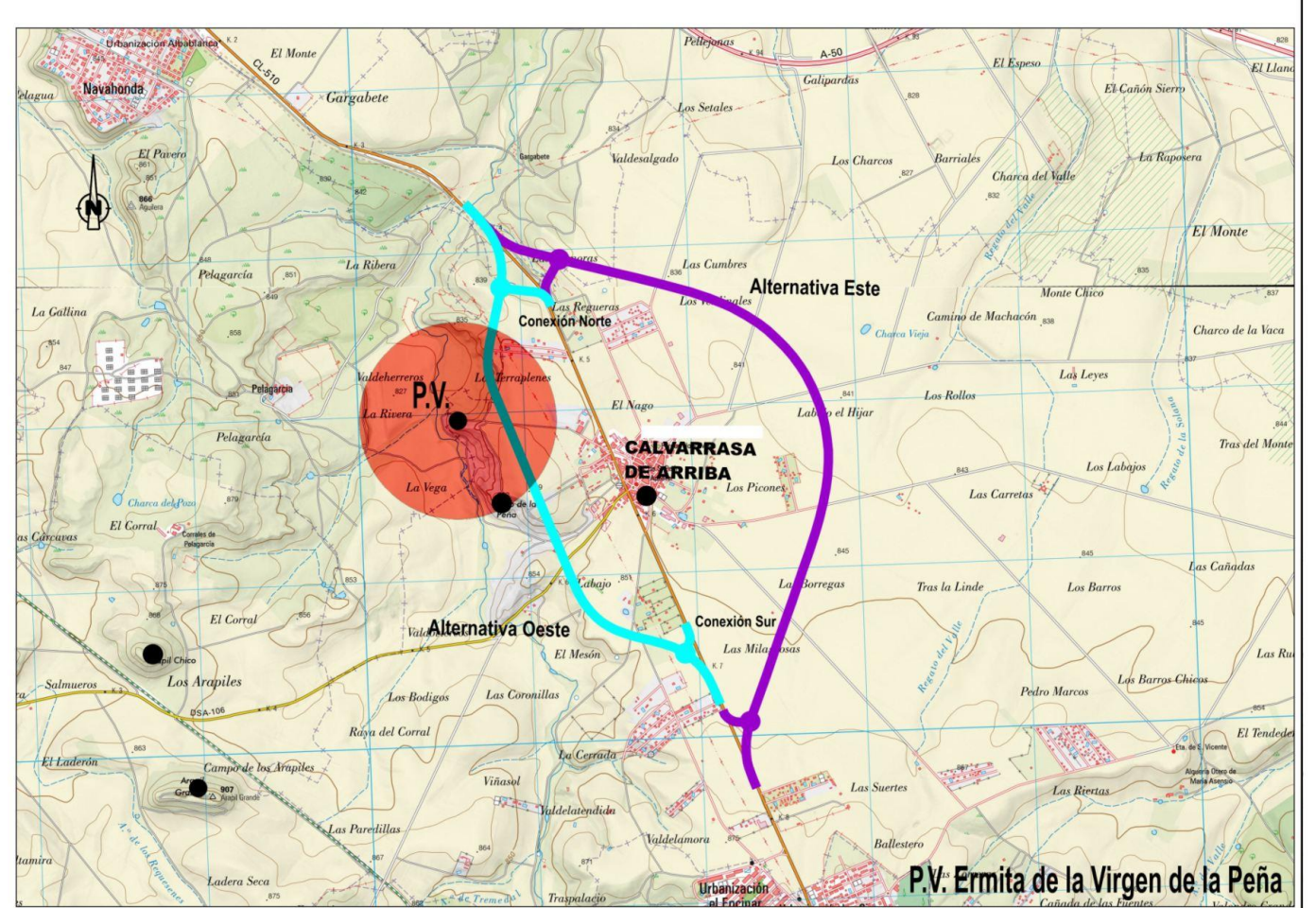
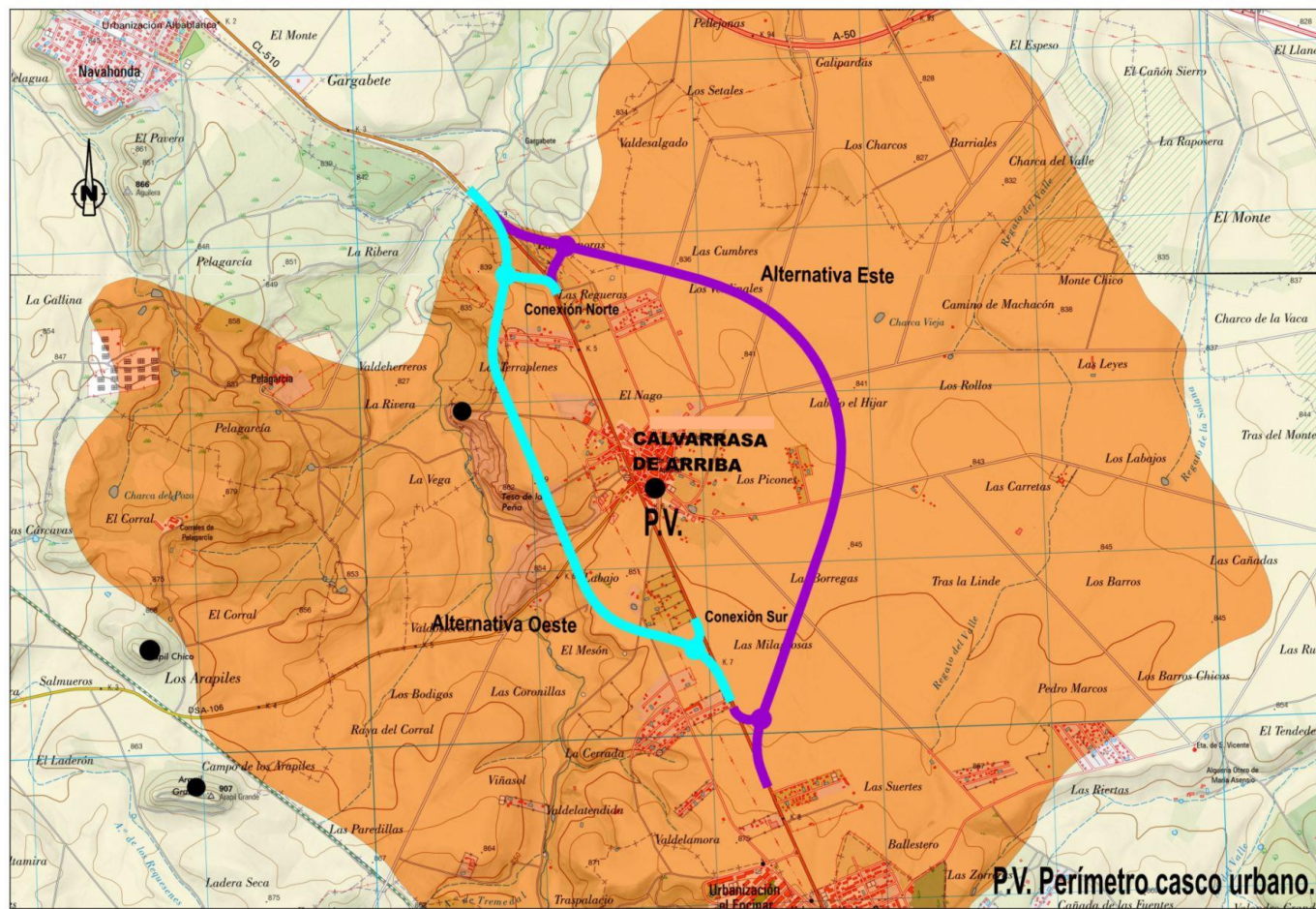
variante oeste serán en mayor medida la Ermita de la Virgen de la Peña y, mitigado el impacto visual en la plaza de toros debido a su enclave en una cota inferior.

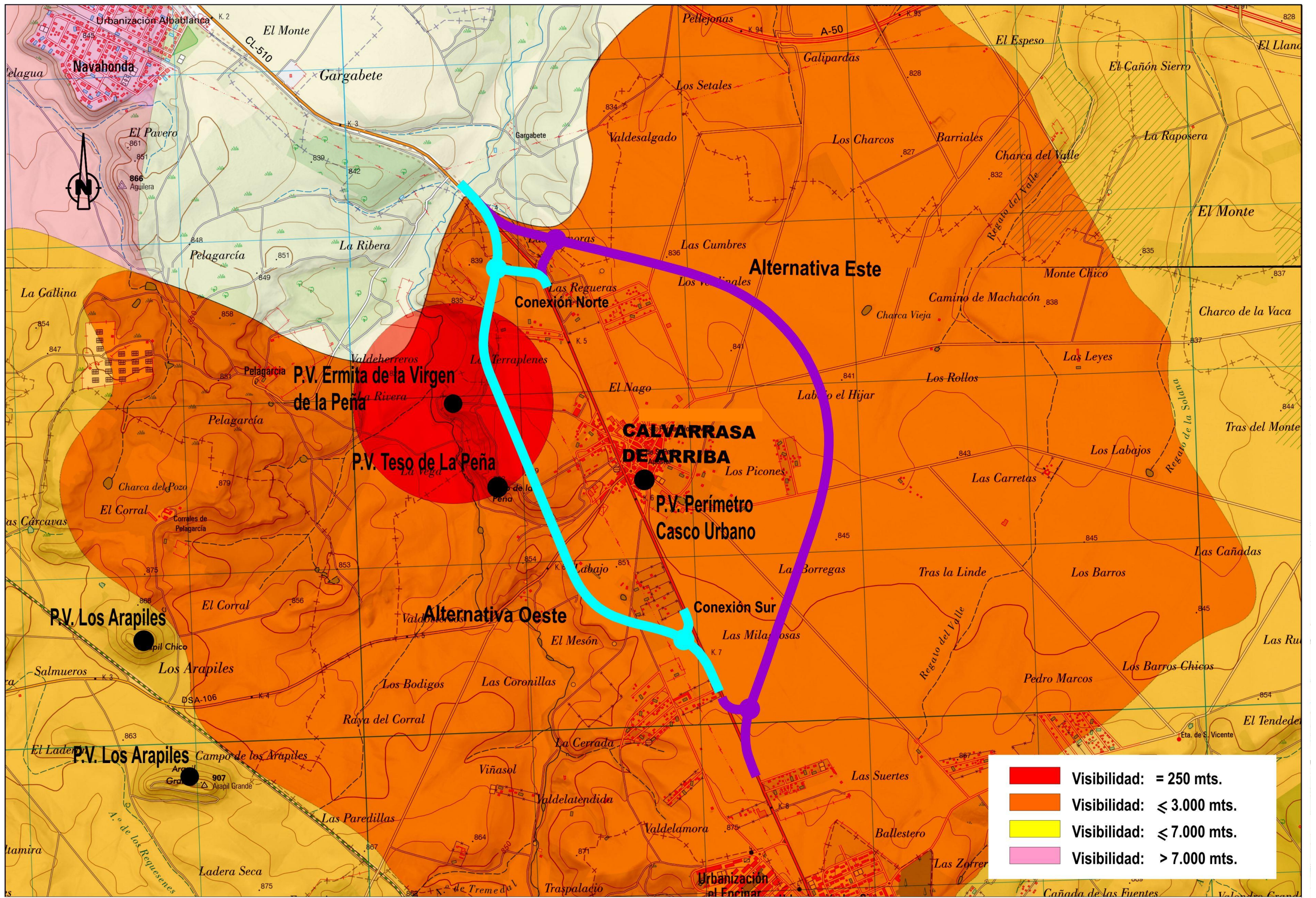
La amplitud visual, desde cualquier punto de observación es, prácticamente, de 360 grados ya que no existen barreras naturales o masas de arbolado de gran porte que modifiquen el alcance o la amplitud visual.

Solamente se ve limitado dicho alcance en el norte, conexión la ambas variantes con la carretera CL-510, por las manchas de encinas limítrofes al término.

El concepto de Intervisibilidad incluye una serie de medidas que intentan cualificar el territorio en función del grado de visibilidad recíproca de todas las unidades entre sí. Su medida resulta muy útil a la hora de establecer zonas de impactos visuales máximos o mínimos y en los problemas concretos de localización de actividades. En este último caso funciona reversiblemente, posibilitando la localización de elementos artificiales en zonas menos visibles y con menor impacto.

Se adjuntan, a escala 1: 20.000, los Planos de Cuencas Visuales desde los puntos que presentan un determinado potencial visual y el Plano de Intervisibilidad que pone de manifiesto el número de veces que las infraestructuras viarias son visibles desde esos puntos.





2.1.3.4. Capacidad de Acogida.

Se entiende por capacidad de acogida o absorción, la aptitud de una zona del territorio para asumir un uso o actuación determinada de forma que coexista con las características del medio.

La zona por donde discurre la Alternativa Este presenta mejor aptitud para asumir la nueva infraestructura ofreciendo una capacidad de acogida **Alta**.

Se considera que, dadas las características del nuevo uso potencial que se propone, la capacidad de acogida del Paisaje en la zona por donde discurre la Alternativa Oeste es **Muy Baja**.

2.1.3.5. Conclusiones.

Podría concluirse diciendo:

- El paisaje natural podría perder la calidad paisajística **Media**, en la zona por donde discurre la Alternativa Este, modificándose de manera sensible. En cambio, la calidad paisajística **Alta**, se modificará de manera irreversible, en la zona por donde discurre la Alternativa Oeste, como consecuencia de los cambios del uso del suelo previsibles.
- El paisaje rural se encuentra afectado de forma directa, y es en esta zona donde la Alternativa Este puede producir cambios admisibles en el uso del suelo.
- Las cuencas visuales son amplias en este territorio, y debido a la topografía prácticamente llana y a la escasa existencia de vegetación arbórea, salvo al norte del término donde se localizan manchas de encinas, las cuencas visuales no sufrirán fracturas.

Esto implica que el impacto visual mayor será el ocasionado por la Alternativa Oeste.

2.1.4. Medio socioeconómico.

De acuerdo al censo de 2021, Calvarrasa de Arriba cuenta con 594 habitantes.

Los censos indican que desde 1.960 en adelante se observa que la población desciende paulatinamente hasta la 1ª mitad de los años 80, aunque de manera lenta, inferior a la media Provincial; a partir del Censo

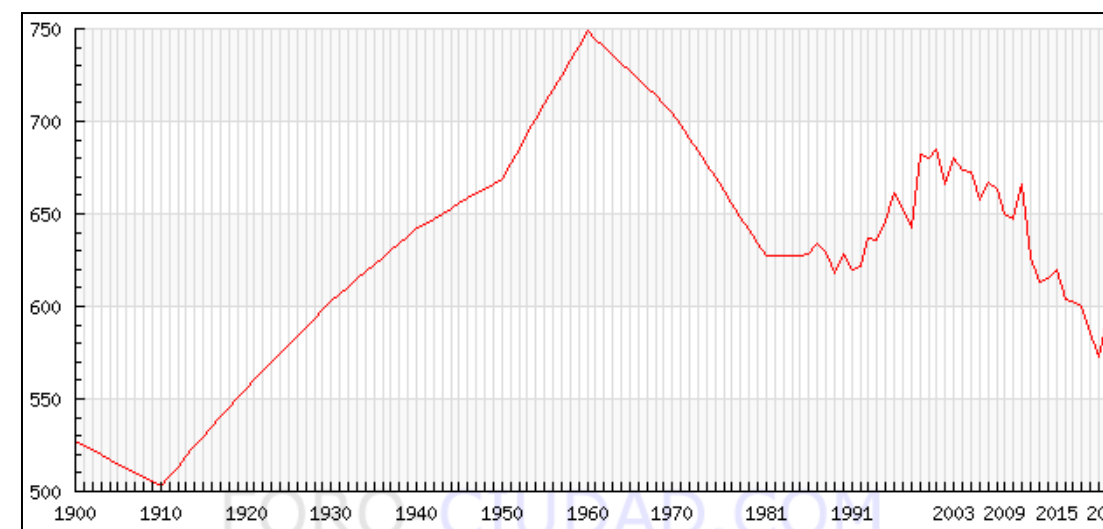
de 1.985 se nota un aumento de población que se mantiene hasta la fecha como se observa en la tabla siguiente.

Ha llegado a contar en 1960 con una población de 749 habitantes, comenzando a perder población desde entonces y de manera más acentuada entre el 70 y el 80.

El Sector Primario es la actividad principal del municipio, estando catalogados los terrenos de labor como de grado 2 en la Normas subsidiarias Provinciales, se trata de agricultura de secano siendo los cereales los cultivos más importantes.

No existe en el municipio ninguna industria de importancia, salvo algún taller de forja y cerrajería y de reparación de automóviles.

GRÁFICO 1. EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN DESDE 1.900 HASTA 2.021



Fuente: INE – Foro ciudad.

Se adjunta Tabla 1, con la evolución de la población en cuanto a número de hombres, mujeres y el total de ésta.



TABLA 1. EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN DESDE 1.900 HASTA 2.021

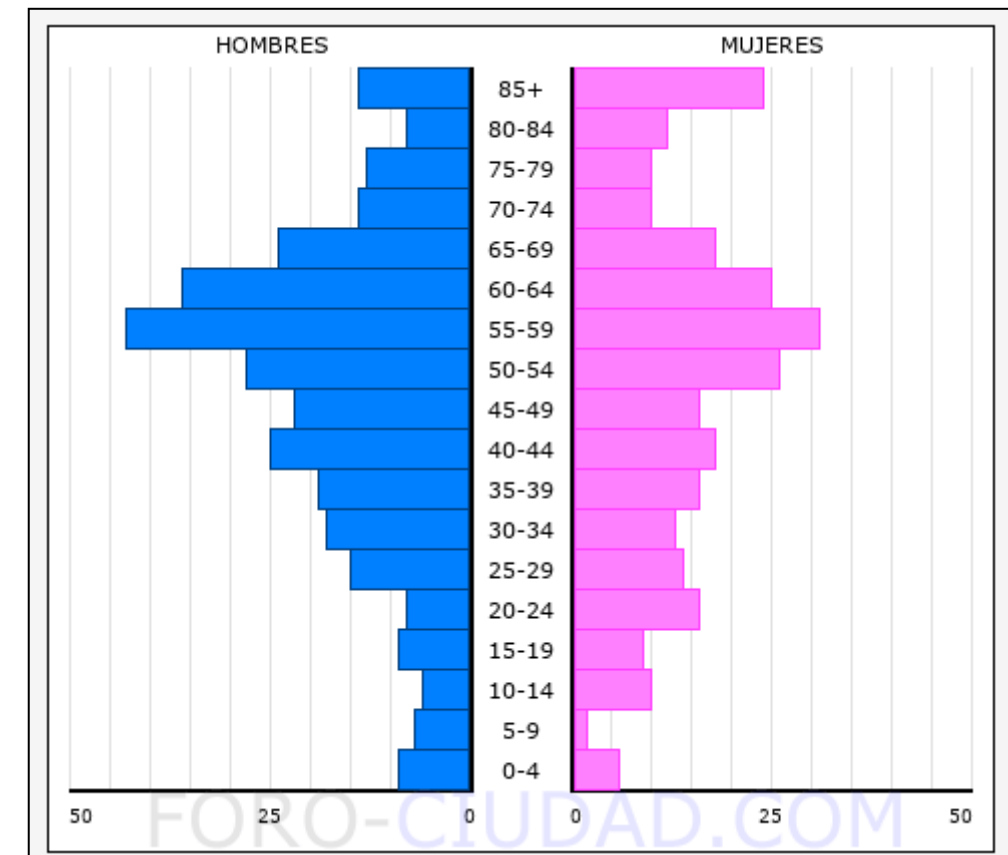
Evolución de la población desde 1.900 hasta 2.020			
Año	Hombres	Mujeres	Total
2021	318	276	594
2020	311	262	573
2019	315	271	586
2018	324	276	600
2017	322	281	603
2016	323	281	604
2015	326	294	620
2014	319	296	615
2013	320	293	613
2012	323	303	626
2011	349	317	666
2010	336	311	647
2009	335	315	650
2008	341	322	663
2007	343	324	667
2006	345	313	658
2005	351	322	673
2004	353	321	674
2003	353	327	680
2002	347	319	666
2001	351	334	685
2000	349	331	680
1999	355	327	682
1998	332	310	642
1996	344	317	661
1995	339	307	646
1994	331	305	636
1993	331	306	637
1992	323	299	622
1991	325	295	620
1990	333	295	628
1989	329	289	618
1988	334	295	629
1987	338	296	634
1986	331	297	628
1981	0	0	627
1970	0	0	705
1960	0	0	749
1950	0	0	669
1940	0	0	642
1930	0	0	603
1920	0	0	556

Evolución de la población desde 1.900 hasta 2.020			
Año	Hombres	Mujeres	Total
1910	0	0	503
1900	0	0	527

Fuente: INE – Foro ciudad.

Calvarrasa de Arriba muestra una estructura poblacional madura, en la que destacan de forma especial las personas con edades de entre 50 y 60 años tal y como se puede apreciar en el gráfico adjunto (GRÁFICO 2).

GRÁFICO 2. PIRÁMIDE DE POBLACIÓN DE CALVARRASA DE ARRIBA.



Fuente: INE – Foro ciudad.

La media de edad de los habitantes de Calvarrasa de Arriba es de 50,43 años, 2,69 años más que hace un lustro que era de 47,74 años.

Se adjunta en la Tabla 2 la población de Calvarrasa por sexo y edad.

TABLA 2. TABLA POR SEXO Y EDAD (2021)

Población de Calvarrasa por sexo y edad. Grupos quinquenales (2021)			
Edad	Hombres	Mujeres	Total
0-5	9	6	15
5-10	7	2	9
10-15	6	10	16
15-20	9	9	18
20-25	8	16	24
25-30	15	14	29
30-35	18	13	31
35-40	19	16	35
40-45	25	18	43
45-50	22	16	38
50-55	28	26	54
55-60	43	31	74
60-65	36	25	61
65-70	24	18	42
70-75	14	10	24
75-80	13	10	23
80-85	8	12	20
85-	14	24	38
Total	318	276	594

Fuente: INE – Foro ciudad.

Por franja de edades, la población de Calvarrasa de Arriba se distribuye de la siguiente forma:

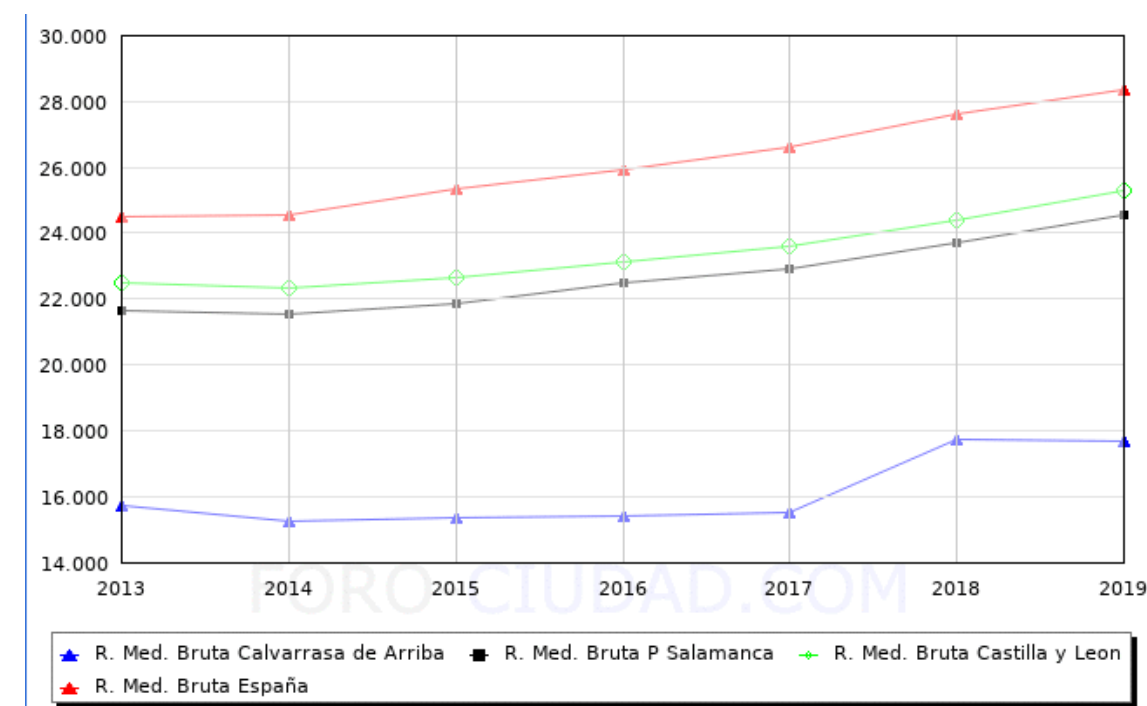
- El 8,4 % corresponde a la población menor de 18 años que cuenta con un total de 50 personas, de las cuales 26 son varones y 24 son mujeres.
- El 68,4 % corresponde a la población con edades comprendidas entre 18 y 65, que cuenta con un total de 406 personas, de las cuales 223 son varones y 183 son mujeres.

- El 23,2 % corresponde a la población mayor de 65 años que cuenta con un total de 138 personas, de las cuales 69 son varones y 69 son mujeres.

En cuanto al poder adquisitivo de los habitantes de Calvarrasa de Arriba, según los datos hechos públicos por el Ministerio de Hacienda la renta bruta media por declarante en 2019 fue de 17.691,00 €, 22,00 € meno que en el año 2018. Una vez descontada la liquidación por IRPF y lo aportado a la Seguridad Social la renta disponible media se situó en 15.579,00 €, 45,00 € menos que en el año 2017. (Gráfico 3).

En la tabla 3, se expone de forma numérica dicha evolución.

GRÁFICO 3. EVOLUCIÓN RENTA BRUTA MEDIA.



Fuente: <http://www.foro-ciudad.com>

TABLA 3. EVOLUCIÓN DE LA RENTA MEDIA.

Evolución de la Renta Media en Calvarrasa de Arriba				
Año	Renta Bruta	Var	Renta Dispo	Var
2019	17.691€	-22€ (-0,12%)	15.579€	-45€ (-0,29%)
2018	17.713€	2.195€ (12,39%)	15.624€	1.815€ (11,62%)
2017	15.518€	136€ (0,88%)	13.809€	14€ (0,10%)
2016	15.382€	47€ (0,31%)	13.795€	114€ (0,83%)
2015	15.335€	98€ (0,64%)	13.681€	236€ (1,73%)
2014	15.237€	-488€ (-3,20%)	13.445€	-303€ (-2,25%)
2013	15.725€	0€ (0,00%)	13.748€	0€ (0,00%)

Fuente: <http://www.foro-ciudad.com>

En 2019 Calvarrasa de Arriba se sitúa como el municipio nº 125 con una mayor renta bruta media de la provincia de Salamanca, en la posición nº 991 en la comunidad de Castilla y León y el 4.436 a nivel nacional (sin País Vasco y Navarra).

Los habitantes de Calvarrasa de Arriba liquidaron 346.373.00 € en concepto de IRPF en el año 2019 y recibieron por parte de las diferentes administraciones de forma directa en el presupuesto municipal (capítulo 4 y 7) 174.214,00 € un 50,30 % de lo aportado.

Los afiliados a la Seguridad Social a fecha de Noviembre de 2020, figuran en la siguiente tabla adjunta:

TABLA 4. AFILIADOS A LA SEGURIDAD SOCIAL A AGOSTO DE 2.022

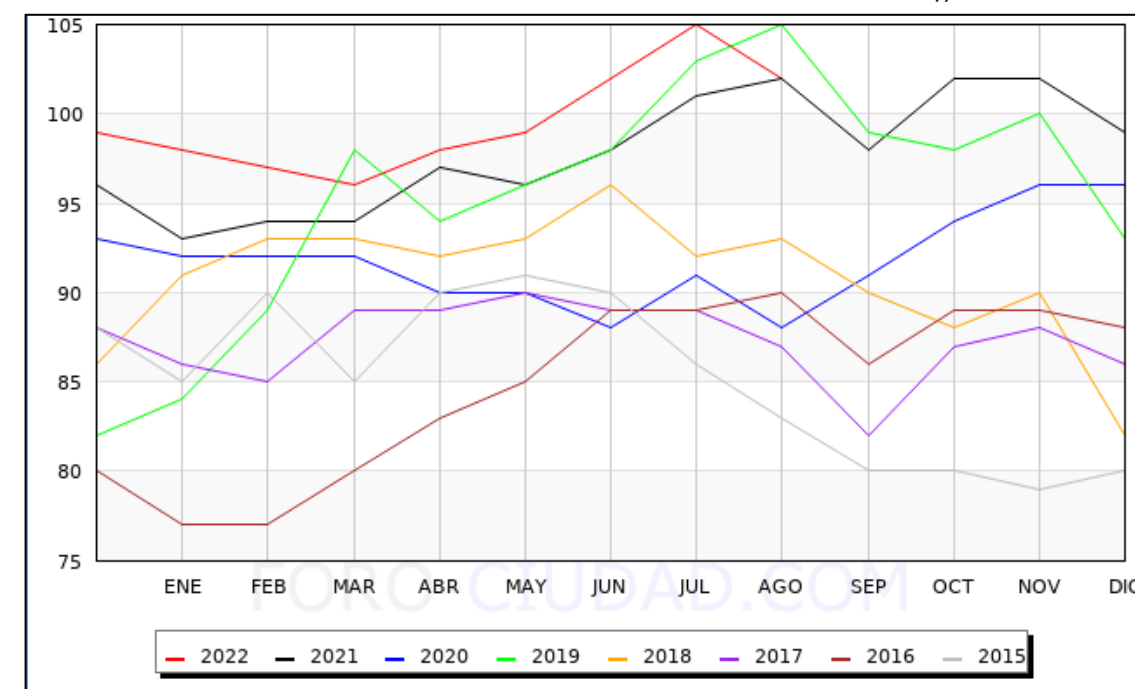
Agosto 2022	Total Afiliados	Variación			
		Mensual		Anual	
		Absoluta	Relativa	Absoluta	Relativa
Total	102	-3	-2.86 %	0	0 %
REGIMEN:					
GENERAL	59	-3	-4.84 %	+2	3.51 %
AUTONOMOS	41	0	0 %	-3	-6.82 %
AGRARIO	<5	-	0 %	-	0 %
HOGAR	<5	-	0 %	-	0 %
MAR	0	0	0 %	0	0 %
CARBON	0	0	0 %	0	0 %

Fuente: <http://www.foro-ciudad.com>

El gráfico 4 muestra la evolución de los afiliados a la Seguridad Social en el periodo 2015 - 2022.

GRÁFICO 4. EVOLUCIÓN DE AFILIADOS A LA SEGURIDAD SOCIAL EN EL PERÍODO 2015 - 2022.

Fuente: <http://www.foro-ciudad.com>



Según los datos publicados por el SEPE (Servicio de Empleo Público Estatal) en el mes de Agosto de 2022 el número de parados ha subido en 5 personas.

El número total de parados es de 49, de los cuales 13 son hombres y 28 son mujeres. Las personas mayores de 45 años con 32 parados son el grupo de edad más afectado por el paro, seguido de los que se encuentran entre 25 y 44 años con 9 parados, el grupo menos numeroso son los menores de 25 años con 0 parados.

Por sectores vemos que en la agricultura es donde mayor número de parados existe en el municipio con <5 personas, seguido de la industria con <5 parados, las personas sin empleo anterior con <5 parados, el sector servicios con 34 parados y por último la construcción con 5 parados.

Se adjunta tabla resumen.

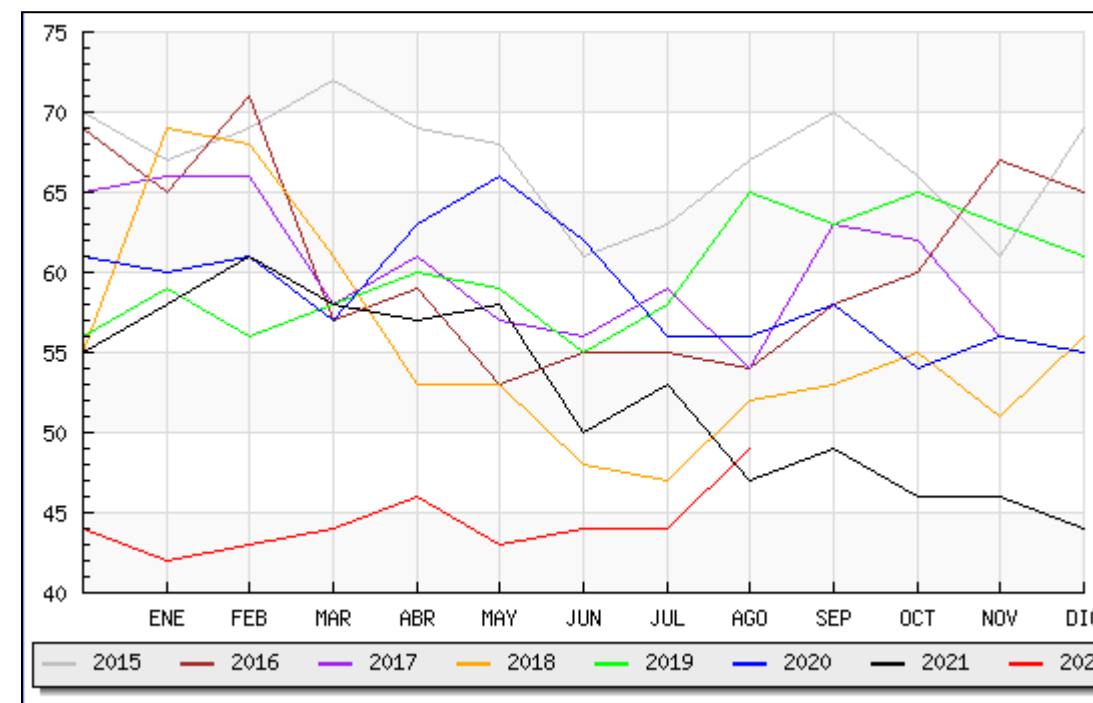
TABLA 5. TOTAL PARADOS A AGOSTO DE 2022.

Agosto 2022	Total Parados	Variación			
		Mensual		Anual	
		Absoluta	Relativa	Absoluta	Relativa
Total	49	+5	11.36 %	+2	4.26 %
HOMBRES	13	+1	8.33 %	-5	-27.78 %
MUJERES	28	+2	7.69 %	-1	-3.45 %
MENORES DE 25 AÑOS:	0	-	0 %	-	0 %
HOMBRES	<5	-	0 %	-	0 %
MUJERES	<5	-	0 %	-	0 %
ENTRE 25 Y 44 AÑOS	9	+1	12.50 %	-2	-18.18 %
HOMBRES	<5	+59	100.00 %	-	0 %
MUJERES	9	+1	12.50 %	0	0 %
MAYORES DE 45 AÑOS	32	+2	6.67 %	0	0 %
HOMBRES	13	+1	8.33 %	0	0 %
MUJERES	19	+1	5.56 %	0	0 %
SECTOR:					
AGRICULTURA	<5	-	0 %	-	0 %
INDUSTRIA	<5	-	0 %	-	0 %
CONSTRUCCIÓN	5	-1	-16.67 %	0	0 %
SERVICIOS	34	+5	17.24 %	+2	6.25 %
SIN EMPLEO ANTERIOR	<5	-	0 %	-	0 %

Fuente: <http://www.foro-ciudad.com>

El gráfico 5 muestra la evolución del paro registrado en Calvarrasa de Arriba durante el período 2015 - 2022.

GRÁFICO 5. EVOLUCIÓN DEL PARO EN EL PERÍODO 2015 – 2022.



Fuente: <http://www.foro-ciudad.com>

2.1.5. Espacios Naturales y Áreas Sensibles.

El proyecto aquí estudiado no afecta a ningún espacio natural protegido por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad⁴, ni según la Ley 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León⁵.

Tampoco afecta a ningún espacio perteneciente a la Red Natura 2000, ya sean LIC (ZEC) o ZEPA, ni a ningún Área Importante para la Conservación de las aves y la Biodiversidad en España (IBA).

Igualmente, la zona de estudio no se encuentra dentro de los límites de zonas catalogadas incluidas en Planes de Recuperación y Conservación de especies protegidas.

⁴ Ley que deroga la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre.

⁵ Ley que deroga la Ley 8/1991, de 10 de mayo, de Espacios Naturales de la Comunidad de Castilla y León.

2.1.6. Recursos culturales y arqueológicos

En la zona de estudio ocupada por las alternativas planteadas, discurre una vía pecuaria que resulta afectada por la alternativa Este: la Vereda de Alba de Tormes.

La alternativa Oeste afecta en su trazado a un Bien de Interés Cultural (BIC) con categoría de Sitio Histórico, denominado El Campo de los Arapiles.

Declarado así mediante el *Decreto 16/1994, de 27 de enero, de la Junta de Castilla y León, por el que se declara bien de interés cultural con categoría de Sitio Histórico a favor del Campo de los Arapiles, Calvarrasa de Arriba y Carbajosa de la Sagrada (Salamanca)*.

Se enmarcan también en el término municipal otros elementos singulares del patrimonio histórico como son la Ermita de la Virgen de la Peña y la Plaza de Toros y Fuentes, de época romana. Junto con este espacio natural-cultural-arqueológico, hay que señalar otro enclave histórico, situado al Sureste del término, denominado “Otero de María Asensio”, del que en la actualidad únicamente se mantiene parte de la Iglesia y restos de su estructura urbana.

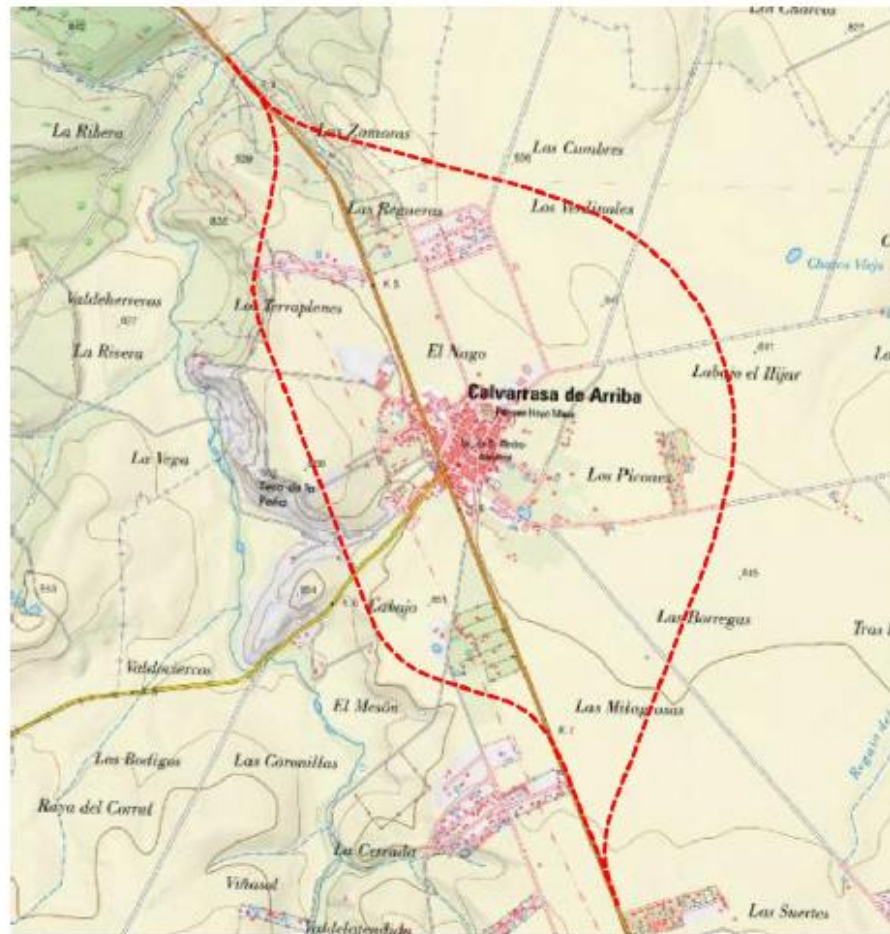
Se adjuntan a continuación:

- Prospección Arqueológica realizada los días 3, 5 y 10 de septiembre de 2022, incluyendo:
 - Propuesta de prospección arqueológica
 - Autorización para su realización emitida por la Comisión Territorial de Patrimonio Cultural de la Delegación Territorial de Salamanca de la Junta de Castilla y León con número de expediente MU 179/2022
 - Informe Técnico de la Prospección
 - Aprobación del Informe Técnico de la Prospección realizado, emitida por la Comisión Territorial de Patrimonio Cultural de la Delegación Territorial de Salamanca de la Junta de Castilla y León con número de expediente MU 179/2022

- Plano con el trazado de la vía pecuaria potencialmente afectada y los límites del BIC respecto a las alternativas planteadas, así como la ubicación de la Ermita y la Plaza de Toros indicadas.



PROPUESTA DE INTERVENCIÓN ARQUEOLÓGICA



EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL ESTUDIO INFORMATIVO DE LA VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA, CARRETERA CL-510 DE SALAMANCA A PIEDRAHITA. TRAMO: SALAMANCA-ALBA DE TORMES (PP.KK 0+000 AL 17+360). SUBTRAMO: INTERSECCIÓN CON LA FUTURA RONDA EXTERIOR SUR DE SALAMANCA EN LA CL. 510 (PP.KK. 2+150 AL 8+920)

SILVIA PASCUAL BLANCO
2022

FICHA TÉCNICA

Actuación arqueológica:
Prospección

Proyecto:
Estudio informativo de la variante de Calvarrasa de Arriba, carretera CL-510 de Salamanca a Piedrahita. Tramo: Salamanca-Alba de Tormes (PP.KK 0+000 al 17+360). Subtramo: intersección con la futura ronda exterior sur de Salamanca en la CL. 510 (PP.KK. 2+150 al 8+920).

Términos municipales afectados:
Calvarrasa de Arriba y Pelabravo

Promotor del proyecto:
Junta de Castilla y León. Consejería de Movilidad y Transformación Digital. Dirección General de Carreteras e Infraestructuras.

Redactor del estudio informativo y solicitante de la actuación arqueológica:
INGEDSE (Ingeniería de Servicios S.L). Av. De Manoterías, nº30, local B-203 (28050 Madrid)

Dirección arqueológica:
Silvia Pascual Blanco.
Plaza del Rey San Fernando, nº1-3º (09003 Burgos). silviapascualblanco@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Para evaluar el impacto que sobre el patrimonio arqueológico pudiera provocar la ejecución de una de las soluciones propuestas como alternativa a la variante de Calvarrasa de Arriba, carretera CL-510 de Salamanca a Piedrahita. Tramo: Salamanca-Alba de Tormes (PP.KK 0+000 al 17+360). Subtramo: intersección con la futura ronda exterior sur de Salamanca en la CL. 510 (PP.KK. 2+150 al 8+920) (a partir de aquí "variante de Calvarrasa") se propone la realización de una prospección superficial de tipo sistemático intensivo de los dos corredores sobre los que se plantean las alternativas del trazado.

La estimación de la incidencia que puedan tener sobre el patrimonio arqueológico y cultural las alternativas propuestas será valorada e incluida en el Estudio Informativo, dando así cumplimiento a la legislación vigente en materia de impacto ambiental (art. 30 de la ley 12/2002, de 11 de julio, de Patrimonio Cultural de Castilla y León; art. 80.1 del decreto 37/2007, de 25 de abril de 2007, Reglamento para la Protección del Patrimonio Cultural de Castilla y León).



SITUACIÓN

El estudio informativo analiza dos posibles alternativas para crear la variante de la carretera CL-501 (Salamanca-Piedrahita), salvando el núcleo de población de Calvarrasa de Arriba. Ambas alternativas parten del actual Km 4 de la carretera CL-510, situado a escasos metros del puente que cruza el arroyo de la Ribera, en el término municipal de Pelabravo, de modo que los municipios afectados por el proyecto son Calvarrasa de Arriba y Pelabravo, en el tercio occidental de la provincia de Salamanca, a 8 Km al sureste de la capital (figura 1).

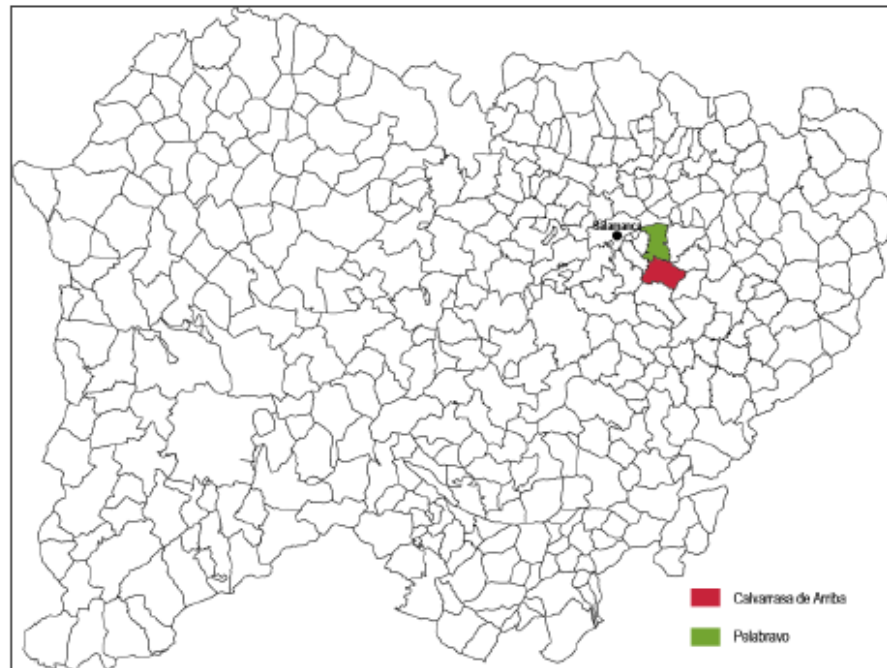


Figura 1.- Situación de los municipios Calvarrasa de Arriba y Pelabravo en el plano provincial

AREA DE ACTUACIÓN. MARCO GEOGRÁFICO E HISTÓRICO

Los términos municipales de Calvarrasa de Arriba y Pelabravo se inscriben en la comarca del Campo de Salamanca (Campo Charro), un paisaje asociado a la penillanura y caracterizado por su perfil predominantemente llano, lo que favorece el desarrollo de la agricultura cerealista.

El principal cauce que recorre ambos términos es el arroyo de la Ribera. Se trata de un curso de escasa entidad, pero su acción erosiva ha incidido de forma significativa en el paisaje a su paso por Calvarrasa de Arriba, seccionando la colina en la que se asienta la localidad, formando abruptos acantilados que marcan la margen izquierda del valle y constituyen un punto elevado y destacado sobre la explanada de Arapiles.

En este paisaje tuvo lugar el 22 de julio de 1812 la Batalla de los Arapiles, uno de los enfrentamientos más importantes de la Guerra de la Independencia. Tuvo como resultado una gran victoria del ejército anglo-hispano-portugués al mando del general Arthur Wellesley, primer duque de Wellington, sobre las tropas francesas al mando del mariscal Auguste Marmont. Los aliados sufrieron 5.220 bajas entre muertos, heridos y desaparecidos, de los cuales 3.176 fueron británicos, 2.038 portugueses y 6 españoles. El ejército francés perdió unos 12.500 hombres, incluyendo los que fueron hechos prisioneros.

Actualmente, el marco espacial de la batalla de Los Arapiles está declarado B.I.C. con categoría de Sitio Histórico (fecha declaración: 27/01/1994; fecha BOCYL declaración: 02/02/1994). La delimitación del sitio (plano 2) se define por una línea que se inicia en el núcleo urbano de Calvarrasa de Arriba en el punto en que el camino que se dirige a Mozarbez intersecciona con la carretera C-510. Sigue el citado camino hasta su intersección con el límite entre los términos municipales de Calvarrasa de Arriba y Terradillos, continuando en sentido Oeste dicho límite hasta el de Arapiles con Terradillos, que se sigue hasta su intersección con el camino que une la Estación con el caserío el Barrero. Desde dicho punto se continúa con una línea recta en sentido Este-Oeste hasta su intersección con el camino que del núcleo urbano de los Arapiles se dirige al Teso de la Cabaña, siguiéndose dicho camino en dirección Norte hasta el núcleo urbano de los Arapiles. Sigue el límite Sur del núcleo urbano hasta su límite Este y desde allí una línea recta en sentido Norte-Este hasta el punto en que el camino que une el núcleo de las Torres con la estación se cruza con el camino que va al corral de Pelagarcía. Desde dicho punto se sigue el camino que pasando junto al corral de Pelagarcía y al Sur de Pelagarcía, continúa bordeando por el Norte el Teso de la Peña hasta la carretera C510, en el núcleo urbano de Calvarrasa de Arriba, carretera que se sigue hasta el punto origen de la delimitación.¹

CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

La Dirección General de Carreteras e Infraestructuras de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León dicta en noviembre de 2021 la Orden de Estudio de clave E.I.1.2-SA-16 para la redacción del estudio informativo correspondiente a la variante a la localidad de Calvarrasa de Arriba de la carretera CL-510 de Salamanca a Piedrahita.

Dicho estudio informativo analiza dos corredores para compararlos entre sí y determinar cuál es el más adecuado tras un proceso tasado que, entre otras cuestiones, incluye su sometimiento a información pública así como a evaluación de impacto ambiental (fase actual). Como parte de este estudio se define una planta con carácter orientativo para cada corredor (plano 1: planta general alternativas) correspondiente a una carretera 2+1 que tendrá un ancho total de 16,50 metros de plataforma, más los taludes correspondientes en cada punto.

¹ Descripción recogida en el catálogo de bienes protegidos de la Junta de Castilla y León (<https://servicios.jcyl.es/pweb/datos.do?numero=8704&tipo=Inmueble&ruta=>)

Las dos opciones que se presentan para su valoración se corresponden a las siguientes alternativas

Alternativa oriental. El trazado de esta variante comienza al norte de la población de Calvarrasa de Arriba, en el Km 4 de la actual carretera CL-510, en el término de Pelabravo, por cuyo territorio transcurre esta alternativa 1000 metros. Durante 400 metros el trazado de la actual carretera y el de la nueva propuesta coinciden, pero progresivamente la nueva calzada se va separando siguiendo dirección este alcanzado el máximo radio de separación de la antigua carretera (1300 metros) al este de la población de Calvarrasa. A partir de este punto, vuelve a variar su dirección, hacia el suroeste hasta enlazar de nuevo con la carretera CL-510, en un punto situado inmediato al Km 8 de dicha carretera (ver plano adjunto).

Esta opción recorre un espacio agrícola, dedicado prácticamente en su totalidad al cultivo de cereal y de perfil llano (foto 1)



Foto 1.- Llanura de cereal al Este de Calvarrasa de Arriba, por donde se propone el trazado de la alternativa oriental

Alternativa occidental. Parte del mismo punto que la alternativa oriental, pero en este caso se desarrolla en dirección suroeste hasta el Pk 1+000, aproximadamente, donde cambia a dirección sur siguiendo un trazado paralelo a la antigua carretera que discurre 470 metros al este. En torno al Pk 2+600 gira hacia el sureste para enlazar nuevamente con la carretera CL-510, concluyendo en el mismo punto que al alternativa oriental (ver plano anexo)

Esta alternativa transcurre por un espacio agrícola transformado por la presencia de urbanizaciones y parcelas urbanizadas, debido a la proximidad al casco urbano de Calvarrasa de Arriba. Cercanía condicionada por la presencia de la marcada pendiente que delimita el fondo del valle del arroyo de la Ribera (foto 2 y 3)



Foto 2.- Borde de los acantilados producidos por el arroyo de La Ribera, punto elevado sobre la llanura de Arapiles. Entorno previsto para la alternativa occidental



Foto 3.- Ermita de la Virgen de la Peña, situada en la ladera que contacta la planicie de Calvarrasa de Arriba (izquierda de la imagen) con la llanura de Arapiles (derecha de la imagen). Situación: 300 metros al oeste de la alternativa occidental

Concluido el proceso de información pública y el estudio de impacto ambiental, la Junta de Castilla y León procederá a contratar la redacción del proyecto mediante la oportuna licitación y en ese proyecto se definirá en detalle la planta, el perfil longitudinal y la sección de la alternativa seleccionada.



PROPUESTA DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

Documentación previa

En una fase previa a la realización del trabajo de campo se llevará a cabo la búsqueda y recopilación de documentación con el fin de obtener información sobre la existencia de yacimientos arqueológicos conocidos y sobre posibles evidencias arqueológicas no catalogadas como tal. Estos trabajos consistirán en:

- Estudio cartográfico, en el que se analizarán las condiciones del terreno a prospectar, así como la posible información arqueológica que exista en la planimetría analizada. Para esta labor se empleará las hojas del Mapa Topográfico Nacional.

- Consulta del Catálogo de B.I.C y del Inventario del Arqueológico de la Junta de Castilla y León, concretamente en los términos municipales de Calvarrasa de Arriba y Pelabravo con el fin de determinar si existen BIC y yacimientos arqueológicos en el área de afección de alguna de las alternativas propuestas.

- Análisis y estudio de bibliografía especializada y fondos locales, con el fin de verificar si existen lugares de interés arqueológico o en los que se hace referencia de la existencia de evidencias arqueológicas, susceptibles de ser afectados por las variantes propuestas. Fuentes de consulta:

- Madoz, P (1848-1850): *Diccionario geográfico, estadístico, histórico de España y sus posesiones de ultramar*. Madrid
- Martínez Diez, F (1983): *Las comunidades de villa y tierra de la Extremadura castellana (estudio histórico geográfico)*. Madrid
- Salamanca Revista de Estudios. Se realizará diferentes búsquedas relacionadas con las dos localidades afectadas
- Catalogo de la red de bibliotecas de Castilla y León. Motor de búsqueda: Calvarrasa de Arriba, Pelabravo, ermitas, despoblados, arqueología

- Análisis toponímico de aquellos términos y pagos afectados por las variantes propuestas, con el fin de establecer si estos proporcionan alguna información de carácter arqueológico.

Trabajo de campo.

El trabajo de campo consistirá en efectuar una prospección de tipo sistemático intensivo de las dos alternativas de carretera planteadas en el estudio informativo, conforme a los planos presentados por la ingeniería redactora del estudio informativo (plano 1: planta general alternativas).

Superficie de prospección

La superficie de prospección se corresponde con las trazas planteadas para las dos alternativas de la variante, a las que se añadirán dos franjas externas de 100 metros a cada lado (art. 80.2, decreto 37/2007, de 19 de abril, Reglamento para la Protección del Patrimonio Cultural de Castilla y León), de modo que la superficie prospectada correspondiente a la alternativa oeste tendrá una longitud de 4.971 m. y 200 metros de ancho y la correspondiente a la alternativa este será de 4187 m de longitud y 200 metros de ancho (plano 3)

Las coordenadas UTM Huso 30 (ETRS89) del extremo norte de ambas alternativas corresponden al punto X280.676 – Y4.533.256 y del extremo sur X282.304 – Y4.529.748

Metodología

Para realizar el trabajo de campo se contará con un equipo de tres prospectores que se dispondrán en una batería de 25 m. de intensidad, de modo que efectuaran tres recorridos paralelos entre sí (dos de ida y un vuelta) para cubrir cada uno de los dos corredores establecidos para cada alternativa (plano 3)

Equipo de prospección

-Silvia Pascual Blanco (dirección técnica): Licenciada en Filosofía y Letras. Especialidad en Geografía e Historia, Rama Arqueología (Universidad de Valladolid)
- Gerardo Martínez Diez: Licenciado en Filosofía y Letras. Especialidad en Geografía e Historia, Rama Arqueología (Universidad de Valladolid)
- Mónica Gorostiza González: Graduada en Historia y Patrimonio (Universidad de Burgos)

Medios materiales

-Soporte planimétrico en papel: trazado de alternativas con delimitación de los corredores previstos para su prospección en ortofoto a escala 1/5000
- Soporte digital: planimetría y aplicación GPS del I.G.N "Mapas de España" v.1.0

Elaboración de informe técnico

A partir de los datos recuperados tanto en la prospección arqueológica como en el trabajo de gabinete previo, se efectuará el correspondiente informe técnico el cual se entregará en la delegación territorial de cultura de la Junta de Castilla y León en Salamanca. Dicho informe técnico estará constituido por los siguientes apartados:

- Recopilación y sistematización de la documentación e información existente previa a la prospección.
- Descripción de la metodología y desarrollo de la prospección arqueológica
- Resultados de la prospección arqueológica
- Documentación gráfica: localización cartográfica, croquis y fotografía
- Tratamiento e inventario de los materiales arqueológicos rescatados. El material que pudiera recogerse será debidamente limpiado, siglado, analizado e inventariado tras la correspondiente petición de número de relación de sigla al museo de Salamanca, para su posterior depósito en esta institución.
- Propuesta de medidas correctoras.

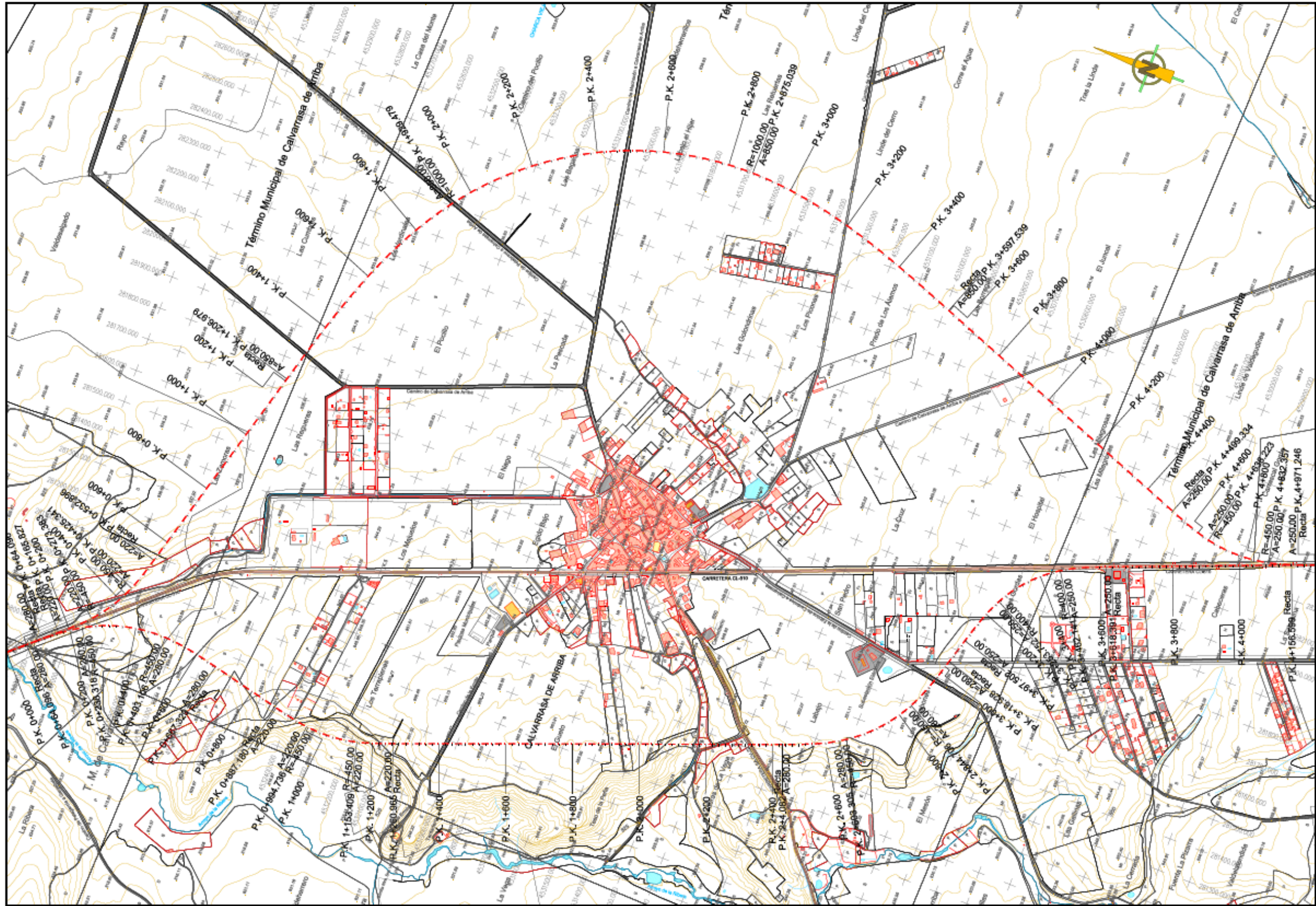
Tiempo de ejecución

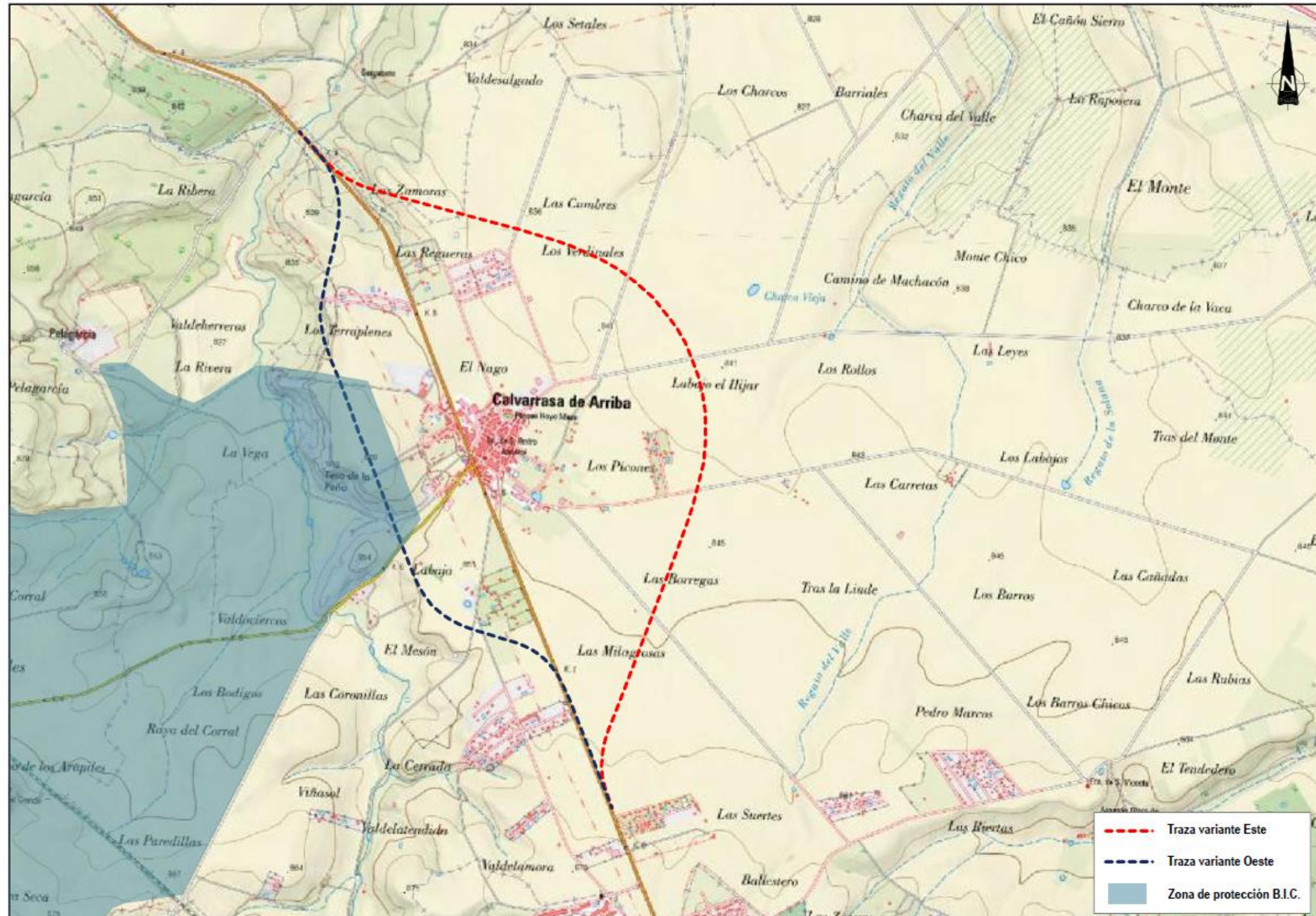
- Trabajo de campo: dos días
- Realización informe: tres días

Estos trabajos se ejecutarán una vez emitido el correspondiente permiso de la Junta de Castilla y León y el campo se encuentre en condiciones adecuadas de prospección (una vez realizada la cosecha)

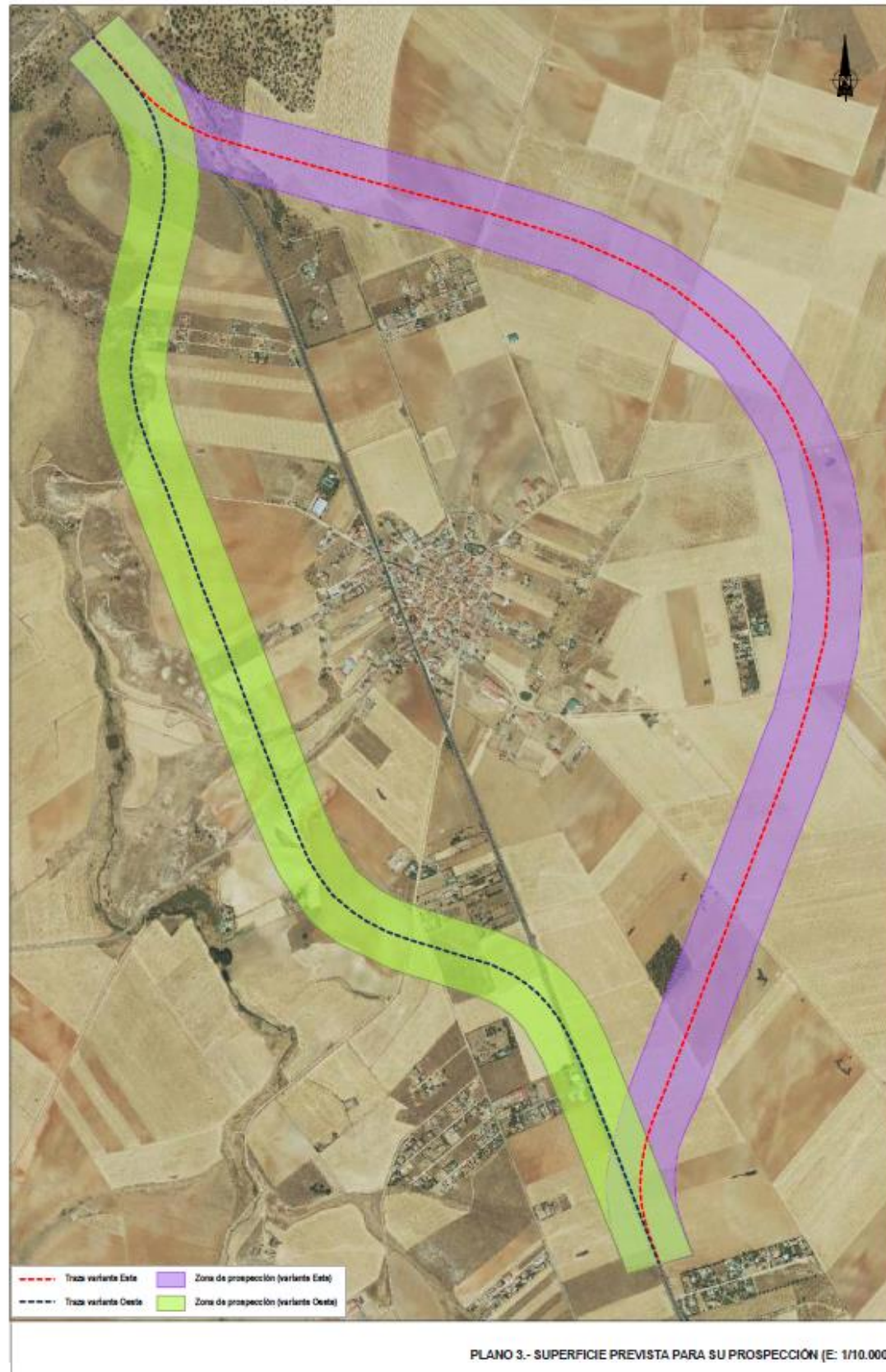
Burgos, 11 de julio de 2022

Silvia Pascual Blanco





PLANO 2.- SITUACIÓN TRAZADO ALTERNATIVAS (E: 1/25.000)





DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS E
INFRAESTRUCTURAS DE LA CONSEJERÍA DE
MOVILIDAD Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL

ASUNTO: Notificación de acuerdo de la Comisión Territorial de Patrimonio Cultural de Salamanca. Exp. MU-179/2022

La Comisión Territorial de Patrimonio Cultural de Salamanca, en la sesión celebrada el día 21 de julio de 2022, en relación con el expte. MU-179/2022, promotor DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS E INFRAESTRUCTURAS DE LA CONSEJERÍA DE MOVILIDAD Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL, cuyo objeto es "Prospección arqueológica en relación al estudio informativo de la variante de Calvarrasa de Arriba, carretera CL-510, tramo Salamanca-Alba de Tormes en CALVARRASA DE ARRIBA y PELABRAVO.", de conformidad con lo dispuesto en el art. 14.1.i) del Decreto 37/2007, de 19 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección del Patrimonio Cultural de Castilla y León, por unanimidad de los miembros asistentes, adoptó el siguiente ACUERDO:

AUTORIZAR la prospección arqueológica en relación al estudio informativo de la variante de Calvarrasa de Arriba, carretera CL-510, tramo Salamanca-Alba de Tormes en Calvarrasa de Arriba y Pelabravo, con la prescripción de que el trabajo se ceñirá a los corredores delimitados en el documento de inicio del Estudio Informativo.

La actuación se realizará bajo la dirección técnica de la arqueóloga Dña. Silvia Cristina Pascual Blanco, y será supervisada por el arqueólogo del Servicio Territorial de Cultura, Turismo y Deporte de Salamanca. La autorización tendrá vigencia hasta el 21 de enero de 2023.

La actuación comprenderá la redacción de una memoria técnica que deberá contener una estimación de la incidencia del proyecto sobre el patrimonio cultural, conforme se define en el art. 57 de la Ley 12/2002 de 11 de julio, de Patrimonio Cultural de Castilla y León. De conformidad con lo establecido en el art. 120.2 del Reglamento para la Protección del Patrimonio Cultural de Castilla y León, aprobado por el Decreto 37/2007, de 19 de abril, si en el transcurso de las obras se descubriesen restos arqueológicos el director de la actividad deberá comunicarlo inmediatamente o, en todo caso, al finalizar el plazo de la actividad autorizada y, además, elaborar un informe en el que se valore la posible afección sobre el patrimonio arqueológico y se definan las medidas correctoras o de protección pertinentes.

La memoria técnica se presentará en soporte digital que incluirá un informe en formato Pdf, incluyendo fotografías y planos significativos. También contendrá las fotografías separadas en formato Jpg, y cartografía de la obra y eventuales restos que puedan aparecer, bien en formato Shapefile o bien Autocad, georreferenciados mediante coordenadas UTM, en sistema de referencia ETRS 1989, Huso 30. El inventario de materiales se entregará además de en la memoria, en una hoja Excel.

Los materiales arqueológicos que pudieran recogerse en el transcurso de la intervención deberán ser entregados en el Museo de Salamanca, de conformidad con lo establecido en el art. 120.3 del Reglamento para la Protección del

Patrimonio Cultural de Castilla y León, en las condiciones que establezca dicho centro en lo relativo a su inventario y conservación y siguiendo las directrices establecidas en el artículo 113 del Reglamento referido en cuanto a tratamiento y depósito de los materiales arqueológicos.

Por último, tal y como prescribe el ya citado artículo 120.3, el fin de la actividad arqueológica que se autoriza conllevará la presentación obligatoria en tiempo y forma del informe y la memoria que se regulan en el artículo 114 apdos. 2 y 5 del Decreto 37/2007, de 19 de abril respectivamente, y con el contenido que en tales preceptos se detallan. Del cumplimiento de dicha obligación resultan responsables ex. arts. 112.1 f) y 114.5 del Reglamento precitado, tanto el solicitante de la autorización de la actividad arqueológica, como el director de la misma, a los que en caso de inobservancia de aquélla les resultarían exigibles las disposiciones contenidas en el Título VII de la Ley 12/2002 sobre régimen sancionador. La referida memoria final será sometida a informe de la Comisión Territorial de Patrimonio Cultural.

La presente autorización se concede sin perjuicio del derecho de propiedad y de terceros.

El presente acuerdo no agota la vía administrativa por lo que, de conformidad con lo establecido en los artículos 112, 115, 121 y 122 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas y en el artículo 27.2 del Decreto 37/2007, de 19 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para la protección del Patrimonio Cultural de Castilla y León, podrá interponer Recurso de Alzada ante el Ilmo. Sr. Director General de Patrimonio Cultural en el plazo de un mes contado a partir del día siguiente a aquél en que tenga lugar la notificación de este Acuerdo. Si el interesado/a fuera una persona jurídica y su representante no hubiera acreditado la representación que se arroga, al escrito de recurso deberá acompañarse la documentación acreditativa de las facultades representativas del firmante de dicho escrito.

A tenor de lo establecido en el artículo 114.1 a) y en el 122 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas antes citada, el presente Acuerdo devendrá definitivo y firme por el transcurso del plazo de un mes, contado a partir del día siguiente a aquél en que tenga lugar la notificación sin haberse interpuesto el Recurso antes mencionado.

El presente Acuerdo se notifica sin estar aprobada el acta de la sesión, de lo que se le advierte conforme a lo establecido en el artículo 26.2 del ya mencionado Reglamento para la protección del Patrimonio Cultural de Castilla y León.

Salamanca, 22 de julio de 2022.

Vº. Bº
EL PRESIDENTE, por suplencia
(Art. 15 del Decreto 37/2007, de 19 de abril)
EL VICEPRESIDENTE,

LA SECRETARIA

Fdo. Adolfo DOMÍNGUEZ PERRINO.

Fdo. Mª Pilar SANTOLINO MOREDA.

c/ Príncipe de Vergara, 53-71 - 37003 Salamanca - Tfno.: 923 29 60 00 / 923 29 60 01 - Fax 923 29 60 12 - www.jcyl.es



INFORME TÉCNICO DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

ESTUDIO INFORMATIVO DE LA VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA, CARRETERA CL-510 DE SALAMANCA A PIEDRAHITA. TRAMO: SALAMANCA-ALBA DE TORMES (P.K 0+000 A 17+360). SUBTRAMO: INTERSECCIÓN CON LA FUTURA RONDA EXTERIOR SUR DE SALAMANCA EN LA CL-510 (PK 2+150 AL 8+920)



ESTUDIO INFORMATIVO DE LA VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA, CARRETERA CL-510 DE SALAMANCA A PIEDRAHITA.

TRAMO: SALAMANCA-ALBA DE TORMES (PP.KK 0+000 AL 17+360).
SUBTRAMO: INTERSECCIÓN CON LA FUTURA RONDA EXTERIOR SUR DE SALAMANCA EN LA CL. 510 (PP.KK. 2+150 AL 8+920)



MEMORIA

PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA



ÍNDICE

FICHA TÉCNICA	Pg. 1
INTRODUCCIÓN	Pg. 2
ÁMBITO GEOGRÁFICO	Pg. 3
DOCUMENTACIÓN ARQUEOLÓGICA	Pg.4
Inventario de yacimientos arqueológicos	Pg. 4
Documentación bibliográfica	Pg. 5
Estudio cartográfico	Pg. 6
Registro toponímico	Pg. 6
Encuesta oral	Pg. 6
DOCUMENTACIÓN PATRIMONIO CULTURAL	Pg. 7
Bienes de Interés Cultural (B.I.C)	Pg. 7
Catálogo de bienes culturales	Pg. 8
PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA	Pg. 9
Área de actuación	Pg. 9
Trabajo de campo	Pg. 10
RESULTADOS DEL ESTUDIO ARQUEOLÓGICO	Pg. 12
Prospección arqueológica	Pg. 12
Valoración de incidencias	Pg. 13
VALORACIÓN FINAL.- PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTORAS	Pg. 16
BIBLIOGRAFÍA	Pg. 17
ANEXO DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	
Planos estudio arqueológico	
Planos estudio informativo de la variante	

FICHA TÉCNICA

Actuación arqueológica:

Prospección superficial

Situación:

Calvarrasa de Arriba, Pelabravo y Carbajosa de la Sagrada

Proyecto:

Estudio informativo de la variante de Calvarrasa de Arriba, carretera CL-510 de Salamanca a Piedrahita. Tramo: Salamanca-Alba de Tormes (PP.KK 0+000 al 17+360). Subtramo: intersección con la futura ronda exterior sur de Salamanca en la CL. 510 (PP.KK. 2+150 al 8+920).

Promotor del proyecto:

Junta de Castilla y León. Consejería de Movilidad y Transformación Digital. Dirección General de Carreteras e Infraestructuras.

