



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA DE  
VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE  
INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y  
PUERTOS



**ESTUDIO PARA LA REDACCIÓN DE UN PROYECTO BÁSICO DE ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA CV-941 ENTRE LOS PK 2+000 Y 7+712, ENTRE LOS MUNICIPIOS DE SAN MIGUEL DE SALINAS Y DEHESA DE CAMPOAMOR (ALICANTE). DISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL FIRME.**

**TRABAJO FINAL DE GRADO**

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL

AUTORES:

*MARÍA PAZ PÉREZ CARRIÓN*

TUTOR:

*FRANCISCO JAVIER CAMACHO TORREGROSA*



## CONTENIDO GENERAL

### DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

ANEJO 1: CARTOGRAFÍA

ANEJO 2: GEOLOGÍA

ANEJO 3: SITUACIÓN ACTUAL

ANEJO 4: FOTOGRÁFICO

ANEJO 5: ANÁLISIS DEL TRÁFICO

ANEJO 6: DISEÑO DEL FIRME

ANEJO 7: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ANEJO 8: SEGURIDAD VIAL

ANEJO 9: SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

### DOCUMENTO Nº2: PLANOS

### DOCUMENTO Nº3: RELACIÓN VALORADA



DOCUMENTO Nº1:

# MEMORIA

*Curso 2.015-2.016*

*Valencia, junio 2.016*

*Grado en Ingeniería Civil*

*Tutor: Francisco Javier Camacho Torregrosa*

*Autores: María Paz Pérez Carrión*

*Berta Flores Martínez*





## Contenido

1. ANTECEDENTES.....	5
2. OBJETO.....	5
3. LOCALIZACIÓN .....	5
4. SITUACIÓN ACTUAL.....	5
4.1. DEFICIENCIAS EN EL TRAZADO.....	5
4.2. ANÁLISIS DEL TRÁFICO.....	6
4.3. ANÁLISIS DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA CARRETERA ACTUAL .....	7
5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS .....	8
6. ELECCIÓN DE LA SOLUCIÓN DEFINITIVA.....	9
7. SOLUCIÓN DEFINITIVA .....	10
7.1. ESTADO DE ALINEACIONES.....	10
7.2. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA .....	10
8. FIRMES .....	11
8.1. DIMENSIONAMIENTO DE LA EXPLANADA .....	11
8.2. DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME.....	12
8.3. ELECCIÓN DE LA MEZCLA BITUMINOSA.....	12
9. VERTEDEROS.....	12
10. PRÉSTAMOS.....	13
11. PLANTAS DE AGLOMERADO .....	14
12. DRENAJE.....	15
13. SEÑALIZACIÓN .....	15
13.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL .....	15
13.2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL .....	17
14. ACCESOS .....	18
15. CONCLUSIONES.....	18



## 1. ANTECEDENTES

La carretera autonómica CV-941 ejerce un nexo de unión entre las localidades de San Miguel de Salinas y Dehesa de Campoamor, ambas sitas en la provincia de Alicante. Dicha vía es un elemento vertebrador principal entre ambos municipios, ambos con una población superior a 20.000 habitantes y además de permitir el acceso a diversas instalaciones deportivas como el club de golf “Las Ramblas de Orihuela”.

El accidentado relieve de la zona y el deficiente diseño de la carretera provocan múltiples problemas, relacionados tanto con la capacidad de la vía como con la seguridad vial de la misma. Todo ello viene incrementado con una Intensidad Media Diaria de vehículos elevada y la presencia de numerosos accesos a propiedades privadas.

Todos estos factores provocan la necesidad de ejecución del estudio recogido en esta memoria.

## 2. OBJETO

El objetivo de la realización del presente estudio es analizar la problemática de la carretera existente, así como proponer una alternativa al trazado que, adaptándose a la normativa vigente y a las necesidades de confort de los usuarios, resuelva los problemas detectados en el análisis de la vía existente.

Para ello, se han realizado los estudios necesarios para la posterior redacción de un Proyecto Básico de Acondicionamiento de la carretera CV-941 entre los puntos kilométricos 2+000 y 7+712.12. Todos estos estudios se encuentran recogidos en la presente memoria, alcanzando un mayor grado de detalle en los anejos adjuntos a este documento.

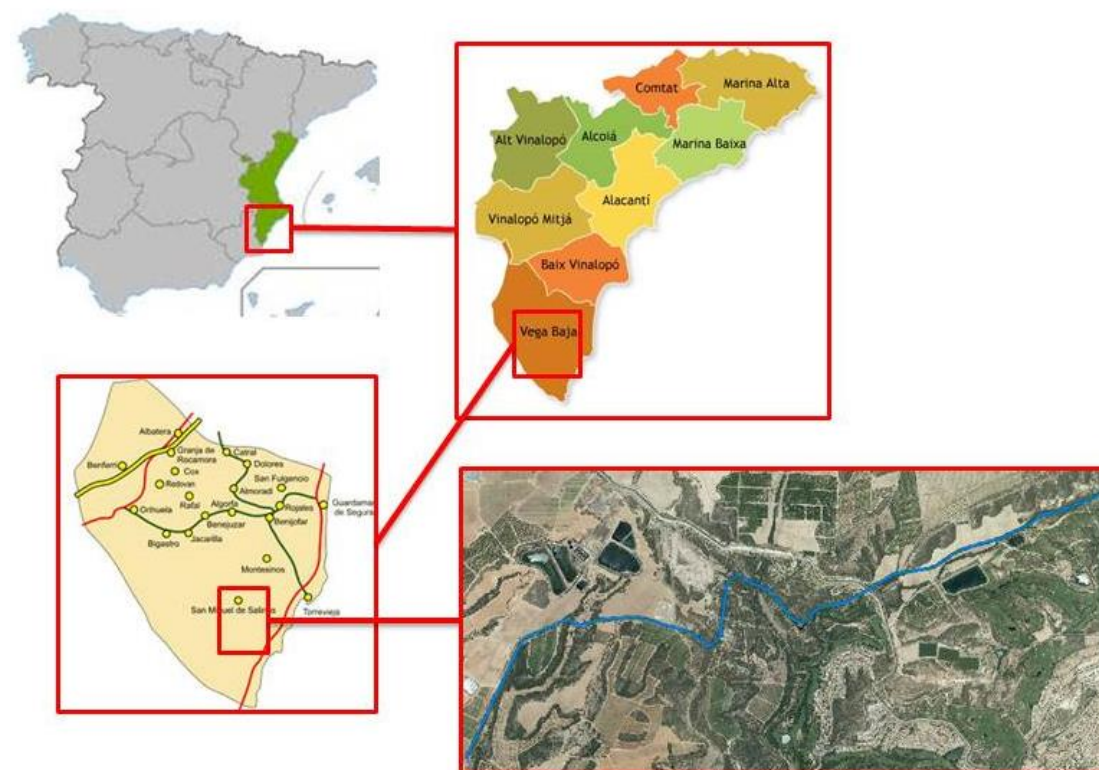
## 3. LOCALIZACIÓN

La carretera CV-941, objeto de este estudio, se encuentra entre los municipios de San Miguel de Salinas y Dehesa de Campoamor, ambas localidades situadas en la provincia de Alicante. Dicho tramo consta de 5712.12 metros de longitud, comprendidos entre los PK 2+000 y 7+712.12.

El tramo de carretera analizado dista 11 kilómetros de la localidad de San Miguel de Salinas y tan sólo 3 kilómetros de Dehesa de Campoamor.

Dentro de la zona de estudio no existe ninguna otra carretera de importancia relevante que sea susceptible de provocar la desviación del tráfico que circula entre los municipios anteriormente nombrados. Por ello, el acondicionamiento de la carretera reviste una gran necesidad.

Ilustración 1: Localización y emplazamiento



Fuente: Elaboración propia

## 4. SITUACIÓN ACTUAL

### 4.1. DEFICIENCIAS EN EL TRAZADO

Tras el análisis del trazado de la carretera existente es posible observar claras deficiencias en el trazado de la misma, tanto en planta como en alzado. En la alineación en planta se puede observar la sucesión de un gran número de curvas de radio reducido, así como alineaciones rectas de gran longitud que dan lugar a inconsistencias en el trazado e incomodidad en la conducción. Además, cabe destacar la presencia en alzado de rasantes prolongadas cuya inclinación resulta superior a los límites determinados en la normativa vigente, a saber, la Instrucción de Carreteras, concretamente en el Artículo 3.1. de la misma. A su vez, la rasante de la carretera presenta acuerdos verticales de parámetro característico inferior al mínimo determinado por la norma, lo que da lugar a deficiencias en la visibilidad e incomodidad en la conducción.

En cuanto a la sección transversal de la carretera actual es posible observar la inexistencia de arcenes, lo cual, da lugar a una sección tipo única compuesta por dos carriles, uno en cada sentido de circulación, de 3.50 metros de ancho y bermas no revestidas con un ángulo de inclinación de 60°.

