

MEMORIA Y SUS ANEJOS

ANEJO N° 1: ANTECEDENTES Y
SITUACIÓN ACTUAL

INDICE:

1.-ANTECEDENTES	3
2.-SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.....	4
3.-SITUACIÓN ACTUAL.....	7
3.1 CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS	7
3.1.1 TRAZADO EN PLANTA	7
3.1.2 TRAZADO EN ALZADO	7
3.1.3 SECCIÓN TRANSVERSAL.....	8

ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL

1.-ANTECEDENTES

El título del proyecto es “Proyecto de acondicionamiento de la carretera EX-309 desde Valverde de Llerena al límite de provincia de Sevilla, provincia de Badajoz (Extremadura).

El título indica el objeto del proyecto, en el que se pretende corregir el estado actual de la carretera EX-309, en el tramo mencionado, concretamente hasta el límite de provincia con Sevilla, señalando como características más importantes sus deficientes parámetros geométricos actuales (en planta y alzado) y estado del firme, a lo cual se le pretende dar una solución que lleve a este tramo a cumplir con los parámetros geométricos y técnicos (en concordancia con los económicos y ambientales, entre otros) necesarios para asegurar unas condiciones de comodidad y seguridad óptimas para el usuario.

Puesto que el objeto es puramente académico, no vamos a disponer de una resolución previa ni de un estudio informativo, estudio previo y/o anteproyecto que darían paso de forma jerárquica a la definición del proyecto de trazado y constructivo, con lo que se realizará este último incluyéndose un estudio previo o estudio completo de alternativas, teniendo en cuenta que se trata de un TFG y con las limitaciones de tiempo existentes, no se han desarrollado todos los documentos que se tendrían que haber desarrollado sino aquellos que se han considerado más relevantes para esta obra.

2.-SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

La obra a realizar se encuentra situada entre los términos municipales de Valverde de Llerena y Guadalcanal, exactamente hasta el límite de provincia de Sevilla, localizados todos los términos en la provincia de Badajoz. Dicho tramo pertenece a la carretera Autonómica EX-309 al límite de provincia de Sevilla por Valverde de Llerena. Tramo: Valverde de Llerena al límite de provincia de Sevilla.

La zona estudiada se encuentra situada al sur de la provincia de Badajoz, a unos 132 km de la capital de provincia. Posee una orografía accidentada, con pendientes acusadas. En su superficie discurren numerosos arroyos y en su paisaje predominan las dehesas de encinas, unidad extremeña por excelencia, y los pastizales.

En el transcurso de dicho tramo de carretera nos encontramos con un río, el Sotillo, al final del recorrido, y un arroyo perteneciente a este mismo río: Arroyo de Valverde.

A continuación se adjuntan unos mapas, que nos permiten situar la zona gráficamente.



Imagen 1: SITUACIÓN DENTRO DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE EXTREMADURA.

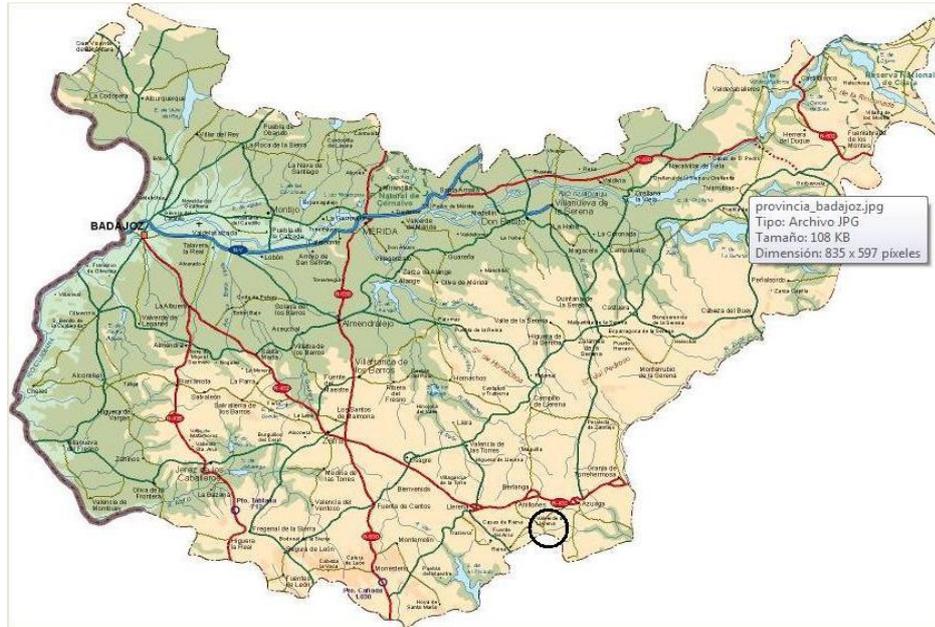


Imagen 2: SITUACIÓN DENTRO DE LA PROVINCIA DE BADAJOZ.



Imagen 3: VISTA AÉREA DE LA ZONA DESDE SATÉLITE.

3.-SITUACIÓN ACTUAL

3.1 CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

La EX-309 en el tramo de estudio consiste en una carretera convencional de calzada única con un carril por sentido de circulación de 3,50 m, ausencia de arcenes. Se trata de un tramo interurbano. Según la Norma 3.1-IC de la Instrucción de Carreteras, la carretera se engloba dentro del Grupo 2: Carreteras C-80, C-60 y C-40.

3.1.1 TRAZADO EN PLANTA

La carretera presenta en la actualidad las siguientes características:

- Tramo inicial caracterizado por varias curvas de radios reducidos, con un radio mínimo de 30m obtenido de la restitución geométrica que he hecho.

- Tramo intermedio de carácter claramente accidentado, definido por curvas de radios pequeños, con poco desarrollo y unidas entre sí con pequeñas rectas intermedias.

- Tramo final caracterizado por dos curvas de mayor radio unidas por rectas intermedias, con un radio máximo de 330m obtenido de la restitución geométrica que he hecho.

Los radios máximos y mínimos que se han medido en planta son de 330m y 30m respectivamente. Las rectas en el tramo tienen una longitud máxima de 230m y mínima de 40m. Las curvas de transición en muchas de las curvas no tienen una longitud suficiente para asegurar una buena visibilidad y una conducción segura.

3.1.2 TRAZADO EN ALZADO

En cuanto al trazado en alzado, el inicio de la carretera se encuentra a 520 m.s.n.m y finaliza en una cota de 560 m.s.n.m. El desnivel que salva la

carretera es de 40m en aproximadamente 5000m de longitud. El perfil longitudinal actual presenta pendientes entre el 0,3 y 9,11%.

3.1.3 SECCIÓN TRANSVERSAL

La carretera EX-309, en el tramo de estudio, dispone de una única calzada con dos carriles de 3,50 m, uno por sentido de circulación. Ausencia de arcenes.

4. CONCLUSIONES

Después del estudio de la situación actual se ha constatado que la carretera no se adapta a la Norma 3.1-IC de Trazado de la Instrucción de Carreteras. No se cumplen los radios y longitudes mínimas en curvas y elementos de transición, ni tampoco las pendientes máximas y parámetros de acuerdos en alzado. Como consecuencia tenemos zonas de visibilidad reducida.

Por todos estos motivos expuestos anteriormente, se considera necesario realizar mejoras de acondicionamiento en la carretera EX-309 en el tramo de referencia, destacando entre las actuaciones más importantes: cambios de trazado necesarios para que esta carretera adquiera condiciones técnicas para una velocidad de proyecto de 60 km/h y la reordenación de accesos a urbanizaciones, con el fin de resolver la problemática existente para el tráfico y mejorar la seguridad vial.

MEMORIA Y SUS ANEJOS

ANEJO N° 2: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

INDICE:

1.-FOTOGRAFÍAS 3

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

1.-FOTOGRAFÍAS

A continuación se muestran algunas fotografías del tramo en estudio:



Foto 1: Inicio del tramo objeto del proyecto.



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6



Foto 7



Foto 8: Obra de fábrica



Foto 9: Obra de fábrica



Foto 10: Fin del tramo objeto del proyecto. Río Sotillo.

MEMORIA Y SUS ANEJOS

ANEJO N° 3: PLANEAMIENTO
URBANÍSTICO

INDICE:

1.- GENERALIDADES	3
2.- TERRENOS AFECTADOS	3
3.- PLANOS	3

PLANEAMIENTO URBANO

1.- GENERALIDADES

Las obras proyectadas para la ejecución del acondicionamiento y mejora de la carretera EX-309 se encuentran situadas en terrenos pertenecientes a los términos municipales de Valverde de Llerena perteneciente a la provincia de Badajoz. En los epígrafes siguientes, se describen las características de los terrenos afectados por el presente proyecto.

2.- TERRENOS AFECTADOS

Desde el origen del eje proyectado (P.K. 0+000) hasta el P.K. 5+092,25 la traza discurre por el término municipal de Valverde de Llerena.

Toda la traza discurre por Suelo No Urbanizable conforme a las normas subsidiarias de planeamiento aprobadas con fecha 10 de febrero 1994.

3.- PLANOS

A continuación se incluyen el plano de la norma subsidiaria.

La normativa vigente en la Valverde de Llerena es el “Plan General Municipal de Valverde de Llerena”, con aprobación definitiva el 13/09/2007, y que clasifica el suelo en Suelo Urbano; Suelo Urbanizable; y, Suelo No Urbanizable.

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA EX-309 DESDE VALVERDE DE LLERENA AL LÍMITE DE PROVINCIA DE SEVILLA (EXTREMADURA).

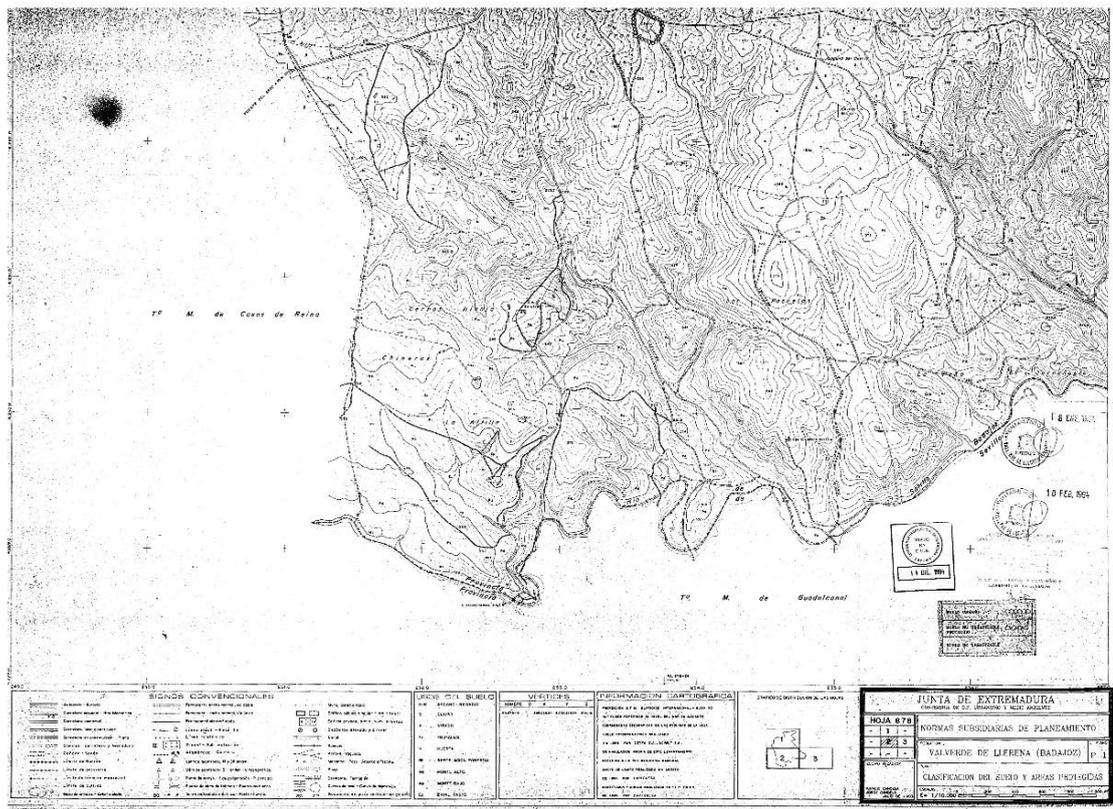


Imagen 1. Término municipal de Valverde de Llerena.

MEMORIA Y SUS ANEJOS

ANEJO N° 4: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

INDICE:

1.- INTRODUCCIÓN.....	3
2.- DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS	4
<i>Alternativa 1</i>	4
Alternativa 2.....	6
Alternativa 3.....	8
Las tres alternativas en estudio:	10
3.- ESTUDIO COMPARATIVO.....	11

ESTUDIO ALTERNATIVAS

1.- INTRODUCCIÓN.

El Estudio de Alternativas se realiza con el fin de estudiar las distintas posibilidades de acondicionamiento de la actual traza de la carretera EX-309, mejorando sus deficientes parámetros geométricos, tanto en planta como en alzado, hasta conseguir una carretera convencional con velocidad de proyecto de 80 km/h según la Norma 3.1-IC de Trazado, teniendo en consideración los siguientes parámetros:

- **El trazado**, en el cual se considerará la longitud de la infraestructura viaria; la pendiente, que determinará el volumen de movimiento de tierras; y la velocidad específica de la carretera, que definirá el tiempo necesario para recorrer el tramo considerado en condiciones de seguridad y comodidad.
- **Las estructuras**, en las que se incluyen estructuras tipo marco, obras de fábrica y obras de paso necesarias, que determinará la complejidad y el coste del proyecto.
- **El impacto ambiental** sobre el paisaje, determinando la afección al mismo provocada por la construcción e implantación de la carretera; sobre la flora, valorándose la destrucción de la misma debido a la superficie de desbroce y el tipo de flora destruida; y sobre el terreno o espacio natural protegido, considerando la superficie afectada por la nueva traza de la carretera.
- **El factor económico**, teniendo gran influencia en este factor la partida de movimiento de tierras. Es fundamental que sea el menor posible y además que esté compensado entre volúmenes de desmonte y terraplén.

2.- DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS

Con el fin de determinar la solución más ventajosa desde el punto de vista, tanto económico como ambiental, de trazado, de estructuras, de ocupación, se han estudiado tres soluciones de trazado tanto en planta como en alzado. En todas ellas se han definido las mismas variables a nivel de sección tipo y definición de cunetas y taludes, modificando el trazado en planta con el fin de ajustar los movimientos de tierras.

Los parámetros de trazado más significativos por alternativa son: Longitud, Radios de curvas mínimos, Radio de curvas máximo, Pendiente máxima, Pendiente mínima, Ancho de plataforma, Taludes tipo.

Comparativamente hemos desarrollado cada una de las alternativas, modificando el trazado actual referente a la alternativa 0 descrita en el anejo N° 1 Antecedentes y Situación actual, obteniendo los resultados que se detallan a continuación:

ALTERNATIVA 1

La alternativa 1 cuenta con una longitud total de 5092 Km. Su trazado en planta cuenta con 11 alineaciones rectas y 10 alineaciones curvas. Para salvar los dos cauces pertenecientes a las cuencas de los ríos Sotillo y Valverde disponemos de dos estructuras situadas a la cota 527 y 514 respectivamente, que determinan una longitud total de estructura de 380 m.

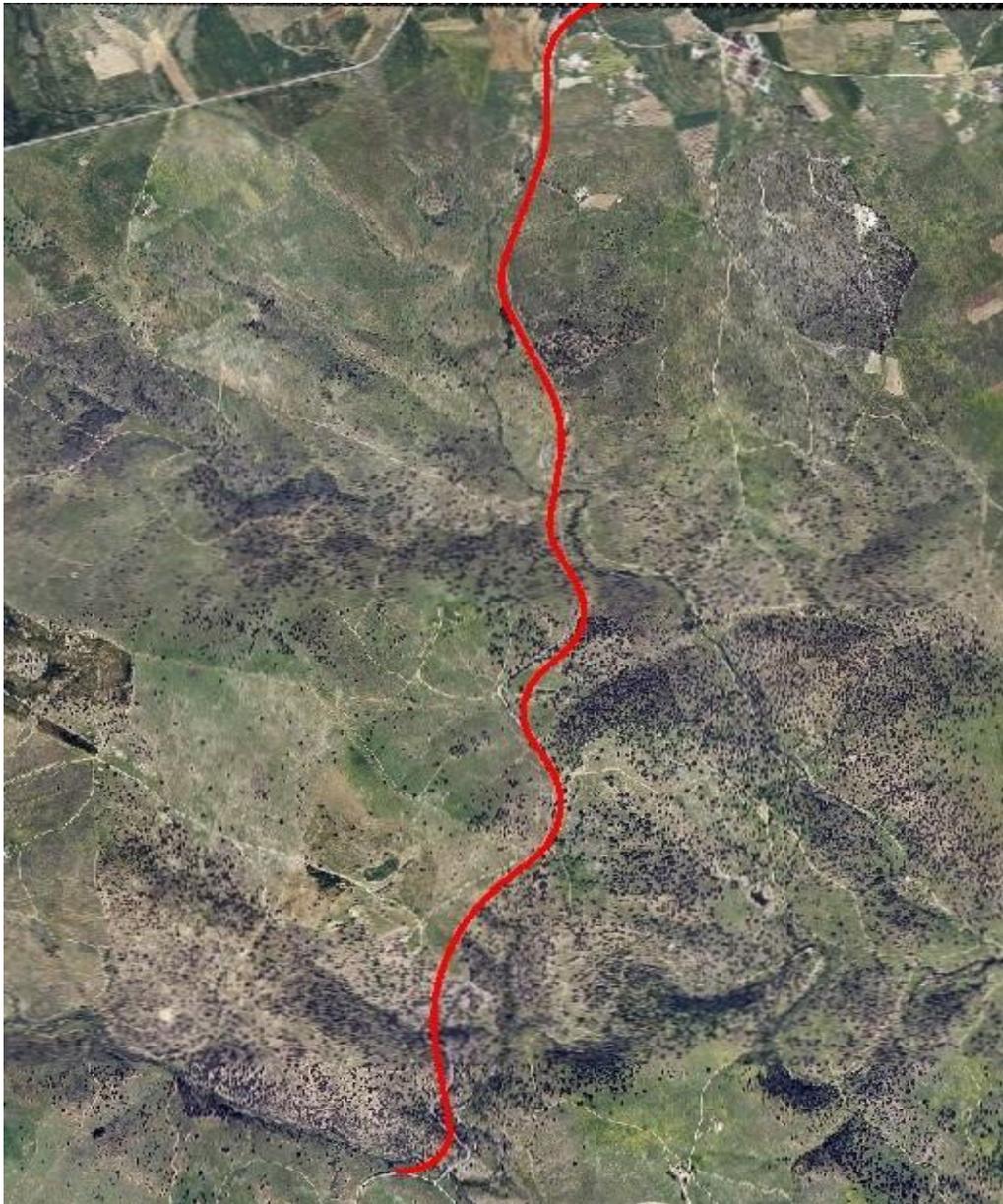
Como característica principal de trazado debemos poner de manifiesto que para la definición de esta alternativa se ha intentado ajustar el trazado a la actual EX309, modificando el mismo en aquellos puntos donde las curvas no tenían el radio adecuado a la velocidad de proyecto considerado. En esa misma línea se han modificado las pendientes para ajustar a la norma.

-Longitud: 5092 Km

Radios de curvas mínimos: 155m

- *Radio de curvas máximo: 750m*
- *Pendiente máxima: 6 %*
- *Pendiente mínima: 0,54 %*
- *Ancho de plataforma: 10m*
- *Taludes tipo: 3/2 para desmonte y terraplén.*

A continuación presentamos imagen de la alternativa estudiada.



ALTERNATIVA 2

La alternativa 2 cuenta con una longitud total de 4960 Km. Su trazado en planta cuenta con 6 alineaciones rectas y 5 alineaciones curvas. Para salvar los dos cauces pertenecientes a las cuencas de los ríos Sotillo y Valverde disponemos de dos estructuras situadas a la cota 542 y 517 respectivamente, que determinan una longitud total de estructura de 770 m.

Esta alternativa es la que menos se ajusta al trazado actual de las 3 estudiadas, ya que al principio y medio de la traza sustituye varias curvas de radio reducido por una alineación recta. En esa misma línea se han modificado las pendientes para ajustar a la norma.

- Longitud: 4960 Km
- Radio de curva mínimo: 300 m
- Radio de curva máximo: 400 m
- Pendiente máxima: 4,97 %
- Pendiente mínima: 0,52 %
- Ancho de plataforma: 10m
- Taludes tipo: 3/2 para desmonte y terraplén.

A continuación presentamos imagen de la alternativa estudiada.



ALTERNATIVA 3

La alternativa 3 cuenta con una longitud total de 5215 Km. Su trazado en planta cuenta con 9 alineaciones rectas y 8 alineaciones curvas. Para salvar los dos cauces pertenecientes a las cuencas de los ríos Sotillo y Valverde disponemos de dos estructuras situadas a la cota 524 y 533 respectivamente, que determinan una longitud total de estructura de 549 m.

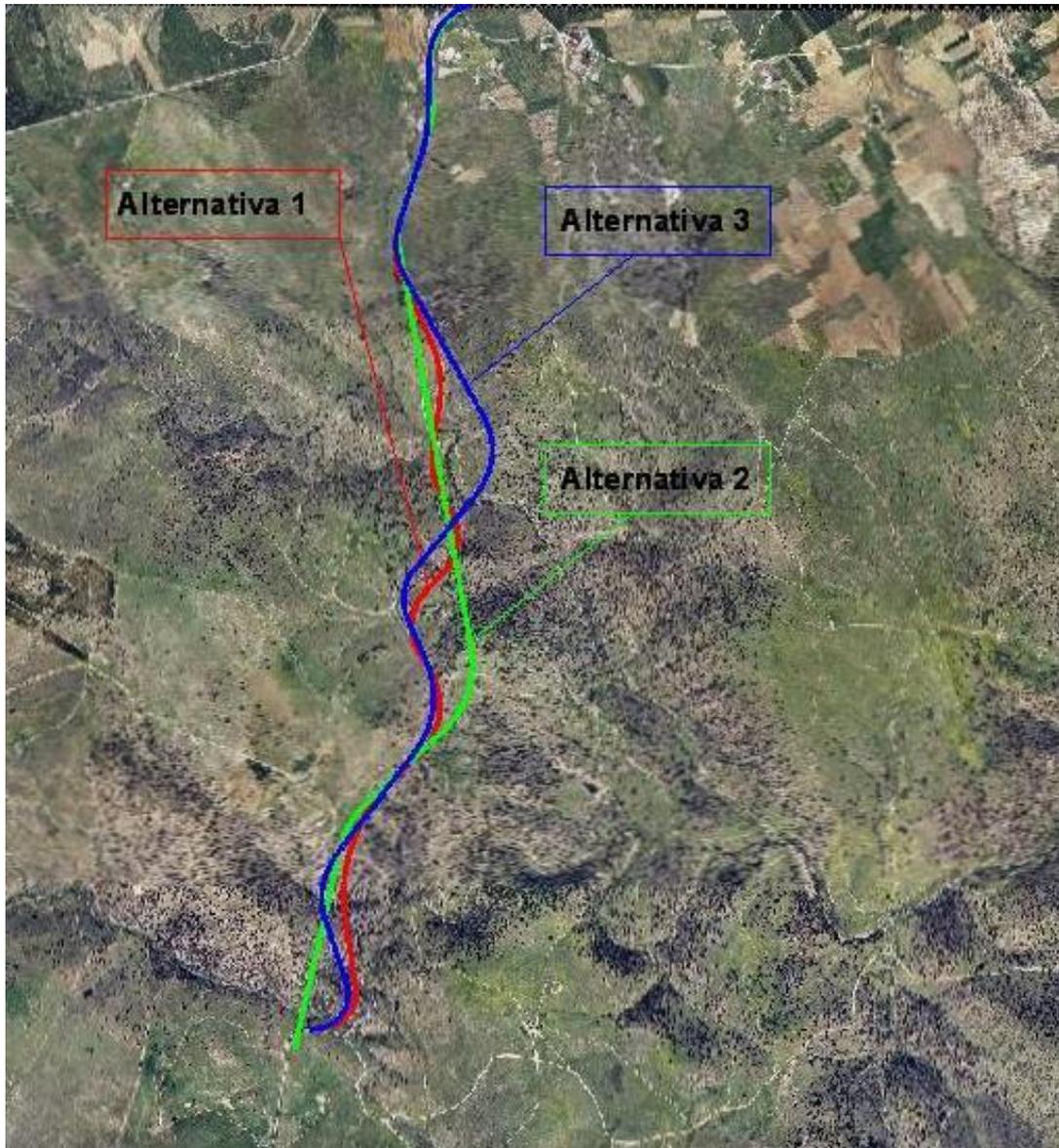
Esta alternativa no se ajusta mucho al trazado actual ya que al principio y medio de la traza sustituye varias curvas de radio reducido por una curva de radio mayor. En esa misma línea se han modificado las pendientes para ajustar a la norma.

- Longitud: 5215 Km
- Radio de curva mínimo: 150 m
- Radio de curva máximo: 500 m
- Pendiente máxima: 4,95 %
- Pendiente mínima: 1,33 %
- Ancho de plataforma: 10m
- Taludes tipo: 3/2 para desmonte y terraplén.

A continuación presentamos imagen de la alternativa estudiada.



Las tres alternativas en estudio:



3.- ESTUDIO COMPARATIVO.

El estudio comparativo consiste en calcular los movimientos de tierras, ocupación y estructuras de las tres alternativas, haciendo una pequeña valoración económica obteniendo los precios de desmonte (€/m³), terraplén (€/m³), Ha, m² de estructura (€/m²), de diferentes bases de datos, obteniendo un importe total (€) y eligiendo la más económica y conveniente.

MOVIMIENTO DE TIERRAS					
	Desmonte	Precio (€/m ³)	Terraplén	Precio (€/m ³)	Total (€)
Alternativa1	273332	4	220286	2,5	1644043,00
Alternativa2	406757	4	454086	2,5	2762243,00
Alternativa3	305706	4	278246	2,5	1918439,00

OCUPACIÓN				
	Total (Ha)	Aprov. (Ha)	Precio(€/Ha)	Total (€)
Alternativa1	12,3987	3,1940	6000	55228,20
Alternativa2	13,8246	1,5272	6000	73784,40
Alternativa3	12,7635	0,5899	6000	73041,60

ESTRUCTURAS						
	Puente1(m)	Puente2(m)	Ancho carrt(m)	Total(m ²)	Precio(€/m ²)	Total (€)
Alternativa1	130	250	10	390	700	273000
Alternativa2	300	470	10	780	700	546000
Alternativa3	210	339	10	559	700	391300

	TOTAL (€)
Alternativa1	1972271,2
Alternativa2	3382027,4
Alternativa3	2382780,6

La alternativa1 es la más económica ya que tiene menor movimiento de tierra, mayor ocupación y menores dimensiones de las estructuras, por ello elegimos esta alternativa como definitiva.

ALTERNATIVA ELEGIDA: **ALTERNATIVA1.**

MEMORIA Y SUS ANEJOS

ANEJO N° 5: ESTUDIO GEOLÓGICO Y
GEOTÉCNICO

INDICE:

1.- INTRODUCCIÓN	3
2.- MARCO GEOLOGICO	3
3.- PRETAMOS, YACIMIENTOS Y CANTERAS.	7
3.1.- GENERALIDADES.	7
3.2.- CALIZAS PARA MACHAQUEO.....	8
3.3.- PORFIDOS.	9
3.4.- DIABASAS, GABROS Y VULCANITAS.....	10
3.5.- ARENAS.	12
3.6.-INSTALACIONES FIJAS PRODUCTORAS DE MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.....	12
4.- ESTUDIO GEOTÉCNICO.....	17
4.1.- TRABAJOS DE CAMPO Y ENSAYOS REALIZADOS.	17
4.2.- CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES.....	19
4.2.1.- DESCRIPCIÓN Y TIERRA VEGETAL.	19
4.2.2.-CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL SEGÚN ARTÍCULO 330 DEL PG-3.	20
4.3.- DESMONTES.	21
4.3.1.- ESTABILIDAD.....	22
4.3.2.- APROVECHAMIENTO DE MATERIALES.....	22
4.3.3.- EXCAVABILIDAD.	22
4.4.- TERRAPLENES.....	22

ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

1.- INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por finalidad el estudio de las características geotécnicas de los materiales y terrenos atravesados por el trazado de la carretera EX-309 de la N 432 al límite de provincia con Sevilla por Valverde de Llerena. Tramo Valverde de Llerena al límite de provincia con Sevilla, de forma que se clasifiquen y valoren los materiales presentes en función de la campaña de trabajos de campo efectuada, así como de los ensayos geotécnicos realizados en laboratorio.

2.- MARCO GEOLOGICO

La traza discurre íntegramente por la zona de Sierra Morena, caracterizada por una geología estructural muy compleja, debido a la antigüedad de los materiales, a las sucesivas etapas orogénicas y a que se han visto sometidos a las modificaciones introducidas por un intenso magmatismo.

Concentrándonos ya en la carretera estudiada y su área de influencia, aproximadamente la mayor parte de trazado afecta a materiales cámbricos, en los que se diferencian los siguientes niveles, descritos de abajo a arriba:

- Serie detrítica de grauvacas y areniscas sobre las que se sitúa un paquete de pizarras.
- Formación de rocas carbonatadas formadas por calizas, dolomías, margocalizas y pizarras.
- Formación detrítica compuesta por:

- * Arcillas y pizarras arcillosas en las que pueden aparecer bancos de areniscas y calizas.
- * Pizarras arenosas con areniscas y caurcitas, pizarras silíceas y micáceas y algunos diques de diabasas
- * Vulcanitas: mantos gruesos de diabasas, tobas y brechas diabásicas

En cuanto a las rocas ígneas pueden encontrarse pequeñas masas aisladas de granitos relacionadas con los plutones próximos como los de Valverde de Llerena.

MAPA GEOLÓGICO DEL TRAMO DE VALVERDE DE LLERENA AL LÍMITE DE PROVINCIA CON SEVILLA

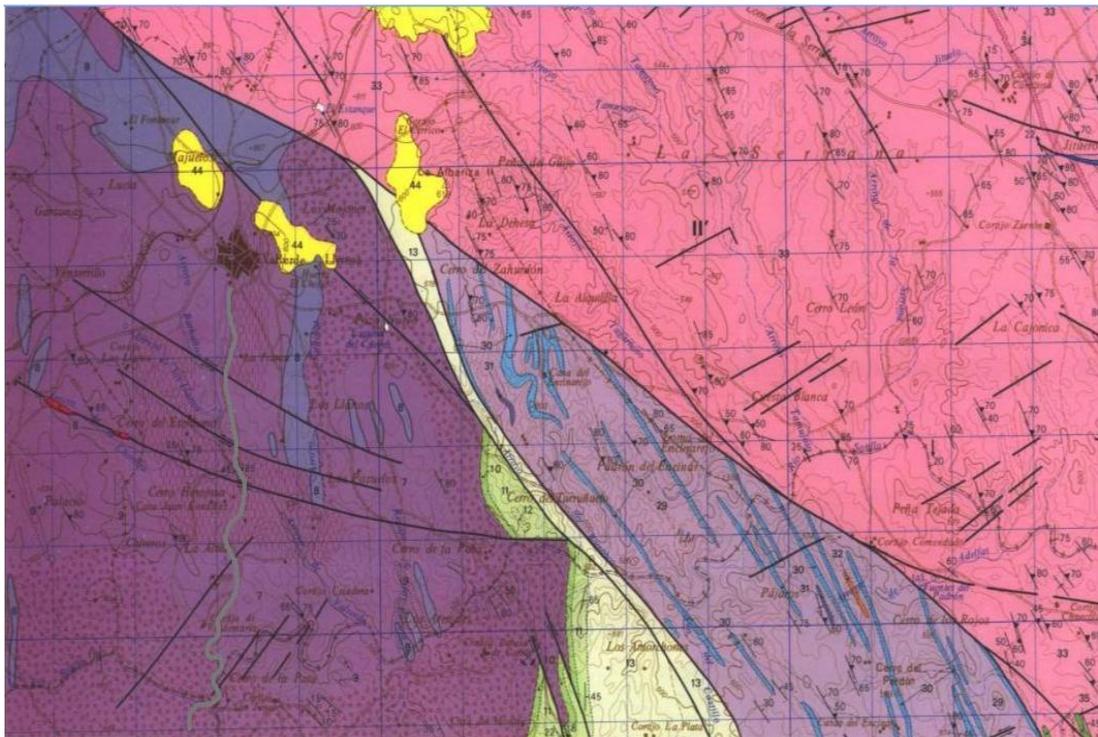


Figura1

LEYENDA DEL MAPA GEOLÓGICO

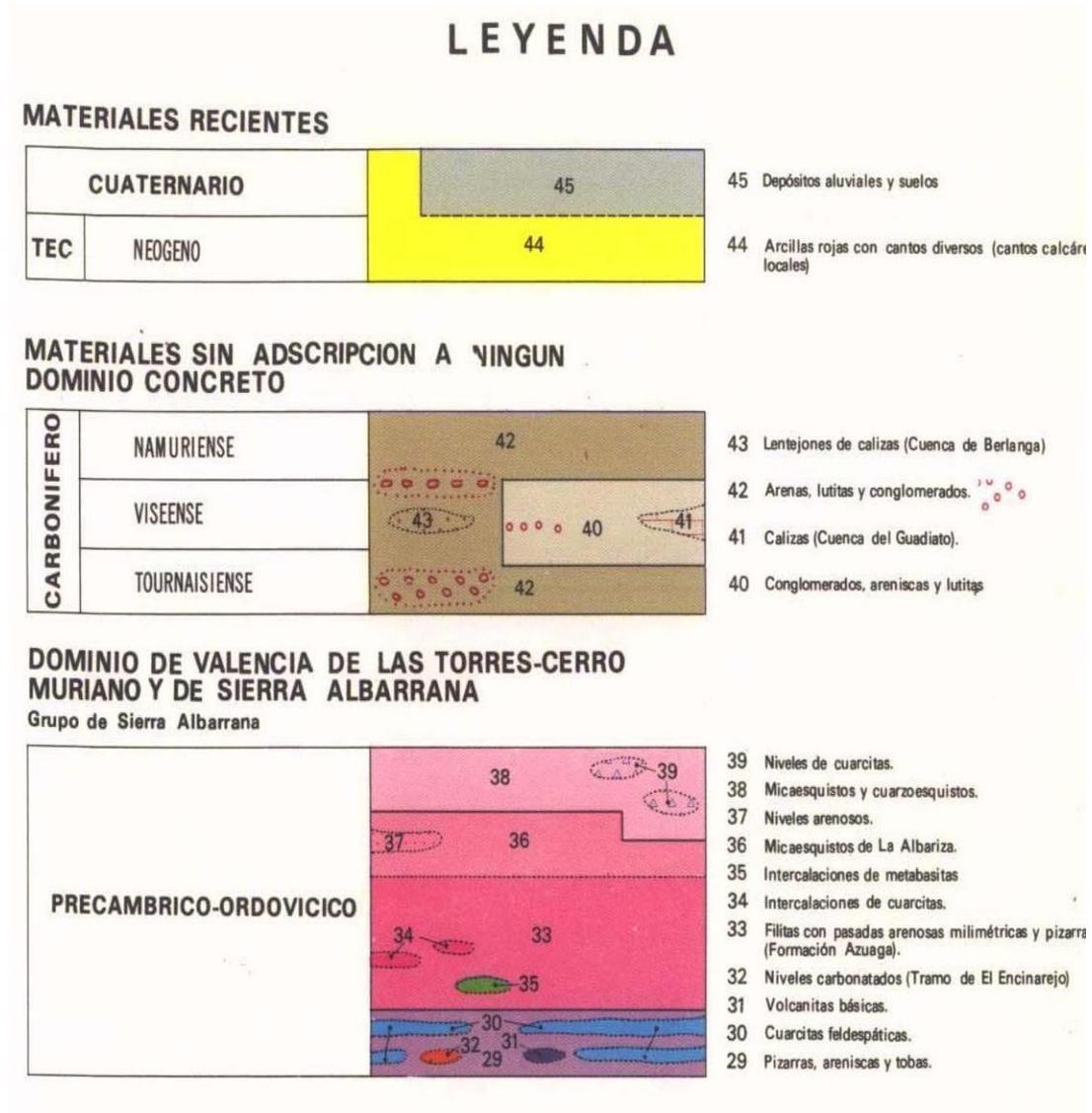
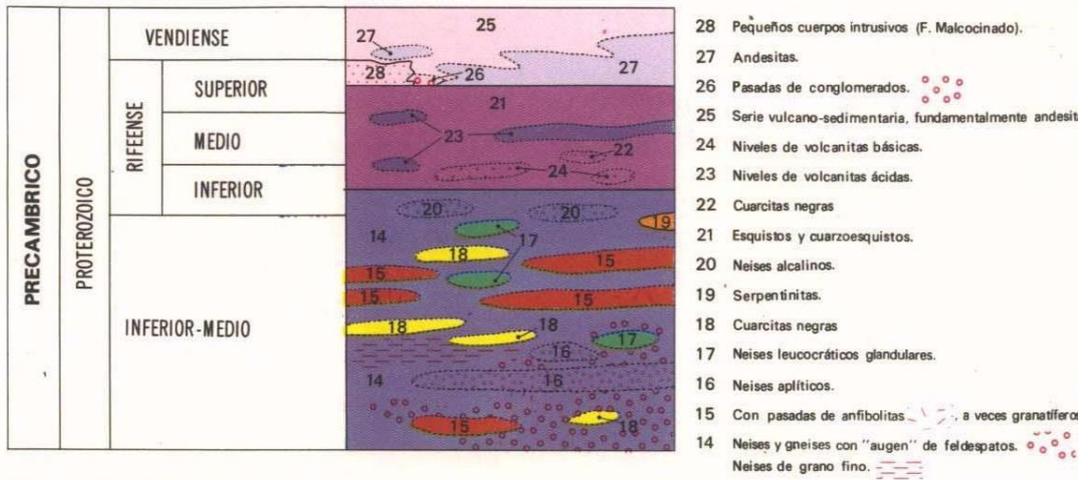


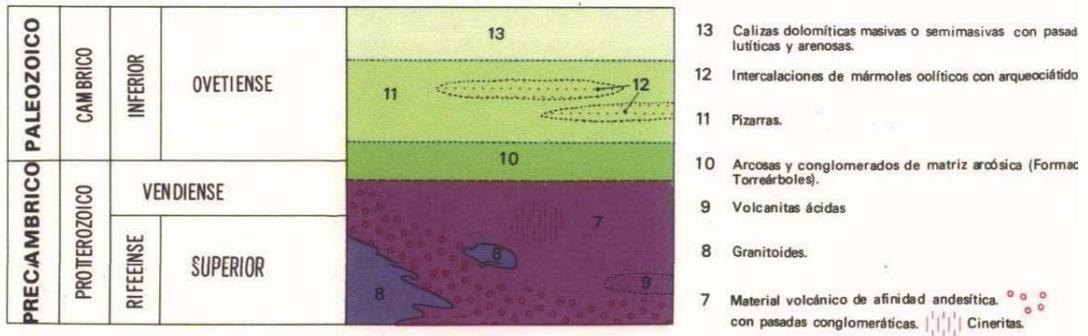
Figura2

Grupo Córdoba-Fuenteobejuna



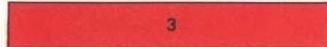
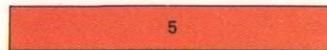
DOMINIO DE ZAFRA-ALANIS-CORDOBA

Unidad de Casas de Pila



ROCAS IGNEAS

Magmatismo ácido



Magmatismo básico

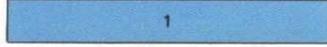


Figura3

3.- PRESTAMOS, YACIMIENTOS Y CANTERAS.