Redactor del estudio informativo y solicitante de la actuación arqueológica:

INGEDSE (Ingeniería de Servicios S.L). Av. De Manoteras, nº30, local B-220

Nº de expediente:

MU-179/2022

Dirección técnica:

Silvia Pascual Blanco

Equipo técnico:

Silvia Pascual Blanco
Gerardo Martínez Díez
Mónica Gorostiza González

Fecha de ejecución

3-5 y 10 de septiembre, 2022



ESTUDIO INFORMATIVO-VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA

INTRODUCCIÓN

El presente informe recoge el desarrollo y los resultados de los trabajos de prospección arqueológica realizada en el término municipal de Calvarrasa de Arriba con incursión en los términos de Pelabravo y Carbajosa de la Sagrada en relación con el estudio informativo para el proyecto de "Variante de Calvarrasa de Arriba, carretera CL-510 de Salamanca a Piedrahita. Tramo: Salamanca-Alba de Tormes (PP.KK 0+000 al 17+360). Subtramo: intersección con la futura ronda exterior sur de Salamanca en la CL. 510 (PP.KK. 2+150 al 8+920)" (en adelante Variante de Calvarrasa de Arriba).

La prospección arqueológica tiene como objetivo el registro y documentación de las posibles evidencias arqueológicas, así como otros elementos integrantes del patrimonio cultural y etnológico, que sean susceptibles de ser afectadas por los dos corredores en los que se inscriben las dos alternativas planteadas para el trazado de la variante de Calvarrasa de Arriba. El objetivo final es valorar la incidencia que puede tener este proyecto sobre dichas evidencias y bienes para proponer las medidas correctoras precisas para su protección y documentación, dando así cumplimiento a la legislación vigente (art. 30 de la ley 12/2002, de 11 de julio, de Patrimonio Cultural de Castilla y León; art. 80.1 del decreto 37/2007, de 25 de abril de 2007, Reglamento para la Protección del Patrimonio Cultural de Castilla y León).

La prospección arqueológica se ha llevado a cabo durante los días 3 a 5 y 10 de septiembre, una vez recibida la correspondiente autorización de la Comisión Territorial de Patrimonio Cultural de Salamanca.

ESTUDIO INFORMATIVO-VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA

ÁMBITO GEOGRÁFICO

El área de afección de este proyecto se sitúa en el término municipal de Calvarrasa de Arriba, si bien los dos corredores previstos en el estudio traspasan el límite municipal introduciéndose muy someramente en el territorio de Pelabravo, al norte, y de Carbajosa de la Sagrada, al noroeste (plano 1).

La provincia de Salamanca se divide en tres grandes unidades morfoestructurales cuya delimitación responde a criterios litológicos y topográficos: las planicies cenozoicas y cuaternarias, las penillanuras y las sierras. Estas dos últimas unidades comparten el mismo sustrato paleozoico, siendo la topografía de sus relieves la que define sus ámbitos: las penillanuras presentan escasa pendiente (menos del 10% y frecuentemente menos del 5%) y las sierras que se caracterizan por sus pendientes más acusadas (más del 10% y frecuentemente más del 20%) (VV.AA. 1988: 33).

El término de Calvarrasa de Arriba es una zona de contacto entre las planicies cenozoicas y la penillanura, de tal modo que la mayor parte de su territorio, aproximadamente los dos tercios orientales, se enmarcan en la unidad de las planicies cenozoicas, en las que dominan los sedimentos terciarios vinculados a la acción del río Tormes, mientras que el tercio suroccidental se adscribe al ámbito de las penillanuras salmantinas, la amplia zona de rocas metamórficas y pizarrosas

Geológicamente, ambas unidades tienen el mismo origen: la zona afectada por los movimientos tardihercínicos que provocan el hundimiento de bloques del basamento paleozoico. En el Neógeno la cuenca del Duero se hace endorreica, se desarrollan sistemas lacustres alimentados por los sistemas fluviales, aportando sedimentos de composición diversa condicionada por la génesis de las áreas madres (granitoide, metasedimentaria o sedimentaria) (Martínez Graña, 2016: 5-6)

El paisaje se configura como una gran meseta de perfil plano, en la que suceden pequeños alomamientos de pendientes suaves y tendidas formados por sedimentos con alto componente de cantos y bloques de cuarcitas con matriz arcillosa. Esta llanura, que constituye el sector oriental del término de Calvarrasa de Arriba se ve bruscamente interrumpida por el barranco que se forma en el valle del arroyo de la Ribera, dando lugar a unas balconadas de arenisca y pizarra de dirección norte-sur abiertas a la penillanura pizarrosa de Los Arapiles. Esta división del paisaje queda reforzada por el tipo de vegetación o uso del suelo que recibe cada una de las partes: las extensas llanuras cerealísticas orientales que al alcanzar los cortados desaparecen para dar paso a las dehesas

ESTUDIO INFORMATIVO-VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA

DOCUMENTACIÓN ARQUEOLÓGICA

Previamente a realizar la prospección arqueológica se han consultado aquellas fuentes que pudieran proporcionar noticias de carácter arqueológico con el fin facilitar el trabajo de campo. Este trabajo de gabinete ha consistido en:

- Consulta de Inventario arqueológico de Castilla y León
- Estudio y análisis bibliográfico
- Análisis cartográfico.
- Estudio y análisis bibliográfico
- Estudio toponímico.

Inventario de yacimientos arqueológicos

El Inventario Arqueológico de la Junta de Castilla y León registra 6 emplazamientos arqueológicos en el municipio de Calvarrasa de Arriba, 6 en Pelabravo (cuatro de ellos se ubican en el término de la localidad de Naharros) y 10 en el municipio de Carbajosa de la Sagrada, si bien dos de ellos (*Peñas del Gejo*¹ y *Peña Caída*) comparten terreno con Arapiles. Las características esenciales de estos yacimientos (adscripción cultural y tipología) se recogen en las siguientes tablas.

La localización de los yacimientos arqueológicos catalogados en el término municipal de Calvarrasa de Arriba se ha reflejado en la reproducción parcial de las hojas 478-II y 478-IV, escala 1/25.000 del I.G.N (<http://www.ign.es/iberpix2/visor>) que constituye el plano 2 de esta memoria. Respecto a los yacimientos registrados en los otros dos municipios (Pelabravo y Carbajosa de la Sagrada), sólo aparecen en dicho plano aquellos que se localizan en los sectores cercanos al límite con el término municipal de Calvarrasa de Arriba

CALVARRASA DE ARRIBA.-YACIMIENTOS ARQUEOLOGICOS		
Yacimiento	Adscripción cultural	Tipología
Camino de Las Torres	Visigodo Altomedieval	Hallazgo aislado (tumba)
Los Rollos	Paleolítico Inferior	Yacimiento sin diferenciar
Otero de María Asensio	Bajomedieval cristiano Moderno Contemporáneo	Lugar cultural: santuario, ermita Lugar de habitación: poblado/ciudad
Otero II	Paleolítico Inferior	Hallazgo aislado
Plaza de Toros	Romano Republicano Romano Altoimperial Tardorromano	Yacimiento sin diferenciar
Valdoviercos	Paleolítico Inferior	Hallazgo aislado

¹ Hemos mantenido la diferenciación entre los yacimientos *Peñas del Gejo* y *La Pinilla*, tal y como aparecen en el Inventario de la Junta de Castilla y León, pero es probable que se trate del mismo yacimiento y así se recoge en las NN.UU. de de la Sagrada

ESTUDIO INFORMATIVO-VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA

PELABRAVO.-YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS		
Yacimiento	Adscripción cultural	Tipología
Casas Viejas	Romano Republicano Romano Altoimperial Tardorromano	Lugar de habitación indeterminado
Las Vegas	Romano Altoimperial Tardorromano	Asentamiento rural/villae
La Ciellina (Naharros)	Paleolítico Inferior	Yacimiento sin diferenciar
Los Frutales (Naharros)	Paleolítico Inferior Paleolítico Medio Indeterminado	Hallazgo aislado
Naharros Nuevo (Naharros)	Paleolítico Inferior	Yacimiento sin diferenciar
Torre Mocha (Naharros)	Plenomedieval Cristiano	Lugar de habitación: indeterminado

CARBAJOSA DE LA SAGRADA.-YACIMIENTOS ARQUEOLOGICOS		
Yacimiento	Adscripción cultural	Tipología
La Pinilla (Peñas del Gejo)	Calcolítico	Lugar de transf. materias primas
Azucarera de Salamanca	Paleolítico Inferior	Yacimiento sin diferenciar
Tesos de Marialba	Calcolítico Contemporáneo Indeterminado	
Los Villares	Romano Altoimperial Tardorromano	
Teso de San Bartolomé	Romano Republicano Romano Altoimperial Tardorromano	
Carpihuelo	Paleolítico Inferior Paleolítico Medio	
La Rivera (Vega)	Tardorromano	Asentamiento rural/villae
Los Campos	Indeterminado	Yacimiento sin diferenciar
Peñas del Gejo c	Calcolítico	Otros
Peña caída	Indeterminado	Yacimiento sin diferenciar

Los yacimientos *Camino de Las Torres* y *Plaza de Toros* en el término de Calvarrasa de Arriba se localizan en el espacio correspondiente al Corredor Oeste. El resto de yacimientos no están en el área de afección de ninguno de los corredores previstos en el estudio informativo de la variante. Únicamente

Documentación bibliográfica

La consulta de fuentes documentales con referencias a Calvarrasa de Arriba, así como a Pelabravo y Carbajosa de la Sagrada (ver apartado "Bibliografía") ha proporcionado información sobre lugares ya registrados como yacimientos arqueológicos o construcciones o espacios histórico-monumentales. Únicamente recogemos en estas líneas la mención a un posible yacimiento romano, marcado en el plano 2 de esta memoria como:

Ermita de la Peña.-Se hace referencia a dos sellos de alfar en sendos fragmentos de Terra Sigillata aparecidos "junto a la ermita de la Virgen de la Peña" (Angoso García, L y Marcos Martín, P, 1992: 11, 20-22).



ESTUDIO INFORMATIVO-VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA

Estudio Cartográfico

La cartografía consultada corresponde a las hojas 478-II (Salamanca) y 478-IV (Calvarrasa de Arriba) del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:25.000 y 1:50.000, incluida la edición histórica, disponibles en la página del Instituto Geográfico Nacional (<http://www.ign.es/iberpix2/visor>). También hemos consultado la planimetría histórica disponible en el mismo portal del Instituto Geográfico Nacional (<http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/buscadorCatalogo.do?codFamilia=02308>) que consta del mapa general de la provincia de Salamanca de los años 1783 y 1876. En esta documentación están representados varios puntos de posible interés arqueológico (ver plano 2):

Tejar.- En el mapa del año 1876 aparece recogida la existencia de un "tejar" al oeste de la localidad de Calvarrasa de Arriba.

Gargabete de Arriba.- Despoblado en el término de Pelabravo, 2.200 metros al suroeste de la localidad, en la margen derecha del arroyo de la Ribera. Aparece representado como despoblado en el mapa del año 1867, no así en el plano de 1783. En la cartografía actual aparecen representadas ruinas

Registro toponímico

La consulta de topónimos se ha realizado a través de los planos topográficos utilizados en los apartados anteriores y el registro toponímico de los planos catastrales. De la valoración conjunto de ambas fuentes hemos seleccionado algunos de los nombres por su posible potencialidad arqueológica: *El Hospital*, en el extremo meridional del corredor Este y *Aceras del cementerio*, en las inmediaciones de la mitad sur del corredor Oeste. Los pagos con dichas denominaciones, son zonas de especial vigilancia durante la prospección.

Encuesta oral

Uno de los vecinos de la localidad nos ha indicado que en el lugar que llaman "Regato de los franceses" hace años, como consecuencia de unas fuertes lluvias, las escorrentías arrastraron numerosos huesos, que relacionan con las víctimas francesas de la batalla de Arapiles. Según nos indica sobre el plano, este lugar es un frente de cantera existente al norte de la carretera de Arapiles, coincidiendo con el límite del Corredor Oeste (plano 2)

ESTUDIO INFORMATIVO-VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA

ESTUDIO DE PATRIMONIO CULTURAL HISTÓRICO Y ETNOLÓGICO

Con el fin de evaluar la afección sobre los elementos que integran el patrimonio histórico y etnológico existentes en el área de afección de los dos corredores correspondientes al estudio informativo de la variante de Calvarrasa de Arriba se ha consultado el catálogo de los Bienes de Interés Cultural (B.I.C) de la Junta de Castilla y León, así como el registro de los bienes del patrimonio cultural clasificados por la Junta de Castilla y León. El listado de bienes culturales y sus principales características se recogen en las siguientes líneas y los elementos situados en una zona próxima al proyecto quedan reflejados en el plano 3, anexo de este informe.

Bienes de Interés Cultural

En los términos de Calvarrasa de Arriba y Carbajosa de la Sagrada, junto con Arapiles, se localiza el B.I.C. "Campo de batalla de Los Arapiles" bajo la categoría de protección de Sitio Histórico (fecha de declaración 27-10-1994). El B.I.C. protege el espacio en el que tuvo lugar la Batalla de los Arapiles (22 de julio de 1812), uno de los enfrentamientos más importantes de la Guerra de la Independencia, librado en los alrededores de las colinas de Arapil Chico y Arapil Grande.

La delimitación del sitio se define por "una línea que se inicia en el núcleo urbano de Calvarrasa de Arriba en el punto en que el camino que se dirige a Mozárbez se intersecciona con la carretera C-510. Sigue el citado camino hasta su intersección con el límite entre los términos municipales de Calvarrasa de Arriba y Terradillos, continuando en sentido Oeste dicho límite hasta el de Arapiles con Terradillos, que se sigue hasta su intersección con el camino que une la Estación con el Caserío el Barrero. Desde dicho punto se continúa con una línea recta en sentido Este-Oeste hasta su intersección con el camino que del núcleo urbano de los Arapiles se dirige al Teso de la Cabaña, siguiéndose dicho camino en dirección Norte hasta el núcleo urbano de los Arapiles. Sigue el límite Sur del núcleo urbano hasta su límite Este y desde allí una línea recta en sentido Norte-Este hasta el punto en que el camino que une el núcleo de las Torres con la estación se intersecciona con el camino que va al corral de Pelagarcía. Desde dicho punto se sigue el camino que pasando junto al corral de Pelagarcía y al Sur de Pelagarcía, continúa bordeando por el Norte el Teso de la Peña hasta la carretera C-510, en el núcleo urbano de Calvarrasa de Arriba, carretera que se sigue hasta el punto origen de la delimitación"²

² Delimitación extraída del catálogo de bienes protegidos de la Junta de Castilla y León (<https://servicios.jcyl.es/pweb/datos.do?numero=8704&tipo=Inmueble&ruta=>)



ESTUDIO INFORMATIVO-VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA

Catálogo de bienes arquitectónicos y etnológicos

En las siguientes tablas se recogen los elementos históricos y etnológicos registrados en los tres términos municipales afectados por los dos corredores establecidos en el estudio informativo de la variante de Calvarrasa de Arriba. En el plano 3 anexo a esta memoria se muestran los elementos existentes en la zona representada, inmediata al área objeto de estudio

CALVARRASA DE ARRIBA. PATRIMONIO CULTURAL		
Denominación	Categoría	Descripción
Ermita Virgen de la Peña	Patrimonio arquitectónico	La ermita, una construcción de mampostería de planta rectangular con sacristía anexa se localiza en un altozano sobre el arroyo de la Ribera.
Plaza de toros cuadrada	Patrimonio arquitectónico	La plaza de toros, un espacio cuadrangular de grandes bloques de arenisca y mampostería cuenta con burladeros de madera. Se localiza a los pies de la ermita de la Peña
Ermita de San Vicente	Patrimonio arquitectónico	Ruinas del edificio religioso vinculado al despoblado de Otero de María Asensio
Iglesia de San Pedro Apóstol	Patrimonio arquitectónico	Edificio religioso de una sola nave
Molino eléctrico	Patrimonio industrial	Edificio de planta rectangular y fábrica de ladrillo macizo enfoscada. 2ª mitad del siglo XX.

PELABRAVO. PATRIMONIO CULTURAL		
Denominación	Categoría	Descripción
Estructuras y forjados Presace	Patrimonio industrial	Conjunto de naves de la industria de prefabricados de hormigón creada en 1960 y en funcionamiento hasta la década de los 80
Iglesia de San Juan Bautista	Patrimonio arquitectónico	Edificio religioso de finales del siglo XVIII. Singularidad: la espadaña está separada del edificio principal, por paralización de las obras
Puente sobre la A-50, en Pelabravo 1	Patrimonio arquitectónico	Estructura viaria de la 2ª mitad del s. XX. Puente de cuatro vanos de hormigón y losa
Puente sobre la A-50, en Pelabravo 2	Patrimonio arquitectónico	Estructura viaria de la 2ª mitad del s. XX. Puente de cuatro vanos de hormigón y losa
Puente sobre la A-50, en Pelabravo32	Patrimonio arquitectónico	Estructura viaria de la 2ª mitad del s. XX. Puente de cuatro vanos de hormigón y losa

CARBAJOSA DE LA SAGRADA. PATRIMONIO CULTURAL		
Denominación	Categoría	Descripción
Iglesia de Nª Sra de la Asunción	Patrimonio arquitectónico	Edificio religioso de planta rectangular y una sola nave. Espadaña a los pies y pórtico adosado al sureste y espadas
Escudo y palomar en Pelagarcía	B.I.C (genérico) Patrimonio arquitect.	Edificio de planta cuadrada y esquinas redondeadas y cubierta invertida al interior
Bunker en Pelagarcía	Patrimonio arquitectónico	Elemento defensivo con planta en "U" recubierto con sillares de granito
Puente sobre el arroyo de los Requesenes	Patrimonio arquitectónico	Puente de piedra de dos arcos rebajados. Tablero de tierra

ESTUDIO INFORMATIVO-VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA

PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

Área de actuación

El ámbito del estudio son los dos corredores delimitados en el estudio informativo de la variante de Calvarrasa de Arriba, en cuyo espacio se definen las dos alternativas propuestas para dicha variante. Los dos corredores se desarrollan en su mayor parte en el término municipal de Calvarrasa de Arriba, salvo en una pequeña zona del extremo norte que se introduce en los términos municipales de Carbajosa de la Sagrada y Pelabravo (anexo gráfico: planos estudio informativo de la variante).

Corredor Oeste.- Se ha planteado un corredor con ancho variable entre un máximo de 360 metros en su zona central y mínimos de 250 metros en la zona norte y de 160 metros en la zona sur. Su longitud es de unos 3,9 kilómetros en su lado más exterior y de unos 2,9 kilómetros en su lado más interior.

Para el extremo norte se ha planteado una franja en la que se produciría la conexión con la actual CL-510 con una longitud del orden de 700 metros, en la alineación recta existente entre las dos curvas hacia la derecha en la zona de arranque del corredor este. Por su parte, en el extremo sur la franja de conexión con la actual CL-510 es del orden de 400 metros, desarrollándose en la alineación recta que hay en la salida de la localidad de Calvarrasa de Arriba antes de la llegada al término municipal de Terradillos, en la parte inicial de la franja prevista para el corredor este.

El trazado definido para la variante de la alternativa Oeste se desarrolla por el límite interior oriental del corredor. Aunque en general la traza transcurre por un terreno relativamente llano, los desniveles que presentan los barrancos asociados al valle del arroyo de La Ribera obligan a plantear la construcción de viaductos.

Corredor Este.- Tiene un ancho variable entre 290 metros en el entorno de la urbanización Los Zamoranos y un máximo de 640 metros en el entorno de la urbanización Las Golondrinas. Su longitud es de unos 5,9 kilómetros en su lado más exterior y de unos 3,4 kilómetros en su lado más interior.

Para el extremo norte se ha planteado una franja en la que se produciría la conexión con la actual CL-510 con una longitud del orden de 1,36 kilómetros. Por su parte, en el extremo sur la franja de conexión con la actual CL-510 es del orden de 1 kilómetro, desarrollándose en la alineación recta que hay en la salida de la localidad de Calvarrasa de Arriba antes de la llegada al término municipal de Terradillos.

El trazado definido para esta alternativa transcurre en su mayor parte por el límite interior occidental, buscando la conexión con la actual carretera CL-510

ESTUDIO INFORMATIVO-VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA

Trabajo de campo

La actuación arqueológica aplicada para documentar aquellas evidencias arqueológicas que pudieran existir en los corredores de las alternativas propuestas para la variante de Calvarrasa de Arriba ha consistido en efectuar la prospección superficial con carácter sistemático intensivo de la superficie afectada por los mencionados corredores.

Para realizar el análisis superficial del terreno se ha contado con un equipo formado por tres prospectores dispuestos en un frente de 75 m., es decir, con una separación de 25 m. entre ellos. Esta batería se ha repetido en recorridos de ida y vuelta hasta completar la superficie en la que se inscriben los dos corredores de las alternativas propuestas para la variante. Así mismo, se ha tenido en cuenta el trazado definido para las dos alternativas, que en buena medida transcurren muy próximas al límite oriental de sus respectivos corredores, motivo por el cual se ha ampliado la superficie de hasta crear una banda de 100 metros desde el eje previsto para las dos carreteras, de modo que se ha sobrepasado la superficie inicial de ambos corredores (plano 4).

Corredor Oeste.- Las características del terreno en este espacio han dificultado la prospección continua a lo largo del corredor. La presencia de parcelas valladas y zonas urbanizadas perpendiculares al sentido de la batería nos ha obligado a realizar la prospección de este corredor en varios tramos cortos. De igual modo, el relieve abrupto de los cortados que se extienden en la zona central del corredor nos ha obligado a romper y reestructuras en varias ocasiones la batería de prospección.

Corredor Este.- La prospección en el espacio correspondiente al Corredor Este se ha desarrollado acorde con al esquema de recorridos lineales, continuos y paralelos entre sí, favorecido por las características del terreno: una superficie dedicada a la explotación agrícola, de perfil llano, sin parcelas cercadas. Tan sólo la existencia de una urbanización en el área central del corredor, al Este de la localidad de Calvarrasa de Arriba, nos ha obligado a modificar ligeramente la batería de prospección.

La visibilidad del terreno en ambos corredores es muy similar. El trabajo de campo se ha desarrollado en unas condiciones de visibilidad media/buena, ya que la superficie prospectada es en su mayor parte de uso agrícola (cereal y girasol). Durante la prospección las parcelas estaban recientemente cosechadas, otras cultivadas con girasol y otras roturadas. Solo el extremo norte del corredor Este se extiende una pequeña mancha con encina, pero con buena visibilidad del suelo. En el corredor oeste, las tierras de cereal alternan con parcelas de pastizal, cuya visibilidad es nula.

ESTUDIO INFORMATIVO-VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA



Llanura de uso agrícola correspondiente al Corredor Este. Panorámica general desde el extremo sur del corredor.



Sector central de corredor Este (al fondo Calvarrasa de Arriba). Se puede observar la extensión de las parcelas roturadas con buena visibilidad



Sector central de corredor Oeste, donde se observa la diferencia del relieve respecto al corredor oriental

RESULTADOS DEL ESTUDIO ARQUEOLÓGICO

Prospección arqueológica

La prospección arqueológica ha facilitado la documentación de dos nuevos hallazgos en el término municipal de Calvarrasa, que hemos denominado *Los Verdinales* y *Epígrafe*

Los Verdinales es un hallazgo aislado consistente en una lasca de cuarcita de explotación centripeta con talón diedro. Presenta una fuerte erosión por abrasión (figura 1). Se ha documentado en la parcela nº 48, polígono catastral 502. Coordenadas U.T.M. Huso 30N, ETRS 89: X 282.233 – Y 4.532.172, cuya ubicación se inscribe en el Corredor Este (plano 5). El registro de este único elemento en depósitos terciarios, nos lleva a considerarlo un hallazgo aislado superficial



Figura 1.- Lasca de cuarcita que constituye el hallazgo aislado *Los Verdinales*

El hallazgo aislado denominado *Epígrafe* es un bloque de piedra arenisca en el que se lee de forma parcial la inscripción tallada: [AÑO] DE 1626 / CRECIDA (figura 2). Esta pieza se encuentra en la parcela 10112 del polígono 501 (coordenadas U.T.M. Huso 30N, ETRS 89: X 281.288 – Y 4.530724). Esta pieza se encuentra en una finca cerrada, pero el propietario nos ha facilitado el acceso y nos ha mostrado la pieza. Al parecer la compró con más material constructivo de derribo, procedente de La Aldehuela. La inscripción parece responder a un epígrafe conmemorativo de la *riada de San Policarpo*, crecida del río Tormes producida en el año 1626, dejando a su paso 142 fallecidos y la pérdida de numerosos edificios históricos



Figura 2.- Bloque de arenisca con inscripción, que constituye el hallazgo aislado *Epígrafe*

Respecto a las noticias de posible interés arqueológico obtenidas de fuentes auxiliares (bibliografía, cartografía, toponimia y/o información oral), la prospección arqueológica no ha proporcionado indicios que confirmen la existencia de yacimientos arqueológicos relacionados con dichas noticias (plano 2).

Valoración de incidencias

En este apartado resumimos el balance de los elementos arqueológicos e integrantes del patrimonio cultural situados en el área de afección de los corredores establecidos en el estudio informativo y sus correspondientes alternativas para la variante de Calvarrasa de Arriba.

Corredor Oeste

En la superficie delimitada para de este corredor se localizan los siguientes elementos (plano 5):

-Yacimientos arqueológicos: *Camino de las Torres* y *Plaza de Toros*, ambos catalogados en el término municipal de Calvarrasa de Arriba. Estos yacimientos se inscriben en el espacio del Corredor Oeste y el trazado propuesto para la variante de esta alternativa transcurre a 150 y 225 metros, respectivamente.

El hallazgo *Epígrafe* documentado durante la prospección se localiza en el interior de una finca inscrita en el espacio del corredor Oeste.

En el área de afección indirecta se encuentra el yacimiento La Rivera, en el término municipal de Carbajosa de la Sagrada. Su ubicación respecto a límite occidental del corredor es de unos 70 metros, aumentando la distancia a 264 metros respecto al trazado propuestos para la variante.

-Bienes de Interés Cultural (B.I.C): el B.I.C. *Campo de batalla de Los Arapiles* se encuentra en el área de afección directa del corredor, de tal manera que su



ESTUDIO INFORMATIVO-VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA

extremo oriental queda integrado en dicho corredor con una longitud aproximada de 1.150 metros (norte-sur) y una anchura de 475 metros (este-oeste).

El trazado propuesto por la variante seccionaria en sentido norte-sur el área B.I.C por su extremo Este.

- Patrimonio arquitectónico: la *Ermita de Nuestra Señora de la Peña* se localiza dentro del área delimitada para el corredor Oeste. Respecto al trazado definido para la variante de esta alternativa se ubica a 240 metros de distancia.



Emplazamiento del yacimiento arqueológico *Camino de Las Torres* (vista desde el oeste, desde el borde del cortado)



Yacimiento arqueológico *Plaza de toros*, vista desde la Ermita de la Virgen de la Peña

ESTUDIO INFORMATIVO-VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA



Ermita de la Virgen de la Peña y tras ella el Campo de batalla de Los Arapiles, zona B.I.C.



Panorámica del B.I.C *Campo de batalla de Los Arapiles*, desde los cortados del Teso de la Peña

Corredor Este

En el área correspondiente al corredor oriental sólo se registra la existencia del hallazgo aislado *Los Verdinales* documentado en el transcurso de la prospección arqueológica. Este hallazgo (lasca de cuarcita) se ha documentado a unos 120 metros al oeste de la traza definida para esta alternativa oriental (plano 5)

VALORACIÓN FINAL. PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTORAS

De acuerdo con los resultados obtenidos en el estudio arqueológico expuestos en el apartado anterior, pasamos a valorar la incidencia que los corredores propuestos en el estudio informativo de la variante de Calvarrasa de Arriba y las alternativas definidas para cada uno de ellos pueden ejercer sobre el patrimonio arqueológico e histórico.

Corredor Oeste

En el área propuesta para este corredor se documentan tres yacimientos arqueológicos -Camino de las Torres, Plaza de Toros y el hallazgo aislado *Epígrafe*-, el edificio religioso *Ermita Virgen de la Peña* y el sector oriental del B.I.C. *Campo de batalla de Los Arapiles*. No entraremos a analizar la incidencia sobre los elementos arqueológicos y arquitectónicos mencionados, porque resulta prioritario valorar laafección que este corredor y la alternativa definida de la variante supone para el B.I.C. *Campo de Batalla de Los Arapiles*, con categoría de Sitio Histórico. Así desestimamos el desarrollo de esta variante, acorde a los criterios de protección y conservación que rige la legislación vigente (artículo 42 de la Ley 12/2002, de 11 de julio, de Patrimonio Cultural de Castilla y León):

1. La conservación de los conjuntos históricos comporta el mantenimiento de la estructura urbana y arquitectónica y de la silueta paisajística, así como de las características generales de su ambiente. Se considerarán excepcionales las sustituciones de inmuebles y sólo podrán realizarse en la medida que contribuyan a la conservación general del carácter del conjunto.
2. La conservación de los sitios históricos y conjuntos etnológicos comporta el mantenimiento de los valores históricos, etnológicos, paleontológicos y antropológicos, el paisaje y las características generales de su ambiente.
4. Para el cumplimiento de lo dispuesto en los apartados anteriores, no se admitirán modificaciones en las alineaciones y rasantes existentes, alteraciones de volumen, ni de edificabilidad, parcelaciones, agregaciones y, en general, ningún cambio que afecte a la armonía de conjunto. No obstante, podrán admitirse estas variaciones, con carácter excepcional, siempre que contribuyan a la conservación general del bien, y estén comprendidas en la figura de planeamiento definida en el siguiente artículo.
5. En los sitios históricos y zonas arqueológicas queda prohibida la colocación de cualquier clase de publicidad, así como cables, antenas y conducciones aparentes. Sólo en el caso en que se sitúen sobre suelo urbano se podrán autorizar dichas instalaciones, siempre que guarden armonía con el ambiente en el que se encuentren.

Corredor Este

En el área correspondiente al corredor oriental sólo se registra el hallazgo aislado *Los Verdinales*, una lasca de cuarcita documentada en la parcela 48, polígono catastral 502 a unos 120 metros al oeste de la traza definida para esta alternativa oriental de la variante de Calvarrasa de Arriba (plano 5). Tratándose de un hallazgo aislado, de carácter superficial (consideramos que la alternativa Este para la variante de Calvarrasa de Arriba no supone riesgo para el desarrollo de esta opción, aconsejando la realización de control arqueológico en la fase de ejecución del proyecto

BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO ÁVILA, A. (1985): "En torno a la visigotización de la provincia de Salamanca". *Salamanca. Revista provincial de estudios*, nº 18-19; pp. 169-222. Diputación de Salamanca
- ANGOSTO GARCÍA, L y MARCOS MARTÍN, P. (1992): "Marcas de alfarero sobre vasos de *Terra Sigillata* en la provincia de Salamanca". *Salamanca. Revista provincial de estudios*, nº 29-30; pp. 11-40. Diputación de Salamanca
- CARABÍAS ORGAZ, M. (2012): *Pelabravo: historia de un pueblo tranquilo*. Diputación de Salamanca
- FRADES MORERA, M.J. (1995): *Ermitas de Salamanca (ser en la vida romero)*. Diputación de Salamanca
- GARCÍA BOIZA, A (1937): *Inventario de los castillos, murallas, puentes, monasterios, ermita, lugares pintorescos o de recuerdo histórico, así como de la riqueza mobiliaria, artística o histórica de las corporaciones o de los particulares que se pueda tener noticia en la provincia de Salamanca*. Diputación de Salamanca (edición facsímil 1993)
- MADOZ, P. (1845-1850): *Diccionario geográfico-estadístico-histórico de España y sus posesiones de ultramar*, Vol. V. Madrid <http://bibliotecadigital.jcyl.es/i18n/consulta/registro.cmd?id=16877>
- MALUQUER DE MONTES, N. (1956): *Carta arqueológica de España: Salamanca*. Diputación provincial de Salamanca
- MARTINEZ DíEZ, G. (1983): *Las comunidades de villa y tierra de la Extremadura castellana (estudio histórico-geográfico)*. Madrid.
- MARTÍNEZ GRAÑA, A.M. (2016): "Encrucijada Geológica en los alrededores de Salamanca: cambios climáticos, paleontología., geomorfología y riesgos geológicos. Itinerario geológico Salamanca-Arapiles-Cabrerizos-Aldearrubia-Encinas-Salamanca" *Geología 16* https://www.researchgate.net/publication/303049337_Geologia_2016_SalamancaEncrucijada_geologica_en_los_alrededores_de_Salamanca
- PICATOSTE, V. (1891): *Descripción e historia política, eclesiástica y monumental de España: provincia de Salamanca*. Madrid
- VV. AA. (1988): *Análisis del medio físico de Salamanca. Delimitación de unidades y estructura territorial*. Burgos. Junta de Castilla y León. Dirección General de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente. Madrid



DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

PLANOS ESTUDIO ARQUEOLÓGICO



- Calvarrasa de Arriba
- Pelabravo
- Carbajosa de la Sagrada



PROMOTOR: JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
 Consejería de Movilidad y Transformación digital
 Dirección General de Carreteras e Infraestructuras

REDACTOR ESTUDIO INFORMATIVO:
 INGEDSE Ingeniería de Servicios S.L.

PROYECTO:
 ESTUDIO INFORMATIVO DE LA VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA. CARRETERA CL-510 DE SALAMANCA A PIEDRAHITA
 TRAMO: SALAMANCA-ALBA DE TORMES (PPKK 0+000 AL 17+360). SUBTRAMO: INTERSECCIÓN CON LA FUTURA RONDA EXTERIOR SUR DE SALAMANCA EN LA CL-410 (PPKK 2+150 AL 8+920)

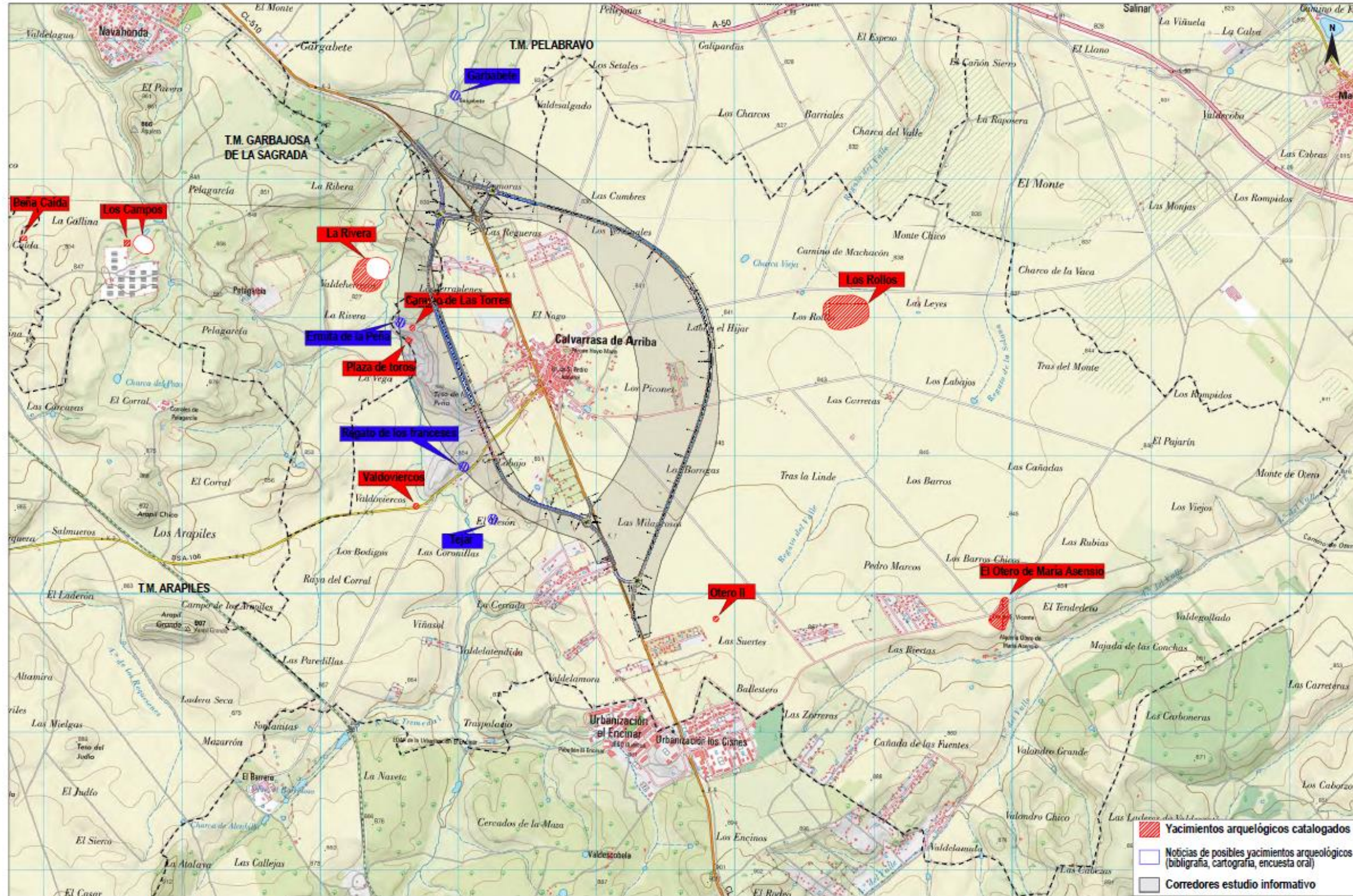
PLANO TÍTULO:
 SITUACION DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN

ESCALAS: s/n y 1/100.000



PLANO Nº

1



PROMOTOR: JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
 Consejería de Movilidad y Transformación digital
 Dirección General de Carreteras e Infraestructuras

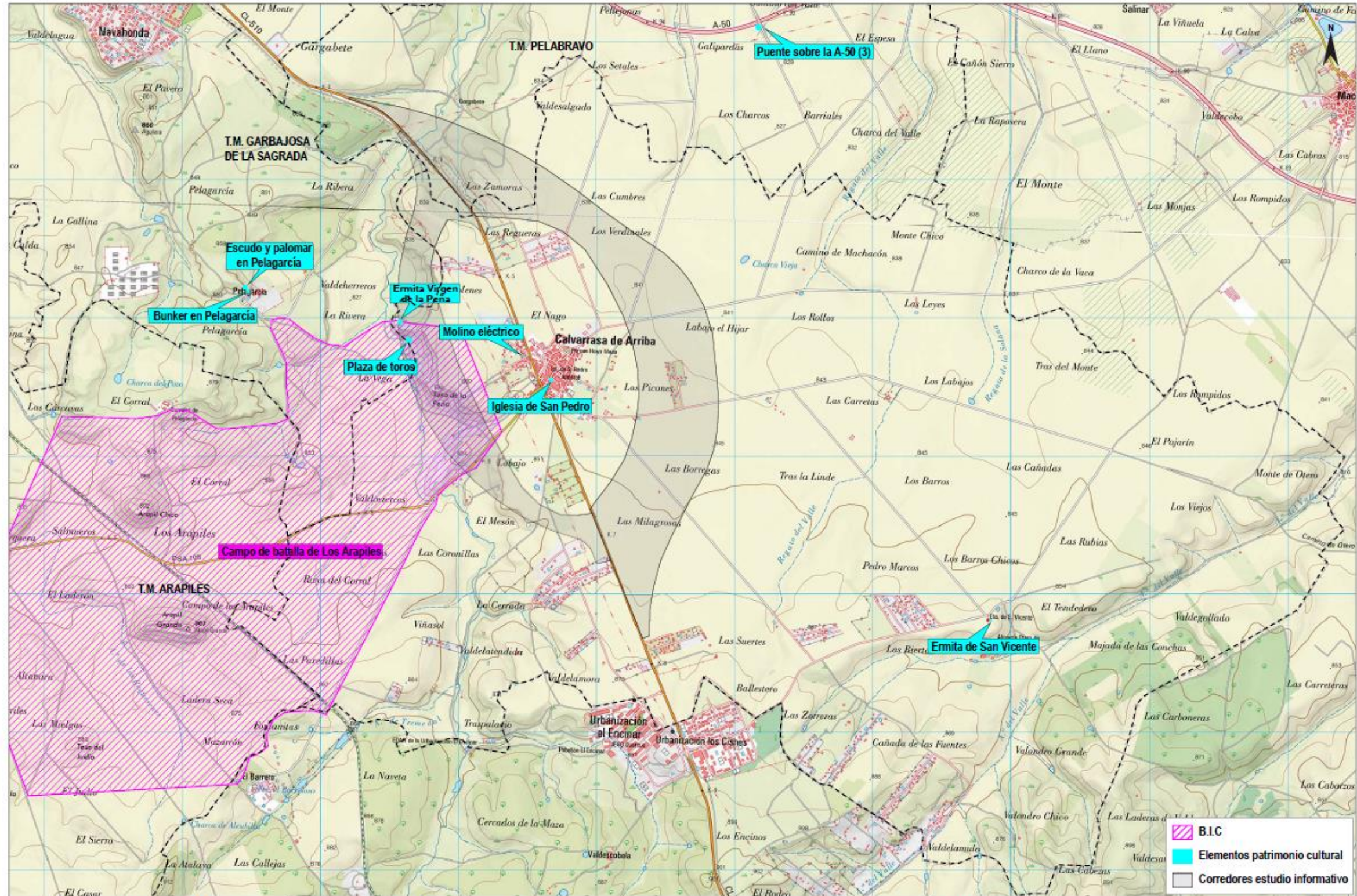
REDACTOR ESTUDIO INFORMATIVO:
 INGEDSE Ingeniería de Servicios S.L.

PROYECTO:
 ESTUDIO INFORMATIVO DE LA VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA, CARRETERA CL510 DE SALAMANCA A PIEDRAHITA
 TRAMO: SALAMANCA-ALBA DE TORMES (PP/KK0+000 AL 17+360). SUBTRAMO: INTERSECCION CON LA FUTURA RONDA EXTERIOR SUR DE SALAMANCA EN LA CL-410 (PP/KK 2+150 AL 8+920)

PLANO TÍTULO:
 DOCUMENTACIÓN ARQUEOLÓGICA

ESCALA: 1/25.000

PLANO Nº
 2



PROMOTOR: JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
 Consejería de Movilidad y Transformación digital
 Dirección General de Carreteras e Infraestructuras

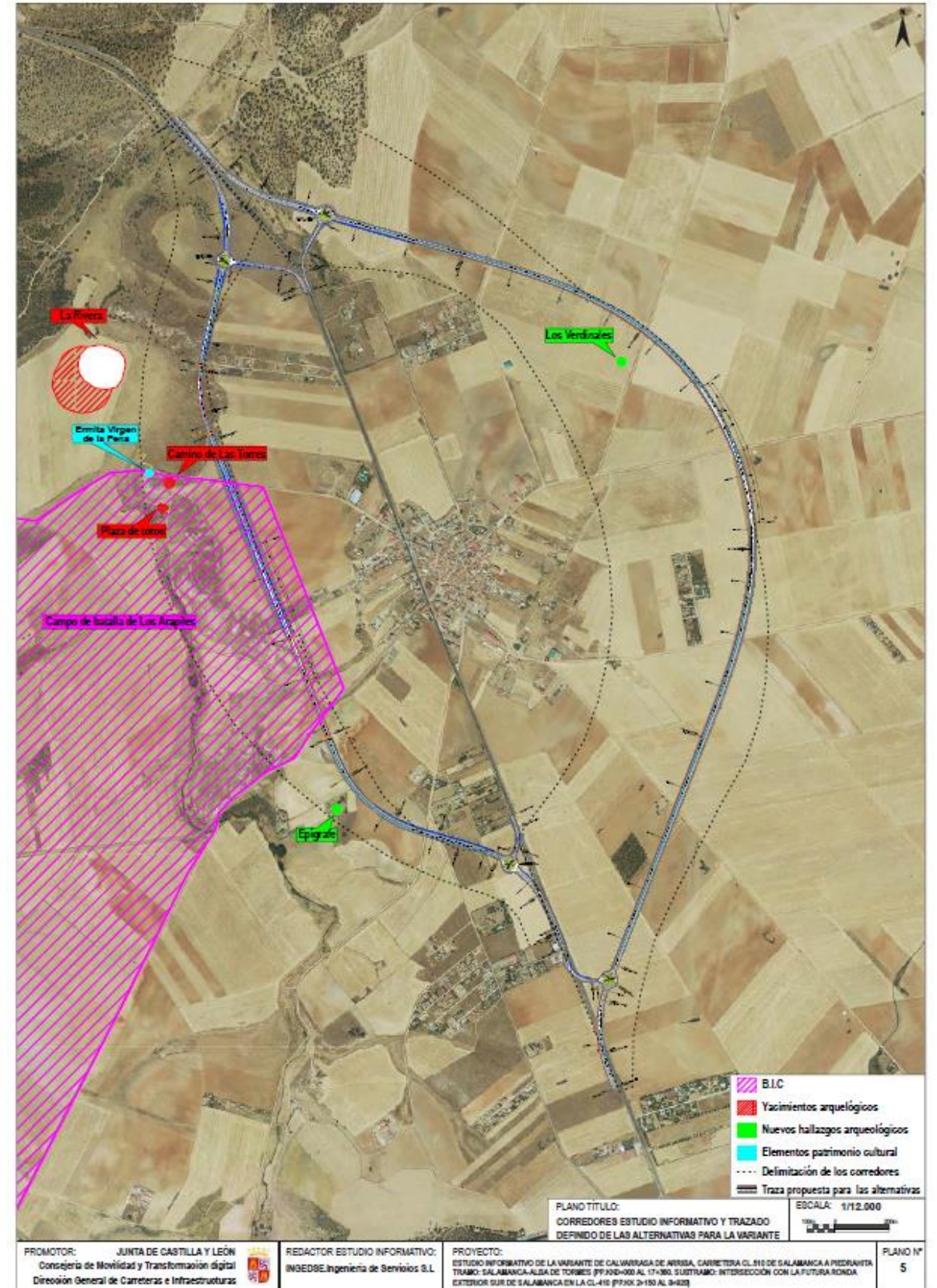
REDACTOR ESTUDIO INFORMATIVO:
 INGEDSE Ingeniería de Servicios S.L.

PROYECTO:
 ESTUDIO INFORMATIVO DE LA VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA, CARRETERA CL510 DE SALAMANCA A PIEDRAHITA
 TRAMO: SALAMANCA-ALBA DE TORMES (PPKK0+000 AL 17+360). SUBTRAMO: INTERSECCIÓN CON LA FUTURA RONDA EXTERIOR SUR DE SALAMANCA EN LA CL-410 (PPKK 2+150 AL 8+920)

PLANO TÍTULO:
 PATRIMONIO CULTURAL

ESCALA: 1/25.000

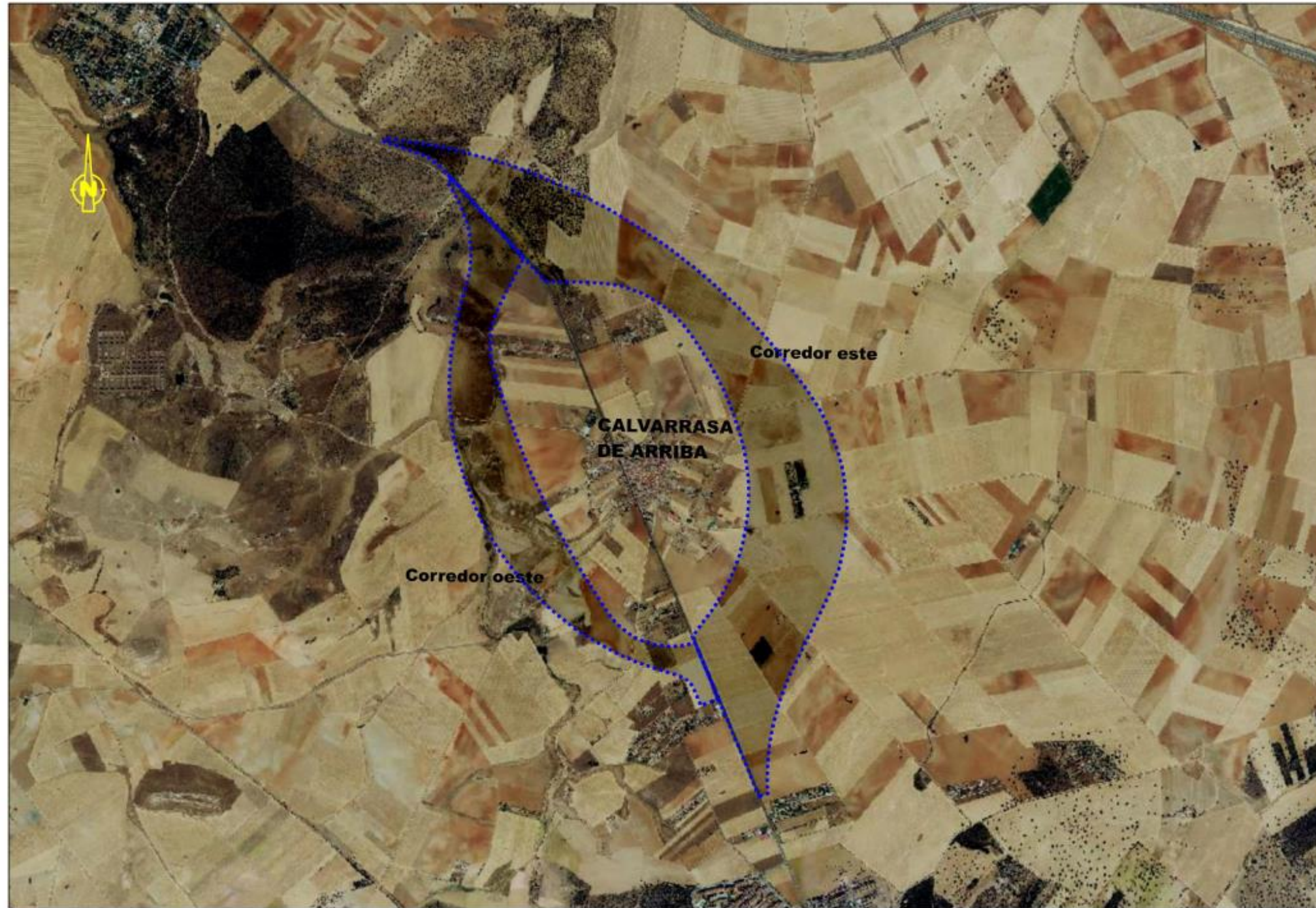
PLANO Nº
 3

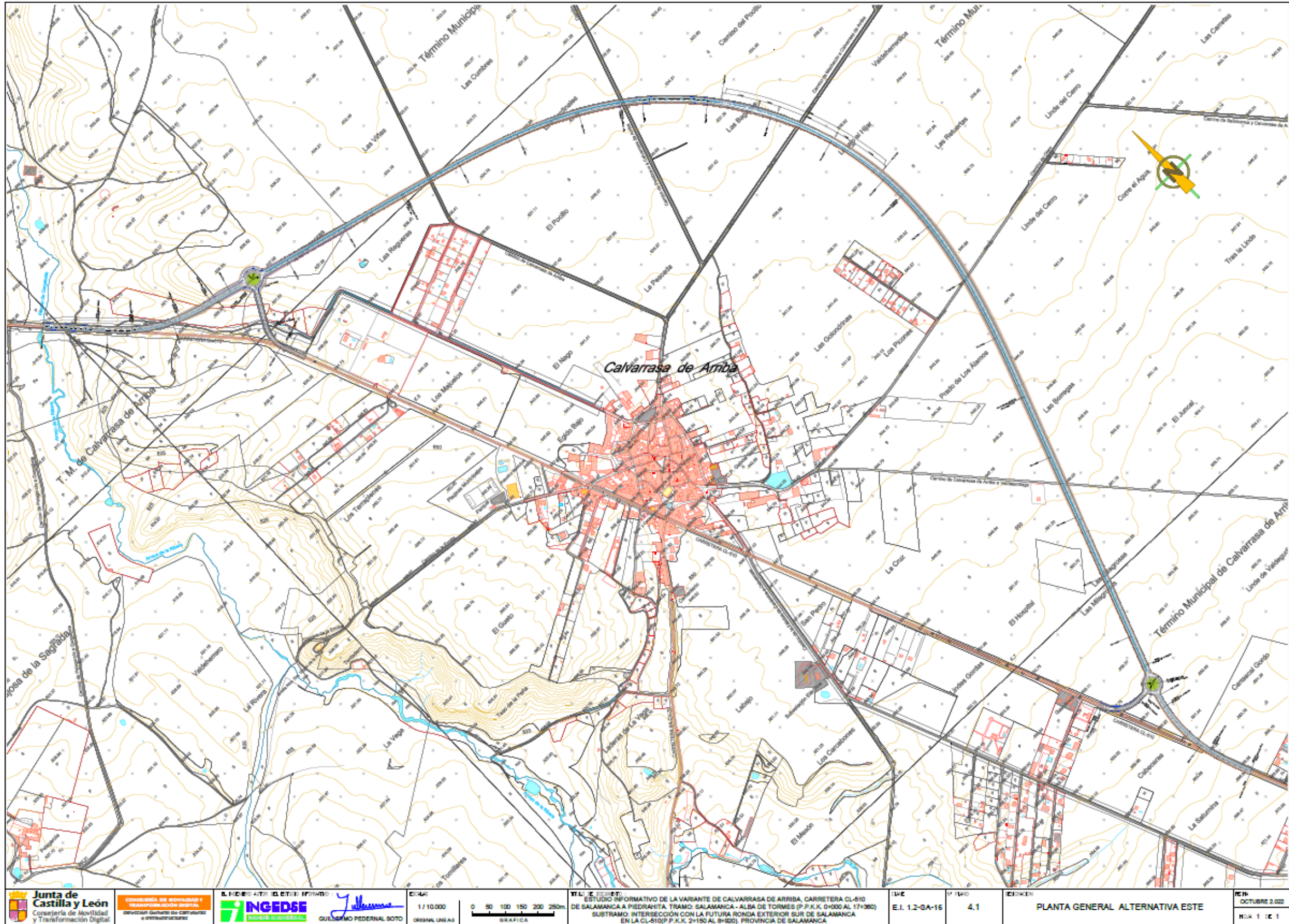




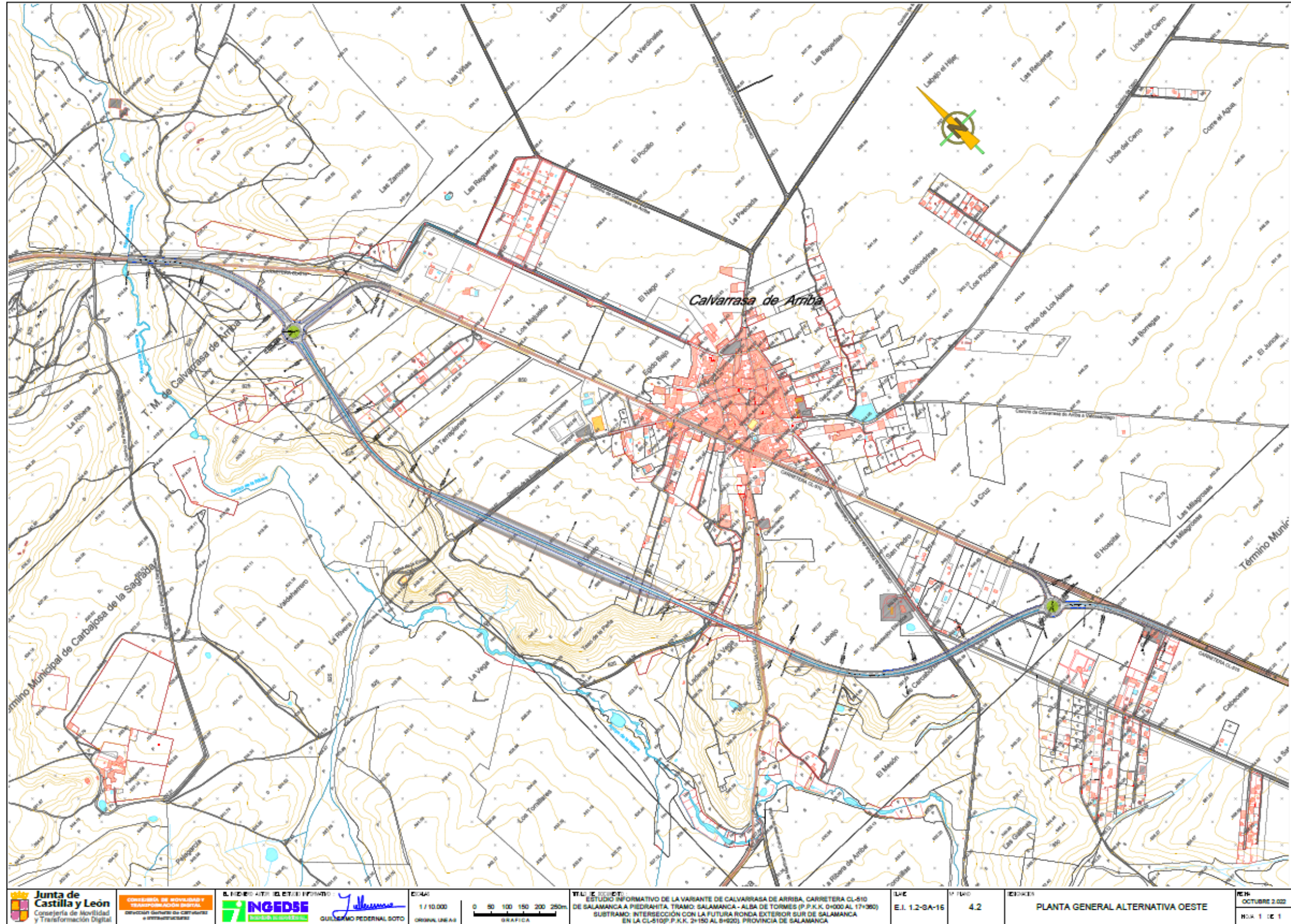
DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

PLANOS ESTUDIO INFORMATIVO DE LA VARIANTE





<p>Junta de Castilla y León Consejería de Movilidad y Transformación Digital</p>	<p>CONSEJERÍA DE MOVILIDAD Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS Y INFRAESTRUCTURAS</p>	<p>EL INFORME HA SIDO ELABORADO POR: INGEDSE GUILLERMO PEDERNAI BOTO</p>	<p>ESCALA: 1/10.000 ORIGINAL LINEAS </p>	<p>TÍTULO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA, CARRETERA CL-510 DE SALAMANCA A PIEDRAHITA, TRAMO: SALAMANCA - ALBA DE TORMES (P.P.K.K. 0+000 AL 17+360) SUSTRAMO: INTERSECCIÓN CON LA FUTURA RONDA EXTERIOR SUR DE SALAMANCA EN LA CL-510 (P.P.K.K. 2+150 AL 8+600), PROVINCIA DE SALAMANCA</p>	<p>CLAVE: E.I. 1.2-SA-16</p>	<p>Nº FOLIO: 4.1</p>	<p>CONTENIDO: PLANTA GENERAL ALTERNATIVA ESTE</p>	<p>FECHA: OCTUBRE 2.022 HOJA 1 DE 1</p>
---	---	---	--	---	------------------------------	----------------------	---	--





ESTUDIO INFORMATIVO DE LA VARIANTE DE CALVARRASA DE ARRIBA, CARRETERA CL-510 DE SALAMANCA A PIEDRAHITA.

TRAMO: SALAMANCA-ALBA DE TORMES (PP.KK 0+000 AL 17+360).

SUBTRAMO: INTERSECCIÓN CON LA FUTURA RONDA EXTERIOR SUR DE SALAMANCA EN LA CL. 510 (PP.KK. 2+150 AL 8+920)

)

INFORME TÉCNICO

Burgos, 26 de septiembre de 2022

Fdo. Silvia Pascual Blanco
Arqueóloga



Junta de Castilla y León

Delegación Territorial de Salamanca
Comisión Territorial de Patrimonio Cultural

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS E INFRAESTRUCTURAS DE LA CONSEJERÍA DE MOVILIDAD Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL

ASUNTO: Notificación de acuerdo de la Comisión Territorial de Patrimonio Cultural de Salamanca. Exp. MU-179/2022

La Comisión Territorial de Patrimonio Cultural de Salamanca, en la sesión celebrada el día 27 de octubre de 2022, en relación con el expte. MU-179/2022, promotor DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS E INFRAESTRUCTURAS DE LA CONSEJERÍA DE MOVILIDAD Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL, cuyo objeto es "Informe sobre prospección arqueológica en relación al estudio informativo de la variante de Calvarrasa de Arriba, carretera CL-510, tramo Salamanca-Alba de Tormes en CALVARRASA DE ARRIBA y PELABRAVO.", de conformidad con lo dispuesto en el art. 14.1.f) del Decreto 37/2007, de 19 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección del Patrimonio Cultural de Castilla y León, por unanimidad de los miembros asistentes, adoptó el siguiente ACUERDO:

Respecto a la:

1. Estimación de la incidencia del proyecto en los bienes integrantes del Patrimonio Cultural, competencia del Delegado Territorial, conforme a los artículos 12,1 y 82 del Reglamento para la Protección del Patrimonio Cultural de Castilla y León.

- **INFORMAR DESFAVORABLEMENTE** la alternativa occidental por acarrear un impacto crítico sobre el patrimonio cultural que resulta incompatible con su conservación, de acuerdo con lo dispuesto en el Art. 42.2 de la Ley 12/2002 del Patrimonio Cultural de Castilla y León.

- Se informa favorablemente la alternativa oriental con la condición de que se llevará a cabo un control arqueológico de los movimientos de tierra que la infraestructura lleve aparejados.

2. Actividad arqueológica

- **INFORMAR FAVORABLEMENTE** la recepción del trabajo, habida cuenta de que la actividad arqueológica se ha desarrollado de modo satisfactorio, y que el informe de los trabajos reúne los requisitos establecidos en los Arts. 114 y 120 del Reglamento para la Protección del Patrimonio Cultural de Castilla y León.

El presente acuerdo no agota la vía administrativa por lo que, de conformidad con lo establecido en los artículos 112, 115, 121 y 122 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas y en el artículo 27.2 del Decreto 37/2007, de 19 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para la protección del Patrimonio Cultural de Castilla y León, podrá interponer Recurso de Alzada ante el Ilmo. Sr. Director General de Patrimonio Cultural en el plazo de un mes contado a partir del día siguiente a aquél en que tenga lugar la notificación de este Acuerdo. Si el interesado/a fuera una persona jurídica y su representante no hubiera acreditado la representación que se arroga, al escrito de recurso deberá acompañarse la documentación acreditativa de las facultades representativas del firmante de dicho escrito.

A tenor de lo establecido en el artículo 114.1 a) y en el 122 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas antes citada, el presente Acuerdo devendrá definitivo y firme por el transcurso del plazo de un mes, contado a partir del día siguiente a aquél en que tenga lugar la notificación sin haberse interpuesto el Recurso antes mencionado.

El presente Acuerdo se notifica sin estar aprobada el acta de la sesión, de lo que se le advierte conforme a lo establecido en el artículo 26.2 del ya mencionado Reglamento para la protección del Patrimonio Cultural de Castilla y León.

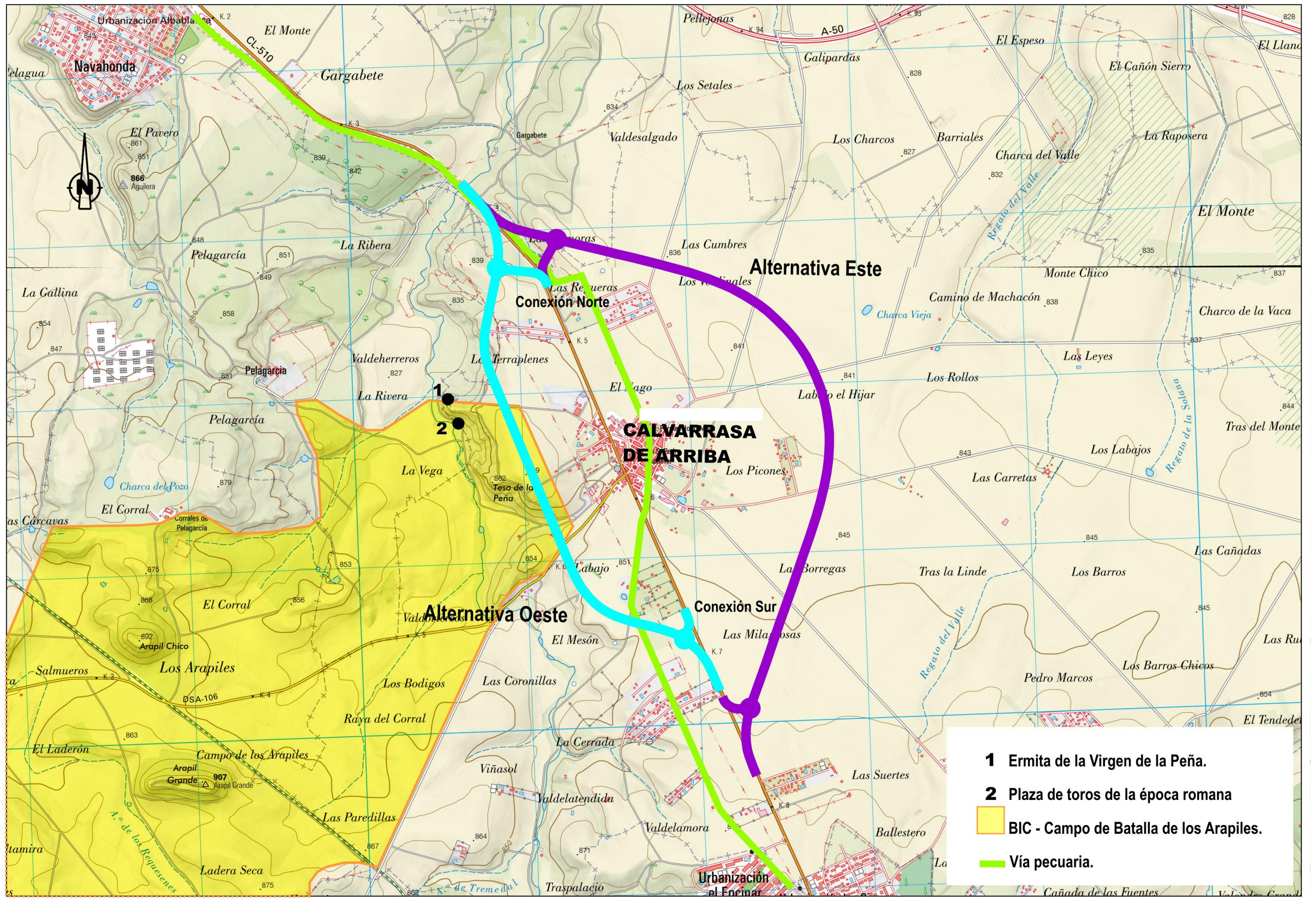
Salamanca, 3 de noviembre de 2022.

Vº. Bº
EL PRESIDENTE, por suplencia
(Art. 15 del Decreto 37/2007, de 19 de abril)
EL VICEPRESIDENTE

Fdo. Adolfo DOMÍNGUEZ PERRINO.

EL SECRETARIO

Fdo. Óscar RAMAJO PRADA



- 1** Ermita de la Virgen de la Peña.
- 2** Plaza de toros de la época romana
- BIC - Campo de Batalla de los Arapiles.
- Vía pecuaria.

2.1.7. Impacto acústico.

Para hacer una valoración preliminar de los niveles de ruido que las alternativas propuestas puedan ocasionar, se ha empleado el modelo de previsión de niveles sonoros originados por el tráfico rodado detallado en la *GUIDE DU BRUIT* del *CETUR, Centre d'Etudes des Transports Urbains*.

Se trata de un modelo matemático concebido para poder evaluar el ruido en todos los puntos de un emplazamiento atravesado por una vía de circulación.

El principio de cálculo consiste en, por una parte, evaluar la potencia acústica que se emitirá y, por otra, evaluar la atenuación de la energía acústica emitida por una serie de fuentes puntuales predefinida y homogéneamente distribuida en su propagación, hasta el punto receptor.

Se ha estudiado la situación base, es decir, sin considerar ningún tipo de medida correctora del impacto acústico. Refleja el impacto acústico debido al tráfico considerado y se corresponde con los niveles de ruido que se medirían junto a las fachadas de los edificios de esa zona, en el caso de entrada en servicio de cualquiera de las soluciones estudiadas y antes de aplicar cualquier tipo de medida correctora.

En este caso, y dados los resultados obtenidos para la situación base, no ha resultado preciso estudiar la situación corregida, es decir, tras la construcción de protecciones antiruido, que reflejaría la efectividad de las protecciones estudiadas para la reducción del ruido en los puntos de observación.

2.1.7.1. Indicadores de impacto acústico.

La molestia inducida por un ruido será función de la importancia del nivel de presión sonora del mismo, no obstante, es preciso definir y seleccionar cuál de entre los diferentes tipos de parámetros que caracterizan los niveles sonoros resulta más adecuado para evaluar dicha molestia. Para el caso de evaluación de la molestia generada por el tráfico automovilístico, como ya se ha dicho, existe una clara experiencia de emplear como indicador el nivel equivalente L_{eq} .

El L_{eq} , (nivel de presión sonora equivalente) expresa la media de la energía sonora percibida por un individuo en un intervalo de tiempo, es decir, representa el nivel de presión sonora producido por un ruido constante con la misma energía que el ruido realmente percibido (el tráfico emite un tipo de ruido denominado fluctuante), durante el mismo intervalo.

Para esta predicción de niveles de ruido estudio se han seguido las recomendaciones establecidas en la

Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León, que en su artículo 32, dice lo siguiente:

“Artículo 32. Infraestructuras.

En toda nueva infraestructura viaria, ferroviaria o aeroportuaria, de competencia autonómica o de competencia provincial, que se encuentre cerca de edificios habitables, el promotor adoptará las medidas adecuadas que garanticen el cumplimiento de los valores límite reflejados en el Anexo I, entre las que se encontrarán entre otras, sin carácter limitativo, la instalación de barreras acústicas y el empleo de pavimentos antiruido”.

El *ANEXO I. Valores límite de niveles sonoros producidos por emisores acústicos*, define en el punto 2. *Límite de inmisión en exteriores*, los siguientes valores en su apartado B:

“B. Ninguna infraestructura viaria, ferroviaria o aeroportuaria, podrán transmitir al medio ambiente exterior, niveles sonoros superiores a los indicados en el siguiente cuadro:

Área receptora exterior	Índices de ruido dB(A)			
	L_d	L_e	L_n	L_{Amax}
Tipo 1. Área de silencio	55	55	45	80
Tipo 2. Área levemente ruidosa	60	60	50	85
Tipo 3. Área tolerablemente ruidosa:				
– Uso de oficinas o servicios y comercial	65	65	55	88
– Uso recreativo y espectáculos	68	68	58	90
Tipo 4. Área ruidosa	70	70	60	90

Siendo:

L_d : Índice de ruido día.

L_e : Índice de ruido tarde.

L_n : Índice de ruido noche.

L_{Amax} : El más alto nivel de presión sonora ponderado A.

Estos son valores límite, es decir, si se superasen deberían contemplarse medidas correctoras que atenúen el ruido producido por el tráfico en cualquiera de las soluciones propuestas.

El artículo 8 de la citada ley establece dos tipos de áreas acústicas: exteriores e interiores, clasificando las

primeras, en atención al uso predominante del suelo, en los siguientes tipos:

“a) Tipo 1. Área de silencio. Zona de alta sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren una protección muy alta contra el ruido. En ella se incluyen las zonas con predominio de los siguientes usos del suelo:

Uso dotacional sanitario.

Uso dotacional docente, educativo, asistencial o cultural.

Cualquier tipo de uso en espacios naturales en zonas no urbanizadas.

Uso para instalaciones de control del ruido al aire libre o en condiciones de campo abierto.

b) Tipo 2. Área levemente ruidosa. Zona de considerable sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren de una protección alta contra el ruido. En ella se incluyen las zonas con predominio de los siguientes usos del suelo:

Uso residencial.

Hospedaje.

c) Tipo 3. Área tolerablemente ruidosa. Zona de moderada sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren de una protección media contra el ruido. En ella se incluyen las zonas con predominio de los siguientes usos del suelo:

Uso de oficinas o servicios.

Uso comercial.

Uso deportivo.

Uso recreativo y de espectáculos.

d) Tipo 4. Área ruidosa. Zona de baja sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que no requieren de una especial protección contra el ruido. En ella se incluyen las zonas con predominio del siguiente uso del suelo:

Uso industrial.

e) Tipo 5. Área especialmente ruidosa. Zona de nula sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio afectados por servidumbres acústicas.

Infraestructuras de transporte terrestre, ferroviario y aéreo.”.

Se ha considerado, para la predicción de niveles de ruido, que el área donde van a desarrollarse las alternativas es tipo 2. Área levemente ruidosa.

2.1.7.2. Cálculo de los niveles de ruido

Se ha realizado el cálculo de los niveles de ruido en la zona, a partir de los datos de tráfico detallados a continuación:

- **Intensidad media diaria (IMD) estimada del tráfico (Año de puesta en servicio 2025) :**

ALTERNATIVA ESTE:

- Vehículos ligeros: 8.446 vehículos/día
- Vehículos pesados: 456 vehículos/día.

ALTERNATIVA OESTE:

- Vehículos ligeros: 8.502 vehículos/día
- Vehículos pesados: 459 vehículos/día.

- **Intensidad media diaria (IMH) estimada del tráfico:**

Para la distribución horaria del tráfico, se considera un periodo diurno de 7 a 23 horas y nocturno de 23 a 7 horas, circulando el 90 % del tráfico en periodo diurno y el 10 % en periodo nocturno. Por lo tanto, se obtienen las siguientes IMH:

ALTERNATIVA ESTE

- 500,73 vehículos/hora en periodo diurno
- 111,27 vehículos/hora en periodo nocturno

ALTERNATIVA OESTE

- 504,05 vehículos/hora en periodo diurno

- 112,01 vehículos/hora en período nocturno

$$Lw I = 106 \text{ dB(A)}$$

- **Velocidad y porcentaje estimado de vehículos pesados y ligeros:**

ALTERNATIVA ESTE

- $Vp = 100 \text{ km/h}$ % P = 5,13
- $VI = 100 \text{ km/h}$ % L = 94,87

ALTERNATIVA OESTE

- $Vp = 100 \text{ km/h}$ % P = 5,13
- $VI = 100 \text{ km/h}$ % L = 94,87

- **Velocidad media estimada para vehículos pesados y ligeros:**

ALTERNATIVA ESTE

- $Vm = (Vp \times \% P) + (VI \times \% L) / 100$
 $Vm = 100 \text{ km/h}$

ALTERNATIVA OESTE

- $Vm = (Vp \times \% P) + (VI \times \% L) / 100$
 $Vm = 100 \text{ km/h}$

- **Cálculo de la potencia de las fuentes de ruido a considerar**

Con estos datos y siguiendo las indicaciones de la *GUIDE DU BRUIT* del *CETUR*, se obtienen la potencia sonora de los vehículos considerados (pesados y ligeros) como fuentes puntuales:

ALTERNATIVA ESTE

- $Lw p = Ep + 10 \log Vp + 50$,, 45 dB + 10 log 100 + 50
 $Lw p = 115 \text{ dB(A)}$
- $Lw l = El + 10 \log VI + 50$,, 36 dB + 10 log 100 + 50

ALTERNATIVA OESTE

- $Lw p = Ep + 10 \log Vp + 50$,, 45 dB + 10 log 100 + 50
 $Lw p = 115 \text{ dB(A)}$
- $Lw l = El + 10 \log VI + 50$,, 36 dB + 10 log 100 + 50
 $Lw l = 106 \text{ dB(A)}$

Se calcula la suma logarítmica de estos valores teniendo en cuenta el porcentaje de cada uno de los tipos de vehículos:

ALTERNATIVA ESTE

- $Lw t = 107,28 \text{ dB(A)}$

ALTERNATIVA OESTE

- $Lw t = 107,28 \text{ dB(A)}$

Esta sería la potencia sonora de los vehículos considerados como fuentes puntuales, distribuidos uniformemente sobre la calzada en cada carril de circulación.

Como el presente cálculo, no pretende obtener el nivel exacto de ruido inducido, sino tan solo un orden de magnitud del mismo que permita apuntar y presupuestar las posibles medidas correctoras, se calcularán los niveles de ruido a partir de los valores globales y considerando hipótesis simplificadoras (campo libre), de forma que se admita siempre un error por exceso y se estimará, en base a la experiencia, el efecto de las reflexiones en la zona, si las hubiera, a fin de no infravalorar el impacto acústico.