## 4.2. ANÁLISIS DEL TRÁFICO

Según datos de la Generalidad Valenciana, la carretera CV-941 soporta un tráfico diario de 3.500 vehículos. Además, el volumen de pesados se sitúa en torno al 6% durante los años. Debido a que no existen datos precisos, se ha estimado que, al tratarse de una calzada de doble sentido de circulación, cada uno de los carriles soportará la mitad del total de vehículos pesados.

Se ha llevado a cabo un aforo que, a partir de la estación afín, permita comparar los datos proporcionados por la Generalitat con el tráfico observado. Existen diversas estaciones de aforo secundarias en la zona, aunque la que finalmente se ha utilizado para realizar la comparación ha sido la situada en la propia traza de la actual carretera CV-941.

A partir de los aforos ha sido posible determinar la composición del tráfico en ambos sentidos de circulación. Esta información se recoge en la siguiente tabla:

Tabla 1: Composición del tráfico de la carretera CV-941

Composición de los flujos de tráfico		
Sentido:	San Miguel de Salinas- Dehesa de Campoamor	Dehesa de Campoamor – San Miguel de Salinas
<b>% Total</b>	<b>56, 88</b>	<b>43, 12</b>
<b>% Ligeros</b>	88, 7	91, 7
<b>% Pesados</b>	9, 8	6, 8
<b>% Motocicletas</b>	1, 3	1, 2
<b>% Ciclistas</b>	0, 2	0, 3

Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, y teniendo en cuenta que el presente estudio se redacta en el año 2.016, se establece que el año de puesta en servicio será 2.020. Si además se utiliza el factor acumulativo que tiene en cuenta el crecimiento del tráfico estimado, es posible calcular la IMD para el año de puesta en servicio.

$$IMD_t = IMD_i \cdot (1 + p)^n = 3424 \cdot \left(1 + \frac{1,44}{100}\right)^{2020-2016} = 3625 \frac{\text{vehículos}}{\text{día}}$$

$$IMD_{tp} = IMD_{pi} \cdot (1 + p)^n = 209 \cdot \left(1 + \frac{1,44}{100}\right)^{2020-2016} = 221 \frac{\text{vehículos pesados}}{\text{día}}$$

La intensidad de hora punta se estima a partir de la IMD, pues no existen datos actuales que estimen este factor. Se establece que un 10% de la intensidad media diaria corresponderá con el número de vehículos que transitan la vía durante la hora más cargada.

$$IHP = 0,1 \cdot IMD_t = 362 \text{ vehículos/hora}$$

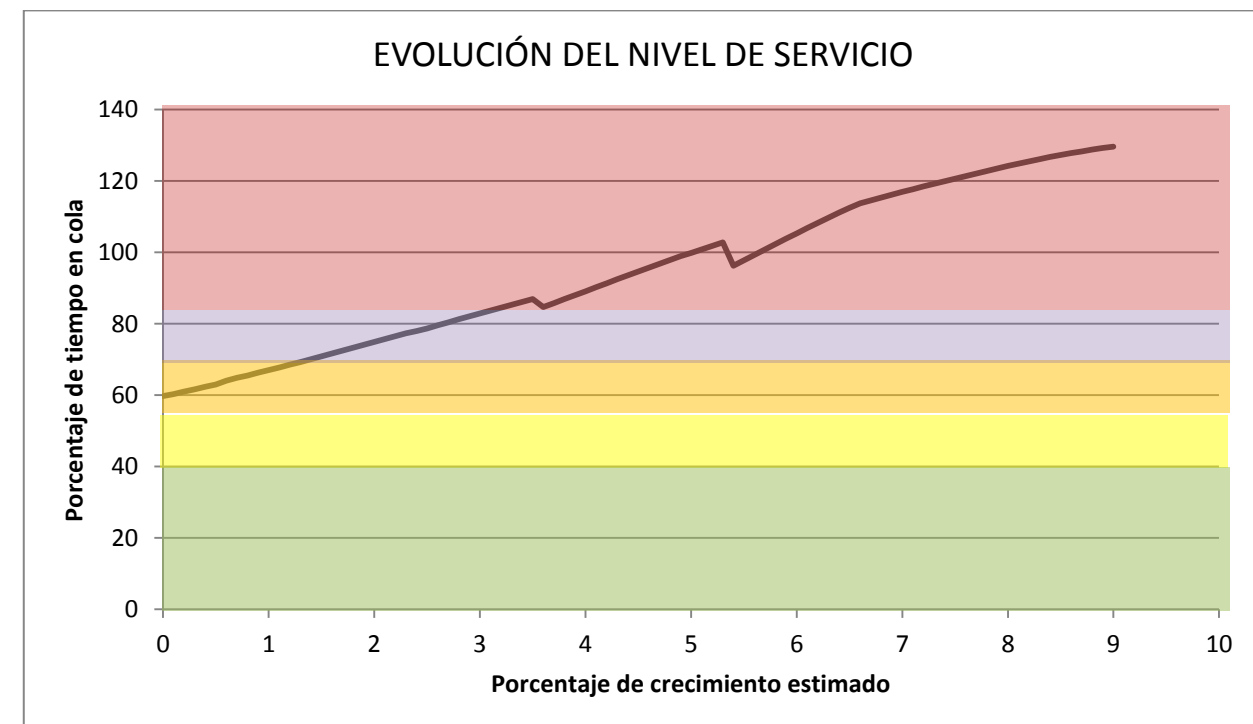
A partir de los datos de tráfico y de acuerdo a lo establecido en la Norma 6.1-IC Secciones de firme, se estima que la categoría de tráfico pesado será T31.

El nivel de servicio de la carretera CV-941 se establece mediante lo dispuesto en el Manual de Capacidad del Transportation Research Board de los Estados Unidos de América (HCM 2.010). Con un porcentaje de tiempo en cola de 58,3% en el sentido desde San Miguel de Salinas hacia Dehesa de Campoamor y un 46,3% en el sentido contrario, el nivel de servicio resultante es C.

En el año de puesta en servicio, tras realizar el acondicionamiento, el nivel de servicio continuará siendo C, pues el crecimiento de tráfico no será excesivo.

Debido a que el crecimiento en los años posteriores al de puesta en servicio no está claramente definido, se han estudiado diversos casos posibles.

Ilustración 2: Nivel de servicio en posibles escenarios futuros



Fuente: Elaboración propia



Los diversos escenarios estudiados reflejan que:

- En ningún caso disminuirá considerablemente el volumen de tráfico que circula por la carretera por lo que, al menos, el nivel de servicio de la vía será C.
- Si a partir del año 2.020 el tráfico aumenta hasta un 1,3%, el nivel de servicio será C.
- El nivel de servicio será D en caso de que el volumen de tráfico aumentara entre un 1,4 y un 3,2% en el año de puesta en servicio.
- En caso de que el aumento de la IMD supere el 3,3% a partir del año de puesta en servicio, la capacidad de la vía disminuirá considerablemente y el nivel de servicio será E.

Finalmente, mediante un análisis de sensibilidad, ha sido posible determinar las variaciones del nivel de servicio que podrían darse en escenarios futuros.

En el Anejo 5: Tráfico es posible observar con mayor detalle el estudio del tráfico realizado para la carretera existente, así como la estimación de la evolución del tráfico que se supone tendrá lugar en el tramo estudiado.

#### 4.3. ANÁLISIS DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA CARRETERA ACTUAL

El objetivo principal del análisis de la seguridad vial es determinar las deficiencias existentes en el trazado actual de la carretera, con el fin de encontrar soluciones a ellas, resolviendo de ese modo los problemas derivados de la falta de seguridad y la incomodidad en la conducción. Para ello, será necesaria la evaluación de la consistencia, tanto local como global, de la carretera, así como la determinación del número de accidentes estimados que son susceptibles de ocurrir en el trazado de la carretera en los próximos diez años y el análisis de la distancia de visibilidad en relación con la distancia de parada necesaria.

Para realizar un análisis de la seguridad vial de la carretera existente que sea claro y preciso es necesario comprobar la consistencia del trazado actual, y para ello, será de utilidad el perfil de velocidades de operación. Una vez determinado el perfil de velocidades de operación de la vía actual en ambos sentidos de circulación es posible aplicar los criterios de consistencia local y global que determinarán la adecuación del trazado de la carretera a las expectativas del conductor. En la elaboración del perfil de velocidades se han utilizado diversas ecuaciones y fórmulas que permitan el cálculo de las velocidades de operación de todas las alineaciones rectas y curvas de la carretera existente. También han sido utilizadas relaciones para calcular la tasa de aceleración y deceleración aplicable entre los diversos elementos de la vía. A continuación se definen las fórmulas de aplicación en el cálculo del perfil de velocidades de operación.