3.1.- GENERALIDADES.

De los estudios geotécnicos realizados en la traza se deduce que los terrenos existentes son en su mayoría adecuados y seleccionados predominando la explanada de tipo E-2, siendo aptos prácticamente en su totalidad para todo uno e inclusive en una de las zonas es apto para explanadas.

Los movimientos previstos son:

Desmante: 273.332 m³.

Terraplén: 220.286 m³.

Lo que significa que no será necesario prever zonas de préstamos para configurar nuestra explanada aprovechando el suelo seleccionado disponible en una zona de nuestro trazado para la configuración de la coronación de la explanada.

Por tanto el estudio de préstamos, yacimientos y canteras lo hemos concretado en la búsqueda de materiales apropiados para las siguientes aplicaciones:

- Bases de zahorra artificial.
- Mezcla bituminosa en caliente en capa de base.
- Mezcla bituminosa en caliente en capa de rodadura.
- Hormigones.

3.2.- CALIZAS PARA MACHAQUEO.

Los yacimientos más próximos a la zona de proyecto se encuentran en Guadalcanal en la Sierra del Viento.

De éstos se han extraído áridos para bases artificiales y mezclas bituminosas en capa de base para la carretera EX-309 de la N-432 al límite de provincia con Sevilla por Valverde de Llerena. Tramo Valverde de Llerena al límite de provincia con Sevilla. En el mapa de Rocas Industriales del Instituto Geológico y Minero de España (Figura5), se encuentran catalogados varios yacimientos, alguno de ellos con grandes reservas y en estado de explotación.

Se trata de calizas cámbricas, de colores cremas, muy claras, con frecuentes arcillas de descalcificación rellenando las diaclasas, son microcristalinas beigs o crema muy claro, masivas, y con una fuerte tectonización.

El coeficiente medio de aprovechamiento es 0,9.

Los accesos son buenos, si bien existen zonas de fuerte topografía producidas por el resalte de estos materiales.

Los ensayos realizados dan los siguientes resultado:

Ensayo de desgaste de Los Angeles

<u>Granulometría</u>	<u>Coef. de desgaste</u>	<u>Tamaño</u>	Carbonato <u>magnésico</u>	Sílice expresada <u>en SiO₂</u>
A	22 %	1 ½" a ¾ "	1,98	0,3%
G	27%			

La distancia media de transporte es de 20 kilómetros.

Se propone esta procedencia para las zahorras artificiales y para la capa intermedia de mezcla bituminosa en caliente, así como para la producción de hormigones.

Otras posibles procedencias de este mismo material son:

- Reina a unos 20 Km del origen de la obra, con reservas de tipo medio y en estado de inactividad.

- Cantalgallo, entre Llerena y Fuente de Cantos, a 35 Km del origen de la obra.

3.3.- PORFIDOS.

Aparecen afloramientos, de este material en la carretera de Usagre a Valencia de las Torres. Se localizan con facilidad por las formas alargadas que dan resalte en la topografía, dadas sus estructuras filonianas y su mayor resistencia que los materiales de caja frente a la erosión.

Se han obtenido los siguientes datos referidos a su utilización como áridos de carreteras.

Coeficiente de desgaste de Los Angeles

Granulometría B 24%
Granulometría E 29%

Ensayo de Cubrición

<u>Ligante</u>	<u>Piedra cubierta</u>	<u>Puntos descubiertos</u>	<u>Zonas descubiertas</u>
150/200	11%	44%	45%

Sus características de dureza son buenas aunque su adhesividad a los betunes es muy baja, por lo cual consideramos que el material no es apto para árido de carreteras, dado que daría capas de rodadura con desprendimientos de piedras y por tanto descarnaduras.

Su explotación es con explosivos, su calidad regular, sus reservas grandes a escala de la hoja y medianas a escala puntual y sus accesos buenos.

El coeficiente medio de aprovechamiento como árido de trituración es del 0,85.

3.4.- DIABASAS, GABROS Y VULCANITAS.

Son las rocas más recomendables para áridos de carreteras por sus características de dureza, adhesividad a los betunes y su resistencia al desgaste.

Se localizan al sur de Fuente-Ovejuna (Córdoba), norte de Berlanga y norte de Espiel.

Los accesos son variables, pero dada la gran extensión de los afloramientos se cortan en numerosos puntos por carretera. En general no dan contrastes topográficos fuertes, por ser poco resistentes a la acción de la dinámica externa, ya que los minerales máficos se alternan con facilidad.

Se presentan frecuentemente recubiertos por un manto de 0,80 m bien sean de arcillas de alteración o por arrastre de otros materiales.

Petrográficamente son pórfidos diabásicos o andesíticos, grabos dioritas, y vulcanitas de tipo andesitas o ultrabásicas, en general llevan inclusiones de las rocas cajas con variaciones en la cristalización, forman por tanto, un conjunto sumamente complejo por lo que dado sus características mecánicas, es tan solo en forma orientativa entre los límites observados:

<u>Uso específico</u> <u>Aparente, árido seco</u>	<u>Peso específico</u> <u>real</u>	<u>Absorción</u> <u>al agua</u>
2,5 a 3,2	2,5 a 3,6	0,2 a 5

Coefficiente de desgaste
de Los Angeles

<u>Granulometría</u>	<u>%coef. de desgaste</u>
A	12% a 16%
E	11% a 16%

Resistencia a la acción
de los sulfatos

<u>Tipo de solución SO₄Mg</u> <u>de Temperatura 21∇</u>	<u>Número</u> <u>ciclos</u>
1º	5

<u>Pérdida de la fracción</u>	<u>% de pérdida</u>
1 1/2" - 3/4"	1% a 7%
3/4" - 3/8"	2% a 8%

Adhesividad

Tipo de ligante aprox. 40/60

Puntos descubiertos 1

Zonas descubiertas “ 0 no desplaza

Estos ensayos reflejan las buenas características que adelantábamos al principio de este apartado.

En cuanto a su explotación, hemos de resaltar que para su extracción son necesarios el uso de explosivos, siendo preciso desmontar de 1 o 2 m por encima del yacimiento a fin de llegar a la roca fresca.

El coeficiente medio de aprovechamiento, para los primeros 250.000 m³ aprovechables, lo estimamos próximo al 0,80.

Referente a las reservas son ilimitadas, si bien en forma local y por los problemas existentes pueden ser cubricables con cifras limitadas.

3.5.- ARENAS.

El yacimiento más próximo a la obra se encuentra en Granja de Torrehermosa. Son arenas procedentes de escombreras con composición cuarcítica, caliza, con abundante fracción arcillosa de la degradación de pizarra, son frecuentes los áridos metálicos.

Su explotación es sencilla y sus accesos variables al igual que sus reservas. Su coeficiente medio de aprovechamiento es de 0,95.

3.6.-INSTALACIONES FIJAS PRODUCTORAS DE MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.

Hacemos mención a las tres más próximas que son:

- Los Santos de Maimona.

Instalaciones de Gévora Construcciones, S.A. (A 65 Km de Valverde de Llerena).

Fabrica mezclas para intermedia y rodadura. Para las primeras utiliza el árido de una cantera propia de caliza y para rodadura mezcla este material con sílice procedente de graveras del Guadiana.

La cantera tiene un rendimiento de 270 Tn/hora y fabrica todo tipo de árido.

- Instalación en Espiel.

Fábrica mezcla bituminosa en caliente para capa intermedia ya que utiliza árido calizo. Para rodadura es necesario transportarles arena silíceo desde la provincia de Córdoba.

- Instalación en Campanario.

Tiene el mismo problema que la anterior, por lo que solo fabrica mezclas para capa intermedia.

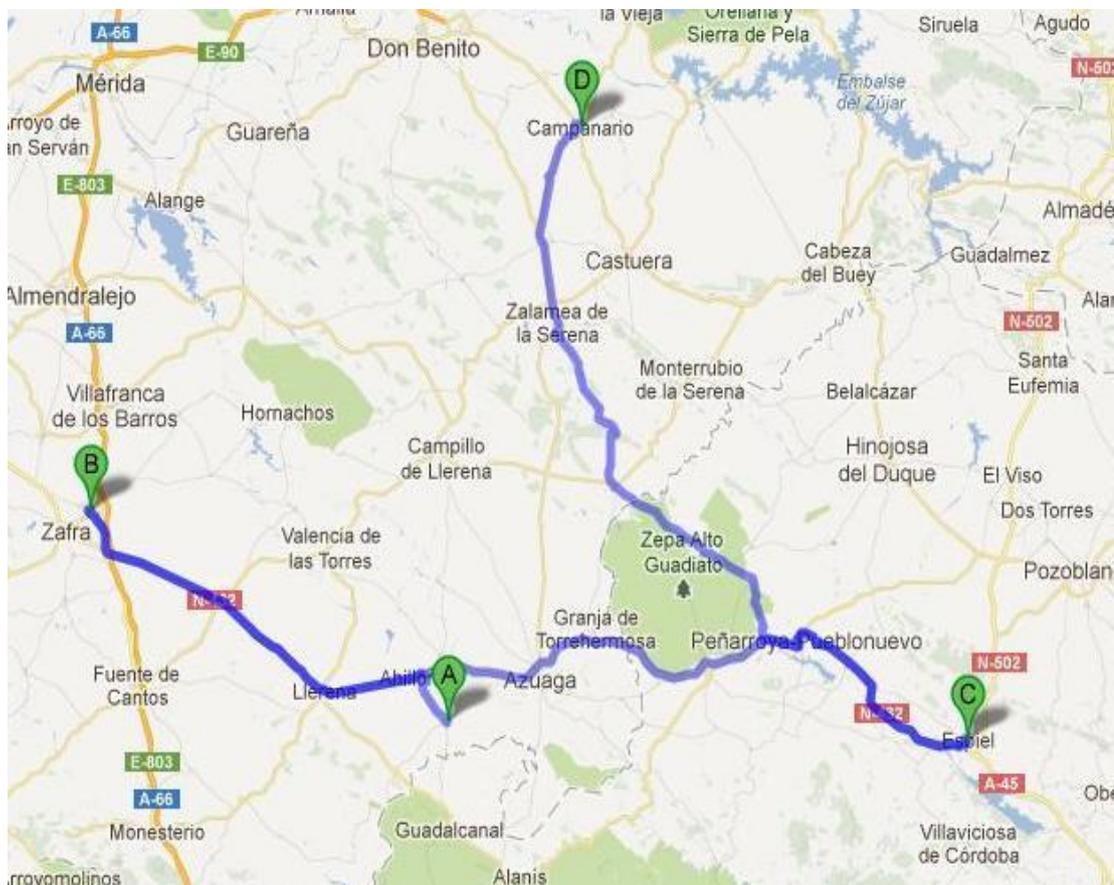


Figura4

MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES ESCALA. 1:200.000

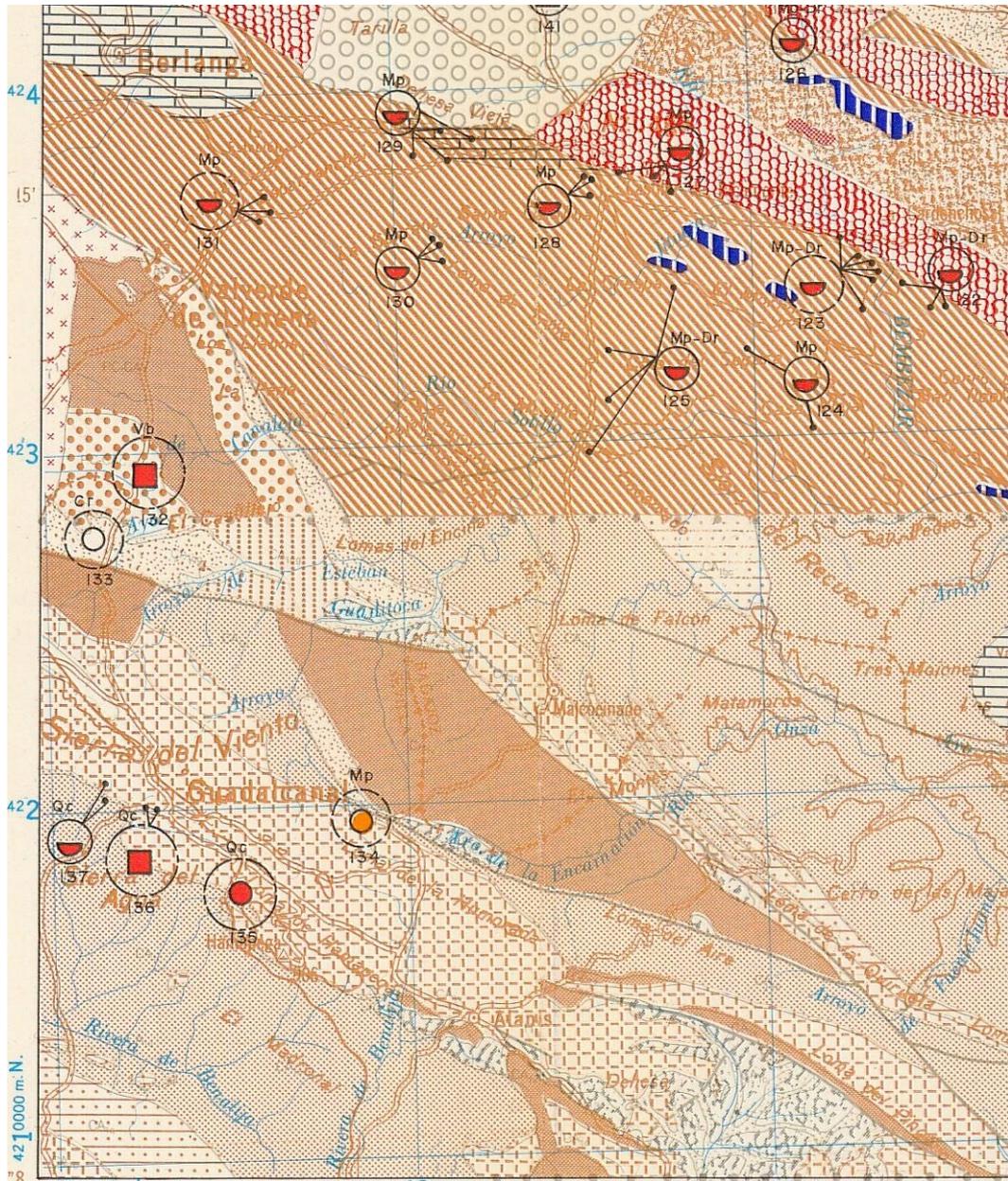


Figura5

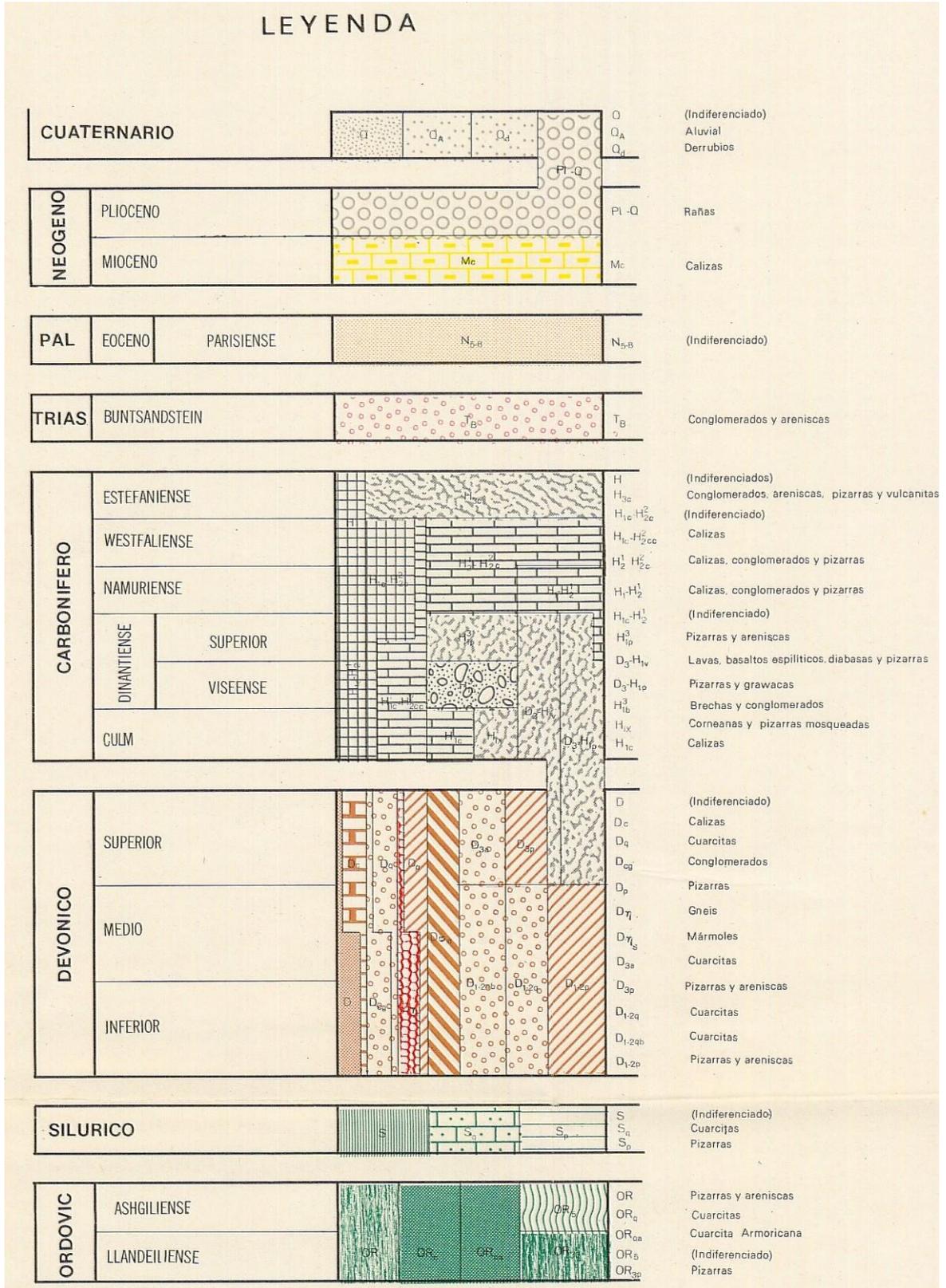


Figura6

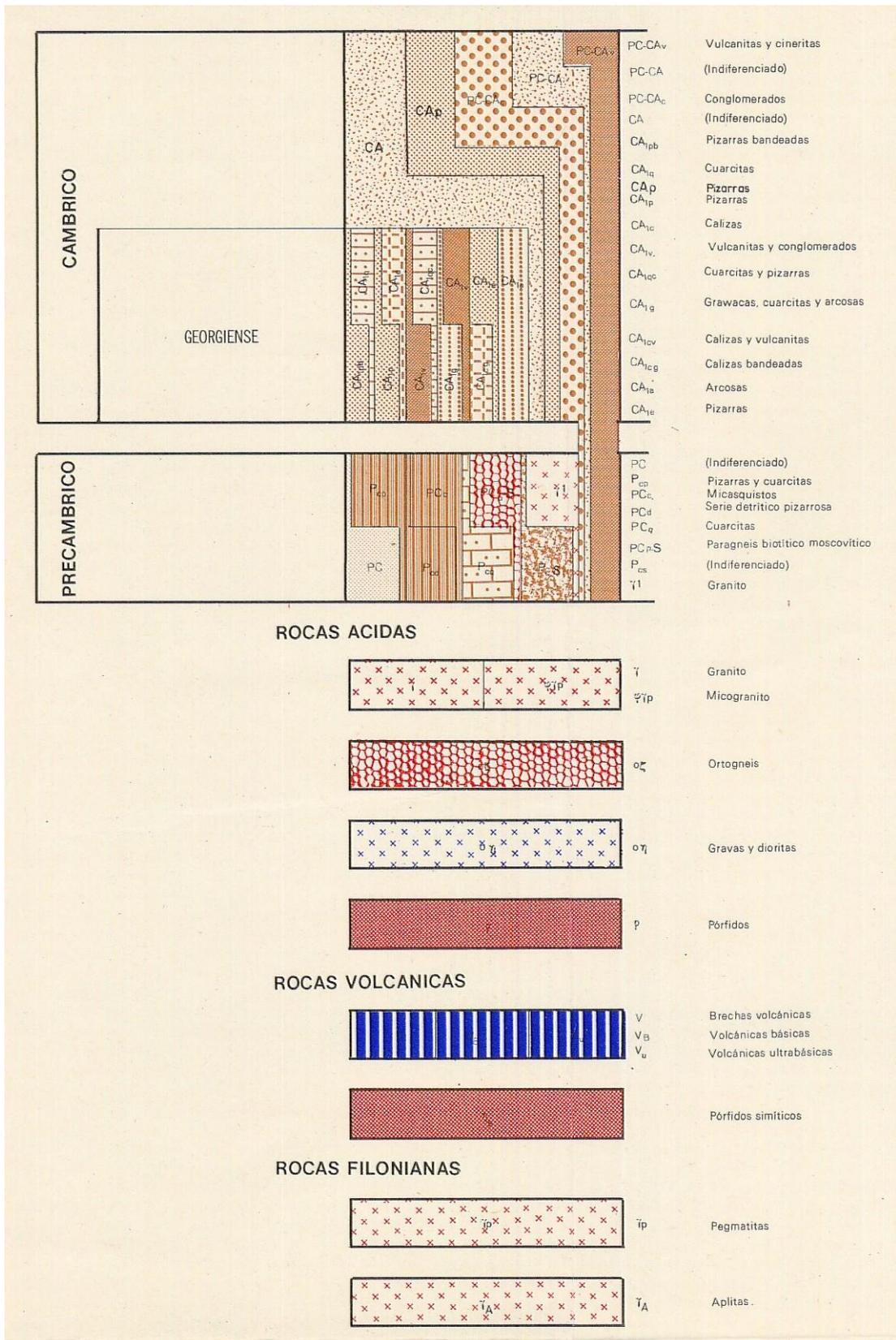


Figura7

4.- ESTUDIO GEOTÉCNICO.

El siguiente Estudio tiene por objeto caracterizar geotécnicamente todos los materiales de la traza de la carretera EX-309 de la N432 al límite de provincia con Sevilla por Valverde de Llerena. Tramo Valverde de Llerena al límite de provincia con Sevilla, obteniendo datos como el índice de plasticidad, a través de los Límites de Atterberg; la densidad máxima, a través del ensayo Próctor Normal; y la capacidad portante, a través del ensayo CBR. Se analizarán los siguientes aspectos:

En primer lugar se estudiarán las distintas unidades geológicas, determinando para cada una:

- Clasificación ASTM
- Clasificación del material según el artículo 330 del PG-3 (FOM/1382/02).
- Densidad Máxima y Humedad óptima.
- Tierra vegetal.

En segundo lugar se estudiarán cada uno de los desmontes analizando los siguientes aspectos:

- Estabilidad.
- Métodos de excavación y aprovechamiento de materiales.

4.1.- TRABAJOS DE CAMPO Y ENSAYOS REALIZADOS.

Para el conocimiento del terreno tanto desde el punto de vista geológico como geotécnico, se ha realizado una campaña de investigación basada en la ejecución de calicatas, toma de muestras y realización de ensayos en

laboratorio que complementados con los recorridos de campo, han permitido obtener los datos necesarios para la redacción del presente Proyecto de Construcción.

Durante la campaña se han realizado los siguientes trabajos:

Realización de 5 calicatas en la traza, con obtención del corte estratigráfico y toma de muestras de cada uno de los niveles geológicos cortados. Para abrir las calicatas se ha utilizado una retroexcavadora FAI 26D.

Sobre las 5 muestras tomadas se han realizado los siguientes ensayos en laboratorio:

- Granulometría UNE 103101.
- Límites de Atterberg UNE 103103/04
- Índice CBR de laboratorio UNE 103502
- Contenido en Materia Orgánica UNE 103201.
- Contenido en Sales Solubles UNE 103204.
- Ensayo de Apisonado Próctor Normal UNE 103500.
- Hinchamiento Libre en Edómetro. UNE 103601.

4.2.- CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES.

4.2.1.- DESCRIPCIÓN Y TIERRA VEGETAL.

CATA Nº	P.K.	DESCRIPCIÓN	ESPESOR TIERRA VEGETAL (m)
1	1+100	Pizarras y grauwacas con metamorfismo de contacto	0,30 m
2	1+500	Pizarras y grauwacas con metamorfismo de contacto	0,30 m
3	1+800	Pizarras y grauwacas con metamorfismo de contacto	0,30 m
4	2+300	Pizarras y grauwacas con metamorfismo de contacto	0,25 m
5	4+500	Pizarras y grauwacas con metamorfismo de contacto	0,10 m
MEDIA			0,30 m

El espesor medio a lo largo de la traza de la tierra vegetal es de 0,30 m., siendo mayor al principio y disminuyendo hasta el final del tramo.

En el suelo existente en la traza hay una ausencia prácticamente de gravas (cantos graníticos), habiendo en todo su recorrido pizarras y grauwacas con metamorfismo de contacto. No se han apreciado rocas en profundidades inferiores a 20m.

4.2.2-CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL SEGÚN ARTÍCULO 330 DEL PG-3.

Para catalogar los suelos existentes en la traza según las diferentes categorías establecidas por el artículo 330 del PG3 (FOM/1382/02) e Instrucción 6.1-IC, se han definido las condiciones que deben cumplir en cada caso, comparando los resultados obtenidos en laboratorio en los diferentes parámetros con las anteriores condiciones y hallando la categoría de suelo.

Una vez determinada la categoría de suelo se ha especificado las diferentes zonas de los rellenos para las cuales son aptos según el anterior artículo.

Los trabajos de laboratorio han consistido en los ensayos que se han citado anteriormente y cuyos resultados se exponen en las tablas adjuntas:

	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 5
P.K.	1+100	1+500	1+800	4+500
%Peso (#0.08)	33	17	19	30
% Materia Orgánica	0,8	0,5	0,6	0,8
% Sales Solubles	0,16	0,19	0,12	0,11
Límite Líquido	28	25	23	35
Límite Plástico	16	15	16	19
Índice de Plasticidad	12	10	7	16
Hinchamiento Libre	0	0	0	0
Próctor Normal (kg/dm³)	2,0	2,2	2,0	1,8
CBR	7	9	5	6
Clasificación suelo	Adecuado	Adecuado	Adecuado	Adecuado

Clasificación del suelo según el PG-3

P.K.	Nº Muestra	Clasificación del suelo
1+100	Muestra 1	Adecuado
1+500	Muestra 2	Adecuado
1+800	Muestra 3	Adecuado
3+410	Muestra 4	Seleccionado
4+500	Muestra 5	Adecuado

Como se puede observar, existen tres tramos a lo largo de la traza: el primero desde el P.K. 1+100 hasta el final P.K. 1+800 de suelo adecuado, el segundo en el PK 3+410 de suelo seleccionado y el último en la traza 4+500 de suelo adecuado; si bien hay zonas de la propia traza donde tenemos suelo seleccionado que utilizaremos para conformar la explanada E2.

4.3.- DESMONTES.

Existen tres desmontes de consideración entre los P.K. 1+400 al 1+560, P.K. 2+100 al 2+640 y entre los P.K. 3+160 al 3+640 siendo su altura máxima de 10,600 m y su altura media de 4,800 m.

En el primer desmonte se ha realizado una cata (nº2) siendo el terreno de pizarras y grauwacas con metamorfismo de contacto, existiendo una capa de suelo vegetal de unos 0,30 m.

En el segundo desmonte se ha realizado una cata (nº4) siendo el terreno de pizarras y grauwacas con metamorfismo de contacto, existiendo una capa de suelo vegetal de unos 0,30 m.

El resto de desmontes tienen una altura media de 1 a 2 m.

4.3.1.- ESTABILIDAD.

No se realiza ningún estudio especial de estabilidad del desmante, ya que con el talud de desmante proyectado 3/2, aseguramos que no se produzca inestabilidad por vuelco por la inclinación de los estratos de las pizarras y grauwacas con metamorfismo de contacto.

Talud de terraplén proyectado es 3/2 , ya que el terreno es muy bueno.

4.3.2.- APROVECHAMIENTO DE MATERIALES.

Una vez retirada la capa de tierra vegetal, el suelo que cubre la pizarra podrá ser utilizado en núcleos y coronación de rellenos de la obra, ya que según los resultados obtenidos se trata de suelo adecuado. La roca de pizarra y grauwaca obtenida podrá ser utilizada en núcleos de rellenos como todo uno o pedraplén según la granulometría con la que se obtenga el material.

4.3.3.- EXCAVABILIDAD.

Para la retirada de la roca de pizarra y grauwaca se utilizarán medios mecánicos como una retroexcavadora, en una primera fase; y de un dozer con ripper cuando la profundidad sea considerable, no teniendo que recurrir en ningún caso al uso de explosivos.

4.4.- TERRAPLENES.

Existen dos terraplenes de consideración entre los P.K 0+600 al 0+840 y entre los P.K. 3+800 al 5+000, siendo su altura máxima de 15 m y su altura media de 3 m.

En el segundo terraplén se ha realizado una cata (nº5), ya que en este punto la traza va muy paralela y cercana al arroyo de Valverde, siendo el terreno de pizarras y grauwacas con metamorfismo de contacto, existiendo una capa de suelo vegetal de unos 0,30 m. Altura media terraplén 1m.

MEMORIA Y SUS ANEJOS

ANEJO N° 6: ESTUDIO DEL TRÁFICO

INDICE:

1.-INTRODUCCIÓN	3
2.-ESTUDIO DEL TRÁFICO.	5

ESTUDIO Y PREVISIÓN DE TRÁFICO

1.-INTRODUCCIÓN

El Estudio y Previsión de tráfico se realiza con el fin de disponer de los datos adecuados que sirvan de base para obtener el diseño de la carretera proyectada.

Según datos facilitados por la Consejería de Fomento de la Junta de Extremadura, correspondientes al año 2.009, en el tramo de estudio la Intensidad Media Diaria (I.M.D.), según la estación de cobertura BA-1273, es de 193 vehículos, con un porcentaje de vehículos pesados del 16%. (Tabla1)



Imagen 1

DETALLE DE ESTACIÓN

Estación: <u>BA-1273</u>	Tramo: <u>11273</u>	Carretera: <u>EX-309</u>	Categoría: <u>COB</u>	Punto Kilométrico: <u>15+000</u>
Localidad: <u>VALVERDE DE LLERENA</u>	Punto Kilométrico Inicio: <u>12.00</u>	Red: <u>L</u>		
Provincia: <u>Badajoz</u>	Punto Kilométrico Fin: <u>17.00</u>			

Año	Intensidades de Tráfico			
	I.M.D.	Ligeros	Pesados	% pesados
1999	208	202	6	2
2000	337	299	38	11
2001	265	234	31	11
2002	463	423	40	8
2003	512	468	44	8
2004	289	256	32	11
2005	289	256	32	11
2006	201	172	29	14
2007	224	212	12	5
2008	185	170	15	8
2009	193	162	31	16

Tabla 1

Año	Velocidades de Tráfico		
	Velocidades	Ligeros	Pesados
1999	0	0	0
2000	0	0	0
2001	0	0	0
2002	0	0	0
2003	0	0	0
2004	71	71	0
2005	0	0	0
2006	0	0	0
2007	0	0	0
2008	0	0	0
2009	0	0	0

Tabla 2

2.-ESTUDIO DEL TRÁFICO.