- **Cálculo y determinación de los niveles de ruido inducidos en el entorno de la variante en la situación base.**

Siguiendo las indicaciones de la *GUIDE DU BRUIT* del *CETUR*, se calcula el nivel de ruido equivalente en la isofónica de referencia (superficie que pasa por todos los puntos en los que el nivel de ruido es igual al que existiría en un punto situado a 30 m del borde la vía y a 10 m por

encima del plano de la calzada) y aplicando al nivel calculado, los valores de incremento o atenuación correspondientes, obtenidos de los ábacos detallados en dicha guía.

Por tanto, el nivel de ruido equivalente en la isofónica de referencia es:

$$L_{eq} = E + 10 \log (IMH), \text{ siendo } E = L_{wt} - 10 \log V_m - 50$$

ALTERNATIVA ESTE

- $L_{eq \text{ Día}} = 64,27 \text{ dB(A)}$
- $L_{eq \text{ Noche}} = 57,74 \text{ dB(A)}$

ALTERNATIVA OESTE

- $L_{eq \text{ Día}} = 64,30 \text{ dB(A)}$
- $L_{eq \text{ Noche}} = 57,77 \text{ dB(A)}$

2.1.7.3. Definición de medidas correctoras.

Como se desprende de los cálculos realizados en el punto anterior, los valores obtenidos sobrepasan ligeramente los niveles de ruido establecidos para el área acústica tipo 2. No obstante, la distancia al casco de ambas alternativas, y la configuración de los trazados de éstas invitan a considerar que no serán necesarias medidas correctoras para corregir el impacto acústico.

La naturaleza del trazado de la carretera es, por sí mismo, un eficiente reductor del ruido. Las carreteras en trinchera son muy eficaces para reducir el impacto acústico ya que en comparación con las carreteras que discurren al mismo nivel del terreno, pueden reducir el ruido de 5 a 10 dB(A) en función de la profundidad del desmonte.

De la misma forma, los viaductos y las carreteras en terraplén (siempre que superen los 2,5 mts de altura), pueden considerarse trazados anti-ruido.

Si tenemos en cuenta que Alternativa Este discurre mayoritariamente en terraplén con alturas que llegan hasta los 4 mts y las partes en desmonte (las menos) tienen profundidades de hasta 2,70 mts y, que la Alternativa Oeste discurre cuando en trinchera tiene profundidades de hasta 13 mts y en terraplén se alcanzan alturas de hasta 17 mts, además de los dos viaductos, puede decirse que, los valores

anteriormente calculados se reducirán notablemente.

Por tanto, en esta fase del estudio de alternativas, **no se estima necesario el establecimiento de medidas correctoras** para corregir el impacto acústico. No obstante y dado que son cálculos estimativos se recomienda retomar éstos una vez haya sido elegida una Alternativa ya que pueden ser necesarias, para algún tramo y de forma puntual, implantar algún tipo de medida correctora.

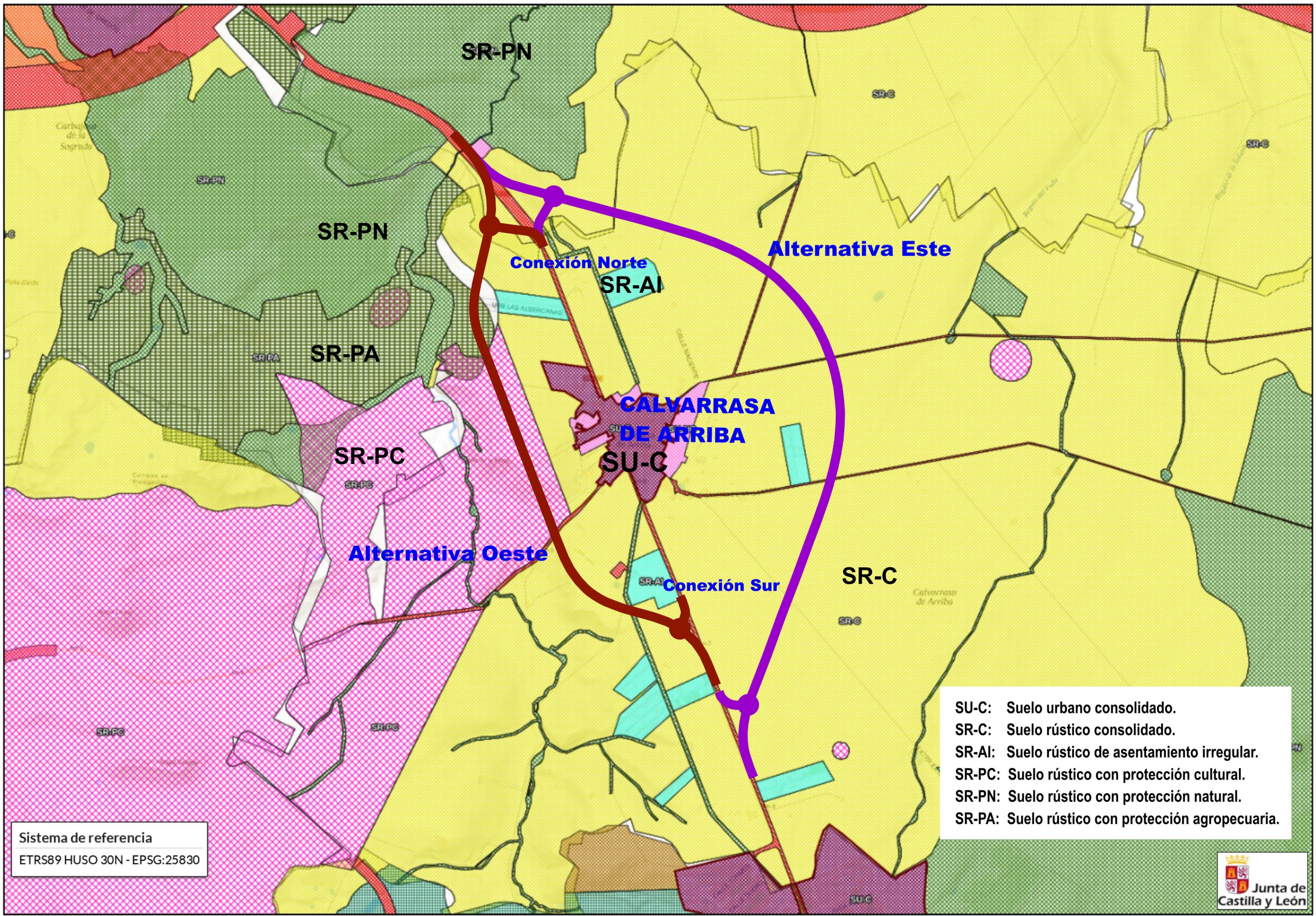
La reducción de velocidad de proyecto elegida puede ayudar a reducir en parte el potencial impacto acústico.

2.1.8. Planeamiento urbanístico.

Se adjunta a continuación un Plano de la Clasificación del suelo de Calvarrasa de Arriba según sus Normas Urbanísticas Municipales.

Según esta clasificación puede apreciarse que, sobre todo la alternativa Oeste, y en gran parte de su trazado, atraviesa terrenos protegidos tanto por su importancia cultural, como natural o agropecuaria.

La Alternativa Este, atraviesa terrenos protegidos por su importancia natural al norte de su trazado.



Sistema de referencia
ETRS89 HUSO 30N - EPSG:25830

- SU-C: Suelo urbano consolidado.
- SR-C: Suelo rústico consolidado.
- SR-AI: Suelo rústico de asentamiento irregular.
- SR-PC: Suelo rústico con protección cultural.
- SR-PN: Suelo rústico con protección natural.
- SR-PA: Suelo rústico con protección agropecuaria.



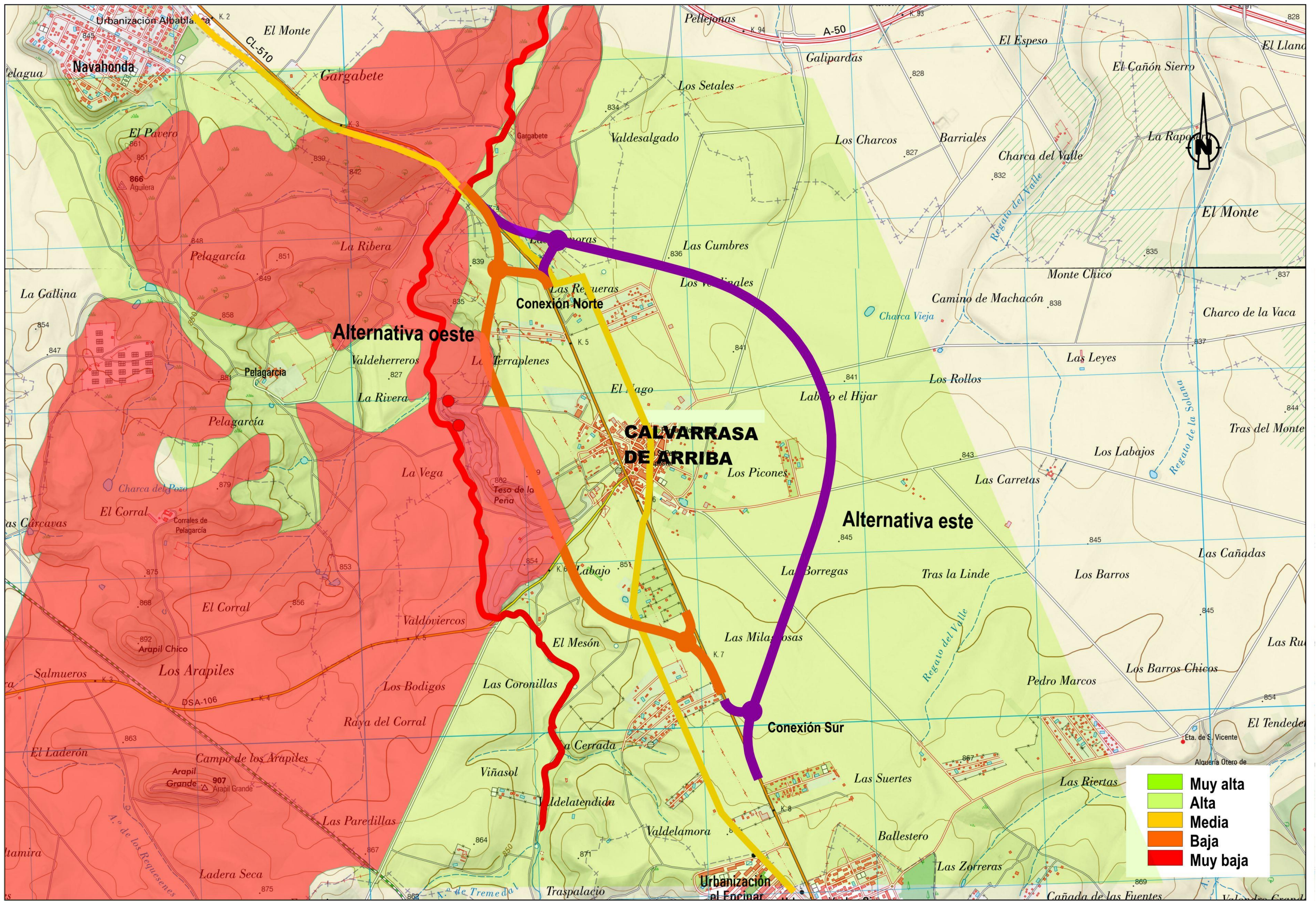
2.2. CAPACIDAD DE ACOGIDA DEL MEDIO TERRITORIAL.

Se entiende por **capacidad de acogida** de un territorio al grado de idoneidad o cabida que presenta dicho territorio para una actividad teniendo en cuenta a la vez, la medida en que el medio cubre sus requisitos vocacionales y los efectos de dicha actividad sobre el medio (Gómez Orea, 1992).

Habiendo caracterizado el territorio desde las distintas unidades físicas, naturales, culturales y preceptuales, se ha procedido a elaborar un plano síntesis, mediante superposición de las correspondientes capas temáticas, que determine la Capacidad de Acogida global que presenta el Medio para el proyecto propuesto.

Se ha establecido para su valoración una escala cualitativa que engloba los cinco umbrales que a continuación se describen:

- **Capacidad de Acogida Muy Alta:** Áreas que presentan elementos con alto grado de antropización, zonas rurales de baja fragilidad, ausencia de vegetación arbórea o representativa y fragilidad visual muy baja o ausencia de visibilidad.
- **Capacidad de Acogida Alta:** Engloba las unidades con menores signos de antropización y grado de fragilidad visual media.
- **Capacidad de Acogida Media:** Áreas con representación escasa de vegetación natural de matorral y pastizal así de antiguo uso pecuario y fragilidad visual media.
- **Capacidad de Acogida Baja:** Comprende aquellas áreas naturales con algún grado de protección, elementos singulares y fragilidad visual alta.
- **Capacidad de Acogida Muy Baja:** Valor asignado a aquellas zonas más frágiles por enmarcarse en el ámbito de la máxima protección ambiental y por presentar una fragilidad visual alta.



	Muy alta
	Alta
	Media
	Baja
	Muy baja

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. ALTERNATIVAS ESTUDIADAS.

La carretera CL-510 pertenece a la Red Básica de la Junta de Castilla y León, uniendo las localidades de Salamanca y Piedrahita, formando parte del mallado interior del triángulo formado por los ejes constituidos por la carretera N-110 y por las autovías A-50 (N-501) y A-66 (N-603), con vértices en las localidades de Ávila, Salamanca y Plasencia.

Su trazado presenta una dirección norte – sur, con ligera tendencia hacia el este, con una longitud de 63,295 kilómetros, de los que 44,425 kilómetros iniciales se desarrollan en la provincia de Salamanca, atravesando los términos municipales de Carbajosa de la Sagrada, Santa Marta de Tormes, Pelabravo, Calvarrasa de Arriba, Terradillos, Alba de Tormes, Navales, Anaya de Alba y Horcajo Medianero.

Por su parte, los 18,700 kilómetros restantes se desarrollan en la provincia de Ávila, atravesando los términos municipales de Martínez, Arevalillo, El Mirón, Collado del Mirón, Malpartida de Corneja y Piedrahita.

En esta carretera se localizan cuatro travesías de población, correspondientes a las localidades de Calvarrasa de Arriba, Alba de Tormes y Horcajo Mediano (en la provincia de Salamanca) y de Malpartida de Corneja (en la provincia de Ávila).

Además, en parte de su trazado existen distintas zonas urbanizadas próximas con calar incidencia sobre el tráfico de la carretera y que en el tramo inicial hasta la SA-114, en la entrada a Alba de Tormes son las siguientes:

- Valdelagua y Albahonda-Navahonda.
- Las Albercanas.
- Calzada Vieja.
- Las Marranas.
- Los Cisnes y El Espinar.
- Alba Nova.
- El Pinar de Alba

Debiendo citar asimismo el casco urbano de la localidad de Terradillos, próximo a la carretera.

Por otro lado, en este tramo inicial únicamente se localizan conexiones con carreteras de carácter local cuya titularidad corresponde a la Diputación de Salamanca (sin incluir las carreteras A-50 y SA-20 que

acceden a la rotonda de E. Leclerc, punto de comienzo de la carretera CL-510, ni la carretera autonómica SA-114 en cuya conexión termina el indicado tramo inicial). Se trata de las carreteras:

- DSA-106 de la N-630 a Calvarrasa de Arriba por Arapiles, que conecta por la margen derecha con la CL-510 en su P.K. aproximado 5+840.
- DSA-107 de Calvarrasa de Abajo a Carpio Bernardo por Villagonzalo de Tormes, que conecta por la margen izquierda con la CL-510, en su P.K. aproximado 15+340.
- DSA-120 de Cuatro Calzadas a Alba de Tormes por Valdemierque, que conecta por la margen derecha con la CL-510, en su P.K. aproximado 16+970.

De estas, únicamente la DSA-106 afecta directamente al entorno de Calvarrasa de Arriba, ya que conecta con la carretera CL-510 en el casco urbano de dicha localidad.

En el entorno de esta localidad, la CL-510 es una carretera de calzada única, con dos carriles de 3,50 metros de ancho y arcén exterior de 1,50 metros, lo que supone una plataforma de 10 metros de ancho (sin incluir bermas).

Su trazado en planta corresponde a una larga alineación recta, de unos 4 kilómetros de longitud en la que se sitúa la actual travesía, con trazados más sinuosos en los extremos para acceder a los cruces con los arroyos de la Ribera (al norte) y del Valle (al sur), en los que se encadenan distintas alineaciones curvas, en general de amplio radio.

En cuanto al trazado en alzado está ajustado a la topografía del terreno, manteniendo una rasante en la alineación recta en rampa hacia el sur, pero con apreciables descensos en sus extremos para cruzar los indicados arroyos.

En la actualidad la Consejería de Movilidad y Transformación Digital de la Junta de Castilla y León impulsa un nuevo plan de carreteras para el periodo 2023 – 2034 que contempla el desdoblamiento de la carretera CL-510 entre Salamanca y la futura Ronda Exterior Sur de la ciudad, así como su conversión en carretera de tres carriles 2+1 del tramo entre dicha Ronda y la localidad de Alba de Tormes, localizándose la travesía de Calvarrasa de Arriba en dicho tramo.

Se trata de una travesía amplia y de trazado recto, en la que se mantiene la sección de la carretera (7 metros de calzada más arcenes de 1,50 metros) y además está dotada de aceras y/o aparcamientos laterales a lo largo de su trazado. Su longitud es de unos 840 metros e incluye semáforos de limitación de velocidad en sus extremos, así como dos semáforos de regulación de nudos urbanos en su interior.

Esta longitud y los indicados elementos de regulación, así como la intensidad de tráfico de paso que soporta, hace conveniente plantear una variante de población, cuestión que por otra parte resulta imprescindible para conseguir la continuidad de una sección de tres carriles 2+1 prevista entre la futura Ronda Exterior Sur de Salamanca y la localidad de Alba de Tormes, que no sería viable en el interior de la travesía.

Dada la dirección sensiblemente norte – sur de la carretera en la zona en estudio y su trazado rectilíneo, se contemplan dos alternativas de nuevo trazado, que discurren por el este (Alternativa Este) o por el oeste (Alternativa Oeste) del casco urbano.

Se ha planteado una sección tipo de 15,50 metros de ancho, formada por 3 carriles de 3,50 metros cada uno, mediana de 2 metros con sistema de contención entre sentidos y arcenes exteriores de 1,50 metros en ambos sentidos, con bermas de 0,50 metros. Los sentidos de circulación se separan físicamente mediante una barrera rígida de hormigón simétrica con perfil New-Jersey.

A nivel de trazado y dada la existencia de separación física entre sentidos se considera una velocidad de proyecto de 100 km/h, en base a lo establecido en el Real Decreto 1514/2018 de 28 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento General de Circulación (B.O.E. de 29 de diciembre de 2018), si bien lógicamente tendrá sus limitaciones reglamentarias en las inmediaciones de las conexiones y de las reducciones de carril.

Para esta velocidad de proyecto, la Instrucción 3.1-IC (Trazado) establece los siguientes parámetros geométricos:

- Radio mínimo 450 m
- Pendiente máxima 4,00 %
- Parámetro mínimo cóncavo 4.800
- Parámetro mínimo convexo 5.200

Parámetros que se han tenido en consideración en el diseño del trazado de las alternativas contempladas.

En cuanto a las conexiones, se proponen como intersecciones a nivel con tipología de glorieta cerrada dimensionadas de acuerdo con lo establecido en la normativa vigente, que para dos carriles recomienda que tenga de diámetro exterior entre 55 y 60 metros, optándose por plantear un valor de 56 metros. Para dicho diámetro y sin limitaciones de tráfico pesado se plantea un ancho de calzada de 8,80 metros, por lo

que se contempla una sección formada por dos carriles de 4,40 metros, arcenes interior de 0,50 y exterior de 1,50 metros y berma exterior de 0,50 metros.

Por otra parte, estas glorietas se contemplan en zona de transición no crítica de la carretera, con lo que sus salidas constituirían el inicio del carril adicional en cada sentido, como se representa en la figura siguiente.



Ello supone que en los extremos de la variante deberán existir dos carriles en sentido de kilometración decreciente (hacia Salamanca) en su conexión norte y en sentido de kilometración creciente (hacia Alba de Tormes) en su conexión sur, lo que resulta plenamente compatible con la tipología de la figura en dichas conexiones, si bien sería necesaria una transición entre ambas, que corresponderá a una zona de transición crítica acoplada como se indica en la siguiente figura.



Como ya se ha indicado, se han planteado dos alternativas para la variante de Calvarrasa de Arriba, que se desarrollan a este u oeste del casco urbano de dicha localidad. Dichas alternativas se integran sensiblemente en los corredores contemplados en el Documento de Inicio de abril de 2022 (que se incluye en el Anejo N° 1 ANTECEDENTES, de la Memoria del Proyecto).

Para el desarrollo de la alternativa Este se ha definido un eje de 4.973,831 metros de longitud con su inicio en el P.K. aproximado 3+830 de la carretera actual, en la obra de fábrica correspondiente al cruce del arroyo Ribera, si bien el nuevo trazado comienza realmente a 165,827 metros del inicio del indicado eje. Por su parte, termina en el P.K. aproximado 7+810 de la carretera actual, en las inmediaciones de la urbanización Virgen de la Peña.

Con ello, la longitud de la variante es de 4.808,004 metros, en los que el nuevo eje queda fuera de la carretera actual en una longitud de unos 4.570 metros y la nueva plataforma es exterior en su totalidad a la actual en unos 4.490 metros.

Su trazado en planta se sitúa entre dos alineaciones rectas de la carretera actual, y se desarrolla mediante otras dos alineaciones rectas, de unos 674 y 902 metros de longitud, unidas entre si por tres curvas circulares, las dos extremas de 450 metros de radio y la intermedia de 1.000 metros de radios.

La transición entre las alineaciones rectas y curvas se realiza mediante clotoides de acuerdo de parámetros 220, 850 y 250 respectivamente.

La topografía del terreno presenta una clara rampa en sentido norte-sur, con desniveles entre los extremos del nuevo trazado de unos 57 metros, si bien una parte importante de la altura se gana en los 660 metros

iniciales, con una pendiente media del 3,06%, quedando en los 3.000 metros finales una pendiente media del 1,13%, con una vaguada de unos 5 metros de altura entre ambos.

Así, se han contemplado un trazado en alzado formado por cuatro rasantes, de pendientes:

- 3,9996 % ascendente, de 742,051 metros de longitud.
- 0,4964 % descendente, de 1.208,749 metros de longitud.
- 0,9983 % ascendente, de 2.625,990 metros de longitud.
- 2,1008 % ascendente, de 397,041 metros de longitud.

Para unir estas rasantes entre sí se plantean acuerdos verticales constituidos por parábolas de parámetros entre 10.000 en el primer caso (convexo) y 25.000 en los otros dos (ambos cóncavos).

Con el trazado en alzado indicado se obtendrían terraplenes de hasta 4 metros de altura y desmontes de hasta 2,70 metros,

Para el desarrollo de la alternativa Oeste se ha definido un eje de 3.680 metros de longitud. Al igual que en la alternativa Este, su inicio se plantea en el P.K. aproximado 3+830 de la carretera actual, en la obra de fábrica correspondiente al cruce del arroyo Ribera.

También en este caso el inicio real del nuevo trazado es posterior, a 64,096 metros del inicio del indicado eje. Por su parte, termina en el P.K. aproximado 7+240 de la carretera actual, en la calle Cabeceras de la urbanización Calzada Vieja.

Con ello, la longitud de la variante es de 3.615,904 metros, en los que el nuevo eje queda fuera de la carretera actual en una longitud de unos 3.300 metros y la nueva plataforma es exterior en su totalidad a la actual en unos 3.200 metros.

Su trazado en planta se sitúa entre dos alineaciones rectas de la carretera actual, y se desarrolla mediante otras tres alineaciones rectas, de unos 220, 1.168 y 79 metros de longitud, unidas entre sí por cuatro curvas circulares, las tres primeras de 450 metros de radio y la última de 400 metros de radios (que es inferior a los 450 metros mínimos a considerar para una velocidad de proyecto de 100 km/h, pero que en este caso es perfectamente admisible por corresponder a una zona en la que se plantean conexiones al mismo nivel, en la que la velocidad real será muy inferior a la indicada).

La transición entre las alineaciones rectas y curvas se realiza mediante clotoides de acuerdo de parámetros 280, 220, 280 y 250 respectivamente.

Lógicamente, la topografía del terreno también presenta una clara rampa en sentido norte-sur, si bien los desniveles entre los extremos del nuevo trazado son algo más reducidos, de unos 46 metros (debido a que la longitud de la variante es menor que en la alternativa este), aunque su desarrollo por la escarpada ladera izquierda del arroyo de la Ribera genera un perfil constituido por una sucesión de elevaciones y depresiones, con desniveles que en distintos puntos llegan al entorno de los 30 metros.

Ante esta situación se han contemplado un trazado en alzado formado por cuatro rasantes, de pendientes:

- 3,9995 % ascendente, de 580 metros de longitud.
- 1,6314 % ascendente, de 1.363,470 metros de longitud.
- 0,4985 % descendente, de 1.070,250 metros de longitud.
- 1 % ascendente, de 666,277 metros de longitud.

Para unir estas rasantes entre sí se plantean acuerdos verticales constituidos por parábolas de parámetros entre 25.000 en el último caso (convexo) y 10.000 y 20.000 en los otros dos (ambos cóncavos).

Con el trazado en alzado indicado se obtendrían terraplenes de hasta 17 metros de altura y desmontes de hasta 13 metros,

De acuerdo con la información de carácter geológico y geotécnico, las alternativas consideradas se sitúan en su mayor parte sobre suelos marginales o tolerables, por lo que de acuerdo con las "Recomendaciones de proyecto y construcción de firmes y pavimentos de la Junta de Castilla y León" (2004), se considera una explanada de diseño E2 obtenida mediante la estabilización con cemento tipo S-EST 2 de los 30 centímetros superiores de un suelo al menos tolerable, que deberá contar con un espesor mínimo de 1,10 metros.

Los terraplenes se plantearán en lo posible con material de la excavación, previéndose una inclinación 2H:1V, mientras que en desmontes dicha inclinación será 4H:5V.

Los volúmenes de movimiento de tierras contemplados para cada una de las alternativas son los siguientes:

	OPCIÓN	
	ESTE	OESTE
Superficie de desbroce (m2)	133.691,11	107.515,13
Excavación en tierra vegetal (m3)	40.107,333	32.254,539
Desmote en todo tipo de terreno (m3)	45.285,643	381.908,378
Terraplén con mat. de excavación (m3)	45.285,643	32.408,871
Terraplén con mat. de préstamo (m3)	119.433,460	0,000
Material a vertedero (m3)	0,000	349.499,507
Tratamiento taludes desmote (m2)	7.776,40	39.022,03
Tratamiento taludes terraplén (m2)	23.988,58	3.195,73
Suelo estabilizado con cemento S-EST 2 (m3)	29.812,989	19.166,601

En ambos casos se considera la sección estructural de firme 222-2 de las definidas en las "Recomendaciones de proyecto y construcción de firmes y pavimentos de la Junta de Castilla y León"(2004), formada por:

- Capa de rodadura 6 cm. MBC tipo AC16 surf S.
- Capa intermedia 6 cm. MBC tipo AC22 bin S.
- Capa de base de 35 cm. de Suelo Cemento.

Contemplándose en la capa de rodadura betún modificado con polvo de caucho procedente de neumáticos fuera de uso.

Por su parte, en caminos se consideran 25 cm de zahorra artificial sobre explanada E2 obtenida mediante estabilización del suelo como en el caso de las variantes.

El drenaje longitudinal de las alternativas estará formado por los siguientes elementos:

- Cunetas laterales del tronco en desmote, de sección triangular con taludes interior 2H:1V y exterior 4H:5V y una profundidad de 50 cm desde la cota inferior de la base del firme. Estas cunetas irán revestidas para pendientes inferiores al 1 % o superiores al 4 %.

En la Alternativa Este se contempla una longitud de cunetas laterales del tronco y de sus ramales y glorietas de conexión de unos 3.211 metros, de los que deberán ir revestidos 2.244 metros (lo que supone el 69,88 % de la longitud total de cunetas).

Por su parte, en la Alternativa Oeste se contempla una longitud de cunetas laterales del tronco y de sus ramales y glorietas de conexión de unos 4.656 metros, de los que deberán ir revestidos 2.064 metros (lo que supone el 44,33 % de la longitud total de cunetas).

- Cunetas laterales de los caminos, de sección triangular con taludes interior 2H:1V y exterior 4H:5V y una profundidad de 50 cm desde la cota inferior de la base del firme (1,40 m de ancho en coronación). Estas cunetas serán siempre sin revestir.

Se contemplan longitudes de 10.240 metros en la Alternativa Este y 2.240 metros en la Alternativa Oeste.

Mientras que el drenaje transversal estará formado por las obras que permitirían pasar el agua de escorrentía de una margen a otra del trazado proyectado.

Para la alternativa Este, a la vista de la topografía y del perfil longitudinal del eje propuesto, se plantearía la construcción de tres obras de fábrica, situadas en el entorno de los P.P.K.K. 0+500, 1+260 y 1+680. En los tres casos se trata de obras que desaguan cuencas de escasa superficie, inferior a 1 km², planteándose con las siguientes dimensiones:

- P,K, 0+500 Caño circular de 1,80 m de diámetro y unos 39 m de longitud.
- P.K. 1+260 Caño circular de 1,50 m de diámetro y unos 19 m de longitud
- P.K. 1+680 Caño circular de 1,20 m de diámetro y unos 20 m de longitud.

Dado que en la mayor parte del lado exterior de la variante de esta Alternativa se plantearía la construcción de un camino de servicio, estas obras de fábrica deberán prolongarse en él, previendo longitudes adicionales de 6 metros para cada una de ellas.

Por su parte, para la Alternativa Oeste, se plantearía la construcción de dos obras de fábrica, situadas en el entorno de los P.P.K.K. 0+180 y 0+720, también para desaguar cuencas de reducida superficie y con las siguientes dimensiones:

- P.K. 0+180 Caño circular de 1,20 m de diámetro y unos 84 m de longitud
- P.K. 0+720 Caño circular de 1,80 m de diámetro y unos 20 m de longitud.

Cada una de las alternativas planteadas define una variante de población que salva en su totalidad la travesía de Calvarrasa de Arriba, planteándose su conexión con ella en sus extremos.

Aunque el diseño detallado de estas conexiones sería acometido durante la redacción del proyecto de construcción, a nivel de este Estudio Informativo se plantean, como ya se ha indicado, como intersecciones a nivel con tipología de glorieta cerrada de dos carriles, con diámetro exterior de 56 metros y ancho de calzada de 8,80 metros, definiendo una sección formada por dos carriles de 4,40 metros, arcenes interior de 0,50 y exterior de 1,50 metros y berma exterior de 0,50 metros.

Para mejorar la funcionalidad de estas glorietas no se contempla ubicarlas en los extremos de las variantes, sino desplazadas hacia su interior, generando nuevos ramales de conexión desde la actual carretera.

Así, en la Alternativa Este la conexión norte se plantea con la glorieta situada en el P.K. 0+680 del nuevo trazado, con un ramal de 280,086 metros de longitud entre dicha glorieta y la travesía, con un trazado en planta formado por una alineación curva de 100 metros de radio entre la alineación recta correspondiente a la travesía y una nueva alineación recta con la que se llega a la glorieta.

Su trazado en alzado está formado por tres rasantes de pendientes entre el 3,6247 ascendente y el 2,006 descendente, unidas entre sí por parábolas de acuerdo que en todos los casos será de parámetro 1.000.

Por su parte, la conexión sur se plantea con la glorieta situada en el P.K. 4+560 del nuevo trazado, con un ramal de 167,663 metros de longitud entre dicha glorieta y la travesía, con un trazado en planta similar al anteriormente indicado.

Su trazado en alzado está formado por dos rasantes de pendientes 2,004 y 0,9540, ambas descendentes, unidas entre sí por una parábola de acuerdo de parámetro 3.500.

En cuanto a la Alternativa Oeste, su conexión norte se plantea con la glorieta situada en el P.K. 0+580 del nuevo trazado, con un ramal de 316,786 metros de longitud entre dicha glorieta y la travesía, con un trazado en planta similar a los anteriores. Su trazado en alzado está formado por tres rasantes de pendientes entre el 3,2482 ascendente y el 2,7154 descendente, unidas entre sí por parábolas de acuerdo de parámetros 1.000 y 2.500.

Por su parte, la conexión sur se plantea con la glorieta situada en el P.K. 3+300 del nuevo trazado, con un ramal de 163,810 metros de longitud entre dicha glorieta y la travesía, con un trazado en planta también similar a los anteriores. Su trazado en alzado está formado por dos rasantes de pendientes horizontal y 1,5111 descendente, unidas entre sí por una parábola de acuerdo de parámetro 3.500.

En general, los ramales de conexión se plantean manteniendo la sección de la carretera actual, con dos carriles de 3,50 metros de ancho, arcenes exteriores de 1,50 metros y bermas de 0,50 metros.

Hay que indicar que actualmente existe una estación de servicio en la margen derecha de la carretera CL-510 al sur de la travesía, con servicio para los dos sentidos de circulación al contar con un carril central de espera para giros a la izquierda en la carretera.

En la Alternativa Este dicha instalación queda en el interior de la variante, por lo que se mantiene su funcionamiento actual, si bien para acceder a ella los vehículos que no tengan origen o destino Calvarrasa de Arriba tendrán que abandonar la carretera en la conexión sur, volviendo posteriormente a la correspondiente intersección (situada a unos 300 metros de la intersección). En este caso se mantiene el carril central de espera, por lo que el ramal de conexión sur tendrá un ancho variable para generar paulatinamente dicho carril central una vez se sale de la glorieta.

Por su parte, en la Alternativa Oeste queda fuera de la variante, pero al situarse ya en la sección 2+1 (en el que el carril central de espera se convierte en segundo carril en sentido Alba de Tormes) sólo sería accesible para los vehículos que circulen en sentido Alba de Tormes.

Por otra parte, existe una relativamente tupida red viaria con carácter radial desde el casco urbano de Calvarrasa de Arriba que se corresponde con distintos caminos en tierras, salvo en el caso de la carretera pavimentada DSA-106 de titularidad de la Diputación Provincial de Salamanca.

Independientemente de los desniveles existentes en los puntos de cruce de estos viales con cada una de las alternativas, el hecho de que la variante planteada se contemple con una calzada 2+1 imposibilita los giros a la izquierda en las posibles incorporaciones a la variante, por lo que se estas se concentran en las conexiones con la travesía planteadas en los extremos, comunicándolos con el casco urbano por los ramales de conexión descritos.

Además, se plantea un paso a distinto nivel en cada una de las alternativas. En la Alternativa Este dicho paso se ha considerado para dar continuidad al camino que conecta las localidades de Calvarrasa de Arriba y Machacón, en el P.K. aproximado 2+490, ya que por una parte supone el centro geométrico de la variante en dicha alternativa y por otra parece claro que los caminos de más entidad corresponden a este cruce y al anterior.

Dada la topografía del terreno y la rasante prevista en el punto de cruce se considera que previsiblemente se plantearía un paso superior, siendo necesaria la construcción de un camino de servicio paralelo a la variante y por su lado exterior entre las conexiones de sus extremos y este paso, con una longitud aproximada de unos 4.000 metros. Por su parte, por el lado interior sólo se considera necesario entre el indicado paso superior y el camino de la Charca, con una longitud de unos 760 metros.

Dicho paso superior tendría un ancho de 8,20 metros (incluyendo 0,60 metros a cada lado para soporte de los pretilos de contención) y se estima podría plantearse como losa continua de tres vanos, con 13 metros de luz en cada uno de los vanos laterales y 22 metros de luz en el central (48 metros de longitud total) apoyada sobre pilas intermedias y estribos extremos.

Además, la variante cortaría el cordel de Salamanca a Alba de Tormes en su extremo norte, en el P.K. aproximado 0+390, por lo que es preciso proceder a reponer su continuidad, lo que se haría mediante un nuevo tramo de camino de unos 360 metros de longitud.

En la Alternativa Oeste el paso se ha considerado para dar continuidad al camino de la Peña en el P.K. aproximado 1+420, único acceso a la ermita de Nuestra Señora de la Peña, por lo que parece conveniente contemplar un paso a distinto nivel que mantenga dicho acceso.

Dada la topografía del terreno y la rasante prevista en el punto de cruce se considera que previsiblemente se plantearía un paso superior (que sería de las mismas características que el anteriormente indicado), siendo necesario conectar este camino por el lado interior de la variante con la prolongación de la calle Molino y con un camino transversal que empieza en la urbanización Las Albercanas, con una longitud de 740 metros.

Asimismo, se conectarían por el lado exterior de la variante el camino de la Fábrica de Cerámica a Calvarrasa y la avenida de Salamanca a la conexión sur de la variante con la travesía, con una longitud de nuevo camino de 380 metros. Dicho camino daría continuidad a la vereda de Alba (correspondiente a la avenida de Salamanca indicada anteriormente) que se cotaría en el P.K. aproximado 3+020.

En general los indicados caminos se plantearían similares a los actualmente existentes, con un ancho de 6 metros. Únicamente el primero de los caminos indicados de la Alternativa Oeste se plantearía con un ancho menor, de 4 metros.

Hay que indicar que la actual carretera DSA-106 no se vería afectada por las alternativas planteadas, ya que únicamente interferiría con la Alternativa Oeste, y en ella la nueva carretera se situaría en viaducto en el entorno del punto de cruce.

En resumen, en la Alternativa Este se contemplan 5.120 metros de nuevos caminos de 6 metros de ancho, mientras que en la Alternativa Oeste se contemplan 380 metros de caminos de 6 metros de ancho y 740 metros de 4 metros de ancho.

En la alternativa Oeste el trazado de la variante genera dos zonas de grandes terraplenes, de hasta 10,60 metros de altura en el primer caso y de hasta 16,50 metros en el segundo (que además se vería atravesado por el cruce de la carretera local DSA-106). Por ello se propone la construcción de sendos viaductos entre los P.P.K.K. siguientes:

- Viaducto 1: P.P.K.K. 0+970 al 1+240 (270 m de longitud)
- Viaducto 2: P.P.K.K. 2+040 al 2+445 (405 m de longitud)

Dichos viaductos se plantean con una anchura total de 16,70 metros, considerando que podrían estar formados por vanos de 45 metros de longitud (seis vanos en el primer caso y nueve en el segundo), ejecutándose in situ o bien con elementos prefabricados apoyados sobre estribos extremos y pilas intermedias.

4. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE TODOS LOS POSIBLES EFECTOS SIGNIFICATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE.

En este apartado se analizarán las posibles repercusiones ambientales que el proyecto pueda generar sobre el medio. La consideración de los impactos ambientales que pueden generarse garantiza una adecuada prevención de los mismos al tiempo que pueden establecerse mecanismos eficaces de corrección o compensación.

Se procede, por tanto, a realizar una caracterización de los efectos ambientales más significativos que la ejecución del proyecto en estudio provocará sobre cada uno de los elementos del medio ambiente seleccionados, contemplando dos etapas en su evolución: tanto desde el inicio de la transformación de los terrenos, lo que podría denominarse fase de construcción, hasta su objetivo final que sería la fase de funcionamiento.

Dado que los efectos que producirán tanto la Alternativa Este como la Alternativa Oeste serán similares, se analizarán conjuntamente. Cuando los resultados de una u otra difieran notablemente se valorarán de forma individualizada en el elemento del medio que corresponda.

En todo este proceso se producen una serie de impactos sobre el medio ambiente cuyos efectos deberán ser anulados, minimizados o corregidos gracias a la aplicación de medidas preventivas, correctoras o compensatorias sobre cada uno de los elementos del medio ambiente⁶ analizados:

- Población y Salud Humana.
- Fauna, flora y Biodiversidad.
- Suelo.
- Medio Ambiente Atmosférico (contaminación atmosférica y acústica).
- Hidrología e hidrogeología.
- Clima.
- Paisaje.
- Bienes materiales y Patrimonio cultural.
- Áreas protegidas.

Sobre cada uno de estos elementos se ha analizado el impacto estimado basándonos en las características del proyecto y se han seleccionado aquellas acciones que incidirán directamente sobre las variables ambientales.

Las características de los impactos estimados se definirán por los siguientes parámetros:

- *Carácter del impacto*, es decir, se hace referencia a su consideración positiva o negativa respecto al estado previo, indica si, en lo relativo a la faceta de la vulnerabilidad que se esté teniendo en cuenta, la actuación es beneficiosa o perjudicial.
- *Duración del impacto*, es decir, si se trata de un impacto de carácter temporal o por el contrario es de tipo permanente.
- *Proyección en el tiempo*, refiriéndose esta característica a si sucede a corto plazo o si se alcanza a largo plazo.
- *Proyección en el espacio*, se refiere a si el impacto es de tipo puntual y local o por el contrario extenso.
- *Reversibilidad*, tiene en cuenta la dificultad, la posibilidad de retornar a la situación anterior.
- *Recuperación*, se refiere a si la pérdida puede ser reemplazable o si la alteración puede ser recuperable.
- *Singularidad del recurso afectado*, quiere significar la incidencia sobre cualquier tipo de recurso protegido o escaso en la región.
- *Probabilidad de ocurrencia*, es un modo de medir el riesgo del impacto sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas, pero de excepcional gravedad.
- *Magnitud y significado*, informan de la extensión o grado del efecto producido.

⁶ Los elementos del medio expuestos son los exigidos por la Ley 21/2013, de 9 de Diciembre, de evaluación ambiental, en el Artículo 45. Solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada, donde se expone el contenido del presente documento ambiental que debe acompañar a la solicitud de inicio de la Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada.

En cualquier caso, la importancia o significado debe conectarse con la irreversibilidad y esto enlaza con el empleo de umbrales de impacto o impactos críticos, niveles a partir de los cuales la alteración es inadmisibile, incompatibilizando la ejecución del proyecto.

Todas estas circunstancias definen la mayor o menor gravedad o el mayor o menor beneficio derivado. Todas deben intervenir en la correcta evaluación.

Los efectos ambientales previsibles por las acciones del proyecto han sido caracterizados también en la forma que a continuación se adjunta:

- *Efecto directo*: Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.
- *Efecto indirecto o secundario*: Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.
- *Efecto acumulativo*, aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecer de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.
- *Efecto sinérgico*, aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros:

- *Efecto permanente*: Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.
- *Efecto temporal*: Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.
- *Efecto a corto, medio y largo plazo*: Aquel cuya incidencia puede manifestarse, respectivamente, dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual, antes de cinco años, o en un periodo superior.

- *Impactos compatibles*: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- *Impactos moderados*: Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- *Impactos severos*: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- *Impactos críticos*: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Se procede por tanto a continuación, al análisis de los posibles efectos que el proyecto pueda provocar sobre los elementos del medio anteriormente expuestos.

Es importante recordar, previo a dicha evaluación, que el grueso del proyecto se desarrolla sobre un escenario drásticamente transformado para la actividad agrícola fundamentalmente y, en menor medida, para asentamientos humanos en forma de urbanizaciones, con escasos vestigios de naturalidad, aunque ésta, también presente en el ámbito elegido, está debidamente protegida.

De igual forma, hay que destacar que la Alternativa Oeste discurre por terrenos protegidos por su importancia cultural.

4.1. AFECCIÓN SOBRE LA POBLACIÓN Y LA SALUD HUMANA.

En la fase de desarrollo en que se encuentra el proyecto propuesto no es posible analizar ciertas afecciones sobre la población como ruidos, olores o aumento o disminución de la contaminación que puedan proceder de la nueva infraestructura propuesta, aunque no se prevén impactos negativos ni significativos sobre este parámetro.

En principio no parece conllevar afecciones graves sobre la salud humana.

El tamaño del proyecto es reducido y no existen efectos sinérgicos o de acumulación con otros proyectos,

salvo los derivados de un cambio de uso de suelo en un entorno ya previamente alterado.

Tampoco existe una utilización significativa de los recursos naturales, no habiendo especiales riesgos de contaminación.

No es previsible un aumento significativo de las emisiones de contaminantes y de ruidos al medio de los ya existentes.

El informe remitido desde la Sección de Protección de la Salud (Delegación Territorial de Salamanca) tras la fase de Consultas a las Administraciones Públicas habla de un riesgo potencial de contaminación en la captación del agua de abastecimiento de consumo humano de Calvarrasa de Arriba. Dicho riesgo potencial se produce en la Alternativa Este.

Aunque la captación Camino de Machacón que abastece al municipio de Calvarrasa de Arriba se encuentra a 3-4 Km de dicho municipio por lo que se considera fuera de la zona de salvaguarda y no conllevaría riesgo potencial de contaminación en el punto de toma, sí debe tenerse en cuenta que las conducciones van desde la captación hasta el depósito municipal, que está en el centro municipal, pudiendo verse éstas, potencialmente afectadas durante la construcción de la infraestructura.

Para evitarlo, se tomarán una serie de recomendaciones en forma de medidas protectoras que impidan la contaminación de las aguas, tanto superficiales como subterráneas.

Los principales impactos se producirían potencialmente durante la fase de construcción, siendo *indirectos*, *acumulativos* y *sinérgicos*. No se contemplan impactos significativos durante la fase de funcionamiento.

Por todos estos motivos, desde el punto de vista de la POBLACIÓN Y LA SALUD HUMANA, el impacto puede considerarse, en ambas alternativas, *COMPATIBLE*.

4.2. AFECCIÓN SOBRE LA FAUNA, FLORA Y LA BIODIVERSIDAD.

Los principales impactos sobre fauna y la flora se producirán en la fase de construcción.

La vegetación actual no se corresponde con la potencial debido a la fuerte presión de la actividad humana en los corredores por donde discurren las alternativas. La práctica totalidad de la zona que atraviesan las alternativas está ocupada por cultivos, excepto en la parte norte, donde cualquiera de ellas, en mayor o

menor medida afectan a algún hábitat de interés comunitario catalogado por la *Directiva 92/43/CEE (Directiva Hábitats)*, del consejo de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y de la fauna silvestres.

La flora se caracteriza, por tanto, por la degradación de su vegetación potencial, y por la presencia, en la parte norte, de hábitats catalogados y protegidos por la *Directiva 92/43/CEE*, alguno de ellos calificado como prioritario. La elección tanto de una como de otra puede provocar algún tipo de afección sobre alguna zona protegida.

Existe un humedal en esta zona provocado por una reguera que vierte sus aguas en el arroyo de la Ribera y que también resultará afectado, en este caso, por la alternativa Este. Por lo tanto, el hábitat ripario también resultará damnificado.

Este humedal es apto para la especie *Narcissus bulbocodium* y *Ranunculus batrachoides Pomel*, aunque no se han encontrado en las visitas de campo, por su carácter estacional.

En cuanto a la fauna, en la zona que nos ocupa coexisten tres biotopos característicos, cada uno con su fauna característica:

- Formaciones herbosas y ruderales.
- Dehesas de *Quercus rotundifolia* (encinares) y matorral de encina.
- Medio antrópico.

Algunas especies faunísticas que, potencialmente pueden encontrarse en la zona, tienen algún tipo de protección reconocida por la *Directiva 92/43/CEE*.

La zona a estudio no reúne las características necesarias para la nidificación de la especie *Milvus milvus*, ya que prefiere grandes árboles y éstos son inexistentes en la zona pero sí es adecuada como zona de caza y campeo de esta especie.

Esta especie gusta de alimentarse de los restos de los animales atropellados por lo que las carreteras les pone en alto riesgo de ser atropellados.

La superficie de las tierras arables afectada, que podría tener cierta relevancia sobre a la avifauna esteparia, se considera de bajo impacto, dado el carácter esquivo de estas especies y puesto que el trazado transcurre muy cerca de zonas humanizadas.

El trazado de la Alternativa Oeste, supone la afectación de otros hábitats como los característicos cortados que acompañan al curso del arroyo de la Ribera donde se observó la presencia de una pareja de halcones peregrinos.

En cuanto al resto de poblaciones animales, sobre sus ciclos y flujos ecológicos, la ocupación que pueda desprenderse de esta intervención no producirá cambios notables en cuanto a la conectividad ecológica ya que no se considera que esta zona sea paso importante de animales.

Las poblaciones más afectadas serán las poblaciones de herpetos. La configuración de esta comunidad por poblaciones ubiquestas y con altos contingentes poblacionales y reproductivos puede determinar una afección más importante.

Los anfibios también tienen serios riesgos de atropello.

La fauna, íntimamente relacionada con la vegetación, debido a la degradación de ésta y a la fuerte antropización resulta escasa debido a la falta de hábitats y a las molestias causadas por la presencia humana.

Todo ello hace que, en general, no exista una gran diversidad biológica tanto en especies animales como vegetales, salvo en las zonas donde se localizan los hábitats naturales protegidos.

Los efectos sobre estos parámetros pueden considerarse *directos, a corto plazo, temporales y negativos* en fase de construcción; *directos, a largo plazo, permanentes y negativos* en fase de funcionamiento; *acumulativos y sinérgicos*, en ambas fases.

Por todos estos motivos, desde el punto de vista de la FAUNA, FLORA Y BIODIVERSIDAD, el impacto puede considerarse, en ambas alternativas, *COMPATIBLE-MODERADO*.

4.3. AFECCIÓN SOBRE EL SUELO (GESTIÓN DE LA TIERRA VEGETAL, RIESGO DE EROSIÓN Y CONTAMINACIÓN, ALTERACIÓN DE LA TOPOGRAFÍA Y DE LA GEOMORFOLOGÍA).

Las principales afecciones sobre la topografía y la geomorfología se producirán fundamentalmente en la fase de ejecución de las obras.

⁷ Se adjunta cuadro con los volúmenes de movimiento de tierras contemplados para cada una de las alternativas en el punto 3. DESCRIPCIÓN

La mayor o menor afección depende fundamentalmente de los movimientos de tierra a realizar. Dada la topografía de los terrenos donde se desarrollará el proyecto, la elección del trazado final es importante para que el impacto que se pueda ocasionar durante la fase de ejecución sobre los elementos geológicos y geomorfológicos, así como sobre los procesos a que están sometidos éstos, y sobre los complejos edáficos existentes y su dinámica tengan, o no, un grado de alteración somero y los desmontes que se provoquen puedan ser importantes.

Por tanto, el impacto causado puede tener cierta trascendencia morfológica. En este sentido, la mayor complejidad topográfica de la Alternativa Oeste hace que los volúmenes de movimiento de tierras⁷ contemplados para ésta sean más desfavorables, en términos generales, que los de la Alternativa Este.

La acción deforestadora provoca en el suelo cierta desprotección al eliminar la capa superficial que lo someterá a una mayor exposición a los agentes climáticos con el riesgo de erosión que esta sobreexposición conlleva.

Uno de los efectos del cambio climático son las lluvias torrenciales en determinadas épocas del año que, unidas a la mencionada desprotección del suelo, pudieran provocar arrastres no deseados en el suelo afectado. La elección de la época para realizar estas prácticas puede minimizar este impacto.

En cuanto al riesgo de contaminación del suelo, éste solo debe tener carácter accidental, ya que deben tomarse todas las medidas preventivas necesarias para que esto no ocurra. Una contaminación edáfica solo se explica desde una negligencia tanto desde el punto de vista de la ejecución como desde el punto de vista del seguimiento y, por tanto, no debe producirse ya que son afecciones claramente evitables.

El desarrollo del proyecto implica destrucción directa de suelo, transformando superficies altamente permeables (en el ámbito elegido) en impermeables, reduciendo superficies de absorción de agua, por lo que deben preverse aumentos de volumen en superficie de aguas pluviales que deben encauzarse hacia sus desagües naturales o ser recogidas para una posible reutilización.

En zonas donde no sea necesaria esta ocupación directa de suelo y su posterior transformación, deben emprenderse medidas encaminadas a su restauración o a su utilización como zona verde.

En la fase de funcionamiento, la ocupación de suelos de forma permanente dota de un carácter de irreversibilidad la valoración de este impacto y este hecho tiene importancia en cuanto a la limitación de su utilización para otras actividades compatibles con una consideración ambiental del territorio.

En cuanto a la gestión de la tierra vegetal, ésta debe excavarse y acopiarse para su posterior reutilización, sobre todo, en las plantaciones y labores de restauración vegetal.

La excavación de ésta se efectuará hasta la profundidad y en las zonas señaladas en el Proyecto. Antes de comenzar los trabajos se someterá a la aprobación de la Dirección de Obra la elección de zonas de acopio y, en su caso, un plan en que figuren las zonas y profundidades de extracción.

Durante la ejecución de las operaciones se cuidará de evitar la compactación de la tierra vegetal, por ello, se utilizarán técnicas en que no sea necesario el paso de maquinaria pesada sobre los acopios, o que sólo requieran maquinaria ligera. El empleo de moto-traíllas sólo se permitirá en suelos arenosos o franco-arenosos que, además, estén secos.

El acopio se llevará a cabo en los lugares elegidos ubicándose, siempre que sea posible, en lugares poco visibles. Se evitará asimismo el depósito en los cursos de agua o su entorno, con el fin de evitar el arrastre y aporte de sólidos a sus aguas. El acopio se realizará de forma que no interfieran el normal desarrollo de las obras y conforme a las siguientes instrucciones:

- Se harán caballones o artesas, cuya altura se mantendrá alrededor del metro y medio (1,5) sin exceder de los dos (2) metros.
- Se evitará el paso de los camiones de descarga, o cualesquiera otros, por encima de la tierra apilada.
- El modelo del caballón, si fuera necesario, se hará con un tractor agrícola que compacte poco el suelo.
- Se harán ligeros ahondamientos en la capa superior de la artesa-acopio, para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales por erosión, facilitando al mismo tiempo los tratamientos que hubiesen de darse.

La conservación, que habrá de efectuarse cuando el acopio vaya a permanecer largo tiempo, consiste en:

- Restañar las erosiones producidas por la lluvia.
- Mantener cubierto el caballón con plantas vivas, leguminosas preferentemente por su capacidad de fijar el Nitrógeno.
- Mantenerla exenta de piedras y otros objetos extraños.
- Los abonos minerales solubles se incorporarán poco antes de la utilización de la tierra.

Los efectos sobre el suelo pueden considerarse *directos, a corto plazo, negativos, temporales, acumulativos y sinérgicos* en fase de construcción e, *indirectos, a largo plazo, permanentes, no acumulativos y sinérgicos* en fase de funcionamiento.

Por tanto, desde el punto de vista de la afección *SOBRE EL SUELO (GESTIÓN DE LA TIERRA VEGETAL, RIESGO DE EROSIÓN Y CONTAMINACIÓN, ALTERACIÓN DE LA TOPOGRAFÍA Y DE LA GEOMORFOLOGÍA)*, y tomando las medidas protectoras y correctoras adecuadas, el impacto puede considerarse *MODERADO* en la Alternativa Este y *MODERADO-SEVERO* en la Alternativa Oeste.

4.4. AFECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE ATMOSFÉRICO: CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y ACÚSTICA.

Las características atmosféricas de la zona pueden verse afectadas en dos componentes: calidad del aire y niveles sonoros.

- **Calidad del aire.** Se verá afectada tanto en la fase de ejecución, como en la posterior fase de funcionamiento y utilización.

Durante la fase de construcción, los principales efectos sobre el medio ambiente atmosférico vienen derivados de las propias operaciones y medios auxiliares empleados en la ejecución de las obras y son los siguientes:

- Emisión de gases consecuencia de los motores de combustión de la maquinaria y vehículos empleados por las obras.
- Emisión de polvo y partículas en suspensión en las operaciones de movimientos de tierras, así como en el transporte de suministro de materiales.

Dadas las características de las obras, su extensión y la naturaleza de los movimientos de tierras a ejecutar puede aseverarse que serán afecciones muy localizadas, puntuales y de poca importancia. Habrá de evitarse, sobre todo, la emisión de partículas de polvo a la atmósfera. Esta acción no presenta una magnitud de impacto excesivamente elevada durante esta fase pero deberá mantenerse el suelo húmedo en todo momento para evitar la emisión de partículas a la atmósfera.

El efecto de contaminación atmosférica presenta una clara relación entre la cantidad de gases y partículas emitidas por la maquinaria necesaria para la ejecución del proyecto, la capacidad dispersante de la atmósfera y la configuración topográfica de la zona.

El régimen de vientos y la ausencia de barreras orográficas no favorecen la precipitación de partículas y su posible deposición sobre los cauces superficiales y formaciones edáficas de la zona objeto de estudio, por lo que la incidencia será mínima.

El lavado de estas partículas a través del suelo puede provocar contaminación sobre aguas subterráneas y la alteración y modificación de procesos edáficos.

Este hecho influye de forma indirecta sobre la flora, por lo que, dadas las características de la zona y la presencia de hábitats protegidos, habrá que tomar medidas preventivas que minimicen esta afección.

Un efecto adicional, aunque de pequeña entidad, es la disminución de la transparencia atmosférica, y por tanto de la percepción visual.

En cualquier caso, el efecto de esta acción manifiesta un elevado grado de temporalidad, por lo que se considera que una vez remitidas las tareas constructivas este impacto desaparecerá en su práctica totalidad, por lo que no será necesario abordar medidas correctoras concretas.

Los efectos sobre el aire, por tanto, inducidos por la contaminación atmosférica en el período de ejecución del proyecto pueden considerarse *a corto plazo, negativos, temporales, acumulativos y sinérgicos*.

Es en la fase de funcionamiento donde el impacto será continuado y pueden producirse las alteraciones más importantes debido sobre todo a la emisión de gases contaminantes por la circulación de vehículos. No obstante, al encontrarse la zona en un ámbito tan antropizado, la afección previsible por este componente puede considerarse tolerable ya que se produce en un territorio con impactos preexistentes.

No obstante, la fase de funcionamiento debe considerarse con una potencialidad mayor, debido a su carácter de permanencia en el tiempo.

Los efectos sobre el aire inducidos por la contaminación atmosférica en período de funcionamiento pueden considerarse *a largo plazo, negativos, permanentes, acumulativos y sinérgicos*.

- **Niveles sonoros.** Al igual que la componente anterior, la contaminación acústica se produce tanto en la fase de ejecución del proyecto, como en la posterior fase de funcionamiento y utilización.

En la fase de construcción los principales efectos sobre el medio ambiente atmosférico vienen derivados de las propias operaciones y medios auxiliares empleados en la ejecución de las obras:

- Emisiones por parte de la maquinaria y vehículos en funcionamiento.
- Emisiones como consecuencia de los tránsitos generados fuera de la obra por el suministro de productos y materiales.

Se trata en cualquier caso, de afecciones puntuales en el tiempo.

De forma general el factor del medio más afectado será la fauna (en los diferentes niveles definidos), los ciclos y flujos ecológicos, y el medio perceptual.

No obstante, este efecto manifiesta un alto grado de temporalidad. Durante la fase de ejecución del proyecto, las afecciones están muy localizadas, son puntuales y de poca importancia.

Los efectos sobre el aire inducidos por la contaminación acústica en período de construcción pueden considerarse como *directos, a corto plazo, negativos, temporales, acumulativos y sinérgicos*.

En la fase de funcionamiento aumentarán los niveles sonoros con la aparición de nuevos usos, aunque no se prevé que en ningún caso estos niveles se sitúen por encima de los valores límites establecidos por la legislación vigente. De no ser así, deberán preverse medidas correctoras que reduzcan dichos niveles sonoros.

Los efectos sobre el aire inducidos por la contaminación acústica en período de funcionamiento pueden considerarse *indirectos, a largo plazo, negativos, permanentes, no acumulativos y sinérgicos*.

Por tanto, desde el punto de vista del *MEDIO AMBIENTE ATMOSFÉRICO: CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y ACÚSTICA*, en ambas alternativas, el impacto puede considerarse *COMPATIBLE*.

4.5. AFECCIÓN A LA HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA.

La zona en estudio pertenece a la Unidad Hidrogeológica nº 19, y está situada en una zona que presenta altas/medias permeabilidades por porosidad intergranular, ya que está formada por conglomerados y arenas.

Todas aquellas actuaciones capaces de emitir contaminantes afectarán de manera especial a los elementos hidrológicos e hidrogeológicos, aunque dicha emisión, adoptando las medidas protectoras adecuadas, pueden anularse completamente y sólo, de manera accidental se produciría una contaminación de aguas, tanto superficiales como subterráneas.

Las afecciones generadas, desde el punto de vista *hidrológico*, por el proyecto en estudio pueden ser de dos tipos:

- alteración de la dinámica y conformación de las aguas.
- alteración de la calidad de las mismas.

La dinámica de las aguas puede resultar afectada mediante efectos directos, es decir, por ocupación de cauces o mediante afecciones indirectas al modificarse las cuencas vertientes o las condiciones de escorrentía naturales.

En fase de construcción los principales efectos sobre la hidrología vendrán derivados de la alteración de la calidad de las aguas, debido a la ausencia de efectos directos sobre la dinámica de éstas.

Los principales efectos sobre la calidad de las aguas que se producirán en esta fase vendrán derivados de la ejecución de las obras (puesta en obra de hormigones, aglomerados, morteros...), así como en relación a los medios auxiliares (parques de maquinaria, talleres, plantas de hormigón, casetas y vestuarios...) acopios de materiales o residuos contaminantes.

También los movimientos de tierra derivados de las obras pueden conllevar alteraciones sobre las aguas superficiales al producirse un aumento en los terrígenos que el viento pueda llevar hasta el curso de agua.

Se evitará, durante la construcción de la infraestructura y obras de drenaje, el inferir los cauces de agua aunque no lleven caudal alguno en ese momento. Esta precaución ha de extremarse en las épocas de mayor precipitación.

La zona, desde este punto de vista no es excesivamente conflictiva. Ambas alternativas comienzan muy cerca del Arroyo de la Ribera, aunque sin llegar a cruzarlo. No obstante, dada la cercanía deberán tomarse precauciones respecto a posibles contaminaciones durante la ejecución de la obras tanto en una como en otra alternativa, ya que comparten el punto de origen.

Hay que tener en cuenta que la Alternativa Este atraviesa, en un punto muy próximo al arroyo de la Ribera un regato cuyas aguas acaban en dicho arroyo. Acompaña a este regato un humedal contemplado en puntos anteriores.

Se garantizará, no obstante, la no afección a este cauce por vertidos contaminantes que pudieran producirse accidentalmente durante la fase de construcción o una vez esté en funcionamiento la infraestructura. Con este fin se preverán las medidas adecuadas que garanticen un correcto drenaje y recogida de este tipo de sustancias, así como la preservación de los recursos naturales.

Deben evitarse los vertidos de tierras, restos de materiales, lavado de maquinaria, alteraciones innecesarias de su vegetación ribereña y cualquier acción que pueda afectar negativamente a la calidad de las aguas o detenciones o variaciones en su caudal y curso.

Asimismo, deberá evitarse el vertido de elementos sólidos procedentes de movimientos de tierras, que produzcan un aumento de la turbidez.

La calidad de las aguas durante y después de las obras debe ser la misma que antes de las obras y deben cumplir con los requisitos de calidad exigidos por ley.

Asimismo, deberá evitarse el vertido de elementos sólidos procedentes de movimientos de tierras, que producen un aumento de la turbidez.

No debe modificarse, en cualquier caso, la traza actual de los cauces.

En la fase de funcionamiento puede haber un incremento de escorrentía superficial por los cambios propuestos.

En cuanto a las afecciones generadas desde el punto de vista *hidrogeológico*, éstas pueden venir derivadas de los siguientes aspectos:

- Alteraciones de la superficie de recarga del acuífero consecuencia de impermeabilización del terreno.
- Interrupción o alteración de los flujos subterráneos.
- Alteración del régimen de recarga natural por captaciones.

El proyecto propuesto se ubica sobre terrenos de alta/media permeabilidad, con lo que han de extremarse las precauciones para evitar contaminaciones no deseadas.

Las alteraciones del régimen de recarga del acuífero por la impermeabilización del terreno vienen vinculadas por la naturaleza hidrogeológica de los terrenos sobre los que se desarrollen.

La mayor parte de los terrenos sobre los que se desarrolla la modificación propuesta pueden definirse como vulnerables.

Respecto de la alteración de los flujos subterráneos, ésta dependerá principalmente de la definición de las rasantes de las infraestructuras. Las principales afecciones se producirían, por tanto, en terrenos con una presencia más superficial de la capa freática.

En la fase de construcción los principales efectos sobre la hidrogeología vendrán derivados de alguno de estos aspectos:

- Contaminación de las aguas subterráneas por la presencia de focos puntuales de origen, generalmente antrópico, que introduzcan contaminantes en el subsuelo.
- Alteración del régimen de recarga natural por captaciones.

Al igual que en las aguas superficiales, las posibles afecciones sobre la hidrogeología vendrían derivadas del propio desarrollo de las obras: condiciones de ejecución de las obras, medios auxiliares, acopios de materiales y residuos contaminantes.

Respecto de la contaminación de las aguas subterráneas por focos puntuales derivados de las obras debe observarse que las prácticas agrícolas ya suponen una importante fuente de contaminación de las aguas subterráneas, especialmente en aquellas zonas donde la capa freática se encuentre a menor profundidad.

Como se ha comentado anteriormente, el proyecto propuesto se desarrolla en zonas aluviales de alta/media permeabilidad, con lo que deben extremarse precauciones para evitar contaminaciones no deseadas.

No deben producirse lixiviados en la zona de obras. La superficie ocupada por las instalaciones provisionales de obra debe impermeabilizarse de manera que ningún vertido que de forma accidental se produzca, pueda llegar a contaminar el suelo y llegar a las aguas subterráneas.

Efectuar las operaciones de mantenimiento de la maquinaria y otras operaciones con productos peligrosos, en lugares específicos dentro de la obra, disponiendo los mismos alejados de los cauces y de la red de saneamiento, realizando las reparaciones de la maquinaria y otros trabajos sobre una solera de hormigón con un punto bajo para la recogida de los posibles derrames, o con una pequeña barrera perimetral para formar un cubeto.

Durante la fase de funcionamiento, no debe haber contaminaciones añadidas.

Por tanto, para el conjunto de los elementos hidrológicos e hidrogeológicos de la zona no se prevén efectos significativos de forma general. Han de extremarse las precauciones dada la permeabilidad característica del entorno. No obstante, para aquellos efectos negativos que pudieran producirse, la aplicación de medidas protectoras adecuadas puede y debe prevenir posibles impactos.

Los efectos sobre la hidrología e hidrogeología pueden considerarse *directos, a corto plazo, negativos, temporales, no acumulativos y sinérgicos* en fase de construcción. No se consideran relevantes ni achacables a la utilización de la infraestructura las afecciones que puedan producirse durante la fase de funcionamiento.

Por tanto, desde el punto de vista de la *HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA*, y tomando las medidas protectoras adecuadas, el impacto puede considerarse *COMPATIBLE* para la Alternativa Oeste, y *COMPATIBLE-MODERADO* para la Alternativa Este, teniendo en cuenta que atraviesa un regato que vierte sus aguas en el arroyo de la Ribera

4.6. AFECCIÓN SOBRE LOS FACTORES CLIMÁTICOS.

Los principales indicadores de impacto que pueden emplearse para poder analizar esta afección son, la superficie afectada por el cambio de usos y las emisiones generadas a la atmósfera durante las diferentes etapas de su desarrollo.

El clima, en tanto que se trata de una variable de amplia escala, debería estudiarse de una manera más global, es decir, al menos a niveles de término municipal para que a los resultados de este análisis se les pueda otorgar cierta significación.

No parece que la ejecución del proyecto en estudio pueda afectar de forma significativa a una variable como el clima. Tampoco, el entorno de la zona afectada parece tener características microclimáticas que pudieran facilitar una observación más directa de cambios notables.

En la fase de construcción los principales efectos sobre el clima vienen derivados de la emisión de gases emitidos por la maquinaria utilizada. Las características de las obras, su duración y la posibilidad de implementar medidas correctoras efectivas, determinan que la presente afección no genere efectos relevantes sobre el medio ambiente en general y el clima en particular.

Igualmente podrían generarse afecciones derivadas de la emisión de polvo y partículas a la atmósfera, pero estas afecciones son puntuales y están concentradas en un determinado período de tiempo.

En la fase de funcionamiento los efectos sobre el clima vendrían derivados principalmente de las emisiones que generaría el paso del tráfico.

Por otro lado, la huella de carbono asociada al desarrollo de una actividad representa el impacto que tiene sobre el clima el desarrollo de dicha actividad, y por lo tanto, su cálculo es el primer paso ineludible para poder trazar un plan de reducción medible cuantitativamente.

Se entiende como huella de carbono, a la cantidad de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) emitidas de forma directa o indirecta como consecuencia del desarrollo de una actividad, medidas en toneladas de CO₂ equivalente.

Medir la huella de carbono supone analizar las emisiones de GEI a lo largo de un año o un periodo determinado y a pleno rendimiento, generando un inventario de las mismas, por lo que, en esta fase de análisis en la que se encuentra la propuesta, resulta complicado cuantificar este parámetro.

No obstante, a pesar de la dificultad de la medición tanto cualitativa como cuantitativa de esta variable sobre, los potenciales efectos que el proyecto en estudio puede provocar sobre los Factores Climáticos, pueden estimarse como *indirectos, a largo plazo, permanentes, negativos, acumulativos y sinérgicos*.

Por tanto, sobre *LOS FACTORES CLIMÁTICOS*, en ambas alternativas, el impacto puede considerarse *COMPATIBLE*.

4.7. AFECCIÓN SOBRE EL PAISAJE.

Los efectos previsibles en la construcción de ambas alternativas vendrán definidos por la ocupación de una parte del territorio, el cambio de uso del suelo y la aparición de nuevas infraestructuras en la zona que alteran visualmente la estructura del paisaje.

No obstante, la afección producida en esta variable varía notablemente dependiendo de la alternativa que se analice, ya que tienen características de trazado muy diferentes y exigen soluciones constructivas más agresivas en la alternativa oeste.

Mientras que, en el espacio atravesado por la alternativa este, domina un paisaje eminentemente agrícola, horizontal y monocromático, de escaso valor intrínseco, en el espacio atravesado por la alternativa oeste, aparecen elementos con un alto valor paisajístico: como los cortados sobre el cauce del arroyo de la Ribera, el propio curso de agua, con sus aguas embalsadas en determinados puntos de su recorrido y, más al norte, con masas de vegetación natural de encinas.

Estas masas, también aparecen en la alternativa este, ya que ambas comparten punto de origen. Hay que decir, que estas masas quedan afectadas de forma indirecta, muy tangencialmente y dañando a un escaso número de ejemplares.

No se producirán unos impactos significativos sobre el paisaje en la zona por donde discurre la Alternativa Este, ya claramente antropizado, o al menos en un paisaje que tiene una aceptable capacidad de acogida para el proyecto previsto.

No es el caso de la Alternativa Oeste, donde sí se producirán impactos notables e irreversibles, ya que en esta zona el territorio presenta una escasa capacidad de acogida y potenciales impactos visuales negativos dada las características de la obra. Por otro lado, se prevén cambios en la significación de los lugares de interés histórico, así como de otros elementos que aporten identidad al paisaje.

Por tanto, la afección sobre este parámetro medioambiental puede considerarse *directa, a largo plazo, negativa, permanente, acumulativa y sinérgica* que, en el caso de la Alternativa Este puede reducirse adoptando las medidas protectoras y correctoras adecuadas. En el caso de la Alternativa Oeste, la afección sería irrecuperable.

Por tanto, desde el punto de vista de *PAISAJE*, y tomando las medidas protectoras adecuadas, el impacto puede considerarse *COMPATIBLE* para la Alternativa Este y *MODERADO – SEVERO* para la Alternativa Oeste.

4.8. AFECCIÓN SOBRE LOS BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL.

Tanto la Alternativa Este como la Alternativa Oeste afectan al trazado de una vía pecuaria, cuya continuidad deberá estar asegurada.

En la zona elegida para el desarrollo del proyecto no hay Montes de Utilidad Pública.

En cuanto al Patrimonio Cultural, en el área propuesta para la Alternativa Oeste resulta prioritaria la afección que dicha alternativa supone para el B.I.C *Campo de batalla de Los Arapiles* con categoría de Sitio Histórico. El equipo arqueológico, basándose en esta afección desestima el desarrollo de esta alternativa, acorde a los criterios de protección y conservación que rige la legislación vigente (artículo 42 de la Ley 12/2002, de 11 de julio, de Patrimonio Cultural de Castilla y León).

En el área correspondiente a la Alternativa Este sólo se registra un hallazgo aislado, por lo que el equipo arqueológico considera que dicha alternativa es la más adecuada.

Por tanto, los potenciales efectos que el proyecto en estudio puede provocar sobre los Bienes Materiales y el Patrimonio Cultural, pueden estimarse como *directos, a largo plazo, permanentes, negativos, acumulativos y sinérgicos*.

Por tanto, desde el punto de vista de *LOS BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL*, el impacto puede considerarse *CRÍTICO* para la Alternativa Oeste y *COMPATIBLE* para la Alternativa Este.

4.9. AFECCIÓN SOBRE ÁREAS PROTEGIDAS.

El proyecto aquí estudiado no afecta a ningún espacio natural protegido por la *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad*, ni según la *Ley 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León*.

Tampoco afecta a ningún espacio perteneciente a la Red Natura 2000, ya sean LIC (ZEC) o ZEPA, ni a ningún Área Importante para la Conservación de las aves y la Biodiversidad en España (IBA).

Igualmente, la zona de estudio no se encuentra dentro de los límites de zonas catalogadas incluidas en los Planes de Recuperación y Conservación de especies protegidas.

Por tanto, no se contemplan afecciones sobre áreas protegidas.

Por tanto, desde el punto de vista de las *ÁREAS PROTEGIDAS*, el impacto puede considerarse *COMPATIBLE*.

4.10. CONSUMO DE RECURSOS NATURALES.

Un recurso natural es aquel elemento o bien de la naturaleza que la sociedad, con su tecnología, es capaz de transformar para su propio beneficio.

Los recursos se dividen en renovables (recurso natural que se puede restaurar por procesos naturales a una velocidad superior a la del consumo por los seres humanos) y en no renovables (recurso natural que no puede ser producido, regenerado o reutilizado a una escala tal que pueda sostener su tasa de consumo).

En cualquier caso, hay que tener presente que el aprovechamiento de un determinado recurso natural no debe afectar al equilibrio ecológico que lo sostiene y que es responsable de su existencia.

A grandes rasgos, el proyecto en estudio necesita de los siguientes recursos:

- Materias primas para fabricar los materiales y los productos necesarios para construir.
- Agua para la fabricación y elaboración de los materiales durante la etapa de construcción.
- Energía para posibilitar la extracción de recursos, su posterior manufacturación y su distribución.

La infraestructura propuesta ocupa y transforma el medio en el que se dispone.

La fabricación de materiales para la construcción comporta el agotamiento de recursos no renovables a causa de la extracción ilimitada de materias primas y del consumo de recursos fósiles y el entorno natural se ve afectado por la emisión de contaminantes, así como por la deposición de residuos de todo tipo.

La reducción del impacto ambiental debe centrarse en tres aspectos:

- el control del consumo de recursos,
- la reducción de las emisiones contaminantes, y
- la minimización y la correcta gestión de los residuos que se generan a lo largo del proceso constructivo.

Para contribuir al desarrollo sin dañar el medio ambiente será imprescindible contar con la colaboración del conjunto de agentes que intervienen en las diferentes etapas del ciclo de vida de una obra de construcción, desde la extracción de las materias primas, hasta la obsolescencia. Si cada uno de ellos asume la responsabilidad que le corresponde, será posible aplicar estrategias para la prevención y la minimización del impacto ambiental. Por otra parte, debemos considerar los residuos como un bien, es decir, aprovecharlos como materia prima mediante reciclaje o reutilización, e incorporarlos de nuevo en el proceso productivo, imitando en cierto modo a los ciclos naturales.

Dado que en una intervención de este tipo no es posible reducir a cero el consumo de recursos naturales, se proponen una serie de prácticas para disminuir al máximo estos recursos.

En cuanto a **materiales**, éstos deben aprovecharse al máximo y reciclarse los materiales pétreos y reutilizarlos como subbases, material drenante, etc.

En cuanto al **agua**, de forma indirecta, no se deben desperdiciar los materiales que se manipulan, pues han necesitado de un elevado consumo de agua durante su fabricación; se debe actuar con responsabilidad en aquellas operaciones que necesitan agua (fabricación de hormigón, de morteros y de otras pastas, curado de las estructuras, humectación de materiales, riego de pasos de vehículos no pavimentados, limpieza del equipo y material de obra, etc.).

El uso racional del agua es una práctica elemental y sencilla de aplicar. No se trata de escatimar su consumo, sino de consumir estrictamente la cantidad necesaria.

En cuanto a la **energía**, la producción de ésta está directamente ligada al desarrollo económico de cualquier territorio, y dado que la principal fuente de generación energética tiene su origen en los procesos de combustión de recursos no renovables (gas natural, petróleo y carbón), que producen emisiones de CO₂ y provocan el calentamiento nocivo global del planeta, ha de tenerse especial cuidado en su gestión.