- Velocidad de operación en curvas:

$$v_{85} = 97.4254 - \frac{3310.94}{R}; 400 < R \leq 950 \text{ m}$$

$$v_{85} = 102.048 - \frac{3990.26}{R}; 70 < R \leq 400 \text{ m}$$

- Velocidad de operación en rectas:

$$\lambda = 0.00135 + (R - 100) \cdot 7.00625 \cdot 10^{-6}$$

$$v_{85} = v_{85C} + (1 - e^{-\lambda \cdot L}) \cdot (110 - v_{85C})$$

- Tasa de aceleración: Criterio de Camacho, Pérez, Campoy y García.

$$a_{85} = 0.417 + \frac{65.936}{R}$$

- Tasa de deceleración: Criterio de Pérez, García y Camacho.

$$d_{85} = 0.313 + \frac{114.436}{R}$$

Cabe destacar que para la evaluación de la consistencia local de cada uno de los tramos que componen la carretera es de utilidad el Criterio II de Lamm. Dicho método evalúa la consistencia del trazado comparando la diferencia de velocidad entre alineaciones curvas y rectas consecutivas. En función de la diferencia entre dichas velocidades, se evalúa la consistencia del trazado.

A modo de resumen, se puede observar en la tabla siguiente el número de tramos que tienen una consistencia buena, aceptable o mala, tras la evaluación con el Criterio II de Lamm.

Tabla 2: Resultados tras el análisis de la consistencia mediante el criterio II de Lamm

	Nº Elem. Consistencia Buena	Nº Elem. Consistencia Aceptable	Nº Elem. Consistencia Mala
<b>Sentido Creciente</b>	5	5	6
<b>Sentido Decreciente</b>	3	2	5

Fuente: Elaboración propia

Tras ello, será de aplicación el Método de Camacho et al. (2012) mediante el cual es posible evaluar la consistencia global del trazado de la carretera. De nuevo, a modo de resumen, se muestran en la tabla siguiente los valores del parámetro C obtenido, así como la evaluación de la consistencia global de la carretera existente en función de dicho parámetro.

Tabla 3: Resultados tras el análisis de la consistencia mediante el criterio Camacho et al.

SENTIDO CRECIENTE DE P.K.			
Tramo	$\bar{v}_8$ (km/h)	$\bar{d}_{85}$ (km/h)	Parámetro C
Tramo 1	57,86	2,07	3,07
Tramo 2	74,36	1,35	3,80
SENTIDO DECRECIENTE DE P.K.			
Tramo	$\bar{v}_{85}$ (km/h)	$\bar{d}_{85}$ (km/h)	Parámetro C
Tramo 1	68,83	2,25	3,13
Tramo 2	93,34	1,37	4,09

Fuente: Elaboración propia

Según el método utilizado, todo tramo que presente tras ser analizado un parámetro C de valor menor a 3.25 será considerado aceptable, siempre y cuando este parámetro no sea inferior a 2.55, en cuyo caso se considerará que el tramo tiene una consistencia global mala. En este caso, se puede observar que el segundo de los tramos homogéneos en los que se divide la carretera presenta una consistencia global buena, mientras que el primero de los tramos presenta una consistencia global aceptable.

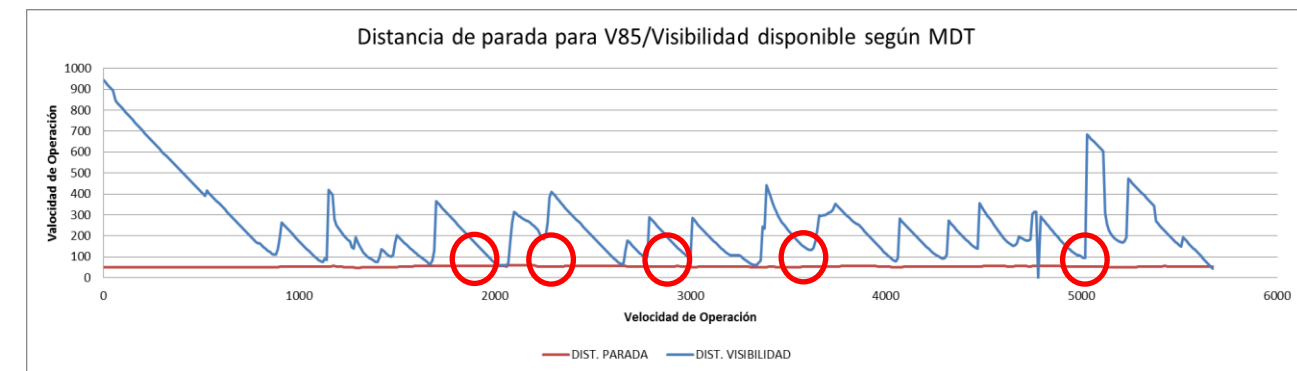
En el Anejo 8: Seguridad vial es posible observar con mayor claridad y detalle el análisis de la consistencia realizado.

Tras la evaluación de la consistencia del trazado es necesario determinar el número de accidentes estimados en los próximos diez años. Para ello, será de aplicación la Safety Performance Function desarrollada por Camacho, la cual permite conocer la estimación de accidentes en la carretera en función de la IMD de la misma, la longitud y el parámetro C obtenido en el análisis de la consistencia global. Tras la aplicación de dicha SPF es posible determinar que el número de accidentes esperados en diez años tiene un valor igual a 0.282 accidentes en sentido creciente de PK y 0.167 accidentes en sentido decreciente de PK.

Por último, para completar el análisis de la seguridad vial de la carretera es necesario evaluar la relación entre la distancia de visibilidad existente y la distancia de parada necesaria, de forma que se eviten todas aquellas zonas en las que la distancia de visibilidad sea inferior a la distancia de parada necesaria. Para ello, de nuevo es de utilidad el programa AutoCAD Civil 3D, el cual aporta los datos

necesarios para conocer la distancia de parada, así como los datos oportunos mediante los cuales calcular la distancia de parada necesaria. Cabe destacar que en el cálculo de esta última distancia es de aplicación la Norma 3.1-IC, concretamente el Artículo 3.2 de la misma.

Ilustración 3: Distancia de parada frente a visibilidad disponible



Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que existen puntos en los que la distancia de visibilidad es inferior a la distancia de parada necesaria. Por tanto, es esos puntos en los que existe un problema de seguridad vial, dando lugar a un incremento de la incomodidad en la conducción y de la seguridad.

## 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Tras la definición de los problemas de seguridad vial en la carretera existente, se han creado cuatro alternativas diferentes que, partiendo del PK inicial 2+000, resuelvan las deficiencias e inconsistencias detectadas tras el análisis del trazado y de la seguridad vial de la carretera existente. Cabe destacar que en todos los casos, las alternativas han sido diseñadas mediante el uso del programa AutoCAD Civil 3D.

Para la creación de estas nuevas alineaciones se han tenido en cuenta diversos criterios, entre los cuales destacan los siguientes:

- Sección transversal de dos carriles, uno en cada sentido de circulación. El ancho de los carriles será de 3.50 metros, arcenes de 1.50 metros y bermas de 1 metro.
- Aprovechamiento de parte de la traza de la carretera existente es requisito necesario para la creación de las nuevas alternativas. Cabe destacar que muchos de los elementos que conforman la traza de la carretera CV-941 actual no cumplen la normativa de trazado, por lo que el aprovechamiento de parte del trazado de la vía existente solo tendrá lugar en los casos en los que esta se encuentre dentro de los márgenes de cumplimiento de la normativa.

## 6. ELECCIÓN DE LA SOLUCIÓN DEFINITIVA

Tras la comprobación de la adecuación a la normativa vigente y de analizar la seguridad vial de todas las alternativas se ha elaborado una matriz multicriterio en la que se consideren todos los parámetros más relevantes en la ejecución de la traza de la nueva carretera.

A continuación se presentan de forma resumida los parámetros a considerar en la elección de la alternativa definitiva que solucione los problemas detectados en la carretera existente.

- El trazado en alzado definirá las pendientes máximas y mínimas de la vía, así como la visibilidad de la misma.
- La afección a la zona ZEPA es un factor determinante en la elección de la solución definitiva, puesto que se limitará la afección en dicha zona por motivos medioambientales.
- El factor económico, medido en función del movimiento de tierras a efectuar en la ejecución de las diferentes alternativas. Cabe destacar que, el precio de ejecución de terraplenes es superior al de efectuar desmontes, por lo que tras efectuar la cubicación es necesario considerar el tipo de movimiento de tierras a realizar.
- La visibilidad marcará la adecuación de la vía a las expectativas del conductor.

Para la elaboración de la matriz multicriterio se han valorado todos los aspectos definidos con anterioridad en este mismo punto valorándolo con una puntuación de entre 0 y 5 puntos, siendo 0 un mal trazado y 5 un trazado adecuado con respecto a lo establecido en las normas y guías de referencia. Finalmente, tras la valoración de todos los criterios descritos se efectuará la ponderación de los diferentes aspectos en función de la importancia que se ha decidido aportar a cada uno de los criterios.