Para el estudio y la previsión del tráfico se sigue lo que marca la Orden FOM/3317/2010.

Los incrementos de tráfico a utilizar en los estudios de tráfico, a efectos de definir la necesidad de carriles adicionales en rampa, terceros carriles por cuestión de capacidad, la categoría del firme, así como cualquier otra cuestión de la geometría de la carretera serán los siguientes:

Periodo	Incremento anual acumulativo
2010-2012	1,08%
2013-2016	1,12%
2017 en adelante	1,44%

(Fuente: Orden FOM/3317/2010: 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).

En la tabla siguiente se refleja el cálculo para la obtención de la categoría de tráfico de la carretera en estudio.

Año	IMD.Pesados
2009	31,0000
2010	31,3348
2011	31,6732
2012	32,0153
2013	32,3995
2014	32,7883
2015	33,1817
2016	33,5799

Obtenemos una IMD.Pesados de **33,57**

Que conforme a la tabla 1B siguiente contenida en la Instrucción de Carreteras 6.1.-I.C, capítulo 4: Categoría de tráfico pesado, nos da un tráfico **T41**.

TABLA 1B - CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 Y T4

CATEGORIA DE TRÁFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMD _p (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

MEMORIA Y SUS ANEJOS

**ANEJO N° 7: CARACTERÍSTICAS
GEOMÉTRICAS DEL TRAZADO**

INDICE:

1. - INTRODUCCION	3
2. -TRAZADO EN PLANTA.....	4
2.1. -RADIOS UTILIZADOS EN PLANTA	4
2.2. - CURVA DE TRANSICION	4
2.3. - PERALTES.....	5
2.4. - SECCION TIPO.....	5
2.5. - SOBREENCHO	6
2.6. - BOMBEO	6
2.7. -TALUDES	7
3. -TRAZADO EN ALZADO	7
3.1. -INCLINACION DE LAS RASANTES	8
3.2. - ACUERDOS VERTICALES.....	8
4. - SECCION TRANSVERSAL	9
5. - VISIBILIDAD.....	10
6. - RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DEL TRAZADO .	23
7. - LISTADOS	24
7.1 -EJE EN PLANTA.....	24
7.1.1- DATOS DE ENTRADA.....	24
7.1.2- PUNTOS SINGULARES	24
7.1.3- PUNTOS FIJOS CADA 20 METROS	24
7.2- EN ALZADO.....	24
7.2.1- DATOS DE ENTRADA	24
7.2.2- PUNTOS FIJOS CADA 20 METROS	24
7.3- OTROS	24
7.3.1- LISTADO DE PERALTES	24
7.3.2- LISTADO DE VÉRTICES	24

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DEL TRAZADO

1.- INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se reúnen las normas y especificaciones necesarias para la realización del trazado del tramo de carretera en estudio. Se adjuntan los elementos imprescindibles para el estudio del trazado, las prescripciones relativas a la planta, al alzado y a la sección transversal, además de las normas generales que se tienen que tener en cuenta a la hora de obtener una coordinación adecuada de la planta y el alzado.

Las características geométricas del trazado se describen en la Norma 3.1.-I.C. "Instrucción de Carreteras" de Trazado.

De acuerdo con lo especificado en la norma anteriormente citada, el tramo de carretera en proyecto corresponde a una carretera convencional de calzada única con accesos directos, que transcurre por un terreno muy accidentado, dato consultado en la tabla 2.1. de la presente instrucción ($i < 25$ para terrenos muy accidentados).

Para el acondicionamiento y mejora de la carretera EX-309 entre las poblaciones de Valverde de Llerena y Guadalcanal (hasta el límite de provincia de Sevilla), se conserva en la mayor parte del trazado la traza inicial, exceptuando las curvas que no cumplen los radios mínimos que exige la norma, en las cuales, se ha abandonado la traza actual y se les ha dotado de mayores radios.

En el tramo existen dos puentes, sobre el río Sotillo y sobre el arroyo de Valverde de Llerena, en los cuales se ha replanteado una nueva estructura eliminando la existente para no tener que estrechar los carriles al mantener la traza actual, conservando el ancho de los carriles en toda la traza (3,50m).

2.-TRAZADO EN PLANTA

El trazado en planta del tramo se compone de la adecuada combinación de alineaciones rectas, curvas circulares y curvas de transición (clotoides).

La definición del trazado en planta se referirá a un eje, que define un punto en cada sección transversal. El eje considerado es el centro de la calzada.

2.1. - RADIOS UTILIZADOS EN PLANTA

El radio mínimo adoptado en las curvas circulares es función del peralte y del rozamiento transversal movilizado, de la visibilidad de parada en toda su longitud y de la coordinación del trazado en planta y alzado, especialmente para evitar pérdidas de trazado.

El radio mínimo que exige la Norma 3.1.-I.C. para una carretera C-60 es de 155 metros, cumpliéndose en todas las curvas de la traza.

El radio mínimo utilizado en planta ha sido de 155 m, mientras que el radio máximo es de 750 m.

2.2. - CURVA DE TRANSICIÓN

Las curvas de transición tienen por objeto evitar discontinuidades en la curvatura de la traza, por lo que, su diseño ofrece las mismas condiciones de seguridad, comodidad y estética que el resto de los elementos del trazado (curvas y rectas).

La curva de transición utilizada es la clotoide, cuya ecuación intrínseca es: $R \times L = A^2$

La longitud de la curva de transición deberá superar la necesaria para cumplir las limitaciones de la aceleración centrífuga y de la transición del peralte.

Los parámetros de clotoide utilizados oscilan desde $A = 90$ metros como parámetro mínimo, y que se corresponde con el de la curva de radio 155 metros, hasta $A = 267$ metros como máximo en la curva de 750 metros.

2.3. - PERALTES

Los peraltes adoptados son los generados automáticamente por el programa utilizado para el trazado del eje (CLIP), los cuales se generan para cumplir la Norma 3.1 .-I.C.

La transición del peralte se lleva a cabo combinando las características dinámicas aceptables para el vehículo, la rápida evacuación de las aguas de la calzada y la sensación estética agradable.

2.4. - SECCIÓN TIPO

La sección transversal adoptada es la siguiente:

Carril2 x 3,5 = 7 metros

Arcén.....2 x 1,5 = 3 metros

Ancho total de plataforma 10 metros

2.5. - SOBREANCHO

En alineaciones circulares de radios inferiores a 250 m, el ancho total en metros de cada carril será:

$$3,5 + (l^2/2 \cdot Rh)$$

Siendo:

l= longitud del vehículo, medida entre su extremo delantero y el eje de las ruedas traseras (m)

Rh= radio del eje de la curva horizontal (m)

Tal y como lo indica la Instrucción 3.1.-I.C.

2.6. - BOMBEO

Para el drenaje de las aguas superficiales de la carretera, se le da la siguiente pendiente transversal al firme:

- Pendiente de la rasante: (calzadas + arcenes)2%

- Pendiente de la subrasante ... 2%

Esta es la pendiente mínima, puesto en curva el bombeo coincide con el peralte, y habrá que hacer la transición necesaria para pasar del bombeo al peralte y viceversa, tal y como se indica en la Norma 3.1.-I.C.

2.7.-TALUDES

Se van a adoptar los siguientes taludes, expresados en distancias horizontales / distancias verticales.

FIRME 2/1

TERRAPLÉN 3/2

DESMONTE:

Tierras 3/2

Tránsito..... 3/2

3.-TRAZADO EN ALZADO

En la definición del trazado en alzado se consideran prioritarias las características de seguridad y comodidad, que se deriven de la visibilidad disponible, de la deseable ausencia de pérdidas de trazado y de una variación continua y gradual de parámetros.

El eje que define el alzado, coincidirá con el eje físico de la calzada.

Los elementos que constituyen el trazado en alzado son las alineaciones verticales, formadas por las rasantes en rampa o en pendiente; y, por acuerdos entre las mismas, que pueden ser cóncavos o convexos.

Para los acuerdos verticales se adopta la parábola, que se define por el valor de su parámetro K_v , el cual representa la longitud de la curva por variación de pendiente; y también, por el radio de curvatura del vértice.

3.1. -INCLINACIÓN DE LAS RASANTES

El valor máximo de la inclinación de la rasante en rampas y pendientes es función de la velocidad de proyecto. En nuestro caso, ésta es de 80 km/h, por lo que la Norma 3.1.-I.C. establece que la inclinación máxima es del 5% y la excepcional del 7%.

Además, esta norma también establece el valor mínimo de la inclinación de la rasante, para facilitar la evacuación de las aguas, que resulta ser del 0,5%. En el presente proyecto, tenemos una inclinación máxima del 6% y la mínima del 0,54%.

3.2. - ACUERDOS VERTICALES

La curva de acuerdo vertical será un parábola de eje vertical de ecuación: $y = x^2/2Kv$, siendo Kv el radio de la circunferencia osculatriz vértice de dicha parábola, denominado comúnmente "parámetro".

La longitud de los acuerdos verticales deberá ser superior a la visibilidad de parada requerida en cada caso.

La longitud de la curva de acuerdo ha de cumplir también, según indica la Norma 3.1.-I.C., la siguiente condición estética: que la longitud de la curva de acuerdo (L) sea mayor o igual que la velocidad de proyecto (Vp), que en este caso es de 80 Km/h.

Ambas condiciones de longitud de acuerdo vertical se cumplen en toda la traza de la carretera.

Dicha instrucción, también impone cual deben ser los parámetros mínimos y deseables del acuerdo vertical, dependiendo de la velocidad de proyecto:

V_p (Km/h)	Mínimo		Deseable	
	K_v convexo	K_v cóncavo	K_v convexo	K_v cóncavo
80	3050	2636	7125	4348

Los parámetros máximos y mínimos utilizados en el proyecto han sido, para acuerdo cóncavo, 24000 m y 2700 m respectivamente, y para acuerdo convexo, 4000 m y 4000 m.

4.- SECCIÓN TRANSVERSAL

La sección transversal se fija en función del tráfico previsible en la hora de proyecto del año horizonte, situado 20 años después de la entrada en servicio.

Se ha proyectado una carretera de calzada única, con un ancho de plataforma de 10 m, distribuidos en dos carriles de 3,5 m de ancho cada uno y arcenes de 1,5 m.

También se ha proyectado la colocación de bermas adicionales con un ancho de 0,75 m cada una.

5.- VISIBILIDAD

La norma 3.1.-I.C. " cual deben ser las distancias mínimas de parada y de adelantamiento.

La distancia de parada depende entre otras cosas, de la velocidad de proyecto y de la pendiente, teniendo que ser menor en todos los casos, que la visibilidad de parada.

Se adjunta el estudio de visibilidad del tramo, donde se verifica que esto se cumple.

Visibilidad Valverde de Llerena - Guadalcanal

Estación inicial	0+000	Altura observador	1,100
Estación final	5+092	Altura objeto	0,200
Distancia mínima	1.000	Dist. borde de calzada	1,500
Intervalo de cálculo	20	Despeje	5,000

Estación	Visibilidad	Última estación	D.parada
0+000,000	30	0+030,000	117
0+020,000	130	0+150,000	127
0+040,000	130	0+170,000	125
0+060,000	130	0+190,000	123
0+080,000	130	0+210,000	122
0+100,000	130	0+230,000	120
0+120,000	130	0+250,000	119
0+140,000	130	0+270,000	119
0+160,000	130	0+290,000	119
0+180,000	130	0+310,000	119
0+200,000	170	0+370,000	117
0+220,000	530	0+750,000	116
0+240,000	490	0+730,000	115
0+260,000	470	0+730,000	113

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA EX-309 DESDE VALVERDE DE
LLERENA AL LÍMITE DE PROVINCIA DE SEVILLA (EXTREMADURA).

0+280,000	450	0+730,000	112
0+300,000	430	0+730,000	111
0+320,000	410	0+730,000	110
0+340,000	390	0+730,000	110
0+360,000	370	0+730,000	110
0+380,000	350	0+730,000	110
0+400,000	330	0+730,000	110
0+420,000	330	0+750,000	110
0+440,000	310	0+750,000	110
0+460,000	290	0+750,000	110
0+480,000	270	0+750,000	110
0+500,000	270	0+770,000	110
0+520,000	250	0+770,000	110
0+540,000	250	0+790,000	110
0+560,000	250	0+810,000	110
0+580,000	250	0+830,000	110
0+600,000	250	0+850,000	110
0+620,000	250	0+870,000	109
0+640,000	250	0+890,000	109
0+660,000	250	0+910,000	108
0+680,000	234	0+914,000	107
0+700,000	230	0+930,000	107
0+720,000	210	0+930,000	107
0+740,000	210	0+950,000	107
0+760,000	200	0+960,000	107
0+780,000	175	0+955,000	107
0+800,000	159	0+959,000	107
0+820,000	157	0+977,000	107
0+840,000	157	0+997,000	107
0+860,000	157	1+017,000	108
0+880,000	210	1+090,000	109
0+900,000	210	1+110,000	110
0+920,000	230	1+150,000	110
0+940,000	250	1+190,000	111
0+960,000	250	1+210,000	112
0+980,000	250	1+230,000	113
1+000,000	250	1+250,000	114
1+020,000	250	1+270,000	115
1+040,000	250	1+290,000	115
1+060,000	250	1+310,000	115
1+080,000	250	1+330,000	115

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA EX-309
DESDE VALVERDE DE LLERENA AL LÍMITE DE PROVINCIA DE SEVILLA
(EXTREMADURA).

1+100,000	250	1+350,000	115
1+120,000	250	1+370,000	115
1+140,000	250	1+390,000	115
1+160,000	274	1+434,000	115
1+180,000	257	1+437,000	115
1+200,000	256	1+456,000	115
1+220,000	240	1+460,000	115
1+240,000	211	1+451,000	115

Visibilidad Última estación D.parada

<u>Estación</u>			
	197	1+457,000	115
	188	1+468,000	115
	179	1+479,000	115
1+260,000	176	1+496,000	115
1+280,000	198	1+538,000	115
1+300,000	190	1+550,000	115
1+320,000	161	1+541,000	115
1+340,000	170	1+570,000	116
1+360,000	170	1+590,000	117
1+380,000	170	1+610,000	118
1+400,000	170	1+630,000	119
1+420,000	170	1+650,000	120
1+440,000	190	1+690,000	121
1+460,000	190	1+710,000	122
1+480,000	190	1+730,000	124
1+500,000	190	1+750,000	125
1+520,000	190	1+770,000	126
1+540,000	190	1+790,000	126
1+560,000	170	1+790,000	126
1+580,000	170	1+810,000	126
1+600,000	170	1+830,000	126
1+620,000	190	1+870,000	126
1+640,000	190	1+890,000	126
1+660,000	310	2+030,000	126
1+680,000	290	2+030,000	126
1+700,000	270	2+030,000	126
1+720,000	250	2+030,000	126
1+740,000	230	2+030,000	126
1+760,000	210	2+030,000	126
1+780,000			
1+800,000			
1+820,000			

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA EX-309 DESDE VALVERDE DE
LLERENA AL LÍMITE DE PROVINCIA DE SEVILLA (EXTREMADURA).

1+840,000	190	2+030,000	126
1+860,000	170	2+030,000	126
1+880,000	150	2+030,000	126
1+900,000	150	2+050,000	126
1+920,000	130	2+050,000	126
1+940,000	130	2+070,000	126
1+960,000	130	2+090,000	126
1+980,000	130	2+110,000	126
2+000,000	130	2+130,000	126
2+020,000	130	2+150,000	126
2+040,000	130	2+170,000	126
2+060,000	130	2+190,000	126
2+080,000	130	2+210,000	126
2+100,000	130	2+230,000	125
2+120,000	130	2+250,000	125
2+140,000	150	2+290,000	125
2+160,000	290	2+450,000	125
2+180,000	270	2+450,000	125
2+200,000	250	2+450,000	125
2+220,000	230	2+450,000	125
2+240,000	210	2+450,000	125
2+260,000	190	2+450,000	125
2+280,000	170	2+450,000	125
2+300,000	170	2+470,000	125
2+320,000	150	2+470,000	125
2+340,000	150	2+490,000	125
2+360,000	150	2+510,000	125
2+380,000	150	2+530,000	125
2+400,000	150	2+550,000	125
2+420,000	150	2+570,000	125
2+440,000	150	2+590,000	125
2+460,000	150	2+610,000	125
2+480,000	150	2+630,000	125
2+500,000	170	2+670,000	125
2+520,000	210	2+730,000	125
2+540,000	310	2+850,000	125
2+560,000	290	2+850,000	125
2+580,000	270	2+850,000	125

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA EX-309 DESDE VALVERDE DE
LLERENA AL LÍMITE DE PROVINCIA DE SEVILLA (EXTREMADURA).

Estación	Visibilidad	Última estación	D.parac
2+620,000	230	2+850,000	125
2+640,000	210	2+850,000	125
2+660,000	190	2+850,000	125
2+680,000	170	2+850,000	125
2+700,000	150	2+850,000	125
2+720,000	150	2+870,000	125
2+740,000	130	2+870,000	125
2+760,000	130	2+890,000	125
2+780,000	130	2+910,000	125
2+800,000	150	2+950,000	125
2+820,000	190	3+010,000	125
2+840,000	450	3+290,000	125
2+860,000	430	3+290,000	124
2+880,000	410	3+290,000	123
2+900,000	390	3+290,000	121
2+920,000	370	3+290,000	120
2+940,000	350	3+290,000	118
2+960,000	330	3+290,000	117
2+980,000	310	3+290,000	116
3+000,000	290	3+290,000	116
3+020,000	290	3+310,000	116
3+040,000	270	3+310,000	116
3+060,000	250	3+310,000	116
3+080,000	250	3+330,000	116
3+100,000	250	3+350,000	115
3+120,000	230	3+350,000	115
3+140,000	230	3+370,000	114
3+160,000	230	3+390,000	113
3+180,000	230	3+410,000	113
3+200,000	230	3+430,000	112
3+220,000	230	3+450,000	112
3+240,000	250	3+490,000	112
3+260,000	270	3+530,000	112
3+280,000	279	3+559,000	112
3+300,000	252	3+552,000	112
3+320,000	234	3+554,000	112
3+340,000	220	3+560,000	112
3+360,000	214	3+574,000	112
3+380,000	191	3+571,000	112

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA EX-309
DESDE VALVERDE DE LLERENA AL LÍMITE DE PROVINCIA DE SEVILLA
(EXTREMADURA).

3+400,000	180	3+580,000	112
3+420,000	176	3+596,000	112
3+440,000	159	3+599,000	112
3+460,000	170	3+630,000	112
3+480,000	350	3+830,000	112
3+500,000	330	3+830,000	112
3+520,000	310	3+830,000	113
3+540,000	290	3+830,000	114
3+560,000	270	3+830,000	115
3+580,000	250	3+830,000	116
3+600,000	230	3+830,000	116
3+620,000	230	3+850,000	116
3+640,000	210	3+850,000	116
3+660,000	190	3+850,000	116
3+680,000	170	3+850,000	116
3+700,000	170	3+870,000	116
3+720,000	150	3+870,000	116
3+740,000	150	3+890,000	116
3+760,000	150	3+910,000	116
3+780,000	150	3+930,000	116
3+800,000	150	3+950,000	116
3+820,000	150	3+970,000	116
3+840,000	170	4+010,000	116
3+860,000	210	4+070,000	115
3+880,000	590	4+470,000	115
3+900,000	570	4+470,000	114
3+920,000	550	4+470,000	114
3+940,000	530	4+470,000	113

<u>Estación</u>	<u>Visibilidad</u>	<u>Última estación D.parada</u>	
3+980,000	490	4+470,000	112
4+000,000	470	4+470,000	111
4+020,000	450	4+470,000	111
4+040,000	430	4+470,000	111
4+060,000	410	4+470,000	111
4+080,000	390	4+470,000	111
4+100,000	370	4+470,000	111

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA EX-309 DESDE VALVERDE DE
LLERENA AL LÍMITE DE PROVINCIA DE SEVILLA (EXTREMADURA).

4+120,000	350	4+470,000
4+140,000	350	4+490,000
4+160,000	330	4+490,000
4+180,000	310	4+490,000
4+200,000	290	4+490,000
4+220,000	290	4+510,000
4+240,000	270	4+510,000
4+260,000	270	4+530,000
4+280,000	270	4+550,000
4+300,000	270	4+570,000
4+320,000	290	4+610,000
4+340,000	470	4+810,000
4+360,000	450	4+810,000
4+380,000	430	4+810,000
4+400,000	410	4+810,000
4+420,000	370	4+790,000
4+440,000	350	4+790,000
4+460,000	330	4+790,000
4+480,000	310	4+790,000
4+500,000	290	4+790,000
4+520,000	290	4+810,000
4+540,000	270	4+810,000
4+560,000	250	4+810,000
4+580,000	230	4+810,000
4+600,000	210	4+810,000
4+620,000	190	4+810,000
4+640,000	170	4+810,000
4+660,000	170	4+830,000
4+680,000	150	4+830,000
4+700,000	150	4+850,000
4+720,000	150	4+870,000
4+740,000	150	4+890,000
4+760,000	150	4+910,000
4+780,000	150	4+930,000
4+800,000	150	4+950,000
4+820,000	150	4+970,000
4+840,000	150	4+990,000
4+860,000	150	5+010,000
4+880,000	170	5+050,000
4+900,000	180	5+080,000
4+920,000	160	5+080,000

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA EX-309
DESDE VALVERDE DE LLERENA AL LÍMITE DE PROVINCIA DE SEVILLA
(EXTREMADURA).

4+940,000	140	5+080,000	111
4+960,000	120	5+080,000	111
4+980,000	100	5+080,000	111
5+000,000	80	5+080,000	111
5+020,000	60	5+080,000	111
5+040,000	40		
5+080,000	111		

Visibilidad Valverde de Guadalcanal- Valverde de Llerena.

Estación inicial	5+092	1,100	0,200	1,500
Estación final	0+000	5,000		
Distancia mínima	1.000			
Intervalo de cálculo	20			
Altura observador				
Altura objeto				
Dist. borde de calzada				
Despeje				

<u>Estación</u>	<u>Visibilidad</u>	<u>Última estación D.parada</u>	
5+080,000	210	4+870,000	126
5+060,000	190	4+870,000	126
5+040,000	190	4+850,000	126
5+020,000	170	4+850,000	126
5+000,000	170	4+830,000	126
4+980,000	170	4+810,000	126
4+960,000	170	4+790,000	126
4+940,000	170	4+770,000	126
4+920,000	170	4+750,000	126
4+900,000	170	4+730,000	126
4+880,000	170	4+710,000	126
4+860,000	170	4+690,000	126
4+840,000	210	4+630,000	126
4+820,000	290	4+530,000	126
4+800,000	450	4+350,000	126
4+780,000	430	4+350,000	126
4+760,000	390	4+370,000	126
4+740,000	370	4+370,000	126
4+720,000	350	4+370,000	126
4+700,000	330	4+370,000	126
4+680,000	310	4+370,000	126
4+660,000	290	4+370,000	126
4+640,000	290	4+350,000	126

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA EX-309 DESDE VALVERDE DE
LLERENA AL LÍMITE DE PROVINCIA DE SEVILLA (EXTREMADURA).

4+620,000	270	4+350,000	126
4+600,000	250	4+350,000	126
4+580,000	230	4+350,000	126
4+560,000	230	4+330,000	126
4+540,000	210	4+330,000	126
4+520,000	210	4+310,000	126
4+500,000	210	4+290,000	126
4+480,000	230	4+250,000	126
4+460,000	270	4+190,000	126
4+440,000	590	3+850,000	126
4+420,000	570	3+850,000	126
4+400,000	550	3+850,000	126
4+380,000	530	3+850,000	126
4+360,000	510	3+850,000	126
4+340,000	490	3+850,000	126
4+320,000	470	3+850,000	126
4+300,000	450	3+850,000	126
4+280,000	430	3+850,000	126
4+260,000	410	3+850,000	126
4+240,000	390	3+850,000	126
4+220,000	370	3+850,000	126
4+200,000	350	3+850,000	126
4+180,000	330	3+850,000	126
4+160,000	310	3+850,000	126
4+140,000	290	3+850,000	126
4+120,000	270	3+850,000	126
4+100,000	250	3+850,000	126
4+080,000	250	3+830,000	126
4+060,000	230	3+830,000	126
4+040,000	210	3+830,000	126
4+020,000	210	3+810,000	125
4+000,000	190	3+810,000	124
3+980,000	190	3+790,000	124
3+960,000	190	3+770,000	123
3+940,000	190	3+750,000	122
3+920,000	190	3+730,000	122
3+900,000	190	3+710,000	121
3+880,000	210	3+670,000	120
3+860,000	250	3+610,000	120
3+840,000	320	3+521,000	119
3+820,000	300	3+521,000	119

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA EX-309 DESDE VALVERDE DE
LLERENA AL LÍMITE DE PROVINCIA DE SEVILLA (EXTREMADURA).

3+800,000	297	3+504,000	119
3+780,000	279	3+502,000	119
3+760,000	257	3+504,000	119
3+740,000	238	3+503,000	119
3+720,000	219	3+502,000	119
3+700,000	200	3+501,000	119
3+680,000	180	3+501,000	119
3+660,000	180	3+481,000	119
3+640,000	160	3+481,000	119
3+620,000	159	3+462,000	119
3+600,000	180	3+421,000	119
3+580,000	266	3+315,000	119
3+560,000	252	3+309,000	120
3+540,000	250	3+290,000	121
3+520,000	230	3+290,000	122
3+500,000	213	3+288,000	123
3+480,000	220	3+261,000	124
3+460,000	194	3+267,000	124
3+440,000	193	3+248,000	124
3+420,000	182	3+239,000	124
3+400,000	190	3+210,000	124
3+380,000	190	3+190,000	124
3+360,000	190	3+170,000	124
3+340,000	183	3+158,000	124
3+320,000	198	3+123,000	124
3+300,000	210	3+090,000	124
3+280,000	230	3+050,000	124
3+260,000	330	2+930,000	124
3+240,000	430	2+810,000	124
3+220,000	410	2+810,000	124
3+200,000	390	2+810,000	124
3+180,000	370	2+810,000	123
3+160,000	350	2+810,000	122
3+140,000	330	2+810,000	121
3+120,000	310	2+810,000	120
3+100,000	290	2+810,000	120
3+080,000	270	2+810,000	119
3+060,000	250	2+810,000	118
3+040,000	230	2+810,000	118
3+020,000	210	2+810,000	118
3+000,000	210	2+790,000	118

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA EX-309 DESDE VALVERDE DE
LLERENA AL LÍMITE DE PROVINCIA DE SEVILLA (EXTREMADURA).

2+980,000	190	2+790,000	118
2+960,000	170	2+790,000	118
2+940,000	170	2+770,000	117
2+920,000	170	2+750,000	115
2+900,000	170	2+730,000	114
2+880,000	190	2+690,000	113
2+860,000	330	2+530,000	112
2+840,000	290	2+550,000	
2+820,000	270	2+550,000	
2+800,000	250	2+550,000	
2+780,000	230	2+550,000	
2+760,000	210	2+550,000	
2+740,000	190	2+550,000	
2+720,000	190	2+530,000	
2+700,000	170	2+530,000	
2+680,000	150	2+530,000	
2+660,000	130	2+530,000	
2+640,000	130	2+510,000	
2+620,000	130	2+490,000	
2+600,000	130	2+470,000	
2+580,000	130	2+450,000	
2+560,000	130	2+430,000	
2+540,000	130	2+410,000	
2+520,000	130	2+390,000	
2+500,000	130	2+370,000	
2+480,000	130	2+350,000	
2+460,000	130	2+330,000	
2+440,000	150	2+290,000	
2+420,000	290	2+130,000	
2+400,000	270	2+130,000	
2+380,000	250	2+130,000	
2+360,000	230	2+130,000	
2+340,000	210	2+130,000	
2+320,000	190	2+130,000	
2+300,000	170	2+130,000	
2+280,000	170	2+110,000	
2+260,000	150	2+110,000	
2+240,000	150	2+090,000	
2+220,000	150	2+070,000	
2+200,000	150	2+050,000	
2+180,000	150	2+030,000	

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA EX-309 DESDE VALVERDE DE
LLERENA AL LÍMITE DE PROVINCIA DE SEVILLA (EXTREMADURA).

2+160,000	150	2+010,000	111
2+140,000	150	1+990,000	111
2+120,000	150	1+970,000	111
2+100,000	150	1+950,000	111
2+080,000	170	1+910,000	111
2+060,000	170	1+890,000	111
2+040,000	310	1+730,000	110
2+020,000	290	1+730,000	110
2+000,000	270	1+730,000	110
1+980,000	230	1+750,000	110
1+960,000	210	1+750,000	110
1+940,000	190	1+750,000	110
1+920,000	190	1+730,000	110
1+900,000	170	1+730,000	110
1+880,000	150	1+730,000	110
1+860,000	150	1+710,000	110
1+840,000	150	1+690,000	110
1+820,000	150	1+670,000	110
1+800,000	150	1+650,000	110
1+780,000	150	1+630,000	110
1+760,000	150	1+610,000	110
1+740,000	150	1+590,000	110
1+720,000	150	1+570,000	110
1+700,000	150	1+550,000	110
1+680,000	150	1+530,000	110
1+660,000	150	1+510,000	110
1+640,000	150	1+490,000	110
1+620,000	130	1+490,000	110
1+600,000	130	1+470,000	110
1+580,000	130	1+450,000	110
1+560,000	150	1+410,000	111
1+540,000	150	1+390,000	112
1+520,000	160	1+361,000	113
1+500,000	156	1+345,000	114
1+480,000	179	1+302,000	115
1+460,000	350	1+110,000	116
1+440,000	330	1+110,000	117
1+420,000	310	1+110,000	118
1+400,000	310	1+090,000	119
1+380,000	290	1+090,000	120
1+360,000	290	1+070,000	120

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA EX-309 DESDE VALVERDE DE
LLERENA AL LÍMITE DE PROVINCIA DE SEVILLA (EXTREMADURA).

1+340,000	290	1+050,000	120
1+320,000	290	1+030,000	120
1+300,000	290	1+010,000	120
1+280,000	290	0+990,000	120
1+260,000	290	0+970,000	120
1+240,000	290	0+950,000	120
1+220,000	290	0+930,000	120
1+200,000	290	0+910,000	120
1+180,000	267	0+914,000	120
1+160,000	259	0+902,000	120
1+140,000	238	0+903,000	120
1+120,000	220	0+901,000	120
1+100,000	199	0+902,000	120
1+080,000	180	0+901,000	120
1+060,000	179	0+882,000	120
1+040,000	160	0+881,000	120
1+020,000	160	0+861,000	120
1+000,000	160	0+841,000	121
0+980,000	160	0+821,000	122
0+960,000	180	0+781,000	123
0+940,000	285	0+656,000	125
0+920,000	290	0+630,000	126
0+900,000	290	0+610,000	127
0+880,000	290	0+590,000	129
0+860,000	290	0+570,000	130
0+840,000	290	0+550,000	132
0+820,000	290	0+530,000	132
0+800,000	310	0+490,000	132
0+780,000	350	0+430,000	132
0+760,000	450	0+310,000	132
0+740,000	510	0+230,000	132
0+720,000	490	0+230,000	132
0+700,000	470	0+230,000	132
0+680,000	450	0+230,000	131
0+660,000	430	0+230,000	130
0+640,000	410	0+230,000	129
0+620,000	390	0+230,000	128
0+600,000	370	0+230,000	127
0+580,000	350	0+230,000	127
0+560,000	330	0+230,000	127
0+540,000	310	0+230,000	127

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA EX-309 DESDE VALVERDE DE
LLERENA AL LÍMITE DE PROVINCIA DE SEVILLA (EXTREMADURA).