Tal y como ocurre con el agua, el uso de la energía durante la etapa de ejecución de proyectos no se ciñe exclusivamente a la utilizada en obra, por ello deben provecharse al máximo los materiales que se manipulan, ya que han necesitado un elevado consumo de energía, tanto para su fabricación y distribución hasta el punto de suministro, como para el transporte del residuo hasta el punto de tratamiento.

También debe optimizarse el transporte y el uso de maquinaria realizando una buena planificación de la obra.

4.11. GENERACIÓN DE RESIDUOS.

Deben generarse la menor cantidad de emisiones que puedan afectar al medio, principalmente al aire, al agua o al suelo.

Aire.

Las emisiones al aire desde los distintos focos emisores de contaminantes pueden alterar su equilibrio hasta el punto de perturbar la estabilidad del medio y la salud de los seres vivos. Estos focos pueden contaminar por el hecho de añadir determinados gases en la atmósfera y descomponer otros, aumentar el índice de partículas en suspensión (polvo) y de los compuestos orgánicos volátiles (COV), o bien incrementar significativamente los niveles acústicos del medio y deteriorar la calidad ambiental del territorio.

Para reducir estos potenciales impactos, se deben:

- Adquirir productos menos perjudiciales para el medio ambiente y para la salud del usuario. Deben tener origen natural o estar avalados por algún tipo de etiquetado ecológico que garantice un menor impacto.
- Utilizar vehículos y maquinaria con un mejor rendimiento y realizar mantenimientos periódicos que aumenten su vida útil.
- Mantener húmedas las zonas que levanten polvo durante los trabajos de movimiento de tierras, demolición, etc., especialmente si la obra está emplazada en un entorno urbano.

- Respetar los horarios de trabajo y utilizar maquinaria que respete los límites sonoros establecidos por la ley, sobre todo si las operaciones se realizan en un entorno urbano.

Agua.

Las emisiones al agua en las obras suelen estar provocadas por las tareas de limpieza y por los vertidos de productos peligrosos en sanitarios, desagües o en el suelo.

Cuanto más impurezas transporte el agua, más difícil resultará realizar las tareas de depuración.

Para reducir estos potenciales impactos, se deben:

- Realizar un control exhaustivo para limitar al máximo este tipo de vertidos.
- Utilizar medios de depuración o decantación de partículas sólidas para mejorar la calidad del agua residual.
- Subcontratar a aquellas empresas que ofrecen garantías a la hora de gestionar los residuos de los productos que manipulan.

Suelo.

El suelo es un recurso no renovable a corto y medio plazo que se caracteriza por una gran vulnerabilidad.

La emisión de sustancias contaminantes al suelo (vertidos de combustibles, aguas de limpieza y productos peligrosos, etc.) puede desestabilizar su orden natural como consecuencia de la disminución o aniquilación de la capacidad de regeneración de vegetación, y como consecuencia de la filtración de las sustancias contaminantes hasta las aguas freáticas que alimentan nuestros depósitos de agua potable o redes de riego.

Para reducir estos potenciales impactos, se deben:

- Realizar un control exhaustivo para limitar al máximo este tipo de vertidos.
- Conectar los sanitarios provisionales de obra a la red de saneamiento o contratar a empresas que utilicen sistemas específicos de depuración, etc.

En cuanto a la generación de residuos, para obtener mejoras eficaces en su gestión es necesario definir una jerarquía de prioridades. En orden de importancia, éstas son:

- Minimizar el uso de materias y recursos necesarios, es decir, reducir el consumo de materias primas así como el uso de materiales.
- Reducir residuos, es decir, evitar las compras excesivas, el exceso de embalajes, etc., y evitar que los materiales se conviertan en residuos por acopios, transporte o manipulación inadecuados.
- Reutilizar materiales al aprovechar los desechados en una primera instancia.
- Reciclar residuos, reciclando una clasificación correcta para favorecer esta acción.
- Recuperar energía de los residuos destinando a centrales de incineración aquellos residuos que puedan servir de combustible para la producción de energía.
- Enviar la cantidad mínima de residuos al vertedero.

En cualquier caso, los residuos generados deberán ser tratados según indique la legislación vigente, o en su defecto, lo que dicte el *Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado* y la *Ley 7/2022, de 8 de abril, de Residuos y suelos contaminados para una economía circular*.

5. ANÁLISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTOFES.

5.1. INTRODUCCIÓN

En la Comunidad Autónoma de Castilla y León, el Plan Territorial de Protección Civil de Castilla y León⁸ (PLANCAL), permite, hacer frente a las emergencias y catástrofes originadas por fenómenos naturales, causas tecnológicas o antrópicas, sean accidentales o intencionadas, cuando no sean objeto de un plan especial o porque éste no ha sido desarrollado.

Su ámbito de aplicación incluye aquellos peligros dentro del territorio de Castilla y León que puedan generar situaciones graves de emergencia y exigir una respuesta extraordinaria por parte de las Administraciones Públicas, a excepción de aquellos peligros que son objeto de planes especiales y se encuentren en vigor.

Una de las partes fundamentales de todo plan territorial de protección civil consiste en una identificación de los peligros que pueden afectar al territorio de aplicación del PLANCAL y que pueden producir daños a las personas, los bienes y el medio ambiente.

Los peligros se pueden clasificar, según su origen, de acuerdo con la Agencia de las Naciones Unidas para la Coordinación de los Socorros en caso de Catástrofe (UNDRO) en tres tipos:

- **naturales:** aquellos cuyo desencadenante no está directamente provocado por la presencia o actividad del hombre, sino por factores geológicos y climáticos,
- **tecnológicos:** son peligros antrópicos que derivan del desarrollo tecnológico y la aplicación y uso significativo de tecnologías, y
- **antrópicos:** aquellos provocados o derivados de las acciones o actividades humanas.

A su vez, atendiendo tanto a la complejidad de su estudio como a su posible alcance, existen una serie de peligros para los cuales debe llevarse a cabo un análisis detallado de peligrosidad, consecuencias, vulnerabilidad, riesgo y zonas del territorio afectado, el cual formará parte del proceso de elaboración de los correspondientes planes especiales (Real Decreto 407/1992, de 24 de abril y Ley 17/2015, de 9 de julio).

⁸ DECRETO 4/2019, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Plan Territorial de Protección Civil de Castilla y León (PLANCAL).

5.2. INVENTARIO DE RIESGOS POTENCIALES.

Los peligros potenciales que podrían ocurrir dentro del territorio de Castilla y León son⁹:

PELIGROS NATURALES

Geológicos	Aludes; movimientos del terreno; sismos*
Fenómenos meteorológicos adversos*	Altas temperaturas; frío intenso; lluvias; nevadas; vientos fuertes, tormentas y rayos.
Hidrológicos	Inundaciones*; sequías; presas.

PELIGROS ANTRÓPICOS

Incendios	Forestales*; urbanos; industriales; agrícolas.
Incidencias asociadas al transporte (personas y bienes)	Por carretera; por ferrocarril; por vía aérea.
Desplome o fallos en obra civil.	Edificios, infraestructuras; presas
Biológicos	
Asociados a grandes concentraciones humanas	
Contaminación ambiental	

PELIGROS TECNOLÓGICOS

Nuclear*	
Radiológico*	
Transporte de mercancías peligrosas.	Por carretera*; por ferrocarril*, gasoductos; oleoductos.
Instalaciones o procesos en los que se utilizan o almacenan sustancias químicas.	Afectados por Real Decreto 840/2015*; y otras instalaciones

*Según ley 17/2015 de 9 de Julio serán objeto de desarrollo y análisis en un plan especial.

⁹ Tomados del Plan Territorial de Protección Civil de Castilla y León (PLANCAL).

No obstante, para hacer frente a algunos peligros, se deben elaborar planes especiales, entre ellos: inundaciones, terremotos, fenómenos meteorológicos adversos, incendios forestales, accidentes en instalaciones o procesos en los que se utilicen o almacenen sustancias químicas, biológicas, nucleares o radiactivas, accidentes de aviación civil y en el transporte de mercancías peligrosas, así como los relativos a la protección de la población en caso de conflicto bélico y aquellos otros que se determinen en el *Real Decreto 407/1992, de 24 de abril, por el que se aprueba la Norma Básica de Protección Civil*.

En la actualidad, la Administración autonómica de Castilla y León tiene en vigor los siguientes planes especiales:

- **INFOCAL** (Plan de protección civil ante emergencias por incendios forestales).
- **MPCYL** (Plan de protección civil ante el riesgo de transportes de mercancías peligrosas de Castilla y León).
- **INUNCYL** (Plan de protección civil ante el riesgo de inundaciones en la Comunidad de Castilla y León).
- **PLANES DE EMERGENCIA EXTERIOR** de los establecimientos afectados por el Real Decreto 840/2015, de 21 de diciembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

5.3. VULNERABILIDAD EN LA ZONA DE ACTUACIÓN.

Se exponen a continuación las consideraciones formuladas desde el punto de vista de los riesgos/peligros que afectan específicamente al municipio de Calvarrasa de Arriba.

5.3.1. Riesgo de Inundación.

El municipio de Calvarrasa de Arriba, según el ANEXO V. CLASIFICACIÓN DE NÚCLEOS DE POBLACIÓN FUNCIÓN RIESGO POBLACIONAL del Plan de protección civil ante el riesgo de inundaciones en la Comunidad de Castilla y León (INUNCYL) no figura entre los municipios que potencialmente pudiera tener riesgo de inundación.

En este Anexo, mediante la aplicación de los condicionantes de Peligrosidad determinados en el ANEXO IV. ANÁLISIS DE LAS INUNDACIONES, a nivel núcleo de población y, teniendo en cuenta el número de

habitantes de los mismos (censo INE 2006), se establece una matriz que permite clasificar cada uno de los núcleos de población de Castilla y León dentro de una de las tres categorías de riesgo poblacional (alto, medio o bajo).

Tabla V.1. Matriz de Riesgo Poblacional

		Población (INE 2006)		
		x≤500	500<x<1000	x≥1000
Nivel Peligrosidad	A	Medio	Medio	Alto
	B	Bajo	Medio	Medio
	C	Bajo	Bajo	Medio

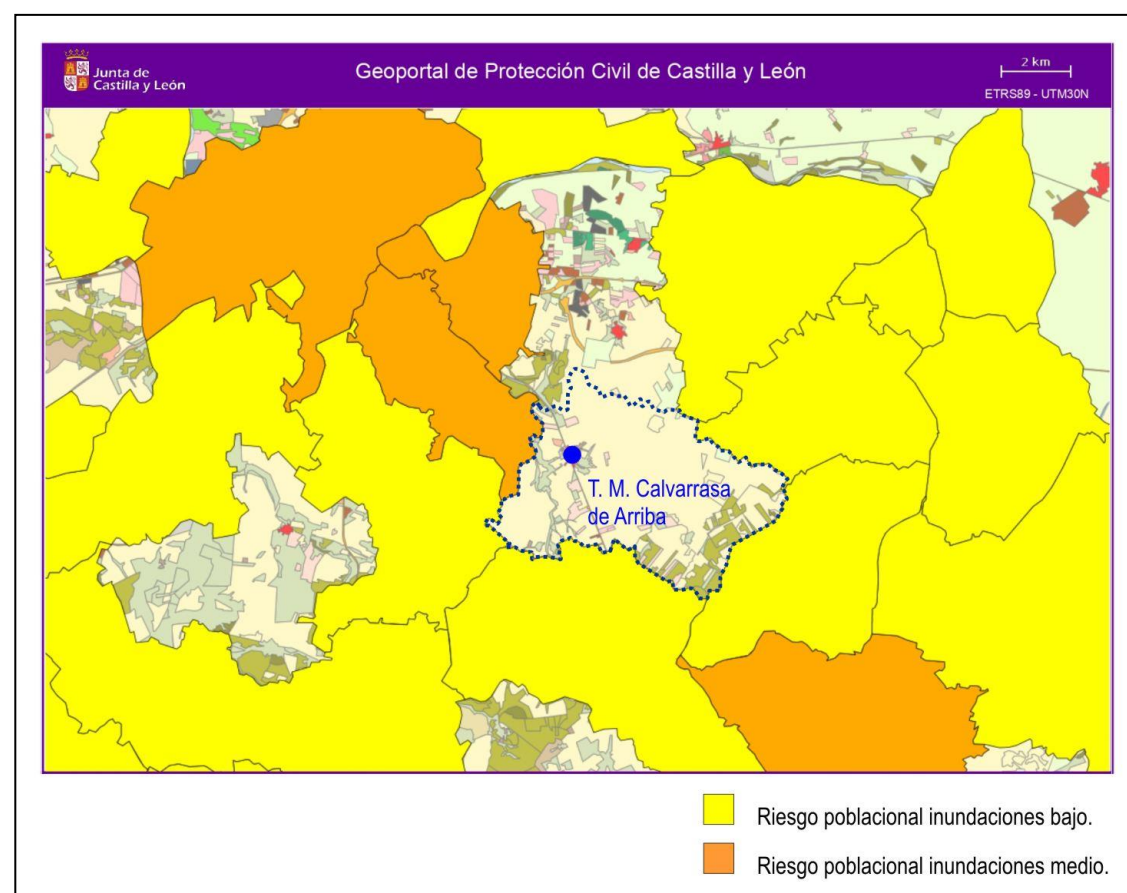
Del total de los núcleos de población de Castilla y León, el 0,2% (9 núcleos) pertenecen al nivel alto y el 2,2% (129 núcleos) al nivel medio, el 38,4% de los núcleos (2.248) presentarían un nivel bajo de riesgo poblacional. Del resto de núcleos de población (3.464) que suponen el 59,2% del total y grupo del que forma parte Calvarrasa de Arriba, no están integrados dentro de ningún nivel de peligrosidad de inundaciones por estar fuera de llanuras de inundación y áreas inundables, además de no tener registrado ningún evento de inundación histórico.

Se adjunta fragmento de la relación de los núcleos de población de Castilla y León categorizados en el Anexo V del INUNCYL según su riesgo poblacional, donde figura la clasificación de Calvarrasa de Arriba, en el que el riesgo no está categorizado por las razones anteriormente expuestas.

Provincia	Municipio	Núcleo Población	Población (2006)	Peligrosidad	Riesgo Poblacional
Salamanca	Cabrillas	Cabrillas	478	---	---
Salamanca	Calvarrasa de Abajo	Amatos	230	---	---
Salamanca	Calvarrasa de Abajo	Calvarrasa de Abajo	854	C	Bajo
Salamanca	Calvarrasa de Arriba	Calvarrasa de Arriba	658	---	---
Salamanca	Calzada de Don Diego	Calzada de Don Diego	174	C	Bajo
Salamanca	Calzada de Don Diego	Camero	13	---	---
Salamanca	Calzada de Don Diego	El Tejado	16	---	---
Salamanca	Calzada de Valdunciel	Calzada de Valdunciel	651	C	Bajo
Salamanca	Campillo de Azaba	Campillo de Azaba	223	C	Bajo
Salamanca	Candelario	Candelario	1012	---	---
Salamanca	Canillas de Abajo	Canillas de Abajo	76	C	Bajo
Salamanca	Canillas de Abajo	Quejigal	24	---	---
Salamanca	Cantagallo	Cantagallo	259	---	---
Salamanca	Cantalapiedra	Cantalapiedra	1194	---	---
Salamanca	Cantalpino	Cantalpino	1069	C	Medio

En este apartado también se ha consultado en el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico la Cartografía de Peligrosidad y Riesgo de Inundaciones del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables según el *Real Decreto 18/2016, de 15 de Enero por el que se aprueban los Planes de Gestión del riego de inundación de las demarcaciones hidrográficas del Guadalquivir, Segura, Júcar y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Miño-Sil, Dueron, Tajo, Tago, Guadiana, Ebro, Ceuta y Melilla*, con idénticos resultados, es decir, el término municipal de Calvarrasa de Arriba no queda recogida dentro de las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI) ni en los Mapas de Peligrosidad por Inundación ni en los Mapas de Riesgo.

Se adjunta el Mapa riesgo poblacional inundaciones de Protección Civil de Castilla y León, donde puede apreciarse que el término de Calvarrasa de Arriba queda fuera de esos potenciales riesgos.



5.3.2. Riesgo de Incendios.

5.3.2.1. Riesgo de Incendios Forestales.

El Plan de protección civil ante emergencias por incendios forestales (INFOCAL) tiene como finalidad general la de hacer frente de forma ágil y coordinada a las distintas situaciones de emergencia originadas por los incendios forestales que, de forma directa o indirecta, afecten a la población y a las masas forestales de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

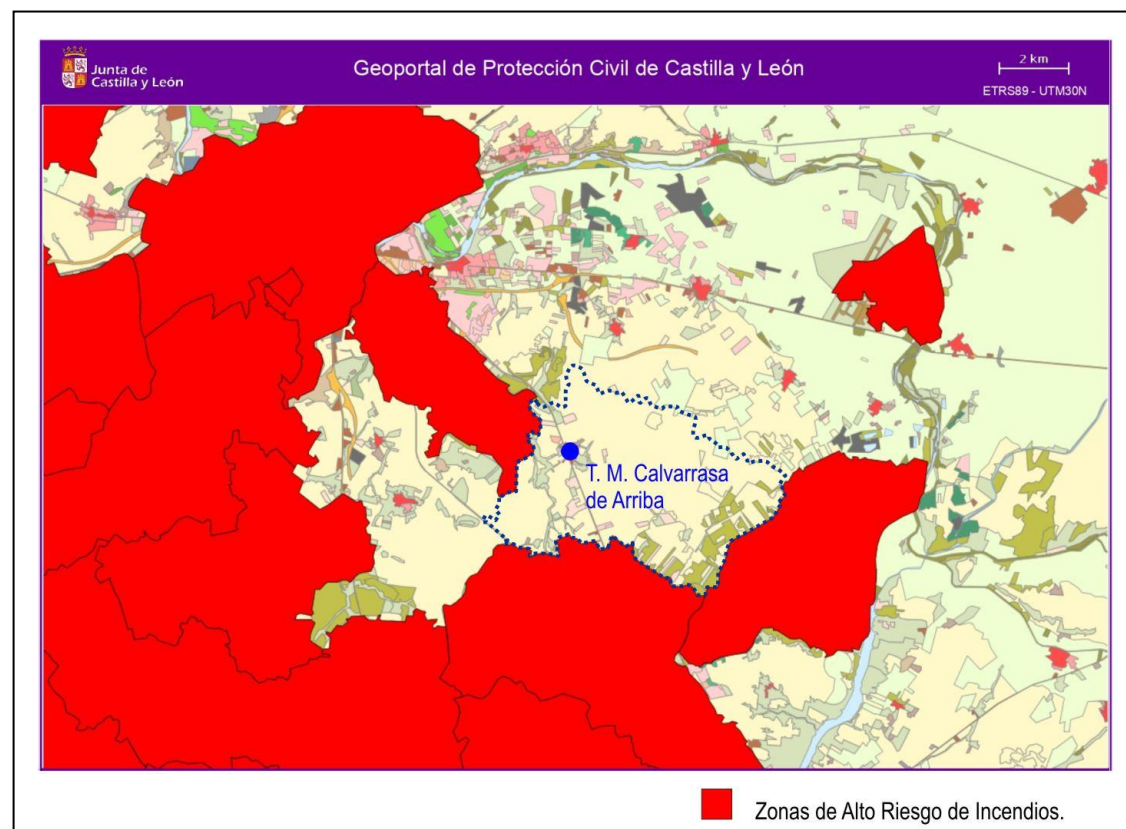
Según la cartografía consultada del Servicio de Defensa del Medio Natural (INFOCAL 2020), la clasificación del término municipal de Calvarrasa de Arriba ante un posible riesgo de incendios forestales es la siguiente:

- Índice de Frecuencia (Período 2009-2018): MUY BAJO.
- Índice Causalidad (Período 2009-2018) MUY BAJO.
- Índice Peligrosidad (Período 2009-2018) BAJO.
- Índice Riesgo Local (Período 2009-2018) BAJO.
- Índice Vulnerabilidad (Período 2009-2018) MUY BAJO.
- Riesgo Potencial (Orden FYM/485/2020) MUY BAJO.

5.3.2.2. Zonas declaradas de Riesgo de Incendio.

En aplicación del artículo 88 de la *Ley 3/2009, de 6 de abril, de montes de Castilla y León*, por orden MAM/851/2010, de 7 de junio, por la que se declaran zonas de alto riesgo de incendio en la Comunidad de Castilla y León, modificada posteriormente ORDEN FYM/123/2013, de 15 febrero, Calvarrasa de Arriba no está incluida en ese listado, no estando declarado por tanto su término municipal como Zona de Alto Riesgo de Incendio.

Se adjunta el Mapa de Alto Riesgo de Incendio de Protección Civil de Castilla y León, donde puede apreciarse que el término de Calvarrasa de Arriba queda fuera de esos potenciales riesgos.



5.3.3. Riesgo derivado del transporte por Carretera y Ferrocarril de Sustancias Peligrosas.

El Plan Especial de Protección Civil ante Emergencias por Accidentes con Mercancías Peligrosas por carretera y ferrocarril en la Comunidad Autónoma de Castilla y León (MPCYL) tiene entre sus objetivos, la prevención de los accidentes que puedan ocurrir durante el transporte por carretera o ferrocarril de mercancías peligrosas (MMPP) en el ámbito geográfico de dicha Comunidad, así como la protección de las personas, los bienes y el medio ambiente.

La vía que atraviesa Calvarrasa de Arriba no se encuentra dentro de los tramos considerados de potencial riesgo por posible derrame, escape o explosión de sustancias peligrosas como consecuencia de un posible accidente en esta vía.

5.3.4. Riesgo por proximidad a establecimientos que almacenan sustancias peligrosas.

El Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, traspone al ordenamiento jurídico español la Directiva 2012/18/UE (Directiva SEVESO), relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

Este Real Decreto tiene por objeto la prevención de accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, así como la limitación de sus consecuencias sobre la salud humana, los bienes y el medio ambiente.

El art.13 de este Real Decreto establece que los establecimientos de nivel superior deben disponer de un Plan de Emergencia Exterior (PEE) para prevenir, y en su caso mitigar, las consecuencias de los posibles accidentes graves previamente analizados, clasificados y evaluados, en el que se establezcan las medidas de protección, los recursos humanos y materiales necesarios y el esquema de coordinación de las autoridades, órganos y servicios llamados a intervenir.

El término municipal de Calvarrasa de Arriba, no se encuentra en el entorno de ningún establecimiento que deba disponer de un Plan de Emergencia Exterior.

El establecimiento más cercano que deba disponer de PEE, EXOLUM CORPORATION, S.A., se encuentra en Castellanos de Moriscos, a unos 30 kms aproximadamente.

5.3.5. Norma Básica de Autoprotección.

Según el Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia, posteriormente modificado por Real Decreto 1468/2008, de 5 de septiembre, la actividad que aquí se analiza, no queda recogida en el ANEXO I: Catálogo de Actividades, de dicho Real Decreto, ni referida a las Actividades con reglamentación sectorial específica ni a las Actividades sin reglamentación sectorial específica.



5.4. CONCLUSIONES.

La actuación sometida a estudio no supone ningún riesgo añadido hacia las personas, sus bienes o al medio ambiente.

En La zona donde va a desarrollarse la actuación propuesta no se recoge ninguna vulnerabilidad o potencial riesgo que supongan la adopción de medidas extraordinarias para paliar dicho riesgo.

6. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS O COMPENSATORIAS PARA LA ADECUADA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

En el presente apartado se propondrán un conjunto de medidas preventivas y correctoras de cara a hacer compatible el proyecto de urbanización propuesto con objetivos de protección e integración medioambiental.

La adopción de estas medidas que atenuarán o eliminarán el valor final de los impactos esperados, persiguen los siguientes objetivos fundamentales:

- Corrección de efectos negativos.
- Incremento de los positivos.
- Aprovechamiento de las oportunidades que brinda el medio para la ejecución y explotación del proyecto propuesto.

En los epígrafes siguientes, se describen las medidas propuestas para las diferentes variables medioambientales tendentes a:

- Mejorar la calidad de vida.
- Recuperación de la calidad ambiental en áreas degradadas.
- Reducir las afecciones negativas.
- Mínima repercusión sobre biotopos.
- Integración paisajística.
- Mejora de la calidad visual.

La elección de las medidas se basa en el análisis del medio y la definición de los impactos, pretendiendo incidir en las primeras fases de su generación, al objeto de que, además de reducir las consecuencias negativas, minimicen los costes de las operaciones de restauración.

Una vez conocidas, a través de las fases anteriores, las variables que pueden verse afectadas se relacionan a continuación las medidas preventivas y correctoras más significativas encaminadas a la prevención de los impactos esperados.

La introducción de medidas correctoras responde a una síntesis última de la caracterización de impactos.

La modificación de estos impactos puede consistir en una reducción de los mismos o un cambio en la condición del mismo.

La reducción de los impactos se conseguirá limitando la intensidad de la acción; el cambio de la condición de éste se conseguirá favoreciendo los procesos de regeneración natural para disminuir la duración de éste y restaurando el entorno afectado.

Se han desarrollado, por tanto, tres bloques de medidas, con sus consiguientes apartados:

- Medidas protectoras.
- Medidas correctoras.
- Medidas compensatorias.
- Medidas de buenas prácticas ambientales.

Previo al desglose de cada una de las medidas sobre los distintos elementos del medio, debe decirse que todo personal involucrado en la Fase de Construcción deberá disponer de los conocimientos mínimos de prevención que deberán ser recogidos en un *Manual de Buenas Prácticas Medioambientales* para todas aquellas actividades relacionadas con la generación de ruido, de emisiones a la atmósfera, así como en la prevención respecto a la protección del sistema hidrológico, la geología, geomorfología y el suelo, la fauna, la vegetación, y las actuaciones encaminadas a la prevención de los residuos y a la correcta gestión de los mismos.

6.1. MEDIDAS PROTECTORAS.

6.1.1. Medidas protectoras de orden general.

Independientemente de las particularidades de cada punto del terreno, hay una serie de medidas que con carácter general tienen su aplicación a la totalidad del ámbito de la obra. Son las siguientes:

6.1.1.1. Ocupación de los terrenos durante la fase de construcción.

Es frecuente que muchos impactos sean debidos, más que a los proyectos en sí, a la forma en que se ejecuta y explota, por lo que, con carácter general, se recomienda que la obras se ciñan estrictamente a la superficie de afección, evitando intrusiones en terrenos aledaños, a excepción de las ocupaciones temporales por las obras, previamente acordadas por el contratista.

Para ello se jalonará la zona ocupación, sobre todo en zonas que presenten vegetación arbórea.

La instalación del jalonamiento tendrá carácter temporal y se prolongará durante el período en el que se lleve a cabo la obra, y una vez concluida ésta se dismantelará. Se empleará cinta de jalonamiento de obra, y estacas de madera o redondos de acero clavados directamente en el terreno. Los jalones se instalarán con la suficiente garantía de solidez, de forma que cumplan adecuadamente su función durante la fase de obra.

6.1.1.2. Ruidos y molestias derivados del movimiento de maquinaria.

El trazado de la futura variante y la zona de obras se encuentran próximos a la localidad de Calvarrasa de Arriba, por lo que durante la fase de construcción deberán de tomarse las medidas necesarias para molestar lo menos posible a los vecinos, por una parte, y a las especies animales protegidas o no, por otra.

Para atenuar el ruido producido por el funcionamiento de la maquinaria en fase de obras, existen una serie de medias que tienen un carácter preventivo y protector que consisten en:

- Se limitará el número de máquinas que trabajen simultáneamente, y se controlará la velocidad de éstos, estableciendo un máximo de 20 km/h.
- Toda la maquinaria que se vaya a utilizar deberá estar insonorizada según normativa específica.
- Se evitará la utilización de contenedores metálicos.
- Se realizará un control periódico de escapes y ajuste de motores (ITV). Se llevará un registro de la existencia de justificantes de que la totalidad de maquinaria presente ha superado las inspecciones técnicas o la campaña de revisiones y mantenimiento que recomienda el fabricante.
- Para evitar molestias por vibraciones, se utilizarán los compactadores adecuados en cada momento realizándose el mínimo número de pasadas necesarias.
- Se revisará el buen estado de funcionamiento de los compactadores y de los amortiguadores y silent-bloks.
- La potencia de la máquina debe adecuarse al trabajo a realizar.
- Que el estado de los tubos de escape sea el correcto.
- Deben utilizarse útiles de bajo nivel sónico.
- Deben utilizarse revestimientos elásticos en tolvas y cajas de volquetes.

En fase de obra, como se ha comentado, la emisión de ruido vendrá producida fundamentalmente por la ejecución de las excavaciones, y la circulación de camiones y maquinaria pesada.

Según la Ley 5/2009, de 4 de junio, del ruido de Castilla y León, en su Artículo 16. Valores límite de potencia sonora de maquinaria al aire libre, dice:

“Las máquinas que operen al aire libre en la Comunidad de Castilla y León deberán cumplir los valores límite de potencia sonora establecidos en el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre y cualquier otra normativa que resulte de aplicación”

Por tanto, y siguiendo el dictado de dicha Ley, La maquinaria de obra deberá estar debidamente homologada según el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, posteriormente modificado por el Real Decreto 524/2006 de 28 de Abril. Mediante este real decreto se incorpora al derecho español la Directiva 2005/88/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de diciembre de 2005, por la que se modifica la Directiva 2000/14/CE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre. Igualmente, esta maquinaria debe cumplir lo establecido en el Artículo 34.- Equipos y maquinaria, del Capítulo III. Control acústico de actividades y emisores acústicos de la Ley 5/2009, de 4 de Junio, del Ruido de Castilla y León, en cuanto al estado, condiciones y características de la maquinaria a utilizar en Obra Pública:

“Artículo 34.- Equipos y maquinaria.

1.- Todos los equipos y maquinaria susceptibles de producir ruidos y vibraciones, incluso los existentes en actividades sujetas al régimen de comunicación ambiental, deberán cumplir lo establecido en la normativa sectorial que resulte de aplicación y, especialmente, la maquinaria de uso al aire libre deberá cumplir con las prescripciones del Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regula las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre o norma que le sustituya.

2.- Los equipos y maquinaria a que se refiere el apartado anterior estarán debidamente amortiguados y adoptarán las medidas correctoras adecuadas para no superar los valores límite de niveles sonoros y de vibraciones indicados en los Anexos I y IV.

3.- Cualquier máquina de obra pública que opere dentro de la Comunidad de Castilla y León, con más de 2 años de antigüedad, deberá ser evaluada y obtener un informe de ensayo acústico emitido por un laboratorio acreditado ENAC.

4.- En las tomas y salidas de aire al exterior, especialmente en las máquinas de régimen forzado, se deberán instalar silenciosos acústicos que garanticen el cumplimiento de los niveles sonoros del Anexo I.

5.- Todos los conductos de fluidos deberán tener interpuestas juntas elásticas adecuadas en sus puntos de unión con las máquinas.

6.– *Las máquinas de arranque violento deberán estar apoyadas o suspendidas de amortiguadores y su mantenimiento deberá garantizar su funcionamiento equilibrado”.*

6.1.1.3. Riegos mediante camión cuba o sistemas automáticos de aspersión.

Respecto a la emisión de partículas a la atmósfera, éstas serán de dos tipos, por una parte el polvo que pueda levantarse debido a las labores de desbroce, tránsito de maquinaria, movimientos de tierra y construcción de las infraestructuras en general y las partículas emitidas por la combustión de los motores de la maquinaria utilizada.

La Ley 34/2007, de 15 de Noviembre de calidad del aire y protección de la atmósfera y posteriormente, el Real Decreto 100/2011, de 28 de Enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación, actualizó, como en su título se indica, estas actividades.

En el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera, que se exponen en este Real Decreto, no figuran las labores que van a realizarse durante la fase de construcción, no obstante, se han tomado medidas para minimizar o evitar la emisión de partículas que, como no podría ser de otra manera, van a realizarse durante el período de obras. Las medidas tomadas van encaminadas a reducir la emisión de polvo en la atmósfera durante ese período y son las siguientes:

- Las zonas de tránsito de maquinaria deben mantenerse en condiciones que eviten la emisión de polvo regando dichas áreas para mantenerlas húmedas, extendiendo material granular en las zonas de más tránsito reutilizando materiales rechazados o sobrantes de tamaño adecuado y, controlando los movimientos de maquinaria en la obra y en sus accesos.
- Se limitará el número de máquinas que trabajen simultáneamente y se controlará la velocidad de los vehículos de obra en la zona de actuación y accesos (30 km/h para vehículos ligeros y 20 km/h para los pesados).
- Las cajas de los camiones de transporte de cualquier tipo de material pulverulento (áridos, tierras vegetales, material seleccionado) se cubrirán en cualquier tipo de trayecto.
- Deberá diseñarse de un plan de riegos para zonas de tránsito de maquinaria pesada, modificando la intensidad de éste según la época de año.

- Se tratará, si fuese necesario, la superficie de la obra con una capa de rodadura con tratamiento que minimice la posibilidad de dispersión de partículas a la atmósfera, ya sea por extensión y compactación de zahorras o similares o el empleo de material de la propia obra también compactado.
- Deberá habilitarse un sistema de lavado de ruedas de vehículos de carga y maquinaria en los puntos de incorporación a las vías de comunicación existentes.
- En cuanto a la emisión de partículas a la atmósfera por parte de los vehículos implicados en la obra, se harán revisiones periódicas vigilando que las emisiones de dichos vehículos se encuentren dentro de los límites admitidos por la ley.

6.1.1.4. Préstamos y vertederos.

En cuanto al movimiento de tierras, se prevén préstamos en la Alternativa Este, y material sobrante a vertedero en la Alternativa Oeste.

En la Tabla adjunta pueden observarse los resultados de los movimientos de tierras.

	OPCIÓN	
	ESTE	OESTE
Superficie de desbroce (m2)	133.691,11	107.515,13
Excavación en tierra vegetal (m3)	40.107,333	32.254,539
Desmonte en todo tipo de terreno (m3)	45.285,643	381.908,378
Terraplén con mat. de excavación (m3)	45.285,643	32.408,871
Terraplén con mat. de préstamo (m3)	119.433,460	0,000
Material a vertedero (m3)	0,000	349.499,507
Tratamiento taludes desmonte (m2)	7.776,40	39.022,03
Tratamiento taludes terraplén (m2)	23.988,58	3.195,73
Suelo estabilizado con cemento S-EST 2 (m3)	29.812,989	19.166,601

Deben utilizarse terrenos próximos como zona de préstamos o canteras, para extraer el material necesario para el terraplenado, se cuidará de que al finalizar la obra se adopten las convenientes medidas correctoras para corregir o minimizar el impacto ocasionado.

Se recomienda especialmente, siempre que sea posible, que la obtención de áridos para hormigón que hayan de ser empleados en la construcción de las obras se realice en canteras ya existentes.

En caso de que sea necesaria la extracción de material, ésta se realizará de explotaciones existentes y autorizadas en la zona (como es el caso de "Áridos Ruvi", cuya cantera se sitúa en la localidad de Nuevos Francos, a unos 7,5 kilómetros de Calvarrasa de Arriba). En caso de que esto no sea posible, deberá justificarse adecuadamente la necesidad de apertura de nuevos huecos, los cuales estarán adecuadamente ubicados y definidos en cuanto a cantidad a extraer, características del hueco generado y restauración prevista para el mismo. En cualquier caso, no se abrirán nuevos huecos en zonas que se encuentren dentro de los límites de algún espacio protegido.

De igual forma, el vertido de material sobrante se realizará en vertederos destinados a tal fin, que puedan acoger las cantidades previstas y no provoquen impactos no deseados.

La ubicación de vertederos o zonas de escombreras, en esta fase informativa aún no está definida (aunque podría plantearse en la propia cantera ya indicada). No obstante, se evitará la ubicación de éstos en cauces públicos, tanto de aguas permanentes como temporales, respetando en todo caso la zona de servidumbre de los cauces públicos. Deberán situarse también fuera de la zona de policía de cauce, puesto que constituyen un importante foco potencial de contaminación de las aguas superficiales.

Todos los vertederos se deberán diseñar de tal manera que sean capaces de drenar y recoger las aguas de escorrentía que reciban directamente y circulen a través de ellos; así como de desviar las aguas de escorrentía procedentes de cotas superiores para evitar su contacto con los materiales depositados, De esta forma se evitarán lixiviados.

Cualquier acopio de materiales se ubicará de manera que se reduzca al mínimo el riesgo de vertido, ya sea directo o indirecto, por escorrentía, erosión, infiltración u otros mecanismos sobre las aguas superficiales o subterráneas.

De cualquier forma, el tratamiento de los residuos generados deberá cumplir lo establecido en la reciente *Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular*, que viene a derogar la *Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados*.

La reciente ley tiene por objeto regular el régimen jurídico aplicable a la puesta en el mercado de productos en relación con el impacto en la gestión de sus residuos, así como el régimen jurídico de la prevención, producción y gestión de residuos, incluyendo el establecimiento de instrumentos económicos aplicables en este ámbito, y el régimen jurídico aplicable a los suelos contaminados.

También tiene por finalidad la prevención y la reducción de la generación de residuos y de los impactos adversos de su generación y gestión, la reducción del impacto global del uso de los recursos y la mejora de la eficiencia de dicho uso con el objeto de, en última instancia, proteger el medio ambiente y la salud humana y efectuar la transición a una economía circular y baja en carbono con modelos empresariales, productos y materiales innovadores y sostenibles para garantizar el funcionamiento eficiente del mercado interior y la competitividad de España a largo plazo.

6.1.1.5. Afección a cauces superficiales y aguas subterráneas.

Se evitará, durante la construcción de la infraestructura y obras de drenaje, el inferir los cauces de agua aunque no lleven caudal alguno en ese momento. Esta precaución ha de extremarse en las épocas de mayor precipitación.

Ninguna de las alternativas afecta de forma directa al arroyo de la Ribera, único curso de agua de cierta entidad presente en la zona de estudio. Dicho arroyo se encuentra clasificado por la Confederación Hidrográfica del Duero dentro de la clase 3. El Real Decreto 1/2016 por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la Cuenca Hidrográfica del Duero, establece bandas de protección de la morfología fluvial en ambas márgenes de 5 mts para la clase 3.

No obstante, la Alternativa Este atraviesa un regato afluente de dicho arroyo y por tanto, aunque la calidad de las aguas de dicho regato es muy deficiente, debe garantizarse la no afección por vertidos contaminantes externos que pudieran producirse accidentalmente durante la fase de construcción o una vez esté en funcionamiento esta alternativa ya que finalmente, acabarían, dichas aguas, en el arroyo de la Ribera.

Con este fin se preverán las medidas adecuadas que garanticen un correcto drenaje y recogida de este tipo de sustancias, así como la preservación de los recursos naturales.

Deben evitarse los vertidos de tierras, restos de materiales, lavado de maquinaria, alteraciones innecesarias de su vegetación ribereña y cualquier acción que pueda afectar negativamente a la calidad de las aguas o detenciones o variaciones en su caudal y curso.

Asimismo, deberá evitarse el vertido de elementos sólidos procedentes de movimientos de tierras, que produzcan un aumento de la turbidez.

Se realizará un control y depuración de los vertidos orgánicos y se mantendrá un régimen de caudales mínimo que garantice el desarrollo de una vida fluvial igual, o al menos parecida a la que existía antes del proyecto, sobre todo en lo que a materia orgánica se refiere.

Se evitará en lo posible la presencia de vertidos de terrígenos finos y groseros en dicho regato. Si para ello fuese necesario se construirán barreras físicas formadas por balas de paja preferiblemente, si es posible, procedentes del desbroce de la zona de ocupación, aseguradas con estacas y situadas en el borde seco del cauce, que actuarán como filtro y muro de contención.

Los restos de aceites, combustibles, cementos y otras sustancias procedentes de la zona de instalaciones no serán en ningún caso vertidos a los cauces o al terreno. La gestión de esos productos residuales estará de acuerdo con la normativa aplicable en cada caso (residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, residuos inertes, etc.).

La calidad de las aguas durante y después de las obras debe ser la misma que antes de las obras y deben cumplir con los requisitos de calidad exigidos en la legislación vigente.

Asimismo, deberá evitarse el vertido de elementos sólidos procedentes de movimientos de tierras, que producen un aumento de la turbidez.

No debe modificarse, en cualquier caso, la traza actual de los cauces afectados. En el caso de que se justifique como única solución un desvío o retención temporal de caudales para llevar a cabo una actuación determinada, será notificado previamente a la Confederación Hidrográfica del Duero, para que ésta otorgue la autorización correspondiente y dicte las condiciones para llevar a cabo dichas actuaciones.

También se deberá evitar cualquier tipo de embalsamiento de las aguas, si fuese estrictamente necesario, también se deberá disponer de la autorización de dicha Confederación. En cualquier caso, siempre se deberá trabajar en época de estiaje.

La no afección a los recursos hídricos, se extiende también a las aguas subterráneas, no debiéndose realizar acciones que pudieran poner en peligro la calidad de éstas.

Dado que es una zona que presenta altas/medias permeabilidades por porosidad intergranular, deben extremarse las precauciones para evitar contaminaciones del suelo ya que potencialmente pueden percolar hasta los acuíferos.

El informe remitido desde la Sección de Protección de la Salud (Delegación Territorial de Salamanca) tras la fase de Consultas a las Administraciones Públicas habla de un riesgo potencial de contaminación en la captación del agua de abastecimiento de consumo humano de Calvarrasa de Arriba. Dicho riesgo potencial se produce en la Alternativa Este.

Aunque la captación Camino de Machacón que abastece al municipio de Calvarrasa de Arriba se encuentra a 3-4 Km de dicho municipio por lo que se considera fuera de la zona de salvaguarda y no conllevaría riesgo potencial de contaminación en el punto de toma, sí debe tenerse en cuenta en cuenta que las conducciones van desde la captación hasta el depósito municipal, que está en el centro municipal, pudiendo verse éstas, potencialmente afectadas durante la construcción de la infraestructura.

En caso de ser necesario el uso de agua para el desarrollo del proyecto, se deberá indicar el origen del abastecimiento y el volumen a utilizar. Si fuera necesaria la captación de aguas superficiales y/o subterráneas previamente, será preciso obtener de la Confederación Hidrográfica del Duero la correspondiente autorización o concesión administrativa, según proceda teniendo en cuenta la normativa en vigor.

6.1.1.6. Pistas de acceso.

En esta fase del proyecto aún no se han definido los caminos auxiliares a través de los cuales se accederá a la obra. No obstante, como primera medida se considerará el trazado de las pistas evitando que su paso afecte negativamente a los elementos de calidad visual de las unidades de paisaje, intentando que el trazado transcurra por las zonas con menos posibilidades de ser localizadas visualmente.

Se deberán utilizar caminos existentes si es posible y evitar la construcción de pistas de nueva planta. En el caso de ser necesario su construcción, sí se evitará su asfaltado, acondicionándolas únicamente con material granular.

Las obras a realizar para el acondicionamiento o nueva construcción de estas pistas no deberán provocar taludes de importancia y se evitarán grandes movimientos de tierra.

Después de las obras de construcción de la alternativa elegida se eliminarán las pistas no funcionales y se

revegetarán.

Si quedan definidos los caminos que siguen teniendo continuidad y los que como consecuencia de la presencia de las alternativas quedan cortados y necesitan el diseño de nuevos trazados que permitan retomar las comunicaciones anteriores de acceso a la zona. Estos caminos quedan reseñados en el punto 3.1.6. *Conectividad del presente documento.*

Es importante, en cuanto a conectividad, destacar que la alternativa Este corta el cordel de Salamanca a Alba de Tormes en su extremo norte, en el P.K. aproximado 0+390, por lo que es preciso proceder a reponer su continuidad, lo que se hace mediante un nuevo tramo de camino de unos 360 metros de longitud.

6.1.1.7. Revegetación.

Otra medida generalizada a todos los taludes ocasionados, sobre todo a los de mayor dimensión, es la revegetación de los mismos. Con ello se consiguen múltiples efectos positivos como son:

- Mantener la estabilidad de estos terrenos evitando su erosión y degradación.
- Minimizar el impacto paisajístico y visual creado por los desmontes y terraplenes.

Esta revegetación se llevará a cabo mediante siembras o hidrosiembras con especies prateras.

Ambos procesos se completarán con plantaciones arbóreas o arbustivas para integrar estos taludes en el paisaje existente en la zona. Al pie de los taludes de terraplén se recomienda la plantación de especies tanto arbóreas como arbustivas, al objeto de sujetar los derrubios del talud y a la vez proteger visualmente el paisaje extrínseco, quitando vistas no deseadas de los mismos.

Las especies a emplear en esta revegetación deben ser las existentes en las zonas colindantes a fin de integrar estos taludes en el medio circundante, además deberán cumplir lo establecido en el *Decreto 54/2007, de 24 de mayo, por el que se regula la comercialización de los materiales forestales de reproducción en la Comunidad de Castilla y León.*

6.1.1.8. Integración cromática de las estructuras proyectadas.

La mimetización, como estrategia de integración cromática paisajística, se basa en una “disolución” del proyecto en el paisaje en el cual se ubica.

La idea es fusionar los elementos antropicos del proyecto (viaductos y pasos superiores) con los elementos existentes en el paisaje, mediante la aplicación total o parcial de texturas y colores, de manera que el proyecto se acabe confundiendo con el entorno y se establezca así una imagen continua. Este tipo de estrategia se puede llevar a cabo mediante la introducción de gamas cromáticas que favorezcan una percepción integrada de los nuevos elementos que introduce el proyecto con el fondo escénico.

Las acciones de integración cromática no sólo han de perseguir la mitigación de los impactos visuales negativos que pudiesen derivarse del proyecto, sino que tienen además la vocación de mantener los valores del paisaje si estos han sido modificados.

Se considera necesario plantear un tratamiento cromático adecuado a los elementos constructivos de la Alternativa Oeste con el fin de ocultar, en la medida de lo posible, su presencia entre los cantiles, de alto valor geológico.

6.1.2. Medidas protectoras de orden particular.

6.1.2.1. Elementos geológicos y geomorfológicos.

Las medidas protectoras sobre los elementos geológicos y geomorfológicos van encaminadas fundamentalmente al mantenimiento de la estabilidad de los taludes resultantes de la obra proyectada.

La estabilidad de los taludes dependerá básicamente del equilibrio entre el esfuerzo cortante, que tiende a producir los deslizamientos, y la resistencia al corte que se opone a aquel. Las causas fundamentales susceptibles de soportar medidas protectoras se pueden clasificar en los siguientes grupos:

- Fenómenos de inestabilidad de masas.
- Erosión

Fenómenos de inestabilidad de masas.

Cuando en los taludes resultantes de la obra proyectada, aparezcan síntomas de inestabilidad se puede proceder a su protección mediante el empleo de varios procedimientos como son:

- *Restitución de equilibrio de masas.* La disminución de los esfuerzos causantes de inestabilidad se podrá corregir excavando el terreno de las masas deslizantes, o simplemente tendiendo el talud. Complementariamente es factible colocar la masa excavada al pie del talud aumentándose así las fuerzas estabilizadoras.

- *Drenajes.* Para evitar los arrastres de escorrentía se deberá disponer de un drenaje superficial adecuado en función de la topografía. Es muy apropiado la realización del drenaje a través de las "cunetas de guarda", que colocadas en las cabezas de los taludes facilitarán la circulación del agua recogida.

En algunos casos para drenar la masa total de suelo puede ser necesario un drenaje profundo a través de drenes horizontales (estos consistirán en tuberías perforadas de 5 cm de diámetro colocadas con inclinaciones del 3 al 10%), combinados o no con pozos drenantes o galerías.

Otras soluciones son las zanjas transversales de reconocimiento y drenaje.

Erosión.

El conjunto de medidas orientadas a evitar una pérdida masiva de suelo serán las siguientes:

- Disminución de las pendientes del talud para con ello, reducir la velocidad de las aguas de escorrentía y favorecer la infiltración.
- Drenajes de mejora de infiltración capaces de evitar la acumulación de agua.
- Aportes de materia orgánica que favorezcan la estructura del suelo.
- Intercepción de aguas mediante canalizaciones, previas a la invasión sobre el talud.
- Revegetación por hidrosiembra y/o estaquillado en pendientes superiores al 25%.

6.1.2.2. Procesos.

Para disminuir en la medida de lo posible los procesos erosivos, es aconsejable la limitación del tiempo transcurrido entre el desbroce de la franja de terreno y la restitución de éste, así como la puesta en práctica de las medidas correctoras propuestas a medida que se desarrolla la obra.

De esta manera sería necesario adecuar la realización de las obras, en la medida de lo posible, en los períodos bioclimatológicos más secos de tal manera que los agentes hídricos incidan en menor grado sobre los distintos componentes abióticos del medio.

6.1.2.3. Vegetación.

En cuanto a la vegetación en general, es recomendable la restricción de la franja de desbroce a la superficie estrictamente necesaria y se evitará su ejecución por exceso, siempre dentro del perímetro delimitado por el jalonamiento mencionado anteriormente.

Previo al inicio de las obras, el contratista deberá aportar planos de la vegetación que pueda verse afectada y las medidas adoptadas para evitar que esto suceda. La Dirección de Obra, en coordinación con la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León, procederá a la inspección de la zona de obra a efectos de comprobar la conveniencia de adoptar medidas adicionales.

En el interior de las áreas señaladas, a fin de evitar los importantes daños que puede ocasionar la maquinaria, tanto a nivel de sistema radicular (compactaciones) como a los troncos (heridas) y a sus copas (ramas desgajadas), en un perímetro a definir para cada ejemplar por la Dirección de Obra, que nunca será inferior a la proyección de la copa del árbol, se colocará un cercado de vallas metálicas o empalizadas sólidamente fijadas al suelo. Dentro del perímetro no se permitirá ningún tipo de almacenamiento de materiales. En los casos en los que no resulte posible actuar del modo expuesto en el párrafo anterior, se tomarán las siguientes medidas:

- Previamente al comienzo de las obras deberán protegerse los troncos a una altura no inferior a tres metros desde el suelo, con tabloncillos protectores metálicos o de goma, en todo su perímetro, a fin de evitar que la maquinaria que interviene en la obra les produzca daños.
- Estas protecciones deben colocarse sin perjudicar al árbol, particularmente no deben clavarse grapas, clavos o similares al mismo.
- No se deberá utilizar el árbol como punto de anclaje de ningún material de obra.
- No deberá amontonarse junto al árbol ningún material de obra, herramienta o escombros.
- No se deberán manipular combustibles, aceites, y productos químicos en zonas de raíces donde puedan afectarlas.
- Encender fuego cerca de zonas arboladas y, en general, donde exista riesgo de incendio.

- Cuando en una excavación resulten afectadas raíces de arbolado, el retapado de la zanja deberá realizarse en un plazo no superior a tres días desde su apertura, procediendo a continuación al riego de la misma para facilitar el nuevo crecimiento de raíces.
- Los cortes que ineludiblemente deban realizarse sobre las raíces deberán ejecutarse con herramientas cortantes, dejando el corte perfectamente limpio.
- Si los grosores de las raíces superan los 5 cm de diámetro, deberán tratarse con productos cicatrizantes y fungicidas.
- A ser posible se respetarán las raíces de anclaje descubriéndolas a mano.
- En caso de realizar zanjas próximas a arbolado de gran porte, se exigirá el entutoramiento previo de los mismos, a fin de evitar posibles peligros de vuelco.
- Si ello es posible, se elegirá para la ejecución de las excavaciones la época de reposo vegetativo.
- Durante el periodo vegetativo, en caso de agotamiento del nivel freático debido a construcciones que tarden más de tres semanas en ser cerradas, habrán de regarse los árboles, al menos, con una frecuencia semanal.
- En estos casos, se aplicarán productos de protección a la transpiración (antitranspirantes) para aumentar la resistencia de los árboles.
- Durante el periodo de construcción, se deberán tener las raíces siempre húmedas y atirantar los árboles si se considera necesario.
- Cuando deba procederse al trasplante de un ejemplar, deberán seguirse una serie de pasos que ayuden a que ése se realice con éxito:
 - Realizar el trasplante a comienzos de la primavera o en el otoño. Las especies perennifolias pueden trasplantarse con mayor éxito en la época de reposo vegetativo, hacia finales de invierno.
 - Debido a que en el trasplante se remueve hasta un 95% del sistema de raíces absorbentes del árbol, éste debe ser preparado mediante una serie de operaciones que aseguren la producción de raíces finas cerca del tronco y mediante la protección del sistema de raíces.
 - Banqueo o repicado: Consiste en hacer una zanja alrededor del árbol con el fin de formar un cepellón donde quedarán confinadas las raíces que va a llevar el árbol a su nuevo sitio. Esta operación ha de realizarse en el periodo otoño-invierno.
 - El diámetro del cepellón dependerá de la especie, su tamaño y el tipo de suelo. En general, deberá ser 9 veces el diámetro del tronco del árbol, medido 30 cm. por encima del cuello de la raíz. La profundidad depende de la extensión de las raíces laterales; en general, se recomienda de 0,75 a 1 metro. Los lados deben ir en declive, de tal manera que la parte superior sea mayor que la base (forma troncocónica). Los cortes deben hacerse con una pala recta y las raíces cortadas con los mismos criterios que se emplean en la poda de la parte aérea. Se aplicarán cicatrizantes a las raíces cortadas y se volverá a tapar con la misma tierra o materia orgánica. De esta forma se obliga al árbol a que en la primavera siguiente emita nuevas raíces en la zona manipulada. En caso de árboles muy grandes, es conveniente realizar esta operación en diferentes etapas, durante varios otoños.
 - Arpillado: Consiste en envolver el cepellón con un material que le proteja de roturas y desecación, como arpillera o tela de costal. Luego se hace un amarre en forma de tambor, con cuerdas laterales de henequén en la base y en la parte superior. Una vez envuelta y amarrada, el cepellón puede ser cortado por debajo con un cable de acero, sin necesidad de ladearla. El cable de 1/2 pulgada, es colocado por debajo del cepellón y tirado con una fuerza de tracción para que corte limpiamente la parte inferior. En los casos, fundamentalmente de árboles perennifolios, que así lo determine la Dirección de Obra se habrá de recurrir a la técnica del escayolado, consistente en preparar una cobertura con malla metálica y escayola que rodee el cepellón.
 - Carga: Los árboles de pequeño tamaño pueden ser removidos con la ayuda de una carretilla, los grandes con la utilización de una grúa. Los árboles no deben levantarse del tronco, ya que esto causa daño a la corteza y al cepellón de la raíz. Las cadenas, o preferentemente una eslinga, deben colocarse alrededor del cepellón y atarse al gancho de la grúa. Una vez fuera del hoyo, puede terminarse de sujetar la parte inferior del cepellón.
 - Para realizar las labores anteriormente expuestas también puede emplearse una trasplantadora mecánica. Cuenta con cuchillas que se entierran diagonalmente en el suelo alrededor del árbol formando el cepellón. Las cuchillas hacen cortes limpios en las raíces y el árbol es levantado hidráulicamente y de esta manera es transportado. Puede también hacerse el hoyo para la plantación utilizando la trasplantadora mecánica, pero se

- recomienda roturar posteriormente las paredes para evitar el enrollamiento de las raíces cuando el árbol se encuentre en crecimiento.
- Plantación: El hoyo de plantación debe hacerse con anticipación y acondicionarse en el caso de que el drenaje sea deficiente. El diámetro del hoyo debe ser medio metro mayor que el ancho del cepellón arpillado y su profundidad igual o ligeramente mayor que la altura del mismo. No debe colocarse grava en el fondo del hoyo. La tierra de relleno debe ser de la misma textura o más gruesa que la del suelo del sitio de plantación. El árbol se coloca en el hoyo buscando que tenga la misma orientación de su lugar de origen; se aflojan las cuerdas y el embalaje para proceder a llenar el hoyo aproximadamente una tercera parte. Luego se termina de quitar la envoltura y se riega. Posteriormente se llena de tierra el hoyo, apisonando ligeramente al mismo tiempo, dándose un riego lento y copioso al final. En caso de que exista riesgo de que el cepellón se deshaga, podrá optarse por enterrarlo sin quitar las envolturas, pero aflojándolas algo. En el caso de cepellones escayolados, se darán unos golpes laterales, sin dañarlo, de modo que salte el yeso y queden unas aberturas por donde puedan salir las raíces fácilmente. Se hace lo mismo en la parte superior y alrededor del cuello del árbol para facilitar la circulación interna del agua cuando se riegue. Los alambres gruesos que pueden dañar el desarrollo de las raíces deben ser cortados.
 - Cuidados posteriores: Después de la plantación, los árboles se recobrarán lentamente (shock de trasplante) y requerirán cuidados especiales, principalmente en su sistema de raíces, para permitir que se establezcan en su nuevo sitio y con ello recuperen el vigor y ritmo de crecimiento.
 - Sostenimiento: Un sistema de sostén consiste en emplear tensores de alambre y algún tipo de anclaje en el suelo con el fin de ayudar al establecimiento de las raíces. Se suelen usar tramos de manguera de jardín para evitar dañar la corteza con el alambre. En árboles grandes pueden insertarse armellas en el tronco. Por lo general, este tipo de sostén se retira un año después de la plantación. Los tensores empleados para afianzar el árbol no deben colocarse en las arrugas de la corteza de las inserciones de las ramas.
 - Poda: La poda debe limitarse a remover ramas muertas, cruzadas y enfermas, lo mismo que muñones o extremidades que pudiesen haber sido dañadas durante las maniobras. No está justificada una poda severa con el fin de compensar la pérdida de raíces.

- Mulch y fertilización: Es conveniente colocar una capa de 5 cm de mulch orgánico (corteza de pino, material triturado o compost) sobre el suelo de la plantación, pero dejando libre alrededor del tronco. No se recomienda la fertilización en árboles recién trasplantados; quizá un año después se puede aplicar 1 Kg de nitrógeno por cada 100 metros cuadrados de superficie.
- Riego: Es la práctica de mantenimiento que más requiere un árbol trasplantado. Si la lluvia no es suficiente, el árbol debe ser regado abundantemente cada cinco a siete días, asegurándose de que el agua llegue a la base del cepellón. Sin embargo, debe evitarse una acumulación excesiva de humedad en el hoyo de plantación. El grado de humedad y la permanencia de la misma dependerán de las características climáticas de la época del año que se trate, y del tipo de suelo. Estas especies se utilizarán en la recuperación, acompañadas de otros pies obtenidos en vivero que incidan sobre una recuperación ambiental similar a las existentes en el área.

6.1.2.4. Extracción y acopio de tierra vegetal.

Se define la extracción y acopio de tierra vegetal como la excavación, transporte y apilado de la capa superior del suelo dentro del área de la obra, en cantidad necesaria para su posterior empleo en las plantaciones. En esta unidad de obra puede incluirse la fertilización de la tierra extraída.

Su ejecución comprende las siguientes operaciones:

- . Excavación
- . Transporte
- . Descarga
- . Fertilización
- . Apilado
- . Conservación

La excavación se efectuará hasta la profundidad y en las zonas señaladas en el Proyecto. Antes de comenzar los trabajos se someterá a la aprobación de la Dirección de Obra la elección de zonas de acopio y, en su caso, un plan en que figuren las zonas y profundidades de extracción.

Durante la ejecución de las operaciones se cuidará de evitar la compactación de la tierra vegetal; por ello, se utilizarán técnicas en que no sea necesario el paso de maquinaria pesada sobre los acopios, o que sólo

requieran maquinaria ligera. El empleo de moto-traillas sólo se permitirá en suelos arenosos o franco-arenosos que, además, estén secos.

El acopio se llevará a cabo en los lugares elegidos, ubicándose, siempre que sea posible, en lugares poco visibles. Se evitará asimismo el depósito en los cursos de agua o su entorno, con el fin de evitar el arrastre y aporte de sólidos a sus aguas. El acopio se realizará de forma que no interfieran el normal desarrollo de las obras y conforme a las siguientes instrucciones:

- Se harán caballones o artesas, cuya altura se mantendrá alrededor del metro y medio (1,5) sin exceder de los dos (2) metros.
- Se evitará el paso de los camiones de descarga, o cualesquiera otros, por encima de la tierra apilada.
- El modelo del caballón, si fuera necesario, se hará con un tractor agrícola que compacte poco el suelo.
- Se harán ligeros ahondamientos en la capa superior de la artesa-acopio, para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales por erosión, facilitando al mismo tiempo los tratamientos que hubiesen de darse.

La conservación, que habrá de efectuarse cuando el acopio vaya a permanecer largo tiempo, consiste en:

- Restañar las erosiones producidas por la lluvia.
- Mantener cubierto el caballón con plantas vivas, leguminosas preferentemente por su capacidad de fijar el Nitrógeno.

Los abonos minerales solubles se incorporarán poco antes de la utilización de la tierra.

La tierra excavada se mantendrá exenta de piedras y otros objetos extraños.

Para la realización de las obras de recuperación de la cubierta vegetal degradada como consecuencia de las alteraciones producidas por la infraestructura se propone un listado de especies que se adapta a los siguientes criterios:

- Utilización de plantas autóctonas cuyas exigencias se vean satisfechas en esta zona, tanto de arraigo como de mantenimiento.
- Utilización de especies que fácilmente se encuentren en el mercado.

6.1.2.5. Fauna. Cronograma adecuado para la realización de las obras.

El periodo de reproducción de las rapaces incluye el del *Milvus milvus*¹⁰ especie *EN PELIGRO DE EXTINCIÓN*, que anida en el bosque galería, y el del *Circus pygargus* que lo hace en la zona de pastizales.

El periodo de reproducción de aves granívoras e insectívoras, engloba el de todas las especies que anidan en la zona, tanto en la zona de encinar, humedales y de pastizales y tierras arables incluidas *Tetrax tetrax*, *Burhinus oediconemus* y *Coracias garrulus*.

El periodo reproductor de los herpetos incluye al de todas las especies que viven en la zona y se corresponde con el del sapillo pintojo, que es el más largo de todas estas especies animales.

Por otra parte, el arroyo de la Ribera presenta un carácter fuertemente estacional, resultando más sencilla la realización de las obras cuando está seco, evitándose contaminación de aguas y destrucción del cauce al trabajar la maquinaria sobre lecho embarrado.

Se estima, por tanto, como periodo óptimo, desde este punto de vista, para la realización de las obras, el periodo de estiaje.

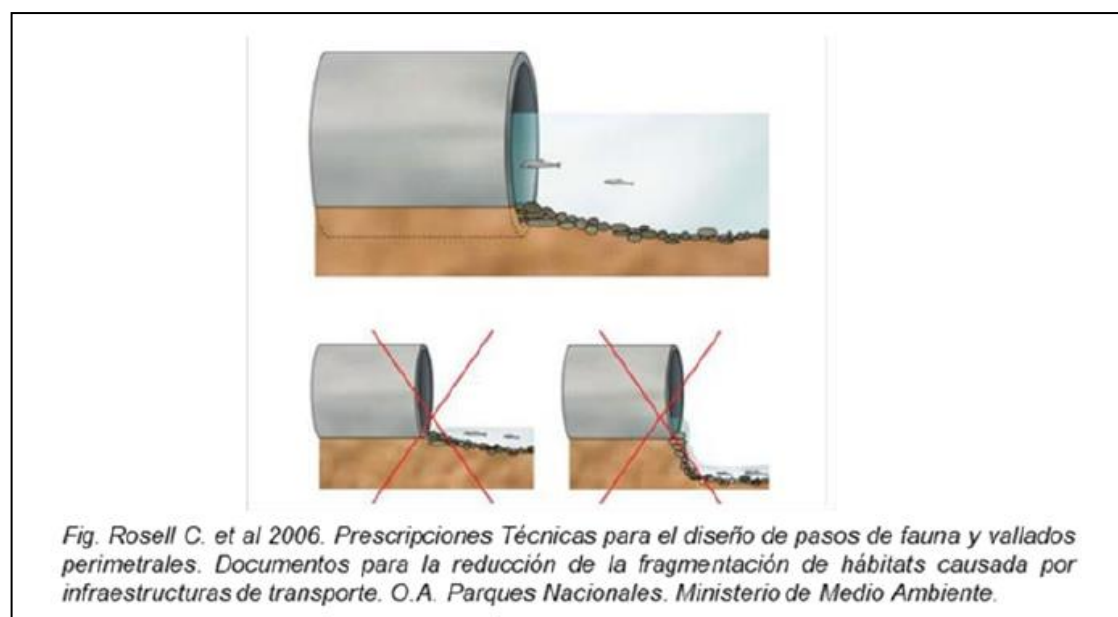
Deben respetarse por tanto, las fechas de cría de las especies reproductoras, en especial las de *Milvus milvus* (Milano real) y las de *Circus pygargus* (*Aguilucho cenizo*), no comenzado las obras hasta que hayan concluido este periodo.

¹⁰ Ya se ha comentado anteriormente que la zona es adecuada para la caza y campeo de esta especie, pero no para su reproducción, que realiza en pequeñas colonias, sobre árboles de gran altura, no presentes en la zona a estudio.

Deben establecerse pasos para anfibios en zonas de vaguada, colectores de aguas pluviales e inmediaciones del arroyo de la Ribera. Los drenajes transversales contemplados para cada una de las soluciones pueden hacer esta función.


Se deberá evitar la existencia de desniveles en la salida de los pasos de agua, ya que pequeños saltos de 5-10 cm pueden impedir el avance de determinadas especies.

Por lo tanto, se ha de garantizar que no se produzcan discontinuidades por escalones, socavaciones u otros elementos, que no puedan ser superados por los peces y otra fauna acuática. Los enchachados de piedra son uno de los recursos que permitirán evitar la socavación en las salidas del drenaje y mantener la continuidad entre la base de la estructura y el sustrato natural del curso fluvial. A continuación, se muestran imágenes explicativas¹¹.



Desde el punto de vista de la fauna, se adjunta tabla de referencia donde se expone el período óptimo de realización de las obras.

	E	F	M	A	M	J	JL	A	S	O	N	D
Nidificación de rapaces												
Nidificación aves insectívoras y granívoras												
Reproducción de herpetos												

 Período recomendado para la realización de las obras.

6.1.2.6. Medidas protectoras sobre vías pecuarias afectadas.

Como se ha comentado anteriormente, tanto la alternativa Este como la Alternativa Oeste afectan de forma permanente a una vía pecuaria. Si ésta además, durante el período de obras, también se viese afectada de forma temporal por el cruce con caminos auxiliares y el tránsito de maquinaria fuese elevado e impidiese un normal uso de dicha vía, deberá estudiarse un desvío alternativo durante este periodo de forma que permita asegurar que el tránsito ganadero se realice sin interrupción, con rapidez, comodidad y seguridad, y sin riesgo.

Se ha de solicitar de forma previa la autorización correspondiente en cuanto a modificación de trazado temporal durante las obras, o bien permanente, a no ser que se garantice en todo momento el tránsito ganadero, tal como regula la Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.

Además, es importante que se garantice el mantenimiento del correcto estado de esta vía pecuaria y que no se vea interrumpido el paso ganadero en ningún momento, tanto durante la fase de explotación como posteriormente, así como se garanticen los demás usos compatibles y complementarios según la normativa anteriormente mencionada.

En general cabe recomendar que todos los cruces sobre vectores de comunicación de firme no asfaltado, tipificados como caminos o pistas forestales, podrán realizarse en una sola etapa, restringiendo al máximo el período de realización de la obra.

Durante la fase de construcción de la carretera se asegurará, mediante la aplicación de las medidas

¹¹ Tomadas del Informe del Servicio Territorial de Medio Ambiente de Salamanca, relativo a las Afecciones al Medio Natural del Documento Inicial de la Variante de Calvarrasa de Arriba de la carretera CL-510 de Salamanca a Piedrahita. Tramo: Salamanca - Alba de Tormes P.P.K.K. 0+000 al 17+360.

oportunas, el nivel de permeabilidad transversal y longitudinal del territorio. Todo desvío, sea provisional o permanente, se señalizará adecuadamente.

Las reposiciones de todos los caminos se han proyectado para que sea posible el tránsito de maquinaria agrícola por ellos.

6.1.2.7. Patrimonio cultural.

La prospección arqueológica tiene como objetivo el registro y documentación de las posibles evidencias arqueológicas, así como otros elementos integrantes del patrimonio cultural y etnológico, que sean susceptibles de ser afectadas por los dos corredores en los que se inscriben las dos alternativas planteadas para el trazado de la variante de Calvarrasa de Arriba. El objetivo final es valorar la incidencia que puede tener este proyecto sobre dichas evidencias y bienes para proponer las medidas correctoras precisas para su protección y documentación, dando así cumplimiento a la legislación vigente (art. 30 de la ley 12/2002, de 11 de julio, de Patrimonio Cultural de Castilla y León; art. 80.1 del decreto 37/2007, de 25 de abril de 2007, Reglamento para la Protección del Patrimonio Cultural de Castilla y León).

La prospección arqueológica se ha llevado a cabo durante los días 3 a 5 y 10 de septiembre, una vez recibida la correspondiente autorización de la Comisión Territorial de Patrimonio Cultural de Salamanca.

En el área propuesta para la Alternativa Oeste se documentan tres yacimientos arqueológicos -*Camino de las Torres*, *Plaza de Toros* y el hallazgo aislado *Epígrafe*-, el edificio religioso *Ermita Virgen de la Peña* y el sector oriental del B.I.C. *Campo de batalla de Los Arapiles*, aunque resulta prioritario la afección que la variante supone para el B.I.C con categoría de Sitio Histórico. El equipo arqueológico, basándose en esta afección desestima el desarrollo de esta alternativa, acorde a los criterios de protección y conservación que rige la legislación vigente (artículo 42 de la Ley 12/2002, de 11 de julio, de Patrimonio Cultural de Castilla y León).

En el área correspondiente a la Alternativa Este sólo se registra el hallazgo aislado *Los Verdinales*. Tratándose de un hallazgo aislado, de carácter superficial, el equipo arqueológico considera que esta alternativa no supone riesgo para el desarrollo de la variante en estudio, aconsejando la realización de control arqueológico en la fase de ejecución del proyecto.

6.1.2.8. Parque de maquinaria e instalaciones auxiliares.

En esta fase de proyecto aún no se han decidido la ubicación de estas instalaciones. Para su localización

se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Se deberá evitar la ocupación del dominio público hidráulico y de la zona de servidumbre de los cauces. Igualmente, tampoco se ocupará la zona de policía de cauce público y de terrenos situados sobre materiales de alta permeabilidad.
- Se ubicará el parque en los lugares de mínimo impacto visual y en los más cercanos a la zona de obras para evitar desplazamientos innecesarios, minimizando impactos tanto por contaminación acústica como atmosférica.
- Deben ubicarse fuera de los límites de cualquier espacio natural protegido.
- La zona en la que se ubiquen las instalaciones auxiliares y los parques de maquinaria deberán ser impermeabilizadas para evitar la contaminación de las aguas subterráneas. Las aguas procedentes de la escorrentía de estas zonas impermeabilizadas deberán ser recogidas y gestionadas adecuadamente para evitar la contaminación del dominio público hidráulico. La zona sobre la que se sitúan las alternativas está formada por materiales detríticos de media/alta permeabilidad, por lo que existe riesgo de afección a las aguas subterráneas.
- En relación a las aguas residuales generadas por la eventual instalación de aseos, duchas, etc, se recomienda la disposición de un depósito estanco, sin salida al exterior, que almacene las aguas residuales para, posteriormente, ser retiradas de forma periódica para su tratamiento mediante gestor autorizado.
- Las operaciones de mantenimiento de la maquinaria y otras operaciones con productos peligrosos deben realizarse en lugares específicos dentro de la obra, disponiendo los mismos alejados de los cauces y de la red de saneamiento. Dichas reparaciones se realizarán sobre una solera de hormigón con un punto bajo para la recogida de los posibles derrames, o con una pequeña barrera perimetral para formar un cubeto.

En cualquier caso, siempre es recomendable que el parque de maquinaria se ubique en suelo urbano, dada la cercanía del casco, evitando así impactos no deseados.

6.1.2.9. Medidas de protección sobre la economía.

Los efectos negativos sobre la socioeconomía están relacionados, fundamentalmente, con los siguientes aspectos:

- Cambios de usos del suelo.
- Efecto barrera.
- Cambios de ubicación de servicios.

Las correcciones a proyectar en este sentido se exponen a continuación:

- Las obras de construcción minimizarán, conforme a la planificación que se debe estudiar, las afecciones a la permeabilidad del territorio al incluir soluciones a las posibles alteraciones temporales al respecto.
- Compensación económica de los propietarios expropiados.
- Reposición de todos los servicios e infraestructuras afectados.
- Por otra parte, las afecciones sobre la productividad de los terrenos ocupados serán compensadas mediante la valoración y expropiación de las fincas.
- Los suelos agrícolas y ganaderos temporalmente ocupados se limpiarán de escombros, se descompactarán mediante el laboreo apropiado y en caso necesario se mejorarán mediante aporte de tierra vegetal.
- El establecimiento adecuado de las plantaciones sirve de balizamiento y señalización, por lo que favorece la seguridad vial de los usuarios de la carretera.
- Dada la afección de las alternativas (en mayor o menor medida) sobre el hábitat de interés comunitario 6310 Dehesas perennifolias de *Quercus* spp, se deberá evaluar con precisión (en el proyecto de construcción que se derive de la elección de una de las dos alternativas) el impacto sobre la vegetación forestal con la aplicación de medidas compensatorias concretas y precisas que garanticen la supervivencia de nuevas formaciones forestales al menos en la misma superficie de monte afectado

6.1.2.10. Limpieza y terminación de las obras.

En esta fase se procederá a la retirada de cualquier elemento extraño del medio hasta la restauración del medio circundante al estado preoperacional.

Para los terrenos compactados por el paso de maquinaria se procederá a la descompactación mediante bulldozer de cadenas. La profundidad de ripado será superior a 50 cm. permitiendo la infiltración del agua.

6.1.2.11. Normas generales de protección y corrección de impactos.

Las normas generales que se indican a continuación tienen como objetivo general el causar el mínimo daño posible al entorno próximo a la zona de obras.

- Los materiales procedentes de los movimientos de tierras deberán ser depositados y en ningún caso arrojados en dirección a los cauces con el fin de evitar el origen de taludes de mayor tamaño del necesario y proteger a la cubierta vegetal que se encuentra ladera abajo.
- Se extremarán las medidas precautorias para impedir los vertidos de cementos, hidrocarburos y aceites industriales, cuyos efectos por si solos son capaces de generar una alta toxicidad.
- Se evitará en lo posible la presencia de vertidos de terrígenos finos y groseros en los cauces del área en estudio. Si para ello fuese necesario se construirán barreras físicas formadas por balas de paja aseguradas con estacas, situados en los bordes secos de los cauces, que actuarán como filtro y muro de contención.
- Se impedirá en la medida de lo posible la destrucción de pantallas vegetales naturales que pudiesen enmascarar la obra y los caminos y pistas de acceso.
- Se evitarán las talas de árboles o arbustos para usos constructivos de puntales, apeos, leña y otros usos similares.
- Se recomendará la retirada inmediata de todos los restos o infraestructuras provisionales necesarias para la ejecución de la obra.
- De la misma forma se primará la destrucción y eliminación de elementos residuales anejos a la fase de construcción, como pueden ser coladas de hormigón de desecho, restos de cimentaciones de casetas, pilotes, torres, etc.

- Se gestionará el reciclado del material y maquinaria amortizada, para evitar la aparición de "parques de chatarra".

6.2. MEDIDAS CORRECTORAS.

6.2.1. Identificación de actuaciones

De manera general, se establece que las infraestructuras de transporte originan una incidencia sobre el paisaje muy elevada.

Esta incidencia es mutua y resulta de la interacción del elemento en sí, como medio de comunicación, y las características fisiográficas del territorio por el que atraviesa.

Al paso del trazado a través de los distintos ecosistemas reseñados se producen intercambios perceptuales que, en la mayoría de los casos, requieren tratamientos paisajísticos que se basan en técnicas de integración de ambos elementos y que se tratarán a continuación.