La ponderación a aplicar en la matriz multicriterio, tras la cual se determinará la solución definitiva que resuelva la problemática existente, es la siguiente:

- Trazado. Coordinación planta-alzado: 5%
- Seguridad vial. Consistencia y visibilidad: 35%
- Impacto ambiental. Afección a zona zepa: 10%
- Económico. Movimiento de tierras y aprovechamiento de infraestructuras: 35%
- Funcionalidad. Tiempo de recorrido: 15%

- Adecuación del eje de las alternativas al terreno, de esta forma que se minimice el movimiento de tierras, y disposición de la alineación de forma que permita el aprovechamiento de las infraestructuras existentes. Ambos criterios se consideran un requisito imprescindible para la elección y creación de la alternativa solución.

- Cumplimiento de la normativa de trazado en todos los casos. Será de aplicación la Instrucción de Carreteras, concretamente el Artículo 3.1 de la misma.

- Minimizar la afección de la carretera a la Zona de Especial Protección para las Aves localizada en el entorno de la carretera actual, concretamente en el margen derecho de la misma.

- La consistencia más desfavorable permitida en las nuevas alineaciones solo puede ser aceptable, siempre intentando

- Funcionalidad: El tiempo de recorrido resulta influyente en la elección de la carretera definitiva, de manera que aquella con la cual se obtenga un menor tiempo de recorrido será la que mayor puntuación en la valoración.

Tras tener en cuenta los anteriores criterios se han diseñado las cuatro alternativas, tales de que permitan la resolución de los problemas anteriormente detectados.

Cabe destacar que, tal como se detalla en el Anejo 7: Estudio de alternativas, todas las alternativas cumplen la adecuación a la normativa vigente, puesto que en la creación de todas ellas se han considerado y aplicado todos los parámetros limitantes establecidos en la Norma 3.1-IC.

Además, se ha analizado la seguridad vial de cada una de las alternativas. Para ello, se ha determinado el perfil de velocidades de operación de las cuatro alineaciones, a partir del cual ha sido posible evaluar la consistencia local y global de cada una de las alineaciones. Además, se ha estimado el número de accidentes que son susceptibles de ocurrir en diez años en los diferentes tramos en los que se divide cada una de las alternativas.

De esta manera, es posible comparar las diferentes alternativas, tanto entre sí como con la carretera existente, de forma que sea posible cuantificar el beneficio obtenido, en términos de seguridad y comodidad en la conducción, tras la ejecución de la nueva carreteras CV-941.

En el Anejo 7: Estudio de alternativas se recogen los datos pertenecientes al estado de alineaciones, tanto en planta como en alzado, de todas las alternativas, así como un listado de puntos cada 20 metros, junto con las características de cada punto de los cuatro ejes de carretera determinados. Por otro lado, para observar un mayor nivel de detalle en el análisis de la seguridad vial de todas y cada una de las alineaciones es posible remitirse al Anejo 8: Seguridad vial.

Una vez sumadas las puntuaciones para cada factor y ponderadas según el criterio, la matriz queda del siguiente modo:

Tabla 4: Ponderación de los criterios

	Suma de criterios	Suma ponderada
<b>Alternativa 1</b>	30.5	8.3
<b>Alternativa 2</b>	26	6.8
<b>Alternativa 3</b>	35.5	9.45
<b>Alternativa 4</b>	30.5	8.075

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, la alternativa que obtiene una mejor puntuación en el análisis multicriterio y, por tanto, aquella que introduce mayores mejoras a la problemática existente en el trazado de la carretera actual es la solución propuesta, Alternativa 3.

## 7. SOLUCIÓN DEFINITIVA

### 7.1. ESTADO DE ALINEACIONES

La Alternativa 3 parte del PK 2+000, punto en el que el eje de dicha alternativa coincide con el del trazado existente, minimizando de esta forma el movimiento de tierras. Entre otras mejoras, se ha introducido el diseño y ejecución de curvas de radios más amplios que los existentes en la carretera actual. De esta manera, se mejora tanto la conducción como la visibilidad y por tanto la seguridad de la vía.

En las zonas críticas de desmonte o terraplén se ha previsto la ejecución del movimiento de tierras necesario para salvar obstáculos y garantizar el correcto funcionamiento de la explanada de la carretera.

En el Anejo 7: Estudio de alternativas es posible observar con mayor detalle el desarrollo de cada una de las propuestas al trazado hasta obtener el diseño final. Así mismo, en ese mismo documento es posible encontrar el estado de alineaciones de puntos singulares, tanto en planta como en alzado, como el listado de puntos cada 20 metros pertenecientes a la alineación.

Cabe hacer mención especial a la alineación comprendida entre los PK 4+041 y 5+387. En este tramo el eje de la alternativa está compuesto por un total de cuatro alineaciones curvas sin recta intermedia. Las dos primeras curvas son dos alineaciones curvas en S que permiten la adecuación del eje de la alternativa a la carretera existente, de forma que se simplifica el trazado de la alternativa y se aumenta la visibilidad en el mismo. Además, la clotoide de salida de la segunda curva y la tercera curva han de adaptarse a la rasante existente, de forma que sea posible el aprovechamiento del paso elevado ya construido. Por su parte, la tercera de las curvas tiene un ángulo girado menor a 1º, por lo que excepcionalmente la Norma

3.1-IC permite que la misma no disponga de clotoides. Por último, la cuarta de las curvas existentes da paso al tercer punto crítico del trazado, el canal. Puesto que uno de los criterios principales que se han considerado en el diseño de las alternativas es el aprovechamiento de todas las infraestructuras existentes, el trazado en este punto se ve condicionado por dicho criterio.

### 7.2. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA

Puesto que el trazado del eje de la alternativa 3 ha sido diseñado teniendo en cuenta todos y cada uno de los parámetros y criterios impuestos por la Instrucción de Carreteras en su Artículo 3.1, es rápidamente comprobable que todos los elementos que componen la alineación se adecúan a la normativa vigente. A pesar de ello, para mayor seguridad se ha comprobado que ciertamente el eje de la alternativa cumple todas las limitaciones impuestas por la Norma 3.1-IC. ANÁLISIS DE LA SEGURIDAD VIAL

El Anejo 8: Seguridad vial recoge todos los análisis y evaluaciones realizados para comprobar la correcta adecuación del trazado de la carretera a las expectativas del conductor, así como el análisis de la visibilidad existente o la estimación de accidentes de cada una de las alternativas.

A partir del desarrollo del perfil de velocidades de operación de la alternativa, y aplicando el Criterio LL de Lamm, anteriormente definido, se ha obtenido la evaluación de la consistencia local del trazado. Cabe destacar que dicha evaluación se ha realizado tanto en sentido creciente como en sentido decreciente de PK. A modo de resumen se puede observar en la tabla siguiente el número de tramos en los cuales la consistencia es buena, aceptable o mala.

Tabla 5: Resultados tras el análisis de la consistencia mediante el criterio II de Lamm

	Nº Elem. Consistencia Buena	Nº Elem. Consistencia Aceptable	Nº Elem. Consistencia Mala
<b>Sentido Creciente</b>	9	3	0
<b>Sentido Decreciente</b>	3	5	0

Fuente: Elaboración propia

También ha sido evaluada la consistencia global del tramo mediante el Método de Camacho et al. (2012), con el cual ha sido posible obtener un parámetro C, que en función de la velocidad de operación y de la longitud de deceleración permite establecer si la consistencia de cada uno de los tramos en los que se tramifica la carretera es buena, aceptable o mala.

Tabla 6: Resultados tras el análisis de la consistencia mediante el criterio Camacho et al.

SENTIDO CRECIENTE DE P.K.			
Tramo	$\bar{v}_8$ (km/h)	$\bar{d}_{85}$ (km/h)	Parámetro C
Tramo 1	73.72	0,17	7.49
Tramo 2	87.12	0,14	8.48
SENTIDO DECRECIENTE DE P.K.			
Tramo	$\bar{v}_{85}$ (km/h)	$\bar{d}_{85}$ (km/h)	Parámetro C
Tramo 1	85,43	0,14	8,37
Tramo 2	80,41	0,12	8,81

Fuente: Elaboración propia

Este parámetro C permite la aplicación de la SPF desarrollada por Camacho, mediante la cual se establece el número de accidentes esperados en un periodo de 10 años, tal y como se puede observar en la siguiente tabla.