0+520,000	290	0+230,000	127
0+500,000	270	0+230,000	127
0+480,000	250	0+230,000	127
0+460,000	230	0+230,000	127
0+440,000	210	0+230,000	127
0+420,000	190	0+230,000	127
0+400,000	170	0+230,000	127
0+380,000	170	0+210,000	127
0+360,000	150	0+210,000	127
0+340,000	130	0+210,000	127
0+320,000	130	0+190,000	127
0+300,000	110	0+190,000	125
0+280,000	110	0+170,000	123
0+260,000	110	0+150,000	122
0+240,000	110	0+130,000	120
0+220,000	110	0+110,000	119
0+200,000	110	0+090,000	117
0+180,000	110	0+070,000	116
0+160,000	110	0+050,000	116
0+140,000	110	0+030,000	116
0+120,000	102	0+019,000	116
0+100,000	90	0+010,000	115
0+080,000	75	0+006,000	114
0+060,000	50	0+010,000	112
0+040,000	30	0+010,000	111

6.- RESUMEN DE LAS CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DEL TRAZADO

Ancho de carril 3,5 metros

Ancho de arcén 1,5 metros

Ancho de plataforma 10 metros

	Máximo	Mínimo
Radio planta (m)	750	155
A parámetro clotoide (m)	267	90
Kv acuerdo cóncavo (m)	24000	2700
Kv acuerdo convexo (m)	4000	4000
Pendiente (%)	6	0,54

7.- LISTADOS

A continuación, se adjuntan todos los listados generados por el programa de trazado (CLIP), utilizado para el desarrollo del presente proyecto:

7.1-EJE EN PLANTA

7.1.1- DATOS DE ENTRADA

7.1.2- PUNTOS SINGULARES

7.1.3- PUNTOS FIJOS CADA 20 METROS

7.2- EN ALZADO

7.2.1- DATOS DE ENTRADA

7.2.2- PUNTOS FIJOS CADA 20 METROS

7.3- OTROS

7.3.1- LISTADO DE PERALTES

7.3.2- LISTADO DE VÉRTICES

7.1.- EJE EN PLANTA

7.1.1.-DATOS DE ENTRADA

Estación inicial: 0+000,000

<u>Al.</u>	<u>Tipo</u>	<u>Radio</u>	<u>Retranq.</u>	<u>AE/AS</u>	<u>X1/Y1</u>	<u>X2/Y2</u>
1	Fijo	Infinito			252.373,984 4.228.418,028	252.420,650 4.228.420,945
2	Móvil	-155,000		90,000 90,000		
3	Fijo	Infinito			252.551,936 4.228.585,833	252.516,170 4.228.817,610
4	Móvil	750,000		267,000 267,000		
5	Fijo	Infinito			252.703,335 4.229.521,932	252.753,647 4.229.565,682
6	Móvil	-300,000		145,000 145,000		
7	Fijo	Infinito			252.896,247 4.229.978,318	252.804,463 4.230.127,673
8	Móvil	225,000		109,000 109,000		
9	Fijo	Infinito			252.877,134 4.230.379,290	252.952,966 4.230.458,040
10	Móvil	-225,000		109,000 109,000		
11	Fijo	Infinito			252.986,236 4.230.679,974	252.899,327 4.230.854,181
12	Móvil	225,000		109,000 109,000		
13	Fijo	Infinito			252.884,744 4.230.943,139	252.909,536 4.231.118,138
14	Móvil	-500,000		204,000 204,000		
15	Fijo	Infinito			252.883,955 4.231.464,334	252.767,292 4.231.722,093
16	Móvil	300,000		145,000 145,000		
17	Fijo	Infinito			252.748,579 4.232.012,761	252.834,182 4.232.278,615
18	Móvil	-500,000		204,000 204,000		
19	Fijo	Infinito			252.874,371 4.232.495,396	252.874,367 4.232.697,376
20	Móvil	265,000		132,000 132,000		
21	Fijo	Infinito			252.994,679 4.232.934,355	253.093,365 4.232.991,336

7.1.2.- PUNTOS SINGULARES

PUNTOS SINGULARES

<u>Estación</u>	<u>Longitud</u>	<u>Coord. X</u>	<u>Coord. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Param.</u>	<u>X Centro</u>	<u>Y Centro</u>
0+000,000	0,000	252.373,984	4.228.418,028	96,0258	infinito			
0+005,652	5,652	252.379,625	4.228.418,381	96,0258	infinito			
0+057,910	52,258	252.431,451	4.228.424,556	85,2940	-155,000	90,000	252.395,963	4.228.575,439
0+263,180	205,270	252.550,945	4.228.573,041	0,9848	-155,000		252.395,963	4.228.575,439
0+315,438	52,258	252.545,894	4.228.624,989	390,2531	infinito	90,000		
0+531,985	216,546	252.512,869	4.228.839,002	390,2531	infinito			
0+627,037	95,052	252.500,362	4.228.933,210	394,2872	750,000	267,000	253.247,345	4.229.000,422
1+288,099	661,062	252.720,356	4.229.534,073	50,3999	750,000		253.247,345	4.229.000,422
1+383,151	95,052	252.790,737	4.229.597,934	54,4340	infinito	267,000		
1+386,313	3,162	252.793,123	4.229.600,009	54,4340	infinito			
1+456,396	70,083	252.844,147	4.229.647,991	46,9980	-300,000	145,000	252.622,251	4.229.849,888
1+808,139	351,743	252.894,409	4.229.976,102	372,3558	-300,000		252.622,251	4.229.849,888
1+878,222	70,083	252.860,088	4.230.037,158	364,9198	infinito	145,000		
1+909,698	31,475	252.843,608	4.230.063,974	364,9198	infinito			
1+962,502	52,804	252.817,757	4.230.109,981	372,3901	225,000	109,000	253.021,927	4.230.204,532
2+206,149	243,647	252.842,696	4.230.340,552	41,3281	225,000		253.021,927	4.230.204,532
2+258,954	52,804	252.877,786	4.230.379,968	48,7984	infinito	109,000		
2+318,511	59,558	252.919,098	4.230.422,869	48,7984	infinito			
2+371,316	52,804	252.954,188	4.230.462,284	41,3281	-225,000	109,000	252.774,958	4.230.598,304
2+595,099	223,783	252.986,668	4.230.674,485	378,0105	-225,000		252.774,958	4.230.598,304
2+647,903	52,804	252.964,975	4.230.722,592	370,5402	infinito	109,000		
2+745,806	97,903	252.921,269	4.230.810,198	370,5402	infinito			
2+798,611	52,804	252.899,575	4.230.858,305	378,0105	225,000	109,000	253.111,286	4.230.934,486
2+881,591	82,980	252.886,348	4.230.939,749	1,4890	225,000		253.111,286	4.230.934,486
2+934,395	52,804	252.891,701	4.230.992,248	8,9593	infinito	109,000		
3+097,256	162,861	252.914,546	4.231.153,499	8,9593	infinito			
3+180,488	83,232	252.923,927	4.231.236,175	3,6606	-500,000	204,000	252.424,753	4.231.264,909
3+380,131	199,643	252.895,832	4.231.432,495	378,2412	-500,000		252.424,753	4.231.264,909
3+463,363	83,232	252.863,639	4.231.509,221	372,9425	infinito	204,000		
3+705,120	241,757	252.763,954	4.231.729,469	372,9425	infinito			
3+775,204	70,083	252.737,579	4.231.794,354	380,3786	300,000	145,000	253.023,442	4.231.885,361
3+926,079	150,875	252.729,110	4.231.943,404	12,3952	300,000		253.023,442	4.231.885,361
3+996,162	70,083	252.747,966	4.232.010,858	19,8313	infinito	145,000		
4+288,371	292,209	252.837,527	4.232.289,004	19,8313	infinito			
4+371,603	83,232	252.860,823	4.232.368,883	14,5326	-500,000	204,000	252.373,794	4.232.482,033
4+444,136	72,533	252.872,064	4.232.440,475	5,2975	-500,000		252.373,794	4.232.482,033
4+527,368	83,232	252.874,370	4.232.523,649	399,9987	infinito	204,000		
4+682,358	154,990	252.874,367	4.232.678,639	399,9987	infinito			
4+748,109	65,751	252.877,082	4.232.744,289	7,8965	265,000	132,000	253.140,046	4.232.711,503
4+959,861	211,752	252.980,159	4.232.922,835	58,7666	265,000		253.140,046	4.232.711,503
5+025,612	65,751	253.035,654	4.232.958,014	66,6644	infinito	132,000		
5+092,252	66,640	253.093,365	4.232.991,336	66,6644	infinito			

7.1.3.- PUNTOS FIJOS CADA 20 METROS

PUNTOS DEL EJE CADA 20 METROS

	<u>Estación</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>
PS	0+000,000	252.373,984	4.228.418,028	96,0258	infinito	
PS	0+005,652	252.379,625	4.228.418,381	96,0258	infinito	
	0+020	252.393,941	4.228.419,336	95,2168		
	0+040	252.413,836	4.228.421,354	91,3896		
PS	0+057,910	252.431,451	4.228.424,556	85,2940	-155,000	90,000
	0+060	252.433,482	4.228.425,048	84,4358		
	0+080	252.452,521	4.228.431,126	76,2214		
	0+100	252.470,620	4.228.439,604	68,0069		
	0+120	252.487,478	4.228.450,339	59,7925		
	0+140	252.502,815	4.228.463,155	51,5780		
	0+160	252.516,375	4.228.477,837	43,3636		
	0+180	252.527,932	4.228.494,143	35,1491		
	0+200	252.537,296	4.228.511,799	26,9347		
	0+220	252.544,310	4.228.530,514	18,7202		
	0+240	252.548,857	4.228.549,976	10,5058		
	0+260	252.550,863	4.228.569,862	2,2913		
PS	0+263,180	252.550,945	4.228.573,041	0,9848	-155,000	
	0+280	252.550,391	4.228.589,846	395,1885		
	0+300	252.548,173	4.228.609,719	391,1898		
PS	0+315,438	252.545,894	4.228.624,989	390,2531	infinito	90,000
	0+320	252.545,198	4.228.629,496	390,2531		
	0+340	252.542,148	4.228.649,262	390,2531		
	0+360	252.539,098	4.228.669,028	390,2531		
	0+380	252.536,048	4.228.688,794	390,2531		
	0+400	252.532,998	4.228.708,560	390,2531		
	0+420	252.529,948	4.228.728,326	390,2531		
	0+440	252.526,897	4.228.748,093	390,2531		
	0+460	252.523,847	4.228.767,859	390,2531		
	0+480	252.520,797	4.228.787,625	390,2531		
	0+500	252.517,747	4.228.807,391	390,2531		
	0+520	252.514,697	4.228.827,157	390,2531		
PS	0+531,985	252.512,869	4.228.839,002	390,2531	infinito	
	0+540	252.511,648	4.228.846,923	390,2817		
	0+560	252.508,647	4.228.866,697	390,6035		
	0+580	252.505,802	4.228.886,493	391,2824		
	0+600	252.503,224	4.228.906,326	392,3186		
	0+620	252.501,025	4.228.926,204	393,7120		
PS	0+627,037	252.500,362	4.228.933,210	394,2872	750,000	267,000
	0+640	252.499,312	4.228.946,130	395,3875		
	0+660	252.498,131	4.228.966,095	397,0852		
	0+680	252.497,482	4.228.986,084	398,7828		
	0+700	252.497,366	4.229.006,083	0,4805		
	0+720	252.497,784	4.229.026,078	2,1781		
	0+740	252.498,734	4.229.046,055	3,8758		
	0+760	252.500,217	4.229.065,999	5,5734		
	0+780	252.502,231	4.229.085,897	7,2711		
	0+800	252.504,775	4.229.105,734	8,9687		
	0+820	252.507,847	4.229.125,496	10,6664		
	0+840	252.511,445	4.229.145,169	12,3640		
	0+860	252.515,566	4.229.164,739	14,0617		
	0+880	252.520,207	4.229.184,192	15,7593		
	0+900	252.525,366	4.229.203,515	17,4570		
	0+920	252.531,038	4.229.222,693	19,1546		
	0+940	252.537,219	4.229.241,714	20,8523		
	0+960	252.543,905	4.229.260,562	22,5499		
	0+980	252.551,091	4.229.279,226	24,2476		
	1+000	252.558,773	4.229.297,691	25,9452		
	1+020	252.566,944	4.229.315,945	27,6429		
	1+040	252.575,599	4.229.333,975	29,3406		
	1+060	252.584,731	4.229.351,768	31,0382		
	1+080	252.594,335	4.229.369,310	32,7359		
	1+100	252.604,403	4.229.386,591	34,4335		
	1+120	252.614,928	4.229.403,596	36,1312		
	1+140	252.625,903	4.229.420,316	37,8288		
	1+160	252.637,320	4.229.436,736	39,5265		
	1+180	252.649,170	4.229.452,846	41,2241		
	1+200	252.661,446	4.229.468,635	42,9218		
	1+220	252.674,139	4.229.484,091	44,6194		
	1+240	252.687,239	4.229.499,202	46,3171		
	1+260	252.700,737	4.229.513,959	48,0147		
	1+280	252.714,624	4.229.528,351	49,7124		
PS	1+288,099	252.720,356	4.229.534,073	50,3999	750,000	
	1+300	252.728,887	4.229.542,371	51,3468		
	1+320	252.743,473	4.229.556,054	52,6533		
	1+340	252.758,298	4.229.569,478	53,6026		
	1+360	252.773,286	4.229.582,721	54,1947		
	1+380	252.788,359	4.229.595,866	54,4296		
PS	1+383,151	252.790,737	4.229.597,934	54,4340	infinito	267,000

	<u>Estación</u>	<u>Coord. X</u>	<u>Coord. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>			
PS	1+386,313	252.793,123	4.229.600,009	54,4340	infinito				
	1+400	252.803,437	4.229.609,005	54,1504					
	1+420	252.818,342	4.229.622,341	52,7160					
	1+440	252.832,811	4.229.636,146	50,0704					
PS	1+456,396	252.844,147	4.229.647,991	46,9980	-300,000	145,000			
	1+460	252.846,556	4.229.650,671	46,2333					
	1+480	252.859,329	4.229.666,056	41,9892					
	1+500	252.871,049	4.229.682,258	37,7451					
	1+520	252.881,663	4.229.699,204	33,5009					
	1+540	252.891,125	4.229.716,820	29,2568					
	1+560	252.899,392	4.229.735,028	25,0127					
	1+580	252.906,428	4.229.753,745	20,7685					
	1+600	252.912,202	4.229.772,890	16,5244					
	1+620	252.916,687	4.229.792,376	12,2803					
	1+640	252.919,864	4.229.812,119	8,0361					
	1+660	252.921,719	4.229.832,029	3,7920					
	1+680	252.922,244	4.229.852,018	399,5479					
	1+700	252.921,435	4.229.871,998	395,3037					
	1+720	252.919,298	4.229.891,880	391,0596					
	1+740	252.915,840	4.229.911,575	386,8155					
1+760	252.911,079	4.229.930,996	382,5713						
1+780	252.905,034	4.229.950,057	378,3272						
PS	1+808,139	252.894,409	4.229.976,102	372,3558	-300,000				
	1+820	252.889,220	4.229.986,767	370,0519					
	1+840	252.879,721	4.230.004,365	367,1316					
	1+860	252.869,588	4.230.021,607	365,4225					
PS	1+878,222	252.860,088	4.230.037,158	364,9198	infinito	145,000			
	1+880	252.859,157	4.230.038,672	364,9198					
PS	1+909,698	252.848,686	4.230.055,712	364,9198	infinito				
	1+920	252.843,608	4.230.063,974	364,9198					
	1+940	252.838,228	4.230.072,759	365,2041					
	1+960	252.828,078	4.230.089,991	367,3798					
PS	1+962,502	252.818,821	4.230.107,716	371,6988	225,000	109,000			
	1+980	252.817,757	4.230.109,981	372,3901					
	2+000	252.811,029	4.230.126,128	377,3408					
	2+020	252.804,901	4.230.145,160	382,9997					
	2+040	252.800,488	4.230.164,660	388,6585					
	2+060	252.797,822	4.230.184,475	394,3173					
	2+080	252.796,927	4.230.204,448	399,9762					
	2+100	252.797,807	4.230.224,422	5,6350					
	2+120	252.800,458	4.230.244,239	11,2939					
	2+140	252.804,857	4.230.263,742	16,9527					
	2+160	252.810,970	4.230.282,778	22,6116					
	2+180	252.818,749	4.230.301,196	28,2704					
	2+200	252.828,132	4.230.318,851	33,9292					
	PS	2+206,149	252.839,046	4.230.335,603			39,5881	225,000	
		2+220	252.842,696	4.230.340,552			41,3281		
		2+240	252.851,375	4.230.351,344			44,7330		
2+260		252.864,708	4.230.366,248	47,8359					
PS	2+258,954	252.877,786	4.230.379,968	48,7984	infinito	109,000			
	2+280	252.878,512	4.230.380,721	48,7984					
	2+300	252.892,385	4.230.395,127	48,7984					
	2+320	252.906,257	4.230.409,534	48,7984					
PS	2+318,511	252.919,098	4.230.422,869	48,7984	infinito				
	2+340	252.920,130	4.230.423,940	48,7925					
	2+360	252.933,902	4.230.438,443	47,5613					
	2+380	252.947,139	4.230.453,432	44,1869					
PS	2+371,316	252.954,188	4.230.462,284	41,3281	-225,000	109,000			
	2+400	252.959,303	4.230.469,301	38,8711					
	2+420	252.970,027	4.230.486,175	33,2123					
	2+440	252.979,211	4.230.503,934	27,5535					
	2+460	252.986,782	4.230.522,438	21,8946					
	2+480	252.992,680	4.230.541,542	16,2358					
	2+500	252.996,859	4.230.561,094	10,5769					
	2+520	252.999,287	4.230.580,939	4,9181					
	2+540	252.999,942	4.230.600,922	399,2592					
	2+560	252.998,822	4.230.620,884	393,6004					
	2+580	252.995,934	4.230.640,668	387,9416					
	PS	2+595,099	252.991,300	4.230.660,117			382,2827	-225,000	
		2+600	252.986,668	4.230.674,485			378,0105		
		2+620	252.984,961	4.230.679,079			376,6882		
		2+640	252.977,157	4.230.697,490			372,6262		
	PS	2+647,903	252.968,497	4.230.715,516			370,7075	infinito	109,000
2+660		252.964,975	4.230.722,592	370,5402					
2+680		252.959,575	4.230.733,416	370,5402					
2+700		252.950,646	4.230.751,313	370,5402					
2+720		252.941,718	4.230.769,209	370,5402					
2+740		252.932,790	4.230.787,106	370,5402					
2+760		252.923,861	4.230.805,002	370,5402					
2+780		252.921,269	4.230.810,198	370,5402					
PS	2+745,806	252.914,969	4.230.822,917	371,0799	infinito				
	2+800	252.906,510	4.230.841,038	373,6726					
	2+820	252.899,575	4.230.858,305	378,0105					
	2+840	252.899,109	4.230.859,613	378,4034					
PS	2+798,611	252.893,300	4.230.878,744	384,0623	225,000	109,000			
	2+860	252.889,213	4.230.898,315	389,7211					
	2+880	252.886,878	4.230.918,172	395,3799					
	2+900	252.886,878	4.230.918,172	395,3799					

	<u>Estación</u>	<u>Coord. X</u>	<u>Coord. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>
	2+880	252.886,316	4.230.938,158	1,0388		
PS	2+881,591	252.886,348	4.230.939,749	1,4890	225,000	
	2+900	252.887,443	4.230.958,121	5,7897		
	2+920	252.889,723	4.230.977,989	8,4041		
PS	2+934,395	252.891,701	4.230.992,248	8,9593	infinito	109,000
	2+940	252.892,487	4.230.997,797	8,9593		
	2+960	252.895,293	4.231.017,600	8,9593		
	2+980	252.898,098	4.231.037,402	8,9593		
	3+000	252.900,904	4.231.057,204	8,9593		
	3+020	252.903,709	4.231.077,006	8,9593		
	3+040	252.906,514	4.231.096,809	8,9593		
	3+060	252.909,320	4.231.116,611	8,9593		
	3+080	252.912,125	4.231.136,413	8,9593		
PS	3+097,256	252.914,546	4.231.153,499	8,9593	infinito	
	3+100	252.914,930	4.231.156,215	8,9536		
	3+120	252.917,689	4.231.176,024	8,5637		
	3+140	252.920,231	4.231.195,862	7,5619		
	3+160	252.922,365	4.231.215,747	5,9482		
	3+180	252.923,899	4.231.235,687	3,7226		
PS	3+180,488	252.923,927	4.231.236,175	3,6606	-500,000	204,000
	3+200	252.924,668	4.231.255,671	1,1763		
	3+220	252.924,638	4.231.275,670	398,6298		
	3+240	252.923,808	4.231.295,651	396,0834		
	3+260	252.922,179	4.231.315,583	393,5369		
	3+280	252.919,755	4.231.335,435	390,9904		
	3+300	252.916,538	4.231.355,173	388,4439		
	3+320	252.912,536	4.231.374,767	385,8975		
	3+340	252.907,752	4.231.394,185	383,3510		
	3+360	252.902,196	4.231.413,396	380,8045		
	3+380	252.895,876	4.231.432,370	378,2580		
PS	3+380,131	252.895,832	4.231.432,495	378,2412	-500,000	
	3+400	252.888,832	4.231.451,088	376,0135		
	3+420	252.881,221	4.231.469,582	374,3808		
	3+440	252.873,226	4.231.487,915	373,3600		
	3+460	252.865,026	4.231.506,156	372,9512		
PS	3+463,363	252.863,639	4.231.509,221	372,9425	infinito	204,000
	3+480	252.856,779	4.231.524,377	372,9425		
	3+500	252.848,533	4.231.542,597	372,9425		
	3+520	252.840,286	4.231.560,818	372,9425		
	3+540	252.832,039	4.231.579,039	372,9425		
	3+560	252.823,792	4.231.597,259	372,9425		
	3+580	252.815,546	4.231.615,480	372,9425		
	3+600	252.807,299	4.231.633,700	372,9425		
	3+620	252.799,052	4.231.651,921	372,9425		
	3+640	252.790,805	4.231.670,142	372,9425		
	3+660	252.782,559	4.231.688,362	372,9425		
	3+680	252.774,312	4.231.706,583	372,9425		
	3+700	252.766,065	4.231.724,804	372,9425		
PS	3+705,120	252.763,954	4.231.729,469	372,9425	infinito	
	3+720	252.757,842	4.231.743,035	373,2777		
	3+740	252.749,879	4.231.761,381	374,7843		
	3+760	252.742,530	4.231.779,980	377,5021		
PS	3+775,204	252.737,579	4.231.794,354	380,3786	300,000	145,000
	3+780	252.736,160	4.231.798,935	381,3963		
	3+800	252.731,041	4.231.818,265	385,6404		
	3+820	252.727,221	4.231.837,893	389,8845		
	3+840	252.724,717	4.231.857,732	394,1287		
	3+860	252.723,540	4.231.877,694	398,3728		
	3+880	252.723,695	4.231.897,689	2,6169		
	3+900	252.725,182	4.231.917,630	6,8611		
	3+920	252.727,995	4.231.937,428	11,1052		
PS	3+926,079	252.729,110	4.231.943,404	12,3952	300,000	
	3+940	252.732,099	4.231.956,999	15,0559		
	3+960	252.737,241	4.231.976,325	17,8515		
	3+980	252.743,045	4.231.995,464	19,4358		
PS	3+996,162	252.747,966	4.232.010,858	19,8313	infinito	145,000
	4+000	252.749,143	4.232.014,511	19,8313		
	4+020	252.755,273	4.232.033,549	19,8313		
	4+040	252.761,402	4.232.052,586	19,8313		
	4+060	252.767,532	4.232.071,624	19,8313		
	4+080	252.773,662	4.232.090,661	19,8313		
	4+100	252.779,792	4.232.109,699	19,8313		
	4+120	252.785,922	4.232.128,736	19,8313		
	4+140	252.792,052	4.232.147,773	19,8313		
	4+160	252.798,182	4.232.166,811	19,8313		
	4+180	252.804,312	4.232.185,848	19,8313		
	4+200	252.810,442	4.232.204,886	19,8313		
	4+220	252.816,572	4.232.223,923	19,8313		
	4+240	252.822,702	4.232.242,961	19,8313		
	4+260	252.828,831	4.232.261,998	19,8313		
	4+280	252.834,961	4.232.281,036	19,8313		
PS	4+288,371	252.837,527	4.232.289,004	19,8313	infinito	
	4+300	252.841,085	4.232.300,075	19,7279		
	4+320	252.847,100	4.232.319,149	19,0662		
	4+340	252.852,825	4.232.338,312	17,7926		
	4+360	252.858,072	4.232.357,610	15,9070		
PS	4+371,603	252.860,823	4.232.368,883	14,5326	-500,000	204,000
	4+380	252.862,654	4.232.377,077	13,4636		

	<u>Estación</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>
	4+400	252.866,460	4.232.396,710	10,9171		
	4+420	252.869,478	4.232.416,480	8,3706		
	4+440	252.871,703	4.232.436,354	5,8241		
PS	4+444,136	252.872,064	4.232.440,475	5,2975	-500,000	
	4+460	252.873,148	4.232.456,301	3,4701		
	4+480	252.873,946	4.232.476,284	1,7149		
	4+500	252.874,289	4.232.496,281	0,5717		
	4+520	252.874,369	4.232.516,281	0,0403		
PS	4+527,368	252.874,370	4.232.523,649	399,9987	infinito	204,000
	4+540	252.874,370	4.232.536,281	399,9987		
	4+560	252.874,370	4.232.556,281	399,9987		
	4+580	252.874,369	4.232.576,281	399,9987		
	4+600	252.874,369	4.232.596,281	399,9987		
	4+620	252.874,369	4.232.616,281	399,9987		
	4+640	252.874,368	4.232.636,281	399,9987		
	4+660	252.874,368	4.232.656,281	399,9987		
	4+680	252.874,367	4.232.676,281	399,9987		
PS	4+682,358	252.874,367	4.232.678,639	399,9987	infinito	
	4+700	252.874,420	4.232.696,281	0,5673		
	4+720	252.874,877	4.232.716,275	2,5872		
	4+740	252.876,197	4.232.736,229	6,0686		
PS	4+748,109	252.877,082	4.232.744,289	7,8965	265,000	132,000
	4+760	252.878,817	4.232.756,052	10,7531		
	4+780	252.882,920	4.232.775,621	15,5578		
	4+800	252.888,486	4.232.794,826	20,3625		
	4+820	252.895,485	4.232.813,557	25,1671		
	4+840	252.903,876	4.232.831,706	29,9718		
	4+860	252.913,612	4.232.849,171	34,7765		
	4+880	252.924,636	4.232.865,852	39,5812		
	4+900	252.936,888	4.232.881,655	44,3858		
	4+920	252.950,295	4.232.896,489	49,1905		
	4+940	252.964,783	4.232.910,269	53,9952		
PS	4+959,861	252.980,159	4.232.922,835	58,7666	265,000	
	4+960	252.980,269	4.232.922,918	58,7998		
	4+980	252.996,621	4.232.934,429	62,8637		
	5+000	253.013,555	4.232.945,068	65,4660		
	5+020	253.030,794	4.232.955,206	66,6069		
PS	5+025,612	253.035,654	4.232.958,014	66,6644	infinito	132,000
	5+040	253.048,114	4.232.965,208	66,6644		
	5+060	253.065,434	4.232.975,209	66,6644		
	5+080	253.082,754	4.232.985,209	66,6644		

7.2.- ALZADO
7.2.1.- DATOS DE ENTRADA

<u>Ver.</u>	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(Kv)</u>	<u>Flecha</u>
1	0+001,000	529,902•				
2	0+057,000	527,242•	-4,7500	105,212	2.700,000•	0,512
3	0+245,000	525,638•	-0,8532	143,937	3.000,000•	0,863
4	0+650,000	541,614•	3,9447	102,765	5.000,000•	0,264
5	0+921,000	557,874	6,0000•	185,933	-4.000,000•	-1,080
6	1+480,000	565,430•	1,3517	206,559	-4.000,000•	-1,333
7	2+055,000	543,509•	-3,8123	80,281	24.000,000•	0,034
8	2+907,000	513,878•	-3,4778	120,570	3.000,000•	0,606
9	3+136,000	515,117•	0,5412	137,494	6.000,000•	0,394
10	3+535,000	526,420•	2,8328	84,150	-4.000,000•	-0,221
11	3+935,000	529,336	0,7290•	197,250	7.000,000•	0,695
12	5+109,674	571,000•	3,5469			

7.2.2.- PUNTOS FIJOS CADA 20 METROS

	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Cota Ver.</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(Kv)</u>	<u>Flecha</u>	<u>Theta(%)</u>
TE	0+001,000	529,902	-4,7500					
	0+004,393	529,741	-4,7500					
	0+020,000	529,045						
V	0+040,000	528,284						
	0+057,000	527,754	-2,8016	527,242	105,212	2.700,000	0,512	3,8968
	0+060,000	527,672						
	0+080,000	527,208						
	0+100,000	526,892						
TS	0+109,606	526,793	-0,8532					
	0+120,000	526,704						
	0+140,000	526,534						
TE	0+160,000	526,363						
	0+173,031	526,252	-0,8532					
	0+180,000	526,201						
	0+200,000	526,143						
V	0+220,000	526,219						
	0+240,000	526,428						
	0+245,000	526,501	1,5458	525,638	143,937	3.000,000	0,863	4,7979
	0+260,000	526,771						
	0+280,000	527,246						
TS	0+300,000	527,856						
	0+316,968	528,477	3,9447					
	0+320,000	528,597						
	0+340,000	529,385						
	0+360,000	530,174						
	0+380,000	530,963						
	0+400,000	531,752						
	0+420,000	532,541						
	0+440,000	533,330						
	0+460,000	534,119						
	0+480,000	534,908						
	0+500,000	535,697						
	0+520,000	536,486						
	0+540,000	537,275						
	0+560,000	538,064						
TE	0+580,000	538,853						
	0+598,617	539,587	3,9447					
	0+600,000	539,642						
	0+620,000	540,476						
V	0+640,000	541,391						
	0+650,000	541,878	4,9723	541,614	102,765	5.000,000	0,264	2,0553
	0+660,000	542,385						
	0+680,000	543,460						
TS	0+700,000	544,614						
	0+701,382	544,697	6,0000					
	0+720,000	545,814						
	0+740,000	547,014						
	0+760,000	548,214						
	0+780,000	549,414						
	0+800,000	550,614						
	0+820,000	551,814						
TE	0+828,033	552,296	6,0000					
	0+840,000	552,996						
	0+860,000	554,086						
	0+880,000	555,076						
	0+900,000	555,967						
	0+920,000	556,757						
V	0+921,000	556,794	3,6758	557,874	185,933	-4.000,000	-1,080	-4,6483
	0+940,000	557,447						
	0+960,000	558,037						
	0+980,000	558,527						
	1+000,000	558,917						
TS	1+013,966	559,131	1,3517					
	1+020,000	559,212						
	1+040,000	559,482						
	1+060,000	559,753						
	1+080,000	560,023						
	1+100,000	560,293						

PUNTOS DE LA RASANTE CADA 20 METROS

	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Cota Ver.</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(Kv)</u>	<u>Flecha</u>	<u>Theta(%)</u>
	1+120,000	560,564						
	1+140,000	560,834						
	1+160,000	561,104						
	1+180,000	561,375						
	1+200,000	561,645						
	1+220,000	561,915						
	1+240,000	562,186						
	1+260,000	562,456						
	1+280,000	562,726						
	1+300,000	562,997						
	1+320,000	563,267						
	1+340,000	563,537						
	1+360,000	563,808						
TE	1+376,720	564,034	1,3517					
	1+380,000	564,077						
	1+400,000	564,281						
	1+420,000	564,385						
	1+440,000	564,389						
	1+460,000	564,293						
V	1+480,000	564,096	-1,2303	565,430	206,559	-4.000,000	-1,333	-5,1640
	1+480,000	564,096						
	1+500,000	563,800						
	1+520,000	563,404						
	1+540,000	562,908						
	1+560,000	562,312						
	1+580,000	561,616						
TS	1+583,279	561,492	-3,8123					
	1+600,000	560,855						
	1+620,000	560,093						
	1+640,000	559,330						
	1+660,000	558,568						
	1+680,000	557,805						
	1+700,000	557,043						
	1+720,000	556,280						
	1+740,000	555,518						
	1+760,000	554,755						
	1+780,000	553,993						
	1+800,000	553,230						
	1+820,000	552,468						
	1+840,000	551,705						
	1+860,000	550,943						
	1+880,000	550,181						
	1+900,000	549,418						
	1+920,000	548,656						
	1+940,000	547,893						
	1+960,000	547,131						
	1+980,000	546,368						
	2+000,000	545,606						
TE	2+014,859	545,039	-3,8123					
	2+020,000	544,844						
	2+040,000	544,094						
V	2+055,000	543,543	-3,6451	543,509	80,281	24.000,000	0,034	0,3345
	2+060,000	543,361						
	2+080,000	542,644						
TS	2+095,140	542,113	-3,4778					
	2+100,000	541,944						
	2+120,000	541,248						
	2+140,000	540,553						
	2+160,000	539,857						
	2+180,000	539,162						
	2+200,000	538,466						
	2+220,000	537,771						
	2+240,000	537,075						
	2+260,000	536,379						
	2+280,000	535,684						
	2+300,000	534,988						
	2+320,000	534,293						
	2+340,000	533,597						

PUNTOS DE LA RASANTE CADA 20 METROS

	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Cota Ver.</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(Kv)</u>	<u>Flecha</u>	<u>Theta(%)</u>
	2+360,000	532,902						
	2+380,000	532,206						
	2+400,000	531,511						
	2+420,000	530,815						
	2+440,000	530,119						
	2+460,000	529,424						
	2+480,000	528,728						
	2+500,000	528,033						
	2+520,000	527,337						
	2+540,000	526,642						
	2+560,000	525,946						
	2+580,000	525,250						
	2+600,000	524,555						
	2+620,000	523,859						
	2+640,000	523,164						
	2+660,000	522,468						
	2+680,000	521,773						
	2+700,000	521,077						
	2+720,000	520,382						
	2+740,000	519,686						
	2+760,000	518,990						
	2+780,000	518,295						
	2+800,000	517,599						
	2+820,000	516,904						
	2+840,000	516,208						
TE	2+846,714	515,975	-3,4778					
	2+860,000	515,542						
	2+880,000	515,002						
V	2+900,000	514,595						
	2+907,000	514,484	-1,4683	513,878	120,570	3.000,000	0,606	4,0190
	2+920,000	514,321						
	2+940,000	514,181						
	2+960,000	514,174						
TS	2+967,285	514,204	0,5412					
	2+980,000	514,273						
	3+000,000	514,381						
	3+020,000	514,490						
	3+040,000	514,598						
TE	3+060,000	514,706						
	3+067,253	514,745	0,5412					
	3+080,000	514,828						
	3+100,000	515,012						
V	3+120,000	515,263						
	3+136,000	515,511	1,6870	515,117	137,494	6.000,000	0,394	2,2916
	3+140,000	515,580						
	3+160,000	515,964						
	3+180,000	516,415						
	3+200,000	516,932						
TS	3+204,746	517,065	2,8328					
	3+220,000	517,497						
	3+240,000	518,063						
	3+260,000	518,630						
	3+280,000	519,196						
	3+300,000	519,763						
	3+320,000	520,330						
	3+340,000	520,896						
	3+360,000	521,463						
	3+380,000	522,029						
	3+400,000	522,596						
	3+420,000	523,162						
	3+440,000	523,729						
	3+460,000	524,295						
	3+480,000	524,862						
TE	3+492,924	525,228	2,8328					
	3+500,000	525,422						
	3+520,000	525,903						
V	3+535,000	526,199	1,7809	526,420	84,150	-4.000,000	-0,221	-2,1038
	3+540,000	526,285						

PUNTOS DE LA RASANTE CADA 20 METROS

	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Cota Ver.</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(Kv)</u>	<u>Flecha</u>	<u>Theta(%)</u>
TS	3+560,000	526,566	0,7290					
	3+577,075	526,727						
	3+580,000	526,748						
	3+600,000	526,894						
	3+620,000	527,040						
	3+640,000	527,185						
	3+660,000	527,331						
	3+680,000	527,477						
	3+700,000	527,623						
	3+720,000	527,769						
	3+740,000	527,914						
	3+760,000	528,060						
	3+780,000	528,206						
	3+800,000	528,352						
TE	3+820,000	528,498	0,7290					
	3+836,374	528,617						
	3+840,000	528,644						
	3+860,000	528,829						
	3+880,000	529,071						
	3+900,000	529,370						
V	3+920,000	529,726	2,1379	529,336	197,250	7.000,000	0,695	2,8179
	3+935,000	530,031						
	3+940,000	530,139						
	3+960,000	530,610						
	3+980,000	531,137						
TS	4+000,000	531,722	3,5469					
	4+020,000	532,364						
	4+033,625	532,834						
	4+040,000	533,060						
	4+060,000	533,770						
	4+080,000	534,479						
	4+100,000	535,188						
	4+120,000	535,898						
	4+140,000	536,607						
	4+160,000	537,316						
	4+180,000	538,026						
	4+200,000	538,735						
	4+220,000	539,445						
	4+240,000	540,154						
	4+260,000	540,863						
	4+280,000	541,573						
	4+300,000	542,282						
	4+320,000	542,991						
	4+340,000	543,701						
	4+360,000	544,410						
	4+380,000	545,120						
	4+400,000	545,829						
	4+420,000	546,538						
	4+440,000	547,248						
	4+460,000	547,957						
	4+480,000	548,666						
	4+500,000	549,376						
	4+520,000	550,085						
	4+540,000	550,794						
	4+560,000	551,504						
	4+580,000	552,213						
	4+600,000	552,923						
	4+620,000	553,632						
	4+640,000	554,341						
4+660,000	555,051							
4+680,000	555,760							
4+700,000	556,469							
4+720,000	557,179							
4+740,000	557,888							
4+760,000	558,598							
4+780,000	559,307							
4+800,000	560,016							
4+820,000	560,726							

PUNTOS DE LA RASANTE CADA 20 METROS

<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Cota Ver.</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(Kv)</u>	<u>Flecha</u>	<u>Theta(%)</u>
4+840,000	561,435						
4+860,000	562,144						
4+880,000	562,854						
4+900,000	563,563						
4+920,000	564,273						
4+940,000	564,982						
4+960,000	565,691						
4+980,000	566,401						
5+000,000	567,110						
5+020,000	567,819						
5+040,000	568,529						
5+060,000	569,238						
5+080,000	569,948						
5+100,000	570,657						