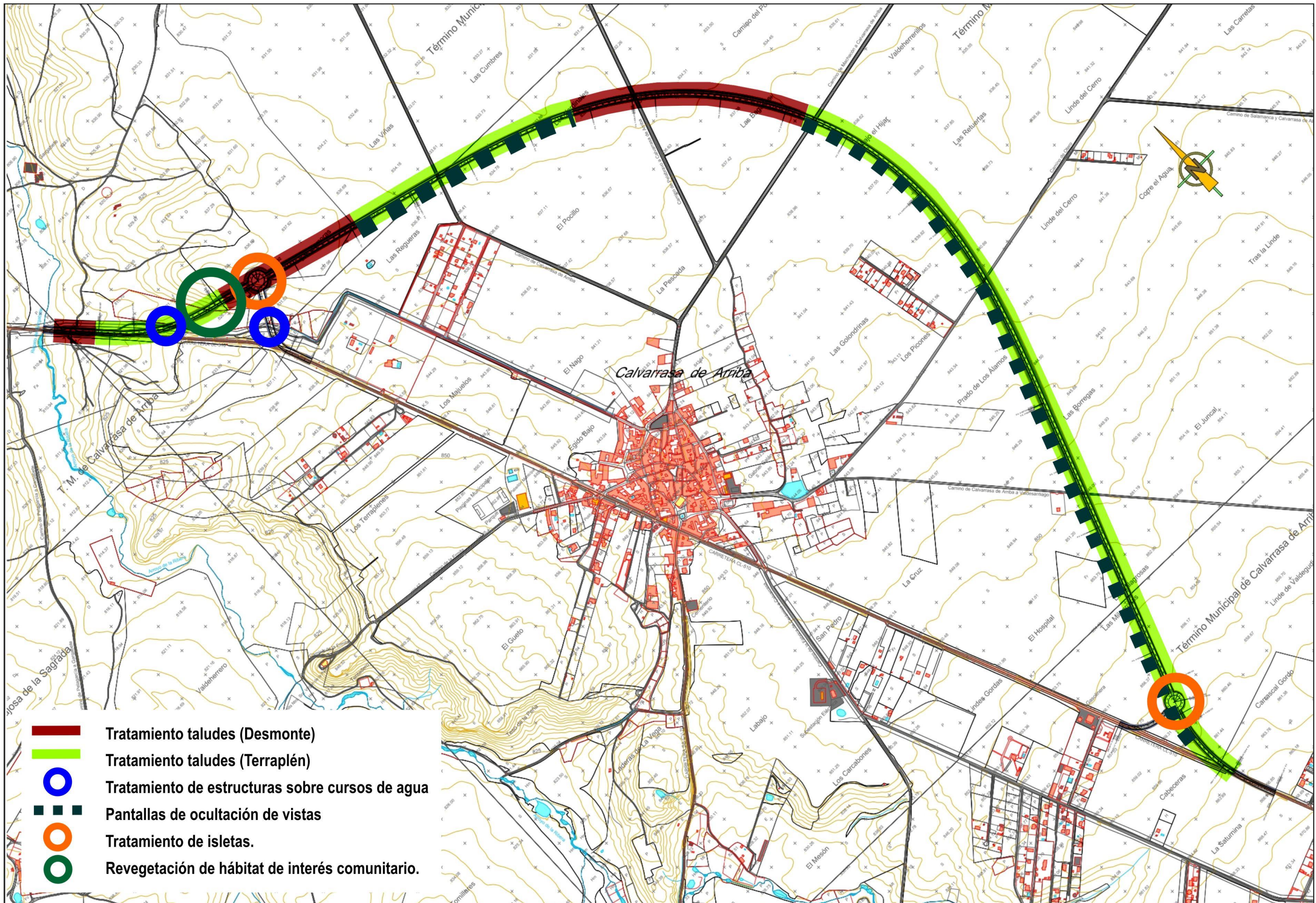
Las medidas a adoptar responden a la tipología de afecciones detectadas al nivel de detalle en que se encuentra el estudio de las alternativas elegidas como soluciones más viables para la variante de Calvarrasa de Arriba.

De manera general, las actuaciones propuestas se agrupan en siete bloques. Dichas actuaciones son las siguientes:

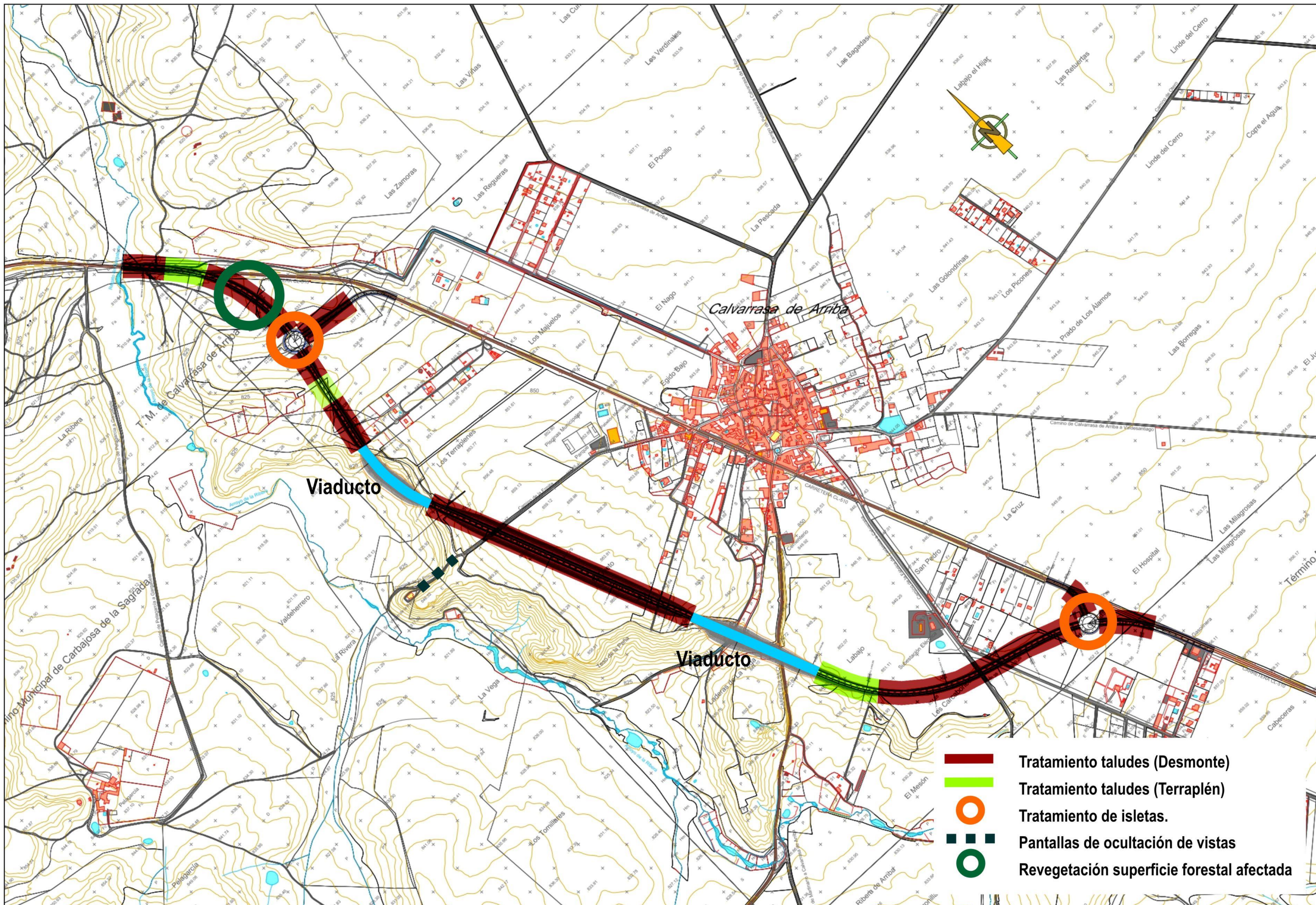
- . Tratamiento de taludes.
- . Tratamiento de estructura sobre cursos de agua y restauración de sus márgenes.
- . Pantallas de ocultación de vistas.
- . Tratamiento de isletas
- . Restauración de la zona de préstamos.
- . Restauración de zona de vertidos.
- . Medidas protectoras y correctoras sobre patrimonio arqueológico.

. Acondicionamiento de área de estacionamiento de maquinaria.

A continuación, se adjunta el Plano de Localización de Medidas Correctoras para cada uno de las alternativas propuestas a escala 1:10.000, donde se plasma de forma gráfica lo expuesto anteriormente.



- Tratamiento taludes (Desmonte)
- Tratamiento taludes (Terraplén)
- Tratamiento de estructuras sobre cursos de agua
- Pantallas de ocultación de vistas
- Tratamiento de isletas.
- Revegetación de hábitat de interés comunitario.



- Tratamiento taludes (Desmorte)
- Tratamiento taludes (Terraplén)
- Tratamiento de isletas.
- Pantallas de ocultación de vistas
- Revegetación superficie forestal afectada

6.2.2. Desarrollo de medidas particularizadas.

En este punto se describen aquellas técnicas que modifiquen favorablemente los distintos componentes del paisaje, y proponer las medidas que prevengan, corrijan o minimicen los efectos negativos ocasionados como consecuencia de las obras.

6.2.2.1. Tratamiento de taludes.

Esta es la actuación más habitual en medidas correctoras para este tipo de obras, siendo necesario recordar que:

- Se realicen taludes cóncavos y convexos ó mixtos por estar menos expuestos a los procesos erosivos.
- Se redondeen las aristas de los bordes de los taludes con el fin de evitar unos efectos negativos en la integración del entorno.

En cuanto a la pendiente de los taludes, debería estar comprendida entre el 25% y el 50%.

Es aconsejable realizar un tratamiento de hidrosiembra, ya que el arraigo de otras especies vegetales de mayor porte es más dificultoso.

Este será el tratamiento propuesto para los taludes tanto de desmonte como de terraplenado.

Previamente a estas labores, se procederá al extendido de una capa de tierra vegetal que ayudará al arraigo de estas especies herbáceas. La capa de tierra vegetal extendida será de unos 25-30 cm de espesor y procederá de la excavación en préstamos o de los acopios realizados. Posteriormente se realizará un refino y nivelación de dichos taludes.

La siembra se efectuará por una hidrosembradora, cañón hidráulico que proyecta sobre el talud una mezcla cuyas proporciones medias por Ha son:

- . Agua: 400 l
- . Celulosa: 300 kg
- . Semillas: 120 kg
- . Abono mineral: 200 ud fertilizantes

Abono orgánico: 300 kg

La mezcla de semillas se define a partir de un estudio botánico realizado en el lugar de intervención, teniendo en cuenta el clima local, suelo, factores edáficos, pendiente, exposición y vegetación natural.

Dicha mezcla de semillas queda reflejada en el punto de selección de especies.

Las especies utilizadas serán lo más próximas a las comunidades vegetales espontáneas existentes en las mismas condiciones en el entorno; su composición media se reparte de la siguiente forma (% en peso):

<u>Tipo botánico</u>	<u>% En peso</u>	<u>Arraigo</u>
. Gramíneas	hasta 40%	Superficial y difuso
. Leguminosas	hasta 50%	Profundo y pivotante
. Otras especies	Hasta 30%	----

En este caso se favorecerá la instalación de vegetación con fertilizantes líquidos.

Este proceso se completará con plantaciones arbóreas o arbustivas para integrar estos taludes en el paisaje existente en la zona. Al pie de los taludes de terraplén se recomienda la plantación de especies tanto arbóreas como arbustivas, al objeto de sujetar los derrubios del talud y a la vez proteger visualmente el paisaje extrínseco, quitando vistas no deseadas de los mismos.

6.2.2.2. Tratamiento de estructura sobre cursos de agua y restauración de sus márgenes.

Las medidas enfocadas al tratamiento de las estructuras que aparecen con el fin de salvar el curso de agua afectado persiguen los siguientes objetivos:

- Minimizar en lo posible el impacto visual que puede producir la aparición de esta nueva estructura en el paisaje.
- Reponer la totalidad de pies de plantación que se verán afectados por las obras de construcción de la estructura.
- Devolver el carácter natural, anterior a las obras, del ecosistema de ribera dominante en esta zona.

En el proyecto que nos ocupa, la alternativa este atraviesa un regato cuyas aguas vierten al arroyo de la Ribera.

La zona de cruce afecta a un humedal permanente que, como consecuencia de las obras resultará notablemente afectado, por lo que se propone desarrollar una serie de medidas encaminadas a reducir los efectos sobre este humedal.

- Afectar a la menor superficie posible.
- Descompactar y laborear la zona afectada por las obras añadiendo tierra vegetal procedente de acopios para enriquecer dicha superficie y ayudar a una futura regeneración vegetal.
- Revegetar con hidrosiembra y especies arbóreas y arbustivas.

6.2.2.3. Pantallas de ocultación de vistas.

Dadas las características topográficas que ofrece el espacio, y la cercanía del casco urbano, se ha considerado oportuno establecer unos puntos de localización de pantallas de ocultación de vistas cuando el paisaje extrínseco esté visualmente afectado por el trazado de las alternativas, sobre todo de la Alternativa Este.

El trazado de la alternativa Oeste discurre mayoritariamente en trinchera, es decir, la carretera, desde el punto estrictamente visual queda oculta, excepto en aquellos tramos en los que su trazado discurre en terraplén (escasos metros) o sobre viaducto donde el impacto visual es mayor.

En cambio, la alternativa Este, discurre mayoritariamente en terraplén y dadas la topografía, será fácilmente localizable desde el casco urbano.

No obstante, en la Alternativa Oeste se propone localizar una pantalla de ocultación de vistas que impida que desde la ermita se localicen los viaductos que forman parte del trazado de esta alternativa.

Por tanto, se propone la localización de unas pantallas visuales en los tramos en los que la alternativa discurre en terraplén y exista un receptor extrínseco que recibir dicho impacto visual.

Los elementos vegetales utilizados en las pantallas visuales deberán cumplir con lo establecido en el *Decreto 54/2007, de 24 de mayo, por el que se regula la comercialización de los materiales forestales de reproducción en la Comunidad de Castilla y León.*

6.2.2.4. Tratamiento de isletas.

Las medidas enfocadas al tratamiento de isletas que aparecen en las alternativas en estudio persiguen facilitar los desplazamientos por el interior de la isleta, intentando mitigar su aparente dificultad.

La señalización vertical advertirá a los conductores de la presencia de ésta.

6.2.2.5. Restauración de la zona de préstamos.

La necesidad de materiales adecuados para el acondicionamiento de trazado, obliga a la extracción de éstos en otras zonas, ya que los materiales excedentes producidos por la propia obra no son válidos.

Proyecto de recuperación

La recuperación o reinstauración de estas zonas es dificultosa. Entre las medidas correctoras encaminadas a minimizar el impacto producido por esta actuación han de contemplarse las siguientes labores:

- Limpieza de frentes de cantera.
- Ocultación de frentes de cantera mediante pantallas visuales.
- Tratamiento de los taludes finales para garantizar su estabilidad.
- Escarificación superficial del suelo de la cantera.
- Extendido y posterior refino de tierra vegetal procedente de los acopios realizados.
- Revegetación con especies vegetales de rápido crecimiento y autóctonas

Debido a la concepción de la obra en sí, estas zonas, como se ha dicho anteriormente, no tienen una fácil recuperación ya que, por un lado, casi no se dispone de materiales estériles para el relleno de huecos y, por otro, las labores de remodelado son difíciles.

6.2.2.6. Restauración de la zona de vertidos.

Como resultado de las obras de construcción, se obtienen tierras de desecho. Será necesario por tanto localizar una zona de almacenamiento de estos materiales.

Características de la zona

- La no existencia de mineral en el subsuelo que pudiera ser potencialmente explotable.
- La no existencia de algún curso hídrico en las inmediaciones.
- Topografía adecuada para acoger los materiales sin que produzca un negativo impacto paisajístico y visual.
- Cercanía a la obra para minimizar los costes de transporte.

Tras la elección de una zona que reúna todos estos requisitos y antes de iniciar su explotación, han de tenerse en cuenta ciertas normas encaminadas a garantizar la estabilidad de la escombrera elegida.

La primera norma a seguir consiste en la retirada de vegetación y posterior extracción y acopio de tierra vegetal de los suelos del lugar de asentamiento, ya que la descomposición de esa vegetación al cabo del tiempo y la existencia de una capa de suelo constituyen una zona de rotura probable por la reducida resistencia al corte que presentan.

Proyecto de recuperación

FASE I: TRANSPORTE Y VERTIDO DE MATERIALES

La forma de depositar el material se realizará por tongadas, consistente en verter y compactar los estériles en capas, con lo que se aumenta notablemente la resistencia al corte y la capacidad de vertido, pues se reduce el efecto del esponjamiento.

El material de relleno se dispondrá formando bancales con el fin de incrementar la estabilidad. Se recomiendan las siguientes dimensiones finales:

- . Altura de banco: 15 mts. máximo
- . Anchura de berma: 6 mts. máximo
- . Pendiente de desagüe hacia el interior de la berma: 3- 5%
- . Pendientes laterales de coronación: 3-5 %
- . Superficie de estabilización: Revegetación coexistente con la construcción.

FASE II: INTEGRACIÓN AMBIENTAL

Para proceder a la restauración de la escombrera han de realizarse las siguientes labores:

- Realización de una cuneta general que rodeará a la escombrera para evitar el estancamiento de agua que socave el pie del talud mediante su acción erosiva.
- Estabilización de taludes
- Escarificación de las superficies por donde ha circulado la maquinaria.
- Reducir o eliminar la acidez o alcalinidad, así como la presencia de elementos tóxicos.
- Extendido y posterior refino de tierra vegetal procedente de los acopios realizados.
- Implantación de cubierta vegetal.

Con la aplicación de estas medidas correctoras se pretende minimizar el impacto visual y la modificación del paisaje producido por la instalación de la escombrera, intentando integrar de nuevo esta zona en su entorno una vez finalizadas las labores de vertidos de elementos excedentes de la obra.

Por lo tanto, para este tipo de obras, la medida preventiva más adecuada es la ubicación de la cantera en zonas de mínima visibilidad; si ello no se ha tenido en cuenta con anterioridad, deberán aplicarse las ya descritas, con las que se pretende, evitar el impacto negativo que ejercen en el observador y minimizar en lo posible la modificación que producen en el paisaje.

6.2.2.7. Medidas protectoras y correctoras sobre Patrimonio Arqueológico.

Se considera aconsejable efectuar el control arqueológico de las obras de ejecución de la alternativa que sea seleccionada.

Se deberá realizar el control y supervisión arqueológica directa de la retirada de la cubierta superficial previamente a la realización de cualquier obra de urbanización o edificación en las parcelas afectadas. Dicho desbroce se realizará previamente al inicio de las obras por parte de un arqueólogo expresamente autorizado, realizando la conservación in situ y documentación (informes arqueológicos, memorias y fichas de inventario de Carta Arqueológica) de los bienes inmuebles y de los restos de muebles que puedan aparecer.

Dicho estudio arqueológico deberá garantizarse mediante la presentación de la autorización de la Comisión Territorial de Patrimonio Cultural de Salamanca.

6.2.2.8. Acondicionamiento de área de estacionamiento de maquinaria.

Localización y características

Una obra de estas proporciones necesita de una infraestructura considerable, tanto de maquinaria como en número de hombres.

Por lo tanto es necesario localizar una zona para albergar todos los elementos e instalaciones de obra necesarios para su construcción.

Han de tenerse en cuenta una serie de recomendaciones generales para la elección del área de ubicación de las instalaciones de obra, como son:

- Cercanía a la obra.
- Evitar la alteración de hábitats y especies protegidas.
- Evitar suelos permeables por el riesgo de vertidos líquidos tóxicos aunque debe garantizarse la inexistencia de éstos.
- Inexistencia en el subsuelo de depósitos acuíferos.
- Inexistencia en las cercanías de cursos de agua.

Proyecto de recuperación

Una vez acabadas las obras se procederá a la restauración de la zona utilizada. Se realizarán las siguientes labores para llevar a cabo tal fin:

- Retirada total de toda la maquinaria e instalaciones utilizadas para la realización de la obra.
- Descompactación del terreno y limpieza del mismo.
- Extendido de tierra vegetal, caso de ser necesario.
- Implantación de cubierta vegetal, realizando una hidrosiembra.

Esta siembra se efectuará con una hidrosebradora, cuyas características ya están especificadas en el punto dedicado al tratamiento de taludes.

La localización de este tipo de instalaciones auxiliares deberá contar con el visto bueno del Servicio Territorial de Medio Ambiente de Salamanca.

En cuanto al trazado de pistas auxiliares, como primera medida se considerará el trazado de las éstas, evitando que su paso afecte negativamente a los elementos de calidad visual de las unidades de paisaje, intentando que discurran por las zonas con menos posibilidad de ser localizadas visualmente.

Después de las obras de construcción se eliminarán las pistas no funcionales y se revegetarán.

Se procederá a la modelación y revegetación de taludes de las pistas que no sean eliminadas y se procurará minimizar el impacto visual mediante repoblaciones mixtas de frondosas y coníferas o mediante hidrosiembras, dependiendo de la ocupación vegetal que tuviera la superficie antes de su utilización como área de estacionamiento de maquinaria.

Se demolerán todas las obras provisionales, y sus escombros serán retirados o agrupados en escombreras.

6.3. MEDIDAS COMPENSATORIAS

La alternativa Este, al comienzo de su trazado, y de forma tangencial, afecta a un hábitat de interés comunitario, en concreto el 6310 Dehesas perennifolias de Quercus spp.

Dicha afección deberá ser evaluada tanto cuantitativa como cualitativamente para concretar exactamente el alcance real de la compensación.

En la fase actual en la que se encuentra el proyecto no hay suficientes datos para cuantificar exactamente el alcance de la afección, por tanto, imposibilita su valoración.

No obstante, debe quedar en el presente documento recogida la afección, no así su alcance exacto que corresponderá a un estadio más avanzado del proyecto, una vez definido el trazado definitivo de la alternativa elegida.

La Alternativa Oeste, potencialmente, también puede afectar a pies de encina, tanto adultos como juveniles, aunque en este caso no están protegidos como hábitat. No obstante, también se tienen en cuenta en la valoración económica de estas Medidas Compensatorias.

6.4. MEDIDAS DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES.

La aplicación de las medidas que a continuación se adjuntan reduciría la aparición de efectos indirectos y como consecuencia de ello evitarían la aparición de impactos fácilmente subsanables. Su aplicación, en función del efecto a evitar o minimizar, debe realizarse antes o durante la ejecución de la obra.

6.4.1. Medidas para paliar el ruido

- Comprobación de homologación CE sobre emisión de ruido en la maquinaria que opera en obra (excavadoras, compresores, camiones... etc).
- Mantenimiento general periódico de ésta para evitar desajustes que puedan provocar incremento de las emisiones de ruido.
- Instalación de silenciadores en las máquinas especialmente ruidosas como los compresores o grupos electrógenos.
- Utilización de la mínima potencia en la maquinaria compatible con las operaciones a realizar.
- Paralización de los motores de las máquinas cuando no sea necesario su uso.
- Realización de itinerarios de tráfico de maquinaria, evitando en sus desplazamientos zonas sensibles al ruido, ya sea por estar pobladas o por la existencia de especies faunísticas protegidas. Igualmente es importante marcar límites de velocidad.
- Ubicación de las instalaciones de obra en lugares que no amplifiquen el ruido.
- Ubicación la zona de acopios en lugares con acceso rápido para la maquinaria.
- Colocación en caso de ser necesario y eficaz barreras para la propagación del sonido.

6.4.2. Medidas para prevenir polvo y partículas.

Las zonas de tránsito de maquinaria deben mantenerse en condiciones que eviten la emisión de polvo: regando dichas áreas para mantenerlas húmedas, extendiendo material granular en las zonas de más tránsito reutilizando materiales rechazados o sobrantes de tamaño adecuado y, controlando los movimientos de maquinaria en la obra y en sus accesos, limitando la velocidad, sobre todo en días secos y con viento.

- Diseño de un plan de riegos para zonas de tránsito de maquinaria pesada, modificando la intensidad de éste según la época de año.
- Ubicación de sistemas de lavado de ruedas de vehículos de carga y maquinaria en los puntos de incorporación a las vías de comunicación existentes.

6.4.3. Medidas de protección frente a posibles vertidos

- Realización de las operaciones de mantenimiento de la maquinaria y otras operaciones con productos peligrosos, en lugares específicos dentro de la obra, alejados de cauces y redes de saneamiento, realizando las reparaciones de la maquinaria y otros trabajos sobre una solera de hormigón con un punto bajo para la recogida de los posibles derrames.
- Debe evitarse el vertido de lechadas y restos de hormigón y mortero a los cauces. Tampoco es aconsejable realizar el lavado de canaletas o cubas en zonas próximas a cauces.
- Acondicionamiento de zonas de limpieza de elementos de hormigonado en la obra (fosas impermeabilizadas, contenedores estancos..., etc) de manera que se concentren los vertidos en estos puntos y sea más fácil su tratamiento.
- Formación de zanjas drenantes antes de los cauces, favoreciendo la recogida del vertido en un punto localizado.
- La obra debe mantenerse limpia para disminuir arrastres de partículas y elementos por la escorrentía en la zona hasta los cauces cercanos.

6.4.4. Medidas de gestión de residuos

Medidas a adoptar para minimizar residuos:

- Acopiar la tierra vegetal existentes en la zona a realizar las obras para poder ser reutilizada en la mejora ambiental al final de obra.
- Reutilizar tierras sobrantes en la regeneración de zonas deprimidas o en rellenos de antiguos préstamos.
- Demandar envases, reutilizables o reciclables en las compras de materiales.

- Acondicionamiento de puntos para la limpieza de los elementos de hormigonado, y tratamiento de los residuos como inertes, una vez fraguados.

En lo relacionado con los residuos peligrosos:

- Estudiar alternativas para utilización de productos que no generen residuos peligrosos.
- Disponer en la obra de material absorbente (serrín, arena, polímeros para hidrocarburos...) para contener y recoger los derrames de residuos y productos peligrosos líquidos que puedan producirse.

6.5. SELECCIÓN DE ESPECIES

6.5.1. Introducción

En este apartado se ha procedido a seleccionar, según los criterios que a continuación se exponen, los elementos vegetales adecuados para la restauración del medio natural alterado.

6.5.2. Criterios de selección

A la hora de determinar las especies adecuadas para la revegetación de los espacios afectados, se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

- Condiciones que ofrece el medio físico
- Características dominantes del medio biológico
- Integración en el medio perceptual

Los mismos criterios se han seguido a la hora de seleccionar las especies idóneas para el tratamiento de hidrosiembra.

6.5.3. Listado de especies propuestas

La selección de especies realizada para este Proyecto se ha hecho en función del medio físico y las características bióticas y abióticas de la zona.

En el caso de no disponer en los viveros de alguna de las especies propuestas en el presente Documento, el listado que a continuación se adjunta servirá de referencia para su sustitución por otra de características similares.

Todos los elementos vegetales que se utilicen en la revegetación deberán cumplir lo establecido en el Decreto 54/2007, de 24 de Mayo, por el que se regula la comercialización de los materiales forestales de reproducción en la Comunidad de Castilla y León.

LISTADO DE PLANTACIONES

<u>Nombre botánico</u>	<u>Nombre común</u>
<i>Pinus sylvestris</i>	Pino resinero
<i>Quercus rotundifolia</i>	Encina
<i>Quercus pyrenaica</i>	Roble
<i>Rubus ulmifolius</i>	Zarzamora
<i>Rosa canina</i>	Rosa silvestre

Para hidrosiembra se propone la siguiente mezcla de semillas:

- . *Fleo pratense*
- . *Lolium perenne*.
- . *Agropyrum trachycaulum*.
- . *Festuca rubra*.
- . *Festuca arundinacea*.
- . *Bromus inermis*
- . *Melilotus officinalis*.
- . *Trébol violeta*
- . *Poa trivialis*

7. CONCLUSIONES AMBIENTALES. JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA ELEGIDA.

Datos constructivos.

- La longitud de la Alternativa Este es de 4.808,004 mts, mientras que la longitud de la Alternativa Oeste es de 3.615,904 mts.
- Desde el punto de vista de los movimientos de tierras, la superficie de desbroce de la Alternativa Este, como corresponde a su longitud, es mayor que la de la Alternativa Oeste: 133.691,11 m² frente a 107.515,13 m².

El desmonte (en todo tipo de terreno) es notablemente mayor en la Alternativa Oeste: 381.908,378 m³, frente a la 45.285,643 m³ de la Alternativa Este.

La Alternativa Este necesita 119.433,460 m³ de material de préstamo mientras que la Alternativa Oeste debe llevar a vertedero 349.499,507 m³ de material sobrante. La ejecución de la Alternativa Oeste no produce material sobrante, ya la ejecución de la Alternativa Oeste no necesita material de préstamo.

En cuanto a superficie de taludes (ya sean de desmonte o de terraplén) a tratar, están bastante parejas con una mayor superficie de la alternativa Oeste: 42.217,76 m², frente a 31.764,98 m² de la Alternativa Este.

Los taludes en desmonte predominan en la Alternativa Oeste: 32.408,871 m² mientras que los taludes en terraplén son mayoría en la Alternativa Este: 23.988,58 m².

- En cuanto a estructuras, la Alternativa Oeste necesita, para su ejecución, de dos viaductos. Uno de 270 mts de longitud y otro de 405 mts.

En ambas alternativas se plantea un paso a nivel para salvar la continuidad de dos caminos

Datos medioambientales.

- Desde el punto de vista del Medio Abiótico, la Alternativa Oeste atraviesa zonas con mayor dificultad topográfica, mientras que la Alternativa Este discurre por terrenos más llanos que exigirán un menor movimiento de tierras.

- Desde el punto de vista del Medio Biótico, la Alternativa Este afecta, aunque de forma tangencial, un hábitat de interés comunitario protegido según la *directiva 92/43/CEE (Directiva de Hábitats) del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.*

Por otro lado, esta misma alternativa atraviesa un regato que vierte sus aguas en el arroyo de la Ribera. Ninguna de las dos alternativas propuestas atraviesa o afecta de forma directa dicho arroyo.

- Desde el punto de vista del Medio Perceptual, en el espacio atravesado por la Alternativa Este, domina un paisaje eminentemente agrícola, horizontal y monocromático, de escaso valor intrínseco, mientras que en el espacio atravesado por la Alternativa Oeste, aparecen elementos con un alto valor paisajístico: como los cortados sobre el cauce del arroyo de la Ribera.

En cuanto a las capacidades visuales, la zona atravesada por la Alternativa Oeste es más frágil visualmente y por tanto, su capacidad de acogida para el proyecto propuesto es menor, mientras que la Alternativa Este atraviesa zonas con menor fragilidad visual y por tanto, una mayor capacidad de acogida para el proyecto en estudio.

- Desde el punto de vista de los Recursos Culturales, tanto la Alternativa Este como la Alternativa Oeste afectan a una vía pecuaria.

En cuanto al Patrimonio Cultural, en el área propuesta para la Alternativa Oeste resulta prioritaria la afección que dicha alternativa supone para el B.I.C *Campo de batalla de Los Arapiles* con categoría de Sitio Histórico. El equipo arqueológico, basándose en esta afección desestima el desarrollo de esta alternativa, acorde a los criterios de protección y conservación que rige la legislación vigente (artículo 42 de la Ley 12/2002, de 11 de julio, de Patrimonio Cultural de Castilla y León).

En el área correspondiente a la Alternativa Este sólo se registra un hallazgo aislado, por lo que el equipo arqueológico considera que dicha alternativa es la más adecuada.

- Ninguna de las alternativas afecta a ningún espacio natural protegido por la *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad*¹², ni según la *Ley 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León*¹³.

¹² Ley que deroga la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre.

¹³ Ley que deroga la Ley 8/1991, de 10 de mayo, de Espacios Naturales de la Comunidad de Castilla y León.



Tampoco afecta a ningún espacio perteneciente a la Red Natura 2000, ya sean LIC (ZEC) o ZEPA, ni a ningún Área Importante para la Conservación de las aves y la Biodiversidad en España (IBA).

Igualmente, la zona de estudio no se encuentra dentro de los límites de zonas catalogadas incluidas en Planes de Recuperación y Conservación de especies protegidas.

- El impacto acústico no es determinante, ya que los resultados obtenidos en la predicción de ruido son similares en ambas alternativas.
- Desde el punto de vista urbanístico la Alternativa Oeste atraviesa en gran parte de su trazado terrenos protegidos por su importancia cultural, natural o agropecuaria.

Por tanto, el equipo redactor de este Documento Ambiental considera que, desde el punto de vista ambiental, el trazado de la Alternativa Este es más favorable y causa un menor número de afecciones en el Medio, siendo la más adecuada para la futura construcción de la variante de Calvarrasa de Arriba.

8. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS.

8.1. MEDICIONES

8.1.1. Alternativa Este.

8.1.1.1. Capítulo 1. Tratamiento de taludes

- 1.1. Recuperación de taludes comprendiendo: extendido de tierra vegetal procedente de acopios con un espesor de 0,30 m sobre toda la superficie del talud a tratar, refino y nivelación del mismo y posterior hidrosiembra.
- 31.765 m²
- 1.2. Revegetación vegetal con elementos arbustivos autóctonos al pie de los taludes de terraplén, incluyendo suministro, transporte y plantación, apertura de hoyo, abonado y primer riego.
- 2.400 m²

8.1.1.2. Capítulo 2. Tratamiento de estructura sobre cursos de agua y restauración de sus márgenes.

- 2.1. Laboreo y descompactación del terreno por medios mecánicos hasta una profundidad de 0,20 m. en la superficie a recuperar, incluso extendido de tierra vegetal procedente de acopios, en capa uniforme de 0,30 m sobre la superficie afectada, refino y nivelación de la misma
- 1.000 m²
- 2.2. Recuperación del cauce comprendiendo las siguientes labores: extendido de tierra vegetal procedente de acopios con un espesor de 0,15 m sobre toda la superficie afectada, mezcla con el terreno existente y posterior hidrosiembra.
- 1.000 m²
- 2.3. Recuperación vegetal del cauce con elementos arbóreos autóctonos a ambos lados de la infraestructura, incluyendo suministro, transporte y plantación, apertura de hoyo, abonado y primer riego.
- 500 m²
- 2.4. Recuperación vegetal del cauce con elementos arbustivos autóctonos a ambos lados de la infraestructura, incluyendo suministro, transporte y plantación, apertura de hoyo, abonado y primer riego.
- 500 m²

8.1.1.3. Capítulo 3. Pantallas de ocultación de vistas.

* Desde el P.k. 1+040 al P.k. 1+680 (margen derecho)

- 3.1. Formación de pantalla de ocultación de vistas con elementos arbóreos persistentes y caducos y elementos arbustivos persistentes.
- 640 ml

* Desde el P.k. 2+500 al P.k. 4+800 (margen derecho)

- 3.2. Formación de pantalla de ocultación de vistas con elementos arbóreos persistentes y caducos y elementos arbustivos persistentes.
- 2.300 ml

8.1.1.4. Capítulo 4. Tratamiento de isletas

* Isleta en el P.k. 0+680

- 4.1. Formación de superficie pavimentada en isleta con adoquines de hormigón, recibidos con mortero de cemento, totalmente terminado
- 1.074 m²

* Isleta en el P.k. 4+560

- 4.2. Formación de superficie pavimentada en isleta con adoquines de hormigón, recibidos con mortero de cemento, totalmente terminado
- 1.074 m²

8.1.1.5. Capítulo 5. Restauración de la zona de préstamos.

Partida alzada a justificar de la restauración de la zona utilizada para extracción de materiales (119.433,460 m³), teniendo en cuenta las siguientes labores:

- 5.1. Desbroce y limpieza de los terrenos de la zona de préstamos por medios mecánicos, con un espesor medio de 20 cm, incluso carga de productos y transporte a vertedero
- 5.2. Escarificado superficial del terreno natural por medios mecánicos
- 5.3. Extendido de tierra vegetal con un espesor de 0,30 m sobre toda la superficie a tratar y posterior refino y nivelación de la misma

- 5.4. Revegetación con especies herbáceas siguiendo especificaciones de Proyecto y realizando dos pasadas
- 5.5. Suministro, transporte y plantación de especies arbóreas, incluso apertura de hoyo y primer riego

P/A

8.1.1.6. Capítulo 6: Medidas protectoras sobre Patrimonio Arqueológico.

- 6.1. Partida alzada a justificar para una prospección arqueológica intensiva con anterioridad al inicio de las obras, y, en caso de afectar a algún registro arqueológico, documentación total de éste, con delimitación de áreas de alta densidad de restos que permita la generación de proyecto de salvamento de todos aquellos materiales y estructuras susceptibles de traslado

P/A

8.1.1.7. Capítulo 7: Acondicionamiento de área de estacionamiento de maquinaria e instalaciones auxiliares.

- 7.1. Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos, escarificado superficial del mismo, extendido de tierra vegetal con un espesor de 0,30 m sobre la superficie a revegetar, y posterior hidrosiembra e incluso carga de productos y transporte a vertedero

10.000 m²

8.1.1.8. Capítulo 8. Revegetación de hábitat de interés comunitario.

- 8.1. Partida alzada a justificar para revegetación de superficie forestal afectada por el trazado de la alternativa en hábitat de interés comunitario según valoración in situ por técnico especialista.

P/A

8.1.2. Alternativa Oeste.

8.1.2.1. Capítulo 1. Tratamiento de taludes

- 1.1. Recuperación de taludes comprendiendo: extendido de tierra vegetal procedente de acopios con un espesor de 0,30 m sobre toda la superficie del talud a tratar, refino y nivelación del mismo y posterior hidrosiembra.

42.217 m²

- 1.2. Revegetación vegetal con elementos arbustivos autóctonos al pie de los taludes de terraplén, incluyendo suministro, transporte y plantación, apertura de hoyo, abonado y primer riego.

320 m²

8.1.2.2. Capítulo 2. Tratamiento de isletas

* Isleta en el P.k. 0+550

- 2.1. Formación de superficie pavimentada en isleta con adoquines de hormigón, recibidos con mortero de cemento, totalmente terminado

1.074 m²

* Isleta en el P.k. 3+300

- 2.2. Formación de superficie pavimentada en isleta con adoquines de hormigón, recibidos con mortero de cemento, totalmente terminado

1.074 m²

8.1.2.3. Capítulo 3. Pantallas de ocultación de vistas.

* Pantallas en el entorno de la Ermita de la Peña.

- 3.1. Formación de pantalla de ocultación de vistas con elementos arbóreos persistentes y caducos y elementos arbustivos persistentes.

150 ml

8.1.2.4. Capítulo 4. Restauración de la zona de vertidos.

Partida alzada a justificar de la restauración de la zona utilizada como escombrera (349.999,507 m³), teniendo en cuenta las siguientes labores:

- 4.1. Retirada por medios mecánicos de vegetación arbustiva y arbórea existente en la zona destinada a acumulación de vertidos
- 4.2. Retirada y acopio de tierra vegetal existente en la zona afectada
- 4.3. Descarga de materiales siguiendo especificaciones técnicas propuestas hasta alcanzar la cota de proyecto
- 4.4. Suministro, transporte y colocación de grava gruesa 50/80 mm para formación de dren central
- 4.5. Compactación de materiales inertes por medios mecánicos
- 4.6. Formación de caja para dren central
- 4.7. Extendido de tierra vegetal con un espesor de 0,30 m sobre toda la superficie a tratar y posterior refino y nivelación de la misma
- 4.8. Revegetación con especies herbáceas siguiendo especificaciones de proyecto y realizando dos pasadas

P/A

8.1.2.5. Capítulo 5: Medidas protectoras sobre Patrimonio Arqueológico.

- 5.1. Partida alzada a justificar para una prospección arqueológica intensiva con anterioridad al inicio de las obras, y, en caso de afectar a algún registro arqueológico, documentación total de éste, con delimitación de áreas de alta densidad de restos que permita la generación de proyecto de salvamento de todos aquellos materiales y estructuras susceptibles de traslado

P/A

8.1.2.6. Capítulo 6: Acondicionamiento de área de estacionamiento de maquinaria e instalaciones auxiliares.

- 6.1. Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos, escarificado superficial del mismo, extendido de tierra vegetal con un espesor de 0,30 m sobre la superficie a revegetar, y posterior hidrosiembra e incluso carga de productos y transporte a vertedero

10.000 m²

8.1.2.7. Capítulo 7. Revegetación superficie forestal afectada.

- 7.1. Partida alzada a justificar para revegetación de superficie forestal afectada por el trazado de la alternativa en hábitat de interés comunitario según valoración in situ por técnico especialista.

P/A



8.2. PRESUPUESTO

8.2.1. Alternativa Este.

8.2.1.1. Capítulo 1. Tratamiento de taludes

Nº ORDEN	UNIDADES	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1.1.	31.765 m ²	Recuperación de taludes comprendiendo: extendido de tierra vegetal procedente de acopios con un espesor de 0,20 m sobre toda la superficie del talud a tratar, refino y nivelación del mismo y posterior hidrosiembra,.....	0,80 €	25.412,00
1.2.	2.400 m ²	Revegetación vegetal con elementos arbustivos autóctonos al pie de los taludes de terraplén, incluyendo suministro, transporte y plantación, apertura de hoyo, abonado y primer riego.....	5,30 €	12.720,00
		TOTAL CAPÍTULO 1.....		38.132,00



8.2.1.2. Capítulo 2: Tratamiento de estructura sobre cursos de agua y restauración de sus márgenes.

Nº ORDEN	UNIDADES	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
2.1.	1.000 m ²	Laboreo y descompactación del terreno por medios mecánicos hasta una profundidad de 0,20 m. en la superficie a recuperar, incluso extendido de tierra vegetal procedente de acopios, en capa uniforme de 0,30 m sobre la superficie afectada, refinado y nivelación de la misma.....	1,50 €	1.500,00
2.2.	1.000 m ²	Recuperación del cauce comprendiendo las siguientes labores: extendido de tierra vegetal procedente de acopios con un espesor de 0,15 m sobre toda la superficie afectada, mezcla con el terreno existente y posterior hidrosiembra.....	1,30 €	1.300,00
2.3.	500 m ²	Recuperación vegetal del cauce con elementos arbóreos autóctonos a ambos lados de la infraestructura, incluyendo suministro, transporte y plantación, apertura de hoyo, abonado y primer riego.....	4,75 €	2.375,00
2.4.	500 m ²	Recuperación vegetal del cauce con elementos arbustivos autóctonos a ambos lados de la infraestructura, incluyendo suministro, transporte y plantación, apertura de hoyo, abonado y primer riego.....	5,60 €	2.800,00
TOTAL CAPÍTULO 2.....				7.975,50



8.2.1.3. Capítulo 3. Pantallas de ocultación de vistas.

Nº ORDEN	UNIDADES	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
3.1.	640 ml	* Desde el P.k. 1+040 al P.k. 1+680 (margen derecho) Formación de pantalla de ocultación de vistas con elementos arbóreos persistentes y caducos y elementos arbustivos persistentes.....	15,00 €	9.600,00
3.2.	2.300 ml	* Desde el P.k. 2+500 al P.k. 4+800 (margen derecho) Formación de pantalla de ocultación de vistas con elementos arbóreos persistentes y caducos y elementos arbustivos persistentes.....	15,00 €	34.500,00
		TOTAL CAPÍTULO 3.....		44.100,00



8.2.1.4. Capítulo 4. Tratamiento de isletas.

Nº ORDEN	UNIDADES	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
4.1.	1.074 m ²	* Isleta en P.k. 0+680 Formación de superficie pavimentada en isleta con adoquines de hormigón, recibidos con mortero de cemento, sobre solera de hormigón existente, totalmente terminado.....	20,00 €	21.480,00
4.2.	1.074 m ²	* Isleta en P.k. 4+560 Formación de superficie pavimentada en isleta con adoquines de hormigón, recibidos con mortero de cemento, sobre solera de hormigón existente, totalmente terminado	20,00 €	21.480,00
		TOTAL CAPÍTULO 4		42.960,00



8.2.1.5. Capítulo 5. Restauración de la zona de préstamos

Nº ORDEN	UNIDADES	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
	P/A	Partida alzada a justificar de la restauración de la zona utilizada para extracción de materiales (119.433,460 m ³), teniendo en cuenta las siguientes labores:		
5.1.		Desbroce y limpieza de los terrenos de la zona de préstamos por medios mecánicos, con un espesor medio de 20 cm, incluso carga de productos y transporte a vertedero.....		
5.2.		Escarificado superficial del terreno natural por medios mecánicos.....		
5.3.		Extendido de tierra vegetal con un espesor de 0,30 m sobre toda la superficie a tratar y posterior refino y nivelación de la misma.....		
5.4.		Revegetación con especies herbáceas siguiendo especificaciones de Proyecto y realizando dos pasadas.....		
5.5.		Suministro, transporte y plantación de especies arbóreas, incluso apertura de hoyo y primer riego.....		
		TOTAL CAPÍTULO 5.....		23.912,00



8.2.2. Alternativa Oeste.

8.2.2.1. Capítulo 1. Tratamiento de taludes

Nº ORDEN	UNIDADES	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1.1.	42.217 m ²	Recuperación de taludes comprendiendo: extendido de tierra vegetal procedente de acopios con un espesor de 0,20 m sobre toda la superficie del talud a tratar, refino y nivelación del mismo y posterior hidrosiembra,.....	0,80 €	33.773,60
1.2.	320 m ²	Revegetación vegetal con elementos arbustivos autóctonos al pie de los taludes de terraplén, incluyendo suministro, transporte y plantación, apertura de hoyo, abonado y primer riego.....	5,30 €	1.696,00
		TOTAL CAPÍTULO 1.....		35.469,60



8.2.2.2. Capítulo 2. Tratamiento de isletas.

Nº ORDEN	UNIDADES	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
2.1.	1.074 m ²	* Isleta en P.k. 0+550 Formación de superficie pavimentada en isleta con adoquines de hormigón, recibidos con mortero de cemento, sobre solera de hormigón existente, totalmente terminado.....	20,00 €	21.480,00
2.2.	1.074 m ²	* Isleta en P.k. 3+300 Formación de superficie pavimentada en isleta con adoquines de hormigón, recibidos con mortero de cemento, sobre solera de hormigón existente, totalmente terminado.....	20,00 €	21.480,00
TOTAL CAPÍTULO 2				42.960,00

8.2.2.4. Capítulo 4. Restauración de la zona de vertidos.

Nº ORDEN	UNIDADES	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
	P/A	Partida alzada a justificar de la restauración de la zona utilizada como escombrera, teniendo en cuenta las siguientes labores y tras el vertido de 349.999,507 m ³ :		
4.1.		Retirada por medios mecánicos de vegetación arbustiva y arbórea existente en la zona destinada a acumulación de vertidos...		
4.2.		Retirada y acopio de tierra vegetal existente en la zona afectada.....		
4.3.		Descarga de materiales siguiendo especificaciones técnicas propuestas hasta alcanzar la cota de proyecto.....		
4.4.		Suministro, transporte y colocación de grava gruesa 50/80 mm para formación de dren central.....		
4.5.		Compactación de materiales inertes por medios mecánicos.....		
4.6.		Formación de caja para dren central.....		
4.7.		Extendido de tierra vegetal con un espesor de 0,30 m sobre toda la superficie a tratar y posterior refino y nivelación de la misma.....		
4.8.		Revegetación con especies herbáceas siguiendo especificaciones de proyecto y realizando dos pasadas.....		
		TOTAL CAPÍTULO 4.....		25.720,00

8.3. RESUMEN DE PRESUPUESTO

8.3.1. Alternativa Este.

Capítulo 1. Tratamiento de taludes	38.132,00
Capítulo 2. Tratamiento de estructura sobre cursos de agua y restauración de sus márgenes.	7.975,50
Capítulo 3. Pantallas de ocultación de vistas	44.100,00
Capítulo 4. Tratamiento de isletas	42.960,00
Capítulo 5. Restauración de la zona de préstamos	23.912,00
Capítulo 6: Medidas protectoras sobre Patrimonio Arqueológico	4.500,00
Capítulo 7: Acondicionamiento de área de estacionamiento de maquinaria e instalaciones auxiliares	16.500,00
Capítulo 8: Revegetación de hábitat de interés comunitario.	5.000,00
TOTAL	183.079,50

El citado presupuesto de ejecución material de las Medidas Correctoras para la Alternativa Este asciende a la cantidad de CIENTO OCHENTA Y TRES MIL SETENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS (183.079,50 €).

8.3.2. Alternativa Oeste.

Capítulo 1. Tratamiento de taludes	35.469,60
Capítulo 4. Tratamiento de isletas	42.960,00
Capítulo 3. Pantallas de ocultación de vistas	2.250,00
Capítulo 4. Restauración de la zona de vertidos.	25.720,00
Capítulo 5: Medidas protectoras sobre Patrimonio Arqueológico	4.500,00
Capítulo 6: Acondicionamiento de área de estacionamiento de maquinaria e instalaciones auxiliares	16.500,00
Capítulo 7: Revegetación de superficie forestal afectada.	5.000,00
TOTAL	132.399,60

El citado presupuesto de ejecución material de las Medidas Correctoras para la Alternativa Oeste, asciende a la cantidad de CIENTO TREINTA Y DOS MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS (132.399,60 €).

9. FORMA DE REALIZAR EL SEGUIMIENTO QUE GARANTICE EL CUMPLIMIENTO DE LAS INDICACIONES Y MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS CONTENIDAS EN EL DOCUMENTO AMBIENTAL.

9.1. INTRODUCCIÓN.

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, establece, en su Artículo 45. Solicitud de inicio de la evaluación ambiental simplificada, punto h), La forma de realizar el seguimiento que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el documento ambiental.

El Programa de Vigilancia Ambiental (en adelante PVA), es un documento técnico de control ambiental donde se concretan los parámetros de seguimiento de la calidad de los diferentes factores ambientales afectados por el proyecto, así como los sistemas de medida y control de los mismos. Constituye pues, un documento básico que tiene que enmarcar todas las actuaciones de seguimiento, vigilancia y monitorización ambiental de las labores que se vayan a desarrollar en el proyecto. Su finalidad es establecer las bases o principios de un sistema de control que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas ambientales propuestas.

El desarrollo del PVA debe estar soportado por un sistema documental capaz de reflejar en cada momento la situación de la actividad respecto de la legislación medioambiental aplicable y que contenga los registros de mediciones e incidencias con sentido histórico que permitan una trazabilidad factible de toda la actividad desarrollada en dicho PVA.

9.2. OBJETIVOS.

El objetivo de este Programa de Vigilancia Ambiental tiene una doble vertiente, por una parte debe asegurar la adecuada aplicación de las medidas protectoras y correctoras contempladas en este documento, controlando efectos no esperados así como evoluciones y respuestas negativas de los factores que han recibido impacto y a lo que se les han aplicado o no medidas protectoras o correctoras y, por otra, debe ser establecer las bases necesarias para el correcto seguimiento y control de calidad de las obras de integración o restauración ambiental, verificando que éstas se realizan de acuerdo con los criterios establecidos en el plan propuesto.

En un nivel mayor de concreción los objetivos del Programa de Vigilancia Ambiental son los siguientes:

- Comprobar la correcta ejecución de las medidas protectoras y correctoras establecidas.
- Comprobar la eficacia de dichas medidas y si minimizan, reducen o eliminan las afecciones ambientales hacia las que van dirigidas.
- Cuando la eficacia no se considere satisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos en este documento y que aparezcan como consecuencia del desarrollo de los proyectos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Describir el tipo de informes y la frecuencia y período de su emisión que deben remitirse al Órgano Ambiental.

9.3. METODOLOGÍA DEL SEGUIMIENTO.

La realización de seguimiento se basa en la formulación de indicadores que proporcionan la forma de estimar, de manera cuantificada y simple y en la medida de lo posible, la realización de las medidas previstas y sus resultados. Pueden existir, por tanto, dos tipos de indicadores, si bien no siempre los dos tienen sentido para todas las medidas:

- *Indicadores de realización*, que miden la aplicación y ejecución efectiva de las medidas propuestas.
- *Indicadores de eficacia*, que miden los resultados obtenidos con la aplicación de las medidas propuestas.

De los valores tomados por estos indicadores se deducirá la necesidad o no de aplicar medidas de carácter complementario. Para esto, los indicadores deben ir acompañados de umbrales de alerta que señalan el valor a partir del cual deben entrar en funcionamiento los sistemas de prevención y/o seguridad que se establecen en el Programa de Vigilancia Ambiental.

Para el control de la aplicación de las medidas propuestas para cada uno de los parámetros ambientales a controlar, se deben incluir los siguientes aspectos:

- Objetivos del control establecido.

- Lugar de inspección.
- Periodicidad.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico.
- Parámetros sometidos a control.
- Umbrales críticos.
- Medidas complementarias en caso de que se alcancen los umbrales críticos.
- Documentación generada durante el control.

Actuará en dos niveles:

- control de las obras,
- verificación de la exactitud y eficacia de las medidas protectoras y correctoras aplicadas.

Para alcanzar estos objetivos será necesario:

- definir unos parámetros ambientales de seguimiento sensibles a la evaluación de eficacia de las medidas,
- definir unas directrices para la aplicación de las medidas protectoras y correctoras,
- definir un plan de obra ambiental, en relación con el Plan de Obra constructivo, que localizará en el espacio y en el tiempo las medidas a aplicar.

9.4. FASES DEL DESARROLLO DEL PVA.

Las fases de que consta el seguimiento ambiental y las características de cada una de ellas son las siguientes:

- *Fase I. Seguimiento durante la Fase Previa a la ejecución de las obras*

- *Fase II. Seguimiento durante la Fase de Construcción.*

- *Fase III. Seguimiento durante la Fase de Funcionamiento.*

9.4.1. Fase I. Seguimiento durante la Fase Previa a la ejecución de las obras.

El establecimiento de una vigilancia en esta etapa se plantea con carácter preventivo, con el fin de evitar la aparición de afecciones en las etapas posteriores de ejecución de las obras y de explotación

El equipo de vigilancia ambiental supervisará e informará de la correcta realización de las actuaciones ambientales cuya ejecución corra a cargo del Contratista.

En esta fase se llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- Constatar la presencia o no de valores culturales o arqueológicos en el área afectada y la conveniencia de realizar alguna prospección de investigación.
- Verificación de la adecuada ubicación de todas las zonas de obras, según lo especificado en el proyecto y los requerimientos ambientales de la zona (no afección a zonas de exclusión).
- Comprobación de la correcta instalación del jalonamiento perimetral de todas las zonas de obras.
- Verificación de la realización de todos los desvíos provisionales en carreteras y caminos que se vayan a afectar durante las obras, de modo que en todo momento se mantenga la permeabilidad territorial.
- Comprobación de la inclusión de medidas específicas para garantizar que no se producen afecciones sobre los suelos o aguas derivadas de la ejecución de actividades potencialmente contaminantes (centros de transformación, gestión de residuos...).
- Comprobación de la no afección a vegetación natural, tanto arbórea como arbustiva, más allá de la estrictamente necesaria.
- Comprobación de la inclusión de medidas previstas para garantizar el ahorro de agua potable, la protección del medio nocturno y el ahorro de energía, en definitiva, de ahorro de recursos energéticos y materiales.

- Comprobación de la inclusión de partidas presupuestarias para la ejecución de las medidas necesarias propuestas para la protección del medio ambiente que se derivan del presente documento.
- Comprobación de la inclusión de las medidas de prevención y protección frente al riesgo por incendios forestales.

Antes del comienzo de ejecución del proyecto propuesto, se deberá comprobar que no ha habido cambios que modifiquen la calidad o cantidad de las medidas protectoras y correctoras recogidas. En el caso de que hubiera cambios o un modificado, se deberán habilitar las correspondientes modificaciones en las medidas protectoras, correctoras y/o compensatorias, o implementar otras nuevas, de tal manera que se reduzca al máximo el impacto ambiental de los cambios introducidos en las obras, así como integrar dichos cambios en el PVA.

9.4.2. Fase II. Seguimiento durante la Fase de Construcción

Este período, junto con el de funcionamiento, son los espacios temporales principales en los que se debe realizar el seguimiento ambiental con mayor rigor. Por este motivo, deben detallarse al máximo los procesos y acciones a realizar.

El seguimiento de este período se llevará a cabo en coordinación con el Organismo ambiental competente de la Administración.

Las operaciones de vigilancia ambiental, supervisadas por dicho Organismo, las llevará a cabo un equipo de vigilancia pluridisciplinar compuesto por técnicos ambientales capaces de llevar a cabo estas operaciones, las cuales estarán basadas en criterios ecológicos.

Dichas operaciones estarán encaminadas a los siguientes controles:

- Control de emisión de polvo y partículas.
- Control de los niveles acústicos de la maquinaria y de las obras.
- Seguimiento de la calidad de las aguas superficiales.
- Seguimiento de la calidad de las aguas subterráneas.

- Control de la alteración y compactación de suelos.
- Seguimiento de la estabilidad de laderas y taludes.
- Seguimiento de los niveles erosivos.
- Vigilancia de la protección de especies vegetales.
- Vigilancia de las medidas protectoras contra incendios.
- Seguimiento del control de retirada y acopio de tierra vegetal.
- Seguimiento del control de la extensión de tierra vegetal.
- Seguimiento del control de hidrosiembras.
- Seguimiento del control de plantaciones.
- Control de la afección a la fauna: fauna terrestre y avifauna.
- Control de la permeabilidad de la actividad propuesta para la fauna.
- Vigilancia sobre la permeabilidad territorial.
- Seguimiento de la reposición de servicios afectados.
- Control de la protección del patrimonio arqueológico.
- Seguimiento de la incidencia visual de las obras.
- Seguimiento de la gestión de residuos en obra.
- Otras actuaciones de vigilancia y seguimiento sobre los recursos del medio:
 - Control del replanteo.
 - Localización y control de zona de instalaciones y parque de maquinaria.

- Ubicación y explotación de zonas de vertido o acopio.
- Control de accesos temporales y desvíos.
- Control de movimiento de maquinaria.
- Desmantelamiento de instalaciones y limpieza de obras.

9.4.3. Fase III. Seguimiento durante la Fase de Funcionamiento

Este es el proceso más complejo dentro del Programa de Vigilancia Ambiental, tanto por su amplitud en el tiempo como por los costes añadidos que implica.

No obstante, es de vital importancia su realización, ya que es el período en el que se pueden cuantificar adecuadamente los impactos que provocará la obra tras la aplicación de las medidas protectoras y correctoras (impactos residuales) y, especialmente, porque permitirá detectar las afecciones no previstas inicialmente. Como resultado de esta tercera fase de seguimiento, de ser necesario, se adoptarán las medidas correctoras complementarias que sirvan para minimizar definitivamente los impactos ambientales que se detecten.

El documento que recoja las tareas de supervisión ambiental durante la fase de explotación lo redactará la Dirección de Obra, a través del equipo ejecutor del Programa de Vigilancia Ambiental para la fase de construcción.

Las actuaciones que necesariamente han de realizarse en esta fase del Programa de Vigilancia Ambiental, que se llevarán a cabo durante un período mínimo de 5 años a partir del Acta de Recepción de las Obras, son las siguientes:

- Comprobar la efectividad de las medidas protectoras y correctoras aplicadas durante la Fase de Construcción. En caso de no cumplir con los objetivos previstos plantear el refuerzo o complementación de estas medidas.
- Verificar la ejecución de las labores de conservación y mantenimiento que pudieran precisar las medidas ejecutadas, en especial las referidas a la cubierta vegetal implantada, como riegos, resiembras o reposición de marras.
- Determinar las afecciones de la actividad sobre el medio, considerando la efectividad de las medidas protectoras y correctoras, comprobando su adecuación y determinando los impactos residuales.

- Detectar afecciones no previstas en el presente documento y articular las medidas necesarias para evitarlas o corregirlas.

Dichas actuaciones estarán encaminadas a los siguientes controles:

- Seguimiento de los niveles acústicos generados.
- Seguimiento de la calidad de las aguas superficiales.
- Seguimiento de la calidad de las aguas subterráneas.
- Seguimiento de los niveles erosivos.
- Seguimiento de la efectividad de las medidas de restauración ambiental de la cubierta vegetal.
- Seguimiento del control del desarrollo de plantaciones e hidrosiembra.
- Seguimiento del control de plantaciones.
- Seguimiento de comunidades animales.
- Seguimiento de la permeabilidad de la actividad propuesta para la fauna.
- Seguimiento de la correcta restauración de las zonas utilizadas como parque de maquinaria e instalaciones auxiliares.
- Seguimiento de la estabilización superficial de los taludes (control de la erosión) por las revegetaciones realizadas.

9.5. CONTROL DE APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS

En este apartado se definen los recursos del medio o aspectos objeto de vigilancia, los indicadores establecidos y los criterios para su aplicación.

El seguimiento de los parámetros de los factores ambientales mostrará el grado de aplicación de las medidas propuestas.

El control se hará tanto en fase de construcción como en la de funcionamiento, definiendo en cada caso los aspectos a controlar, la frecuencia de los controles, valores límite o umbral a verificar y medidas complementarias a adoptar en su caso.

9.5.1. Fase II. Seguimiento durante la Fase de Construcción.

Para la realización del seguimiento de los impactos generados por las obras se llevarán a cabo, por parte del equipo de Vigilancia y Seguimiento Ambiental, estudios, muestreos y análisis sobre los distintos factores del medio, con el fin de obtener una serie de indicadores que permitan cuantificar las alteraciones detectadas. Asimismo, estos indicadores permitirán detectar posibles impactos no contemplados y determinar su cuantía.

Se establecerá, por tanto, un sistema de indicadores basado en la utilización de comparativas al origen que permita conocer la situación y evolución de cada factor del medio susceptible de ser afectado en cada momento de la fase de obras.

Los elementos del medio a considerar son los siguientes:

9.5.1.1. Calidad atmosférica.

Se contemplan en este apartado y con el fin de reducir los efectos sobre el cambio climático, la contaminación atmosférica producida por las emisiones de gases contaminantes que originen la maquinaria y equipos provisionales generadores de energía eléctrica. Este efecto no se considera significativo por la baja densidad de maquinaria en obra, pero debe evitarse el funcionamiento de maquinaria o vehículos con niveles de emisión superiores a los máximos aceptables.

De igual modo se contempla el levantamiento de polvo y partículas generado del movimiento de tierras de la obra y de la circulación de vehículos y maquinaria sobre superficies sin pavimentar. Este efecto está relacionado con la humedad del suelo, aumentando su intensidad al disminuir ésta. Si bien suele tratarse de un efecto temporal, su importancia puede ser elevada en las proximidades de núcleos de población. Así mismo también puede generar un efecto negativo relativamente importante sobre la vegetación y fauna del entorno de la zona de obras.

Para paliar estas afecciones al medio se plantean una serie de actuaciones. A continuación se establece el modo de seguimiento de las actuaciones con objeto de minimizar la contaminación sobre la atmósfera.



CONTROL DE LA EMISIÓN DE POLVO Y PARTÍCULAS	
OBJETIVOS DEL CONTROL ESTABLECIDO	Mantener el aire libre de polvo. Minimizar la presencia de polvo en la vegetación.
ACTUACIONES DE CONTROL	
<p>Se realizarán inspecciones visuales analizando especialmente, las nubes de polvo que pudieran producirse en el entorno de las zonas habitadas así como la acumulación de partículas sobre los cultivos y la vegetación existente.</p> <p>Se controlará la ejecución de riegos en caminos donde produzca tránsito de maquinaria, en acopios y zonas de carga o descarga. Se exigirá certificado del lugar de procedencia de las aguas.</p> <p>Se controlará el empleo de lonas de cubrición en camiones.</p> <p>Control de las emisiones de la maquinaria incluidos los grupos generadores de energía eléctrica mediante su adecuado mantenimiento y la exigencia de la ficha de inspección técnica de vehículos actualizada (ITV).</p> <p>La circulación de la maquinaria de obra debe realizarse por el interior de los límites de ocupación de la zona de obra o por los accesos previstos.</p> <p>Velocidad de circulación de vehículos será de un máximo 20 km/h dentro del recinto en las zonas sin pavimentar</p> <p>Se deberán apagar los motores siempre que no sea necesario su funcionamiento.</p> <p>Se consultará la Red de Estaciones de Control Calidad del Aire más próxima a la zona de obras.</p>	
Lugar de inspección	Toda la zona de obras y, en particular, núcleos habitados cercanos, además de la vegetación existente en el entorno de las obras.
Periodicidad	Las inspecciones serán mensuales y deberán intensificarse en función de la actividad y de la pluviosidad. Serán semanales o quincenales en periodos secos prolongados.
Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	Las inspecciones serán visuales y se llevarán a cabo por el equipo de vigilancia. Si fuese necesario realizar análisis de polvo y partículas en suspensión, lo realizará un laboratorio acreditado.
Parámetros sometidos a control	Nubes de polvo y acumulación de partículas en los cultivos y en la vegetación. Verificar la intensidad de los riegos mediante fecha del certificado del lugar de procedencia de las aguas y lugar de su ejecución.
Umbral crítico para esos parámetros	No deberá considerarse admisible la presencia de nubes de polvo y partículas, sobre todo en las cercanías de zonas habitadas. No serán aceptables contravenciones sobre todo en épocas de sequía.
Medidas complementarias	Intensificación de riegos en caminos. Limpieza de zonas afectadas.
Documentación de referencia o generada durante el control	El diario ambiental de la obra informará sobre la situación en las zonas en las que se producen movimientos de tierra, así como las fechas y momentos en que se ha humectado la superficie.

9.5.1.2. Contaminación acústica

El incremento de los niveles sonoros como consecuencia de las obras puede deberse a dos fuentes principales, la maquinaria y las actuaciones que conlleva la propia obra.

El ruido generado por una máquina depende en gran medida del estado de la misma. A su vez, los niveles sonoros generados por las obras son de muy compleja composición interviniendo una multiplicidad de fuentes emisoras.

CONTROL DE LOS NIVELES ACÚSTICOS DE LA MAQUINARIA Y DE LAS OBRAS	
OBJETIVOS DEL CONTROL ESTABLECIDO	Verificar el correcto estado de la maquinaria ejecutante de las obras en lo referente al ruido emitido por la misma y garantizar que los niveles acústicos de las obras no afecten a zonas próximas
ACTUACIONES DE CONTROL	
Se exigirá la ficha de Inspección Técnica de Vehículos de toda la maquinaria que vaya a emplearse en la ejecución de las obras.	
Se partirá de la realización de un control de los niveles acústicos de la maquinaria, mediante una identificación del tipo de máquina así como del campo acústico que origine en las condiciones normales de trabajo. En caso de detectarse una emisión acústica elevada en una determinada máquina, se procederá a realizar una analítica de ruido emitido por ella según los métodos, criterios y condiciones establecidos en la normativa vigente	
Lugar de inspección	Parque de maquinaria y zona de obras.
Periodicidad	El primer control se realizará con el comienzo de las obras. El siguiente se repetirá, si fuese preciso, si se detecta algún funcionamiento anormal.
Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	Las inspecciones se llevarán a cabo por el equipo de vigilancia. En caso de ser necesario realizar una analítica de ruido, lo hará un laboratorio acreditado.
Parámetros sometidos a control	Nivel sonoro equivalente y máximo emitido por la maquinaria y niveles acústicos emitidos durante la actividad de las obras.
Umbral crítico para esos parámetros	Los límites máximos admisibles para los niveles acústicos emitidos por la maquinaria deberán ajustarse a las prescripciones establecidas en la legislación vigente referente a emisiones sonoras de maquinaria de uso al aire libre. En cuanto a los niveles acústicos emitidos por la obra en general los valores límite de inmisión de ruido serán los establecidos en el Anexo III, del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de Ruido, expresados en dBA (65 dB diurnos y 55 dB nocturnos).
Medidas complementarias	Si se detectase que una máquina supera los valores admisibles se propondrá su paralización hasta que sea reparada o sustituida por otra.
Documentación de referencia o generada durante el control	ITV vigente. Si fuese necesario realizar una analítica de la emisión sonora de una determinada máquina, se recogerá en un anejo al informe.

9.5.1.3. Hidrología y calidad de las aguas

Las principales alteraciones producidas durante la Fase de Construcción se deberían al cruce de cursos de agua.

Otro efecto negativo como consecuencia de las obras es el debido a la posible afección a la calidad de las aguas generada por los movimientos de tierras que pueden provocar aterramientos en los cauces, así como a ciertas operaciones de mantenimiento de maquinaria (cambios de aceite, lavado de hormigoneras, etc.), que requieren un estricto control en obra.



SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES	
OBJETIVOS DEL CONTROL ESTABLECIDO	Aseguramiento del mantenimiento de la calidad del agua durante las obras en los diferentes cauces naturales afectados por las obras o localizados próximos a éstas. Únicamente la Alternativa Este atraviesa un regato que vierte sus aguas al arroyo de la Ribera.
ACTUACIONES DE CONTROL	
Se procederá a realizar inspecciones visuales del cauce del entorno de las obras tanto aguas arriba de las instalaciones como aguas abajo. Se colocarán barreras de retención de sedimentos con objeto de evitar el arrastre de tierras al cauce.	
Lugar de inspección	Aguas abajo y aguas arriba de los cursos de agua próximos o potencialmente afectados por las obras. Se inspeccionará visualmente la zona de mantenimiento y parque de maquinaria así como la zona de almacenamiento de cualquier producto líquido.
Periodicidad	Para inspecciones visuales, la frecuencia será de una vez al mes. Si fuesen necesarios mediciones mediante analíticas ¹⁴ la frecuencia será la establecida por el Organismo de cuenca.
Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	Las inspecciones visuales se llevarán a cabo por el equipo de vigilancia. Respecto a las analíticas, la toma de muestra la podrá hacer el equipo de vigilancia, así como la medición de parámetros in situ, pero su análisis deberá ser llevado a cabo un laboratorio acreditado.
Parámetros sometidos a control	Parámetros sometidos a control mensual: aforo de cauces, pH, conductividad y temperatura. Parámetros sometidos a control trimestral: conductividad, pH, turbidez. Aniones, Cationes, Metales pesados, y otros parámetros como: alcalinidad, sólidos en suspensión, dureza, dureza Ca, dureza Mg, dureza como Ca CO ₃ , fosfatos, y fosfatos como P.
Umbrales críticos para esos parámetros	Se tomará como nivel de alarma el 95% del valor umbral de los indicadores definidos en la normativa vigente.
Medidas complementarias	Si la calidad de las aguas empeorase a consecuencia de las obras, se establecerán medidas de protección y restricción (limitación de movimiento de la maquinaria, tratamiento de márgenes, etc.). Se estudiara el origen de la contaminación.
Documentación de referencia o generada durante el control	Los análisis efectuados se incluirán en un anejo dentro del informe correspondiente.

9.5.1.4. Hidrogeología.

En relación a la calidad de las aguas subterráneas, la posible degradación estará causada por el vertido de contaminantes y el aumento de partículas en suspensión asociada a la erosión y removilización de materiales durante los trabajos de construcción. La afección a la calidad de las aguas subterráneas puede provocar efectos de cambio en la composición de las mismas así como conflictos de uso.

¹⁴ Se realizarán análisis de las aguas por laboratorios acreditados sólo si las inspecciones y controles visuales así lo aconsejasen.



SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS	
OBJETIVOS DEL CONTROL ESTABLECIDO	Aseguramiento del mantenimiento de la calidad de las aguas subterráneas durante las obras.
ACTUACIONES DE CONTROL	
Se realizarán inspecciones visuales de todas aquellas obras que se desarrollen en zonas permeables, y de los acopios de materiales que puedan dar lugar a lixiviados.	
Se verificará la impermeabilización conforme a Proyecto de las infraestructuras de superficie que la contemplen.	
Se asegurará que la zona de mantenimiento y parque de maquinaria incluya una solera de hormigón que asegure la impermeabilidad y la imposibilidad de afección a las aguas subterráneas.	
En caso de producirse algún vertido accidental de sustancias contaminantes, se recogerá utilizando absorbentes específicos, como es la sepiolita. El material impregnado se gestionará como residuo peligroso.	
Lugar de inspección	Se inspeccionarán visualmente las zonas permeables.
Periodicidad	Se aplicarán las mismas frecuencias establecidas para las aguas superficiales.
Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	Se establecen los mismos criterios que para las aguas superficiales.
Parámetros sometidos a control	Parámetros sometidos a control mensual: pH, conductividad y temperatura. Se analizarán los mismos parámetros que para las aguas superficiales.
Umbrales críticos para esos parámetros	Se tomará como nivel de alarma el 95% del valor umbral de los indicadores definidos en la normativa vigente.
Medidas complementarias	En caso de detectarse concentraciones de contaminantes elevadas en las aguas, se informará a la Dirección de Obra, y se procederá a realizar un estudio del origen de la contaminación y de las medidas protectoras a aplicar.
Documentación de referencia o generada durante el control	Los análisis efectuados se incluirán en un anejo dentro del informe correspondiente.

9.5.1.5. Suelos y orografía. Defensa contra la erosión.

El suelo es uno de los componentes del medio que más sufre las acciones que conllevan las obras. Su ocupación física es inevitable pero el material que forma el primer horizonte puede recuperarse para su reutilización posterior en tareas de revegetación.

CONTROL DE LA ALTERACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUELOS	
OBJETIVOS DEL CONTROL ESTABLECIDO	Asegurar el mantenimiento de las características edafológicas de los terrenos no ocupados directamente por las obras. Verificación de la ejecución de las labores de preparación del terreno previstas en los proyectos a desarrollar.
ACTUACIONES DE CONTROL	
Se comprobará la ejecución de labores al suelo en los lugares y con las profundidades previstas en Proyecto, para ello, se realizarán inspecciones visuales.	
En caso de producirse algún vertido accidental de sustancias contaminantes, se recogerá utilizando absorbentes específicos, como es la sepiolita. El material impregnado se gestionará como residuo peligroso.	
Lugar de inspección	El control se realizará en el entorno de la huella afectada por el Proyecto así como en los acopios de tierra vegetal.
Periodicidad	De forma paralela a la implantación de zonas auxiliares, verificándose semestralmente. Las labores practicadas al suelo, en su caso, se verificarán mensualmente.
Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	El personal será el equipo de vigilancia. Se precisará cinta métrica. La inspección será visual.
Parámetros sometidos a control	Se controlará la compacidad del suelo, así como la presencia de roderas que indiquen tránsito de maquinaria. En su caso, se comprobará: tipo de labor; profundidad. También restos de productos contaminantes derramados en el suelo.
Umbrales críticos para esos parámetros	Será umbral inadmisibles la presencia de excesivas compactaciones por causas imputables a la obra y la realización de cualquier actividad en zonas excluidas, al igual que el derrame de productos de sustancias contaminantes.
Medidas complementarias	En caso de sobrepasarse los umbrales admisibles se informará a la Dirección de Obra, procediéndose a practicar una labor al suelo, si ésta fuese factible, aunque no estuviese contemplada en el Proyecto.
Documentación de referencia o generada durante el control	Los resultados se reflejarán en los informes ordinarios.



SEGUIMIENTO DE LA ESTABILIDAD DE LADERAS Y TALUDES	
OBJETIVOS DEL CONTROL ESTABLECIDO	Garantizar la adecuación y acabado de taludes, a fin de minimizar afecciones orográficas con efectos negativos también sobre el paisaje, o posibles riesgos geológicos.
ACTUACIONES DE CONTROL	
Se verificará la ejecución de actuaciones tendentes a mejorar la morfología de los taludes (redondeo de aristas, cambio de pendiente en las cabeceras de los desmontes que así lo requieran, etc.) mediante inspecciones visuales.	
Asimismo, se verificará que las pendientes de los taludes son las indicadas en el Proyecto. En relación con la posterior implantación de una cubierta vegetal, se comprobará que no se lleven a cabo refino de taludes excesivos que pudieran imposibilitar la implantación y normal desarrollo de dicha cubierta, comprobando la compactación de las superficies de taludes.	
Lugar de inspección	Las inspecciones se realizarán a lo largo del eje de la alternativa elegida.
Periodicidad	La inspección se realizará en cada punto al término de las excavaciones.
Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	El personal será el equipo de vigilancia. La inspección será visual.
Parámetros sometidos a control	Pendiente de los taludes, acabado de los mismos y nivel de compacidad de superficies.
Umbral crítico para esos parámetros	Se considerará como umbral inadmisibles la presencia de cualquier arista o pendiente excesiva en desmontes, existencia de acanaladuras verticales provocadas por los dientes de palas excavadoras o cualquier indicio de deslizamiento.
Medidas complementarias	Una vez concluido un determinado tajo, y si éste sobrepasase los umbrales admisibles, se informará a la Dirección de Obra, para que se lleven a cabo los retoques oportunos.
Documentación de referencia o generada durante el control	Los resultados se reflejarán en los informes ordinarios.

SEGUIMIENTO DE LOS NIVELES EROSIVOS	
OBJETIVOS DEL CONTROL ESTABLECIDO	Determinar la existencia de fenómenos erosivos en taludes ejecutados antes de la finalización de la Fase de Construcción, y proponer las medidas de corrección en su caso.
ACTUACIONES DE CONTROL	
Inspecciones visuales de todas las áreas afectadas por las obras, detectando la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad según la escala de DEBELLE (1971):	
Clase 1: Erosión laminar; diminutos reguerillos ocasionalmente presentes;	
Clase 2: Erosión en reguerillos de hasta 15 cm de profundidad;	
Clase 3: Erosión inicial en regueros. Numerosos regueros 15 a 30 cm de profundidad;	
Clase 4: Marcada erosión en regueros; numerosos regueros de 30 a 60 cm de profundidad;	
Clase 5: Erosión avanzada; regueros o surcos de más de 60 cm de profundidad. En su caso, control de los materiales empleados y actuaciones ejecutadas para la defensa contra la erosión (cunetas de guarda, bermas, etc.) en los lugares y con las especificaciones que exija el Proyecto (el control de siembras).	
Lugar de inspección	Las inspecciones se realizarán en taludes de desmonte y terraplén, áreas de dominio público, isletas, vertederos y, en general, en todas aquellas superficies afectadas por las obras del proyecto así como los nuevos taludes de terraplén o desmonte ejecutados previamente a la finalización de las obras.
Periodicidad	La inspección se realizará trimestralmente.
Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	El personal será el equipo de vigilancia. La inspección será visual.
Parámetros sometidos a control	Presencia de regueros o cualquier tipo de erosión hídrica.
Umbral crítico para esos parámetros	El umbral máximo será el establecido en la clase 3 según la escala DEBELLE (1971). Por otro lado, se controlarán las características técnicas, materiales y dimensiones de las medidas ejecutadas, haciendo constar si se consideran suficientes
Medidas complementarias	En caso de sobrepasarse el umbral máximo admisible, se propondrán las medidas correctoras que sean necesarias (instalación de mallas o mantas orgánicas, ejecución de bermas, etc.), que se desarrollarán a nivel de Proyecto Constructivo
Documentación de referencia o generada durante el control	Los resultados de las inspecciones y las eventuales propuestas de corrección se recogerán en los informes ordinarios.