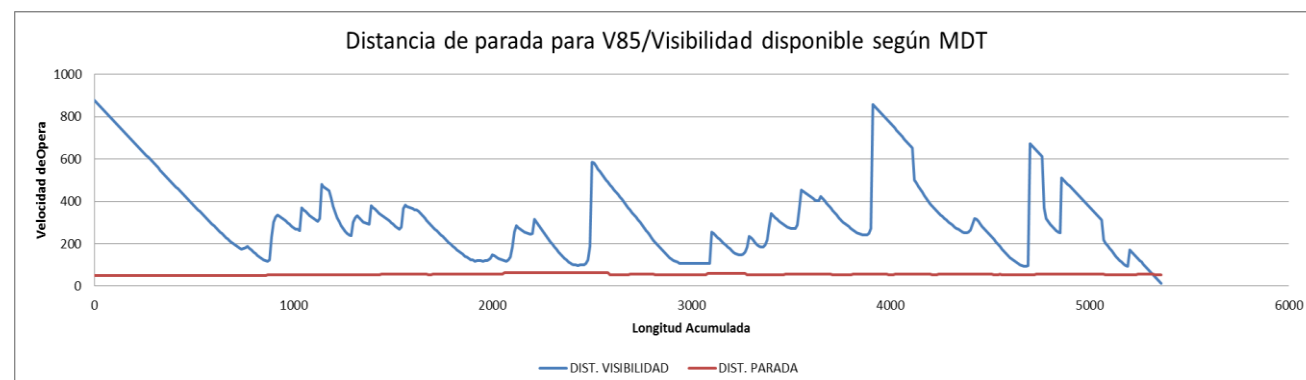
Tabla 7: Estimación de accidentes alternativa 3

SENTIDO CRECIENTE DE PK			
LONGITUD (m)	IMD (veh/día)	PARÁMETRO C	Nº ACCIDENTES
3117	3625	8.00	0.301
2208	3625	8.22	0.176
SENTIDO DECRECIENTE DE PK			
LONGITUD (m)	IMD (veh/día)	PARÁMETRO C	Nº ACCIDENTES
3433	3625	9,15	0.143
2208	3625	8.76	0.124

Fuente: Elaboración propia

Por último, para completar el análisis de la seguridad vial se ha analizado la relación entre la distancia de visibilidad y la distancia de parada existente. Para ello, ha sido de utilidad el programa AutoCAD Civil 3D, tal y como se detalla en el Anejo 8: Seguridad vial.

Ilustración 4: Distancia de parada frente a distancia de visibilidad en Alternativa 3



Fuente: Elaboración propia

## 8. FIRMES

### 8.1.DIMENSIONAMIENTO DE LA EXPLANADA

Para el dimensionamiento del firme de la carretera ha sido necesaria la evaluación y caracterización del suelo existente bajo la plataforma de la carretera. Del Anejo 2: Geología y geotecnia se extrae que, de acuerdo a lo establecido en el Pliego de Carreteras PG-3, el suelo existente en la zona de actuación de las obras es clasificado como tolerable.

Por tanto, y teniendo en cuenta que el suelo de la traza permite la ejecución de una explanada de tipo E2, tal y como se recoge en el Anejo 2: Geología y geotecnia, es necesario elegir entre cuatro posibles secciones de formación de explanada.

- Opción 1: 75 cm de suelo seleccionado sobre suelo tolerable de base.
- Opción 2: 25 cm de suelo estabilizado in situ tipo 2 (con cal o cemento) y 25 cm de suelo estabilizado in situ tipo 1 (con cal o cemento) sobre suelo tolerable de base.
- Opción 3: 40 cm de suelo seleccionado y 50 cm de suelo adecuado sobre suelo tolerable de base.
- Opción 4: 25 cm de suelo seleccionado y 25 cm de suelo estabilizado in situ de tipo 1 (con cal o cemento) sobre suelo tolerable de base.

Se puede observar que en tres de las posibles opciones es necesario el aporte de material de préstamo y que además, en dos de las opciones es necesario ejecutar capas de suelo estabilizado in situ, bien de tipo 1, bien de tipo 2.

Tal y como se define en el Anejo 2: Geología y geotecnia, el suelo no es susceptible de ser estabilizado, por lo que las dos opciones aportadas por el PG-3 que requieran de la ejecución de suelo estabilizado quedan descartadas.

Por tanto, puesto que en las dos opciones restantes recogidas en el PG-3 es necesaria la recepción de suelo procedente de préstamo en obra, se ha determinado que la solución de ejecución de explanada sea la Opción 1. El motivo de esta elección recae en el hecho de que para la ejecución de este tipo de explanada solo sería necesaria la aportación de material de un solo tipo, en este caso suelo seleccionado, mientras que en la ejecución de la otra opción sería necesaria la aportación de dos tipos de suelo diferentes, cuyo tratamiento es distinto y por tanto, dificulta la ejecución de la explanada.

## 8.2.DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME

A partir del análisis de tráfico, descrito en el Anejo 5: Tráfico, es posible determinar que la categoría de tráfico pesado es de tipo T31, mientras que la explanada es de tipo E2. Por tanto, según lo establecido en la Instrucción de Carreteras, concretamente en el Artículo 6.1 de la misma, existen tres posibles paquetes de firmes que pueden conformar la plataforma de la carretera.

De entre las tres opciones posibles, se ha descartado aquella en la que se ha de disponer una capa de 21 centímetros de hormigón de firme, debido a la tendencia al desuso de este tipo de material. La opción 3122 es necesaria la ejecución de una capa de 30 cm de suelo cemento, lo cual encarece el precio de la obra en gran medida. Por ello, la solución final adoptada para el paquete de firmes es la opción 3121 aportada en la Norma 6.1-IC.

## 8.3.ELECCIÓN DE LA MEZCLA BITUMINOSA

La zona térmica estival en la que se localiza el tramo de carretera de la CV-941 a acondicionar es influyente en la elección de la mezcla bituminosa a utilizar en la ejecución del paquete de firmes. Según el artículo 6.2.1 de la Norma 6.1-IC, la zona de construcción de las obras se define como cálida.

En el Anejo 6: Firmes se puede observar con un mayor grado de detalle la elección de los ligantes hidrocarbonados, así como la distribución de capas dentro del espesor de la mezcla bituminosa en su conjunto

Finalmente, y tras considerar la necesidad de aplicar riegos de imprimación y adherencia entre las diferentes capas bituminosas, la sección de firme a ejecutar será la siguiente

Tabla 8: Sección del firme

	Espesor	Capa	Material
<b>Sección Firme</b>	4 cm	Rodadura	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 surf S
		Riego de adherencia	Emulsión bituminosa tipo C60B3 ADH
<b>3121</b>	6 cm	Intermedia	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 bin S
		Riego de adherencia	Emulsión bituminosa tipo C60B3 ADH
	6 cm	Base bituminosa	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G
		Riego de imprimación	Emulsión bituminosa tipo C60BF4 IMP
	40 cm	Base granular	Zahorra artificial tipo ZA25 (extendida en 2 capas)
	75 cm	Explanada	Suelo seleccionado (Art 330 PG-3)
		Suelo subyacente	Suelo tolerable

Fuente: Elaboración propia

Para la fabricación de la mezcla se usará betún de tipo B60/70 en todos los casos.

Cabe destacar que, puesto que existen ciertas zonas en las que el eje de la alternativa solución discurre por el mismo lugar que la carretera existente, es posible utilizar el firme de la misma, siempre que se encuentre en un estado de conservación adecuado.

De este modo, en aquellas zonas en las que se desee aprovechar el paquete de firmes existente, se colocará una capa de rodadura del mismo espesor y material que la de los tramos en los que la sección de firme es nueva. Previamente, es necesario efectuar ciertas actividades de fresado de la zona, de manera que se eliminen las impurezas de la capa de firme y se mejore la adherencia.

## 9. VERTEDEROS

La construcción de la obra requiere la ejecución de movimientos de tierras a lo largo de la traza de la vía. Como se puede observar en el Anejo 6: Firmes, se ha determinado que el material existente en la traza de la carretera no resulta adecuado para ser estabilizado, por lo que, una vez se han efectuado los movimientos de tierras necesarios para realizar los desmontes pertinentes, es necesario trasladar el material excedente a un vertedero de residuos inertes.

En la provincia de Alicante existen diversos vertederos de residuos inertes, los cuales permiten la recepción de materiales excedentes de la ejecución de obras de desmonte, como es el caso. En la tabla siguiente se puede observar a modo de resumen la localización y distancia existente entre la zona de actuación y los diversos vertederos.