7.3.- OTROS

7.3.1.- LISTADO DE PERALTES

	<u>Estación</u>	<u>Per. Iz.</u>	<u>Per. De.</u>
	0+000	-2,00	-1,25
PS	0+014,680	-2,00	2,00
	0+020	-2,62	2,62
	0+040	-4,93	4,93
PS	0+057,910	-7,00	7,00
	0+060	-7,00	7,00
	0+080	-7,00	7,00
	0+100	-7,00	7,00
	0+120	-7,00	7,00
	0+140	-7,00	7,00
	0+160	-7,00	7,00
	0+180	-7,00	7,00
	0+200	-7,00	7,00
	0+220	-7,00	7,00
	0+240	-7,00	7,00
	0+260	-7,00	7,00
PS	0+263,181	-7,00	7,00
	0+280	-4,73	4,73
	0+300	-2,02	2,02
PS	0+300,161	-2,00	2,00
	0+320	-2,00	-0,60
PS	0+330,717	-2,00	-2,00
	0+340	-2,00	-2,00
	0+360	-2,00	-2,00
	0+380	-2,00	-2,00
	0+400	-2,00	-2,00
	0+420	-2,00	-2,00
	0+440	-2,00	-2,00
	0+460	-2,00	-2,00
	0+480	-2,00	-2,00
	0+500	-2,00	-2,00
PS	0+516,707	-2,00	-2,00
	0+520	-1,57	-2,00
	0+540	1,05	-2,00
PS	0+547,263	2,00	-2,00
	0+560	2,37	-2,37
	0+580	2,95	-2,95
	0+600	3,53	-3,53
	0+620	4,11	-4,11
PS	0+627,037	4,31	-4,31
	0+640	4,31	-4,31
	0+660	4,31	-4,31
	0+680	4,31	-4,31
	0+700	4,31	-4,31
	0+720	4,31	-4,31
	0+740	4,31	-4,31
	0+760	4,31	-4,31
	0+780	4,31	-4,31
	0+800	4,31	-4,31
	0+820	4,31	-4,31
	0+840	4,31	-4,31
	0+860	4,31	-4,31
	0+880	4,31	-4,31
	0+900	4,31	-4,31
	0+920	4,31	-4,31
	0+940	4,31	-4,31
	0+960	4,31	-4,31
	0+980	4,31	-4,31
	1+000	4,31	-4,31
	1+020	4,31	-4,31
	1+040	4,31	-4,31
	1+060	4,31	-4,31

LISTADO DE PERALTES

	<u>Estación</u>	<u>Per. Iz.</u>	<u>Per. De.</u>
	1+080	4,31	-4,31
	1+100	4,31	-4,31
	1+120	4,31	-4,31
	1+140	4,31	-4,31
	1+160	4,31	-4,31
	1+180	4,31	-4,31
	1+200	4,31	-4,31
	1+220	4,31	-4,31
	1+240	4,31	-4,31
	1+260	4,31	-4,31
	1+280	4,31	-4,31
PS	1+288,100	4,31	-4,31
	1+300	3,98	-3,98
	1+320	3,41	-3,41
	1+340	2,84	-2,84
	1+360	2,27	-2,27
PS	1+369,455	2,00	-2,00
	1+380	0,44	-0,44
PS	1+396,538	-2,00	2,00
	1+400	-2,29	2,29
	1+420	-3,96	3,96
	1+440	-5,63	5,63
PS	1+456,397	-7,00	7,00
	1+460	-7,00	7,00
	1+480	-7,00	7,00
	1+500	-7,00	7,00
	1+520	-7,00	7,00
	1+540	-7,00	7,00
	1+560	-7,00	7,00
	1+580	-7,00	7,00
	1+600	-7,00	7,00
	1+620	-7,00	7,00
	1+640	-7,00	7,00
	1+660	-7,00	7,00
	1+680	-7,00	7,00
	1+700	-7,00	7,00
	1+720	-7,00	7,00
	1+740	-7,00	7,00
	1+760	-7,00	7,00
	1+780	-7,00	7,00
	1+800	-7,00	7,00
PS	1+808,139	-7,00	7,00
	1+820	-6,16	6,16
	1+840	-4,74	4,74
	1+860	-3,32	3,32
PS	1+878,683	-2,00	2,00
	1+880	-1,79	1,79
	1+900	1,32	-1,32
PS	1+904,377	2,00	-2,00
	1+920	3,34	-3,34
	1+940	5,06	-5,06
	1+960	6,78	-6,78
PS	1+962,503	7,00	-7,00
	1+980	7,00	-7,00
	2+000	7,00	-7,00
	2+020	7,00	-7,00
	2+040	7,00	-7,00
	2+060	7,00	-7,00
	2+080	7,00	-7,00
	2+100	7,00	-7,00
	2+120	7,00	-7,00
	2+140	7,00	-7,00

LISTADO DE PERALTES

	<u>Estación</u>	<u>Per. Iz.</u>	<u>Per. De.</u>
	2+160	7,00	-7,00
	2+180	7,00	-7,00
	2+200	7,00	-7,00
PS	2+206,150	7,00	-7,00
	2+220	5,97	-5,97
	2+240	4,49	-4,49
	2+260	3,00	-3,00
PS	2+273,455	2,00	-2,00
	2+280	0,98	-0,98
PS	2+299,150	-2,00	2,00
	2+300	-2,06	2,06
	2+320	-3,44	3,44
	2+340	-4,83	4,83
	2+360	-6,21	6,21
PS	2+371,316	-7,00	7,00
	2+380	-7,00	7,00
	2+400	-7,00	7,00
	2+420	-7,00	7,00
	2+440	-7,00	7,00
	2+460	-7,00	7,00
	2+480	-7,00	7,00
	2+500	-7,00	7,00
	2+520	-7,00	7,00
	2+540	-7,00	7,00
	2+560	-7,00	7,00
	2+580	-7,00	7,00
PS	2+595,099	-7,00	7,00
	2+600	-6,72	6,72
	2+620	-5,56	5,56
	2+640	-4,40	4,40
	2+660	-3,25	3,25
	2+680	-2,09	2,09
PS	2+681,578	-2,00	2,00
	2+700	0,87	-0,87
PS	2+707,272	2,00	-2,00
	2+720	2,70	-2,70
	2+740	3,79	-3,79
	2+760	4,89	-4,89
	2+780	5,98	-5,98
PS	2+798,611	7,00	-7,00
	2+800	7,00	-7,00
	2+820	7,00	-7,00
	2+840	7,00	-7,00
	2+860	7,00	-7,00
	2+880	7,00	-7,00
PS	2+881,591	7,00	-7,00
	2+900	4,55	-4,55
PS	2+919,118	2,00	-2,00
	2+920	1,88	-2,00
	2+940	-0,73	-2,00
PS	2+949,674	-2,00	-2,00
	2+960	-2,00	-2,00
	2+980	-2,00	-2,00
	3+000	-2,00	-2,00
	3+020	-2,00	-2,00
	3+040	-2,00	-2,00
	3+060	-2,00	-2,00
	3+080	-2,00	-2,00
PS	3+082,673	-2,00	-2,00
	3+100	-2,00	0,38
PS	3+111,840	-2,00	2,00
	3+120	-2,44	2,44

LISTADO DE PERALTES

	<u>Estación</u>	<u>Per. Iz.</u>	<u>Per. De.</u>
	3+140	-3,53	3,53
	3+160	-4,62	4,62
	3+180	-5,70	5,70
PS	3+180,488	-5,73	5,73
	3+200	-5,73	5,73
	3+220	-5,73	5,73
	3+240	-5,73	5,73
	3+260	-5,73	5,73
	3+280	-5,73	5,73
	3+300	-5,73	5,73
	3+320	-5,73	5,73
	3+340	-5,73	5,73
	3+360	-5,73	5,73
	3+380	-5,73	5,73
PS	3+380,132	-5,73	5,73
	3+400	-4,64	4,64
	3+420	-3,54	3,54
	3+440	-2,44	2,44
PS	3+448,086	-2,00	2,00
	3+460	-2,00	0,44
PS	3+478,642	-2,00	-2,00
	3+480	-2,00	-2,00
	3+500	-2,00	-2,00
	3+520	-2,00	-2,00
	3+540	-2,00	-2,00
	3+560	-2,00	-2,00
	3+580	-2,00	-2,00
	3+600	-2,00	-2,00
	3+620	-2,00	-2,00
	3+640	-2,00	-2,00
	3+660	-2,00	-2,00
	3+680	-2,00	-2,00
PS	3+693,315	-2,00	-2,00
	3+700	-0,87	-2,00
PS	3+716,926	2,00	-2,00
	3+720	2,26	-2,26
	3+740	3,98	-3,98
	3+760	5,70	-5,70
PS	3+775,204	7,00	-7,00
	3+780	7,00	-7,00
	3+800	7,00	-7,00
	3+820	7,00	-7,00
	3+840	7,00	-7,00
	3+860	7,00	-7,00
	3+880	7,00	-7,00
	3+900	7,00	-7,00
	3+920	7,00	-7,00
PS	3+926,079	7,00	-7,00
	3+940	5,73	-5,73
	3+960	3,91	-3,91
	3+980	2,08	-2,08
PS	3+980,885	2,00	-2,00
	4+000	-0,50	-2,00
PS	4+011,440	-2,00	-2,00
	4+020	-2,00	-2,00
	4+040	-2,00	-2,00
	4+060	-2,00	-2,00
	4+080	-2,00	-2,00
	4+100	-2,00	-2,00
	4+120	-2,00	-2,00
	4+140	-2,00	-2,00
	4+160	-2,00	-2,00

LISTADO DE PERALTES

	<u>Estación</u>	<u>Per. Iz.</u>	<u>Per. De.</u>
	4+180	-2,00	-2,00
	4+200	-2,00	-2,00
	4+220	-2,00	-2,00
	4+240	-2,00	-2,00
	4+260	-2,00	-2,00
PS	4+273,789	-2,00	-2,00
	4+280	-2,00	-1,15
	4+300	-2,00	1,59
PS	4+302,955	-2,00	2,00
	4+320	-2,93	2,93
	4+340	-4,01	4,01
	4+360	-5,10	5,10
PS	4+371,604	-5,73	5,73
	4+380	-5,73	5,73
	4+400	-5,73	5,73
	4+420	-5,73	5,73
	4+440	-5,73	5,73
PS	4+444,136	-5,73	5,73
	4+460	-4,86	4,86
	4+480	-3,76	3,76
	4+500	-2,66	2,66
PS	4+512,091	-2,00	2,00
	4+520	-2,00	0,96
	4+540	-2,00	-1,65
PS	4+542,646	-2,00	-2,00
	4+560	-2,00	-2,00
	4+580	-2,00	-2,00
	4+600	-2,00	-2,00
	4+620	-2,00	-2,00
	4+640	-2,00	-2,00
	4+660	-2,00	-2,00
PS	4+671,247	-2,00	-2,00
	4+680	-0,42	-2,00
PS	4+693,469	2,00	-2,00
	4+700	2,60	-2,60
	4+720	4,43	-4,43
	4+740	6,26	-6,26
PS	4+748,109	7,00	-7,00
	4+760	7,00	-7,00
	4+780	7,00	-7,00
	4+800	7,00	-7,00
	4+820	7,00	-7,00
	4+840	7,00	-7,00
	4+860	7,00	-7,00
	4+880	7,00	-7,00
	4+900	7,00	-7,00
	4+920	7,00	-7,00
	4+940	7,00	-7,00
PS	4+959,862	7,00	-7,00
	4+960	6,99	-6,99
	4+980	5,00	-5,00
	5+000	3,02	-3,02
PS	5+010,335	2,00	-2,00
	5+020	0,73	-2,00
	5+040	-1,88	-2,00
PS	5+040,890	-2,00	-2,00
	5+060	-0,85	-0,85
PS	5+074,210	0,00	0,00
	5+080	0,00	0,00
	5+092,252	0,00	0,00

7.3.2 LISTADO DE VÉRTICES

<u>Ver.</u>	<u>Esta./Cota</u>	<u>TE/TS</u>	<u>Cota TE/TS</u>	<u>Pente.(%)E/S</u>	<u>L/Flecha</u>	<u>Kv/Theta(%)</u>
1	0+001,000 529,902	0+001,000	529,902	-4,7500		
2	0+057,000 527,242	0+004,393 0+109,606	529,741 526,793	-4,7500 -0,8532	105,212 0,512	2.700,000 3,8968
3	0+245,000 525,638	0+173,031 0+316,968	526,252 528,477	-0,8532 3,9447	143,937 0,863	3.000,000 4,7979
4	0+650,000 541,614	0+598,617 0+701,382	539,587 544,697	3,9447 6,0000	102,765 0,264	5.000,000 2,0553
5	0+921,000 557,874	0+828,033 1+013,966	552,296 559,131	6,0000 1,3517	185,933 -1,080	-4.000,000 -4,6483
6	1+480,000 565,430	1+376,720 1+583,279	564,034 561,492	1,3517 -3,8123	206,559 -1,333	-4.000,000 -5,1640
7	2+055,000 543,509	2+014,859 2+095,140	545,039 542,113	-3,8123 -3,4778	80,281 0,034	24.000,000 0,3345
8	2+907,000 513,878	2+846,714 2+967,285	515,975 514,204	-3,4778 0,5412	120,570 0,606	3.000,000 4,0190
9	3+136,000 515,117	3+067,253 3+204,746	514,745 517,065	0,5412 2,8328	137,494 0,394	6.000,000 2,2916
10	3+535,000 526,420	3+492,924 3+577,075	525,228 526,727	2,8328 0,7290	84,150 -0,221	-4.000,000 -2,1038
11	3+935,000 529,336	3+836,374 4+033,625	528,617 532,834	0,7290 3,5469	197,250 0,695	7.000,000 2,8179
12	5+109,674 571,000	5+109,674	571,000	3,5469		

MEMORIA Y SUS ANEJOS

ANEJO N° 8: FIRMES Y PAVIMENTOS

INDICE:

1.- INTRODUCCIÓN.....	3
2.- FACTORES DE DIMENSIONAMIENTO.....	3
3.- SOLUCIÓN ADOPTADA.....	6
4.- SECCIÓN TIPO.....	11

ESTUDIO DE FIRMES Y PAVIMENTO

1.- INTRODUCCIÓN.

El presente anejo tiene por objeto estudiar, definir y analizar las distintas alternativas que se consideran idóneas en base a consideraciones técnicas y económicas sobre los firmes del tramo de carretera proyectado, y al final decidir la solución óptima a adoptar.

Para tal fin se lleva a cabo todo lo dispuesto en la Instrucción de Carreteras 6.1.- I.C. sobre secciones de firme.

Además también se han respetado las indicaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, en cuanto al firme a proyectar en la carretera.

Como primer paso, analizaremos y estudiaremos los distintos factores de dimensionamiento que hay que tener en cuenta a la hora de proyectar el firme, y ya en segundo lugar, definiremos la solución adoptada como estructura de firme de la vía en proyecto.

2.- FACTORES DE DIMENSIONAMIENTO.

Los factores a tener en cuenta para el dimensionamiento del firme son:

-Categoría del tráfico

-Tipo de explanada

Categoría del tráfico

La estructura del firme será función de la intensidad media diaria de vehículos pesados (I.M.D.P.) que se prevea para el carril de proyecto en el año horizonte.

Según lo dispuesto en el anejo de estudio de previsión de tráfico para el carril de proyecto y en el año horizonte, la categoría de tráfico es del tipo T41.

TABLA 1A - CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados/día)	≥ 4 000	< 4 000 ≥ 2 000	< 2 000 ≥ 800	< 800 ≥ 200

TABLA 1B - CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 Y T4

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

Tipo de explanada

Siguiendo la Instrucción 6.1.-I.C. para la clasificación de la explanada y sabiendo el tipo de suelo que tiene la traza según los resultados obtenidos en el estudio geotécnico, se hallan las distintas secciones de firme para esa categoría de explanada.

La formación de dicha explanada se hará en un solo tramo: del P.K. 0+000 al P.K. 5+100 de suelo adecuado. Hay que valorar las distintas opciones que tenemos ya que partimos de un suelo adecuado.

FORMACION DE LA EXPLANADA

TIPOS DE SUELOS DE LA EXPLANACION (DESMONTES) O DE LA OBRA DE TIERRA SUBYACENTE (TERRAPLENES, PEDRAPLENES O RELLENOS TODO UNO)

SUELOS ADECUADOS (1)		
CATEGORIA DE LA EXPLANADA	E1 (E_{v2}^3 60 MPA)	<div style="text-align: right; margin-right: 20px;"> $\overline{\hspace{1cm}}$ mín 100 </div> <p style="text-align: center;">1</p>
	E2 (E_{v2}^3 120 MPA)	<p style="text-align: center;">2 55</p> <p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">S-EST2 25</p> <p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">3 35</p> <p style="text-align: center;">1</p>
	E3 (E_{v2}^3 300 MPA)	<p style="text-align: center;">S-EST3 30</p> <p style="text-align: center;">1</p>

- 0** Suelo tolerable (Art. 330 del PG-3)
- 1** Suelo adecuado (Art. 330 del PG-3)
- 2** Suelo seleccionado (Art. 330 del PG-3)
- 3** Suelo seleccionado (Art. 330 del PG-3)
- S-EST1** Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
- S-EST2** Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
- S-EST3** Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)

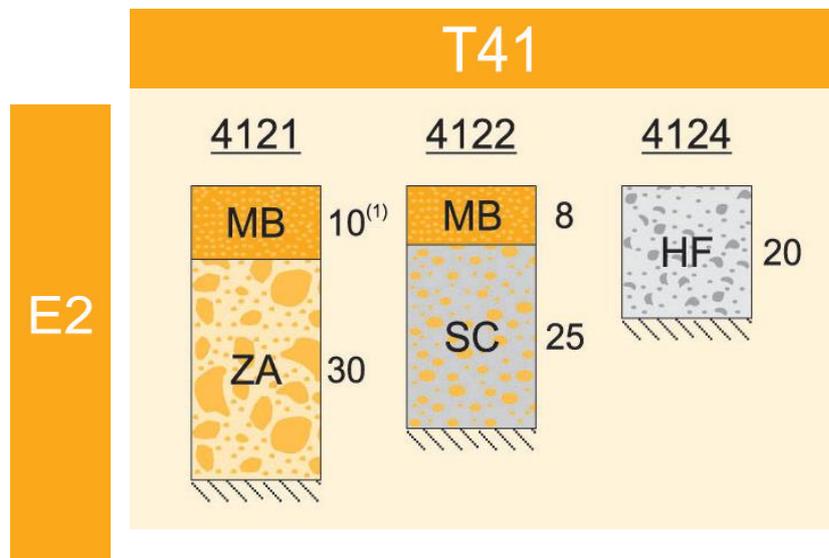
Suelo adecuado

Dentro del suelo adecuado, elijo la categoría de explanada E2, y dentro de ésta, cojo la explanada formada por suelo adecuado más 55 cm de suelo seleccionado, ya que se dispone de suelo seleccionado. Escojo la categoría E2 debido a que la zona en estudio dispone de gran cantidad de suelo seleccionado.



3.- SOLUCIÓN ADOPTADA.

La sección del firme tendrá una composición de materiales que vienen definidos por los factores de dimensionamiento citados anteriormente. Para una categoría de tráfico T41 y una categoría de explanada E2, y según lo indicado en la Instrucción 6.1.-I.C. de firmes, pueden utilizarse las secciones de firme 4121, 4122, 4124.



Se estudian las distintas soluciones que se presentan para elegir la que técnica y económicamente resulte mejor.

La sección que incluye firme de hormigón se desestima porque los firmes de hormigón no se corresponden con las carreteras de la Junta de Extremadura cuya política de construcción y conservación está enfocada a las carreteras de firmes rematados con mezclas bituminosas.

Por otro lado la sección que incluye capas de suelo cemento se desecha ya que la consecución de la explanada se lleva a cabo mediante la aportación de suelos seleccionados y no mediante capas tratadas con cemento, porque se considera recomendable adoptar como estructura de firme la constituida por zahorra artificial y mezclas bituminosas, obteniendo de este modo un firme flexible; eligiendo la sección **4121**, la formada por 30 cm de zahorra artificial y 10 cm de mezcla bituminosa.

En cuanto a las mezclas bituminosas, se elegirán según el artículo 542 del PG-3 (Mezclas Bituminosas en Caliente) y siguiendo la tabla de espesor de capas de mezcla bituminosa de la Instrucción 6.1. I-C. Según esta tabla y eligiendo una mezcla de tipo semidensa, se obtiene que su ejecución se realizará en dos capas:

- Una de 5 cm de espesor como capa de rodadura (surf)
- Otra de 5 cm de espesor como capa intermedia (bin)

Sabiendo el tipo de capa y su espesor, se obtiene el tipo de mezcla a utilizar según la siguiente tabla extraída del artículo 542 del PG-3:

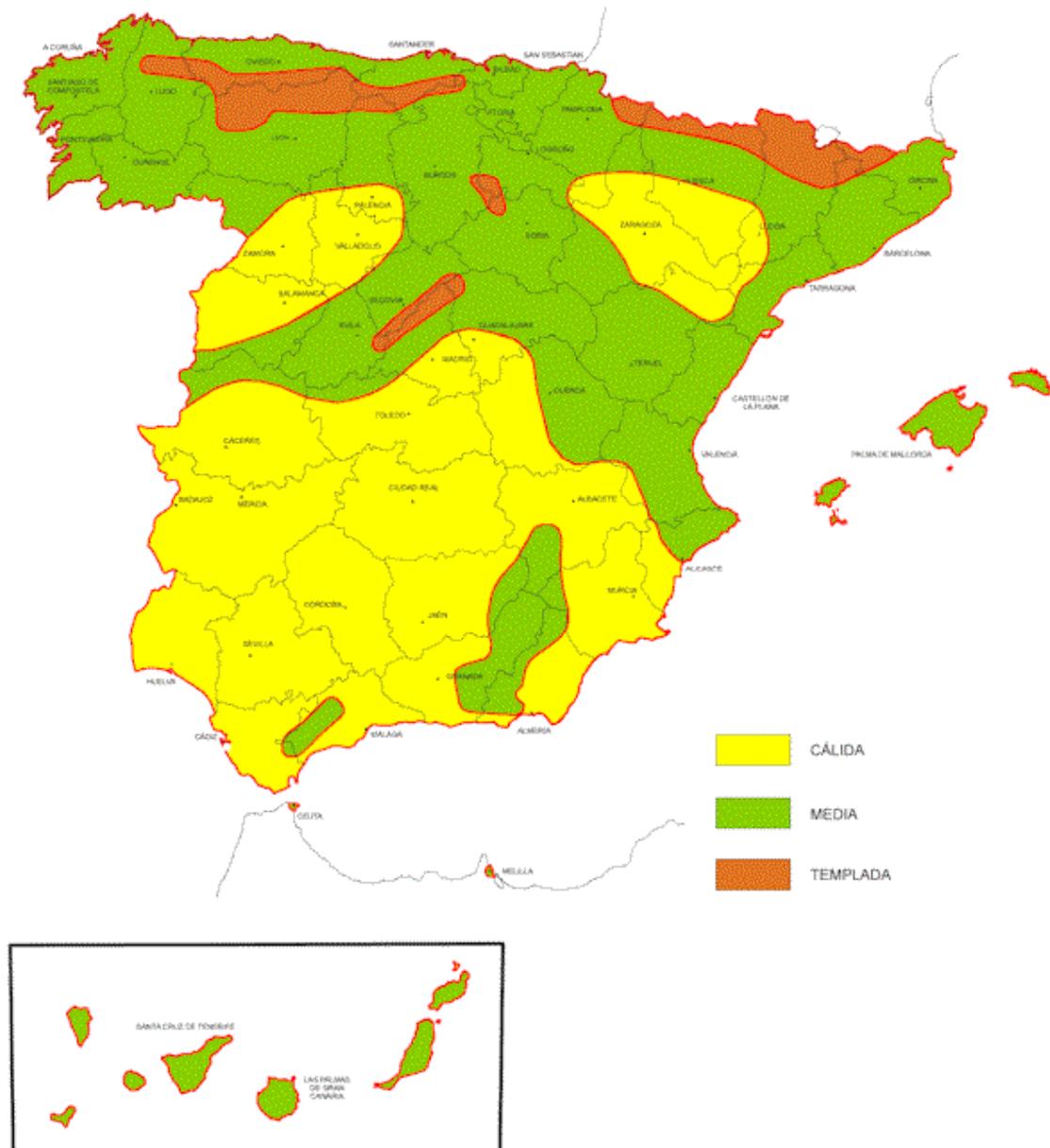
TABLA 042.10 - TIPO DE MEZCLA A UTILIZAR EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA

TIPO DE CAPA	ESPESOR (cm)	TIPO DE MEZCLA	
		Denominación UNE-EN 13108-1(*)	Denominación anterior
RODADURA	4-6	AC16 surf D AC16 surf S	D12 S12
	>6	AC22 surf D AC22 surf S	D20 S20
INTERMEDIA	5-10	AC22 bin D	D20
		AC22 bin S	S20
		AC32 bin S	S25
		AC 22 bin S MAM (**)	MAM(**)
BASE	7-15	AC32 base S	S25
		AC22 base G	G20
		AC32 base G	G25
		AC 22 base S MAM (***)	MAM(***)
ARCENES(***)	4-6	AC16 surf D	D12

Tanto para la capa de rodadura como para la intermedia se utilizarán mezclas semidensas. Por tanto, se tendrá para la capa de rodadura la mezcla AC 16 surf S y para la intermedia la capa AC 22 bin S.

Además, para la elección del tipo de ligante bituminoso, así como para la realización entre su dosificación en masa y la del polvo mineral, se tendrá en cuenta la zona térmica estival definida en el mapa de la figura de la Instrucción 6.1.-I.C. "Zonas Térmicas Estivales" que a continuación se adjunta.

ZONAS TÉRMICAS ESTIVALES



Como se puede observar, la zona de la obra se encuentra dentro de la zona cálida.

El tipo de betún a emplear en la mezcla bituminosa está definido por el artículo 542 del PG-3 en la redacción dada en la O.C. 21/2007. En ella se recogen la tabla 542.1 en la que define los posibles tipos de betún a utilizar según la capa a la que se destinen y zona térmica estival.

Así, para una categoría de tráfico T4 y zona cálida, se tiene el tipo de ligante bituminoso B 60/70. Por tanto, la denominación de la mezcla bituminosa será:

AC 16 surf B 60/70 S para la capa de rodadura.

AC 22 bin B 60/70 S para la capa intermedia.

Además, entre las capas de mezclas bituminosas en caliente hay que añadir un riego de adherencia; y entre la capa de mezcla bituminosa intermedia y la capa de suelo zahorra artificial hay que añadir un riego de imprimación. Estos riegos se obtienen de los artículos 530 y 531 del PG-3, siendo el riego de imprimación ECI y el riego de adherencia ECR-1.

Como resumen, el firme quedará compuesto por las siguientes capas:

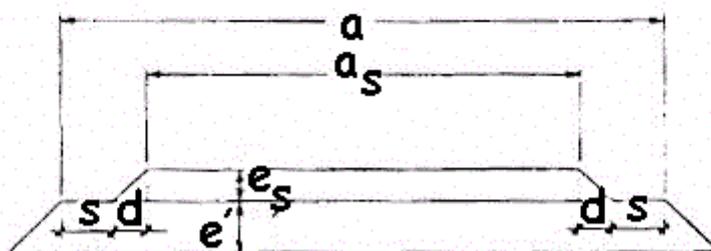
- 5 cm de mezcla bituminosa AC 16 surf B 60/70 S
- Riego de adherencia ECR-1. Dotacion: 0,5 k/m²
- 5 cm de mezcla bituminosa AC 22 bin B 60/70 S
- Riego de imprimación ECI. Dotación: 1 k/m²
- 30 cm de zahorra artificial.

4.- SECCIÓN TIPO.

De acuerdo con lo especificado en el apartado anterior, se establece la sección tipo que aparece detallada en los planos, con arcenes dotados de la misma estructura de firme que la calzada. Los valores de los sobrecanchos entre las distintas capas de firme se obtienen de la tabla de la Instrucción 6.1.- I.C. de valores de los sobrecanchos, la cual se adjunta a continuación.

VALORES DE LOS SOBRECANCHOS

SOBREANCHO	MATERIAL	VALOR (cm)
POR DERRAMES (d)	PAVIMENTO DE HORMIGON	0
	HORMIGON MAGRO VIBRADO	0
	OTROS MATERIALES	e_s
POR CRITERIOS CONSTRUCTIVOS (s)	MEZCLAS BITUMINOSAS	5
	MATERIALES TRATADOS CON CEMENTO	6 a 10
	HORMIGON MAGRO VIBRADO	20
	CAPAS GRANULARES	10 a 15

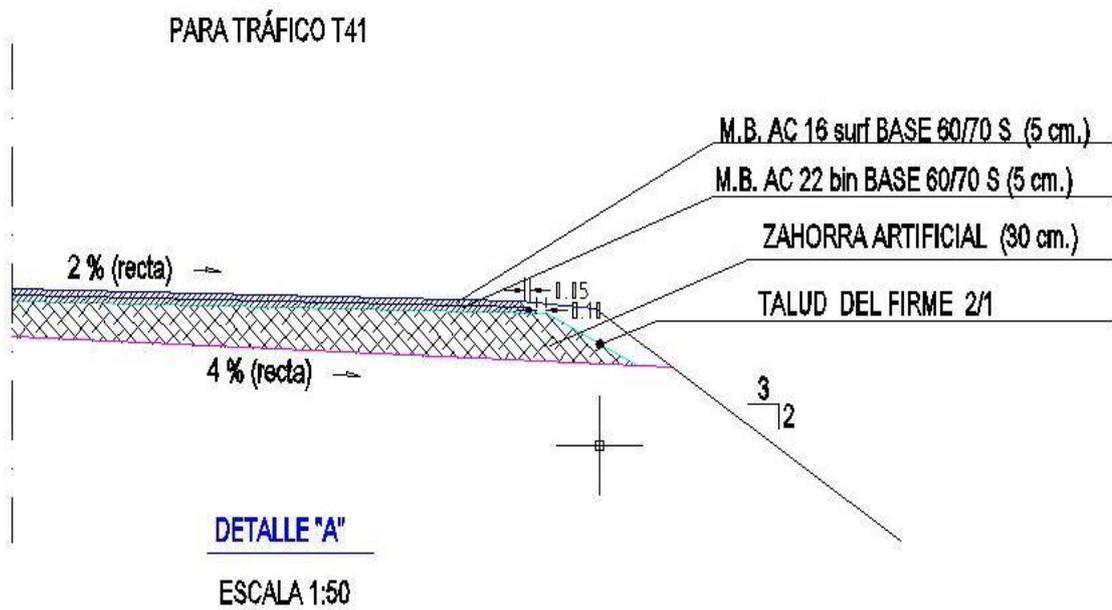


$$a = a_s + 2 \cdot d + 2 \cdot s$$

La sección estructural del firme proyectado, se compone de las capas de firme descritas anteriormente, es decir, sobre una explanada E2, se extenderá una primera capa de zahorra artificial de 30 cm de espesor. A continuación, se añadirá el riego de imprimación ECI, para después extender

5 cm de mezcla bituminosa en caliente AC 22 bin B 60/70 S como capa intermedia. Después, se añadirá el riego de adherencia ECR-1, y por último 5 cm de AC 16 surf B 60/70 S para la capa de rodadura.

Por último, se añade un esquema de los espesores, taludes y sobrecanchos de las distintas capas del firme.



MEMORIA Y SUS ANEJOS

ANEJO N° 9: SEÑALIZACIÓN Y
BALIZAMIENTO

INDICE:

1.- INTRODUCCIÓN	4
1.1. NORMATIVA EMPLEADA	4
2.- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	5
2.1.- DEFINICIÓN.....	5
2.2.- CRITERIOS DE DISEÑO.....	5
2.2.1.- Criterios generales	5
2.2.2.- Regulación del adelantamiento.....	6
2.2.3.- Tipos de pinturas a aplicar	20
2.3.- TIPOS DE MARCA	20
2.3.1.- Marcas longitudinales	20
2.3.1.1.- Línea de borde de calzada.....	20
2.3.1.2.- Líneas de separación de carriles	21
2.3.1.3.- Líneas de regulación de adelantamiento.....	21
3.- SEÑALIZACIÓN VERTICAL	21
3.1.- DEFINICIÓN.....	21
3.2.- CRITERIOS DE DISEÑO.....	22
3.2.1.- Materiales	22
3.2.2.- Dimensiones	22
3.2.3.- Situación	22
3.3.- TIPOS DE SEÑALES	23
3.3.1.- Señales	23
3.3.1.1.- Señales triangulares	23
3.3.1.2.- Señales circulares.....	23
3.3.1.3.- Carteles	23
4.- BALIZAMIENTO	24
4.1.- DEFINICIÓN.....	24
4.2.- TIPOS DE BALIZAMIENTO.....	24
4.2.1.- Captafaros de pavimento	25
4.2.2.- Captafaros en barreras de seguridad	25
4.2.3.- Hitos de arista	25

4.2.4.- Paneles de curva.....	26
5.- BARRERAS DE SEGURIDAD.....	27
5.1.- DEFINICIÓN.....	27
5.2.- CRITERIOS DE DISEÑO.....	27
5.3.- TIPOS DE BARRERAS.....	29
5.3.1.- Barreras metálicas.....	29

SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

1.- INTRODUCCIÓN

El objeto del presente Anejo es la descripción de los elementos que componen la señalización, tanto horizontal como vertical, el balizamiento y las barreras de seguridad del Proyecto de Mejora y Acondicionamiento de la carretera EX-309 desde Valverde de Llerena al límite de provincia de Sevilla.

1.1. NORMATIVA EMPLEADA

Para la definición de la señalización se ha seguido el contenido y las recomendaciones de las siguientes normas y documentos:

- Norma de carreteras 8.1-I.C. SEÑALIZACIÓN VERTICAL (Ministerio de Fomento, junio 1999).
- Norma de carreteras 8.2-I.C. MARCAS VIALES (MOPU, marzo 1987).
- SEÑALES VERTICALES DE CIRCULACIÓN Tomo I. Características de las señales (MOPT, marzo 1992).
- SEÑALES VERTICALES DE CIRCULACIÓN Tomo II. Catálogo y significado de las señales (MOPT, marzo 1992).
- CIRCULAR SOBRE LA SEÑALIZACIÓN VERTICAL DE LAS CARRETERAS DE LA COMUNIDAD DE EXTREMADURA (1990).
- ORDEN CIRCULAR 28/2009 SOBRE CRITERIOS DE APLICACIÓN DE BARRERAS DE SEGURIDAD METÁLICAS.

La normativa utilizada es la Instrucción 8.3-I.C, de Señalización de Obras.

La señalización se ha definido para una velocidad de proyecto de 60 Km/h.

2.- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

2.1.- DEFINICIÓN

Se define como señalización horizontal o marcas viales, aquellas realizadas sobre el pavimento para separación de carriles de circulación, las bandas continuas de prohibición de adelantamiento, las bandas de separación de arcén y calzada y cualquier otro tipo de líneas, palabras o símbolos realizados en el pavimento que sirvan para regular el tráfico de vehículos y peatones.

Las funciones que debe satisfacer la señalización horizontal son las siguientes:

- Delimitar carriles de circulación.
- Separar sentidos de circulación.
- Indicar el borde de la calzada.
- Delimitar zonas excluidas a la circulación regular de vehículos.

- Reglamentar la circulación, especialmente el adelantamiento, la parada y el estacionamiento.
- Completar o precisar el significado de señales verticales y semáforos.
- Repetir o recordar una señal vertical.
- Permitir los movimientos indicados.
- Anunciar, guiar y orientar a los usuarios.