9.5.1.6. Vegetación

Una obra de este tipo suele originar una serie de efectos negativos sobre la flora y la vegetación en el área de las obras que pueden resumirse en destrucción de la vegetación, alteraciones en las comunidades vegetales y aumento del riesgo de incendios.

No debe afectarse mayor superficie de la requerida para el desarrollo de la actividad. Se verificará que no se sobrepasan los límites establecidos para la misma.

VIGILANCIA DE LA PROTECCIÓN DE ESPECIES VEGETALES	
OBJETIVOS DEL CONTROL ESTABLECIDO	Garantizar que no se produzcan movimientos inapropiados de maquinaria o afecciones no previstas.
ACTUACIONES DE CONTROL	
La zona no se caracteriza por su diversidad ni abundancia vegetal, no obstante, al norte existen hábitats protegidos afectados aunque de forma muy tangencial por el trazado de las alternativas. La vegetación natural ha sido sustituida principalmente por cultivos. Esto hace que dominen plenamente las especies resistentes a estas actividades frente a otras que pese a ser características, son más delicadas.	
Respecto a las excavaciones y otras actuaciones que requieren remoción del suelo y vegetación, el seguimiento velará por garantizará la posterior restauración ecológica cuando las actividades de explotación lo permitan y, en el resto de los casos, una vez finalizadas las obras.	
Lugar de inspección	Áreas con vegetación natural o introducida, no cultivable.
Periodicidad	La primera inspección se realizará al inicio de las obras. Las restantes se realizarán de forma trimestral, aumentando la frecuencia si se detectasen afecciones.
Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	El personal será el equipo de vigilancia. La inspección será visual.
Parámetros sometidos a control	Se controlará el estado de las plantas. Se analizará el correcto estado de los jalonamientos.
Umbrales críticos para esos parámetros	No se admitirán daños sobre la vegetación natural.
Medidas complementarias	En caso de sobrepasarse el umbral máximo admisible, se propondrán las medidas correctoras que sean necesarias (instalación de mallas o mantas orgánicas, ejecución de bermas, etc.), que se desarrollarán a nivel de Proyecto Constructivo
Documentación de referencia o generada durante el control	Los resultados de las inspecciones y las eventuales propuestas de corrección se recogerán en los informes ordinarios.

9.5.1.7. Fauna

La influencia sobre la fauna es importante en la realización de cualquier tipo de obra de infraestructura por lo que, para minimizar las afecciones, es imprescindible un adecuado análisis de estas interacciones, que se desarrolla en el Estudio de Impacto Ambiental, y que es la base para articular las medidas y controles oportunos.

La fauna será afectada directamente por las obras especialmente en su fase de construcción. Los ruidos procedentes de la maquinaria y los trabajos de construcción pueden afectar a las especies de animales presentes en la zona.

CONTROL DE LA AFECCIÓN A LA FAUNA: FAUNA TERRESTRE Y AVIFAUNA	
OBJETIVOS DEL CONTROL ESTABLECIDO	Garantizar una incidencia mínima de las obras sobre la avifauna y la fauna terrestre presente en la zona de obras. Protección ante desbroces, movimientos de maquinaria y actuaciones de obra en general. Evitar destrucción de nidadas, camadas o puestas. Ejecutar las obras en función del ciclo reproductivo de la fauna.
ACTUACIONES DE CONTROL	
Se vigilará que se respeten los horarios establecidos por la normativa local para actividades generadoras de ruido, prohibiendo los trabajos en horario nocturno.	
Se controlará que se cumplen los límites de velocidad establecidos para minimizar atropellos y niveles de ruido.	
Se tendrán en cuenta las medidas preventivas y correctoras a implementar descritas en el presente documento y como consecuencia de ello, determinar el seguimiento ambiental a realizar.	
De forma previa al inicio de las labores de desbroce o de cualquier obra, se procederá a realizar un reconocimiento del terreno para detectar posibles nidadas (puestas o pollos) de aves, camadas de mamíferos o puestas de anfibios y reptiles, para evitar su destrucción.	
Lugar de inspección	Toda la obra.
Periodicidad	Se realizará una prospección intensiva de los terrenos al inicio de los desbroces u obras en el corredor afectado por el trazado de la alternativa. Las inspecciones se realizarán semestralmente, coincidiendo al menos una de ellas con período reproductivo. En cualquier caso, durante toda la obra se atenderán los escritos notificando actuaciones que puedan afectar a la fauna.
Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	El personal será el equipo de vigilancia. La inspección será visual.
Parámetros sometidos a control	Especies detectadas en censos de fauna.
Umbrales críticos para esos parámetros	Serán umbrales inadmisibles la presencia de fauna muerta por causas imputables a la actividad desarrollada.
Medidas complementarias	En caso de existir en la zona a desbrozar nidadas o camadas de especies amenazadas, deberá diseñarse un plan de actuación en coordinación con el Organismo responsable en la zona de gestión y protección de los recursos naturales. Las puestas de anfibios y reptiles, en caso de detectarse, pueden trasladarse a zonas con similares condiciones. En nidadas, camadas o puestas de especies no amenazadas se estudiará la posibilidad de su traslado o cría asistida.
Documentación de referencia o generada durante el control	Los resultados de los controles se reflejarán en los informes ordinarios. En caso de existir nidadas, camadas o puestas de especies amenazadas, se emitirá un informe extraordinario que incluya el plan de actuación diseñado.

Otro efecto a considerar es el efecto barrera que el desarrollo del proyecto de urbanización implique. Aunque es un efecto propio de la Fase de Funcionamiento es importante realizar un seguimiento durante la Fase de Construcción.

CONTROL DE LA PERMEABILIDAD DEL PROYECTO PROPUESTO PARA LA FAUNA	
OBJETIVOS DEL CONTROL ESTABLECIDO	Garantizar que el proyecto a desarrollar presenta una adecuada permeabilidad para la fauna, de forma que se evite el efecto barrera o se minimice de forma notable.
ACTUACIONES DE CONTROL	
Durante la fase de construcción se verificará la ejecución de las obras de drenaje recogidos en el Proyecto así como su adecuación en diseño para pequeños vertebrados.	
Lugar de inspección	Drenajes indicados en planos.
Periodicidad	Las inspecciones serán paralelas a la ejecución de las obras.
Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	El personal será el equipo de vigilancia. La inspección será visual.
Parámetros sometidos a control	El parámetro será la correcta ejecución de las medidas proyectadas.
Umbral crítico para esos parámetros	Los umbrales serán la ausencia de pasos de animales o unas dimensiones excesivamente reducidas para las posibles especies que los utilicen.
Medidas complementarias	Inclusión de nuevos pasos o sobredimensionamiento de obras de drenaje.
Documentación de referencia o generada durante el control	Los resultados de los controles se reflejarán en los informes ordinarios.

9.5.1.8. Medio perceptual. Restauración ambiental e integración paisajística.

Las principales afecciones al paisaje se deben a la eliminación de la cubierta vegetal, los movimientos de tierras o la construcción de infraestructuras y otras obras, aspectos que debe contemplar el Documento Ambiental, y en las que poco puede influir el Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental, aparte de garantizar que no se produzcan afecciones mayores de las previstas.

SEGUIMIENTO DE LA INCIDENCIA VISUAL DE LAS OBRAS	
OBJETIVOS DEL CONTROL ESTABLECIDO	Minimizar la incidencia visual de las obras.
ACTUACIONES DE CONTROL	
De forma previa al acta de replanteo se definirá la ubicación de los elementos o instalaciones que por su altura o dimensiones puedan tener una alta incidencia visual, en zonas donde su visibilidad sea lo más reducida posible. Periódicamente se comprobará que no existen elementos o instalaciones no previstas en áreas de alta visibilidad.	
Lugar de inspección	Zonas de alta calidad y/o fragilidad paisajística del entorno de las obras.
Periodicidad	Las inspecciones se harán coincidiendo con otras visitas, de forma semestral
Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	El personal será el equipo de vigilancia. La inspección será visual.
Parámetros sometidos a control	Presencia de elementos no previstos en el proyecto o al inicio de las obras.
Umbral crítico para esos parámetros	No serán aceptables elementos muy visibles o que oculten vistas escénicas, no previstos en el proyecto o al inicio de las obras.
Medidas complementarias	Si se hubiese modificado la localización de algún elemento o instalación, situándolo en zonas con vistas escénicas importantes o con una notable afección visual se procederá a su desmantelamiento.
Documentación de referencia o generada durante el control	Los resultados de esta actuación se incluirán en el informe final de la fase de construcción.

El principal objetivo del seguimiento y control de las labores de restauración es conocer la eficacia de los materiales y la correcta ejecución de las técnicas empleadas para la ejecución de estos corredores ecológicos. Se realizará un seguimiento sobre todas las unidades de obra incluidas en este proceso.

SEGUIMIENTO DEL CONTROL DE RETIRADA Y ACOPIO DE TIERRA VEGETAL	
OBJETIVOS DEL CONTROL ESTABLECIDO	Verificar la correcta ejecución de esta unidad de obra.
ACTUACIONES DE CONTROL	
Se comprobará que la retirada se realice en los lugares y con los espesores previstos. Asimismo, se verificará la utilización de los lugares de acopio previstos en Proyecto. Se supervisarán las condiciones de la tierra vegetal durante su acopio.	
Lugar de inspección	Las superficies de retirada previstas en proyecto.
Periodicidad	Debe realizarse antes del inicio de las explanaciones, y ejecutarse una vez finalizado el desbroce, permitiendo así la retirada de los propágulos vegetales que queden en los primeros centímetros del suelo, tanto de los preexistentes como de los aportados con las operaciones de desbroce. Los acopios se inspeccionarán de forma mensual.
Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	El personal será el equipo de vigilancia. La inspección será visual.
Parámetros sometidos a control	Se verificará el espesor retirado.
Umbrales críticos para esos parámetros	Será inaceptable la no retirada de tierra vegetal y el acopio en caballones de más de 4 mts de alto.
Medidas complementarias	Previo al inicio de la retirada de tierra vegetal, se jalonarán las superficies de actuación al objeto de impedir afecciones a las áreas limítrofes. Si se detectasen alteraciones en los acopios que pudieran conllevar una disminución en la calidad de la tierra vegetal, se hará una propuesta de conservación adecuada (siembra, tapado, etc)
Documentación de referencia o generada durante el control	Cualquier incidencia se reflejará en el correspondiente informe, al que se adjuntarán los planos de situación de los acopios.

SEGUIMIENTO DEL CONTROL DE LA EXTENSIÓN DE TIERRA VEGETAL	
OBJETIVOS DEL CONTROL ESTABLECIDO	Verificar la correcta ejecución de esta unidad de obra.
ACTUACIONES DE CONTROL	
Se verificará su ejecución en los lugares y con los espesores previstos en el Proyecto. Tras su ejecución, se controlará que no se produzca circulación de maquinaria pesada. Caso de ser necesario el aporte de tierra vegetal que no proceda de la propia zona de obras, de forma previa a su extensión se procederá a realizar análisis para comprobar su idoneidad.	
Lugar de inspección	Zonas donde esté prevista esta actuación en proyecto.
Periodicidad	Las inspecciones se realizarán una vez finalizada la extensión. En caso de realizarse análisis, éstos serán previos a la utilización de la tierra en obra.
Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	El personal será el equipo de vigilancia. Es precisa cinta métrica y jalones. En caso de precisarse analíticas, la toma de muestra la podrá hacer el equipo de vigilancia, pero su análisis deberá ser en un laboratorio acreditado.
Parámetros sometidos a control	Se verificará el espesor aportado. Si es necesario realizar análisis de tierra vegetal se tomarán muestras en las que se determinará como mínimo la granulometría, el pH y el contenido en materia orgánica. Si se emplean tierras procedentes de la mezcla de suelos con compost, se analizará asimismo la presencia de residuos sólidos.
Umbrales críticos para esos parámetros	No se admitirán espesores superiores a los establecidos en proyecto. En caso de análisis, los umbrales estarán marcados por las exigencias del Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del Proyecto.
Medidas complementarias	Si se detectase que el espesor aportado es incorrecto, se deberá proceder a repasar las zonas inadecuadas. En el caso de los análisis, si se detectasen anomalías en la composición de la tierra vegetal, se propondrán enmiendas o mejoras si es posible, o su retirada de la obra en caso contrario.
Documentación de referencia o generada durante el control	Los resultados de los controles se reflejarán en los informes ordinarios.



SEGUIMIENTO DEL CONTROL DE HIDROSIEMBRAS	
OBJETIVOS DEL CONTROL ESTABLECIDO	Verificar la correcta ejecución de esta unidad de obra y la idoneidad de los materiales.
ACTUACIONES DE CONTROL	
Inspección de materiales: Comprobar que las semillas, abonos y materiales son los exigidos en Proyecto. Para las semillas, realizar análisis de pureza y germinación o solicitar certificación de origen.	
Supervisión de la ejecución: Control de las dotaciones de cada material y la ejecución de la mezcla en hidrosiembras y de la distribución de mezcla de hidrosiembra.	
Seguimiento de resultados: Análisis de la nacencia y grado de cobertura.	
Lugar de inspección	Zonas donde esté prevista esta actuación en proyecto.
Periodicidad	Los certificados de los materiales deberán entregarse antes de iniciar las siembras. La ejecución se inspeccionará mensualmente. Los resultados se analizarán a los 30 y 90 días.
Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	El personal será el equipo de vigilancia. La inspección será visual.
Parámetros sometidos a control	Materiales: Todo material empleado deberá acompañarse de un certificado del fabricante. Las semillas deberán disponer de un certificado con menos de 2 años de antigüedad de un laboratorio homologado donde se especifiquen pureza y capacidad germinativa. Si no se dispone de este certificado se realizarán análisis de dichas partidas de semillas. Ejecución: La mezcla de hidrosiembra deberá estar formada por los materiales y con las dotaciones señaladas en Proyecto. Las hidrosiembras cubrirán todas las superficies a tratar de forma homogénea. Se anotará la fecha de ejecución.
Umbral crítico para esos parámetros	Resultados: Se verificará la germinación a los 30 y 90 días de la ejecución, en parcelas testigo de 100 m ² , donde se procederá a determinar el grado de cobertura y las especies germinadas. Si el Proyecto no indica otra cosa, la cobertura debe superar el 80 %.
Medidas complementarias	Si se sobrepasasen los umbrales admisibles se resembraran las superficies defectuosas
Documentación de referencia o generada durante el control	Los resultados de los controles se reflejarán en los informes ordinarios.

SEGUIMIENTO DEL CONTROL DE PLANTACIONES	
OBJETIVOS DEL CONTROL ESTABLECIDO	Verificar la correcta ejecución de esta unidad de obra y la idoneidad de los materiales.
ACTUACIONES DE CONTROL	
Inspección de materiales: Comprobar que las plantas, abonos y materiales son los exigidos en Proyecto. Para las plantas son recomendables análisis de calidad.	
Ejecución: Se comprobarán las dimensiones de los hoyos, si se añaden los abonos y aditivos que figuren en Proyecto, la colocación de la planta, la ejecución del riego de implantación y la fecha de plantación.	
Resultados: Se realizarán inspecciones a los 60 y 120 días de la plantación anotando el porcentaje de marras por especies y sus posibles causas, y el estado de la planta viva.	
Lugar de inspección	Áreas donde estén previstas estas actuaciones y zona de acopio de plantas y materiales.
Periodicidad	Los certificados de los materiales deberán entregarse antes de iniciar las plantaciones. La ejecución se inspeccionará mensualmente. Los resultados se analizarán a los 60 y 120 días.
Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	El personal será el equipo de vigilancia. La inspección será visual.
Parámetros sometidos a control	Materiales: Todo material empleado deberá acompañarse de un certificado del fabricante. Para los análisis de plantas se estudiará, al menos, una planta por cada 50. Ejecución: Se verificará el tamaño de los hoyos, la dosificación de materiales y el riego de implantación que debe realizarse en el mismo día. Se verificará que no se ejecuten plantaciones cuando la temperatura ambiente sea inferior a 7° C, o mientras el suelo esté helado.
Umbral crítico para esos parámetros	Materiales: Falta de certificado del fabricante. Análisis de plantas negativo. Ejecución: Tolerancia en el tamaño de hoyos y dosificación de materiales del 10 %. Resultados: la tolerancia de marras será del 10 % para arbustos y del 5 % para árboles mayores de 1 metro. Si son plantaciones lineales o puntuales la tolerancia será menor.
Medidas complementarias	Si se sobrepasan los umbrales se procederá a plantar de nuevo las superficies defectuosas.
Documentación de referencia o generada durante el control	Los resultados de los controles se reflejarán en los informes ordinarios.

9.5.1.9. Medidas protectoras contra incendios.

La protección de la vegetación frente al incremento del riesgo de incendio provocado por las obras sólo puede llevarse a cabo mediante una vigilancia ambiental que minimice los factores de riesgo y que en caso de producirse un incendio, permita su detección inmediata y garantice que no se propague.

VIGILANCIA DE LAS MEDIDAS PROTECTORAS CONTRA INCENDIOS	
OBJETIVOS DEL CONTROL ESTABLECIDO	Establecer un sistema de control que minimice el riesgo de incendios y asegure su extinción inmediata en caso de producirse.
ACTUACIONES DE CONTROL	
Se verificará la presencia de medios de extinción en obra.	
Lugar de inspección	Toda la obra.
Periodicidad	Durante toda la Fase de Construcción y, muy especialmente, en los períodos estivales y durante la ejecución del desbroce. La periodicidad de los controles en dichas épocas será mensual.
Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	El personal será el equipo de vigilancia. La inspección será visual.
Parámetros sometidos a control	Se controlarán todas las actividades que puedan conllevar la generación de fuego, así como la presencia continua en obra de medios de extinción.
Umbral crítico para esos parámetros	Ausencia de medios de extinción. Prácticas de riesgo (fuegos, soldaduras).
Medidas complementarias	Se debe disponer en obra de un camión cuba para controlar rápidamente e incluso extinguir los focos que pudieran darse.
Documentación de referencia o generada durante el control	Los resultados de los controles e inspecciones recogerán en los informes ordinarios.

9.5.1.10. Medio socioeconómico.

La ejecución de las obras puede interceptar la red de caminos que atraviesa afectando a la permeabilidad territorial. El mantenimiento de esta permeabilidad resulta muy importante para evitar afecciones a la población y al aprovechamiento de los recursos del territorio, por lo que debe ser objeto de una vigilancia y seguimiento, al igual que la efectuada sobre los diferentes servicios de distribución de aguas, líneas eléctricas, saneamiento, etc.

VIGILANCIA SOBRE LA PERMEABILIDAD TERRITORIAL	
OBJETIVOS DEL CONTROL ESTABLECIDO	Verificar que durante la fase de construcción y al finalizarse las obras se mantiene la continuidad de todos los caminos y sendas cruzadas, y que, en caso de cortarse alguno, existen desvíos provisionales o definitivos correctamente señalizados.
ACTUACIONES DE CONTROL	
Se verificará la continuidad de los caminos, bien por su mismo trazado bien por desvíos provisionales y, en este último caso, la señalización de los mismos.	
Además se planificarán los itinerarios a seguir por los camiones que transportan tanto los materiales de obra como los residuos, de forma que creen las mínimas molestias a la población de la zona.	
Lugar de inspección	Todos los caminos afectados por las obras.
Periodicidad	Las inspecciones se realizarán mensualmente mediante recorrido por los caminos afectados por las obras.
Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	El personal será el equipo de vigilancia. La inspección será visual.
Parámetros sometidos a control	Caminos interceptados por las obras.
Umbral crítico para esos parámetros	Se considerará inaceptable la falta de continuidad en algún camino, por su mismo recorrido u otro opcional, o la falta de señalización en los desvíos.
Medidas complementarias	En caso de detectarse la falta de continuidad en algún camino, o la falta de acceso a alguna zona, se dispondrá inmediatamente algún acceso alternativo.
Documentación de referencia o generada durante el control	Los resultados de los controles se reflejarán en los informes ordinarios.



9.5.1.11. Preservación del Patrimonio cultural.

Dado que el equipo arqueológico ha desechado la Alternativa Oeste por la afección que causa al BIC, éste propone el desarrollo de la Alternativa Este aconsejando la realización de control arqueológico en la fase de ejecución del proyecto siempre bajo la supervisión de la Comisión Territorial de Patrimonio Cultural de Salamanca.

SEGUIMIENTO DE LA REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	
OBJETIVOS DEL CONTROL ESTABLECIDO	Verificar que todos los servicios afectados se reponen sin cortes o interrupciones que puedan afectar a la población del entorno. Cuando la entidad o compañía suministradora o propietaria del servicio se haga cargo de la reposición, o de la verificación de ésta, no se realizará ningún control.
ACTUACIONES DE CONTROL	
Se realizará un seguimiento de los servicios afectados para comprobar que ésta sea inmediata.	
Lugar de inspección	Donde se intercepten los servicios.
Periodicidad	Las inspecciones se realizarán durante las visitas de obra.
Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	El personal será el equipo de vigilancia. La inspección será visual.
Parámetros sometidos a control	Servicios afectados por las obras.
Umbral crítico para esos parámetros	Se considerará inaceptable el corte de un servicio o una prolongada interrupción.
Medidas complementarias	En caso de detectarse la falta de continuidad en algún servicio, se repondrá de inmediato.
Documentación de referencia o generada durante el control	Los resultados de los controles se reflejarán en los informes ordinarios.



CONTROL DE LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO	
OBJETIVOS DEL CONTROL ESTABLECIDO	Preservar el patrimonio arqueológico presente en el área de afección de las obras y detectar yacimientos no conocidos.
ACTUACIONES DE CONTROL	
<p>Los trabajos de seguimiento arqueológico comenzarán una vez hayan concluido las intervenciones arqueológicas previas, si éstas fueran precisas, y consistirán en verificar que se lleva a cabo un seguimiento arqueológico de los movimientos de tierras para garantizar la preservación de cualquier yacimiento.</p> <p>En caso de detectarse algún hallazgo nuevo, se informará al órgano competente, elaborándose un proyecto de retirada de materiales siguiendo las directrices que éste marque. Se verificarán los jalonamientos de los yacimientos arqueológicos que serán coincidentes con los radios de protección establecidos (50 m).</p>	
Lugar de inspección	Zona de explanaciones, instalaciones auxiliares, acopios, etc.
Periodicidad	<p>El seguimiento arqueológico se realizará durante los movimientos de tierras.</p> <p>El control de la protección de elementos de interés durante la ejecución de las obras se hará de forma trimestral.</p>
Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	<p>El seguimiento deberá realizarlo un arqueólogo diplomado.</p> <p>El control de protección de los elementos de interés a preservar lo realizará el equipo de vigilancia. La inspección será visual.</p>
Parámetros sometidos a control	Yacimientos inventariados y sus zonas de protección, así como nuevos hallazgos. Si se produjera algún hallazgo, se paralizarán las obras hasta que se obtenga una conclusión de la importancia, valor o recuperabilidad de los bienes en cuestión, la cual deberá estar constatada por la Comisión Territorial de Patrimonio Cultural de Salamanca.
Umbral crítico para esos parámetros	No será admisible ninguna afección a elementos inventariados.
Medidas complementarias	En caso de producirse alguna afección no prevista se notificará al Organismo competente en la materia y se procederá a la restauración de los elementos dañados, de acuerdo con las indicaciones que éste aporte.
Documentación de referencia o generada durante el control	Si se detectase algún yacimiento o elemento de interés, se verificará que se emite un informe extraordinario, incluyendo toda la documentación al respecto, incluyendo la notificación al organismo competente en la materia, su respuesta y, en su caso, el Proyecto de intervención arqueológica. Las inspecciones periódicas a los yacimientos conocidos próximos a las obras se recogerán en los informes mensuales. La afección de cualquier yacimiento dará lugar a la emisión de un informe extraordinario.

9.5.1.12. Gestión de residuos.

Para la correcta separación y clasificación de los residuos se instalará un punto limpio para la gestión de los residuos de construcción y demolición en el área de superficie.

Se identificará debidamente la zona de residuos peligrosos de la de residuos no peligrosos. Se dispondrá de distintos recipientes y contenedores, para el caso de los residuos no peligrosos, donde se depositarán los mismos hasta su retirada por el gestor autorizado.



9.5.1.13. Otras actuaciones de vigilancia y seguimiento

Aparte de las actuaciones recogidas, referidas al seguimiento y vigilancia de los distintos recursos del medio y las actuaciones de las obras que puedan afectarlos, existen una serie de actuaciones de carácter general, y que pueden tener repercusiones sobre distintos recursos.

SEGUIMIENTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS EN OBRA	
OBJETIVOS DEL CONTROL ESTABLECIDO	Garantizar el cumplimiento de las prescripciones relativas a la gestión de residuos en obra.
ACTUACIONES DE CONTROL	
<p>Previo al inicio de obras el Contratista elaborará e implementará un Plan de Gestión de los Residuos. Todos los trabajadores que trabajen en la explotación deben conocer sus obligaciones en relación con los residuos.</p> <p>Para la correcta separación y clasificación de los residuos se instalará un punto limpio. Se diferenciarán dos zonas, una para residuos peligrosos y otra para no peligrosos. Ambas sobre solera hormigonada.</p> <p>Todo residuo generado en el emplazamiento será gestionado acorde con la legislación de aplicación, en especial los residuos peligrosos. Ambos tipos de residuos serán recogidos periódicamente por gestores autorizados.</p> <p>En caso de producirse algún vertido o derrame accidental de sustancias contaminantes, se recogerá en el menor tiempo posible, utilizando absorbentes específicos. El material impregnado se gestionará como residuo peligroso</p> <p>En obra, debe llevarse un registro de todos los datos relativos al residuo y a su gestión.</p>	
Lugar de inspección	Toda la obra y especialmente las zonas de instalaciones destinada a la correcta gestión de residuos.
Periodicidad	Mensual
Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	El personal será el equipo de vigilancia. La inspección será visual.
Parámetros sometidos a control	La estimación de residuos de obra según el Plan de Gestión de Residuos de Obra y su correcta gestión. Comprobación de la actividad de los gestores de residuos de la obra.
Umbral crítico para esos parámetros	Segregación incorrecta de los residuos y/o residuos peligrosos no envasados y/o etiquetados conforme a la ley.
Medidas complementarias	Retirada y limpieza del área afectada por los residuos y sin compensación.
Documentación de referencia o generada durante el control	El contratista presentará, regularmente, a la Dirección Ambiental de la obra, la documentación que certifique la gestión adecuada de todos los residuos, especialmente los peligrosos.



• **Control del replanteo**

La ocupación racional del terreno y ajustada al replanteo reflejado en el proyecto es imprescindible para evitar innecesarias ocupaciones con el consiguiente deterioro que eso conllevaría.

CONTROL DEL REPLANTEO	
OBJETIVOS DEL CONTROL ESTABLECIDO	El control del replanteo perseguirá evitar la afección a superficies mayores o distintas de las recogidas en el Proyecto. Esta medida deberá evitar alteraciones innecesarias sobre los factores ambientales.
ACTUACIONES DE CONTROL	
Se verificará la adecuación de las obras a los planos incluidos en el Proyecto, comprobando que la ocupación de la misma no conlleva afecciones mayores de las previstas. Se verificará que no se realiza ningún tipo de ocupación fuera de las zonas delimitadas.	
Lugar de inspección	Toda la zona de obras, incluido el parque de maquinaria. Asimismo se verificará que todos los accesos a las obras son replanteados en esta fase, evitando afecciones a elementos singulares.
Periodicidad	Los controles se realizarán durante la fase de replanteo de las obras, o a la finalización de ésta, antes del inicio de las obras.
Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	El personal será el equipo de vigilancia. La inspección será visual.
Parámetros sometidos a control	Porcentaje de superficie ocupada que no aparece en los planos de planta incluidos en el proyecto. Longitud correctamente señalizada en relación con la longitud total del perímetro a señalar, expresado en porcentaje.
Umbral crítico para esos parámetros	Los umbrales de alerta serán las afecciones a mayores superficies de las previstas en proyecto, al igual que aquellas superficies externas a las zonas de proyecto inventariadas en el patrimonio histórico.
Medidas complementarias	Para prevenir posibles afecciones, se informará al personal ejecutante de la obra de los lugares de mayor valor ambiental y de la utilidad de los jalonamientos. Si se produjese algún daño por movimiento incontrolado de maquinaria, se procederá a la restauración de la zona afectada.
Documentación de referencia o generada durante el control	Los resultados de los controles se reflejarán en los informes ordinarios.

• **Localización y control de parque de maquinaria e instalaciones auxiliares**

LOCALIZACIÓN DE PARQUE DE MAQUINARIA E INSTALACIONES AUXILIARES	
OBJETIVOS DEL CONTROL ESTABLECIDO	Determinar las zonas susceptibles de alojar las instalaciones, situándolas en aquellas menos frágiles desde el punto de vista ambiental. Establecer una serie de normas para impedir que se desarrollen actividades que provoquen impactos no previstos. Evitar contaminación de suelos, aguas superficiales y subterráneas.
ACTUACIONES DE CONTROL	
De forma previa a la emisión al Acta de Replanteo se analizará la localización de todas las instalaciones auxiliares y provisionales, comprobando que se sitúan en la zona de mayor capacidad de acogida. La zona de mantenimiento y parque de maquinaria incluirán solera de hormigón que asegure la impermeabilidad y la imposibilidad de afección a las aguas superficiales y subterráneas. Se controlarán periódicamente las actividades realizadas en las instalaciones de obra y parque de maquinaria, en especial:	
<ul style="list-style-type: none"> - Cambios de aceite de maquinaria, - Gestión de residuos: se exigirá un certificado del lugar de destino, que deberá ser un centro de tratamiento de residuos o vertedero autorizado. - Lavado de vehículos. Se vigilará que no se realice en las cercanías de ningún cauce, únicamente en las zonas habilitadas para tal fin. 	
El almacenamiento de cualquier líquido, materia prima o residuo, susceptible de contaminar aguas, suelo u otros materiales, deberá realizarse a cubierto y sobre cubeto de contención. Dicho cubeto deberá ser estanco y resistente a los productos contenidos, no disponiendo de ningún sistema de evacuación por gravedad. Asimismo en un mismo cubeto no deberán instalarse depósitos de sustancias incompatibles por reacción.	
Lugar de inspección	Se realizarán inspecciones en toda la obra para verificar que no se produce ninguna instalación no autorizada. Serán lugares de inspección las instalaciones auxiliares.
Periodicidad	Los controles se realizarán durante la fase de construcción.
Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	El personal será el equipo de vigilancia. La inspección será visual.
Parámetros sometidos a control	Destino de sustancias contaminantes, basuras, operaciones de mantenimiento de maquinaria, etc.
Umbral crítico para esos parámetros	Se considerará inadmisibles cualquier contravención a lo expuesto en ese apartado.
Medidas complementarias	Si se detectase cualquier alteración, se deberá limpiar y restaurar la zona que eventualmente pudiera haber sido dañada.
Documentación de referencia o generada durante el control	Los resultados de los controles se reflejarán en los informes ordinarios.

- **Ubicación de la zona de vertido o acopio.**

La ubicación de la zona de vertidos o acopios debe precisarse en los proyectos de construcción. No obstante, en algunos casos esto no resulta posible, determinándose en obra.

UBICACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE ZONAS DE VERTIDO O ACOPIO	
OBJETIVOS DEL CONTROL ESTABLECIDO	Será objeto de control que la ubicación de la zona elegida como zona de vertidos o acopios no conlleve afecciones a zonas o elementos singulares ambientalmente. Aquellas áreas de préstamo, vertido o acopio temporal que no estén contempladas en el proyecto deberán ser objeto de autorización ambiental.
ACTUACIONES DE CONTROL	
Se controlará que los materiales sobrantes sean retirados a los lugares de destino de la forma más rápida posible, y que no se acopien en la zona exterior de las obras, especialmente, en la red de drenaje superficial. Se verificará que los materiales son acopiados únicamente en los lugares autorizados para ello, y se controlará que las condiciones de almacenamiento garanticen la ausencia de contaminación de aguas y suelos por arrastres o arrastres o lixiviados. Caso de existir préstamos, se comprobará que los materiales extraídos lleguen a los lugares de destino de la forma más rápida posible, y que no se acopian en la zona exterior de las obras, especialmente, en la red de drenaje superficial. Si existiesen zonas de acopio de materiales peligrosos, perjudiciales o altamente contaminantes se señalarán convenientemente, comprobándose asimismo que se ubican en terrenos especialmente habilitados e impermeabilizados.	
Lugar de inspección	Zonas de vertederos y acopios y, en general toda la obra y su entorno próximo para verificar que no existen acopios o vertidos no autorizados.
Periodicidad	Los controles se realizarán durante la fase de construcción de forma quincenal.
Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	El personal será el equipo de vigilancia. La inspección será visual.
Parámetros sometidos a control	Los parámetros a controlar serán: presencia de acopios no previstos; forma de acopio de materiales peligrosos; zonas de préstamos o vertederos incontroladas.
Umbral crítico para esos parámetros	No se aceptará la formación de ningún tipo de vertedero, acopios o zona de préstamos fuera de las áreas acondicionadas para tal fin.
Medidas complementarias	Si se detectase la formación de vertederos, zonas de préstamos o acopios incorrectos, se informará con carácter de urgencia, para que las zonas sean limpiadas y restauradas.
Documentación de referencia o generada durante el control	Los resultados de los controles se reflejarán en los informes ordinarios.

- **Seguimiento y control de caminos de obra, accesos temporales, desvíos e instalaciones auxiliares.**

CONTROL DE ACCESOS TEMPORALES Y DESVÍOS	
OBJETIVOS DEL CONTROL ESTABLECIDO	Evitar afecciones no previstas a consecuencia de la apertura de caminos y accesos temporales no previstos.
ACTUACIONES DE CONTROL	
De forma previa a la firma del Acta de Replanteo se analizarán los accesos previstos para la obra y los caminos auxiliares, que se replantearán junto con el resto de las actuaciones de obra. Periódicamente se verificará que no se han construido caminos nuevos no previstos.	
Lugar de inspección	Toda la zona de obras y su entorno.
Periodicidad	Se realizará una visita previa a la firma del Acta de Replanteo y visitas quincenales.
Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	El personal será el equipo de vigilancia. La inspección será visual.
Parámetros sometidos a control	Caminos y accesos empleados en las obras.
Umbral crítico para esos parámetros	No se considerará aceptable la apertura de caminos de obra nuevos sin autorización. Si se precisase algún acceso o camino no previsto, se analizarán las posibilidades existentes, seleccionando el que menos afecte al entorno, y se diseñarán las medidas para la restauración de la zona una vez finalizadas las obras.
Medidas complementarias	En todos los caminos de obra y accesos temporales que no se mantengan de forma definitiva, se deberá proceder a su desmantelamiento y restauración, con los criterios aportados en el Proyecto de Construcción.
Documentación de referencia o generada durante el control	La localización de accesos y caminos de obra se reflejará en el primer informe. Las conclusiones de esta actuación se recogerán en el informe final. Si se detectase algún incumplimiento, se recogerá en los informes ordinarios. Si a consecuencia de la apertura de un camino no previsto se afectase alguna zona de alto valor natural o cultural se emitirá un informe extraordinario.



- **Control de movimiento de maquinaria.**

CONTROL DE MOVIMIRNTO DE MAQUINARIA	
OBJETIVOS DEL CONTROL ESTABLECIDO	Controlar que no se realicen movimientos incontrolados de maquinaria, con el fin de evitar afecciones innecesarias a la red de drenaje natural, a las características de los suelos, a los recursos culturales o a la vegetación y, por consiguiente, a los diferentes hábitats faunísticos.
ACTUACIONES DE CONTROL	
Se controlará que la maquinaria restringe sus movimientos a las zonas estrictamente de obras, previamente jalonadas de acuerdo con lo previsto en el Proyecto. Para prevenir posibles afecciones, se informará al personal ejecutante de la obra de los lugares de mayor valor ambiental y de la utilidad de los jalonamientos.	
Lugar de inspección	Se controlará toda la zona de obras.
Periodicidad	Se realizarán, con carácter quincenal, inspecciones de toda la zona de obras y su entorno. Se comprobará asimismo el estado del jalonamiento provisional
Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	El personal será el equipo de vigilancia. La inspección será visual.
Parámetros sometidos a control	Maquinaria de obras.
Umbrales críticos para esos parámetros	Como umbral inadmisibile se considera el movimiento incontrolado de cualquier máquina y, de forma especial, aquella que eventualmente pudiera dañar a recursos de interés. Se verificará el jalonamiento.
Medidas complementarias	Si se produjese algún daño por movimiento incontrolado de maquinaria, se procederá a la restauración de la zona afectada.
Documentación de referencia o generada durante el control	Los resultados de estos controles se recogerán en los informes ordinarios.

- **Desmantelamiento de instalaciones y limpieza de obras.**

DEMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES Y LIMPIEZA DE OBRAS	
OBJETIVOS DEL CONTROL ESTABLECIDO	Verificar que a la finalización de las obras se desmantelan todas las instalaciones auxiliares y se procede a la limpieza de los terrenos y a la restauración de las zonas utilizadas para localizar elementos auxiliares temporales de las obras.
ACTUACIONES DE CONTROL	
Antes de la firma del Acta de Recepción se procederá a realizar una inspección general de toda la zona de obras, verificando su limpieza y el desmantelamiento y retirada de todas las instalaciones auxiliares	
Lugar de inspección	Se controlará toda la zona de obras.
Periodicidad	Una inspección al finalizar las obras, antes de la firma del Acta de Recepción.
Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	El personal será el equipo de vigilancia. La inspección será visual.
Parámetros sometidos a control	Residuos y restos de obras. Porcentaje de superficie de zonas con restauración inadecuada o insuficiente.
Umbrales críticos para esos parámetros	No será aceptable la presencia de ningún tipo de residuo o resto de las obras.
Medidas complementarias	Si se detectase alguna zona con restos de la obra de deberá proceder a su limpieza inmediata, antes de realizar la recepción de la obra. Reponer las acciones de restauración no realizada o defectuosa.
Documentación de referencia o generada durante el control	Los resultados de estos controles se recogerán en el Informe Final de la fase de construcción.

9.5.2. Fase III. Seguimiento durante la fase de funcionamiento.

Durante la tercera fase, que coincide con los primeros años de funcionamiento, el Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental tienen como objetivo:

- Comprobar la efectividad de las medidas protectoras y correctoras aplicadas durante la fase de construcción, aspecto que sólo puede analizarse cuando ha transcurrido cierto tiempo desde la ejecución de la medida (como en el caso de implantación de vegetales). En caso de no cumplir los objetivos previstos, plantear el refuerzo o complementación de estas medidas.
- Verificar la ejecución de las labores de conservación y mantenimiento que pudieran precisar las medidas ejecutadas, en especial las referidas a la cubierta vegetal implantada, como riegos, resiembras o reposición de mallas.
- Determinar las afecciones de la nueva obra sobre el medio, considerando la efectividad de las medidas protectoras y correctoras, comprobando su adecuación al Documento Ambiental y determinando los impactos residuales.
- Detectar afecciones no previstas en el Documento Ambiental y articular las medidas necesarias para evitarlas y corregirlas.

9.5.2.1. Seguimiento de la efectividad de las medidas de defensa contra la erosión.

La incidencia directa del funcionamiento de la obra sobre estos factores es mínima. No obstante los fenómenos erosivos que pueden poner en peligro la estabilidad de un talud suelen manifestarse con mayor intensidad una vez transcurrido cierto tiempo desde la ejecución de los movimientos de tierras. El objetivo será la detección de estos fenómenos no previstos, a fin de articular medidas de corrección que pudieran resultar necesarias.



SEGUIMIENTO DE LOS NIVELES EROSIVOS	
OBJETIVOS DEL CONTROL ESTABLECIDO	Determinar los resultados de las medidas de control de la erosión ejecutadas, su efectividad y grado de cumplimiento de los objetivos perseguidos Determinar la existencia de fenómenos erosivos no previstos y proponer las medidas de corrección en su caso.
ACTUACIONES DE CONTROL	
Se procederá a evaluar los resultados de las actuaciones ejecutadas comprobando: <ul style="list-style-type: none"> - Estado de los materiales empleados (mallas, mantas orgánicas, etc.) - Presencia de embolsamientos de tierras a pie de talud y causas que los originen. En definitiva, observar el Grado de protección frente a la erosión.	
Lugar de inspección	Las inspecciones se realizarán en todos los taludes de desmonte y terraplén, áreas de dominio público, glorietas... y todas aquellas superficies afectadas por el proyecto.
Periodicidad	La inspección se realizará trimestralmente. Preferentemente tras las lluvias de primavera u otoño.
Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	El personal será el equipo de vigilancia. La inspección será visual.
Parámetros sometidos a control	Presencia de embolsamientos o aterramientos. Presencia de regueros o cualquier tipo de erosión hídrica.
Umbral crítico para esos parámetros	El umbral máximo será el establecido en la clase 3 según la escala DEBELLE (1971). Por otro lado, se controlarán las características técnicas, materiales y dimensiones de las medidas ejecutadas, haciendo constar si se consideran suficientes. No se aceptarán embolsamientos o aterramientos.
Medidas complementarias	En caso de sobrepasarse el umbral máximo admisible, se propondrán las medidas correctoras que sean necesarias (instalación de mallas o mantas orgánicas, ejecución de bermas, etc.), que se desarrollarán a nivel de Proyecto Constructivo
Documentación de referencia o generada durante el control	Los resultados de las inspecciones y las eventuales propuestas de corrección se recogerán en los informes ordinarios.

9.5.2.2. Seguimiento y vigilancia de los sistemas fluviales y la calidad de las aguas.

En la fase de explotación de las obras pueden producirse afecciones sobre la red de drenaje natural y la calidad de las aguas. Las afecciones a la calidad de las aguas suelen tener lugar por el vertido de aguas de drenaje, que pueden arrastrar sustancias contaminantes a los cursos naturales.

El arroyo de la Ribera puede resultar afectado de forma indirecta, ya que al Alternativa Este atraviesa un regato que vierte sus aguas a él.



SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES	
OBJETIVOS DEL CONTROL ESTABLECIDO	Aseguramiento del mantenimiento de la calidad del agua durante la fase de explotación para asegurar la no contaminación de la red hidrográfica.
ACTUACIONES DE CONTROL	
Se procederá a realizar inspecciones visuales en los drenajes así como de sus puntos de desagüe, viertan o no al medio para mantener su operatividad y evitar que lleguen turbideces a la red de drenaje natural.	
Si visualmente se observan alteraciones, se realizarán las mediciones y analíticas pertinentes.	
Lugar de inspección	Aguas abajo y aguas arriba del Arroyo de la Ribera por la posible afección indirecta que pueda sufrir por el cruce que la Alternativa Este hace sobre un regato que vierte sus aguas en él.
Periodicidad	Para inspecciones visuales, la frecuencia será de una vez al mes. Si fuesen necesarios mediciones mediante analíticas ¹⁵ la frecuencia será la establecida por el Organismo de cuenca.
Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	Las inspecciones visuales se llevarán a cabo por el equipo de vigilancia. Respecto a las analíticas (en caso de ser necesarias), la toma de muestra la podrá hacer el equipo de vigilancia, así como la medición de parámetros in situ, pero su análisis deberá ser llevado a cabo un laboratorio acreditado.
Parámetros sometidos a control	Si tras las inspecciones visuales, se detectasen anomalías y fuese necesaria una analítica, los parámetros a analizar serán los mismos que los tomados en la fase de construcción.
Umbral crítico para esos parámetros	Se tomará como nivel de alarma el 95% del valor umbral de los indicadores definidos en la normativa vigente.
Medidas complementarias	Si la calidad de las aguas empeorase a consecuencia de la actividad, se estudiará el origen de la contaminación y se establecerán las medidas conducentes a la descontaminación y tratamiento de las aguas contaminadas.
Documentación de referencia o generada durante el control	Los análisis efectuados (en caso de ser necesarios) se incluirán en un anejo dentro del informe correspondiente. Los parámetros analizados se remitirán mediante análisis periódicos al Órgano de cuenca durante toda la vida del Proyecto.

9.5.2.3. Seguimiento de la calidad de las aguas subterráneas.

Las principales alteraciones producidas durante la fase de explotación sobre la red de drenaje natural es la afección a la calidad de las aguas. Éstas podrían verse afectadas por la infiltración de aguas contaminadas, productos de lixiviados de residuos, etc.

¹⁵ Se realizarán análisis de las aguas por laboratorios acreditados sólo si las inspecciones y controles visuales así lo aconsejasen.



SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS	
OBJETIVOS DEL CONTROL ESTABLECIDO	Aseguramiento del mantenimiento de la calidad de las aguas subterráneas durante la fase de funcionamiento.
ACTUACIONES DE CONTROL	
Se realizarán inspecciones visuales de todas aquellas actividades que durante la fase de funcionamiento se desarrollen en zonas permeables.	
Se verificará la impermeabilización conforme a los proyectos de las infraestructuras de superficie que la contemplan.	
Si visualmente se observan alteraciones, se realizarán las mediciones y analíticas pertinentes.	
En caso de producirse algún vertido accidental de sustancias contaminantes, se recogerá utilizando absorbentes específicos, como es la sepiolita. El material impregnado se gestionará como residuo peligroso.	
Lugar de inspección	Se inspeccionarán visualmente las zonas permeables.
Periodicidad	Para inspecciones visuales, la frecuencia será de una vez al mes. Si fuesen necesarios mediciones mediante analíticas ¹⁶ la frecuencia será la establecida por el Organismo de cuenca.
Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	Las inspecciones visuales se llevarán a cabo por el equipo de vigilancia. Respecto a las analíticas (en caso de ser necesarias), la toma de muestra la podrá hacer el equipo de vigilancia, así como la medición de parámetros in situ, pero su análisis deberá ser llevado a cabo un laboratorio acreditado.
Parámetros sometidos a control	Parámetros sometidos a control mensual: pH, conductividad y temperatura. Se analizarán los mismos parámetros que para las aguas superficiales.
Umbral crítico para esos parámetros	Se tomará como nivel de alarma el 95% del valor umbral de los indicadores definidos en la normativa vigente.
Medidas complementarias	En caso de detectarse concentraciones de contaminantes elevadas en las aguas, se informará a la Dirección de las obras, y se procederá a realizar un estudio del origen de la contaminación y de las medidas protectoras a aplicar.
Documentación de referencia o generada durante el control	Los análisis efectuados se incluirán en un anejo dentro del informe correspondiente. Los parámetros analizados se remitirán mediante análisis periódicos al Órgano de cuenca durante toda la vida del Proyecto.

9.5.2.4. Restauración ambiental e integración paisajística.

La implantación de vegetales, mediante siembras o plantaciones, es una medida que corrige numerosos impactos, como la destrucción de la propia vegetación, de hábitats faunísticos, el aumento de la erosión o los efectos sobre el paisaje. De su efectividad depende la reducción real en la magnitud de estos impactos.

Se realizará un seguimiento sobre todas las unidades de obra incluidas en este proceso.

SEGUIMIENTO DE LA EFECTIVIDAD DE LAS MEDIDAS DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL DE LA CUBIERTA VEGETAL.	
OBJETIVOS DEL CONTROL ESTABLECIDO	Determinar los resultados de las actuaciones de la implantación vegetal ejecutada, su efectividad y el grado de cumplimiento de los objetivos perseguidos (tanto las ejecutadas en fase de construcción como las ejecutadas en fase de funcionamiento).
ACTUACIONES DE CONTROL	
Se procederá a evaluar los resultados de las actuaciones ejecutadas contemplando hidrosiembras, plantaciones, grado de integración paisajística y protección frente a la erosión.	
Lugar de inspección	Todas las zonas donde se hayan ejecutado actuaciones de implantación de vegetales e hidrosiembras.
Periodicidad	Se realizarán dos inspecciones anuales durante toda la duración de la segunda fase, coincidiendo con los dos periodos óptimos para los vegetales en climas mediterráneos, una en primavera (abril a mayo) y otra en otoño (octubre).
Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	El personal será el equipo de vigilancia. La inspección será visual.
Parámetros sometidos a control	Cubierta vegetal resultante de siembras y plantaciones.
Umbral crítico para esos parámetros	En hidrosiembras la cobertura del terreno debe ser mayor del 80 %, descontando alcorques u hoyos de plantación. Para plantaciones el porcentaje de marras debe ser menor del 15 %.
Medidas complementarias	En caso de detectarse una cobertura inadecuada en hidrosiembras, o unos altos porcentajes de marras en plantaciones, se debe proceder a realizar resiembras y reposiciones de marras.
Documentación de referencia o generada durante el control	Los resultados de los controles se reflejarán en los informes ordinarios.

¹⁶ Se realizarán análisis de las aguas por laboratorios acreditados sólo si las inspecciones y controles visuales así lo aconsejasen.



SEGUIMIENTO DEL CONTROL DE HIDROSIEMBRAS	
OBJETIVOS DEL CONTROL ESTABLECIDO	Verificar la correcta ejecución de hidrosiembras y la idoneidad de los materiales según el Plan de restauración y los planes de labores anuales.
ACTUACIONES DE CONTROL	
Seguimiento de resultados: Análisis de la nacencia y grado de cobertura	
Lugar de inspección	Zonas donde esté prevista esta actuación en proyecto.
Periodicidad	Controles trimestrales.
Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	El personal será el equipo de vigilancia. La inspección será visual.
Parámetros sometidos a control	Presencia de superficies significativas sin vegetación.
Umbrales críticos para esos parámetros	Si el Proyecto no indica otra cosa, la cobertura debe superar el 80 %.
Medidas complementarias	En caso de detectarse superficies significativas sin vegetación, se realizarán las actuaciones de resiembra que sean precisas en cada caso.
Documentación de referencia o generada durante el control	Los resultados de los controles se reflejarán en los informes ordinarios.

SEGUIMIENTO DEL CONTROL DE PLANTACIONES	
OBJETIVOS DEL CONTROL ESTABLECIDO	Verificar la correcta ejecución de las plantaciones y la idoneidad de los materiales según el Plan de restauración y los planes de labores anuales.
ACTUACIONES DE CONTROL	
Se realizarán inspecciones a los 60 y 120 días de la plantación anotando el porcentaje de marras por especies y sus posibles causas, y el estado de la planta viva.	
Lugar de inspección	Áreas donde estén previstas estas actuaciones y zona de acopio de plantas y materiales.
Periodicidad	Controles trimestrales.
Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	El personal será el equipo de vigilancia. La inspección será visual.
Parámetros sometidos a control	Presencia de marras.
Umbrales críticos para esos parámetros	Resultados: la tolerancia de marras será del 10 % para arbustos y del 5 % para árboles mayores de 1 metro. Si son plantaciones lineales o puntuales la tolerancia será menor.
Medidas complementarias	Si se sobrepasan los umbrales se procederá a plantar de nuevo las superficies defectuosas.
Documentación de referencia o generada durante el control	Los resultados de los controles se reflejarán en los informes ordinarios.

9.5.2.5. Seguimiento y vigilancia del impacto sobre fauna.

La obra proyectada es una causa de alteración para la fauna, afectando sus hábitats y comportamiento, reduciendo su movilidad e incluso generando la muerte de algunos individuos. La alteración de los hábitats principalmente a consecuencia del ruido, el aumento de la luminosidad o la contaminación de las aguas, pueden dar lugar a cambios en la composición de las comunidades animales que albergan. Para comprobar si éstos se producen es necesario un seguimiento de las comunidades animales que permita determinar la posible regresión o desaparición de alguna especie en el entorno de la zona de actividad.

Además es necesario realizar el seguimiento de la utilización de los drenajes como paso de fauna.

SEGUIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD DE LA OBRA PARA LA FAUNA Y DE LAS COMUNIDADES ANIMALES	
OBJETIVOS DEL CONTROL ESTABLECIDO	Determinar si la obra resulta permeable para la fauna.
ACTUACIONES DE CONTROL	
<p>Se seguirá la mortalidad de animales durante los dos primeros años, realizando recorridos mensuales a pie, tomando datos del número de atropellos y elaborando fichas sobre especie, tipo, edad, sexo, tamaño, peso y otros datos de los animales.</p> <p>Se controlará que se cumplen los límites de velocidad establecidos para minimizar atropellos y niveles de ruido.</p> <p>Se tendrán en cuenta las medidas preventivas, correctoras y compensatorias a implementar propuestas en el presente documento y como consecuencia de ello, determinará el seguimiento ambiental a realizar. Se analizarán las obras de drenaje determinando si son funcionales para el paso de pequeños vertebrados.</p>	
Lugar de inspección	Toda la alternativa. Drenajes.
Periodicidad	Se realizará durante dos años un inventario de atropellos trimestral y se compararán los datos con los índices provinciales, comarcales y nacionales. Se consultarán los bancos de datos de la CODA. Se determinará el índice I.K.A. = Nº de individuos atropellados /Longitud del tramo (Km)
Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	El personal será el equipo de vigilancia. La inspección será visual.
Parámetros sometidos a control	Especies detectadas en censos de fauna.
Umbrales críticos para esos parámetros	Falta de permeabilidad, la desaparición de alguna especie en un margen, donde se presentaba de forma previa al funcionamiento de la misma.
Medidas complementarias	Se vigilarán las obras de drenaje, ya que pueden servir de sitio de paso para los pequeños vertebrados. En estos puntos, se contemplará que las arquetas, en caso de existir, estén cubiertas con una rejilla para evitar que los animales queden atrapados en ellas. Si se detectase imposibilidad del uso de algunos de los drenajes previstos como pasos por parte de la microfauna se estudiará la adecuación de los mismos.
Documentación de referencia o generada durante el control	Los resultados de los controles se reflejarán en los informes ordinarios.

9.6. EMISIÓN DE INFORMES.

Se desarrolla en este apartado el tipo de informes a considerar, la frecuencia y contenido para completar el Programa de Vigilancia Ambiental.

9.6.1. Informes durante las Fase Previa a la ejecución de las obras.

Antes del inicio de las obras deberá entregarse:

- Escrito del director ambiental de las obras, certificando que el Proyecto de Construcción cumple la Declaración de Impacto Ambiental (en caso de tenerla) o cuando ésta no esté aún formulada, que el Proyecto está subordinado a la Resolución que emita el Órgano Ambiental.
- Programa de Vigilancia Ambiental para la Fase de Construcción presentado por la dirección de obra con indicación expresa de los recursos humanos materiales asignados.
- Plan de aseguramiento de la calidad, en lo que se refiere a calidad ambiental, presentado por el contratista adjudicatario de la obra, con indicación expresa de los recursos materiales y humanos asignados.

9.6.2. Informes durante la Fase de Construcción.

Los tipos de informes elaborados durante la fase de construcción serán los siguientes:

- Informe paralelo al Acta de Comprobación del Replanteo.
- Informes ordinarios.
- Informes extraordinarios.
- Informe paralelo al Acta de Recepción de las Obras.

9.6.2.1. Informe paralelo al Acta de Comprobación del Replanteo.

En este informe debe incluirse aquella documentación que la Declaración de Impacto Ambiental pudiera exigir de forma previa al inicio de las obras y que no se encuentre incluida en el Proyecto de Construcción.

Así mismo incluirá cualquier aspecto y/o incidencias ambientales que se estime oportuna, así como aquellos estudios, muestreos o análisis que pudieran precisarse y que deban ser previos al inicio de las obras. Y en caso de ser necesario, la ubicación del parque de maquinaria y zona de instalaciones, préstamos y vertederos o zonas de acopio temporales.

9.6.2.2. Informes ordinarios.

Para reflejar el desarrollo de las labores de Vigilancia y Seguimiento ambiental se realizarán Informes Ordinarios. Su periodicidad será mensual (o con la periodicidad que estime en su Resolución el Órgano Ambiental). Se emitirán Informes Extraordinarios cuando exista alguna afección no prevista o cualquier aspecto que precise una actuación inmediata, y que por su importancia, merezca la emisión de un informe especial. Estarán referidos a un único tema, no sustituyendo a ningún otro informe.

El guion de estos informes será similar al del presente Programa de Vigilancia Ambiental, incluyendo en los mismos solo aquellos aspectos que hayan sido objeto de control o seguimiento durante el plazo a que haga referencia el informe. Estos informes deberán describir las afecciones de las obras y el estado de las medidas correctoras y de los parámetros ambientales. Para ello se hará hincapié en los siguientes puntos:

- Estado del avance de las obras.
- Desarrollo de las actuaciones de vigilancia y seguimiento sobre los puntos reflejados en el apartado 8.5.1 *Seguimiento durante la Fase de Construcción*.
- Seguimiento de los informes de Incidencias y No Conformidad.
- Observaciones.
- Anexos:
 - Anexo fotográfico del seguimiento de las actuaciones.
 - Informes de Incidencias y No Conformidad.
 - Documentación legal sobre autorizaciones, contratos, permisos, etc.
 - Albaranes suministro de materiales.
 - Albaranes retirada de residuos.

Los informes incluirán unas conclusiones sobre el desarrollo de las obras. Habrá un informe final que será un resumen de todos los Informes Ordinarios y Extraordinarios, incluyendo, para cada aspecto que haya sido objeto de control o seguimiento unas conclusiones.

9.6.2.3. Informes extraordinarios.

Se emitirán cuando exista alguna afección no prevista o cualquier aspecto que precise una actuación inmediata y que por su importancia, merezca la emisión de un informe especial.

9.6.2.4. Informe paralelo al Acta de Recepción de las Obras.

En este informe se incluirá un resumen y unas conclusiones de todos los aspectos desarrollados a lo largo de la vigilancia y seguimiento ambiental de las obras durante la Fase de Construcción.

9.6.3. Informes durante la Fase de Funcionamiento.

Los tipos de informes elaborados durante la fase de funcionamiento serán los siguientes:

- Informes Ordinarios.
- Informes Extraordinarios.

9.6.3.1. Informes ordinarios.

Se realizarán para reflejar el desarrollo de las labores de seguimiento ambiental. La periodicidad será semestral y el seguimiento se realizará sobre los puntos reflejados en el apartado 8.5.2. *Seguimiento durante la fase de funcionamiento.*

9.6.3.2. Informes extraordinarios.

Se emitirán cuando exista alguna afección no prevista o cualquier aspecto que precise una actuación inmediata y que por su importancia, merezca la emisión de un informe especial.

9.6.4. Informe Final del Programa de Vigilancia.

Contendrá el resumen y conclusiones de todas las actuaciones de vigilancia y seguimiento desarrolladas y de los informes emitidos tanto en Fase de Construcción como en Fase de Funcionamiento.

9.7. COSTE ESTIMADO.

Estimando una duración de 20 meses de ejecución de las obras y 12 meses de seguimiento una vez en funcionamiento, el coste estimado del Programa de Vigilancia es el siguiente. La duración de las obras, independientemente de la alternativa elegida es similar.

SEGUIMIENTO FASE PREVIA A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

CONCEPTO	UNIDADES	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Informe inicial	1 ud	1.250,00 €	1.250,00 €

SEGUIMIENTO FASE DE CONSTRUCCIÓN

CONCEPTO	UNIDADES	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Informe bimensual	10 uds	1.375,00 €	13.750,00 €
Informe final	1 ud	1.150,00 €	1.150,00 €

SEGUIMIENTO FASE DE FUNCIONAMIENTO

CONCEPTO	UNIDADES	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Informe semestral	2 uds	1.550,00 €	3.100,00 €
Informe final	1 ud	1.150,00 €	1.150,00 €

TOTAL 20.400,00 €

El coste estimado para la redacción del Programa de Vigilancia Ambiental asciende a VEINTE MIL CUATROCIENTOS EUROS (20.400,00 €) IVA no incluido.

10. AUTOR DEL DOCUMENTO.

Fernando Mena González.
Paisajista titulado por la UNIVERSIDAD CAMILO JOSÉ CELA.



Guillermo Pedernal Soto.
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

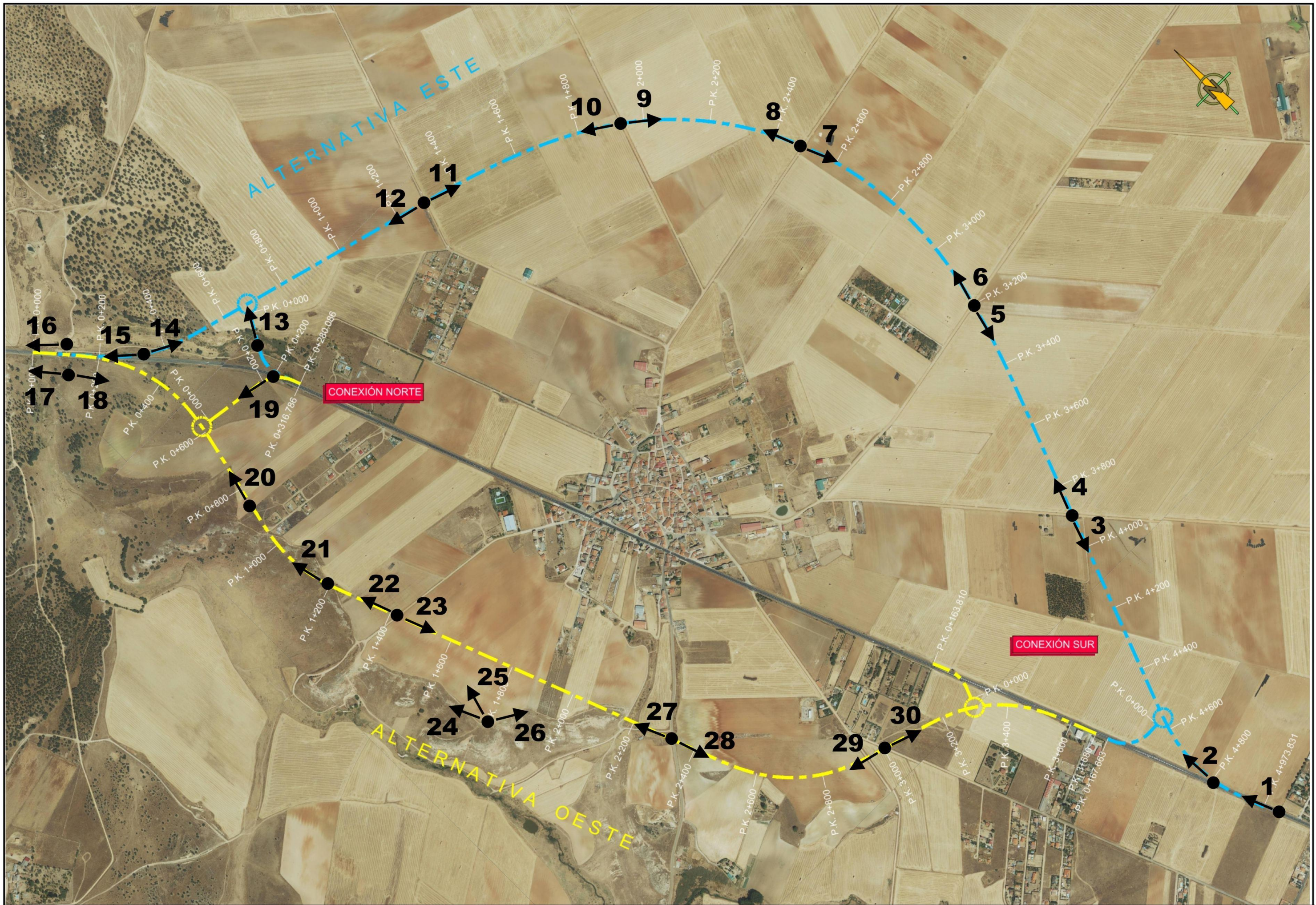


10.1. FECHA CONCLUSIÓN DOCUMENTO AMBIENTAL

Octubre 2.022



11. ANEJO I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO.





1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13



14



15



16



17



18



19



20



21



22



23



24



25



26



27



28



29



30



ANEJO 7. COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN

2.- VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

2.1.- CONSIDERACIONES ECONÓMICO – FINANCIERAS (A1)

2.2.- CONSIDERACIONES TÉCNICO – FUNCIONALES (A2)

2.3.- CONSIDERACIONES AMBIENTALES (A3)

2.4.- RESUMEN

3.- VALORACIÓN PONDERADA DE LAS ALTERNATIVAS

4.-MATRIZ DE CONCORDANCIA

5.- MATRIZ DE DISCORDANCIA

6.- CONCLUSIONES

7.- ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

1. INTRODUCCIÓN

Con objeto de comparar entre sí las distintas alternativas contempladas para la variante de la carretera CL-510 a la localidad de Calvarrasa de Arriba, incluyendo la alternativa "0" de no construir dicha variante, se procede en el presente Anejo a realizar un análisis multicriterio basado en el método Electre (Elimination Et Choix Traduisant la Réalité, publicado en la revista "Rutas" en Febrero de 1994, en el artículo al efecto de Jesús Miguel Sauras Viñuales, Dr. Ingeniero de Caminos Canales y Puertos, Director del Área de Estudios Socioeconómicos de SECEG y Profesor Titular de la Universidad Politécnica de Madrid).

Para ello se procede a realizar la valoración global de cada alternativa en base a la valoración de una serie de parámetros con un carácter lo más objetivo posible que se ponderan en función de su importancia en la decisión final.

En base a la valoración ponderada de dichos parámetros se procede a obtener las matrices de concordancia y discordancia que definen una jerarquización entre las alternativas consideradas.

En este caso se analizan tres alternativas (incluyendo la citada alternativa "0") y una única hipótesis de captación de tráfico, por lo que las indicadas matrices serán únicas.

Los parámetros que se analizan se concentran en tres bloques, correspondientes a consideraciones económico-financieras, técnico-funcionales y ambientales, en los que se analizan los siguientes aspectos:

- Económico – financieros:
 - Rentabilidad económica
- Técnico – funcionales:
 - Condicionantes geotécnicos
 - Características del trazado
 - Longitud de recorrido

- Trazado en planta
- Trazado en alzado
- Condiciones de movilidad de la zona
 - Utilización de la travesía
 - Movilidad de la CL-510
- Condicionantes urbanísticos y socioeconómicos
- Condiciones de conectividad con la red viaria existente
- Ambientales
 - Medio abiótico
 - Medio biótico
 - Medio perceptual
 - Patrimonio
 - Medio humano.

En los distintos puntos de este anejo se desarrollan estos criterios, obteniendo la puntuación de cada alternativa para cada uno de ellos para, por último, priorizando estos conceptos determinar la alternativa más idónea.

2.- VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

A continuación, se procede a desarrollar, para cada una de las alternativas estudiadas (incluyendo la "0" de no actuar), la valoración para cada uno de los bloques indicados en el punto anterior.

Dicha valoración se desarrolla para cada uno de los conceptos de cada uno de los bloques en una escala entre 0 y 10, dando la puntuación máxima (10) para cada

concepto a la alternativa más positiva desde el punto de vista de dicho concepto, y escalonando la puntuación para el resto de las alternativas de acuerdo con los criterios que se indican en cada caso.

Asimismo, se procede a obtener la puntuación de cada bloque (en una misma escala de 0 a 10) combinando como se establece en cada caso la de los conceptos contemplados en el mismo.

2.1.- CONSIDERACIONES ECONÓMICO – FINANCIERAS (A1)

2.1.1.- Rentabilidad económica (A11)

En el cuadro adjunto se incluyen los indicadores de rentabilidad económica desarrollados en el Anejo 5 de este estudio para cada una de las alternativas de construcción de la variante contempladas.

	INDICADORES DE RENTABILIDAD ECONÓMICA	
	"ESTE"	"OESTE"
CAN	9.809.256	27.740.281
BAN	17.372.954	40.369.606
VAN	7.563.698	12.629.325
B/C	1,771	1,455
PRI	EN EL AÑO 15	EN EL AÑO 20
TIR	6,913%	4,646%

De dicho cuadro se puede concluir que las alternativas de variante contempladas resultan económicamente rentables.

Para valorar numéricamente la rentabilidad económica de cada alternativa lo habitual es considerar la TIR, puntuando linealmente cada alternativa entre la de TIR máxima (con un valor de 10) y la alternativa "0" (con un valor nulo), para la que contemplamos una TIR igual a la tasa de actualización considerada del 1,815 %.

En este caso, las rentabilidades obtenidas presentan cierta disparidad (de entre el 6,913% y el 1,815%), aunque una puntuación como la indicada estaría claramente descompensada.

Por ello optamos por considerar el valor nulo en una teórica TIR nula, puntuando linealmente cada alternativa en la escala de valor 10 para TIR del 6,913% y de valor 0 para TIR nula.

2.1.2.- Resumen

Con dicho criterio se obtiene la valoración final siguiente para el grupo de consideraciones de carácter económico-financieras:

- Alternativa "0" 2,63
- Alternativa "ESTE" 10,00
- Alternativa "OESTE" 6,72

2.2.- CONSIDERACIONES TÉCNICO – FUNCIONALES (A2)

2.2.1.- Condicionantes geotécnicos (A21)

Como ya se ha indicado en los Anejos 2 y 3 de este Estudio, el término municipal de Calvarrasa de Arriba se configura como una meseta, encuadrada en su lado oeste y a escasa distancia del casco urbano por el valle del arroyo de la Ribera, con grandes balconadas de arenisca y pizarra, y en su lado suroeste por el valle del arroyo del Valle (ya fuera del término municipal), más encajonado, aunque con escarpes menos acusados.

La roca sólo aflora en los escarpes de las laderas de los indicados valles. Sobre ella se localizan espesores apreciables de arenas gruesas con cantos dispersos de color verdoso con tonos rojizos, o de arenas gruesas de color marrón verdoso con tonos rojizos y amarillentos, así como en algunos casos sobre ellas gravas marrón rojizas de escasa potencia.

La alternativa ESTE se desarrolla en su totalidad por la indicada meseta con terraplenes de reducida altura, mientras que la alternativa OESTE lo hace por los escarpes de la

margen derecha del arroyo de la Ribera, con desmontes y terraplenes de entidad, si bien estos últimos se ha eliminado considerando la construcción de dos viaductos.

Por ello, las alternativas ESTE y 0 se consideran con problemas geotécnicos nulos, mientras que la alternativa OESTE se considera con problemas geotécnicos de ligeros a medios.

Hay que indicar que, si bien no resulta afectado por ninguna de las alternativas contempladas, al oeste del casco urbano (en el término municipal de Arapiles) se localiza el Lugar de Interés Geológico (LIG) de clave DU132 correspondiente a "Discordancia Cretácico-Paleógeno y perfiles de alteración de los cerros de los Arapiles". Se trata de dos cerros (Arapil Grande y Arapil Chico) que ofrecen excelentes afloramientos de los sedimentos del límite Cretácico-Paleógeno y de los procesos y cementaciones sideroíticos que les han afectado.

En base a lo indicado, se considera la siguiente puntuación para cada una de las alternativas:

- Alternativa "0" 10,00
- Alternativa "ESTE" 10,00
- Alternativa "OESTE" 7,50

2.2.2.- Geometría del trazado (A22)

Para valorar numéricamente la geometría de trazado de cada una de las alternativas se procede a definir distintos índices que valoren la calidad de cada uno de los trazados considerados en base a las siguientes cuestiones:

- Longitud de recorrido
- Trazado en planta
- Trazado en alzado

En cuanto a la longitud de recorrido se considera que la alternativa de mayor puntuación será aquella en la que esta longitud sea menor para la suma de sus movimientos.

En cada caso dicha longitud (en metros por vehículo diarios) será:

- Alternativa "0" $9.451 \times 3.980 = 37.614.980$
- Alternativa "ESTE" $8.902 \times 4.808 + 549 \times 4.046 = 45.022.070$
- Alternativa "OESTE" $8.961 \times 4.250 + 490 \times 4.681 = 40.377.940$

La puntuación de 10 se le dará a la alternativa 0 de menor longitud. Las otras tendrán una puntuación inversamente proporcional al coeficiente de incremento de la longitud respecto a la de esta, es decir:

$$P_i = 10 / (\text{Longitud}_0 / \text{Longitud}_i)$$

Quedando:

- Alternativa "0" 10,00
- Alternativa "ESTE" 8,35
- Alternativa "OESTE" 9,32

Respecto al trazado en planta se definen dos índices, el primero (Ip1) indica el porcentaje (en tanto por uno) de la longitud del trazado que corresponde a tramos rectos. Por su parte el segundo (Ip2) viene a indicar la calidad de los tramos curvos (función de su radio).

A continuación, se detallan para cada una de las alternativas las longitudes en recta y en curva en función de sus radios (de radios mayores o iguales a 2.500 m, incluidos entre 1.000 y 2.500 m, entre 500 y 1.000 m, entre 300 y 500 m y menores o iguales a 300 m), así como la longitud total.

Hay que indicar que se han considerado para cada curva el 50% de la longitud de sus correspondientes clotoides de acuerdo, y que en este caso se ha despreciado la influencia de tráfico de la travesía para las alternativas de variante de población.

	ALTERNATIVAS		
	"0"	"ESTE"	"OESTE"
L TOTAL	3.980,00	4.808,00	4.250,00
L PONDERADA	35.000,00	43.034,51	36.677,64
la	8,79	8,95	8,63

Evidentemente, cuanto mayor es el valor de este índice mayor es la calidad del trazado en alzado.

El índice genérico de valoración del trazado será el producto entre los índices de trazado en planta y de trazado en alzado, de valor:

	ALTERNATIVAS		
	"0"	"ESTE"	"OESTE"
I TRAZADO	33,24	32,97	22,54

Para valorar numéricamente la geometría del trazado de cada alternativa se parte de este índice, considerando la puntuación máxima para la alternativa de índice máximo y la puntuación nula en un teórico valor nulo de dicho índice.

Con dicho criterio se obtiene la valoración de trazado siguiente:

- Alternativa "0" 10,00
- Alternativa "ESTE" 9,92
- Alternativa "OESTE" 6,78

La valoración final de la geometría del trazado se plantea contemplando los dos conceptos indicados (longitud de recorrido y valoración del trazado), como media aritmética de las puntuaciones obtenidas, con lo que se tendría un total de:

- Alternativa "0" 10,00
- Alternativa "ESTE" 9,14

- Alternativa "OESTE" 8,05

2.2.3.- Condicionantes de movilidad de la zona (A23)

En este punto se valoran las conexiones con las carreteras existentes en el entorno de la variante. Así se consideran los siguientes movimientos:

- Tráfico de continuidad por la CL-510
- Tráfico de Calvarrasa de Arriba hacia Salamanca
- Tráfico de Calvarrasa de Arriba hacia Alba de Tormes
- Tráfico de Arapiles hacia Salamanca
- Tráfico de Arapiles hacia Alba de Tormes

Se trata de 5 movimientos, considerando incluidos en cada uno de ellos los dos sentidos de circulación. No se ha contemplado el movimiento de Arapiles hacia Calvarrasa de Arriba dado que en todas las alternativas será idéntico, sin utilizar la posible variante.

En base al estudio realizado en el Anejo 3, se considera para cada uno de estos movimientos el siguiente tráfico:

- Tráfico de continuidad por la CL-510 8.902 vehículos/día
- Tráfico de Calvarrasa de Arriba hacia Salamanca 245 vehículos/día
- Tráfico de Calvarrasa de Arriba hacia Alba de Tormes 245 vehículos/día
- Tráfico de Arapiles hacia Salamanca 30 vehículos/día
- Tráfico de Arapiles hacia Alba de Tormes 30 vehículos/día

En la alternativa 0 todos los movimientos indicados se realizan pasando por el casco urbano (9.451 vehículos/día), mientras que en la alternativa ESTE sólo lo hacen 549 vehículos/día tráficos de Calvarrasa de Arriba y de Arapiles hacia Salamanca y Alba de Tormes) y en la alternativa OESTE sólo lo hacen 490 (tráfico de Calvarrasa de Arriba hacia Salamanca y Alba de Tormes).