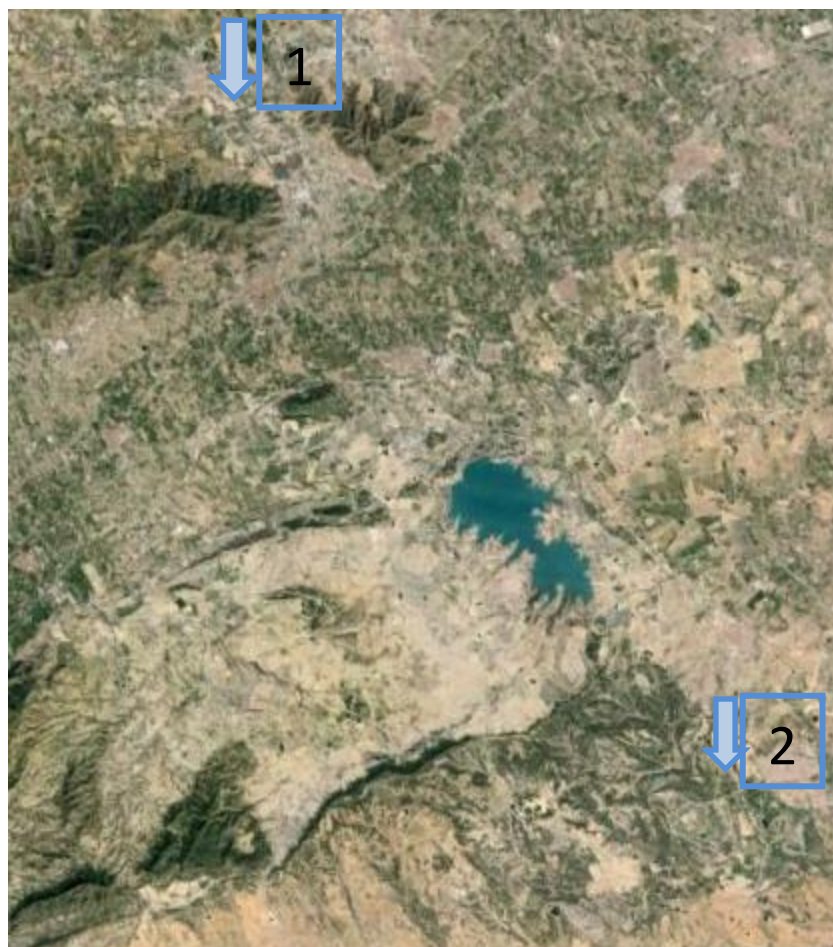
Tabla 9: Localización y distancia a los vertederos de residuos inertes

Vertedero	Localización	Distancia
<b>Vertedero de Benferri</b>	Benferri (Alicante)	32.4 kilómetros
<b>Vertedero de Crevillente</b>	Crevillente (Alicante)	47 kilómetros
<b>Abornasa S.A</b>	Elche (Alicante)	48 kilómetros

Fuente: Elaboración propia

Pese a la diversidad de vertederos existente, por cercanía a la zona de las obras y facilidad en su acceso se ha seleccionado el Vertedero de Residuos Inertes del Ayuntamiento de Benferri (Alicante) como emplazamiento definitivo del material excedente. Dicho vertedero se encuentra localizado aproximadamente a 35 kilómetros de la zona de ejecución de las obras y es posible acceder a él a través de la CV-95, la cual enlaza con la carretera CV-941 a la altura de la localidad de San Miguel de Salinas.

Ilustración 5: Localización del vertedero de Benferri (1) y zona de obras (2)



Fuente: Google Earth

## 10. PRÉSTAMOS

La ejecución de la traza de la carretera implica la creación de zonas de terraplén en las que se sustente la plataforma de la vía. Puesto que, tal y como se describe en el Anejo 6: Firmes, el material de la existente en la zona de ejecución de las obras no es apropiado para la construcción de dichos terraplenes, es necesario obtener material de préstamo adecuado a las características geométricas y portantes de la explanada de sustentación de la plataforma.

Cabe destacar que, tal y como se ha determinado en el Anejo 6: Firmes, la explanada de la carretera consta de una capa de suelo seleccionado de 75 centímetros de espesor. Por tanto, es necesario considerar en la selección de la cantera de la cual procede el material que esta pueda proveer el volumen de suelo necesario para la ejecución de la traza de la carretera. Sin embargo, puesto que no se disponen de los medios necesarios en este estudio para la determinación del tipo de material que la cantera es

capaz de proveer, el único criterio con el que se decidirá cuál es la cantería de utilidad será la distancia entre esta y la tramo en el que se ejecutará el nuevo trazado de la carretera CV-941.

A continuación se recogen las canteras más cercanas a la zona de ejecución de las obras, definiendo la distancia entre ambos lugares.

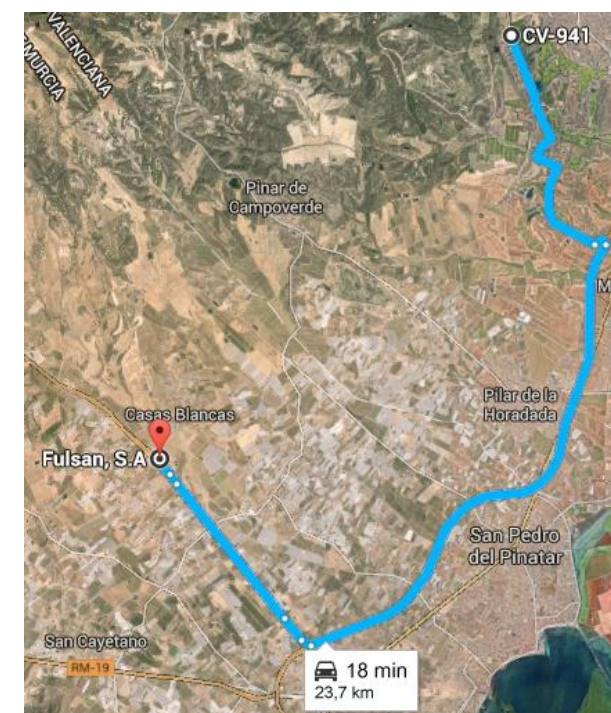
Tabla 10: Localización y distancia a canteras de préstamo de material

Cantera	Localización	Distancia
<b>Cantera Fulsan</b>	Alhama de Murcia (Murcia)	18 kilómetros
<b>Cantera de Cabezo Gordo</b>	Paraje Cabezo Gordo (Murcia)	21 kilómetros
<b>Arimesa Áridos del Mediterráneo</b>	Santomera (Murcia)	43 kilómetros

Fuente: Elaboración propia

De nuevo, puesto que el criterio de elección de la cantera para el aporte de material seleccionado es la distancia a la zona de actuación, se ha decidido que el material de aportación que será utilizado para la formación de la explanada de la carretera procederá de la Cantera Fulsan, sita en Alhama de Murcia (Murcia). Cabe destacar que la aceptación del material para su colocación en obra solo será válida tras la ejecución de ensayos que garanticen la calidad del material para la formación de explanadas.

Ilustración 6: Localización de Cantera Fulsan SA y CV-941



Fuente: Google Maps

Además, puesto que la sección de firme utilizada en la formación de la plataforma de la carretera es la solución 3121 definida en la Instrucción de Carreteras (Artículo 6.1), es necesario que la cantera disponga de un volumen de zahorras artificiales de tipo ZA25, tal que permita la correcta ejecución de la base granular que servirá de sustentación a las diversas capas de firme de la sección transversal. El espesor de la capa de zahorra artificial es de 40 centímetros, por lo que además de la distancia y de la buena calidad de los materiales, también es necesario tener en cuenta en la selección de la cantera de aprovisionamiento, la existencia de un volumen suficiente para la ejecución de dicha capa de base granular.

### 11. PLANTAS DE AGLOMERADO

La construcción del nuevo trazado de la carretera CV-941 implica la necesidad de seleccionar una planta de aglomerado que aporte mezcla bituminosa suficiente a lo largo de toda la ejecución de la obra, siempre garantizando la calidad de los materiales utilizados en la mezcla.

Cabe destacar que tal y como se ha determinado en el Anejo 6: Firmes, el firme de la carretera se compone de tres capas de mezcla bituminosa en caliente, cada una de ellas de espesor y características variables en función de su localización entro del conjunto del firme.

En la siguiente tabla se detalla el tipo de mezcla bituminosa a utilizar en cada una de las tres capas que componen el firme.

Tabla 11: Distribución de capas de firme

Espesor	Capa	Material
4 centímetros	Rodadura	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 surf S
6 centímetros	Intermedia	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 bin S
6 centímetros	Base bituminosa	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G

Fuente: Elaboración propia

Puesto que la sección del firme se llevará a cabo en diversas capas, es necesario disponer de riegos de adherencia e imprimación entre ellas. Por este motivo es necesario que la planta de aglomerado seleccionado y de la que proceda el material bituminoso disponga de medios suficientes para la puesta en obra de dichos riegos.

En la tabla siguiente se recogen las plantas de aglomerado más cercanas a la zona en la que se llevará a cabo la construcción del nuevo trazado de la carretera CV-941.

Tabla 12: Localización y distancia a plantas de aglomerado asfáltico

Planta de aglomerado	Localización	Distancia
<b>Grupo Assa</b>	San Pedro del Pinatar (Murcia)	13.7 kilómetros
<b>Aglomerados Los Serranos S.A</b>	Elche (Alicante)	52.4 kilómetros
<b>Asfaltos Elche S.L</b>	Elche (Alicante)	52.4 kilómetros

Fuente: Elaboración propia

Por tanto, considerando que la empresa del Grupo Assa cuenta con los materiales adecuados para la ejecución de la sección del firme, y puesto que es la planta de aglomerados más cercana al tramo de carretera CV-941 rediseñado, sería esta la empresa seleccionada para llevar a cabo el aprovisionamiento de mezcla bituminosa para la ejecución de las capas de firme a lo largo de toda la traza de la carretera.

Ilustración 7: Localización de planta de aglomerados Assa y CV-941



Fuente: Google Maps



## 12. DRENAJE

El correcto drenaje de las carreteras evita casi la totalidad de las fisuras formadas en la plataforma, creadas debido a la inestabilidad creada por flujo de agua procedente de escorrentías o filtraciones. En caso de no llevar a cabo la correcta evacuación del agua en la plataforma es posible que tengan lugar diversos riesgos relacionados con la conducción, como deslizamientos o interrupciones de la calzada, o daños para la infraestructura, concretamente en la explanada de la carretera. La afección del agua en la explanada da lugar a la pérdida de capacidad portante de la misma, así como a inestabilidades en los taludes y asientos en el relleno.

El objetivo principal del drenaje es eliminar el agua de la calzada limitando o evitando la nociva influencia que esta pueda tener sobre la plataforma de la carretera. Para ello, se ha definido en la sección transversal del nuevo trazado la existencia de una cuneta de hormigón de unas dimensiones tales que permitan la correcta evacuación del agua existente en la vía. Puesto que en la actualidad existen cunetas trapezoidales situadas a cada lado de las bermas de la sección de la carretera, se ha dispuesto la misma geometría en el nuevo trazado. De esta forma, se garantiza que el drenaje cumple con su función correctamente, ya que las dimensiones utilizadas en las cunetas existentes se calcularon en su momento teniendo en cuenta las limitaciones del terreno y el caudal de aguas de escorrentía presentes en la zona. Puesto que las cunetas se ejecutarán de hormigón en masa sobre el terreno, conviene impermeabilizar la zona de ejecución de las mismas, de manera que el hormigón no se vea afectado por subpresiones o infiltraciones. Las cunetas se situarán a cada uno de los lados de las bermas de la carretera, tal y como se encuentran en la actualidad, y además se colocarán en obligatoriamente en todas las zonas en las que se ejecute un desmonte de tierras.

Cabe destacar que existen dos regiones en las que la sección de la carretera no consta ni de arcenes ni de bermas, por lo que en esos puntos el drenaje se realizará mediante tubos de drenaje transversales.

En el tramo de carretera CV-941 analizado y posteriormente rediseñado se localizan diversos accidentes geográficos, tales como el Barranco Muñino o el cauce del Río Nacimiento.

Como se puede observar en el Anejo 3: Antecedentes y situación actual, para salvar el obstáculo provocado por el río, se construyó un puente metálico que conecta ambas partes de la carretera a un lado y al otro del cauce del río. Además, también para salvar el obstáculo provocado por el Barranco Muñino se diseñó y ejecutó en su momento una pequeña pasarela de unión entre los extremos del barranco.

Puesto que la solución definida para rediseñar el tramo de carretera CV-941 entre los PK 2+000 y 7+712 aprovecha ambas infraestructuras, y estas fueron diseñadas en su momento de acuerdo a la hidrología de la zona y el riesgo de inundación de la misma, se supondrá que en este caso, ambas construcciones ejercen su función correctamente y que no existe riesgo de inundación de la zona.

Sin embargo, se tomarán medidas en zonas en las que existe riesgo de inundación de la calzada, puntos en los cuales se colocarán elementos de drenaje, tales que permitan la correcta evacuación del agua de escorrentía o de lluvia.

El drenaje transversal tipo ODT (obras de drenaje transversal) se colocan evitando la afección al flujo natural de las aguas superficiales, de formas que estas sean captadas por el elemento de drenaje.

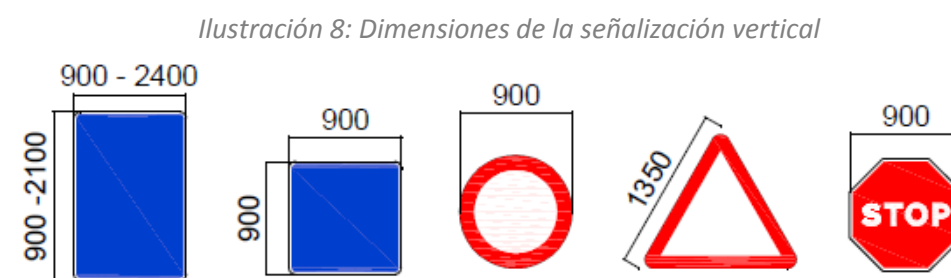
Los tubos para drenaje pueden y deben ser colocados de varias formas en las secciones transversales, de manera que recojan toda el agua posible y la evacúen. De esa forma se limita la afección del agua a la plataforma, lo que da lugar a una mayor estabilidad del conjunto de la carretera y a un aumento de la vida útil de la misma.

## 13. SEÑALIZACIÓN

Para la disposición de la señalización, tanto vertical como horizontal de las señales son de aplicación las Normas 8.1-IC y 8.2-IC respectivamente.

### 13.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Con respecto a la señalización vertical de contenido fijo, la Norma establece unas dimensiones base que han de ser respetadas en las señales colocadas a lo largo de todo el trazado de la carretera. Estas dimensiones varían en función de la plataforma de la carretera, es decir, en función de la existencia o no de arcén. Puesto que en este caso existe un arcén de 1.50 metros, las dimensiones de la señalización vertical es la siguiente.

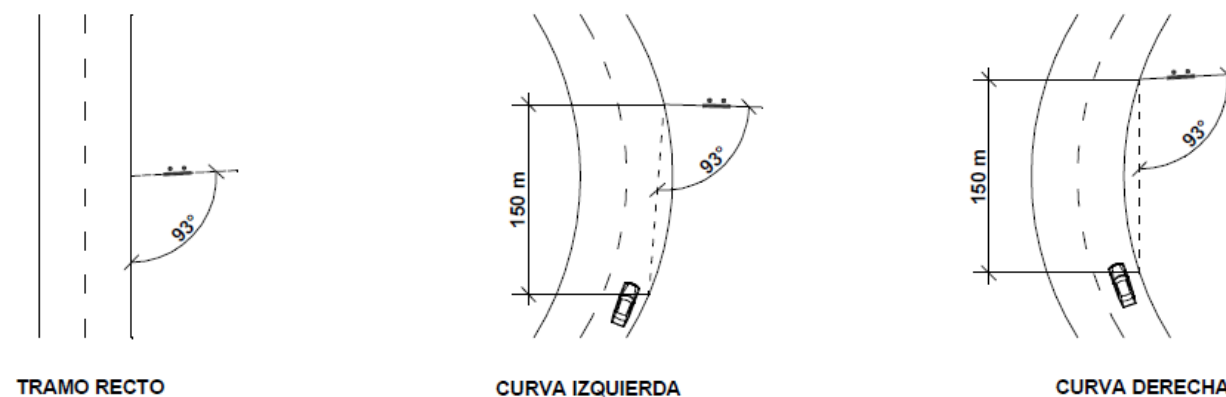


Fuente: Norma 8.1-IC

Así mismo, los paneles complementarios colocados a lo largo de la carretera cumplirán unas dimensiones determinadas, tal y como se detalla en el Anejo 9: Señalización y Balizamiento. En este mismo documento es posible observar con mayor detalle los criterios de implantación que se han determinado para la implantación, tanto longitudinal como transversal, de la señalización vertical a lo largo de toda la carretera.

Cabe destacar que los carteles y señales colocadas en los márgenes de la plataforma deben estar orientados 3º con respecto a la normal, tal y como se muestra en la siguiente ilustración.

Ilustración 9: Orientación de señales laterales



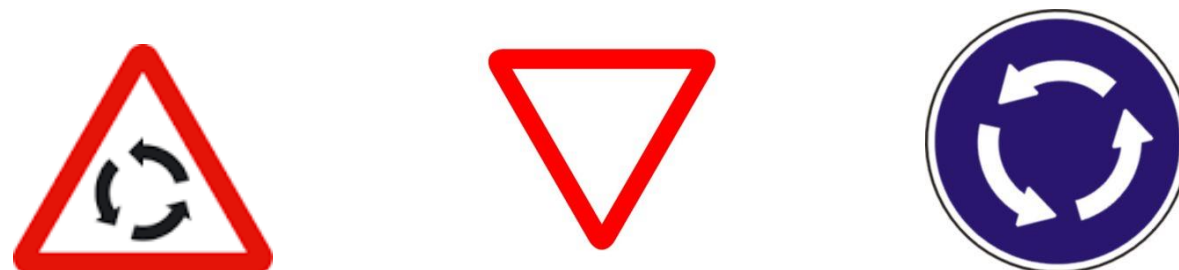
Fuente: Norma 8.1-IC (Figura 197)

- **SEÑALIZACIÓN DE GLORIETAS**

En los PK 2+000 y 7+712 están localizadas dos glorietas que conectan el tramo de carretera CV-941 con las localidades de San Miguel de Salinas y Dehesa de Campoamor. En estos puntos se colocarán sendas señales de aviso de glorieta, y de ceda el paso, tal y como se detalla en el Anejo 9: Señalización y balizamiento.

Las señales verticales de aviso de aproximación de glorieta son las siguientes:

Ilustraciones 10, 11 y 12: Señales verticales P-4, R-1 y R-402, respectivamente



Fuente: Norma 8.1-IC

- **SEÑALIZACIÓN DE TÚNELES**

Por tratarse de un túnel de tan solo de 15 metros no será necesario colocar señalización vertical que indique las salidas de emergencia, puesto que estas no existen. Además, el gálibo no se encuentra restringido, por lo que no será necesaria la colocación de señales tipo R-205.

- **VELOCIDAD MÁXIMA**

Las señales de limitación de velocidad se colocarán en función de la velocidad de operación de cada uno de los elementos. Cabe destacar que dicho valor será múltiplo de 10 km/h y que la deceleración necesaria para alcanzar una velocidad limitada no puede ser superior a 7 km/h/s.

- **ADELANTAMIENTO PERMITIDO Y PROHIBIDO**

Puesto que la CV-941 es una carretera convencional con dos sentidos de circulación y un solo carril para cada sentido, es necesario determinar los tramos en los que se permite el adelantamiento a vehículos que, circulando por el mismo carril, tenga una velocidad menor.

En todos los puntos en los que se inicie o finalice el tramo de línea continua se colocarán señales tipo R-305 y R-502, respectivamente.

- **LOCALIZACIONES DE INTERÉS TURÍSTICO**

Se colocarán señales verticales que indiquen la presencia de puntos de interés natural o cultural. Puesto que en tramo de carretera analizado se localiza el cauce del río Nacimiento y el Barranco del Lobo, se colocarán señales como la representada en la siguiente figura en los PK 4+540 y PK 4+940.

Ilustración 13: Señal vertical en puntos de interés natural



Fuente: Red de Carreteras del Estado (Norma 8.1-IC)

- **ACCESOS**

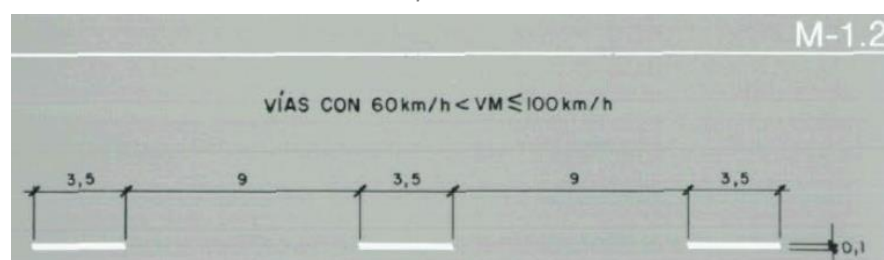
La existencia de accesos hace necesaria la existencia de señales verticales de STOP situadas en la sección de intersección entre la carretera CV-941 y los diferentes accesos existentes. En los puntos en los que la calzada de los accesos se encuentre pavimentada se acompañará dicha señal con marcas horizontales tipo M-6.3.

### 13.2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

- **MARCAS LONGITUDINALES DISCONTINUAS**

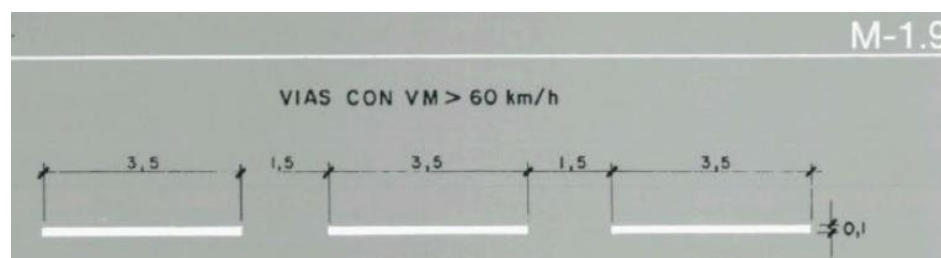
Estas marcas permiten separar los sentidos de circulación en calzadas en las que solo existen dos carriles y cada uno de ellos está destinado a un sentido de circulación. Puesto que la velocidad máxima alcanzada a lo largo de la carretera es superior a 60 km/h e inferior a 100 km/h, las marcas longitudinales discontinuas que serán utilizadas tanto como separación de los carriles como en zonas de preaviso son las siguientes:

Ilustración 14: Esquema marca vial M-1.2



Fuente: Norma 8.2-IC

Ilustración 15: Esquema marca vial M-1.9



Fuente: Norma 8.2-IC

- **MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS**

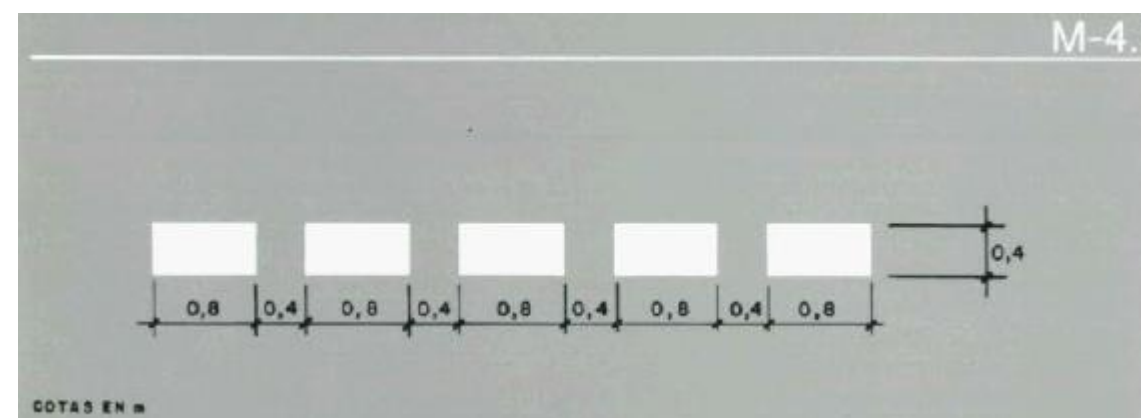
Estas marcas serán utilizadas en aquellas zonas en las que, por motivos de falta de visibilidad no es posible iniciar o acabar maniobras de adelantamiento con la seguridad y comodidad necesarias. La longitud de las mismas ha de ser superior a 20 metros, y la longitud máxima se limita, puesto que su excesivo uso provoca incomodidad y rigidez en la tarea de la conducción.

En el Anejo 9: Señalización y balizamiento es posible observar con un mayor grado de detalle el procedimiento seguido para la determinación de la colocación de la diversa señalización.

- **MARCAS DISCONTINUAS TRANSVERSALES**

La existencia de glorietas en los extremos del tramo de la carretera implica la necesidad de localizar marcas transversales que delimiten la zona de ceda el paso previamente a la intersección circular. Para ello, serán de utilidad las marcas viales transversales

Ilustración 16: Marca transversal discontinua M-4.2



Fuente: Norma 8.2-IC

Por otra parte, la existencia de accesos hace necesaria la utilización de marcas transversales tipo M-6.4 que señalicen la sección en la que es obligatorio parar. Dichas marcas irán acompañadas de señales verticales tipo R-2. Cabe destacar que la utilización de estas marcas horizontales solo se localizará en accesos pavimentados.

Ilustración 17: Marca transversal M-6.4



Fuente: Norma 8.2-IC

#### 14. ACCESOS

A lo largo de la traza de la carretera actual CV-941 existen hasta 9 accesos que comunican la vía con propiedades colindantes entre las que destacan la entrada a un campo golf y el acceso a la subestación eléctrica por ser las que mayor volumen de tráfico soportan.

Los trabajos de acondicionamiento del trazado incluyen la redistribución de algunos de los accesos y la mejora y rediseño de otros. Algunos de los accesos se han eliminado, es decir, la nueva traza cuenta con únicamente 5 conexiones a propiedades colindantes. Aquellas que faltan tendrán un nuevo trazado que permitirá dotar a la nueva vía de mayor seguridad.

Por otra parte, aquellos accesos que se han decidido mantener se adaptan a la nueva traza y han sido en algunos casos ligeramente modificados. Con las nuevas variaciones se consigue una mejora de la distancia de visibilidad para los usuarios de la vía principal y para aquellos que desean incorporarse o salir de la misma.

#### 15. CONCLUSIONES

Mediante el presente documento, “Estudio para la redacción de un proyecto básico de acondicionamiento de la carretera CV-941 entre los P.K. 2+000 y 7+712 entre los municipios de San Miguel de Salinas y Dehesa de Campoamor (Alicante)”, se proponen las soluciones a adoptar para mejorar el servicio que presta la actual vía

El nuevo diseño adapta a la vía a la normativa vigente, mejora la seguridad vial y, teniendo en cuenta los condicionantes y el entorno existente, proporciona a los usuarios condiciones óptimas de seguridad y confort en los desplazamientos.

Valencia, junio de 2.016

Fdo. Berta Flores Martínez

Fdo. Mª Paz Pérez Carrión