2.2.- CRITERIOS DE DISEÑO

2.2.1.- CRITERIOS GENERALES

Para la definición de las dimensiones geométricas de las marcas se han utilizado los criterios recogidos en la Norma de carreteras 8.2-IC Marcas

Viales, considerando que la velocidad específica de la carretera es de 60 km/h.

2.2.2.- REGULACIÓN DEL ADELANTAMIENTO

Para definir cuáles son las zonas en las que la maniobra de adelantamiento queda prohibida, se ha realizado el estudio de distancias de visibilidad de adelantamiento, correspondiente a los viales.

DISTANCIA DE ADELANTAMIENTO

Se define como distancia de adelantamiento (D_a), la distancia necesaria para que un vehículo pueda adelantar a otro que circula a menor velocidad, en presencia de un tercero que circula en sentido opuesto. A efectos de aplicación de la Norma 3.1 IC, se tomarán los valores de d_a indicados en la tabla 3.2.

TABLA 3.2.

V_p (km/h)	40	50	60	70	80	90	100
D_a (m)	200	300	400	450	500	550	600

Siendo: V_p = velocidad de proyecto.

D_a = distancia de adelantamiento.

VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO

Se considerará como visibilidad de adelantamiento la distancia que existe a lo largo del carril por el que se realiza el mismo entre el vehículo que efectúa la maniobra de adelantamiento y la posición del vehículo que circula en sentido opuesto, en el momento en que puede divisarlo, sin que luego desaparezca de su vista hasta finalizar el adelantamiento.

A efectos de aplicación de la Norma 3.1 IC, para el cálculo de la visibilidad de adelantamiento, se considerará que el punto de vista del

conductor al igual que el del vehículo contrario se sitúa a un metro con diez centímetros (1,10 m) sobre la calzada.

La distancia entre el vehículo que adelanta y el que circula en sentido opuesto, se medirá a lo largo del eje de la carretera.

Se procurará obtener la máxima longitud posible en que la visibilidad de adelantamiento sea superior a la distancia de adelantamiento (**Da**) en carreteras de dos sentidos en una calzada. Donde se obtenga, se dice que existe visibilidad de adelantamiento y su proporción deseable será del cuarenta por ciento (40%) por cada sentido de circulación y lo más uniformemente repartido posible.

La norma nos indica una distancia de 400 m como distancia de adelantamiento para una carretera con velocidad de proyecto igual a 60 km/h.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, el programa de trazado determina la visibilidad desde cada perfil transversal definido.

A continuación, se añaden los listados de visibilidad sacados del programa de trazado Clip, de donde se obtienen los tramos donde se puede adelantar.

Visibilidad Valverde de Llerena – Guadalcanal

Estación inicial	0+000	Altura observador	1,100
Estación final	5+092	Altura objeto	0,200
Distancia mínima	1.000	Dist. borde de calzada	1,500
Intervalo de cálculo	20	Despeje	5,000

<u>Estación</u>	<u>Visibilidad</u>	<u>Última estación</u>	<u>D.parada</u>
0+000,000	30	0+030,000	117
0+020,000	130	0+150,000	127
0+040,000	130	0+170,000	125
0+060,000	130	0+190,000	123
0+080,000	130	0+210,000	122

0+100,000	130	0+230,000	120
0+120,000	130	0+250,000	119
0+140,000	130	0+270,000	119
0+160,000	130	0+290,000	119
0+180,000	130	0+310,000	119
0+200,000	170	0+370,000	117
0+220,000	530	0+750,000	116
0+240,000	490	0+730,000	115
0+260,000	470	0+730,000	113
0+280,000	450	0+730,000	112
0+300,000	430	0+730,000	111
0+320,000	410	0+730,000	110
0+340,000	390	0+730,000	110
0+360,000	370	0+730,000	110
0+380,000	350	0+730,000	110
0+400,000	330	0+730,000	110
0+420,000	330	0+750,000	110
0+440,000	310	0+750,000	110
0+460,000	290	0+750,000	110
0+480,000	270	0+750,000	110
0+500,000	270	0+770,000	110
0+520,000	250	0+770,000	110
0+540,000	250	0+790,000	110
0+560,000	250	0+810,000	110
0+580,000	250	0+830,000	110
0+600,000	250	0+850,000	110
0+620,000	250	0+870,000	109
0+640,000	250	0+890,000	109
0+660,000	250	0+910,000	108
0+680,000	234	0+914,000	107
0+700,000	230	0+930,000	107
0+720,000	210	0+930,000	107
0+740,000	210	0+950,000	107
0+760,000	200	0+960,000	107
0+780,000	175	0+955,000	107
0+800,000	159	0+959,000	107
0+820,000	157	0+977,000	107
0+840,000	157	0+997,000	107
0+860,000	157	1+017,000	108
0+880,000	210	1+090,000	109
0+900,000	210	1+110,000	110
0+920,000	230	1+150,000	110

0+940,000	250	1+190,000	111
0+960,000	250	1+210,000	112
0+980,000	250	1+230,000	113
1+000,000	250	1+250,000	114
1+020,000	250	1+270,000	115
1+040,000	250	1+290,000	115
1+060,000	250	1+310,000	115
1+080,000	250	1+330,000	115
1+100,000	250	1+350,000	115
1+120,000	250	1+370,000	115
1+140,000	250	1+390,000	115
1+160,000	274	1+434,000	115
1+180,000	257	1+437,000	115
1+200,000	256	1+456,000	115
1+220,000	240	1+460,000	115
1+240,000	211	1+451,000	115

<u>Estación</u>	<u>Visibilidad</u>	<u>Última estación</u>	<u>D.parada</u>
1+260,000	197	1+457,000	115
1+280,000	188	1+468,000	115
1+300,000	179	1+479,000	115
1+320,000	176	1+496,000	115
1+340,000	198	1+538,000	115
1+360,000	190	1+550,000	115
1+380,000	161	1+541,000	115
1+400,000	170	1+570,000	116
1+420,000	170	1+590,000	117
1+440,000	170	1+610,000	118
1+460,000	170	1+630,000	119
1+480,000	170	1+650,000	120
1+500,000	190	1+690,000	121
1+520,000	190	1+710,000	122
1+540,000	190	1+730,000	124
1+560,000	190	1+750,000	125
1+580,000	190	1+770,000	126
1+600,000	190	1+790,000	126
1+620,000	170	1+790,000	126
1+640,000	170	1+810,000	126
1+660,000	170	1+830,000	126
1+680,000	190	1+870,000	126
1+700,000	190	1+890,000	126

1+720,000	310	2+030,000	126
1+740,000	290	2+030,000	126
1+760,000	270	2+030,000	126
1+780,000	250	2+030,000	126
1+800,000	230	2+030,000	126
1+820,000	210	2+030,000	126
1+840,000	190	2+030,000	126
1+860,000	170	2+030,000	126
1+880,000	150	2+030,000	126
1+900,000	150	2+050,000	126
1+920,000	130	2+050,000	126
1+940,000	130	2+070,000	126
1+960,000	130	2+090,000	126
1+980,000	130	2+110,000	126
2+000,000	130	2+130,000	126
2+020,000	130	2+150,000	126
2+040,000	130	2+170,000	126
2+060,000	130	2+190,000	126
2+080,000	130	2+210,000	126
2+100,000	130	2+230,000	125
2+120,000	130	2+250,000	125
2+140,000	150	2+290,000	125
2+160,000	290	2+450,000	125
2+180,000	270	2+450,000	125
2+200,000	250	2+450,000	125
2+220,000	230	2+450,000	125
2+240,000	210	2+450,000	125
2+260,000	190	2+450,000	125
2+280,000	170	2+450,000	125
2+300,000	170	2+470,000	125
2+320,000	150	2+470,000	125
2+340,000	150	2+490,000	125
2+360,000	150	2+510,000	125
2+380,000	150	2+530,000	125
2+400,000	150	2+550,000	125
2+420,000	150	2+570,000	125
2+440,000	150	2+590,000	125
2+460,000	150	2+610,000	125
2+480,000	150	2+630,000	125
2+500,000	170	2+670,000	125
2+520,000	210	2+730,000	125
2+540,000	310	2+850,000	125

2+560,000	290	2+850,000	125
2+580,000	270	2+850,000	125

<u>Estación</u>	<u>Visibilidad</u>	<u>Última estación</u>	<u>D.parada</u>
2+620,000	230	2+850,000	125
2+640,000	210	2+850,000	125
2+660,000	190	2+850,000	125
2+680,000	170	2+850,000	125
2+700,000	150	2+850,000	125
2+720,000	150	2+870,000	125
2+740,000	130	2+870,000	125
2+760,000	130	2+890,000	125
2+780,000	130	2+910,000	125
2+800,000	150	2+950,000	125
2+820,000	190	3+010,000	125
2+840,000	450	3+290,000	125
2+860,000	430	3+290,000	124
2+880,000	410	3+290,000	123
2+900,000	390	3+290,000	121
2+920,000	370	3+290,000	120
2+940,000	350	3+290,000	118
2+960,000	330	3+290,000	117
2+980,000	310	3+290,000	116
3+000,000	290	3+290,000	116
3+020,000	290	3+310,000	116
3+040,000	270	3+310,000	116
3+060,000	250	3+310,000	116
3+080,000	250	3+330,000	116
3+100,000	250	3+350,000	115
3+120,000	230	3+350,000	115
3+140,000	230	3+370,000	114
3+160,000	230	3+390,000	113
3+180,000	230	3+410,000	113
3+200,000	230	3+430,000	112
3+220,000	230	3+450,000	112
3+240,000	250	3+490,000	112
3+260,000	270	3+530,000	112
3+280,000	279	3+559,000	112
3+300,000	252	3+552,000	112
3+320,000	234	3+554,000	112
3+340,000	220	3+560,000	112

3+360,000	214	3+574,000	112
3+380,000	191	3+571,000	112
3+400,000	180	3+580,000	112
3+420,000	176	3+596,000	112
3+440,000	159	3+599,000	112
3+460,000	170	3+630,000	112
3+480,000	350	3+830,000	112
3+500,000	330	3+830,000	112
3+520,000	310	3+830,000	113
3+540,000	290	3+830,000	114
3+560,000	270	3+830,000	115
3+580,000	250	3+830,000	116
3+600,000	230	3+830,000	116
3+620,000	230	3+850,000	116
3+640,000	210	3+850,000	116
3+660,000	190	3+850,000	116
3+680,000	170	3+850,000	116
3+700,000	170	3+870,000	116
3+720,000	150	3+870,000	116
3+740,000	150	3+890,000	116
3+760,000	150	3+910,000	116
3+780,000	150	3+930,000	116
3+800,000	150	3+950,000	116
3+820,000	150	3+970,000	116
3+840,000	170	4+010,000	116
3+860,000	210	4+070,000	115
3+880,000	590	4+470,000	115
3+900,000	570	4+470,000	114
3+920,000	550	4+470,000	114
3+940,000	530	4+470,000	113
3+980,000	490	4+470,000	112
4+000,000	470	4+470,000	111
4+020,000	450	4+470,000	111
4+040,000	430	4+470,000	111
4+060,000	410	4+470,000	111
4+080,000	390	4+470,000	111
4+100,000	370	4+470,000	111
4+120,000	350	4+470,000	111
4+140,000	350	4+490,000	111
4+160,000	330	4+490,000	111

4+180,000	310	4+490,000	111
4+200,000	290	4+490,000	111
4+220,000	290	4+510,000	111
4+240,000	270	4+510,000	111
4+260,000	270	4+530,000	111
4+280,000	270	4+550,000	111
4+300,000	270	4+570,000	111
4+320,000	290	4+610,000	111
4+340,000	470	4+810,000	111
4+360,000	450	4+810,000	111
4+380,000	430	4+810,000	111
4+400,000	410	4+810,000	111
4+420,000	370	4+790,000	111
4+440,000	350	4+790,000	111
4+460,000	330	4+790,000	111
4+480,000	310	4+790,000	111
4+500,000	290	4+790,000	111
4+520,000	290	4+810,000	111
4+540,000	270	4+810,000	111
4+560,000	250	4+810,000	111
4+580,000	230	4+810,000	111
4+600,000	210	4+810,000	111
4+620,000	190	4+810,000	111
4+640,000	170	4+810,000	111
4+660,000	170	4+830,000	111
4+680,000	150	4+830,000	111
4+700,000	150	4+850,000	111
4+720,000	150	4+870,000	111
4+740,000	150	4+890,000	111
4+760,000	150	4+910,000	111
4+780,000	150	4+930,000	111
4+800,000	150	4+950,000	111
4+820,000	150	4+970,000	111
4+840,000	150	4+990,000	111
4+860,000	150	5+010,000	111
4+880,000	170	5+050,000	111
4+900,000	180	5+080,000	111
4+920,000	160	5+080,000	111
4+940,000	140	5+080,000	111
4+960,000	120	5+080,000	111
4+980,000	100	5+080,000	111
5+000,000	80	5+080,000	111

5+020,000	60	5+080,000	111
5+040,000	40	5+080,000	111

Visibilidad Valverde de Guadalcanal- Valverde de Llerena.

Estación inicial	5+092	Altura observador	1,100
Estación final	0+000	Altura objeto	0,200
Distancia mínima	1.000	Dist. borde de calzada	1,500
Intervalo de cálculo	20	Despeje	5,000

Estación Visibilidad Última estación D.parada

5+080,000	210	4+870,000	126
5+060,000	190	4+870,000	126
5+040,000	190	4+850,000	126
5+020,000	170	4+850,000	126
5+000,000	170	4+830,000	126
4+980,000	170	4+810,000	126
4+960,000	170	4+790,000	126
4+940,000	170	4+770,000	126
4+920,000	170	4+750,000	126
4+900,000	170	4+730,000	126
4+880,000	170	4+710,000	126
4+860,000	170	4+690,000	126
4+840,000	210	4+630,000	126
4+820,000	290	4+530,000	126
4+800,000	450	4+350,000	126
4+780,000	430	4+350,000	126
4+760,000	390	4+370,000	126
4+740,000	370	4+370,000	126
4+720,000	350	4+370,000	126
4+700,000	330	4+370,000	126
4+680,000	310	4+370,000	126
4+660,000	290	4+370,000	126
4+640,000	290	4+350,000	126
4+620,000	270	4+350,000	126
4+600,000	250	4+350,000	126
4+580,000	230	4+350,000	126
4+560,000	230	4+330,000	126
4+540,000	210	4+330,000	126
4+520,000	210	4+310,000	126

4+500,000	210	4+290,000	126
4+480,000	230	4+250,000	126
4+460,000	270	4+190,000	126
4+440,000	590	3+850,000	126
4+420,000	570	3+850,000	126
4+400,000	550	3+850,000	126
4+380,000	530	3+850,000	126
4+360,000	510	3+850,000	126
4+340,000	490	3+850,000	126
4+320,000	470	3+850,000	126
4+300,000	450	3+850,000	126
4+280,000	430	3+850,000	126
4+260,000	410	3+850,000	126
4+240,000	390	3+850,000	126
4+220,000	370	3+850,000	126
4+200,000	350	3+850,000	126
4+180,000	330	3+850,000	126
4+160,000	310	3+850,000	126
4+140,000	290	3+850,000	126
4+120,000	270	3+850,000	126
4+100,000	250	3+850,000	126
4+080,000	250	3+830,000	126
4+060,000	230	3+830,000	126
4+040,000	210	3+830,000	126
4+020,000	210	3+810,000	125
4+000,000	190	3+810,000	124
3+980,000	190	3+790,000	124
3+960,000	190	3+770,000	123
3+940,000	190	3+750,000	122
3+920,000	190	3+730,000	122
3+900,000	190	3+710,000	121
3+880,000	210	3+670,000	120
3+860,000	250	3+610,000	120
3+840,000	320	3+521,000	119
3+820,000	300	3+521,000	119
3+800,000	297	3+504,000	119
3+780,000	279	3+502,000	119
3+760,000	257	3+504,000	119
3+740,000	238	3+503,000	119
3+720,000	219	3+502,000	119
3+700,000	200	3+501,000	119
3+680,000	180	3+501,000	119

3+660,000	180	3+481,000	119
3+640,000	160	3+481,000	119
3+620,000	159	3+462,000	119
3+600,000	180	3+421,000	119
3+580,000	266	3+315,000	119
3+560,000	252	3+309,000	120
3+540,000	250	3+290,000	121
3+520,000	230	3+290,000	122
3+500,000	213	3+288,000	123
3+480,000	220	3+261,000	124
3+460,000	194	3+267,000	124
3+440,000	193	3+248,000	124
3+420,000	182	3+239,000	124
3+400,000	190	3+210,000	124
3+380,000	190	3+190,000	124
3+360,000	190	3+170,000	124
3+340,000	183	3+158,000	124
3+320,000	198	3+123,000	124
3+300,000	210	3+090,000	124
3+280,000	230	3+050,000	124
3+260,000	330	2+930,000	124
3+240,000	430	2+810,000	124
3+220,000	410	2+810,000	124
3+200,000	390	2+810,000	124
3+180,000	370	2+810,000	123
3+160,000	350	2+810,000	122
3+140,000	330	2+810,000	121
3+120,000	310	2+810,000	120
3+100,000	290	2+810,000	120
3+080,000	270	2+810,000	119
3+060,000	250	2+810,000	118
3+040,000	230	2+810,000	118
3+020,000	210	2+810,000	118
3+000,000	210	2+790,000	118
2+980,000	190	2+790,000	118
2+960,000	170	2+790,000	118
2+940,000	170	2+770,000	117
2+920,000	170	2+750,000	115
2+900,000	170	2+730,000	114
2+880,000	190	2+690,000	113
2+860,000	330	2+530,000	112
2+840,000	290	2+550,000	111

2+820,000	270	2+550,000	111
2+800,000	250	2+550,000	111
2+780,000	230	2+550,000	111
2+760,000	210	2+550,000	111
2+740,000	190	2+550,000	111
2+720,000	190	2+530,000	111
2+700,000	170	2+530,000	111
2+680,000	150	2+530,000	111
2+660,000	130	2+530,000	111
2+640,000	130	2+510,000	111
2+620,000	130	2+490,000	111
2+600,000	130	2+470,000	111
2+580,000	130	2+450,000	111
2+560,000	130	2+430,000	111
2+540,000	130	2+410,000	111
2+520,000	130	2+390,000	111
2+500,000	130	2+370,000	111
2+480,000	130	2+350,000	111
2+460,000	130	2+330,000	111
2+440,000	150	2+290,000	111
2+420,000	290	2+130,000	111
2+400,000	270	2+130,000	111
2+380,000	250	2+130,000	111
2+360,000	230	2+130,000	111
2+340,000	210	2+130,000	111
2+320,000	190	2+130,000	111
2+300,000	170	2+130,000	111
2+280,000	170	2+110,000	111
2+260,000	150	2+110,000	111
2+240,000	150	2+090,000	111
2+220,000	150	2+070,000	111
2+200,000	150	2+050,000	111
2+180,000	150	2+030,000	111
2+160,000	150	2+010,000	111
2+140,000	150	1+990,000	111
2+120,000	150	1+970,000	111
2+100,000	150	1+950,000	111
2+080,000	170	1+910,000	111
2+060,000	170	1+890,000	111
2+040,000	310	1+730,000	110
2+020,000	290	1+730,000	110
2+000,000	270	1+730,000	110

1+980,000	230	1+750,000	110
1+960,000	210	1+750,000	110
1+940,000	190	1+750,000	110
1+920,000	190	1+730,000	110
1+900,000	170	1+730,000	110
1+880,000	150	1+730,000	110
1+860,000	150	1+710,000	110
1+840,000	150	1+690,000	110
1+820,000	150	1+670,000	110
1+800,000	150	1+650,000	110
1+780,000	150	1+630,000	110
1+760,000	150	1+610,000	110
1+740,000	150	1+590,000	110
1+720,000	150	1+570,000	110
1+700,000	150	1+550,000	110
1+680,000	150	1+530,000	110
1+660,000	150	1+510,000	110
1+640,000	150	1+490,000	110
1+620,000	130	1+490,000	110
1+600,000	130	1+470,000	110
1+580,000	130	1+450,000	110
1+560,000	150	1+410,000	111
1+540,000	150	1+390,000	112
1+520,000	160	1+361,000	113
1+500,000	156	1+345,000	114
1+480,000	179	1+302,000	115
1+460,000	350	1+110,000	116
1+440,000	330	1+110,000	117
1+420,000	310	1+110,000	118
1+400,000	310	1+090,000	119
1+380,000	290	1+090,000	120
1+360,000	290	1+070,000	120
1+340,000	290	1+050,000	120
1+320,000	290	1+030,000	120
1+300,000	290	1+010,000	120
1+280,000	290	0+990,000	120
1+260,000	290	0+970,000	120
1+240,000	290	0+950,000	120
1+220,000	290	0+930,000	120
1+200,000	290	0+910,000	120
1+180,000	267	0+914,000	120
1+160,000	259	0+902,000	120

1+140,000	238	0+903,000	120
1+120,000	220	0+901,000	120
1+100,000	199	0+902,000	120
1+080,000	180	0+901,000	120
1+060,000	179	0+882,000	120
1+040,000	160	0+881,000	120
1+020,000	160	0+861,000	120
1+000,000	160	0+841,000	121
0+980,000	160	0+821,000	122
0+960,000	180	0+781,000	123
0+940,000	285	0+656,000	125
0+920,000	290	0+630,000	126
0+900,000	290	0+610,000	127
0+880,000	290	0+590,000	129
0+860,000	290	0+570,000	130
0+840,000	290	0+550,000	132
0+820,000	290	0+530,000	132
0+800,000	310	0+490,000	132
0+780,000	350	0+430,000	132
0+760,000	450	0+310,000	132
0+740,000	510	0+230,000	132
0+720,000	490	0+230,000	132
0+700,000	470	0+230,000	132
0+680,000	450	0+230,000	131
0+660,000	430	0+230,000	130
0+640,000	410	0+230,000	129
0+620,000	390	0+230,000	128
0+600,000	370	0+230,000	127
0+580,000	350	0+230,000	127
0+560,000	330	0+230,000	127
0+540,000	310	0+230,000	127
0+520,000	290	0+230,000	127
0+500,000	270	0+230,000	127
0+480,000	250	0+230,000	127
0+460,000	230	0+230,000	127
0+440,000	210	0+230,000	127
0+420,000	190	0+230,000	127
0+400,000	170	0+230,000	127
0+380,000	170	0+210,000	127
0+360,000	150	0+210,000	127
0+340,000	130	0+210,000	127
0+320,000	130	0+190,000	127

0+300,000	110	0+190,000	125
0+280,000	110	0+170,000	123
0+260,000	110	0+150,000	122
0+240,000	110	0+130,000	120
0+220,000	110	0+110,000	119
0+200,000	110	0+090,000	117
0+180,000	110	0+070,000	116
0+160,000	110	0+050,000	116
0+140,000	110	0+030,000	116
0+120,000	102	0+019,000	116
0+100,000	90	0+010,000	115
0+080,000	75	0+006,000	114
0+060,000	50	0+010,000	112
0+040,000	30	0+010,000	111

El tramo en los que queda regulada la maniobra de adelantamiento son los siguientes:

Sentido Valverde de Llerena – Guadalcanal.

Del P.K. 3+9260 al P.K. 4+500

2.2.3.- TIPOS DE PINTURAS A APLICAR

Se aplicarán pinturas acrílicas convencionales, a todas aquellas marcas de color blanco que se realicen sobre la capa de rodadura definitiva. Así mismo las de color anaranjado, a emplear en desvíos provisionales, se realizarán con este tipo de pintura.

2.3.- TIPOS DE MARCA

2.3.1.- MARCAS LONGITUDINALES

2.3.1.1.- LÍNEA DE BORDE DE CALZADA

Las líneas de borde de calzada serán blancas, de quince centímetros (0,15 m) de ancho, del tipo M 2.6.

2.3.1.2.- LÍNEAS DE SEPARACIÓN DE CARRILES

Las líneas de separación de carriles con distinto sentido de circulación serán también blancas, con un ancho de diez centímetros (0,10 m), del tipo M 2.1.

2.3.1.3.- LÍNEAS DE REGULACIÓN DE ADELANTAMIENTO

En los tramos donde se permite el adelantamiento en ambos sentidos, la línea de separación de carriles será de color blanco y discontinua de módulo nueve metros y trazo tres metros y medio (M=9 m T=3,50 m), con un ancho de diez centímetros (0,10 m), del tipo M 3.2.

En aquellos tramos en los que se permite el adelantamiento únicamente en un sentido, existirá una línea discontinua separada 10 centímetros de la continua (0,10 m) y de 10 centímetros de grosor (0,10 m). Los conductores no tendrán en cuenta más que la línea situada del lado por el que circulan. Esta disposición no impide que los vehículos que hayan efectuado un adelantamiento vuelvan a su derecha.

3.- SEÑALIZACIÓN VERTICAL

3.1.- DEFINICIÓN

Se define como señalización vertical el conjunto de placas, debidamente sustentadas, que tienen por misión advertir, regular e informar a los usuarios en relación con la circulación o con los itinerarios.

La señalización vertical persigue tres objetivos fundamentales: aumentar la seguridad, eficacia y comodidad de la circulación. Por lo tanto, debe ceñirse a principios de claridad, sencillez y uniformidad.

3.2.- CRITERIOS DE DISEÑO

3.2.1.- MATERIALES

Se utilizarán señales y soportes de acero galvanizado de espesor mínimo 1,8 mm; así como de acero galvanizado para los carteles de preaviso o laterales con un espesor de 1,2 mm; y de chapa de acero galvanizado en señales de destino.

Se construirán con relieve de dos y medio (2,5) a cuatro (4) milímetros de espesor en las orlas exteriores, símbolos e inscripciones de las señales de peligro, perceptivas y las flechas de orientación.

3.2.2.- DIMENSIONES

Para la definición de las dimensiones geométricas de las señales se han utilizado los criterios recogidos en la Instrucción 8.1-1C Señalización Vertical.

3.2.3.- SITUACIÓN

La altura de las señales, entre el borde inferior de la placa y el nivel de borde de calzada, será de un metro ochenta centímetros (1,80 m).

En las intersecciones, donde una señal puede constituir un obstáculo a la visibilidad, los carteles flecha deberán dejar libre la altura comprendida entre noventa centímetros y un metro veinte centímetros sobre la calzada.

Las señales y carteles situados en las márgenes de la plataforma se colocarán de forma que su borde más próximo diste, al menos:

- 2,5 m del borde exterior de la calzada o 1,5 m donde no hubiera arcén, que se podrá reducir a 1,0 m previa justificación.
- 0,5 m del borde exterior del arcén.

3.3.- TIPOS DE SEÑALES

3.3.1.- SEÑALES

3.3.1.1.- SEÑALES TRIANGULARES

Corresponden a todas las señales de advertencia de peligro, tales como curva peligrosa (P-13) o estrechamiento de calzada (P-17); y a las del grupo de prioridad como "Ceda el Paso" (R-1).

Serán de novecientos milímetros (900 m) de lado en todo el tramo. Se situarán a ciento cincuenta metros (150 m) del incidente en las señales de advertencia de peligro. Se colocarán en el punto en que han de cumplirse en el resto de los casos.

3.3.1.2.- SEÑALES CIRCULARES

Las señales circulares son señales de reglamentación y serán de novecientos milímetros (0,90 m) en todo el tramo. Se ubicarán en el punto en que han de cumplirse.

Se prevé el uso de señales de velocidad máxima (R-301), adelantamiento prohibido (R-305), fin de la prohibición de adelantamiento (R-502).

3.3.1.3.- CARTELES

El tamaño de los caracteres se refiere a la altura básica (Hb), que es la altura de la letra mayúscula o número de mayor tamaño de un cartel, o si no hubiere, la de la letra mayúscula correspondiente a la minúscula de mayor tamaño.

Para carreteras convencionales de arcén mayor o igual a un metro y medio, esta altura básica es de cien milímetros (100 mm) para carteles flecha,

doscientos setenta milímetros (270 mm) para carteles de preaviso, y doscientos milímetros (200 mm) para carteles de localización.

La separación vertical entre líneas horizontales no será inferior a los dos tercios de la altura básica, excepto en los carteles flecha en los que no será inferior a la mitad de la altura básica para este tipo de carteles.

Las dimensiones de las flechas y otras inscripciones que formen parte de los carteles están en función de la altura básica de las letras que componen el cartel al igual que las distancias a la orla y bordes del cartel.

4.- BALIZAMIENTO

4.1.- DEFINICIÓN

Se ha establecido un sistema de balizamiento con el propósito de proporcionar una ayuda visual a los conductores, especialmente de noche y en condiciones de baja visibilidad, formando un sistema óptico continuo de guía, coordinado con la señalización horizontal de borde.

4.2.- TIPOS DE BALIZAMIENTO

Como sistemas de balizamiento se consideran los hitos de arista, los captafaros y los paneles de curva.

Los captafaros permiten, cuando la señalización horizontal sea ineficaz, distinguir a gran distancia las variaciones, tanto planimétricas como altimétricas de la calzada, manteniendo su función en condiciones atmosféricas adversas por la presencia de lluvia o niebla.

Los paneles de curva se emplean para señalar el sentido de giro de las mismas en los casos en que se produzca una importante disminución en la velocidad asignada.

4.2.1.- CAPTAFAROS DE PAVIMENTO

Las marcas viales presentan un espesor inferior a 1,5 mm lo que produce su cubrición por el agua cuando llueve, haciéndolas difícilmente visibles, perdiendo su funcionalidad, por ello se hace conveniente el empleo de captafaros reflectantes, con espesor superior a 5 mm, como marcadores de eje.

Se ha previsto su colocación cada 50 metros en recta, siendo su separación en curva igual a la de los hitos de aristas que se indica en el apartado 4.2.3.; y con un espesor de 18 milímetros (0,18 m).

4.2.2.- CAPTAFAROS EN BARRERAS DE SEGURIDAD

Se instalarán en los bordes de calzada dotados de barreras de seguridad. Los captafaros se colocarán en el eje de la barrera, manteniendo una separación constante de ocho metros.

Se sujetarán a las barreras por medio de piezas especiales, acopladas al poste de barrera, a una altura de cincuenta y cinco centímetros (0,55 m) del suelo.

4.2.3.- HITOS DE ARISTA

Se instalarán en los bordes de la plataforma en todo el trazado, a una distancia de cincuenta centímetros (0,50 m) del borde exterior del arcén, en posición vertical de forma que los dispositivos retrorreflectantes queden orientados cara al tráfico y con la separación indicada en la siguiente tabla extraída de la orden circular 309/90, Hitos de arista:

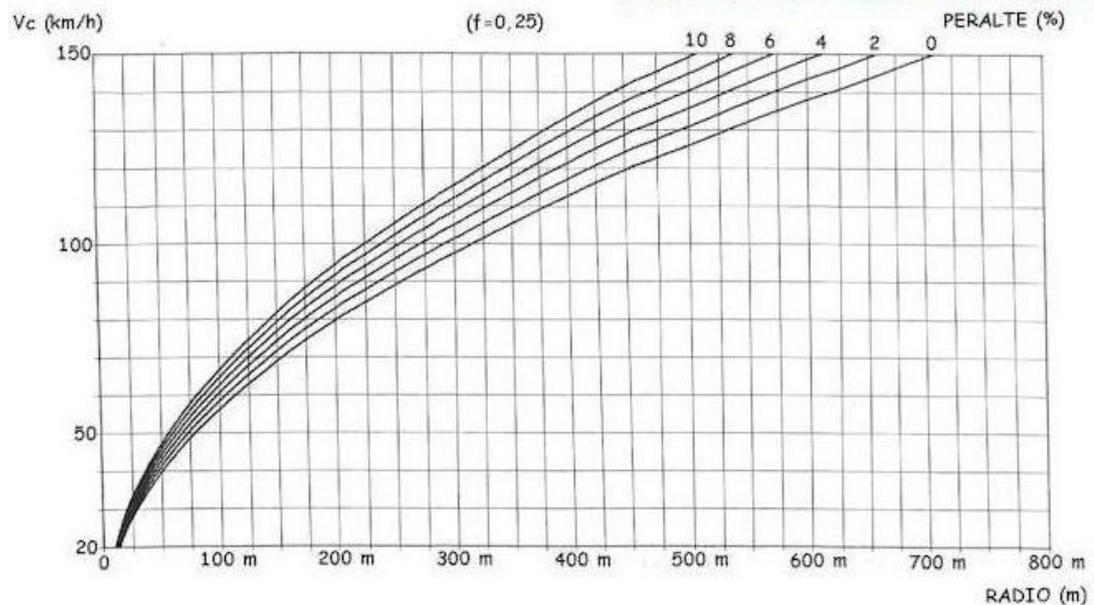
Radio (m)	Distancia (m)	Nº de hitos/hm	1 ^{er} hm contiguo	2º hm contiguo	3 ^{er} hm contiguo	4º hm contiguo
<100	10	10	12,50	16,67	25	50
100-150	12,50	8	16,67	25	50	50
151-200	16,67	6	25	50	50	50
201-300	20	5	33,33	50	50	50
301-500	25	4	33,33	50	50	50
501-700	33,33	3	50	50	50	50
>700	50	2	50	50	50	50

4.2.4.- PANELES DE CURVA

Cuando en un tramo de carretera se produzca por efecto de una curva o una serie de ellas, un tramo que obligue a reducir la velocidad en más de 15 km/h la curva se balizará, empleándose para ello y con una visibilidad mínima de 100 m unos paneles direccionales, con franjas en blanco y azul, que indicarán la peligrosidad en función de la reducción de velocidad que se tenga que efectuar.

Para determinar la disminución de velocidad que se produce entre una curva y el tramo recto que la precede, se considera la velocidad máxima de aproximación a la misma como la velocidad legal incrementada en un 20%; y como velocidad de seguridad de la curva la que se obtenga en función del radio de la misma y su peralte entrando en el gráfico de la figura 45 de la Instrucción 8.1-IC Señalización Vertical.

VELOCIDAD EN CURVAS SEGUN RADIO Y PERALTE



5.- BARRERAS DE SEGURIDAD

5.1.- DEFINICIÓN

Se entienden por barreras de seguridad aquellos dispositivos utilizados para asegurar la retención de un vehículo o la atenuación de la gravedad de un choque contra un obstáculo fijo o móvil por salida de la calzada.

5.2.- CRITERIOS DE DISEÑO

Para la elección de los distintos tipos de barreras de seguridad empleados se han seguido los criterios recogidos en Orden Circular 28/2009 sobre Criterios de Aplicación de Barreras de Seguridad Metálicas.

El tipo de barrera a utilizar en cada situación viene condicionado por el tipo y gravedad del accidente que se produciría en el caso de no colocarse un sistema de contención de vehículos.

En el presente Proyecto, los accidentes se encuadran dentro del tipo de accidente normal, colocando las barreras de seguridad en los puntos

donde la norma indica que existe riesgo de accidente normal. Estos puntos son aquellos donde existan obras de fábrica y aquellos en los que haya terraplenes de altura superior a 3 metros.

El comienzo y la terminación de estas barreras serán a una distancia de 72 metros antes y después de los puntos donde exista un riesgo de accidente normal.

A continuación, se añaden los tramos donde hay que colocar barreras de seguridad, por existencia de obras de fábrica o de terraplenes con altura superior a 3 metros.