Se adopta el criterio de considerar como puntuación de cada alternativa en cuanto a utilización de la travesía, la proporcional al número de vehículos diarios que no pasaría por el casco urbano, con lo que se tiene:

- Alternativa “0” 0,00
- Alternativa “ESTE” 9,93
- Alternativa “OESTE” 10,00

Por último, la Consejería de Movilidad y Transformación Digital de la Junta de Castilla y León impulsa un nuevo plan de carreteras para el periodo 2023 – 2034 que contempla el desdoblamiento de la carretera CL-510 entre Salamanca y la futura Ronda Exterior Sur de la ciudad, así como su conversión en carretera de tres carriles 2+1 en el tramo entre dicha Ronda y la localidad de Alba de Tormes, localizándose la travesía de Calvarrasa de Arriba en dicho tramo.

Esto supone que las dos alternativas contempladas se hayan previsto dando continuidad en la variante a dicha sección 2+1, continuidad que se vería interrumpida en el tramo de la travesía en la alternativa 0 de no actuación.

Por ello, a esta cuestión de movilidad de la propia CL-510 se le puntúa con 10 puntos en los casos de continuidad de la sección 2+1 (alternativas ESTE y OESTE) y con puntuación nula en la alternativa 0.

La valoración final de la movilidad de la zona se plantea contemplando los tres conceptos indicados (utilización de la travesía y movilidad de la CL-510), como media aritmética de las puntuaciones obtenidas, con lo que se tendría un total de:

- Alternativa “0” 0,00
- Alternativa “ESTE” 9,97
- Alternativa “OESTE” 10,00

2.2.4.- Condicionantes urbanísticos y socioeconómicos (A24)

Se ha considerado necesario establecer en este estudio, como uno de los criterios de selección, la restricción que cada una de las alternativas supondría respecto a una posible expansión urbanística en el futuro del núcleo de Calvarrasa de Arriba.

A la vista del planeamiento urbanístico (detallado en el Anejo 2 de este Estudio) parece que la alternativa OESTE podría suponer una mayor limitación a dicha posible expansión, dada la mayor cercanía de su trazado a zonas actualmente urbanizadas (reducida en lo que se refiere a la urbanización Las Albercanas), sin embargo, dada la proximidad a los escarpes de la margen derecha del arroyo de la Ribera se trataría de una expansión escasamente previsible.

En cuanto a la alternativa ESTE, aparentemente mantiene una distancia muy holgada respecto a las zonas urbanas del término municipal, con valores mínimos de 120 metros a la urbanización Los Zamoranos y de 150 metros a la urbanización Las Golondrinas.

Así, la alternativa de menor restricción urbanística sería lógicamente la 0 (a la que se da una puntuación máxima de 10 puntos), planteando para las dos alternativas de variante una puntuación de 5, teniendo así en consideración la relativa limitación a la expansión urbanística que suponen, así como la limitada probabilidad de su desarrollo.

2.2.5.- Condiciones de conectividad con la red viaria existente (A25)

En este punto, se tiene en consideración la red de caminos existentes. Dichos caminos mantienen su continuidad en las dos alternativas contempladas, si bien no de forma directa al hacerlo mediante caminos longitudinales a los nuevos trazados que comunican los distintos viales entre sí y con las intersecciones de inicio y final de los nuevos trazados.

Se considera la existencia de 13 caminos de mayor o menor entidad, de los que seis se sitúan al este del casco urbano (afectando a cinco de ellos con el trazado de la alternativa este) y siete al oeste (afectando a cuatro de ellos con el trazado de la alternativa oeste).

Para esta cuestión se valora con 10 puntos la alternativa 0 al no afectar a ninguno de los caminos actuales, por su parte la puntuación de las alternativas con variante corresponderá al % de los caminos de su margen afectados (con un coeficiente de 1/10).

Así se tiene:

- Alternativa "0" 10,00
- Alternativa "ESTE" 1,67
- Alternativa "OESTE" 4,29

2.2.6.- Resumen

En el cuadro adjunto se incluyen las valoraciones anteriormente indicadas sobre consideraciones técnico-funcionales.

	ALTERNATIVAS		
	"0"	"ESTE"	"OESTE"
COND. GEOTÉCNICOS	10,00	10,00	7,50
GEOMETRÍA DE TRAZADO	10,00	9,14	8,05
COND. MOVILIDAD	0,00	9,97	10,00
COND. URBANÍSTICOS Y SEC.	10,00	5,00	5,00
COND. CONECTIVIDAD	10,00	1,67	4,29

De cara a ordenar las distintas alternativas contempladas según su mayor o menor adecuación a la resolución de la problemática que ha generado el estudio de la nueva infraestructura bajo el punto de vista técnico-funcional, es evidente que la puntuación de cada alternativa no se puede obtener sumando sin más las anteriormente obtenidas, ya que los distintos conceptos anteriormente indicados deberán tener un mayor o menor peso en la posible solución.

Dichos pesos se desarrollan en el siguiente cuadro, obtenido repartiendo un valor total de 1 entre los cinco conceptos considerados, manteniendo el criterio de no dar a ninguno de los conceptos contemplados un peso menor de 0,10 ni mayor de 0,40 (mitad y doble respectivamente de la puntuación media de $1/5 = 0,20$ que sería el peso de los cinco conceptos si estos se valoraran por igual).

	PESO
COND. GEOTÉCNICOS	0,100
GEOMETRÍA DE TRAZADO	0,100
COND. MOVILIDAD	0,400
COND. URBANÍSTICOS Y SEC.	0,200
COND. CONECTIVIDAD	0,200
TOTAL	1,000

Con lo que, se obtiene la valoración final siguiente para el grupo de consideraciones de carácter técnico-funcionales para cada alternativa:

- Alternativa "0" 6,00
- Alternativa "ESTE" 7,24
- Alternativa "OESTE" 7,41

Hay que indicar que se le ha dado el peso máximo a los condicionantes de movilidad de la zona por la trascendencia de la conversión de la carretera a una sección 2+1 y la situación que generaría el mantenimiento de la actual travesía en esas circunstancias.

2.3.- CONSIDERACIONES AMBIENTALES (A3)

En cuanto a aspectos ambientales, se tendrán en consideración los puntos que como "conclusiones ambientales" se desarrollan en el Documento Ambiental incluido como Anejo 6 de este Estudio.

- Medio abiótico
- Medio biótico
- Medio perceptual
- Espacios naturales y áreas sensibles
- Patrimonio
- Medio humano.

A continuación, se procede a valorar cada uno de dichos puntos para cada una de las alternativas, considerando para ello la capacidad de acogida del medio, en base a lo establecido en el indicado Anejo 6 en cuanto al escalonado de dicha capacidad (alta, media-alta, media, media-baja y baja) para los distintos medios abiótico, biótico, perceptual y humano, incluyendo asimismo de forma específica los apartados de patrimonio y espacios naturales y áreas sensibles.

Para poder comparar las distintas alternativas se dará la siguiente puntuación a cada uno de los escalones de capacidad indicados, y se considerará el porcentaje de su longitud que corresponde a cada uno de dichos escalones.

- Capacidad alta 10,00 puntos
- Capacidad media-alta 7,50 puntos
- Capacidad media 5,00 puntos
- Capacidad media-baja 2,50 puntos
- Capacidad baja 0,00 puntos

2.3.1.- Medio abiótico (A31)

Los terrenos atravesados por las alternativas son rellenos del mioceno y paleoceno que se asientan sobre materiales precámbricos y paleozoicos, definidos por rocas compactas de granitos de arena y cantos que las aguas depositaron y que después fueron cementando bajo la acción de la arcilla y otros materiales. Por debajo de estas se sitúan, a gran profundidad, pizarras que son prolongación de las que afloran en la superficie en términos municipales limítrofes (como Arapiles, Las Torres y Terradillos).

Las rocas compactas afloran a lo largo de una faja que, a modo de anfiteatro, se extiende por el oeste del término municipal, en la zona en la que se desarrolla la alternativa OESTE.

Consideramos para los terrenos en general una capacidad de acogida “alta” (100% de la alternativa ESTE y 40% de la OESTE) y para las rocas compactas que afloran una capacidad “media – baja” (60% de la alternativa OESTE), por lo que la puntuación de las alternativas es la siguiente (con la alternativa 0 con puntuación máxima):

- Alternativa “0” 10,00
- Alternativa “ESTE” 10,00
- Alternativa “OESTE” 5,50

2.3.2.- Vegetación y fauna (A32)

Las alternativas consideradas discurren por pastizales que presentan una capacidad de acogida media-alta, perdiendo capacidad de acogida las unidades de arbolado, que no se ven afectados.

La puntuación de las alternativas es la siguiente (manteniendo así mismo la alternativa 0 con puntuación máxima):

La alternativa ESTE comienza su recorrido sobre parcelas de cultivo de secano, para continua con pastos arbustivos y arbolados con presencia dispersa de ejemplares de encina, y terminar sobre tierras arables de secano donde la cubierta vegetal original, de carácter herbáceo, está reducida a las lindes y cunetas de caminos agrícolas.

Esta alternativa presenta un humedal en su comienzo, localizado cerca del arroyo de la Ribera. Aunque este arroyo es de carácter estacional, existe una reguera, que desde el pueblo de Calvarrasa se une a él, creando una corriente continua de agua y una zona de encharcamiento constante con un notable cambio en la vegetación. Dicha reguera posee un notable grado de contaminación a su salida del casco urbano, pero a lo largo del recorrido, se va depurando por acción del filtrado y actividad de la vegetación, llegando a la zona de encharcamiento con una calidad muy aceptable, creando una zona de humedal, con profusa vegetación que se une al cauce estacional del arroyo.

En la alternativa OESTE, aparecen parcelas de pastos arbustivos y tierras arables de secano al comienzo del trazado, continuando con pastos arbolados, sucedidos por pastizales y pastos arbustivos y una serie de tierras arables de vocación cerealista en secano

Esta alternativa afecta una zona adhesionada, con ejemplares de encina dispersos, de gran tamaño y también de pie arbustivo. Además, hay que resaltar la cercanía del arroyo

de la Ribera, de cauce estacional, donde aparecen formaciones de varias especies herbáceas ligadas al medio acuático.

En cuanto a la fauna, la totalidad de la superficie correspondiente a cada una de las alternativas se encuentra fuera de los límites geográficos de cualquier espacio amparado por algún tipo de reglamento de protección.

Consideramos para los terrenos arables en general una capacidad de acogida “alta” (90% en la alternativa ESTE y 70 % en la OESTE) y para dehesas, humedal, etc. una capacidad de acogida “baja”, con lo que la puntuación de las alternativas es la siguiente:

- Alternativa “0” 10,00
- Alternativa “ESTE” 9,00
- Alternativa “OESTE” 7,00

2.3.3.- Medio perceptual (A33)

En general el paisaje de la zona se desglosa entre natural, rural y urbano. En la alternativa ESTE la calidad paisajística del medio natural (que corresponde a un 10% de la longitud de la variante) es “media”, mientras que la de los medios rural y urbanos son “bajas”.

Por su parte, en la alternativa OESTE la calidad paisajística del medio natural (que corresponde a un 30% de la longitud de la variante) es “alta”, mientras que la de los medios rural y urbanos son “bajas”.

La capacidad de acogida se considera como inversa a la calidad paisajística, lo que supone la siguiente puntuación de las alternativas:

- Alternativa “0” 10,00
- Alternativa “ESTE” 9,50
- Alternativa “OESTE” 7,00

2.3.4.- Espacios naturales y áreas sensibles (A34)

La superficie en la que se desarrollan las alternativas consideradas no afecta a ningún espacio natural, ni a ningún área sensible o con alguna figura de protección de carácter ambiental.

Por ello se contempla máxima puntuación para todas las alternativas:

- Alternativa “0” 10,00
- Alternativa “ESTE” 10,00
- Alternativa “OESTE” 10,00

2.3.5.- Patrimonio

En la zona de estudio ocupada por las alternativas planteadas, discurre una vía pecuaria que resulta afectada por ambas alternativas, si bien en ambos casos se plantea su restitución por distintos viales cuyo desvío se ha previsto.

En el área correspondiente a la alternativa ESTE no existen yacimientos arqueológicos, registrándose un único hallazgo aislado de carácter superficial, lo que hace suponer que esta alternativa presenta una capacidad de acogida “alta” en cuanto a patrimonio.

Por su parte, la alternativa OESTE afecta en parte de su trazado a un Bien de Interés Cultural (BIC) con categoría de Sitio Histórico, denominado El Campo de los Arapiles y declarado así mediante el Decreto 16/1994, de 27 de enero, de la Junta de Castilla y León.

Se enmarcan también en el entorno de esta alternativa tres yacimientos arqueológicos, Camino de las Torres, Plaza de Toros y un hallazgo aislado, así como la Ermita de la Virgen de la Peña.

Independientemente de la mayor o menor proximidad a dichos yacimientos, la legislación vigente en materia de patrimonio cultural de Castilla y León establece en su artículo 42 la imposibilidad de modificación de la estructura urbana y arquitectónica o de la silueta paisajística.

Por ello, se considera para esta alternativa una capacidad de acogida “baja” en cuanto a patrimonio.

Por ello se contempla la siguiente puntuación para cada alternativa:

- Alternativa “0” 10,00
- Alternativa “ESTE” 10,00
- Alternativa “OESTE” 0,00

2.3.6.- Medio humano

Las alternativas consideradas presentan un impacto acústico sobre el casco urbano que se encuentra dentro de los límites señalados por la legislación vigente, por lo que se considera que en este aspecto la puntuación de todas las alternativas (salvo la 0) tendrá valor máximo.

En cuanto a la alternativa 0, al discurrir por el casco urbano lógicamente tiene un apreciable impacto acústico, por lo que se le asigna una puntuación de 2,5 (correspondiente a una capacidad de acogida “media – baja”).

Con ello se tiene:

- Alternativa “0” 2,50
- Alternativa “ESTE” 10,00
- Alternativa “OESTE” 10,00

2.3.7.- Resumen

En el cuadro adjunto se incluyen las valoraciones anteriormente indicadas sobre los distintos aspectos englobados en el grupo de consideraciones ambientales.

	ALTERNATIVAS		
	"0"	"ESTE"	"OESTE"
MEDIO ABIÓTICO	10,00	10,00	5,00
MEDIO BIÓTICO	10,00	9,00	7,00
MEDIO PERCEPTUAL	10,00	9,50	7,00
ÁREAS SENSIBLES	10,00	10,00	10,00
PATRIMONIO	10,00	10,00	0,00
MEDIO HUMANO	2,50	10,00	10,00

De cara a ordenar las distintas alternativas contempladas según su mayor o menor adecuación a la resolución de la problemática que ha generado el estudio de la nueva infraestructura bajo el punto de vista ambiental, es evidente que la puntuación de cada alternativa no se puede obtener sumando sin más las anteriormente obtenidas, ya que los distintos conceptos anteriormente indicados deberán tener un mayor o menor peso en la posible solución.

Dichos pesos se desarrollan en el siguiente cuadro, obtenido repartiendo un valor total de 1 entre los 6 conceptos considerados, manteniendo el criterio de no dar a ninguno de los conceptos contemplados un peso menor de 0,083 ni mayor de 0,33 (mitad y doble respectivamente de la puntuación media de $1/6 = 0,166$).

	PESO
MEDIO ABIÓTICO	0,083
MEDIO BIÓTICO	0,135
MEDIO PERCEPTUAL	0,234
ESPACIOS NATURALES	0,135
PATRIMONIO	0,330
MEDIO HUMANO	0,083
TOTAL	1,000

Con lo que, se obtiene la valoración final siguiente para el grupo de consideraciones de carácter ambiental:

- Alternativa "0" 9,38
- Alternativa "ESTE" 9,75
- Alternativa "OESTE" 5,18

Hay que indicar que se le ha dado el peso máximo a los condicionantes de afección sobre el patrimonio dada la importancia que tiene esta cuestión en la zona en la que se desarrollan las actuaciones analizadas.

3.- VALORACIÓN PONDERADA DE LAS ALTERNATIVAS

En los puntos anteriores se han obtenido las valoraciones de cada una de las alternativas contempladas (incluyendo la alternativa 0 de no ejecución de la variante) bajo los puntos de vista económico-financiero, técnico-funcional y ambiental, las cuales se indican en el cuadro adjunto.

	ALTERNATIVAS		
	"0"	"ESTE"	"OESTE"
A1	2,63	10,00	6,72
A2	6,00	7,24	7,41
A3	9,38	9,75	5,18
TOTAL	18,01	26,98	19,31

Con esta primera valoración se obtiene el siguiente orden de valoración de las alternativas:

- Alternativa "ESTE"
- Alternativa "OESTE"
- Alternativa "0"

Igual que se ha indicado anteriormente, de cara a ordenar las distintas alternativas contempladas según su mayor o menor adecuación a la resolución de la problemática que ha generado el estudio de la nueva infraestructura, la puntuación de cada alternativa no se puede obtener sumando sin más las obtenidas, ya que los distintos conceptos anteriormente indicados deberán tener un mayor o menor peso en la posible solución.

Para obtener estos pesos se reparte un valor total de 10 entre los tres grupos considerados (lo que supone que una alternativa ideal con puntuación de 10 para cada grupo tendría una puntuación de 100).

Así los pesos considerados han sido los siguientes:

- Consideraciones económico-financieras 3,00
- Consideraciones técnico- funcionales 3,50
- Consideraciones ambientales 3,50

Aplicando a las valoraciones del cuadro anterior estos coeficientes de ponderación se obtiene el cuadro que se adjunta, en el que se indica la valoración ponderada de cada alternativa para cada concepto y la puntuación total de cada alternativa.

	ALTERNATIVAS		
	"0"	"ESTE"	"OESTE"
A1	7,89	30,00	20,16
A2	21,00	25,33	25,95
A3	32,82	34,12	18,12
TOTAL	61,71	89,44	64,23

Por lo tanto, las valoraciones ponderadas se ordenan de mayor a menor como:

- Alternativa "ESTE"
- Alternativa "OESTE"

- Alternativa "0"

4.- MATRIZ DE CONCORDANCIA

Partiendo de la valoración ponderada del punto anterior se obtiene la matriz de concordancia, en la que se representan los índices de concordancia Cij obtenidos como cociente entre la suma de los coeficientes de la opción i superiores o iguales a los de la opción j y el valor máximo (100).

En dicha matriz para cada pareja de valores (A respecto a B, B respecto a A) se ha coloreado en azul el valor superior y en verde el valor inferior.

Analizando la matriz obtenida se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- La única alternativa que presenta un índice de concordancia respecto al resto de las alternativas superior al de estas respecto a ella es la "ESTE".
- La única alternativa que presenta un índice de concordancia respecto al resto de las alternativas inferior al de estas respecto a ella es la "0".

A continuación, se incluye la citada matriz.

CONCORDANCIA			
	"0"	"ESTE"	"OESTE"
"0"		0,000	0,328
"ESTE"	0,894		0,641
"OESTE"	0,461	0,259	

5.- MATRIZ DE DISCORDANCIA

Partiendo de la valoración de las valoraciones sin ponderar se obtiene la matriz de discordancia, en la que se representan los índices de discordancia Dij obtenidos como cociente entre la mayor diferencia relativa entre las notas (sin ponderar, como ya se ha indicado) atribuidas a la opción i respecto a los de la opción j y la amplitud de la escala (10).

En dicha matriz se ha mantenido el mismo esquema de colores que en el caso de la matriz de concordancia.

Analizando la matriz obtenida se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- La única alternativa que presenta un índice de discordancia respecto al resto de las alternativas superior al de estas respecto a ella es la "ESTE".
- La única alternativa que presenta un índice de discordancia respecto al resto de las alternativas inferior al de estas respecto a ella es la "OESTE".

A continuación, se incluye la citada matriz.

DISCORDANCIA			
	"0"	"ESTE"	"OESTE"
"0"		0,000	0,420
"ESTE"	0,737		0,457
"OESTE"	0,409	0,018	

6.- CONCLUSIONES

De la comparación realizada según el método Electre, se extraen las ordenaciones entre alternativas que se indican en el siguiente cuadro y que, dando el mismo peso a valoración ponderada, concordancia y discordancia (en cada caso 3 puntos para el primer clasificado, 2 para el segundo y 1 para el tercero), suponen el siguiente orden total:

- Alternativa "ESTE" con media de 3 puntos.
- Alternativa "OESTE" con 1,67 puntos.
- Alternativa "0" con 1,33 puntos.

	VALORACIÓN	CONCORDANCIA	DISCORDANCIA
ALT. "0"	1	1	2
ALT. "ESTE"	3	3	3
ALT. "OESTE"	2	2	1

Es decir, la alternativa mejor valorada en conjunto sería la "ESTE".

7.- ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Dada la incidencia en los resultados de los distintos pesos considerados, se debe realizar un somero análisis de sensibilidad a la variación de los mismos.

En nuestro caso, entendemos conveniente contemplar únicamente el aumento del peso de la conectividad (de 0,20 a 0,30) en detrimento del correspondiente a la movilidad (de 0,40 a 0,30).

Así se tendrá:

	PESO
COND. GEOTÉCNICOS	0,100
GEOMETRÍA DE TRAZADO	0,100
COND. MOVILIDAD	0,300
COND. URBANÍSTICOS Y SEC.	0,200
COND. CONECTIVIDAD	0,300
TOTAL	1,000

Con lo que, se obtiene la valoración final siguiente para el grupo de consideraciones de carácter técnico-funcionales para cada alternativa:

- Alternativa "0" 7,00
- Alternativa "ESTE" 6,41
- Alternativa "OESTE" 6,84

La valoración sin ponderar de las alternativas será:

	ALTERNATIVAS		
	"0"	"ESTE"	"OESTE"
A1	2,63	10,00	6,72
A2	7,00	6,41	6,84
A3	9,38	9,75	5,18
TOTAL	19,01	26,15	18,74

Con lo que se mantiene con la mayor valoración la alternativa "ESTE", si bien la alternativa "0" supera en puntuación a la alternativa "OESTE", pudiendo decir en general que esta ponderación supone el aumento de la puntuación de la alternativa "0" y baja la de las alternativas con variante.

La valoración ponderada será:

	ALTERNATIVAS		
	"0"	"ESTE"	"OESTE"
A1	7,89	30,00	20,16
A2	24,50	22,42	23,95
A3	32,82	34,12	18,12
TOTAL	65,21	86,54	62,23

La matriz de concordancia será:

	CONCORDANCIA		
	"0"	"ESTE"	"OESTE"
"0"		0,245	0,573
"ESTE"	0,641		0,641
"OESTE"	0,202	0,239	

Analizando la matriz obtenida se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- La única alternativa que sigue presentando un índice de concordancia respecto al resto de las alternativas superior al de estas respecto a ella es la "ESTE".
- La única alternativa que presenta un índice de concordancia respecto al resto de las alternativas inferior al de estas respecto a ella es la "OESTE" (en vez de la "0" como ocurría anteriormente).

La matriz de discordancia será:

	DISCORDANCIA		
	"0"	"ESTE"	"OESTE"
"0"		0,059	0,420
"ESTE"	0,737		0,457
"OESTE"	0,409	0,044	

Analizando la matriz obtenida se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- La única alternativa que sigue presentando un índice de discordancia respecto al resto de las alternativas superior al de estas respecto a ella es la "ESTE".
- La única alternativa que sigue presentando un índice de discordancia respecto al resto de las alternativas inferior al de estas respecto a ella es la "OESTE".

Por lo que de la comparación realizada según el método Electre, se extraen las ordenaciones entre alternativas que se indican en el siguiente cuadro y que suponen el siguiente orden total:

- Alternativa "ESTE" con 3 puntos.
- Alternativa "0" con 2 puntos.
- Alternativa "OESTE" con 1 puntos.

	VALORACIÓN	CONCORDANCIA	DISCORDANCIA
ALT. "0"	2	2	2
ALT. "ESTE"	3	3	3
ALT. "OESTE"	1	1	1

Es decir, la alternativa mejor valorada en conjunto seguiría siendo la "ESTE".



3. PLANOS

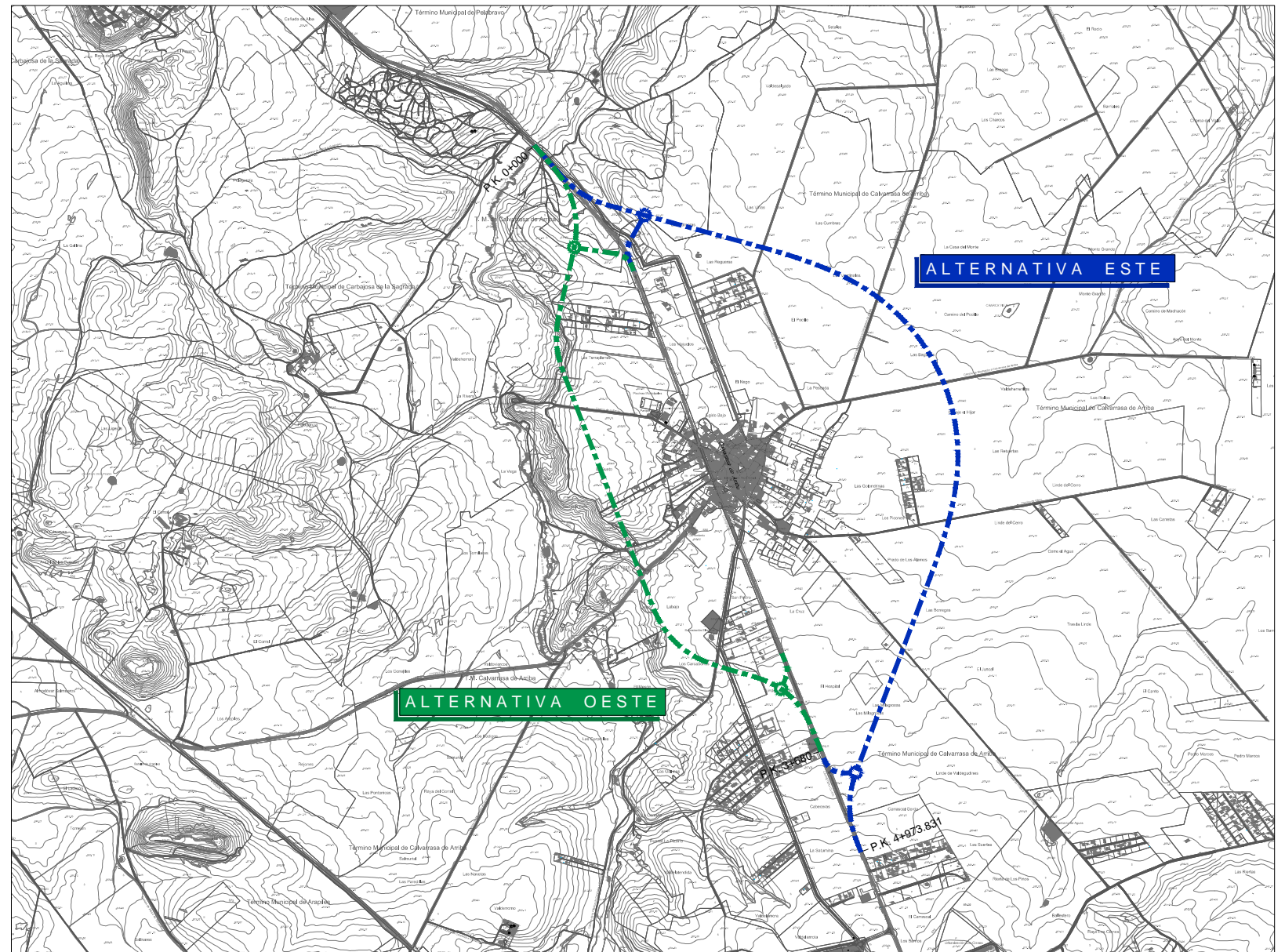


ESCALA 1:10.000.000

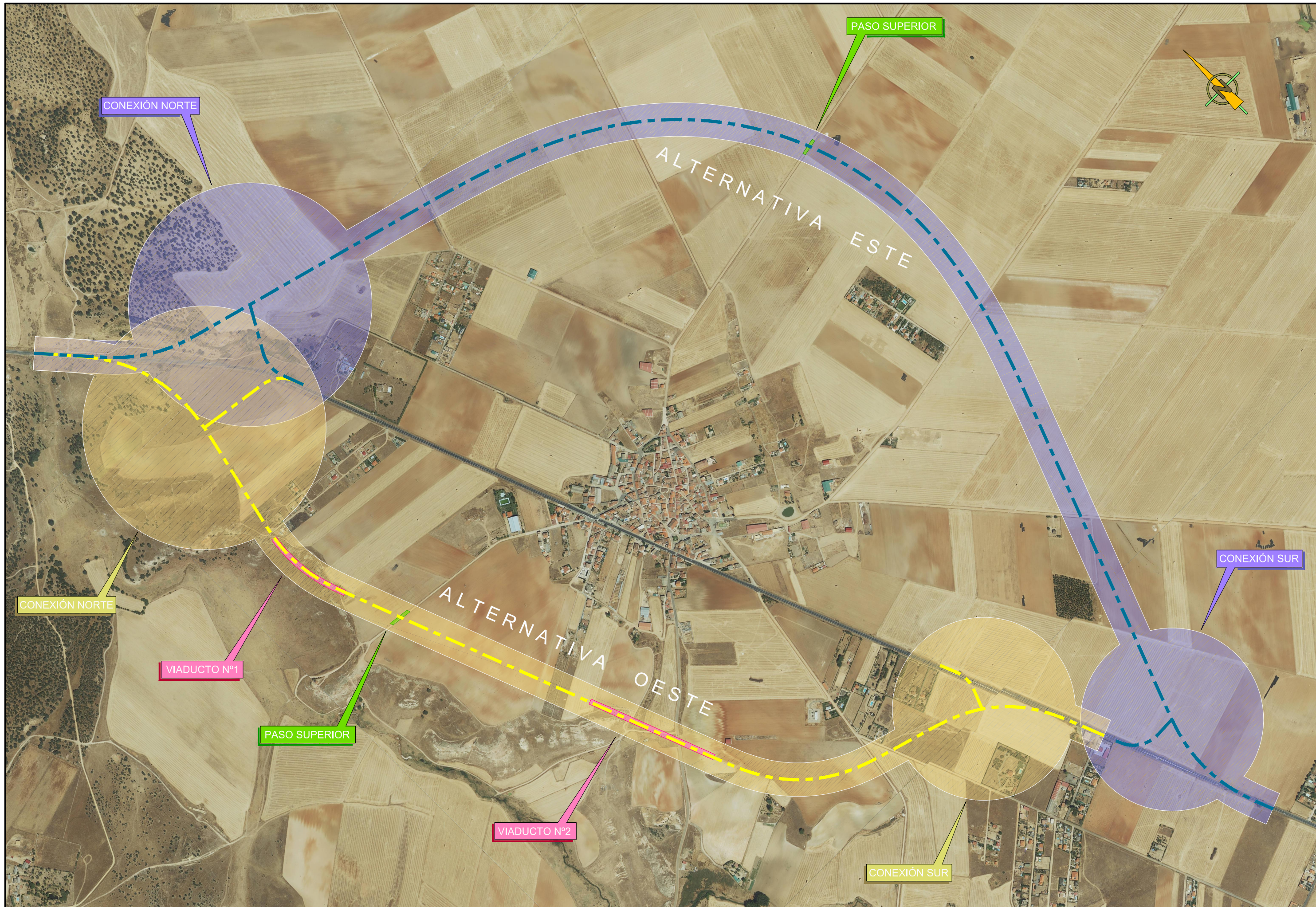


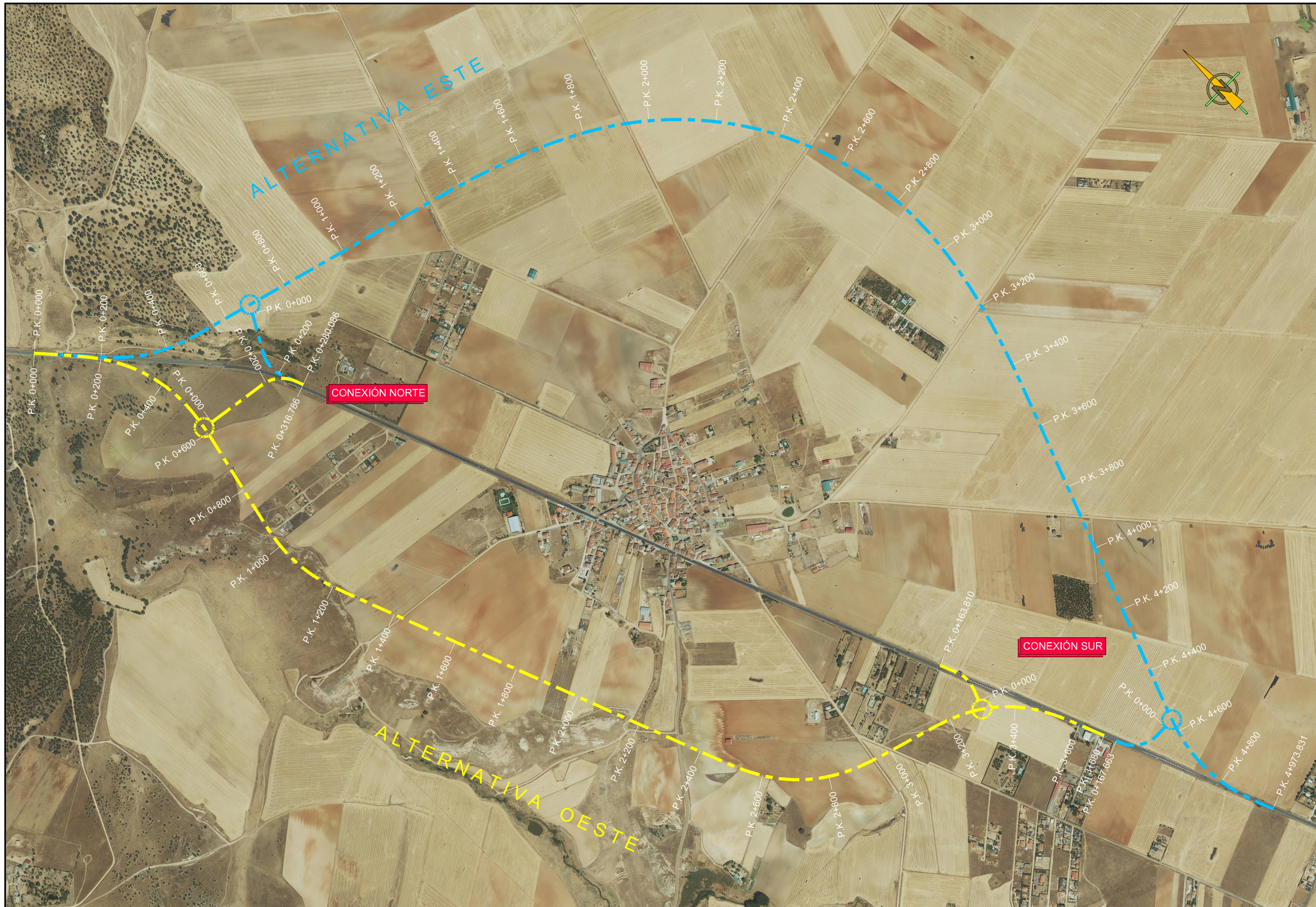
ESCALA 1:500.000

INDICE DE PLANOS	
Nº	TITULO
0	PLANO DE SITUACIÓN E INDICE
1	PLANTA CONJUNTO DE ALTERNATIVAS
2	EJES POTENCIALES
3	SECCIONES Y DETALLES
4.1	PLANTA GENERAL ALTERNATIVA ESTE
4.2	PLANTA GENERAL ALTERNATIVA OESTE
5.1	PLANTA DE TRAZADO ALTERNATIVA ESTE
5.2	PLANTA DE TRAZADO ALTERNATIVA OESTE
6.1.1	PERFIL LONGITUDINAL ALTERNATIVA ESTE
6.1.2	PERFIL LONGITUDINAL ALTERNATIVA ESTE - CONEXIONES
6.2.1	PERFIL LONGITUDINAL ALTERNATIVA OESTE
6.2.2	PERFIL LONGITUDINAL ALTERNATIVA OESTE - CONEXIONES
7.1	PLANTA LÍMITE EDIFICACIÓN ALTERNATIVA ESTE
7.2	PLANTA LÍMITE EDIFICACIÓN ALTERNATIVA OESTE

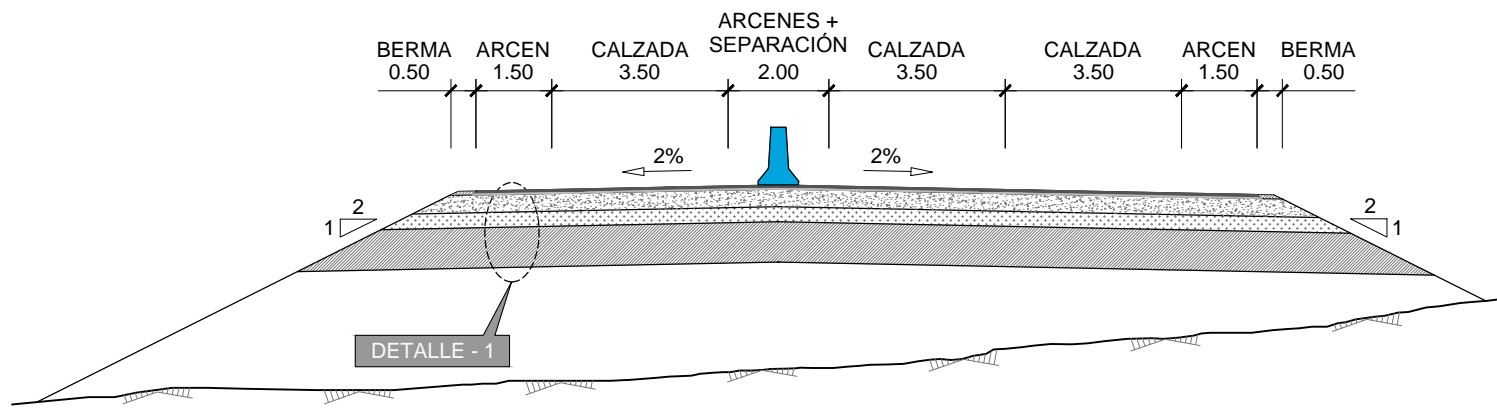


ESCALA 1:30.000

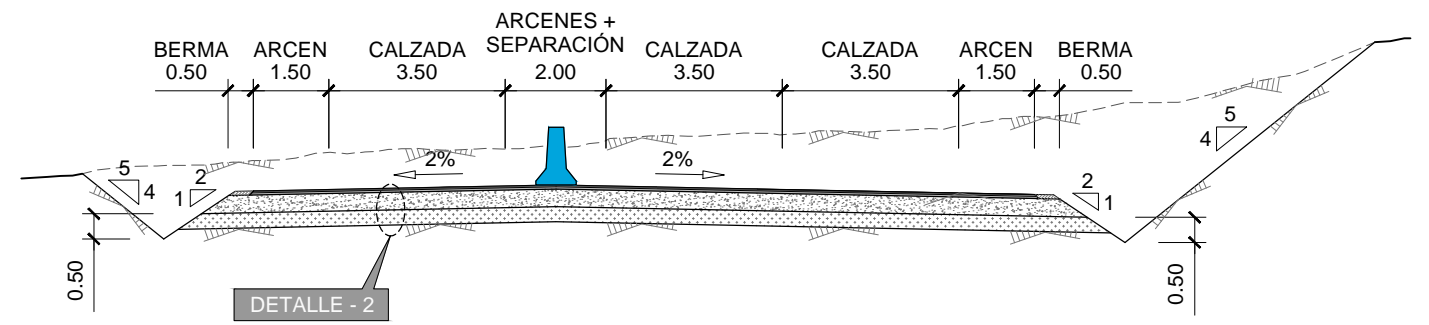




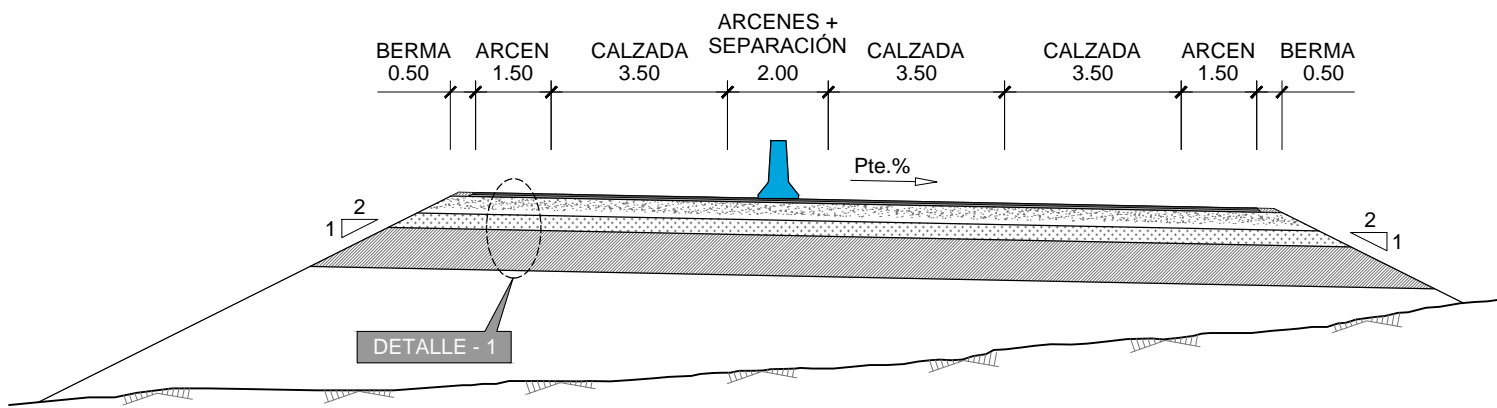
SECCION TIPO TERRAPLEN EN TRAMO RECTO



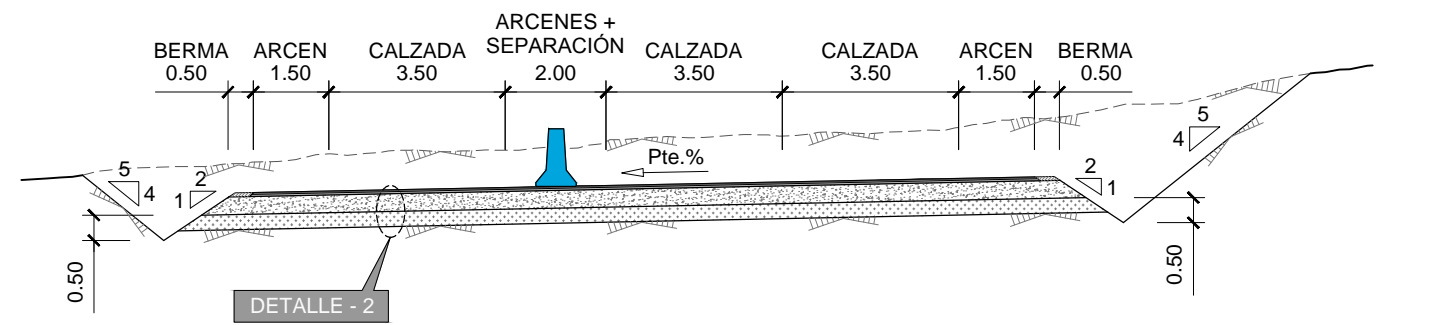
SECCION TIPO DESMONTE EN TRAMO RECTO



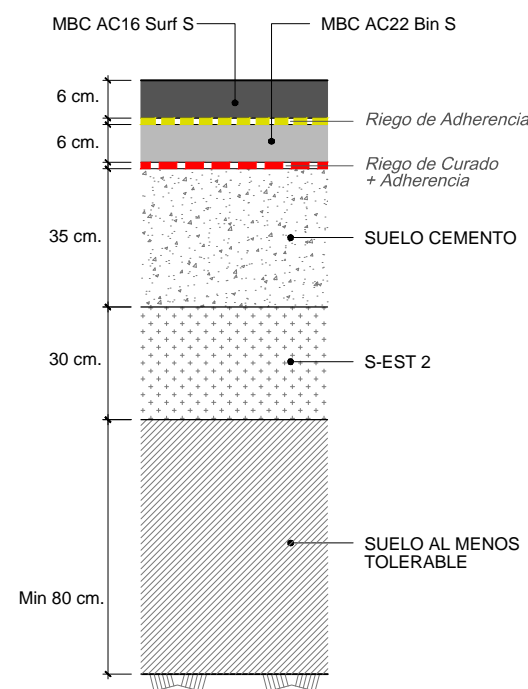
SECCION TIPO TERRAPLEN EN TRAMO CURVO



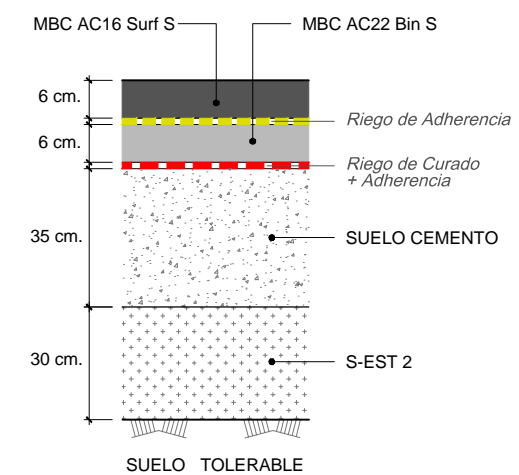
SECCION TIPO DESMONTE EN TRAMO CURVO



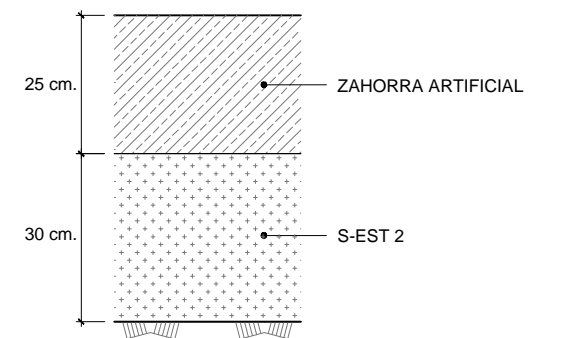
DETALLE - 1 (TERRAPLEN)



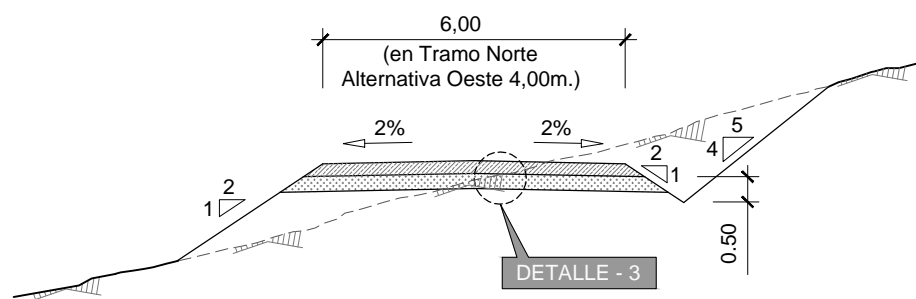
DETALLE - 2 (DESMONTE)

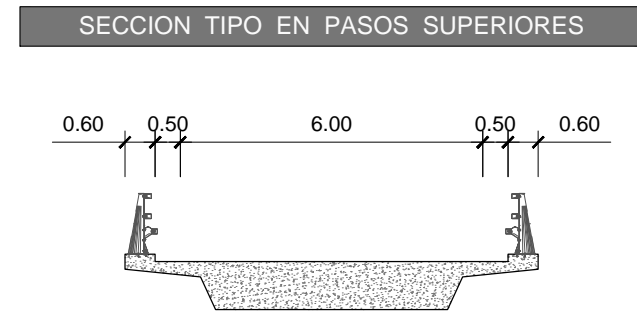
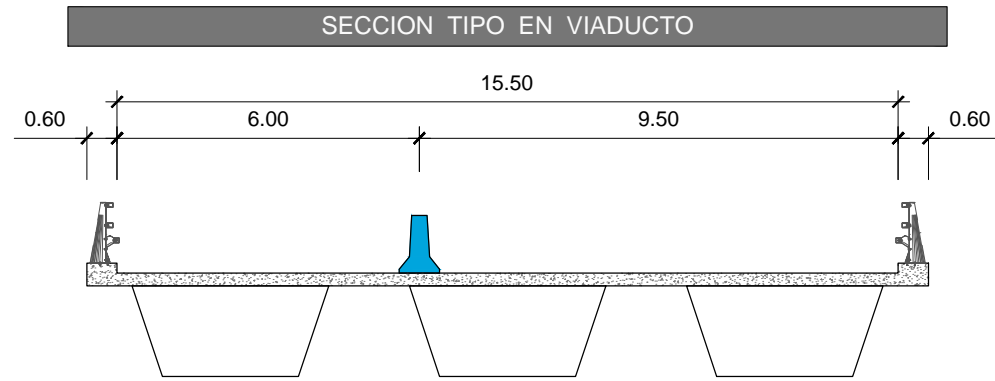


DETALLE - 3



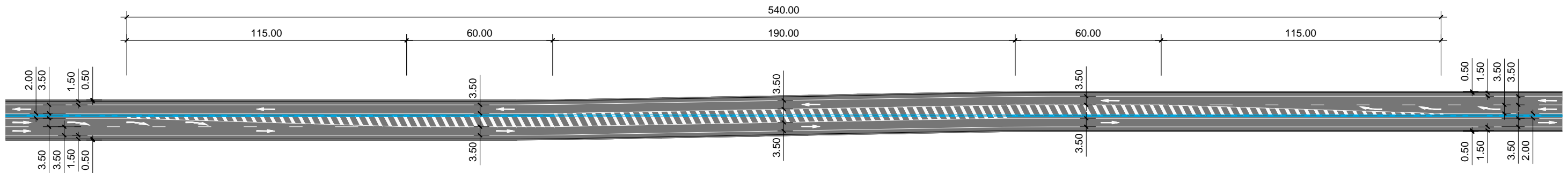
SECCION TIPO EN CAMINOS



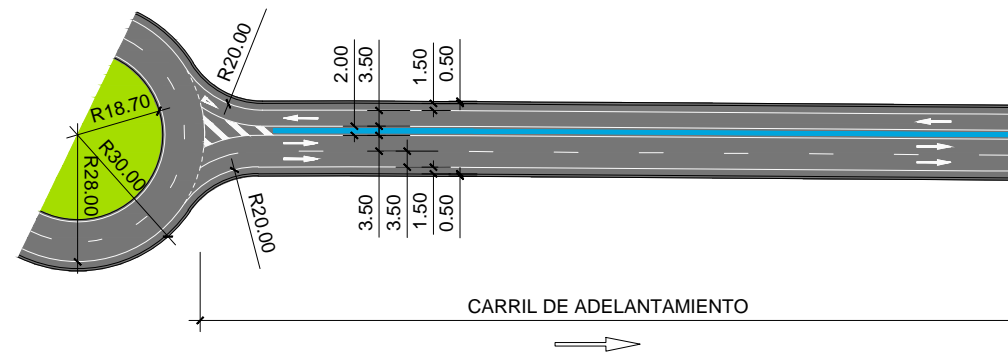


N O T A : LA TIPOLOGÍA SERÁ DEFINIDA EN EL CORRESPONDIENTE PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.
LA REPRESENTADA EN ESTE PLANO UNICAMENTE TIENE CARACTER ORIENTATIVO.

CARRETERAS 2+1 CON SISTEMA DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS - ZONA DE TRANSICIÓN CRÍTICA (GENERAL)

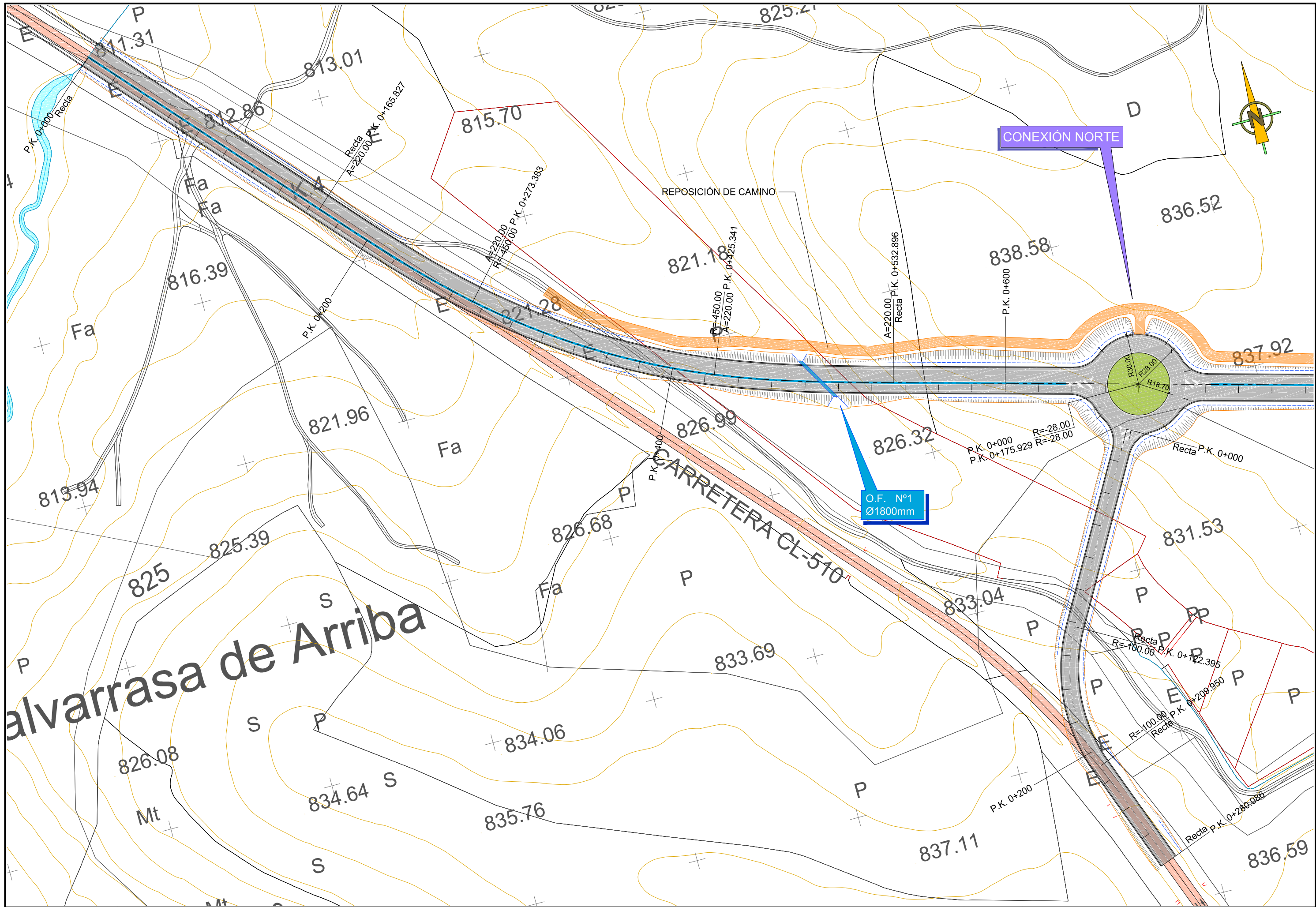


CONEXIÓN CON GLORIETA DE CARRETERA 2+1 ENTRE ZONAS DE TRANSICIÓN NO CRÍTICA

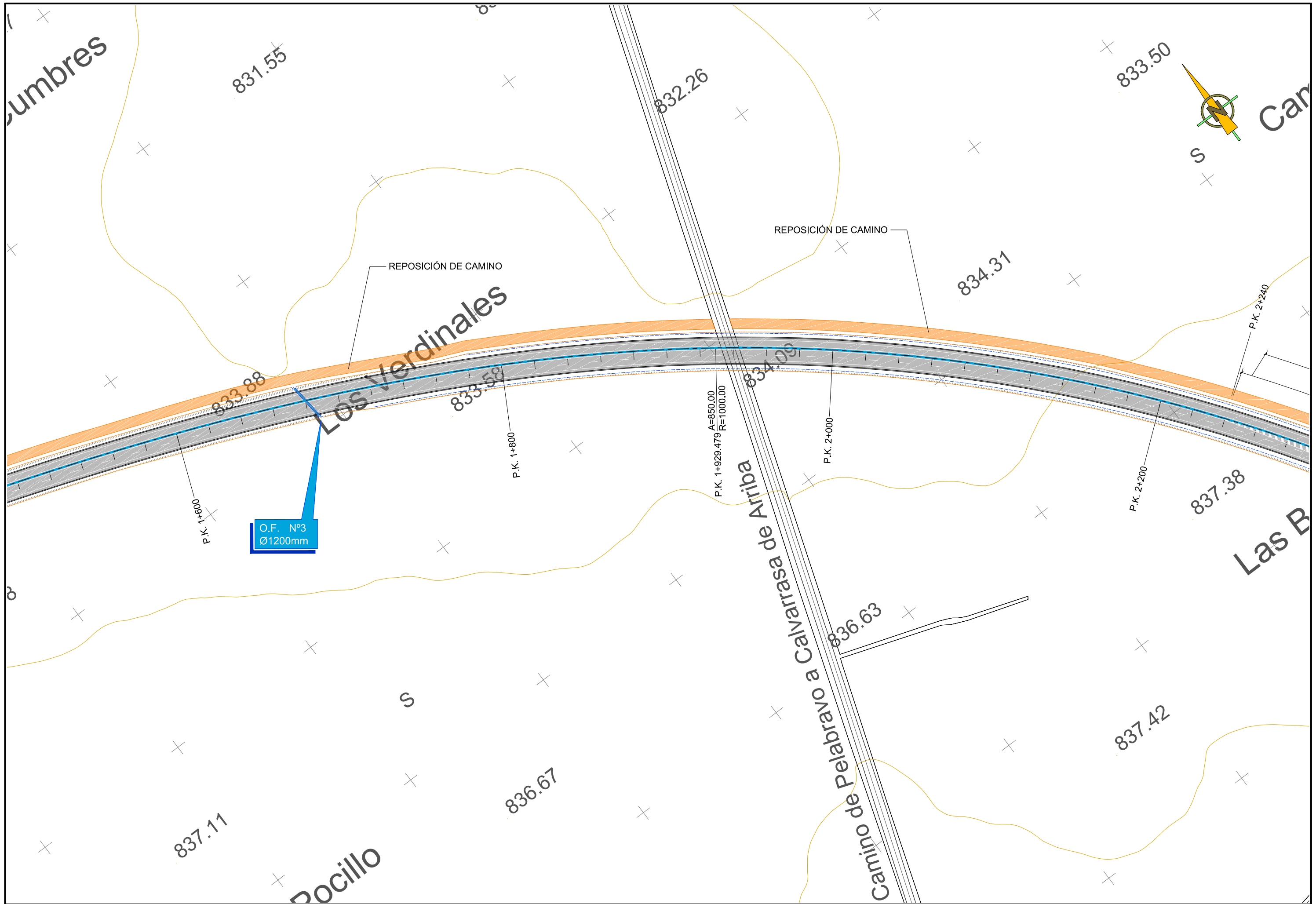


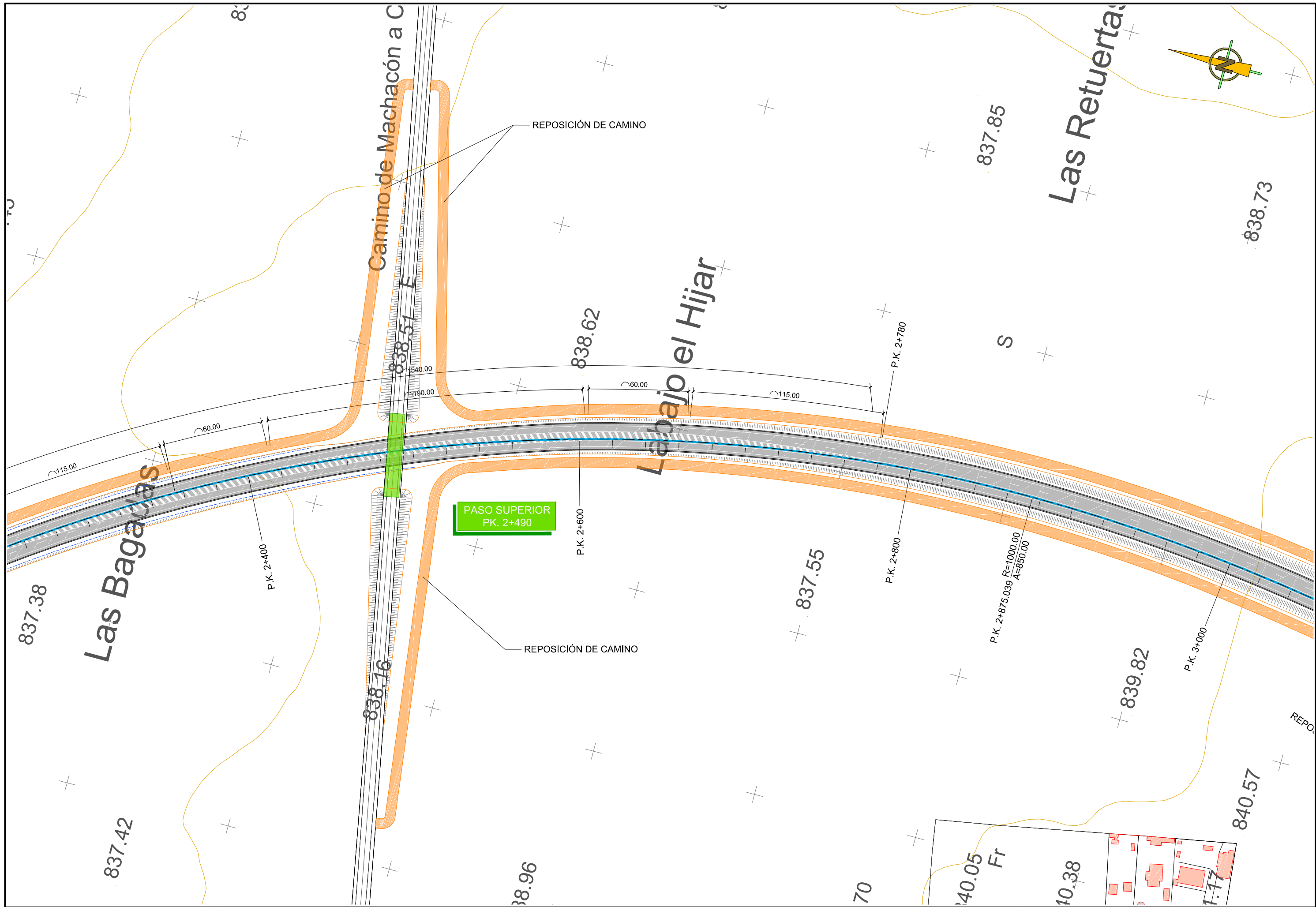


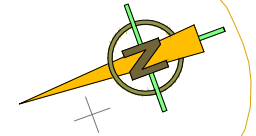


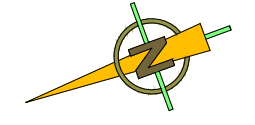
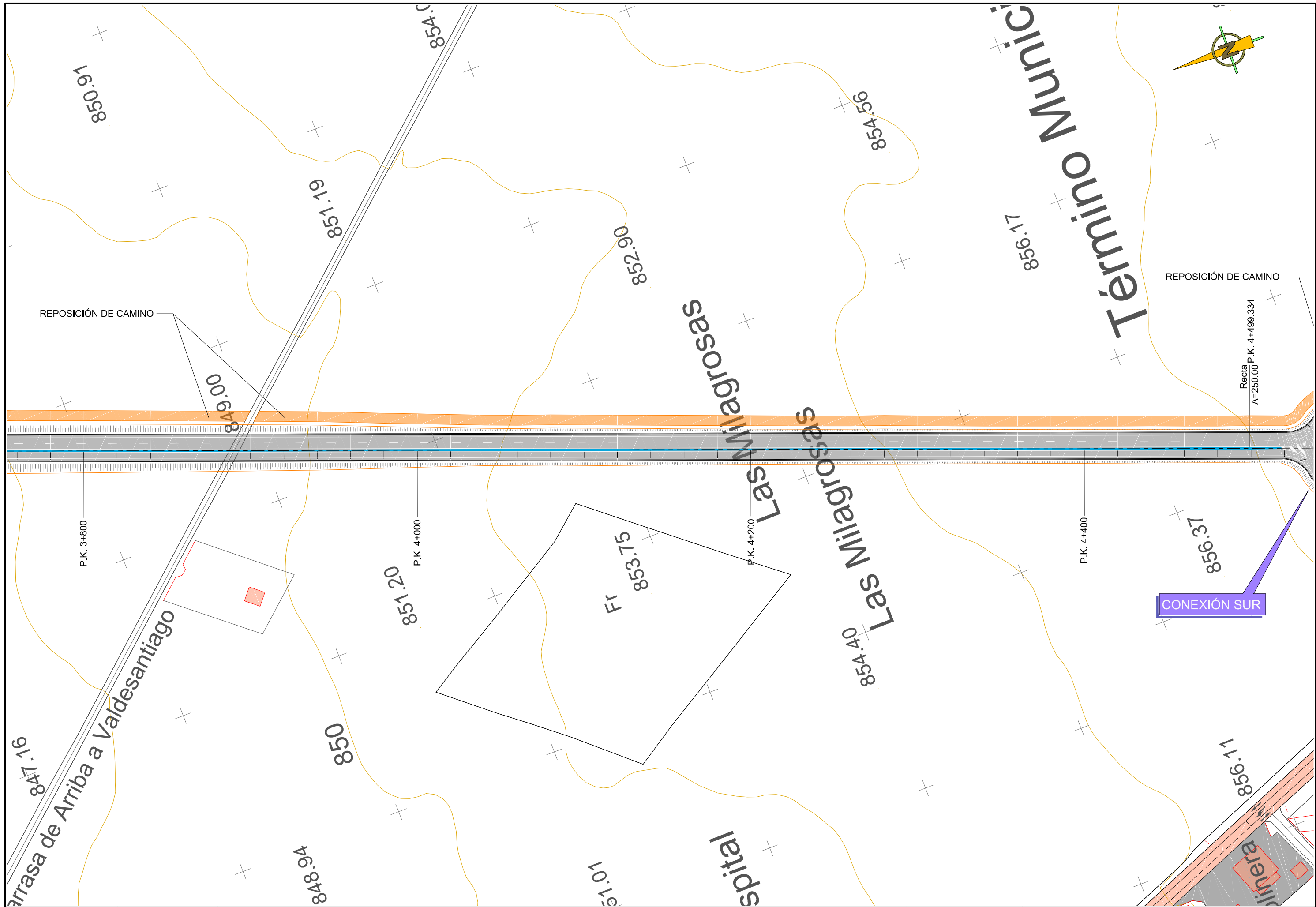


Calvarrasa de Arriba







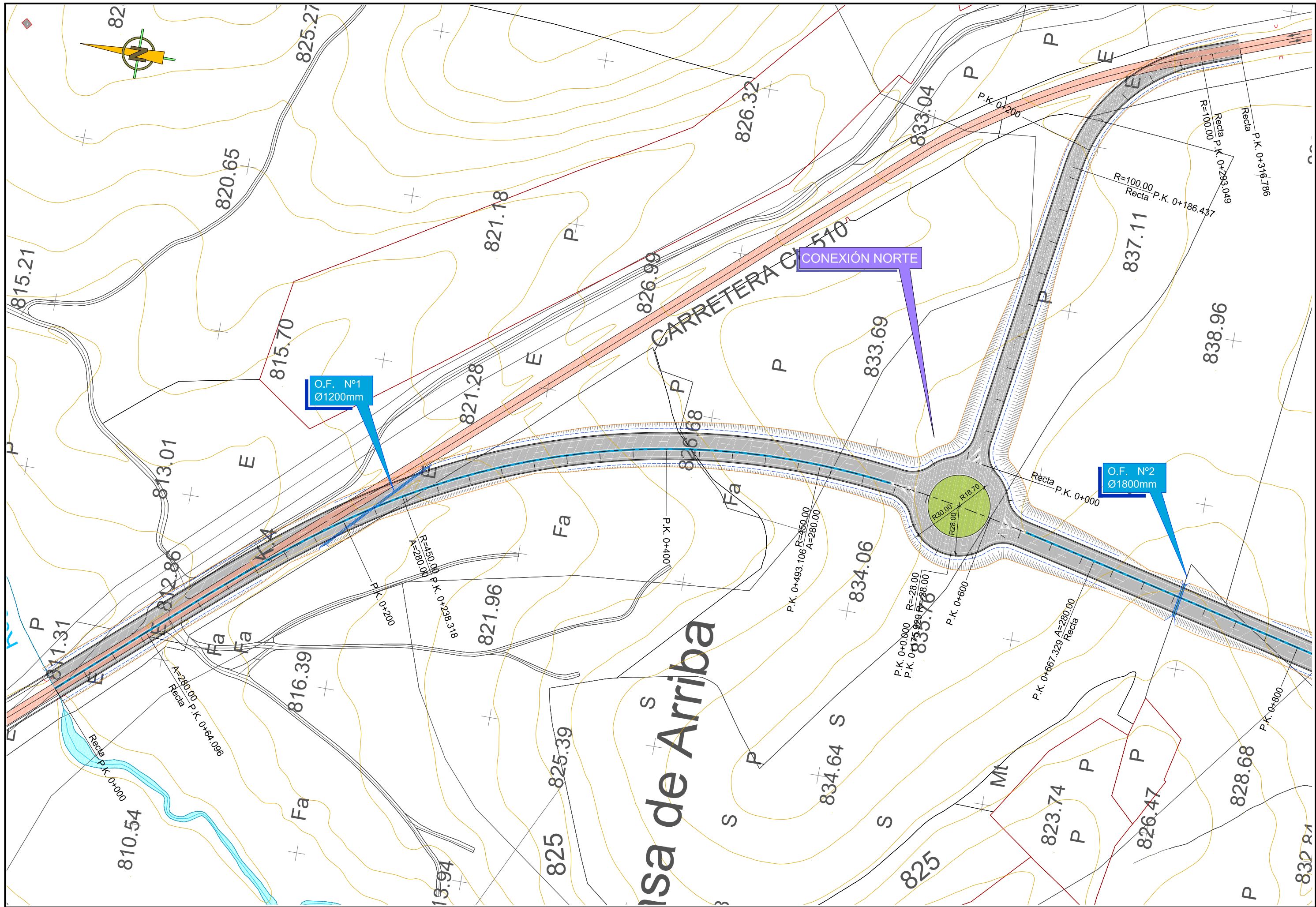


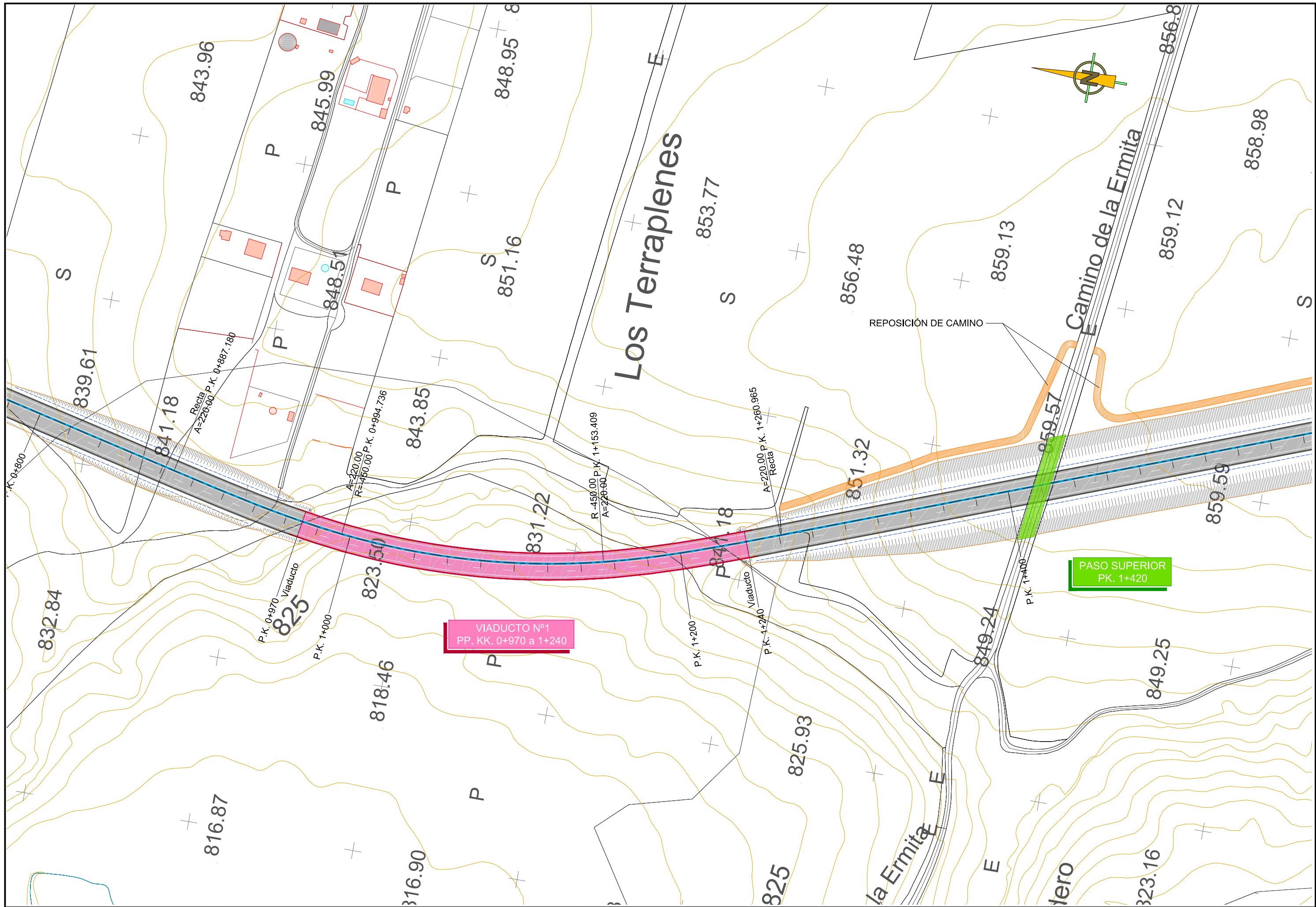
REPOSICIÓN DE CAMINO

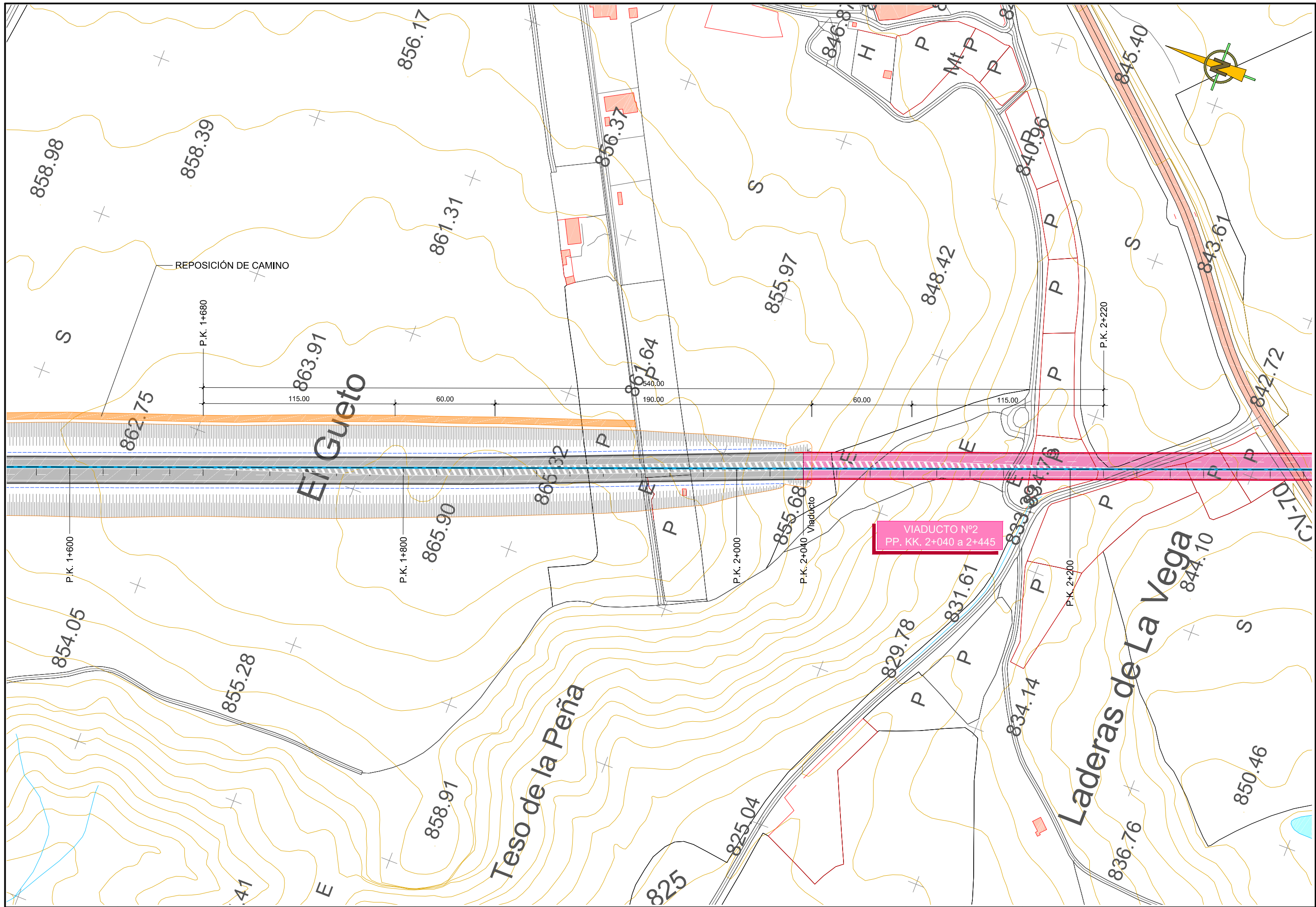
REPOSICIÓN DE CAMINO

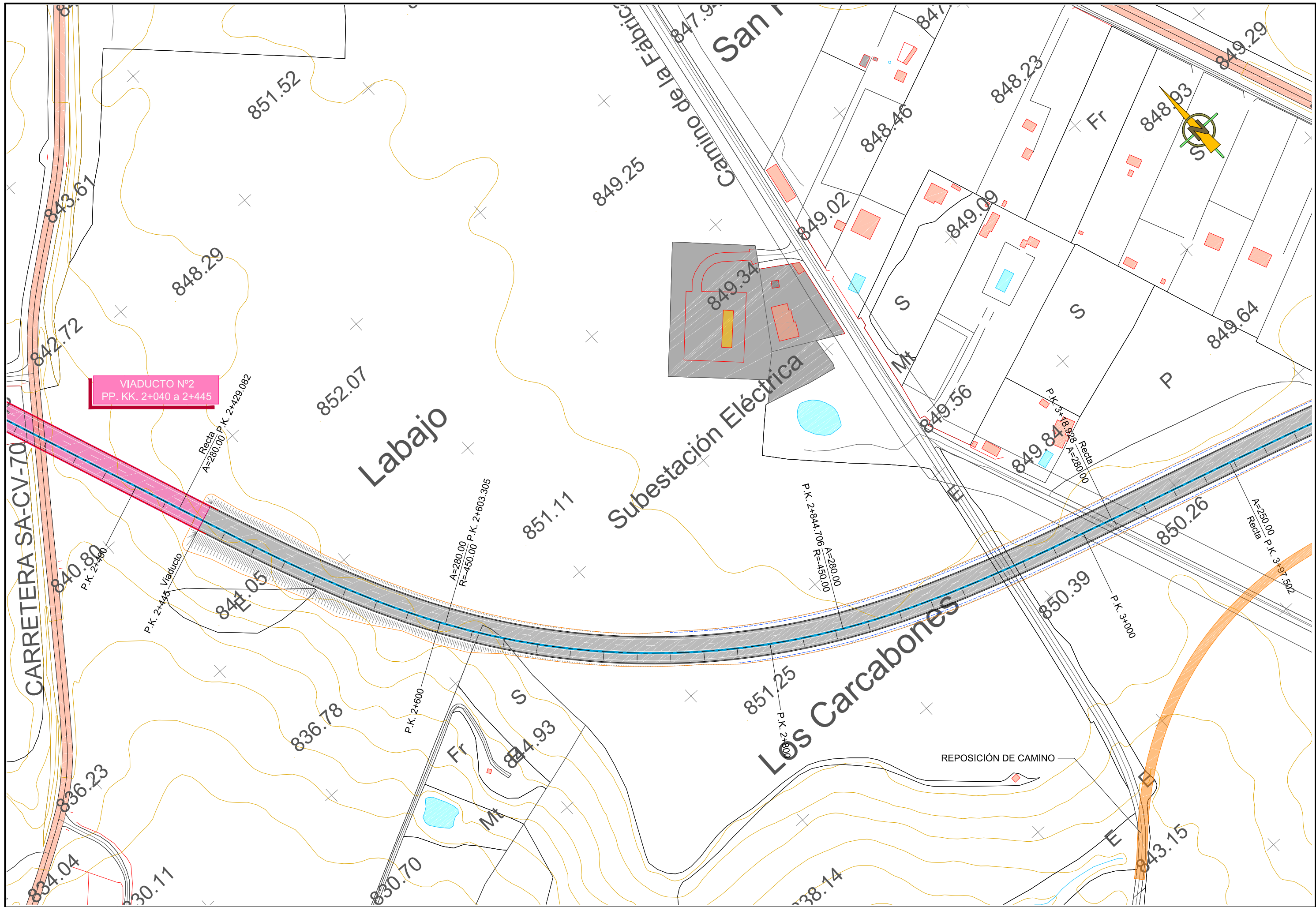
Recta
A=250.00 P.K. 4+499.334

CONEXIÓN SUR









VIADUCTO Nº2
PP. KK. 2+040 a 2+445

Recta P.K. 2+429.082
A=280.00

A=280.00
R=450.00 P.K. 2+603.305

P.K. 2+844.706
A=280.00
R=450.00

Recta P.K. 3+197.502
A=280.00

P.K. 3+000

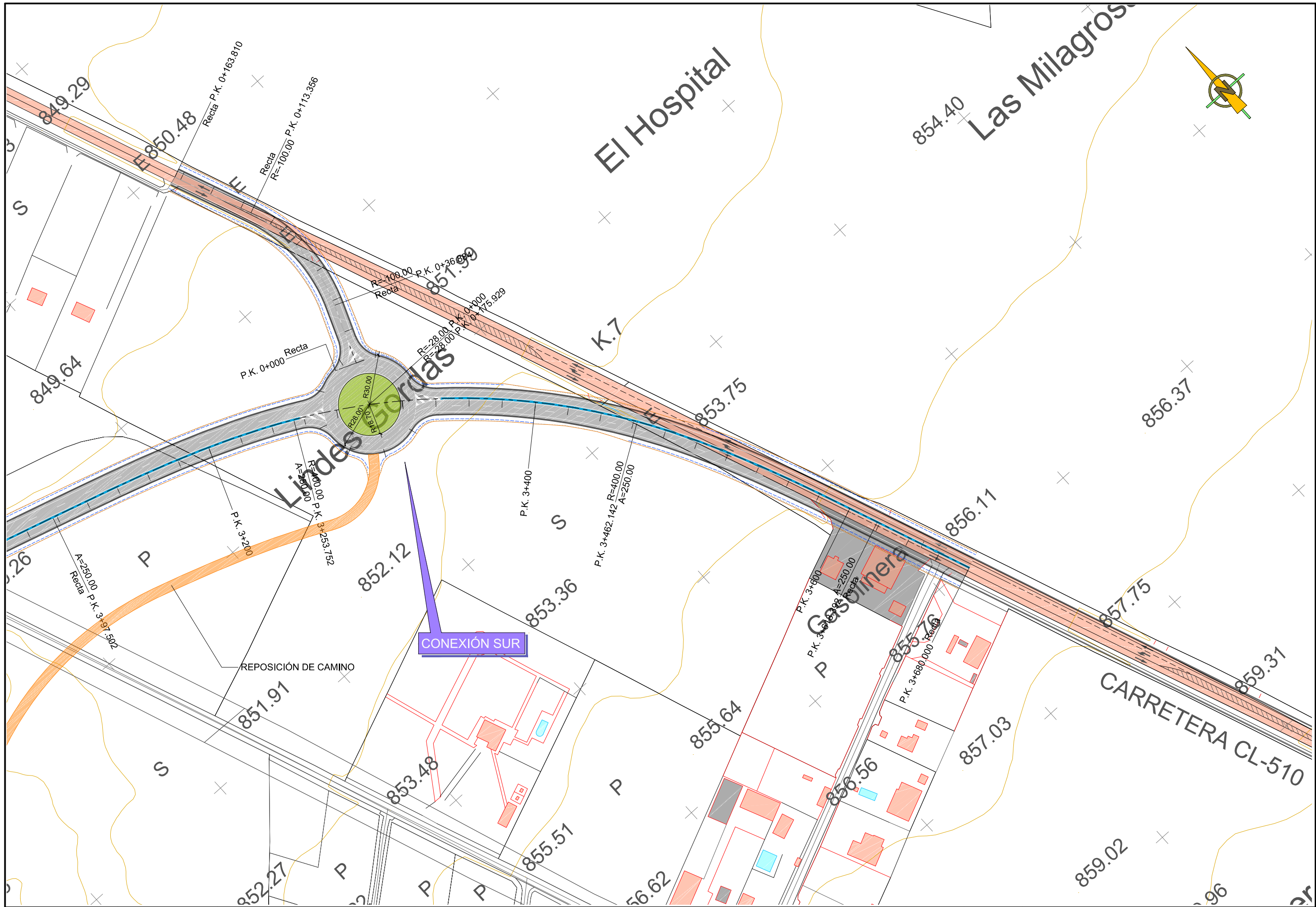
CARRETERA SA-CV-70

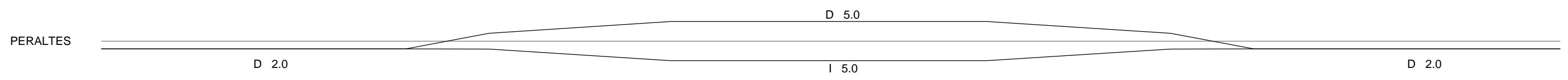
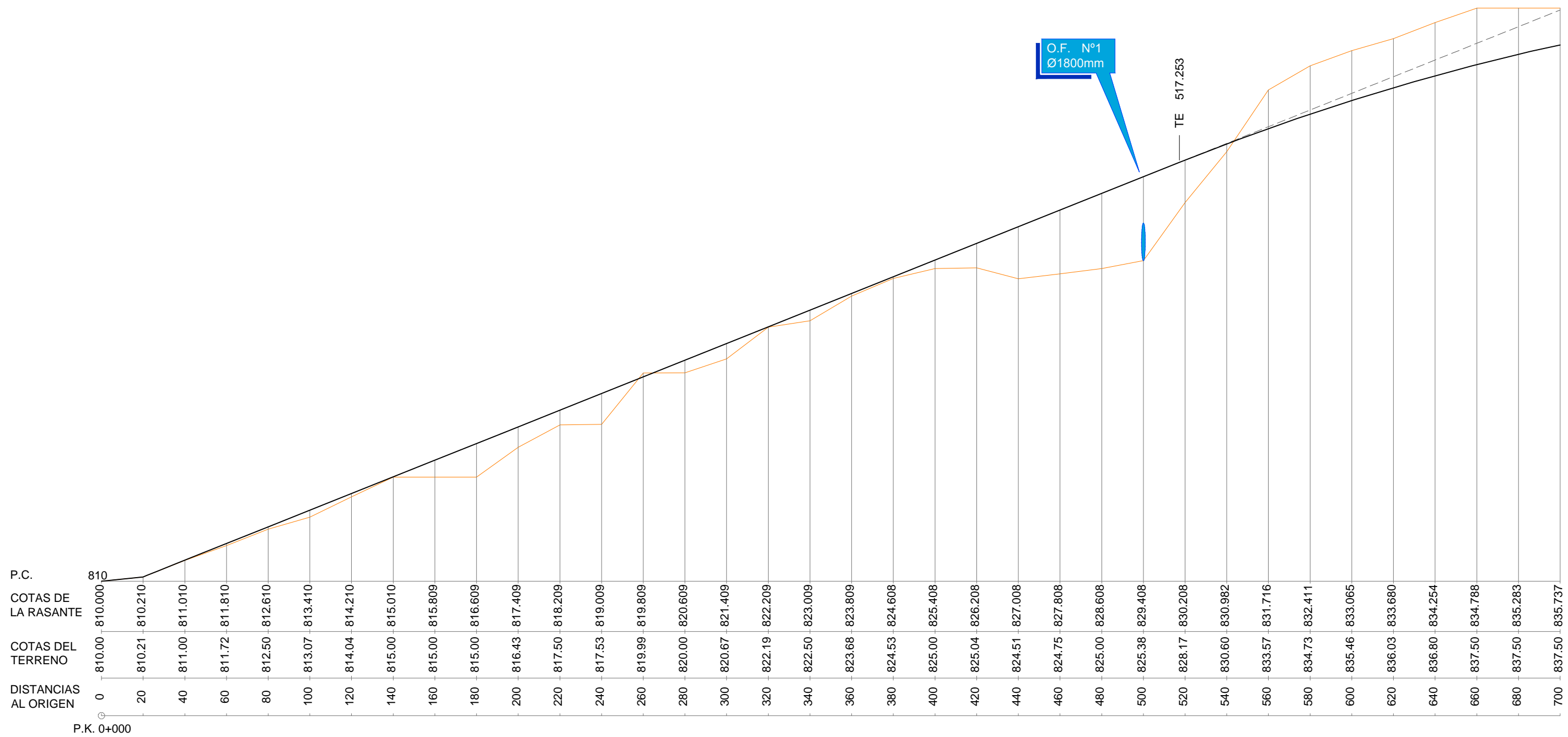
Los Carcabones

Labajo

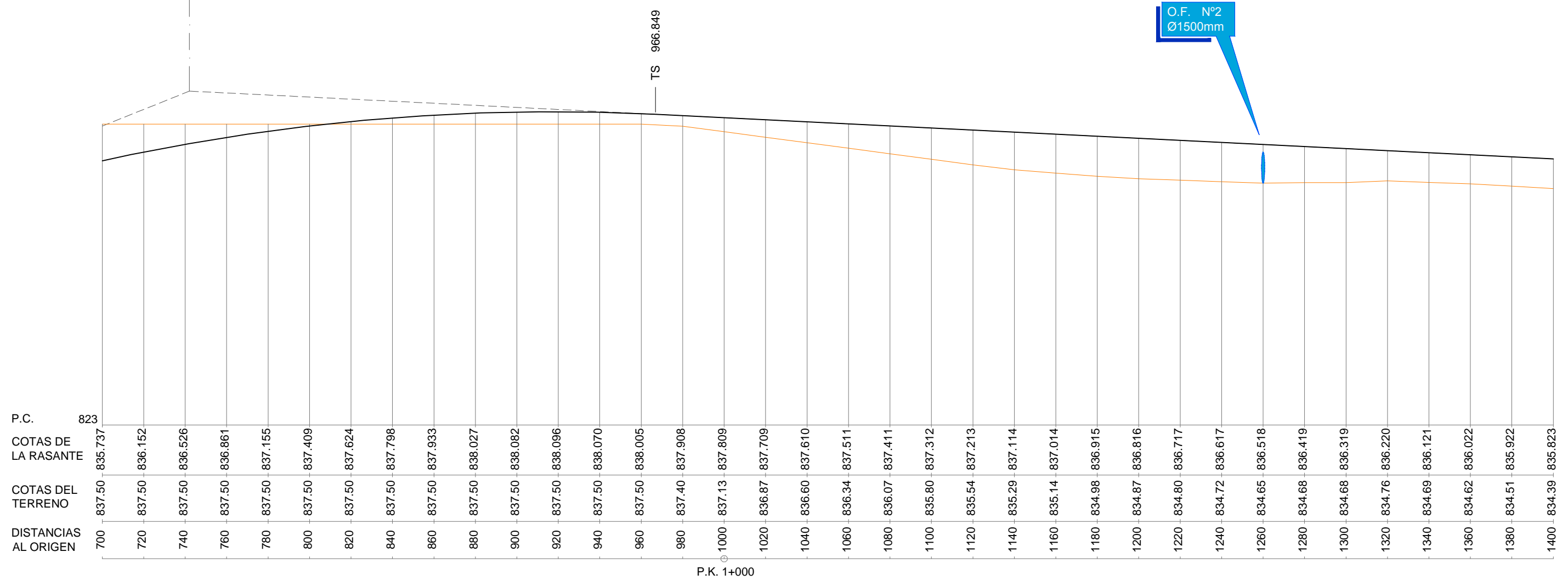
Subestación Eléctrica

REPOSICIÓN DE CAMINO





K = -10000.00	D = 449.60
L = 742.051	z = 839.089
p = 3.9996	p = -0.4964
L = 517.253	L = 966.849
z = 830.098	z = 837.973



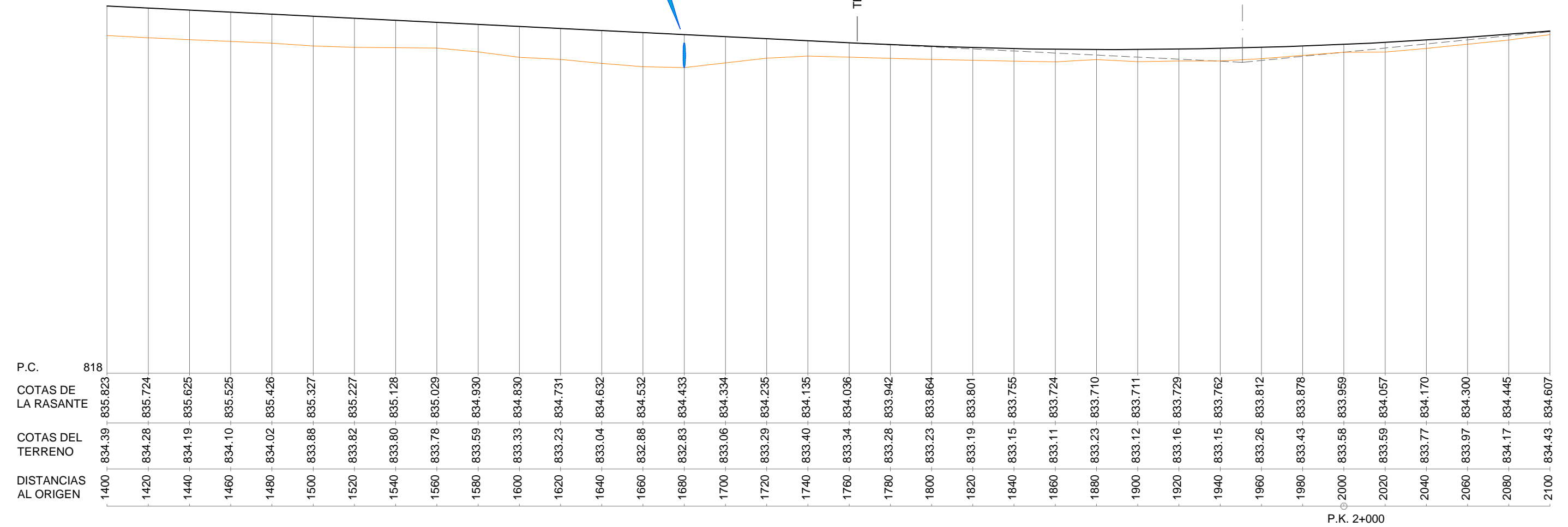
PERALTES

D 2.0

K = 25000.00	D = 373.68
L = 1950.800	z = 833.089
p = -0.4964	p = 0.9983
L = 1763.961	L = 2137.639
z = 834.016	z = 834.954

O.F. N°3
Ø1200mm

TE 1763.961

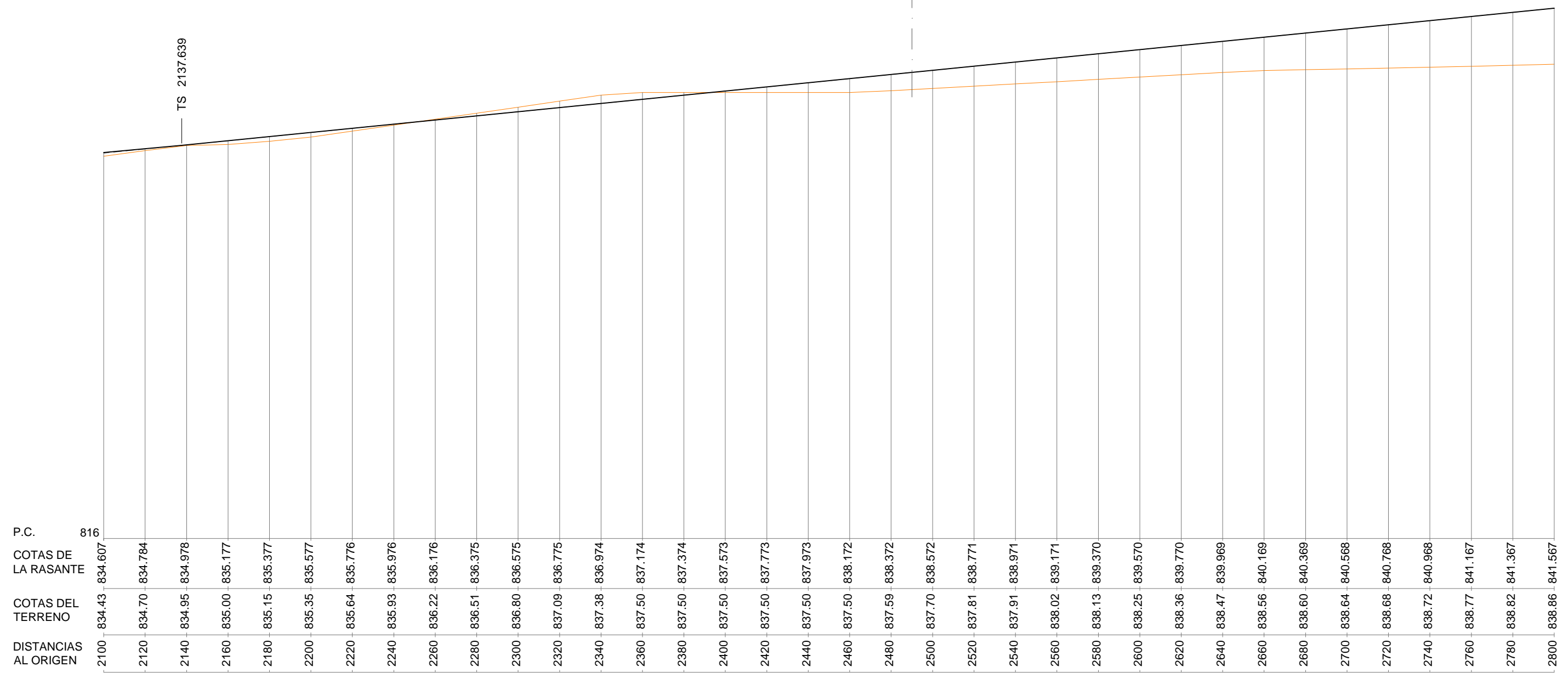


PERALTES

D 2.0

PASO SUPERIOR
PK. 2+490

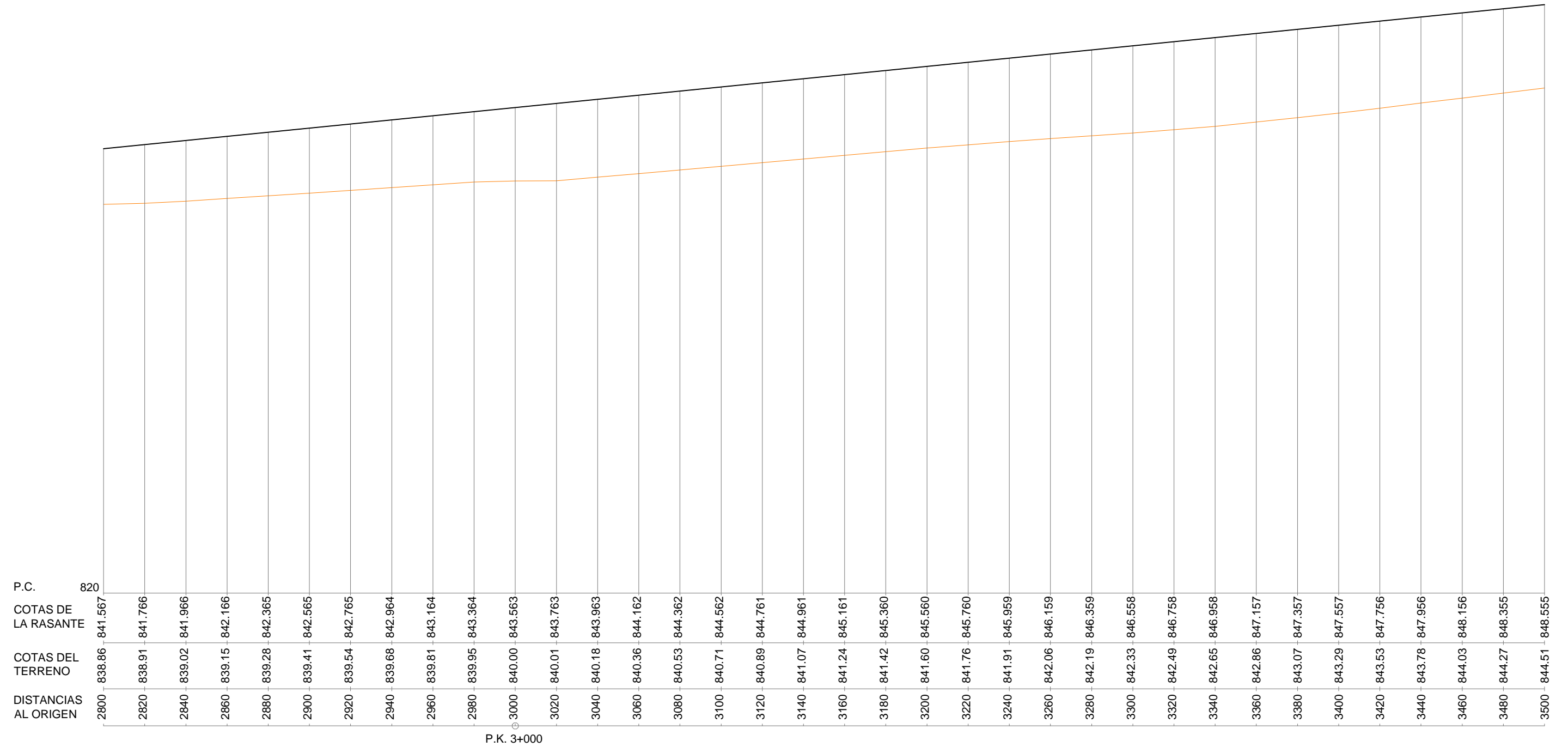
TS 2137.639



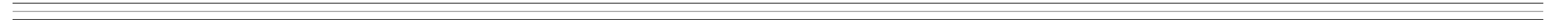
PERALTES

D 2.0

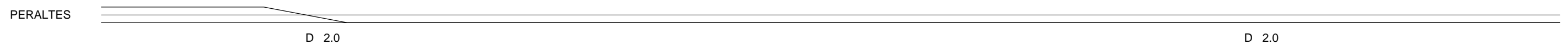
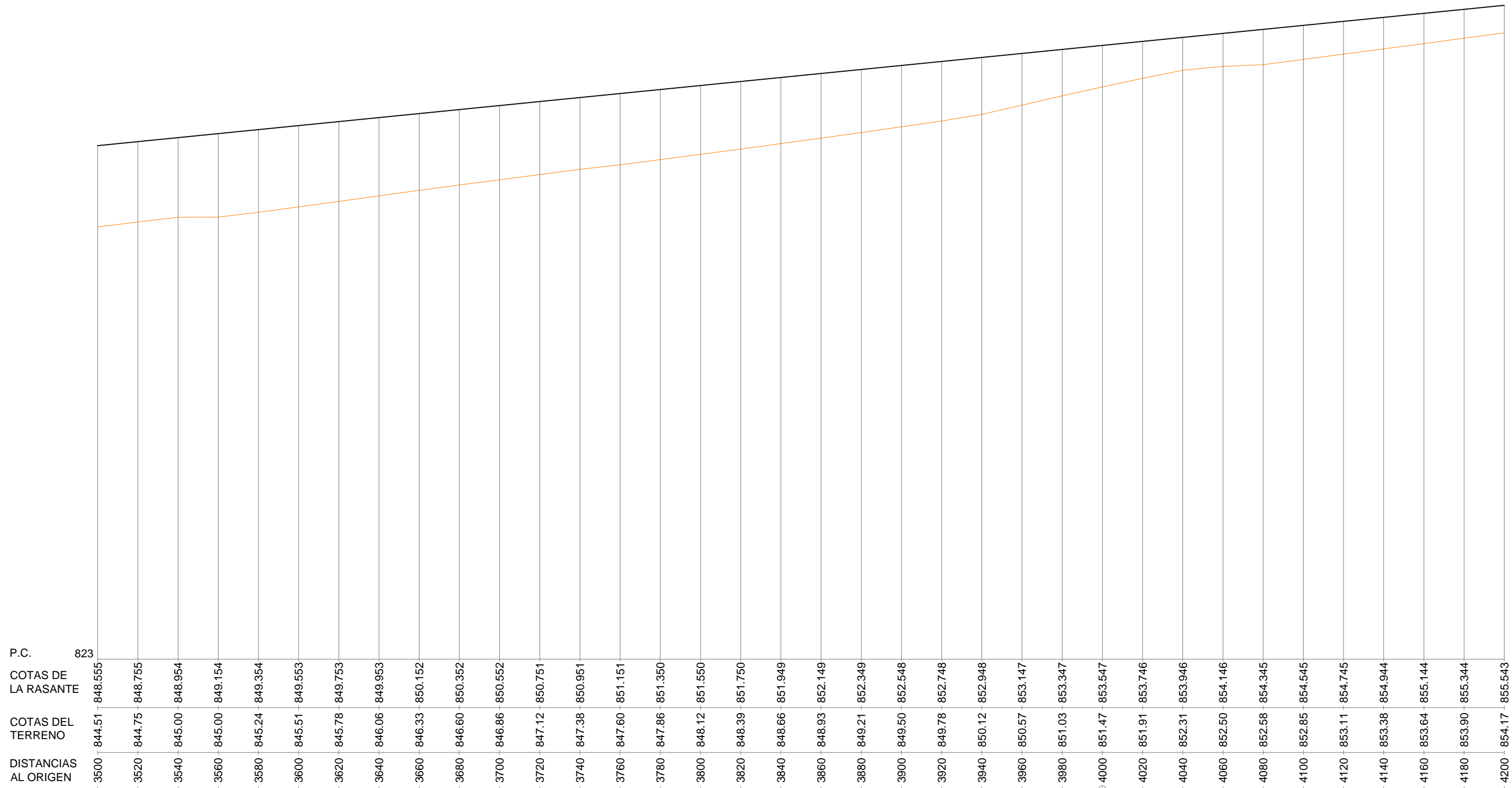
D 2.0



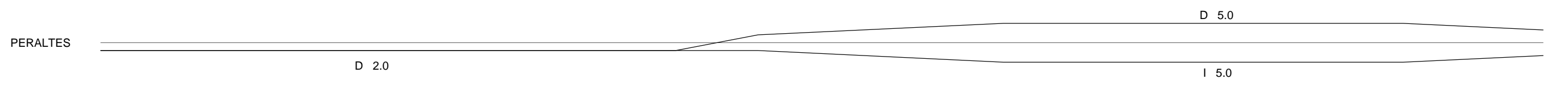
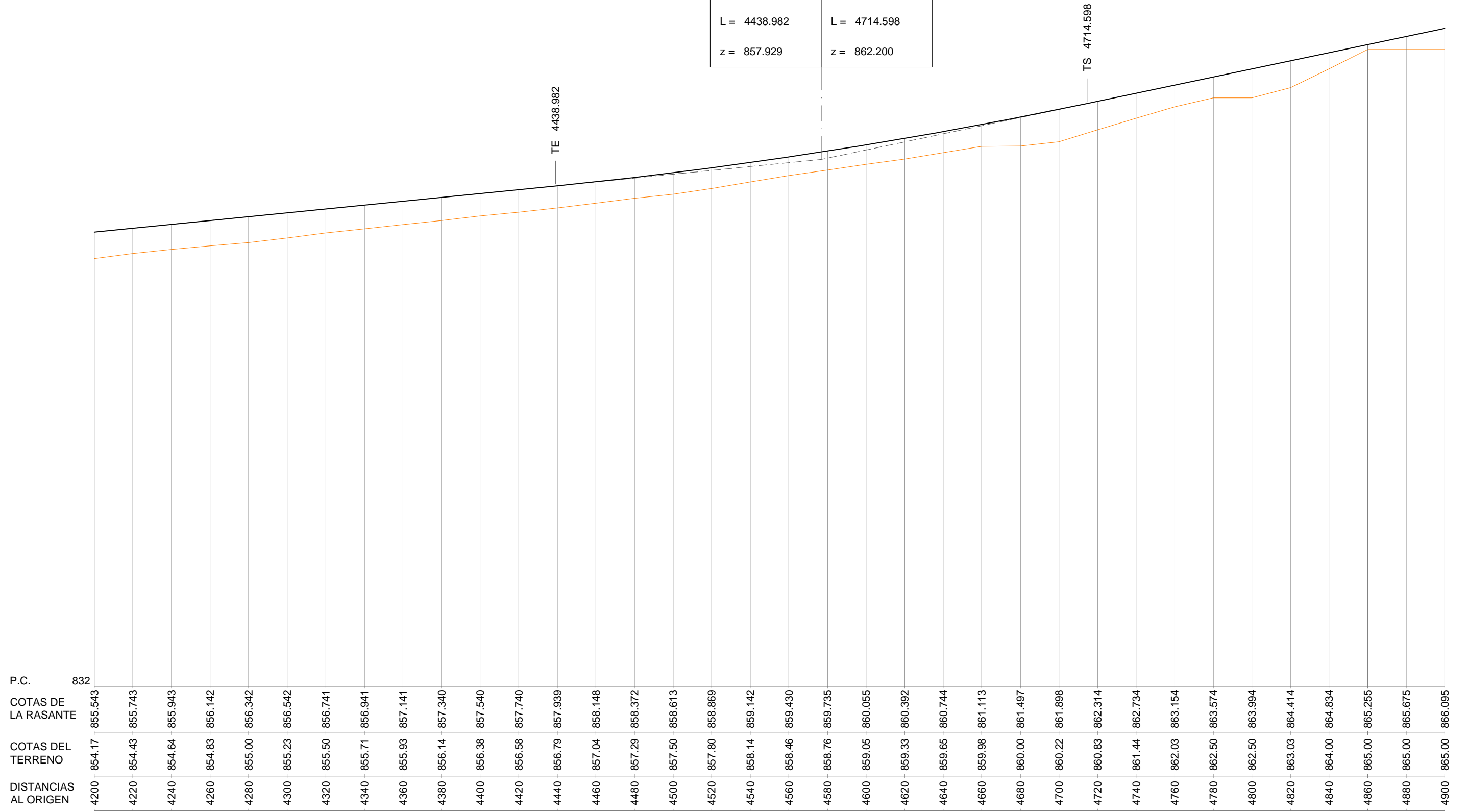
PERALTES

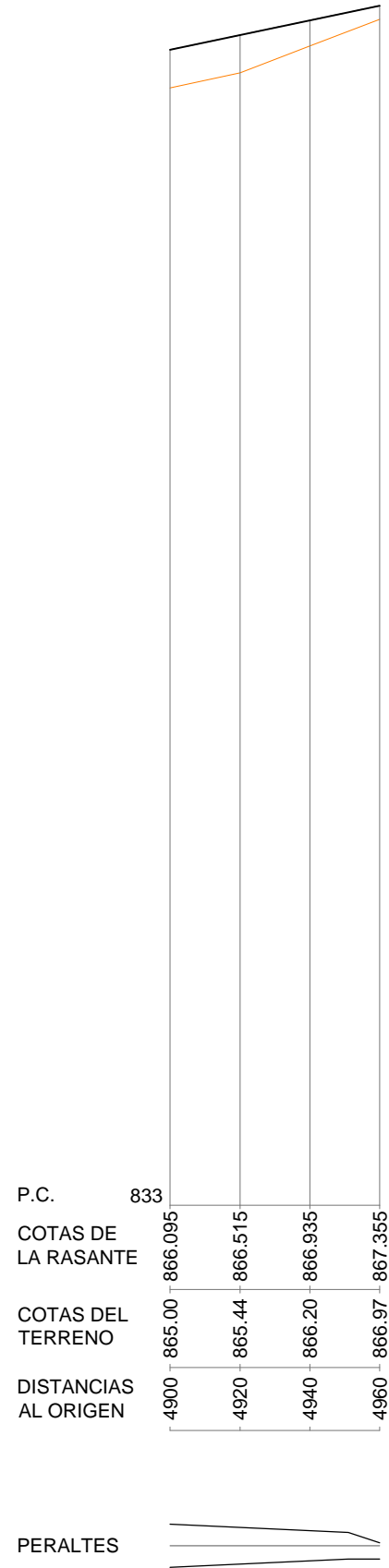


D 2.0

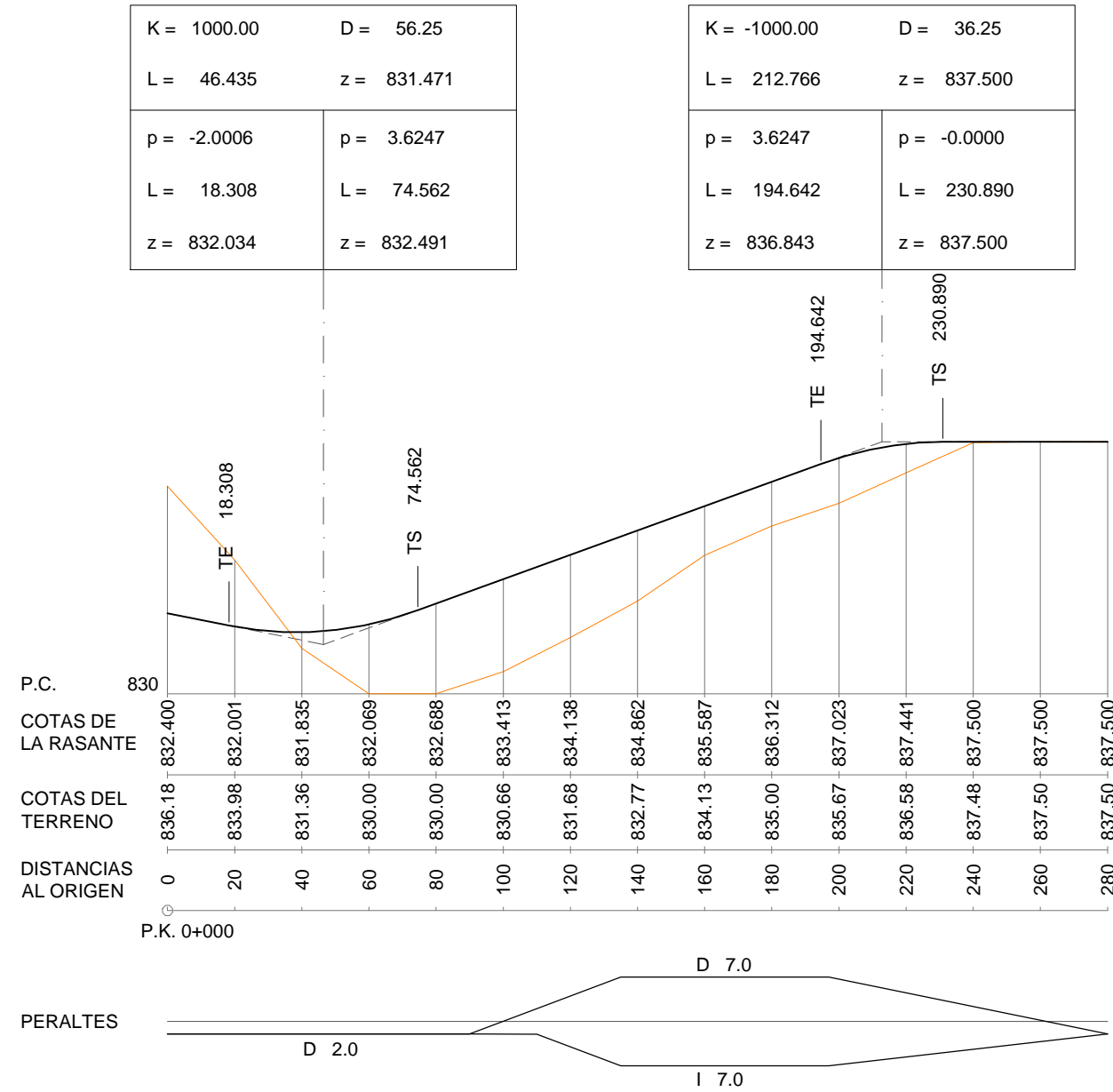


K = 25000.00	D = 275.62
L = 4576.790	z = 859.305
p = 0.9983	p = 2.1008
L = 4438.982	L = 4714.598
z = 857.929	z = 862.200

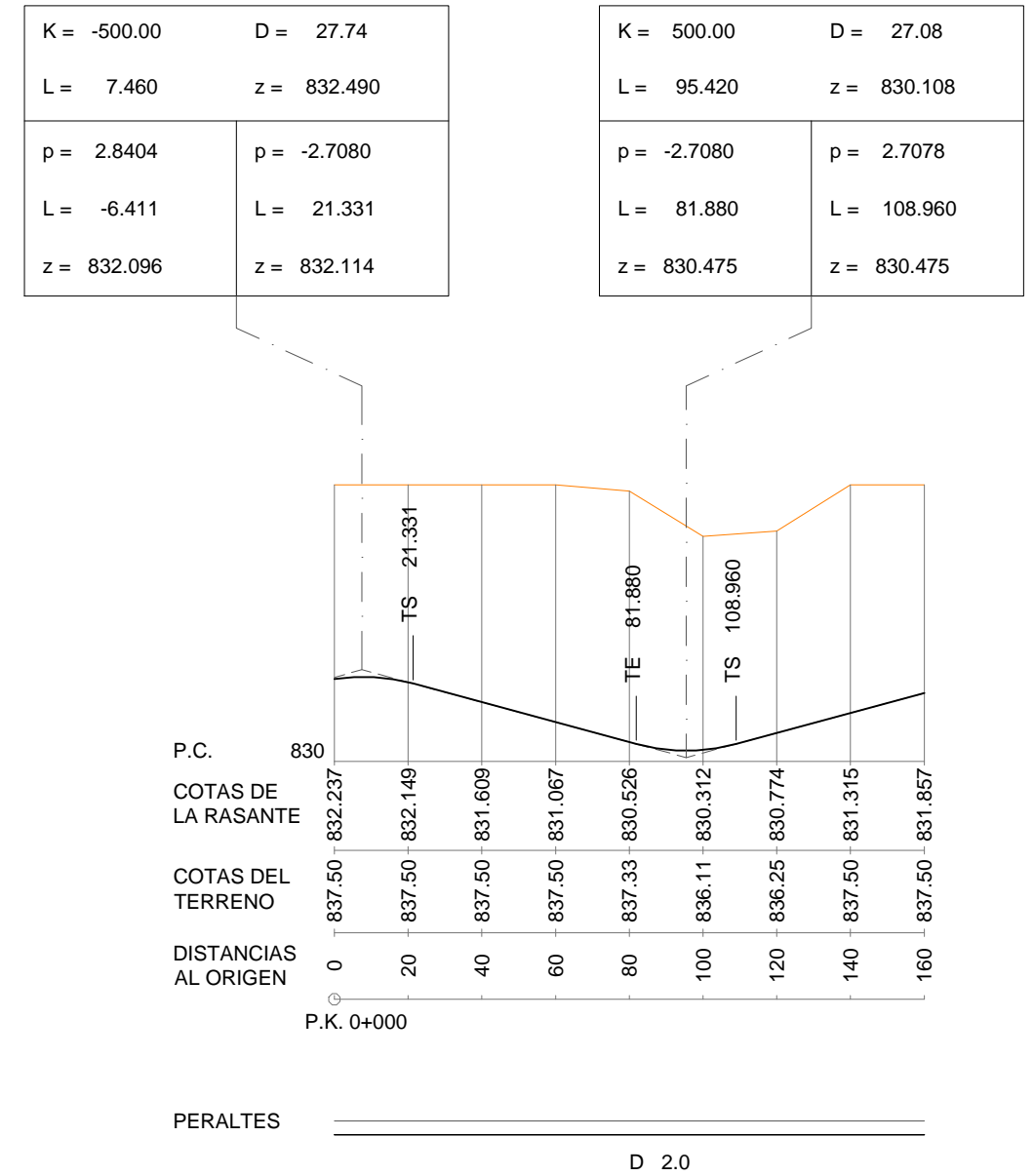




CONEXIÓN NORTE CON LA CL-510

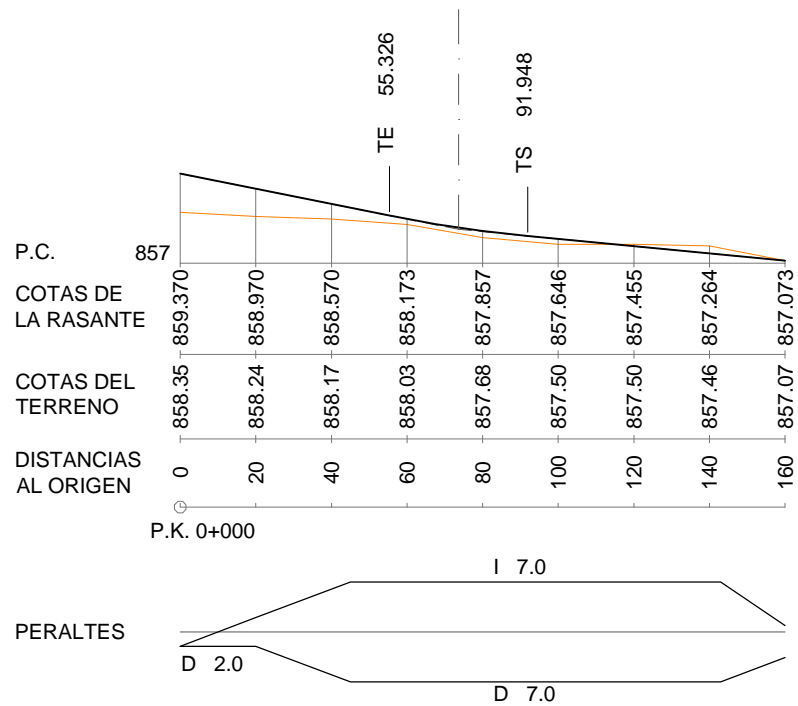


ROTONDA NORTE



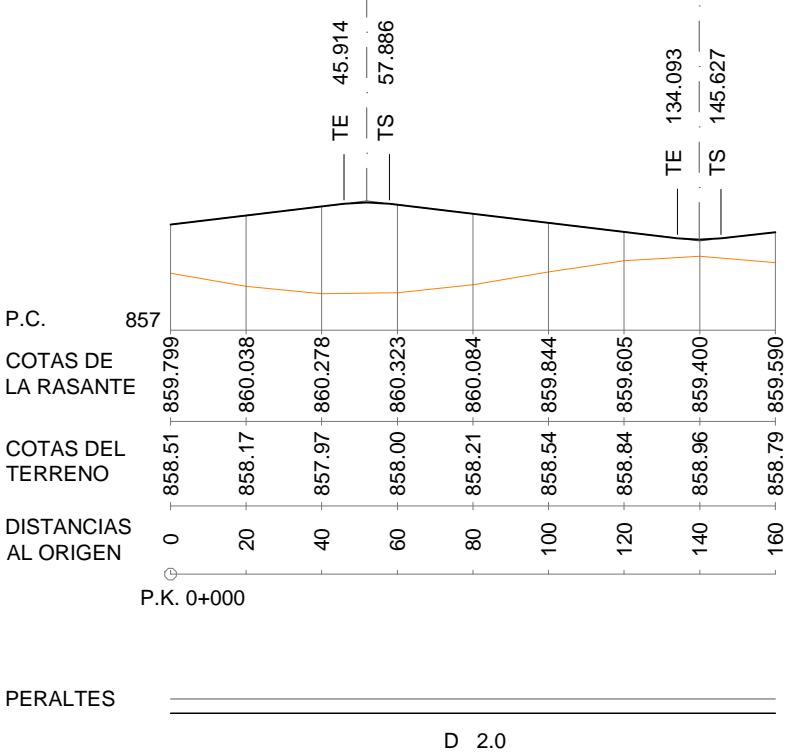
CONEXIÓN SUR CON LA CL-510

K = 3500.00	D = 36.62
L = 73.637	z = 857.897
p = -2.0004	p = -0.9540
L = 55.326	L = 91.948
z = 858.263	z = 857.722

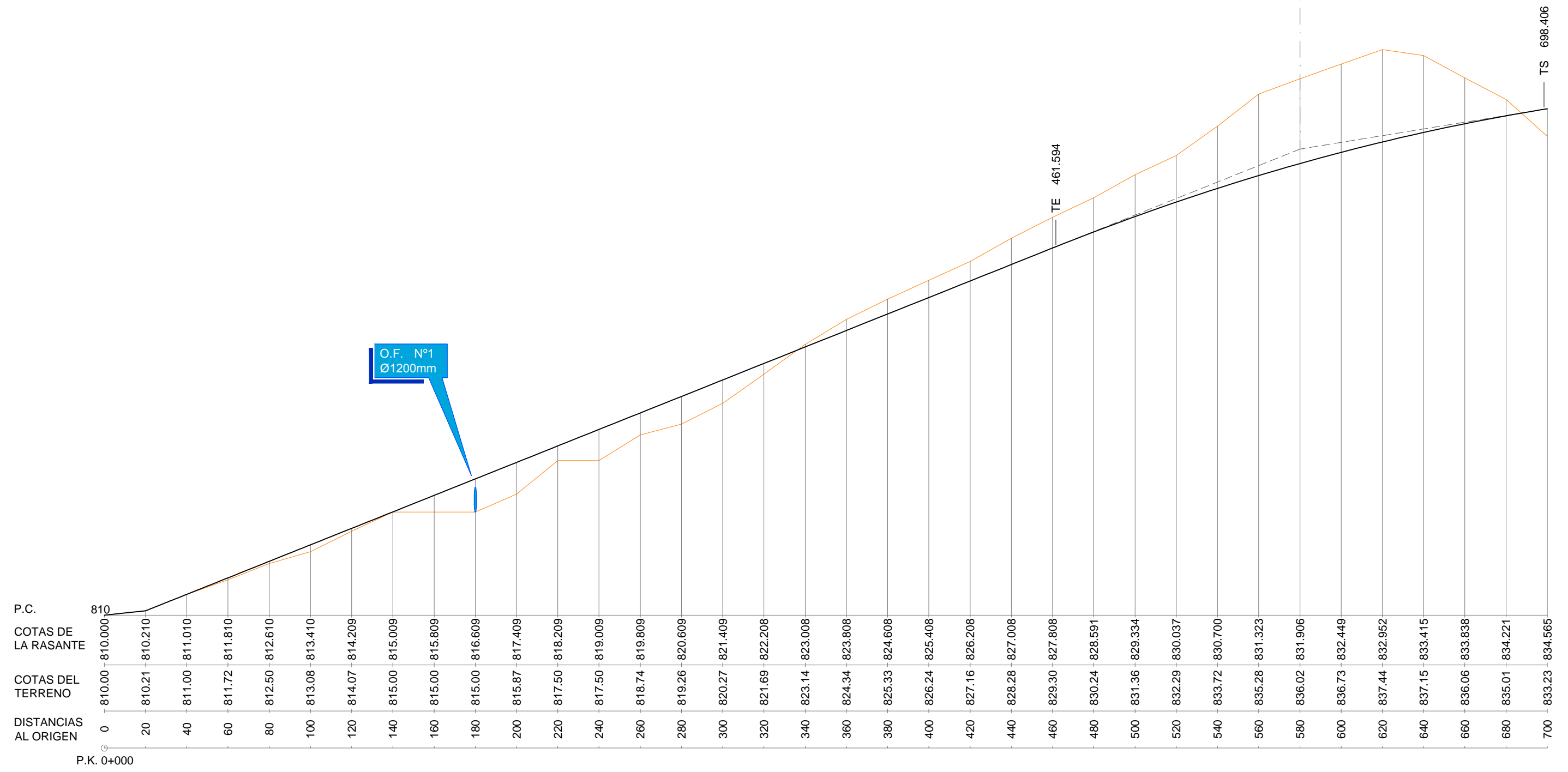


ROTONDA SUR

K = -500.00	D = 11.97	K = 500.00	D = 11.53
L = 51.900	z = 860.420	L = 139.860	z = 859.367
p = 1.1973	p = -1.1971	p = -1.1971	p = 1.1096
L = 45.914	L = 57.886	L = 134.093	L = 145.627
z = 860.348	z = 860.348	z = 859.436	z = 859.431

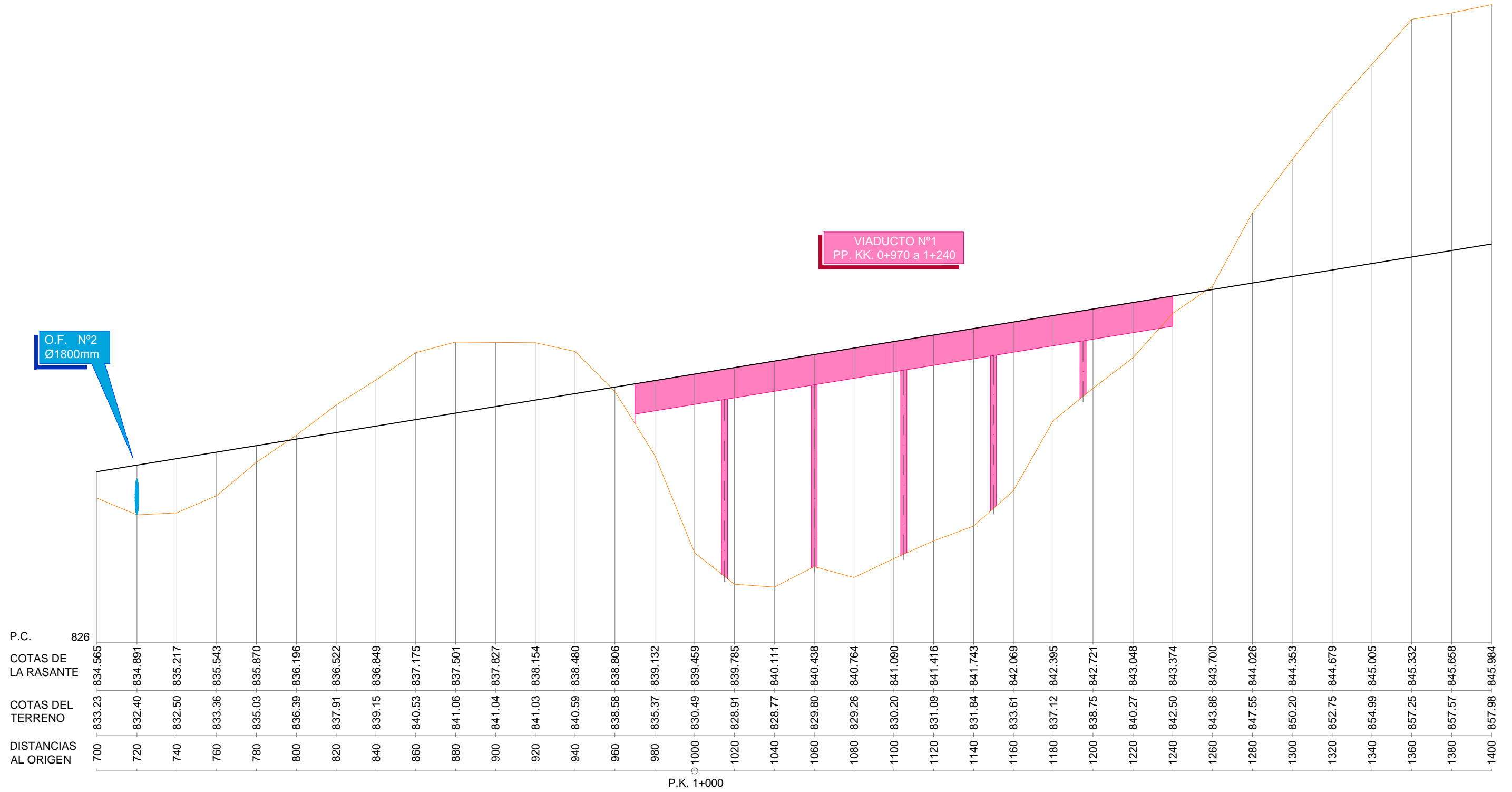


K = -10000.00	D = 236.81
L = 580.000	z = 832.607
p = 3.9995	p = 1.6314
L = 461.594	L = 698.406
z = 827.871	z = 834.539



PERALTES _____

D 2.0



PERALTES

D 2.0

K = -20000.00	D = 425.99
L = 1943.470	z = 854.850
p = 1.6314	p = -0.4986
L = 1730.477	L = 2156.463
z = 851.375	z = 853.788

PASO SUPERIOR
PK. 1+420

VIADUCTO N°2
PP. KK. 2+040 a 2+445

TE 1730.477

P.C.	840
COTAS DE LA RASANTE	845.984, 846.310, 846.637, 846.963, 847.289, 847.615, 847.942, 848.268, 848.594, 848.921, 849.247, 849.573, 849.899, 850.226, 850.552, 850.878, 851.204, 851.528, 851.835, 852.122, 852.389, 852.635, 852.862, 853.069, 853.256, 853.422, 853.569, 853.696, 853.803, 853.889, 853.956, 854.003, 854.030, 854.036, 854.023, 853.990
COTAS DEL TERRENO	857.98, 858.40, 858.69, 859.22, 859.67, 860.00, 860.15, 860.75, 861.32, 861.82, 862.29, 862.50, 862.50, 862.50, 862.50, 862.97, 863.57, 864.17, 864.80, 865.00, 865.00, 865.00, 865.00, 865.00, 865.00, 864.85, 864.48, 864.11, 863.07, 862.37, 860.99, 858.49, 855.90, 853.18, 850.38, 847.40, 844.40
DISTANCIAS AL ORIGEN	1400, 1420, 1440, 1460, 1480, 1500, 1520, 1540, 1560, 1580, 1600, 1620, 1640, 1660, 1680, 1700, 1720, 1740, 1760, 1780, 1800, 1820, 1840, 1860, 1880, 1900, 1920, 1940, 1960, 1980, 2000, 2020, 2040, 2060, 2080, 2100

P.K. 2+000

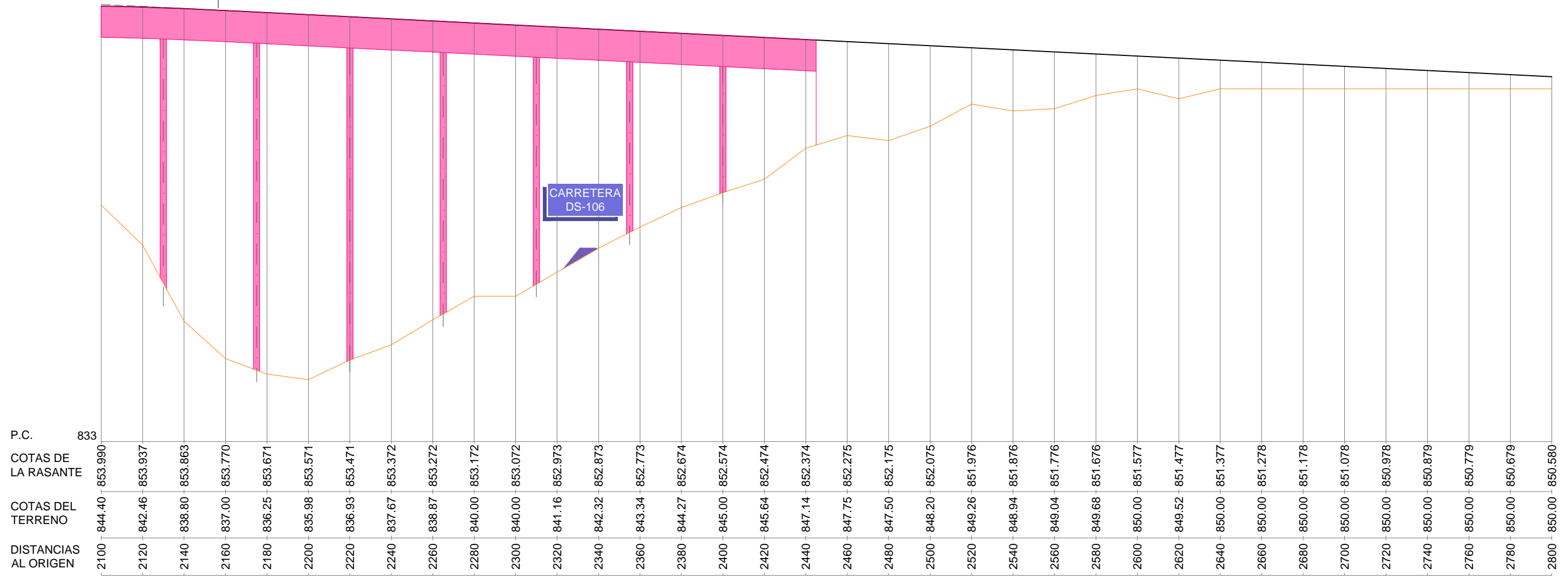
PERALTES

D 2.0

VIADUCTO Nº2
PP. KK. 2+040 a 2+445

TS 2156.463

CARRETERA
DS-106

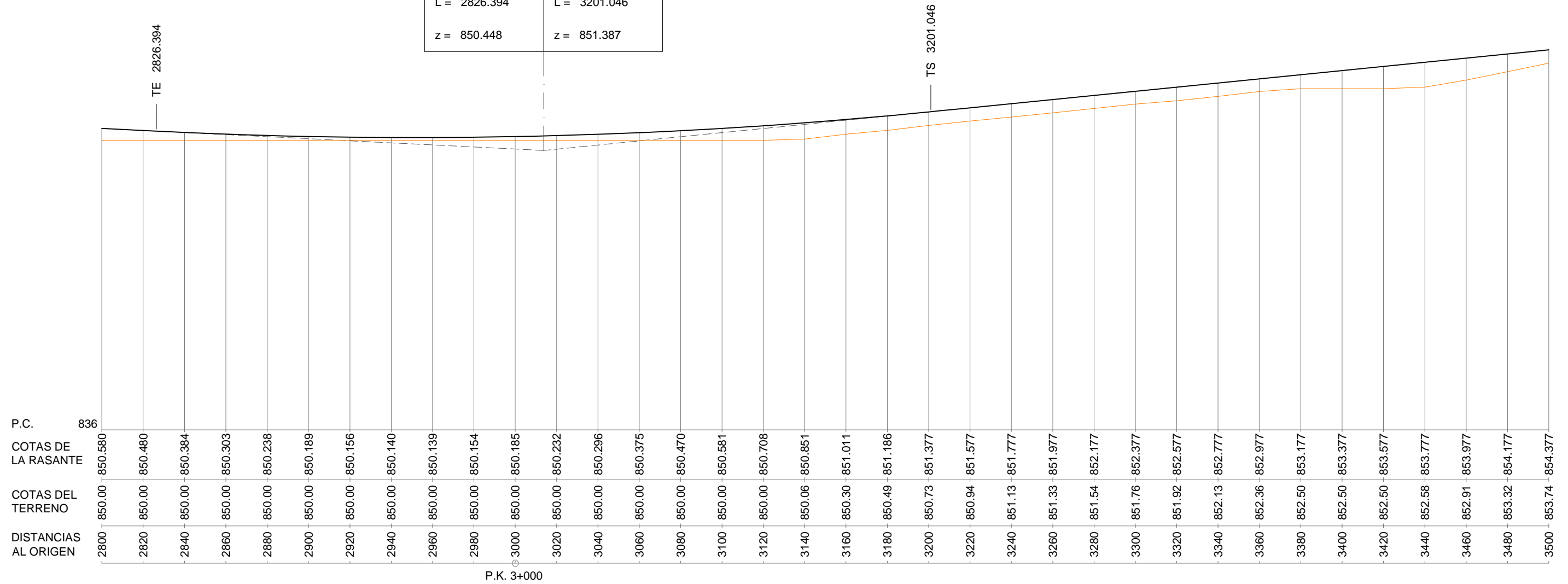


COTAS DE LA RASANTE	853.937	853.863	853.770	853.671	853.571	853.471	853.372	853.272	853.172	853.072	852.973	852.873	852.773	852.674	852.574	852.474	852.374	852.275	852.175	852.075	851.976	851.876	851.776	851.676	851.577	851.477	851.377	851.278	851.178	851.078	850.978	850.879	850.779	850.679	850.580	
COTAS DEL TERRENO	842.46	838.80	837.00	836.25	835.98	836.93	837.67	838.87	840.00	840.00	841.16	842.32	843.34	844.27	845.00	845.64	847.14	847.75	847.50	848.20	849.26	848.94	849.04	849.68	850.00	849.52	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00
DISTANCIAS AL ORIGEN	2120	2140	2160	2180	2200	2220	2240	2260	2280	2300	2320	2340	2360	2380	2400	2420	2440	2460	2480	2500	2520	2540	2560	2580	2600	2620	2640	2660	2680	2700	2720	2740	2760	2780	2800	

PERALTES

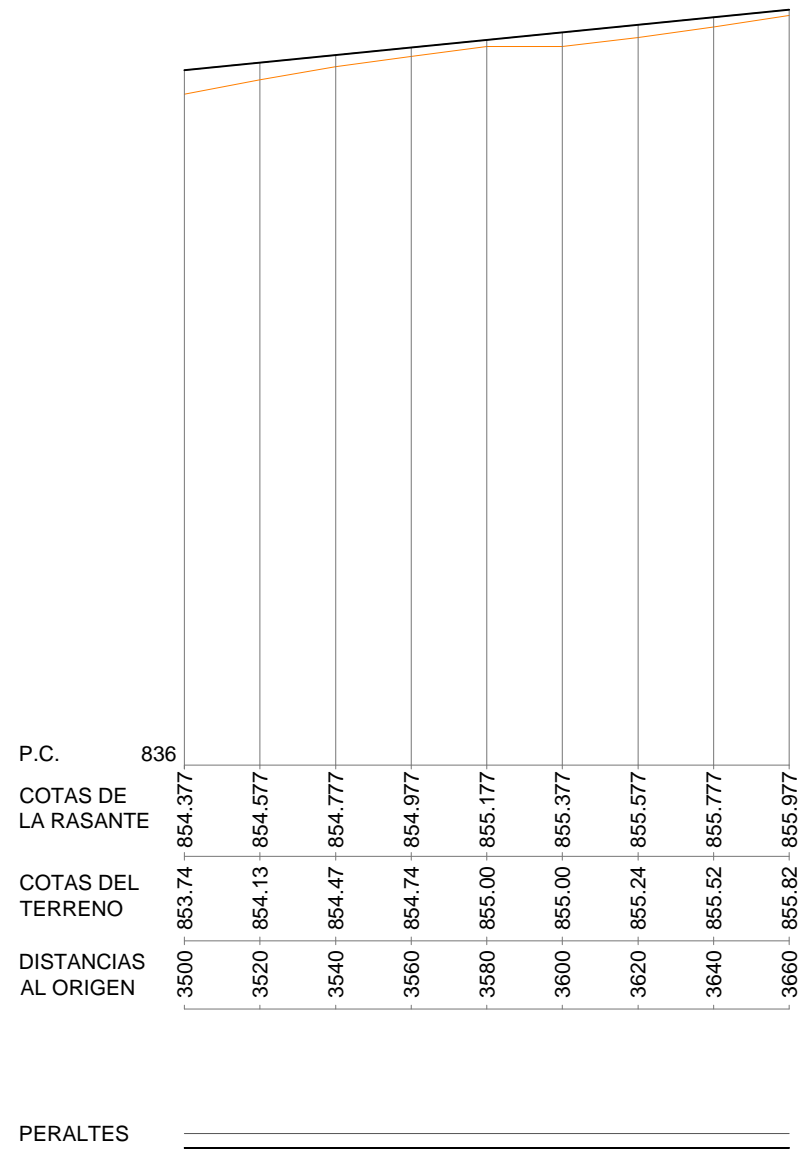
D 2.0

K = 25000.00	D = 374.65
L = 3013.720	z = 849.514
p = -0.4986	p = 1.0000
L = 2826.394	L = 3201.046
z = 850.448	z = 851.387



PERALTES

D 2.0

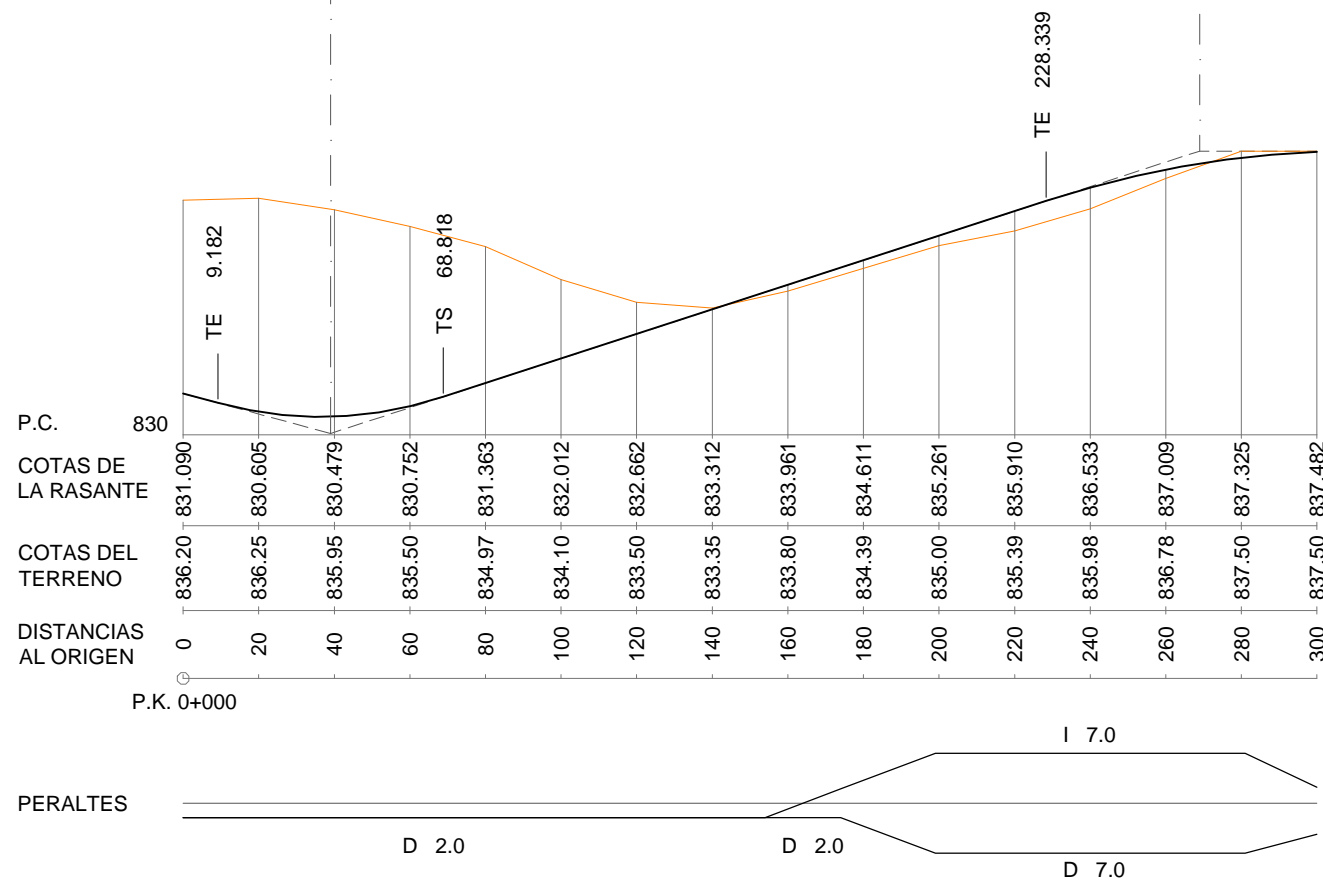


PERALTES D 2.0

CONEXIÓN NORTE CON LA CL-510

K = 1000.00	D = 59.64
L = 39.000	z = 830.031
p = -2.7154	p = 3.2482
L = 9.182	L = 68.818
z = 830.841	z = 831.000

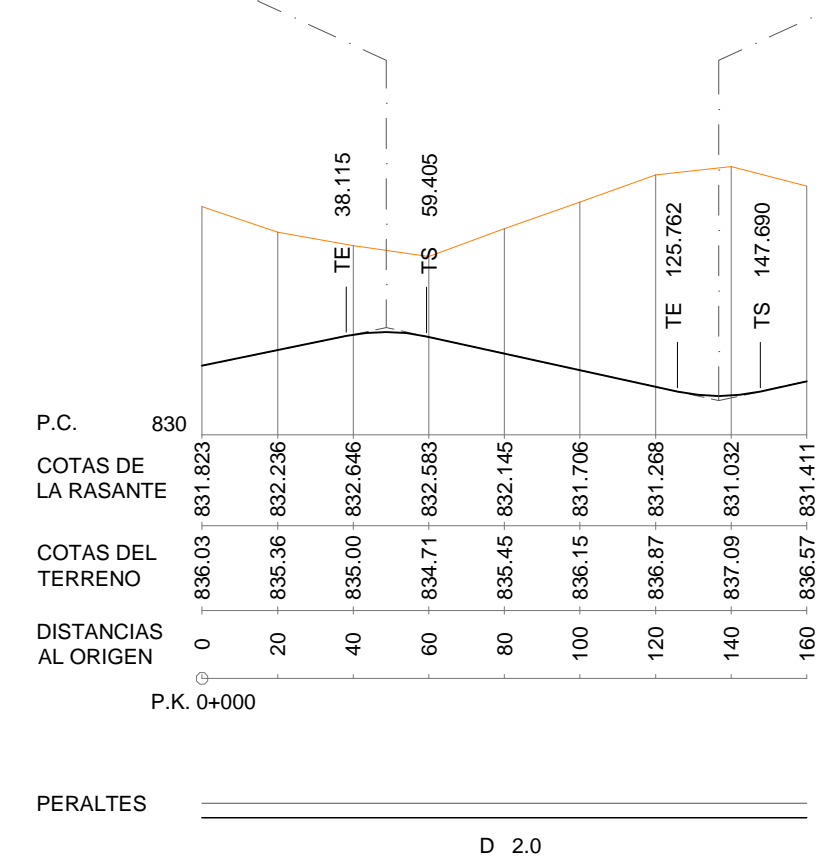
K = -2500.00	D = 81.21
L = 268.942	z = 837.500
p = 3.2482	p = 0.0000
L = 228.339	L = 309.545
z = 836.181	z = 837.500



ROTONDA NORTE

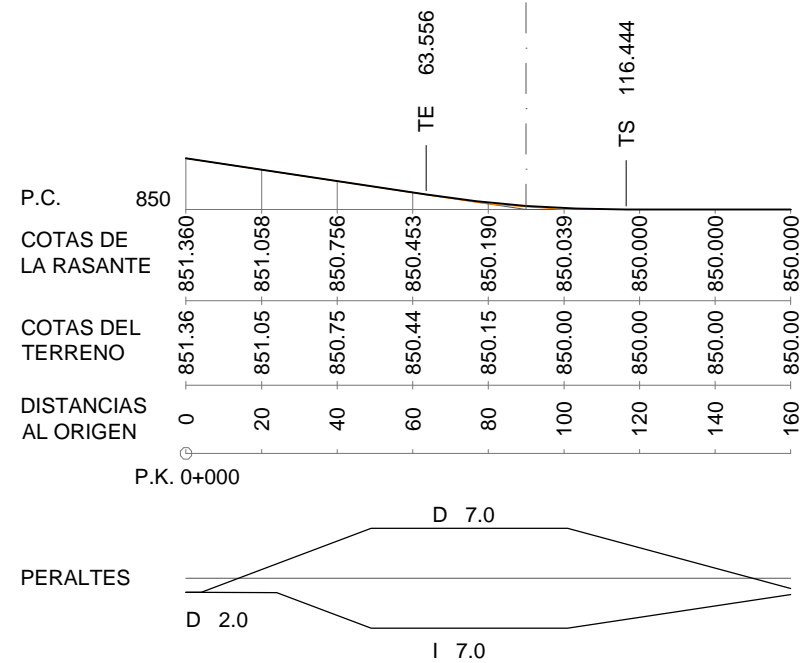
K = -500.00	D = 21.29
L = 48.760	z = 832.830
p = 2.0651	p = -2.1929
L = 38.115	L = 59.405
z = 832.610	z = 832.597

K = 500.00	D = 21.93
L = 136.726	z = 830.901
p = -2.1929	p = 2.1927
L = 125.762	L = 147.690
z = 831.141	z = 831.141



CONEXIÓN SUR CON LA CL-510

K = 3500.00	D = 52.89
L = 90.000	z = 850.000
p = -1.5111	p = 0.0000
L = 63.556	L = 116.444
z = 850.400	z = 850.000



ROTONDA SUR

K = -500.00	D = 7.11
L = 17.670	z = 852.690
p = 0.7107	p = -0.7117
L = 14.114	L = 21.226
z = 852.665	z = 852.665

K = 500.00	D = 7.11
L = 105.634	z = 852.064
p = -0.7117	p = 0.7107
L = 102.078	L = 109.190
z = 852.089	z = 852.089