Tramos donde hay que colocar barreras de seguridad:

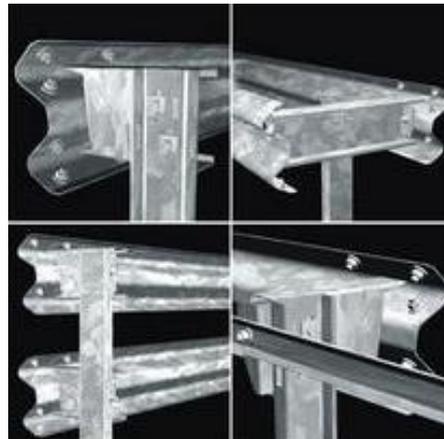
Lateral derecho	
Comienzo (PK)	Terminación (PK)
0+265	0+423
0+590	0+846
1+005	1+122
1+145	1+420
1+565	1+745
1+845	1+945
2+058	2+105
2+653	2+763
3+638	3+680
3+380	3+870
4+410	5+015

Lateral izquierdo	
Comienzo (PK)	Terminación (PK)
0+300	0+420
0+580	0+845
1+018	1+105
1+160	1+210
1+270	1+340
1+590	1+690
2+070	2+100
3+570	5+060

5.3.- TIPOS DE BARRERAS

5.3.1.- BARRERAS METÁLICAS

El tipo de barrera metálica que se va a utilizar es la barrera de seguridad metálica simple, BMS-NA4/C.



MEMORIA Y SUS ANEJOS

ANEJO N° 10: ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL

INDICE:

1.- INTRODUCCIÓN.....	4
1.1.- ANTECEDENTES.....	4
1.2.- OBJETIVOS.....	5
1.3.- METODOLOGÍA.....	5
2.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES.....	6
2.1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA.....	6
2.2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE ACTUACIÓN.....	7
2.3.- IDENTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO.....	8
3.- LEGISLACIÓN Y NORMATIVAS.....	9
3.1.- AGUAS.....	10
3.2.- ACTIVIDADES MOLESTAS.....	10
3.3.- RUIDOS.....	11
3.4.- RESIDUOS TÓXICOS Y PELIGROSOS.....	11
3.5.- CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA, FLORA Y FAUNA.....	11
3.6.- VÍAS PECUARIAS.....	13
3.7.- PATRIMONIO CULTURAL.....	13
4.- DEFINICIÓN DEL ENTORNO DEL PROYECTO.....	13
4.1.- CLIMA.....	15
4.2.- CALIDAD DEL AIRE.....	17
4.3.- RUIDO Y VIBRACIONES.....	18
4.4.- GEOLOGÍA.....	18
4.5.- HIDROLOGÍA.....	22
4.6.- EDAFOLOGÍA.....	23
4.7.- VEGETACIÓN.....	23
4.8.- FAUNA.....	27
4.9.- PAISAJE.....	28
4.10.- MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	30
4.11.- SÍNTESIS INVENTARIO AMBIENTAL Y VALORACIÓN.....	32
5.- IDENTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	33
5.1.- IMPACTO SOBRE EL CLIMA.....	36

5.2.- IMPACTO SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE.	36
5.3.- IMPACTO POR EL RUIDO.	36
5.4.- IMPACTO SOBRE LA GEOMORFOLOGÍA.	37
5.5.- IMPACTO SOBRE LA HIDROLOGÍA.	37
5.6.- IMPACTO SOBRE LA EDAFOLOGÍA.	38
5.7.- IMPACTO SOBRE LA VEGETACIÓN.	38
5.8.- IMPACTO SOBRE LA FAUNA.	38
5.9.- IMPACTO SOBRE EL PAISAJE.	39
5.10.- IMPACTO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO.	39
5.11.- TABLA DE SÍNTESIS VALORACIÓN DE IMPACTOS.	39
6.- MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORES Y COMPENSATORIAS.	39
6.1.- RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA DE TALUDES.	41
6.2.- EMPLAZAMIENTO Y RESTAURACIÓN DE ZONAS DE EXTRACCIÓN Y ACTIVIDAD DE OBRA.	42

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.- INTRODUCCIÓN.

Las obras proyectadas consisten en el ensanche de la plataforma; en la mejora del firme; en la mejora del trazado en planta y en alzado; y, acondicionamiento de las estructuras existentes. Seguidamente se pasa a relacionarlas con más detalle:

- Mejora del trazado de la carretera actual, tanto en planta como en alzado, con objeto de lograr una mayor seguridad vial de acuerdo con la Instrucción de Carreteras 3.1.-I.C. de Trazado.
- Mejora del firme existente para adaptarlo a las previsiones futuras de tráfico, de acuerdo con la Instrucción de Carreteras 6.1.-I.C.
- Definición de la señalización de la nueva carretera para adaptarla a las nuevas condiciones de uso de la misma.

El Proyecto de Acondicionamiento y Mejora de la carretera EX-309 de la N 432 al límite de provincia de Sevilla por Valverde de Llerena. Tramo: Valverde de Llerena al límite de provincia de Sevilla, tendrá por tanto, la finalidad de mejorar la comunicación entre los pueblos de Valverde de Llerena y Guadalcanal.

1.1.- ANTECEDENTES.

Tanto en la bibliografía europea como en la nacional y concretamente, la Ley 45/91, sobre medidas de protección del ecosistema de Extremadura, y la Ley 7/95, de carreteras, incluyen la circunstancia de realizar el Estudio de Impacto Ambiental formando parte del proceso de EIA de toda obra.

1.2.- OBJETIVOS.

El objetivo fundamental del presente Estudio de Impacto Ambiental es poder predecir y evaluar las consecuencias que la ejecución del nuevo trazado de la carretera pueda ocasionar en el entorno en el que se localiza.

Se pretende, asimismo, que la identificación y la evaluación de impactos sirvan para indicar las posibles medidas correctoras o minimizadoras de sus efectos y el establecimiento de un programa de vigilancia y control de las mismas.

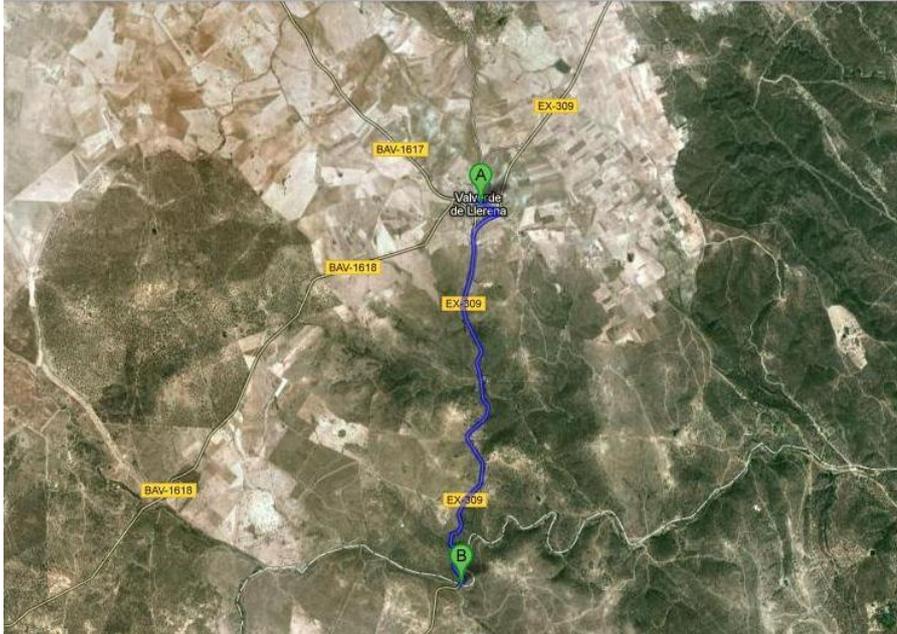
1.3.- METODOLOGÍA.

La metodología que se aplica ha sido desarrollada a partir de la actual normativa en materia de Evaluación de Impacto Ambiental de la Unión Europea, España y Extremadura, así como en bibliografía especializada.

A partir de la base de que la carretera es una infraestructura enclavada ya en el entorno, dicho Es.I.A. deberá describir, identificar y valorar de manera apropiada los efectos previsibles que suponen su acondicionamiento y mejora del trazado sobre los distintos aspectos ambientales. El contenido del estudio se centra en la descripción de los parámetros ambientales, la identificación de las acciones del proyecto con una valoración de los impactos provocados por las mismas y la definición de las medidas correctoras propuestas.

2.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES.

2.1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA.



La carretera de estudio está enclavada, en el sur de la provincia de Badajoz, como anteriormente se ha dicho, entre las poblaciones de Valverde de Llerena y Guadalcanal, en una zona de orografía muy accidentada, que intercepta un cauce natural, el río Sotillo.

Para conocer más detalle consultar el Anejo nº 1, Antecedentes y Situación actual.

Es importante señalar que a lo largo de toda la obra se han compensado los movimientos de tierras, minimizándose el volumen de material a vertedero.

2.2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE ACTUACIÓN.

Todas las actuaciones, que se van a realizar, las cuales se especificaban en la introducción del presente anejo, se adaptarán en lo posible al trazado existente para causar el mínimo impacto al entorno. De esta forma, en todo el tramo se mantiene prácticamente el corredor de la carretera actual acondicionándolo en planta y alzado, salvo en varias curvas, que se trazan con mayores radios para cumplir la Norma 3.1.-I.C. de Trazado.

La sección transversal de la futura carretera es la siguiente:

Carriles: 3,50 m

Arcenes: 1,50 m

En cuanto al movimiento de tierras, la dificultad topográfica de la zona atravesada obliga a hacer un algunos tramos unos desmontes y terraplenes bastantes acusados. Así la previsión de los volúmenes del movimiento de tierras son :

Excavación:

Desbroce = 12.857 m³

Desmonte = 273.332 m³

Terraplén = 220.286 m³

Se observa con estos datos que las tierras están muy bien compensadas, pudiéndose producir un mayor desfase por el hecho de tener que utilizar préstamos para la obtención de la explanada. De esta forma, el excedente de excavación originado tendría que ser ubicado en vertederos.

2.3.- IDENTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO.

Una vez descritos los parámetros y características principales del proyecto en cuestión, se está en condiciones de pasar a comentar aquellas acciones necesarias para el desarrollo del mismo susceptible de provocar impacto, tanto en la Fase de Construcción como en la Fase de Explotación o Funcionamiento.

Esto proporcionará una idea sobre su incidencia o repercusiones en el entorno y sobre aquellos factores ambientales que se verán más afectados debido a la ejecución de las obras proyectadas, aspectos que se verán con más detalle en los Capítulos de Identificación, Caracterización y Valoración de Impactos.

LISTADO DE ACCIONES SUSCEPTIBLES DE PROVOCAR IMPACTO EN EL MEDIO

Fase de construcción

- Movimiento de tierras (realización de terraplenes y desmontes).
- Extracciones de material (préstamos) y creación de escombreras.
- Movimiento de maquinaria pesada.
- Circulación de otros vehículos.
- Ocupación de suelo por la infraestructura creada.
- Asfaltado de superficies.
- Desbroce y tala de arbolado.
- Vertidos incontrolados o accidentales de sustancias contaminantes.
- Realización de desvíos, pistas y/o accesos provisionales.
- Voladuras y/o perforaciones.
- Construcción y/o adecuación de estructuras (puente, pasos sobre canal y desagües en zona regable, etc.)
- Instalaciones provisionales (planta de mezclas bituminosas).

- Expropiación de terrenos.
- Incremento de la mano de obra.
- Inversión económica en la zona.
- Aumento frecuentación.

Fase de funcionamiento

- Presencia de desmontes, terraplenes y superficies asfaltadas.
- Incremento del tráfico rodado.
- Deslumbramientos.
- Señalización y/o iluminación de la vía.
- Tránsito de maquinaria de mantenimiento y otras actividades propias de la conservación (limpieza, pintado de líneas de la calzada, uso de herbicidas y aditivos, etc.).
- Efecto barrera.
- Vertidos accidentales.
- Deposición atmosférica.
- Restitución servicios afectados.
- Incremento de la comunicación entre núcleos.
- Aumento frecuentación.
- Potenciación económica (generación de nuevas zonas industriales, urbanizaciones, etc.)
- Acciones que subsisten de la fase anterior.

3.- LEGISLACIÓN Y NORMATIVAS.

En la realización del Estudio de Impacto Ambiental se ha seguido lo previsto en los Reales Decretos 1302/1986, de 28 de junio de Evaluación de Impacto Ambiental y 1131/88 de 30 de septiembre que aprobó el Reglamento para la ejecución de lo dispuesto en la norma anterior; así como la Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del R.D.L. 1302/1986 ya mencionado. Dicha norma se dispone a partir de la transposición de la Directiva 85/337/CEE de la

Unión Europea en materia de Evaluación de Impacto Ambiental con las modificaciones introducidas por la Directiva 97/11/CE.

En cuanto a la normativa autonómica se ha considerado la Ley 7/95, de 27 de abril, de Carreteras de Extremadura y el Decreto 45/91 de protección del ecosistema de Extremadura.

Además de la normativa mencionada, el constructor de las obras de la carretera está sujeto al cumplimiento de la siguiente legislación ambiental.

3.1.- AGUAS.

- Ley 29/1985 de 2 de Agosto de Aguas (BOE 8-8-1985)
- Orden del 13 de Marzo de 1989, de sustancias peligrosas vertidas en las aguas interiores de superficie (BOE 20-3-1989)
- Ley 8/ 1995, de 27 de abril, de Pesca (DOE nº 57, de 16-05-1995).

3.2.- ACTIVIDADES MOLESTAS.

- Orden de 15 de Marzo de 1963, por la que se aprueba la Instrucción por la que se dictan normas complementarias para la aplicación del Reglamento de Actividades Molestas, Nocivas y Peligrosas, de 30 de Noviembre de 1961 (BOE 2-4-1963).

3.3.- RUIDOS.

- Real Decreto 1316/89 de 27 de Octubre, sobre Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo (BOE 2-10-1989).
- Decreto 2/1991, de 8 de Enero de Reglamentación de Ruidos (DOE 15- 1991).
- Decreto 19/1997, de 4 de Febrero, de Reglamentación de Ruidos y Vibraciones (DOE 11-2-1997).

3.4.- RESIDUOS TÓXICOS Y PELIGROSOS.

- Ley 11/1997 de 24 de abril de Envases y Residuos de Envases (BOE N°99, DE 25-4-1997).
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos
- Real Decreto 2115/1998, de 2 de Octubre, sobre transporte de mercancías peligrosas por carretera (BOE nº248, de 16-10-1998) (Corrección de errores: BOE nº 73 de 26-03.1999).
- Decreto 133/1996, de 3 de septiembre de Residuos Tóxicos y Peligrosos. Creación del Registro de Pequeños Productores y normas para minimizar la generación de residuos procedentes de automoción y aceites usados (DOE nº 105, de 10-09-1996).

3.5.- CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA, FLORA Y FAUNA.

- Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y la flora y fauna silvestre (BOE nº74, 28-03-1989).

- 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 flora y fauna silvestre (BOE nº 310 de 28-12-1995).
- Ley 40/1997, de 5 de noviembre, sobre reforma de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres (BOE nº 266, de 6-11-1997).
- Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio, por el que se modifica el 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 flora y fauna silvestres (BOE nº 151, de 25-6-1998).
- Ley 8/1995, de 27 de abril, de Pesca (DOE nº 57, de 16-05-1995).
- Orden de 16 de febrero de 1998, por el que se establecen los tramos sometidos a régimen especial y otras reglamentaciones para la conservación y la riqueza piscícola de la Comunidad Autónoma de Extremadura (DOE nº31, de 17-03-1998).
- Orden de 29 de mayo de 1998, por la que se establecen los periodos hábiles de caza durante la temporada 1998/99 y otras reglamentaciones especiales para la conservación de la fauna silvestre de la Comunidad Autónoma de Extremadura (DOE nº 86, de 18-06-1998).
- Ley 8/1998 de 26 de Junio, Conservación de la Naturaleza y de los Espacios Naturales de Extremadura (DOE nº3, de 7- 1999).

- Orden de 24 de mayo de 1999, por la que se establecen periodos hábiles de caza durante la temporada 1999/2000 y otras reglamentaciones especiales para la conservación de fauna silvestre de la Comunidad Autónoma de Extremadura (DOE nº 70, de 17-06-1999)

3.6.- VÍAS PECUARIAS.

- Ley 3/1995, de 23 de marzo de Vías Pecuarias.
- Decreto 143/ 1996, de 1 de Octubre, por el que se establece el reglamento de Vías.
- Decreto 49/2000, de 8 de marzo, por el que se establece el reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Extremadura (DOE nº 30 de 14-03-2000)

3.7.- PATRIMONIO CULTURAL.

- Decreto 93/1997, de 1 de Junio que regula la Actividad Arqueológica en la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Ley 2/1999, de 29 de Marzo, de Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura (DOE Nº59, 22-5-1999).

4.- DEFINICIÓN DEL ENTORNO DEL PROYECTO.

La definición de la situación preoperacional del proyecto o estado de inicio del medio es extremadamente importante, y debe tener un carácter previo al inicio de la actividad de nuevo trazado de la carretera mencionada.

Esta definición se realiza a través de la elaboración del Inventario Ambiental, mediante el cual se definen las características físicas, biológicas y socioeconómicas del área de estudio.

La realización del Inventario Ambiental es imprescindible para poder prever las alteraciones en el medio físico y social y con ello justificar la propuesta de medidas correctoras que se establecerán a posteriori.

Los factores ambientales que se han considerado e incluido en el Inventario Ambiental son los siguientes:

- 4.1. Clima.
- 4.2. Calidad del Aire.
- 4.3. Ruido.
- 4.4. Geología.
- 4.5. Hidrología.
- 4.6. Edafología.
- 4.7. Vegetación.
- 4.8. Fauna.
- 4.9. Paisaje.
- 4.10. Medio socioeconómico.

El nuevo trazado de la Carretera Autonómica de Valverde de Llerena a Guadalcanal, responde a una necesidad de mejora de las comunicaciones entre ambos pueblos.

La vía discurre por un área de relieve montañoso correspondiente a Sierra Morena que intercepta un cauce natural, el río Sotillo.

La irregularidad de las variables termopluviométricas caracteriza el clima como mediterráneo subtropical y desde el punto de vista geológico, podemos destacar pizarras y grauwacas.

El entorno actual de la carretera está definido por la actividad ganadera, sobre todo ganado ovino y porcino, destacando zonas de superficies arboladas de encinas.

4.1.- CLIMA.

La caracterización climática del área de estudio es importante para interpretar otros aspectos del medio físico como son la vegetación y los usos del suelo.

Extremadura posee un clima marcadamente estacional de tipo mediterráneo, caracterizado por inviernos lluviosos más o menos fríos y veranos anticiclónicos, secos y calurosos. Concretamente en nuestra área de estudio, oscila entre un clima Mediterráneo continental templado y Mediterráneo subtropical.

Las repuestas de los vegetales al clima mediterráneo son de diversa índole, desde las adaptaciones de hojas y tallos, a la estacionalidad del periodo reproductivo. Por ello, para entender la composición de la vegetación de un área es necesario conocer sus parámetros climáticos, algunas de ellas, las más importantes, figuran en el siguiente cuadro:

<u>VARIABLE CLIMÁTICA</u>	<u>VALOR MEDIO</u>
Temperatura media anual	13 a 17 °C
Temperatura media mes más frío	8 a 11 °C
Temperatura media mes más cálido	26 a 28 °C
Duración media del periodo de heladas	4 a 5 meses
ETP media anual	900 a 1.000 mm
Precipitación media anual	500 a 800 mm
Déficit medio anual	500 a 600 mm
Duración media del periodo seco	4 a 5 meses
Precipitación de invierno	39 %
Precipitación de primavera	26 %
Precipitación de otoño	29%

Valores que, junto a los de las temperaturas extremas, definen, según la clasificación agroclimática de J. PAPADAKIS, unos inviernos tipo Gitrus o Avena y unos veranos tipo Algodón o Arroz.

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.

En estas condiciones son posibles los siguientes cultivos: cereales para grano de invierno (trigo, cebada, avena, etc.) y primavera (arroz, maíz, sorgo, etc.); leguminosas para grano (judías, habas, lentejas, veza, almorta, etc.) en siembra otoñal o primaveral; tubérculos (patata, batata, etc.); cultivos industriales (remolacha, azucarera, algodón, lino, girasol, soja, colza, tabaco, etc); cultivos forrajeros (maíz, sorgo, fleo, dactilo, festuco, alfalfa, veza,

tréboles, etc.); hortalizas de hoja o tallo (col, lechuga, espinaca); de fruto (sandía, melón, calabaza, berenjena, etc.); de flor (alcachofa, coliflor); raíces o bulbo (ajo, cebolla, puerro, zanahoria, etc.); frutales de pepita o hueso (manzano, peral, cerezo, ciruelo, etc.); de fruto seco (almendro, nogal, avellano); vid; olivo; etc.

En cuanto a la potencialidad agroclimática de la zona, queda comprendida entre los valores 15 y 25 del índice C. A. de L. TURC en seco y los valores 45 y 55 en regadío, lo que equivale a unas 9 a 15 Tm. de M. S./Ha y año, en seco, y de 27 a 33 en regadío.

Por lo que respecta a la vegetación natural, tanto los diagramas climáticos de WALTER y LIETH, como el gráfico de formaciones fisiognómicas, definen una vegetación típica de la gran formación Durilignosa (bosques y bosquetes esclerófilos siempre verdes -perennifolios- más o menos presididos por la “encina” -*Quercus ilex*-), clase *Quercetea ilicis*, orden *Quercetalia ilicis*, subalianza *Querción rotundifoliae* caracterizada por *Quercus ilex* ssp *rotundifolia*, faltando las especies más térmicas y típicas mediterráneas. Es pobre en características, y sus etapas aclaradas están caracterizadas por la *Genista scorpius*, en suelo calizo, y por *Genista hirsuta*, en los silíceos. El *Juniperus oxycedrus* (enebro *oxycedro*) es muy típico, y algunas veces llega a dominar en la clímax.

4.2.- CALIDAD DEL AIRE.

Se considera este factor en el Estudio, a fin de considerar las condiciones previas de las características atmosféricas de la zona.

En el momento de la prospección del medio, la zona no presentaba índices de contaminación atmosférica significativos. Por un lado no existen instalaciones industriales; y por otro lado, se observó que el tráfico de

vehículos a motor no es elevado. La presencia de líquenes en árboles es un dato que corrobora este criterio.

Por otra parte no se considera necesario para el Estudio determinar los niveles de inmisión de gases contaminantes atmosféricos procedentes del tráfico de vehículos, dada la densidad de los mismos asociada a la vía.

4.3.- RUIDO Y VIBRACIONES.

No se han observado en el entorno de la carretera instalaciones que sobrepasen los niveles de ruidos y vibraciones permitidos en la legislación autonómica (Decreto 2/91 de 8 de enero y Decreto 19/97 de 4 de febrero) ni por el tráfico de vehículos de la carretera.

En cualquier caso, se respetará durante la fase de obras el contenido del Artículo 15 del Decreto 19/97 referido a las obras de construcción en la vía pública.

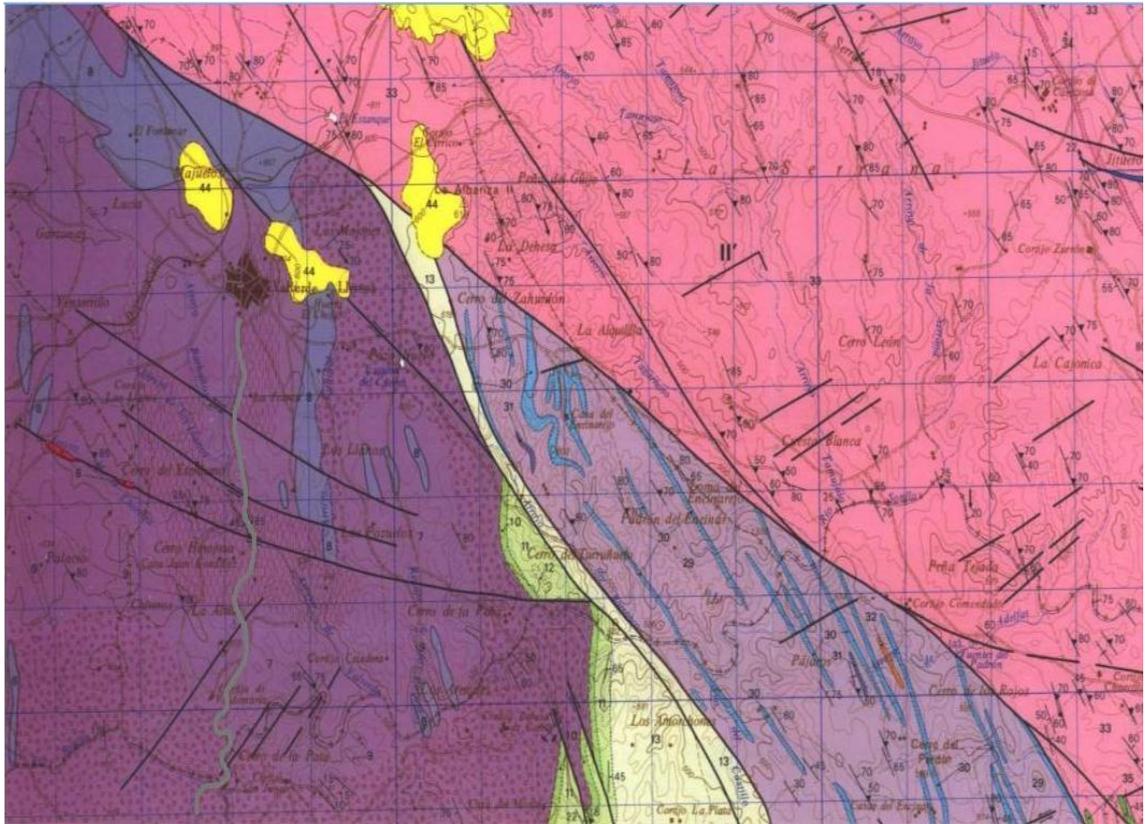
4.4.- GEOLOGÍA.

La traza discurre íntegramente por la zona de Sierra Morena, caracterizada por una geología estructural muy compleja, debido a la antigüedad de los materiales, a las sucesivas etapas orogénicas y a que se han visto sometidos a las modificaciones introducidas por un intenso magmatismo.

La geología está caracterizada por la existencia de un manto pizarroso del Cámbrico, que prácticamente cubre toda la zona.

En las proximidades de la línea de contacto de los granitos con los materiales cámbricos, las formaciones pizarrosas suelen dar lugar a grauwas.

Más información sobre la geología de la traza, se recoge en el Anejo Nº2, “Estudio geológico, yacimientos y canteras”.



LEYENDA DEL MAPA GEOLÓGICO

LEYENDA

MATERIALES RECIENTES

CUATERNARIO		45	45 Depósitos aluviales y suelos
TEC	NEOGENO	44	44 Arcillas rojas con cantos diversos (cantos calcáreos locales)

MATERIALES SIN ADSCRIPCION A NINGUN DOMINIO CONCRETO

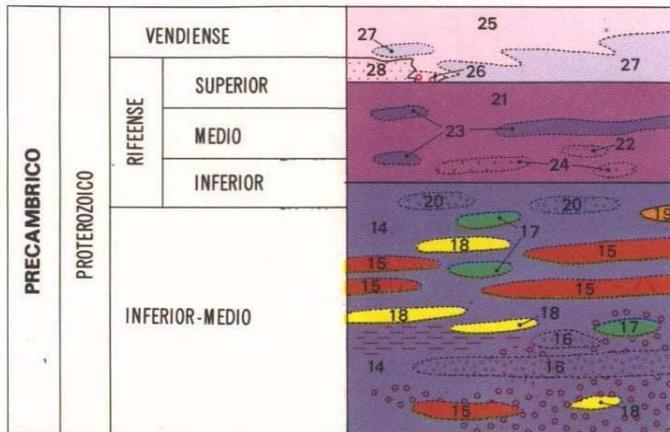
CARBONIFERO	NAMURIENSE	42	43 Lentejones de calizas (Cuenca de Berlanga)
	VISEENSE	40	42 Arenas, lutitas y conglomerados.
	TOURNAISIENSE	41	41 Calizas (Cuenca del Guadiato).
		42	40 Conglomerados, areniscas y lutitas

DOMINIO DE VALENCIA DE LAS TORRES-CERRO MURIANO Y DE SIERRA ALBARRANA

Grupo de Sierra Albarrana

PRECAMBRICO-ORDOVICICO	38	39 Niveles de cuarcitas.
	36	38 Micaesquistos y cuarzoesquistos.
	36	37 Niveles arenosos.
	36	36 Micaesquistos de La Albariza.
	35	35 Intercalaciones de metabasitas
	34	34 Intercalaciones de cuarcitas.
	33	33 Filitas con pasadas arenosas milimétricas y pizarra (Formación Azuaga).
	32	32 Niveles carbonatados (Tramo de El Encinarejo)
	30	31 Volcanitas básicas.
	30	30 Cuarcitas feldespáticas.
29	29 Pizarras, areniscas y tobas.	

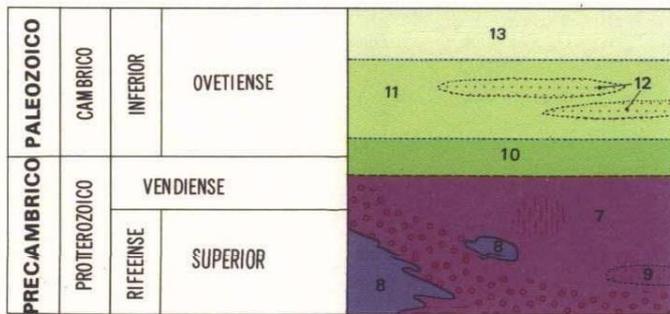
Grupo Córdoba-Fuenteobejuna



- 28 Pequeños cuerpos intrusivos (F. Malcocinado).
- 27 Andesitas.
- 26 Pasadas de conglomerados.
- 25 Serie vulcano-sedimentaria, fundamentalmente andesita.
- 24 Niveles de volcanitas básicas.
- 23 Niveles de volcanitas ácidas.
- 22 Cuarcitas negras.
- 21 Esquistos y cuarzoesquistos.
- 20 Neises alcalinos.
- 19 Serpentinitas.
- 18 Cuarcitas negras.
- 17 Neises leucocráticos glandulares.
- 16 Neises aplíticos.
- 15 Con pasadas de anfibolitas, a veces granatífera.
- 14 Neises y gneises con "augen" de feldespatos. Neises de grano fino.

DOMINIO DE ZAFRA-ALANIS-CORDOBA

Unidad de Casas de Pila



- 13 Calizas dolomíticas masivas o semimasivas con pasadas lutíticas y arenosas.
- 12 Intercalaciones de mármoles oolíticos con arqueociático.
- 11 Pizarras.
- 10 Arcosas y conglomerados de matriz arcósica (Formas Torreárboles).
- 9 Volcanitas ácidas.
- 8 Granitoides.
- 7 Material volcánico de afinidad andesítica, con pasadas conglomeráticas. Cineritas.

ROCAS IGNEAS

Magmatismo ácido



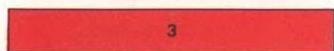
- 6 Diques riolíticos o riodacíticos de afinidad "Peñas Pardas".



- 5 Granito tipo "Peñas Pardas".



- 4 Granitos miloníticos.



- 3 Ortoneis de "La Minilla".

Magmatismo básico



- 2 Diques de diabasas.



- 1 Gabros.



- 0 Serpentinitas.

4.5.- HIDROLOGÍA.

Al Sur de la zona el terreno se hace más quebradizo, ya que el río Sotillo (afluente de río Bembézar, dentro de la cuenca del Guadalquivir), que circula muy hundido por el terreno ha obligado a los arroyos que a él fluyen a un encajamiento análogo, dando lugar a una topografía muy accidentada, con importantes desniveles.

Entre los cursos de agua destacan el citado río Sotillo y los arroyos del Canchal, arroyo Valverde y el barranco de Encinarejos.

Con respecto al río Sotillo, cruza la traza perpendicularmente, por lo que existe un puente para atravesar dicho cauce.

Además, un arroyo del río Sotillo, el arroyo Valverde, exige la construcción de otro puente para evacuar sus aguas.

La red hidrográfica, aunque es muy compleja, pues existe una gran multitud de arroyos, tiene un carácter intermitente, dependiendo sus caudales de las aportaciones pluviométricas.

Las rocas precámbricas y paleozoicas aquí representadas tienen una permeabilidad prácticamente nula, por lo que será difícil extraer caudales importantes de agua subterránea. En cualquier caso las posibles extracciones tendrán que aprovechar las zonas con mayor fracturación o bien las próximas a los bordes graníticos (zona de alteración), aunque los caudales siempre serán pequeños.

De los materiales cuaternarios (coluviones y aluviales) sólo se podrán esperar caudales para usos muy locales.

4.6.- EDAFOLOGÍA.

La casi totalidad de los suelos de la zona pertenecen a uno de los órdenes Entisol o Inceptisol (Soil Taxonomy USDA-1975), y únicamente en algunos lugares y en muy pequeña proporción, determinados suelos se podrían incluir dentro del orden Alfisol.

Las características climáticas de la zona (temperatura media anual y régimen pluviométrico) confieren a los suelos de la misma el carácter Xérico.

El orden Entisol se encuentra representado por un conjunto de suelos formados sobre pizarras en lugares medianamente accidentados, localizándose el principal núcleo en una ancha franja que va de norte a sur y cuyo eje es el río Sotillo. Este tipo de suelos se caracteriza por ser ácidos (pH 6-6,5), de coloraciones pardo grises y pardo amarillentos, texturas en superficie areno limosa y limo arenosas en horizontes subsuperficiales (Xerocepts) o areno limosas en todo el perfil (Xerorthents).

4.7.- VEGETACIÓN.

Casi el 75 por 100 de la zona se labra, con mayor o menor frecuencia. Pero el 89 por 100 de esta superficie labrada se siembra solamente una vez cada tres, cuatro, cinco o más años.

Sólo una pequeña parte se labra cada dos años, y una parte insignificante se cultiva de forma continua. No se han cartografiado regadíos en la zona y hay varias hectáreas de olivar.

Es, pues, una zona agricultura pobre.

Destacan en el conjunto la superficie con cultivos intensivos. A continuación se describen cada uno de los cultivos y aprovechamientos, que nos encontramos en la traza y cercanías.

Labor Intensiva

Se han incluido en este tipo de aprovechamientos los terrenos dedicados a cultivos herbáceos de secano, en los que predomina principalmente el sistema de labor intensiva al tercio.

Se trata de pequeñas parcelas, formando mosaicos, en las que se siembran praderas artificiales y cereales que son normalmente segados en verde, utilizándose como alimento del ganado.

La labor con barbecho blanco se localiza en las tierras de mejor calidad, próximas a núcleos de población. Se cultivan únicamente cereales, predominando el trigo y la cebada y en menor proporción la avena y el centeno.

La labor al tercio es el sistema de aprovechamiento predominante. Parte de su superficie se encuentra arbolada con encinas en número superior a 15 pies por hectárea.

La alternativa general es: cereal, al año siguiente pastizal y al tercer año barbecho.

Las variedades cultivadas son: de trigo Ardic y Siete Cerros, y en cuanto a cebada y centeno se emplean semillas del país sin seleccionar y de avena, Sol II.

Los rendimientos son ligeramente inferiores a los de las tierras de año y vez, como consecuencia del menor índice de mecanización y la peor calidad de los suelos.

Labor Extensiva

Más del 70 por 100 de esta superficie se encuentra arbolada con encinas en número superior a 15 pies por hectárea, constituyendo las típicas dehesas extremeñas.

Se localiza generalmente en los suelos más pobres. Las intensidades del cultivo van del cuarto al sexto, correspondiendo el mayor porcentaje al cuarto, aunque existen algunas dehesas en las que las labores se realizan cada 5 ó 6 años con la finalidad de regenerar los pastizales y evitar la proliferación del matorral.

Los adehesados de la zona vienen soportando por término medio unas cargas ganaderas equivalentes a 1,5 cabezas de ganado ovino por hectárea.

Olivar

Las zonas olivareras se encuentran delimitadas en los ruedos y proximidades de los pueblos, siendo frecuente encontrar olivares cercados con piedras para evitar los posibles daños del ganado.

Las plantaciones son densas y en ocasiones con marcos irregulares para conseguir una mayor ocupación de la superficie de las parcelas, compensándose de esta forma los bajos rendimientos en aceituna y en aceite que se obtienen de cada olivo.

Las podas, en general, demasiado severas, y el abonado orgánico son las únicas técnicas culturales a que son sometidos los olivares, no practicándose tratamientos contra plagas y enfermedades y experimentando un laboreo de la tierra deficiente, ya que los índices de mecanización son muy bajos.

Pastizal

Los pastizales se localizan en las áreas de suelos más pobres, en los que prospera una flora herbácea compuesta principalmente por las especies *Virginia scilla*, *Asphodelus albus*, *Agrostis*, *Medicago hispica* y *Bromos*.

Los pastizales se aprovechan en régimen de pastoreo por el ganado vacuno y ovino.

Las razas de ganado porcino provienen de cruces de el cerdo sampedreño y cerdo zungo tipo mediano, orientados a la producción cárnica; en cuanto al ganado ovino, predomina la raza merina y los cruces de merino precoz e Ille de France.

Matorral

Los matorrales presentes en la zona proceden de la destrucción del Quercetum primitivo y se localizan principalmente en los terrenos más abruptos, localizados al principio de la traza.

Algunas masas de matorral se encuentran arboladas con encinas (*Quercus ílex*) en densidades que oscilan entre 15 y 30 por 100 de cabida cubierta.

El matorral existente es de dos tipos: el primero, formado por especies leguminosas, generalmente retamas, *Cytisus* y *Genistas*; el segundo,

localizado en las zonas más soleadas, está formado en su mayor parte por jaras y algunas Ericáceas.

Pastizal-Matorral

Las masas de pastizal-matorral comprenden situaciones intermedias entre los pastizales y el matorral. Se trata, pues, de extensas zonas en las que se ha desarrollado una cubierta vegetal generalmente leñosa, entre la que aparecen claros que constituyen pastizales y son aprovechados por el ganado ovino.

Las características de las especies herbáceas y leñosas que los componen son las mencionadas en los epígrafes anteriores.

Las cargas ganaderas son sensiblemente inferiores a las que soportan los pastizales, estimándose como media la equivalente a 1,2 cabezas de ovino por hectárea.

Improductivo

Se incluyen en este apartado los núcleos urbanos, masas rocosas, superficies ocupadas por las aguas y otras pequeñas masas no cartografiadas, sin aprovechamiento agrícola, cuya superficie se ha detraído proporcionalmente de los cultivos y aprovechamientos principales.

4.8.- FAUNA.

En el área del trazado de la carretera se localizan varios núcleos de invernada de la grulla. También se realizan observaciones de aguilucho pálido; aguilucho cenizo; avutarda; y sisón; las tres últimas catalogadas como sensibles a la alteración de sus hábitats.

Además en ambas localidades se encuentran numerosos nidos de cigüeñas.

En las zonas de los ríos, anteriormente mencionados se detecta la presencia de anátidas y fauna propia de ribera.

Finalmente el área del trazado coincide con zonas de alimentación de liebres, perdiz común y zorro.

4.9.- PAISAJE.

El estudio del paisaje presenta dos enfoques principales. Uno, considera el paisaje total, e identifica el paisaje como conjunto del medio; y otro, el paisaje visual, es la expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural.

Para valorar el paisaje se han de tener en cuenta: La visibilidad, que se refiere al territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinado, la calidad paisajística, la fragilidad o capacidad del paisaje para absorber los cambios que se producen en él y por último, la frecuentación humana, es decir, la población afectada que incide en la calidad del paisaje.

La metodología propuesta por Conesa (1997) es la utilizada para definir el paisaje de la zona a estudio.

En primer lugar y a partir de la contemplación del paisaje se realiza la valoración directa subjetiva que consiste en adjudicarle un valor absoluto (VA), en una escala de rango o de orden, sin desagregarlo en componentes paisajísticos o categorías estéticas. Dicho valor se corrige en función de la cercanía a núcleos urbanos, a vías de comunicación, al tráfico y a la accesibilidad a los puntos seleccionados como de observación del paisaje o cuenca visual, obteniéndose un valor relativo (VR).

$$VR = K \times VA$$

Siendo: $K = 1,125 \times [p/d \times A \times S]^{1/4}$

Donde:

p = Ratio, función del tamaño medio de las poblaciones próximas.

d = Ratio, función de la distancia media en Km, a las poblaciones próximas.

A = Accesibilidad a la cuenca visual (Inmediata 4, Buena 3, Regular 2, Mala 1, Inaccesible 0).

S = Superficie desde la que es percibida la actuación (Muy grande 4, Grande 3, Pequeña 2, Muy Pequeña 1).

Nº de habitantes	p	Distancia (Km)	d
1-1000	1	0-1	1
1000-2000	2	1-2	2
2000-4000	3	2-4	3
4000-8000	4	4-6	4
8000-16000	5	6-8	5
16000-50000	6	8-10	6
50000-100000	7	10-15	7
100000-500000	8	15-25	8
500000-1000000	9	25-50	9
>1000000	10	>50	10

Por lo que K resulta: 1,81

De acuerdo a la escala universal de valores absolutos, la cuál corresponde a la siguiente tabla:

Paisaje	V_A
Espectacular	16 a 25
Soberbio	8 a 16
Distinguido	4 a 8
Agradable	2 a 4
Vulgar	1 a 2
Feo	0 a 1

Si a la valoración directa subjetiva (VA) del paisaje de nuestro estudio se le ha asignado el valor 3 y el valor del factor de corrección K resulta 1,81, se obtiene un valor relativo del paisaje (VR) igual a 5,44, viniendo la unidad de medida expresada como un rango adimensional de 0 a 100.

4.10.- MEDIO SOCIOECONÓMICO.

El interés de contemplar el medio socioeconómico radica en que este sistema se ve modificado por el acondicionamiento de la carretera.

El medio físico y el social están íntimamente relacionados, de tal manera que el social se comporta al mismo tiempo como sistema receptor de las alteraciones producidas en el medio físico y como generador de modificaciones en este mismo medio.

La zona de estudio tiene una densidad media de población de 16,41 habitantes por kilómetro cuadrado, dependiendo la mayoría del sector agropecuario.

El núcleo más importante de población y, que polariza la actividad de la comarca es Azuaga.

En Azuaga, al igual que en los demás municipios, el movimiento demográfico ha sido regresivo desde 1950, siendo la población de este

municipio en 1975 el 67 por 100 de la existente en 1950, y habiendo existido una regresión todavía mayor (50 por 100) en el conjunto de los municipios de la zona.

La distribución porcentual del número de explotaciones, según su extensión superficial, con datos del censo agrario, es como sigue:

Extensión superficial	%
Menores de 1 Ha	4,4
De 1 a 5 Ha	28,4
De 5 a 10 Ha	18,2
De 10 a 20 Ha	17
De 20 a 50 Ha	11,6
De 50 a 200 Ha	9,9
Más de 200 Ha	10,5
TOTAL	100

En cuanto al régimen de tenencia de las tierras, la distribución de superficies es la siguiente:

Régimen de tenencia	%
En propiedad	69
En arrendamiento	28
En aparcería	3
TOTAL	100

Las explotaciones agrícolas, aunque en general han tenido una capitalización deficiente, en la actualidad han incrementado sus inversiones, sobre todo en maquinaria.

En conjunto, la red viaria ha mejorado notablemente en los últimos años. Nos encontramos cerca de la zona las siguientes carreteras: la

nacional 432 Badajoz – Granada pasando por Córdoba, pasa por las provincias de Badajoz, Córdoba, Jaén y Granada.

La EX-200 que une Llerena y Fuente del Arco.

Esta red viaria se complementa con numerosos caminos sin afirmar, o con firme muy deficiente, que permiten el acceso de vehículos a las explotaciones agrarias.

La zona tiene una media de de 3 metros de carretera por hectárea.

4.11.- SÍNTESIS INVENTARIO AMBIENTAL Y VALORACIÓN.

SÍNTESIS INVENTARIO AMBIENTAL

Clima: Mediterráneo subtropical y mediterráneo continental templado

Geología: Pizarras y granitos

Hidrología: Arroyos estacionales y 2 ríos principales

Edafología: Inceptisol, anfibisol y entisol

Vegetación: Labor intensiva y extensiva, matorral, pastizal y olivar

Fauna: Grulla, aguilucho pálido y cenizo, avutarda, sisón, cernícalo primilla, anátidas, liebre, perdiz común y zorro

Valores singulares: No existen

Organización territorial: No especial

Rareza en el ámbito territorial: No especial

VALORACIÓN FACTORES AMBIENTALES

Ruido y vibraciones: Bajo

Geología: Bajo

Recursos hidrológicos: Medio

Vegetación: Bajo

Fauna: Medio

Calidad Ecológica: Bajo

Fragilidad Ecológica: Medio

Valores naturales: Bajo

Calidad Paisajística: Bajo

Capacidad de absorción visual: Bajo

Productividad agraria: Alta

Organización territorial: Media

5.- IDENTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.

En esta fase del estudio, se lleva a cabo la identificación de las acciones del proyecto, tanto en la fase de construcción como en la de explotación, con el fin de determinar aquellos cambios que suponen modificaciones positivas o negativas de la calidad ambiental del entorno de la carretera.

A continuación se presenta una tabla que considera los factores ambientales incluidos en el Inventario Ambiental y las acciones del proyecto que implican modificaciones de los mismos, así como la fase en la que se produce la afección sobre dicho factor ambiental. Por ejemplo, el asfaltado de superficies produce un impacto sobre el clima en la fase de explotación de la carretera.

FACTORES AMBIENTALES	ACCIONES DEL PROYECTO	FASE
Clima	Asfaltado de superficies	Explotación
	Destrucción de vegetación	Construcción y explotación
Calidad del Aire	Movimiento de tierras	Construcción
	Incremento del tráfico rodado	Explotación
	Extracción de áridos, canteras	Construcción
Ruido	Transporte de materiales	Construcción
	Explotación de canteras	Construcción
	Aumento del tráfico rodado	Explotación
Geología	Movimiento de tierras	Construcción
	Ocupación del espacio por la infraestructura	Construcción
	Explotación de canteras	Construcción
	Movimientos de maquinaria	Construcción
Hidrología	Movimiento de tierras	Construcción
	Deposición temporal de emisiones atmosféricas	Construcción
Edafología	Asfaltado de superficies	Construcción
	Explotación de canteras	Construcción
	Movimiento de tierras	Construcción
	Deposición temporal de emisiones atmosféricas	Construcción
	Depósito de materiales	Construcción

FACTORES AMBIENTALES	ACCIONES DEL PROYECTO	FASE
Vegetación	Asfaltado de superficies	Construcción
	Explotación de canteras	Construcción
	Movimiento de tierras	Construcción
	Aumento del tráfico rodado	Explotación
Fauna	Asfaltado de superficies	Construcción
	Explotación de canteras	Construcción
	Acciones de destrucción o cambios en la vegetación	Construcción y explotación
	Limpieza de cauce y efecto de corte sobre la fauna acuática	Construcción
	Aumento de la accesibilidad	Explotación
Paisaje	Explotación de canteras	Construcción
	Movimiento de tierras y cambios en la vegetación	Construcción
	Incremento de los niveles sonoros	Construcción
Medio socioeconómico	Incremento de la mano de obra	Construcción y explotación
	Incremento de comunicación entre los núcleos	Construcción y explotación
	Construcción y explotación de la vía	Explotación
	Expropiaciones	Construcción y explotación
	Acciones ligadas a los incrementos de niveles sonoros y calidad del aire	Construcción y explotación

Esta relación de acciones-factores nos proporciona una percepción inicial de aquellos impactos que pueden resultar más sintomáticos debido a su importancia para el entorno.

En ella comprobamos las consecuencias de las acciones del proyecto sobre los parámetros ambientales y aquellos que se verán más afectados. La valoración cuantitativa de los impactos ambientales detectados se efectuará en función de la definición de magnitud de los mismos definidos en la Ley:

Compatibles, Moderados, Severos o Críticos, de acuerdo con la siguiente valoración

Magnitud del impacto	Valoración
Nulo	0
Compatible	1
Moderado	2
Severo	3
Crítico	4

5.1.- IMPACTO SOBRE EL CLIMA.

Debido a que la obra es de poca envergadura y la destrucción de vegetación es mínima se valora el impacto como nulo.

5.2.- IMPACTO SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE.

El principal impacto que se produce es la contaminación aérea producida por el aumento del tráfico rodado que se verá acentuado por el incremento de partículas en suspensión en forma de polvo cuando se realicen las obras.

El impacto es asumible por el entorno con lo que se valora como compatible.

5.3.- IMPACTO POR EL RUIDO.

Este impacto es de carácter temporal y se produce excepcionalmente durante la fase de obras, con el añadido de que no existen viviendas cercanas a la carretera, con lo que el impacto es valorado como compatible.

5.4.- IMPACTO SOBRE LA GEOMORFOLOGÍA.

Las alteraciones que se producirán dependen directamente de la magnitud de los movimientos de tierra, desmontes, terraplenes, vertederos y canteras implicadas en la obra.

La magnitud de estas alteraciones es baja al tratarse de una obra de acondicionamiento y mejora con lo que se valora el impacto como compatible.

A continuación se presenta la tabla de valoración de las afecciones geomorfológicas.

Magnitud afección	Movimientos de tierras	
	Desmontes	Terraplenes
Crítica	Incidencias sobre singularidades geomorfológicas	Incidencias sobre singularidades geomorfológicas
Severa	15 m de altura	>20 m de altura
Moderada	5 a 15 m de altura	10 a 20 m de altura
Compatible	< de 5 m de altura	< de 10 m de altura

5.5.- IMPACTO SOBRE LA HIDROLOGÍA.

Las actividades susceptibles de producir impactos como son los movimientos de tierra no alteran el sistema hidrológico y las emisiones atmosféricas son mínimas y de carácter temporal.

El impacto se valora como nulo.

5.6.- IMPACTO SOBRE LA EDAFOLOGÍA.

Los movimientos de tierra y depósito de materiales constituyen un impacto sobre el suelo de carácter temporal, al igual que las emisiones atmosféricas, que determina la valoración del impacto como compatible.

5.7.- IMPACTO SOBRE LA VEGETACIÓN.

Los impactos que el acondicionamiento de la vía generará sobre la vegetación se originan en la ejecución de las obras, debido a la deposición de partículas de polvo, el movimiento de tierras y acopio de materiales. Se trata de un impacto negativo inevitable, aunque temporal y reversible. Por otro lado, la afección directa a la vegetación por eliminación de la misma es mínima dada las características del entorno de la carretera.

En la siguiente tabla se muestran las zonas de destrucción de vegetación debido al desbroce y ocupación de suelos de las zonas de nueva planta. La zona afectada es mínima por lo que el impacto se valora como compatible.

5.8.- IMPACTO SOBRE LA FAUNA.

Las comunidades faunísticas más importantes del entorno de la carretera son aves que no se ven afectadas por las obras de acondicionamiento por tratarse de una afección temporal y que no modifica sus hábitats naturales.

Se ha tenido en cuenta el impacto debido al efecto de corte sobre la fauna acuática en los cauces interceptados, en todos los casos se valora como compatible por no producirse destrucción de la vegetación de los mismos con la consiguiente fragmentación de sus hábitats naturales y ser de carácter temporal.

5.9.- IMPACTO SOBRE EL PAISAJE.

El impacto sobre el paisaje se considera compatible por tratarse de una obra de acondicionamiento no de nuevo trazado y dado que los tramos de nueva planta no afectan a ninguna unidad paisajística de valor.

5.10.- IMPACTO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO.

El signo de este impacto es positivo y beneficioso para la población y se valora como compatible.

5.11.- TABLA DE SÍNTESIS VALORACIÓN DE IMPACTOS.

Impacto	Valoración
Clima	Nulo
Calidad del aire	Compatible
Ruido	Compatible
Geomorfología	Compatible
Hidrología	Nulo
Edafología	Compatible
Vegetación	Compatible
Fauna	Compatible
Paisaje	Compatible
Medio socioeconómico	Compatible

6.- MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORES Y COMPENSATORIAS.

La minimización de los impactos derivados de la ejecución de las obras se conseguirá mediante la aplicación de medidas preventivas, cuyo objeto será evitar determinados impactos; y de medidas correctoras, cuyo papel será disminuir la importancia de los impactos inevitables.

La principal medida preventiva que se propone es la utilización de materiales del propio trazado para restaurar los espacios descubiertos en la medida de lo posible.

Las medidas correctoras propuestas para reducir los impactos expuestos en el apartado anterior se incluyen en la siguiente tabla. Estas medidas, agrupadas según su aplicabilidad a los diferentes parámetros ambientales afectados por la actividad serían las siguientes:

FACTORES AMBIENTALES	MEDIDAS CORRECTORAS
Calidad del Aire	Señalización para mantener un tráfico fluido y constante Realización de vía más ancha Riego sistemático de las superficies que puedan provocar contaminación atmosférica
Ruido	Firmes menos ruidosos Incremento de la fluidez del tráfico Utilización de silenciadores en la maquinaria
Geología	Diseño apropiado de la mejora del trazado de la vía y las canteras Cuidado en la fase de obras con los movimientos y el tránsito de la maquinaria pesada
Hidrología	Controlar el cambio de aceites y lubricación de la maquinaria evitando pérdidas y vertidos incontrolados Impedir el vertido de materiales producto y localización de instalaciones de obra en áreas que afecten al sistema fluvial
Edafología	Suavizar las pendientes de los terraplenes y taludes Recubrir de vegetación terraplenes y taludes Recuperar la cobertura edáfica superficial Evitar la compactación de suelos durante la fase de obras Escarificado

Vegetación	Evitar el plantar vegetación sensible cerca de la carretera Efectuar plantaciones y/o siembras en las zonas desnudas
Fauna	Evitar el efecto barrera Colocar marcos prefabricados en los cauces de agua que permitan el trasiego de la fauna silvestre
Paisaje	Remodelación de taludes y terraplenes Medidas de mejora de la vía adaptándose a las formas del lugar Plantaciones de vegetación
Medio socioeconómico	Utilización de mano de obra local Compensación económica por las expropiaciones Reposición de servicios

A continuación se describen todas las superficies afectadas donde se prescribe la restauración y la revegetación, con criterios de integración paisajística.

6.1.- RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA DE TALUDES.

La restauración de los taludes se realizará mediante la reposición del suelo fértil en las nuevas superficies que resulten tras las obras de construcción, así como mediante la plantación de las especies vegetales que se consideran posteriormente.

En primer lugar se realizarán los desbroces en el entorno de la carretera de aquellas zonas necesarias para la construcción de la nueva plataforma.

Previo al inicio de las obras se comunicará a la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente la época de inicio de las obras y los desbroces que sean necesarios indicando las especies, el número y la localización.

Se plantean además las siguientes recomendaciones:

- * Marcar los árboles a cortar, de modo que los operarios cuenten desde el inicio de las obras con las instrucciones precisas.

- * Eliminar el material vegetal procedente del desbroce de forma adecuada, con objeto de evitar acumulaciones que favorezcan incendios espontáneos o intencionados.

- * Excavar la primera capa del terreno hasta 30 cm de profundidad correspondiente al suelo fértil (tierra vegetal), procurando además conservar entremezclada la cubierta vegetal herbácea que queda tras el desbroce de árboles y matorral.

- * Almacenar el suelo fértil en montones cuya altura no debe superar los 150 cm, dejando una superficie allanada para impedir la disgregación de los mismos y la disolución de sales por escorrentía.

- * Evitar la compactación del suelo fértil dispuesto en montones, por pisoteo de operarios y con vehículos y maquinaria, en especial los montones de acopio intermedio de la capa de tierra fértil. Estas zonas deberán estar delimitadas y marcadas de forma conveniente.

6.2.- EMPLAZAMIENTO Y RESTAURACIÓN DE ZONAS DE EXTRACCIÓN Y ACTIVIDAD DE OBRA.

Es importante señalar que a lo largo de toda la obra se han compensado los movimientos de tierras, minimizándose el volumen de material a vertedero.

No serán necesarios, en un principio, los materiales procedentes de préstamos, ya que se han equilibrado los materiales de desmonte que se

generarán con los que se requerirán para su empleo en los terraplenes de la carretera.

La localización óptima de las posibles zonas de vertederos que se generarán será alguna zona de vaguada o depresión natural que aparezca cercana a la traza, los tramos de la carretera abandonados, así como las zonas colindantes entre el trazado antiguo y el nuevo de las curvas modificadas en terraplén, siempre y cuando se aseguren las condiciones de escorrentía y drenajes naturales del terreno.

MEMORIA Y SUS ANEJOS

**ANEJO N° 11: PROGRAMACIÓN DE LAS
OBRAS**

INDICE:

1. INTRODUCCIÓN.	3
1.1.- CALENDARIO DE TRABAJO.	3
1.2.- COEFICIENTES CORRECTORES.....	3
2.- DURACIÓN DE LAS OBRAS.	4
3.- DESARROLLO DEL PROYECTO	4
5.- INSTALACIONES.....	4
6.- RENDIMIENTOS.	5

PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

1.INTRODUCCIÓN.

La planificación de los trabajos a realizar se ha efectuado mediante un estudio pormenorizado de las unidades de obra, clasificándolas de acuerdo con sus características comunes. Las secuencias de las actividades así como las duraciones de cada una de ellas pueden verse en el diagrama de barras que se adjunta.

1.1.- CALENDARIO DE TRABAJO.

Se ejecutarán las obras adecuándose al calendario laboral del período aplicado al presente Plan de Obra.

1.2.- COEFICIENTES CORRECTORES.

Climatología: Con el criterio expresado en el punto anterior, se ha afectado a las producciones horarias medias de los siguientes coeficientes generales.

Hormigones hidráulicos	0.94.
Explanaciones.....	0.90.
Riegos y tratamientos superficiales.....	0.78.
Mezclas bituminosas	0.84.

Estos coeficientes, son generales para la media del año y pueden variar para cada actividad, dependiendo de la época del año en que se ejecute. Por todo lo anteriormente indicado los tiempos previstos para cada actividad son consecuentes con la climatología, previsible en la zona de la obra para cada época del año.

Jornada laboral: En la confección del programa se han supuesto días de 8 horas de jornada, así como 40 horas semanales. Los meses se han

considerado de 22 días laborales.

De cuanto antecede puede deducirse que la programación efectuada contempla márgenes suficientes para suponerla segura y susceptible de ser cumplida en la ejecución de la obra, asumiendo los imponderables que puedan surgir.

Coefficiente reductor por meses: Este coeficiente, que tomamos como 0,9 se ha aplicado para todas las actividades a la hora de asignación de tiempos.

2.- DURACIÓN DE LAS OBRAS.

La duración de las obras será de 14 meses.

3.- DESARROLLO DEL PROYECTO

En la memoria del proyecto queda suficientemente definida la obra y a continuación nos limitamos a hacer una descripción somera y explicativa del Plan de Obra.

Se procederá de la siguiente forma:

1. - Preparación y replanteo.
2. – Saneamiento y refuerzo de firme, con sus correspondientes capítulos de saneamiento, refuerzo y señalización.

Durante todo el proceso estarán presentes las medidas de seguridad y salud proyectadas.

5.- INSTALACIONES.

Se ha previsto su situación en las proximidades de las obras. En dicha zona se ubicarán las instalaciones generales previstas para obra y que comprenderán:

Oficina de obra de 20 m².

Almacén de 20 m².

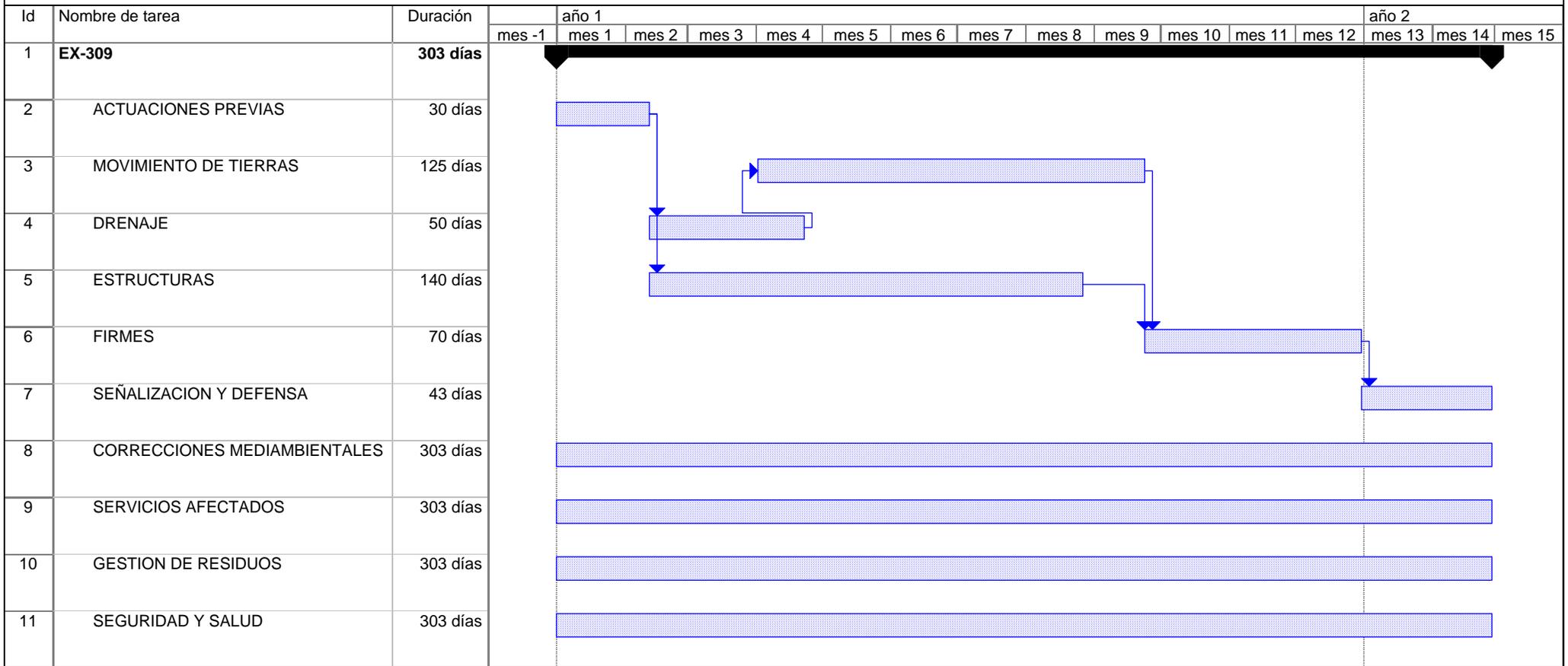
Comedores, vestuarios y aseos de acuerdo con la legislación vigente sobre seguridad y salud.

6.- RENDIMIENTOS.

Los rendimientos considerados en la ejecución de las obras, que han determinado su programación, se han obtenido de la base de precios de la Junta de Extremadura 2012.

Listados. DIAGRAMA DE BARRAS.

**Acondicionamiento EX-309 de la N 432 al límite de provincia de Sevilla por Valverde de Llerena.
Tramo: Valverde de Llerena al límite de provincia de Sevilla.**



Proyecto: PROGRAMACION Fecha: mié 19/06/13	Tarea		Hito		Tareas externas	
	División		Resumen		Hito externo	
	Progreso		Resumen del proyecto		Fecha límite	

MEMORIA Y SUS ANEJOS

ANEJO N° 12: SOLUCIONES PROPUESTAS
AL TRÁFICO

INDICE:

1. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	3
2. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS.....	5

SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO

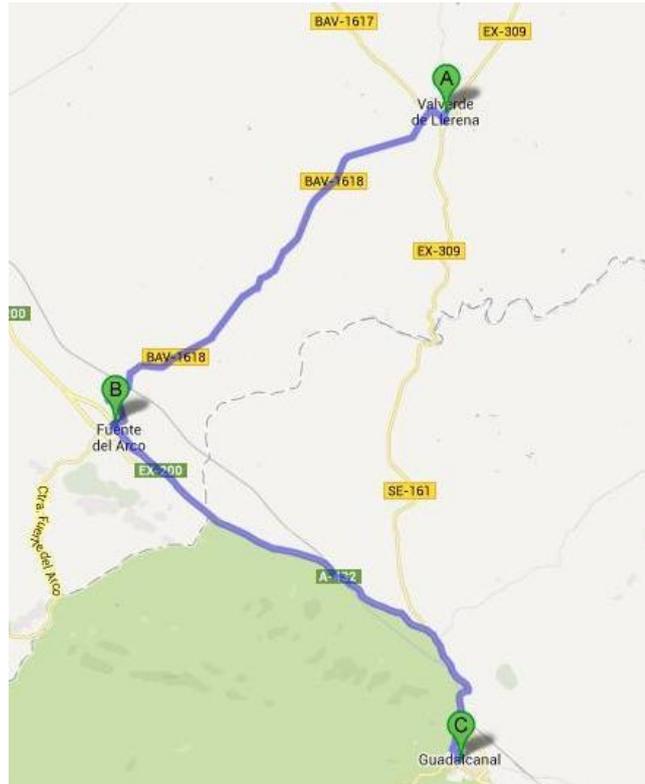
1. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

En el presente anejo se pretende estudiar los posibles desvíos de tráfico necesarios durante las distintas fases de ejecución de la obra de acondicionamiento de la carretera EX-309 desde Valverde de Llerena al límite de provincia de Sevilla. La ejecución de las obras hace necesario disponer de una serie de medidas que permitan la realización de las mismas al tiempo que el tráfico pueda seguir circulando con las debidas garantías.

Se analizará la necesidad de disponer de desvíos de tráfico durante la ejecución de las obras.

En cualquier caso se deberán señalar las obras según se indica en la Norma 8.3- IC “Señalización de Obras”

El tráfico se desvía por Valverde de Llerena, continuando por la BA-1618, seguido de la EX-200 y termina en la A-432. Valverde de Llerena – Fuente del Arco – Guadalcanal.



La circulación se limita a la conexión del tramo con las vías existentes y caminos intersecados por la nueva traza que accedan a las fincas colindantes al mismo. Es necesario que durante la ejecución de las obras proyectadas quede garantizada la correcta circulación.

Asimismo, la propia obra genera un tráfico que, además de compatibilizarse con el existente, debe poder circular libremente a lo largo de la traza. Además, la obra genera necesidades de suministro, cuyos vehículos de transporte deben poder acceder a la misma por el sistema viario existente.

A la vista de las características de la obra proyectada, se concluye respecto a las soluciones durante la ejecución de la misma lo siguiente:

- La afección que puede producir la ejecución de las obras proyectadas es de escasa relevancia, al tratarse de un tramo en variante.

- No se considera necesaria la definición de desvíos provisionales ya que las conexiones de la nueva vía con las existentes pueden llevarse a cabo manteniendo el tráfico en mismas condiciones de fluidez y seguridad.
- Se facilitará la permeabilidad de los caminos intersecados por el trazado durante la ejecución de las obras; al tratarse de paso esporádico de personas y algún vehículo el tratamiento será determinado en obra, manteniendo en cualquier caso el cumplimiento de las medidas preventivas y lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud vigente durante la obra.

2. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

Para la ejecución de los trabajos de desvío provisional y regulación temporal de tráfico, se prevé una señalización de obras.

Se dispondrá la siguiente señalización para cada sentido de circulación:

- Señal de obras TP-18-aviso de obras
- Señal de obras TR-305 – prohibido adelantar
- Señal de obras TP-17 – aviso de estrechamiento de la calzada
- Señal de obras TP-301 limitación de velocidad
- Señal de obras TP-17 – aviso de estrechamiento de la calzada

Para el balizamiento se dispondrán paneles tipo TB-1 de 195 X 95 cm de lados provistos de luces intermitentes tipo TL-2, y conos TB-6 situados cada 10 metros a lo largo de la longitud ocupada por las obras.

En los vértices de la señal de obras TP-18, también se colocarán las balizas luminosas tipo TL-2.

MEMORIA Y SUS ANEJOS

ANEJO N° 13: COORDINACIÓN CON
OTROS ORGANISMOS

INDICE:

1.- COORDINACION CON OTROS ORGANISMOS. 3

COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS

1.- COORDINACION CON OTROS ORGANISMOS.

Durante la elaboración del presente Proyecto, se han mantenido contactos con los siguientes Organismos y Servicios, que han facilitado información sobre la zona objeto de estudio.

- Delegación Provincial del Ministerio de Hacienda cuyos servicios catastrales en la provincia de Badajoz aportaron información sobre la titularidad y cuantía de los bienes y derechos afectados por la ejecución de las obras.
- Consejería de Agricultura y Comercio de la Junta de Extremadura que facilitó los datos relativos a vías pecuarias.
- Dirección General de Patrimonio Cultural de la Consejería de Cultura y Patrimonio de la Junta de Extremadura, que proporcionó la información sobre los yacimientos arqueológicos registrados en la zona.
- Agencia de Medio Ambiente de la Consejería de Medio Ambiente, Urbanismo y Turismo de la Junta de Extremadura con la que se coordinó para la redacción del Estudio de Impacto Ambiental.
- Consejería de Medio Ambiente, Urbanismo y Turismo que nos proporcionó los planos 1:10.000 de los dos términos municipales a efecto de estudiar las cuencas afectadas por la carretera.

MEMORIA Y SUS ANEJOS

ANEJO N° 14: VALORACIÓN ECONÓMICA

INDICE:

1. VALORACIÓN ECONÓMICA 3

VALORACIÓN ECONÓMICA

1. VALORACIÓN ECONÓMICA

RESUMEN DE PRESUPUESTO

ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA EX-309 DESDE VALVERDE DE
LLERENA AL LÍMITE DE PROVINCIA DE SEVILLA.

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
C01	Actuaciones previas	3.231,00	0,07
C02	Movimiento de tierras	1.299.900,59	24,33
C03	Drenaje	438.889,25	0,00
C04	Estructuras	273.000,00	51,08
C05	Firmes	835.795,55	15,64
C06	Señalización	31.879,66	0,59
C07	Defensa y Balizamiento	210.053,40	3,93
C08	Correcciones Medio Ambientales	32.159,16	0,60
C09	Servicios afectados	69.825,00	1,31
C10	Gestión de residuos	40.776,70	0,76
C11	Seguridad y Salud	90.500,00	1,69
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		3.326.010,31	
	13,00 % Gatos Generales	432.381,34	
	6,00% Beneficio Industrial	199.560,61	
SUMA DE G.G Y B.I		631.941,95	
	21,00 % I.V.A	698462,16	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		4.656.414,42	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		4.656.414,42	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUATRO MILLONES SEISCIENTOS CINCUENTA Y SEIS MIL CUATROCIENTOS CATORCE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS.