

CURSO 2018/2019

NOVIEMBRE 2018



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIEROS DE CAMINOS,  
CANALES Y PUERTOS

# ESTUDIO DE ALTERNATIVAS PARA LA INTERSECCIÓN ENTRE VÍA CICLISTA CR- 300 Y EL CAMÍ AL MAR EN EL T.M. DE PUEBLA DE FARNALS (VALENCIA)

GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

AUTORA: CARMEN SÁNCHEZ BOSCH

TUTORA: MARÍA CARMEN CASTRO BUGALLO

CO-TUTOR: JOSÉ CASANOVA COLÓN





## ÍNDICE GENERAL

### Documento N° 1: Memoria y anejos de la memoria

#### Memoria

#### Anejos de la memoria

#### Anejo I – Planeamiento urbanístico y ordenación territorial

#### Anejo II – Geología y geotecnia

#### Anejo III – Topografía y cartografía

#### Anejo IV – Normativa de seguridad vial, trazado y señalización

#### Anejo V – Estudio de alternativas

#### Anejo VII – Propuesta de solución y diseño

#### Anejo VIII – Propuesta del drenaje, iluminación y señalización

#### Anejo IX – Organización y plan de obra

#### Anejo X – Valoración económica

### Documento N° 2: Planos

#### Plano N° 1. Plano de situación y emplazamiento del estudio de alternativas

#### Plano N° 2. Plano de planta de la zona de actuaciones con señalización fotográfica

#### Plano N° 3. Plano de planta de zona de actuación y bases de replanteo

#### Plano N° 4.

#### Hoja 1 de 6 Plano de planta alternativa 0

#### Hoja 2 de 6 Plano de planta alternativa 1

#### Hoja 3 de 6 Plano de planta alternativa 2-1

#### Hoja 4 de 6 Plano de planta alternativa 2-2

#### Hoja 5 de 6 Plano de planta alternativa 3

#### Hoja 6 de 6 Plano de planta alternativa 4

#### Plano N° 5.

#### Hoja 1 de 2 Plano de sección tipo paso inferior y losas de transición

#### Hoja 2 de 2 Plano de planta del paso inferior, accesos y losas de transición



**Plano Nº 6.**

**Hoja 1 de 2 Plano de sección del armado en marco**

**Hoja 2 de 2 Plano de sección del armado en accesos al paso inferior**

**Plano Nº 7.**

**Hoja 1 de 3 Plano de drenajes en paso inferior**

**Hoja 2 de 3 Plano planta señalización horizontal y vertical**

**Hoja 3 de 3 Plano de sección tipo carril bici**

## ÍNDICE DE IMÁGENES

### MEMORIA

Imagen 1 – Mapa de situación.....	Pág. 4
Imagen 2 – Mapa de situación.....	Pág. 4
Imagen 3 – Mapa de emplazamiento .....	Pág. 4
Imagen 4 – Mapa de emplazamiento de la intersección .....	Pág. 5
Imagen 5 – Mapa de emplazamiento zonas a considerar.....	Pág. 5
Imagen 6 – Estado actual carril bici CR-300.....	Pág. 6
Imagen 7 – Señalización previa a la intersección.....	Pág. 7
Imagen 8 – Acceso a la intersección desde CV-300 .....	Pág. 7
Imagen 9 – Salida Rotonda hacia Camí al Mar.....	Pág. 8
Imagen 10 – Acceso intersección desde Camí al Mar .....	Pág. 8
Imagen 11 – Acceso intersección desde Camí al Mar .....	Pág. 9
Imagen 12 – Señalización vertical para ciclo-rutas .....	Pág. 12
Imagen 13 – Pictogramas ciclo-rutas .....	Pág. 13
Imagen 14 – Parámetros geométricos de las estructuras .....	Pág. 15

### ANEJO I PLANEAMIENTO URBANÍSTICO Y TERRITORIAL

Imagen 15 – Mapa de emplazamiento .....	Pág. 2
Imagen 16 – Mapa de planeamiento Puebla Farnals .....	Pág. 3
Imagen 17 – Mapa de planeamiento calificación suelo.....	Pág. 4
Imagen 18 – Mapa de afección PATIVEL .....	Pág. 5
Imagen 19 – Ámbito aplicación Ley Huerta Valencia .....	Pág. 6
Imagen 20 – Mapa PATODHV .....	Pág. 7
Imagen 21 – Mapa envolvente peligrosidad inundación.....	Pág. 8
Imagen 22 – Servidumbre acústica.....	Pág. 11
Imagen 23 – Mapa vías pecuarias en zona actuación.....	Pág. 12

## ANEJO II GEOLOGIA Y GEOTECNIA

Imagen 24 – Mapa geológico. Hoja 696 .....Pág. 3

## ANEJO IV. NORMATIVA DE SEGURIDAD VIAL, TRAZADO Y SEÑALIZACIÓN

Imagen 25 – Sección libre para la bicicleta.....Pág. 5

Imagen 26 – Icono Ciclo-Rutas.....Pág. 13

Imagen 27 – Señalización carril bici peligro .....Pág. 14

Imagen 28 – Dimensiones pictograma bicicleta y dirección .....Pág. 15

## ANEJO V. ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS

Imagen 29 – Recomendaciones glorieta CITMA 2015 .....Pág. 3

Imagen 30 – Señalización semáforo ciclistas.....Pág. 5

Imagen 31 – Recomendaciones glorieta CITMA 2015 .....Pág. 12

## ANEJO VI PROPUESTA DE SOLUCION Y DISEÑO

Imagen 32 – Geometría sección transversal cajón.....Pág. 4

Imagen 33 – Modelo estructural simulado con SAP2000.....Pág. 15

Imagen 34 – Envoltente ley axiles para ELU.....Pág. 16

Imagen 35 – Envoltente ley cortantes para ELU.....Pág. 16

Imagen 36 – Envoltente ley flectores para ELU.....Pág. 17

Imagen 37 – Envoltente momento flector para ELS .....Pág. 32

Imagen 38 – Esquema estructural introducido en SAP2000 .....Pág. 35

Imagen 39 – Envoltente axil ELU.....Pág. 36

Imagen 40 – Envoltente cortante ELU ent/sal.....Pág. 36

Imagen 41 – Envoltente momento flector ELU ent/sal .....Pág. 37



Imagen 42 – Envoltente momento flector para ELS ent/sal .....Pág. 48

Imagen 43 – Características geométricas ménsula corta.....Pág. 51

## ANEJO VII DRENAJE, ILUMINACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

Imagen 44 – Señalización vertical de advertencia peligro.....Pág. 5

## ÍNDICE DE TABLAS

### MEMORIA

Tabla 1 – Características alternativas ciclo-rutas.....Pág. 12

Tabla 2. Comparativa ventajas e inconvenientes de las alternativas .....Pág. 14

Tabla 3.- Características del hormigón.....Pág.17

Tabla 4.- Características de las armaduras pasivas .....Pág. 17

Tabla 5.- Valoración económica de la solución.....Pág. 19

## ANEJO II GEOLOGIA Y GEOTECNIA

Tabla 6 – Características geotécnicas .....Pág. 4

Tabla 7 – Cumplimiento clasificación suelos PG-3 .....Pág. 5

Tabla 8 – Agresividad química instrucción del hormigón.....Pág. 6

## ANEJO III. TOPOGRAFIA Y CARTOGRAFIA

Tabla 9 – Bases de replanteo. Coordenadas UTM.....Pág. 3

## ANEJO IV NORMATIVA DE SEGURIDAD VIAL, TRAZADO Y SEÑALIZACION

Tabla 10 – Características según normativa internacional .....	Pág. 6
Tabla 11 – Características según normativa nacional .....	Pág. 8
Tabla 12 – Características según normativa autonómica .....	Pág. 11
Tabla 13 – Características ciclovía .....	Pág. 16

## ANEJO V ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Tabla 14 – Características geométricas alternativa 0 .....	Pág. 4
Tabla 15 – Ventajas / Inconvenientes alternativa 0 .....	Pág. 4
Tabla 16 – Características geométricas alternativa 1 .....	Pág. 6
Tabla 17 – Ventajas / Inconvenientes alternativa 1 .....	Pág. 6
Tabla 18 – Características geométricas alternativa 2-1 .....	Pág. 8
Tabla 19 – Ventajas / Inconvenientes alternativa 2-1 .....	Pág. 9
Tabla 20 – Características geométricas alternativa 2-2 .....	Pág. 10
Tabla 21 – Ventajas / Inconvenientes alternativa 2-2 .....	Pág. 10
Tabla 22 – Características geométricas alternativa 3 .....	Pág. 13
Tabla 23 – Ventajas / Inconvenientes alternativa 3 .....	Pág. 13
Tabla 24 – Características geométricas alternativa 4 .....	Pág. 14
Tabla 25 – Ventajas / Inconvenientes alternativa 4 .....	Pág. 15
Tabla 26 – Comparativa vent/inc de todas las alternativas .....	Pág. 15

## ANEJO VI PROPUESTA DE SOLUCIÓN Y DISEÑO

Tabla 27 – Características del hormigón .....	Pág. 5
Tabla 28 – Características de armaduras pasivas .....	Pág. 6
Tabla 29 – Características geotécnicas terreno .....	Pág. 6
Tabla 30 – Características según durabilidad .....	Pág. 7
Tabla 31 – Coeficientes parciales para las acciones ELU .....	Pág. 11



---

<b>Tabla 32 – Coeficientes parciales para las acciones ELS .....</b>	<b>Pág. 12</b>
<b>Tabla 33 – Coeficientes simultaneidad .....</b>	<b>Pág. 14</b>
<b>Tabla 34 – Características de los elementos en SAP2000 .....</b>	<b>Pág. 15</b>
<b>Tabla 35 – Esfuerzos y envolventes ELU y ELS .....</b>	<b>Pág. 17</b>
<b>Tabla 36 – Dimensionamiento armado losa inferior .....</b>	<b>Pág. 22</b>
<b>Tabla 37 – Dimensionamiento armado hastiales .....</b>	<b>Pág. 24</b>
<b>Tabla 38 – Dimensionamiento armado losa superior.....</b>	<b>Pág. 25</b>
<b>Tabla 39 – Características de los elementos en SAP2000 .....</b>	<b>Pág. 35</b>
<b>Tabla 40 – Esfuerzos y envolventes de esfuerzos ELU y ELS .....</b>	<b>Pág. 37</b>
<b>Tabla 41 – Dimensionamiento armado losa inferior .....</b>	<b>Pág. 41</b>
<b>Tabla 42 – Dimensionamiento armado hastiales .....</b>	<b>Pág. 42</b>
<b>Tabla 43 – Longitud neta de anclaje.....</b>	<b>Pág. 57</b>
<b>Tabla 44 – Longitud neta de solape.....</b>	<b>Pág. 59</b>

CURSO 2018/2019

NOVIEMBRE 2018



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIEROS DE CAMINOS,  
CANALES Y PUERTOS

DOCUMENTO N° 1: MEMORIA Y ANEJOS





## ÍNDICE MEMORIA

<b>1.- Objeto .....</b>	<b>Pág. 2</b>
<b>2.- Antecedentes y estado actual.....</b>	<b>Pág. 2</b>
<b>2.1.- Antecedentes .....</b>	<b>Pág. 2</b>
<b>2.2.- Estado actual.....</b>	<b>Pág. 4</b>
<b>2.2.1.- Situación y emplazamiento .....</b>	<b>Pág. 4</b>
<b>2.2.2.- Situación actual.....</b>	<b>Pág. 6</b>
<b>3.- Recopilación y análisis de la información previa .....</b>	<b>Pág. 9</b>
<b>3.1.- Planeamiento urbanístico y ordenación territorial.....</b>	<b>Pág. 9</b>
<b>3.2.- Estudio geológico y geotécnico.....</b>	<b>Pág. 10</b>
<b>3.3.- Estudio de cartografía y topografía.....</b>	<b>Pág. 10</b>
<b>3.4.- Estudio de Seguridad vial, trazado y señalización.....</b>	<b>Pág. 11</b>
<b>4.- Estudio de alternativas.....</b>	<b>Pág. 14</b>
<b>5.- Propuesta de solución y diseño.....</b>	<b>Pág. 15</b>
<b>5.1.- Descripción de la estructura.....</b>	<b>Pág. 15</b>
<b>5.2.- Cálculo de la estructura.....</b>	<b>Pág. 16</b>
<b>5.3.- Propuesta de drenaje, iluminación y señalización del paso inferior .....</b>	<b>Pág. 18</b>
<b>6.- Organización y plan de obra.....</b>	<b>Pág. 19</b>
<b>7.- Valoración económica .....</b>	<b>Pág. 19</b>
<b>8.- Documentos que integran el trabajo fin de grado .....</b>	<b>Pág. 20</b>
<b>9.- Conclusión.....</b>	<b>Pág. 20</b>
<b>10.- Referencias .....</b>	<b>Pág. 21</b>

## 1. Objeto

Con el presente estudio se pretenden analizar aquellas alternativas que permitan mejorar la seguridad vial de los usuarios en la intersección de la vía ciclista CR-300 con el Camí al mar. Por una parte, según el mapa de accidentes de bicicletas entre el año 2012 y el año 2016, elaborado en junio del año 2017 por la Conselleria de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio, en esta zona se ha producido una concentración de accidentes donde estaban implicados miembros del colectivo ciclista. Por otra, se ha desarrollado con Fondos Europeos de Desarrollo Regional (FEDER), un itinerario ciclopeatonal que permitirá la conexión entre la playa y el casco urbano del municipio, así como de poblaciones del entorno que discurrirá por el Camí al mar. Estando la ejecución del mismo prevista para los años 2018-2019. Con este proyecto se producirá un aumento de la afluencia de ciclistas y peatones que van a transitar estas zonas en los próximos años.

Por los motivos expuestos se hace necesario estudiar y desarrollar las alternativas que permitan mejorar la seguridad en este punto.

## 2. Antecedentes y estado actual

### 2.1. Antecedentes

En abril de 2011 entra en vigor la *Ley 6/2011 de Movilidad de la Comunitat Valenciana*, en la que se apela ya en el propio preámbulo a la necesidad de promover un patrón más equilibrado de movilidad y donde los desplazamientos a pie, en bicicleta y en transporte público, tengan cada vez mayor relevancia en la sociedad con respecto a los desplazamientos en vehículos privados, para crear entornos urbanos menos contaminados y de mayor calidad ambiental. Todo ello apoyado por las directivas europeas y haciendo hincapié en el papel de los ayuntamientos, en relación con los servicios de transporte urbano para potenciar los desplazamientos no motorizados.

Este cambio de concepto en la movilidad, exige por parte de las administraciones la mejora constante de la seguridad, como uno de sus principales objetivos.

A medida que este concepto nuevo de movilidad ha ido calando en los ciudadanos, se ha producido un aumento del uso de las bicicletas para los desplazamientos en las ciudades y sus alrededores. Dejando patente un problema de seguridad vial a añadir al que ya se contemplaba debido a los accidentes que se producían por el uso de vehículos a motor, derivado de la adición en dichas zonas de desplazamientos con vehículos no motorizados. Desde el año 2011 destaca un aumento preocupante de la siniestralidad en el colectivo ciclista, con un incremento anual del 12%, según los datos indicados en el Plan Director de Seguridad Vial realizado por la Generalitat Valenciana. Ocupando el tercer lugar de la siniestralidad vial en el año 2014.

Cabe resaltar que el Plan Director, citado en el anterior párrafo, se enmarcaba dentro del periodo proclamado por la Asamblea General de Naciones Unidas como el Decenio de Acción para la Seguridad Vial, con el que se pretendía primero estabilizar y luego reducir la cifra de víctimas por accidentes de tráfico. Elaborándose en el año 2011, un Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020. En este mismo periodo, se elaboró a nivel nacional la Estrategia de Seguridad Vial 2011-2020 de la Dirección General de Tráfico (DGT), dependiente del Ministerio de Fomento.

El Plan Director de la Comunitat Valenciana se apoya en 3 pilares básicos:

- Crear infraestructuras seguras, diseñando un sistema viario bien diseñado, construido y mantenido.
- Vehículos seguros, fomentando mejoras tecnológicas de seguridad pasiva y activa.
- Educación, formación, información, concienciación y responsabilidad vial de los ciudadanos.

Dentro de este marco indicado, se ha desarrollado por parte de la Conselleria de Vivienda, Obras públicas y Vertebración del Territorio, un itinerario ciclista y andén peatonal en el T.M. de Puebla de Farnals. Está dividido en dos tramos, siendo el primer tramo el recorrido que va de Puebla de Farnals por el Camí al mar hasta la V-21. Dicha actuación está prevista para ejecutarse durante los años 2018-2019, y crea un itinerario ciclo-peatonal que permitirá el acceso a la playa desde el casco urbano y los pueblos de alrededor del mismo, con una longitud de 2.470 m. De esta manera se está contribuyendo a la creación de ejes transversales y sostenibles, entre el mar y la montaña.

Con todo lo expuesto anteriormente, el estudio de las alternativas en la intersección del Camí al mar con la CR-300 se hace necesario, por un lado desde el punto de vista de la seguridad vial, al ser el desarrollo de infraestructuras de movilidad más seguras uno de los pilares básicos del Plan Director de la Comunitat y de los planes a nivel Nacional, Europeo y Mundial, y por otro, por el incremento de usuarios que se va a producir con la nueva actuación que conecta la playa con el casco urbano del municipio y sus pueblos de alrededor.

## 2.2. Estado actual

### 2.2.1. Situación y emplazamiento

La intersección está situada en la Comunidad Valenciana, en la zona Norte de la provincia de Valencia, tal como se puede apreciar en las imágenes 1 y 2 que se muestran a continuación.



Imagen 1. Mapa de situación.



Imagen 2. Mapa de situación.

El emplazamiento se encuentra a la altura de la población de Puebla de Farnals, cuyo municipio es limítrofe, al Norte con El Puig, al Oeste con Rafelbuñol y al Sur con Massamagrell, tal como se muestra remarcado en la imagen 3.

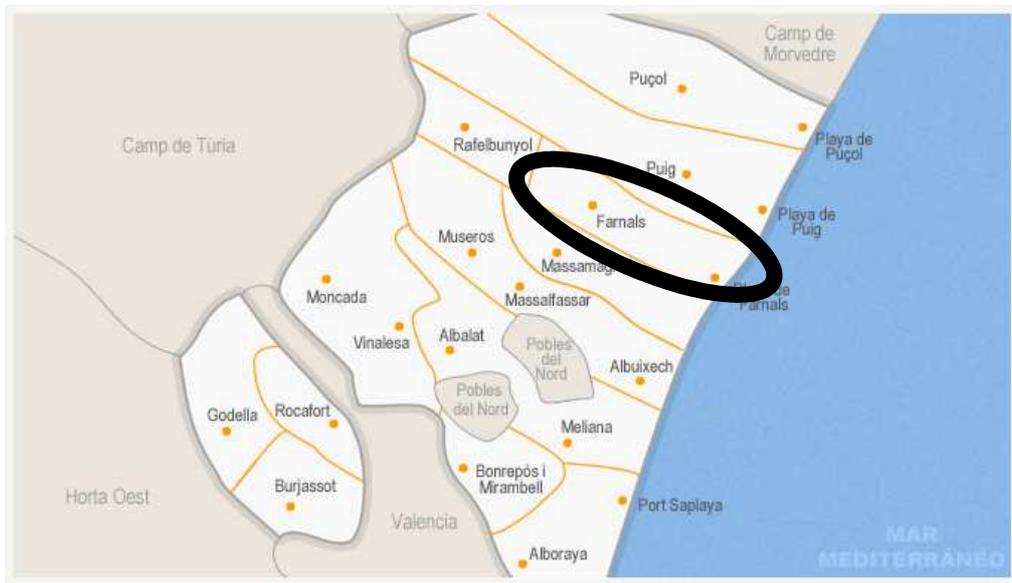


Imagen 3. Mapa emplazamiento.

Dentro de la población, se encuentra en la zona oeste del municipio junto a la CV-300 que separa, el casco urbano de la zona de cultivos y junto a las instalaciones deportivas del mismo donde comienza el Camí al mar, tal como se aprecia en la imagen 4.

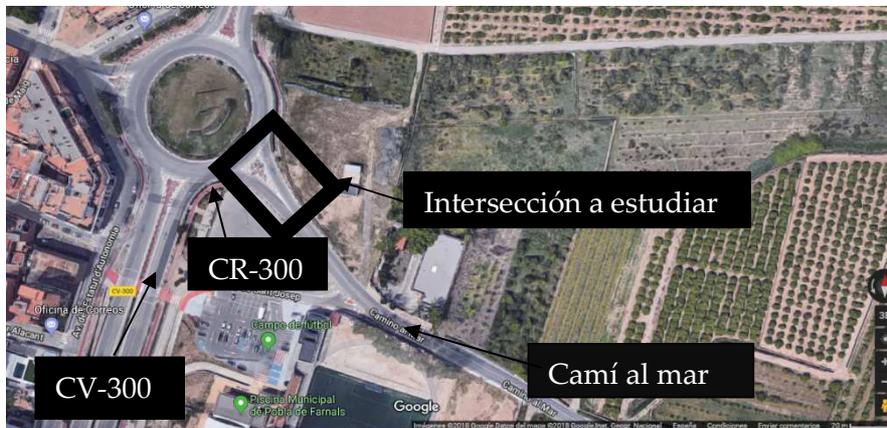


Imagen 4. Mapa de emplazamiento de la intersección. Fuente: Google Maps.



Imagen 5. Mapa de emplazamiento con indicación de las zonas a considerar en el estudio de las alternativas. Fuente: Google Maps.

### 2.2.2. Situación actual

Actualmente en la provincia de Valencia existen un total de 143,44 km de ciclo-rutas (CR), según lo indicado en la Conselleria de Vivienda, Obras públicas y Vertebración del Territorio, en su red de itinerarios ciclo-peatonales, siendo la CR-300 la cuarta de mayor longitud con 14,97 Km.

La CR-300 discurre en paralelo de manera segregada a la CV-300, que une los municipios de Meliana y El Puig de Santa María, pero no en todo el recorrido. En sus inicios, dicho carril bici comienza geográficamente en el centro urbano del municipio de Meliana, hasta llegar a Albalat dels Sorells, donde está ejecutada por la margen izquierda de la calzada, en sentido Valencia-Rafelbuñol separada de la misma por zonas ajardinadas. Cabe destacar que está situada en la zona más cercana a los núcleos de población que conecta.

Sin embargo, en la llegada a la primera rotonda del municipio de Puebla de Farnals el carril bici se desdobra, en dos, uno para cada sentido, con separación entre la calzada y cada uno de ellos por medio de setos, por lo que se genera un carril bici que discurre cercano a núcleos urbanos y otro más alejado de los mismos.

En cuanto al estado de conservación y mantenimiento de dicho carril bici, se encuentra recién reparado, pues se realizaron durante los años 2017 y 2018 actuaciones de reparación del pavimento, pintado del mismo y reparación de las barandillas existentes en el recorrido, como se puede ver en la imagen 6.



Imagen 6. Estado actual carril bici CR-300. Fuente: Elaboración Propia

Por lo que respecta al estado de la intersección propiamente dicha, cumple las condiciones de diseño tipo que se indican en el documento de recomendaciones de glorietas desde la Conselleria de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio realizadas en el año 2015.

En lo referido al acceso a la intersección por la carretera que une los municipios de Massamagrell con Rafelbuñol, se trata de la única vía desdoblada que permite la conexión entre las poblaciones de la región Norte de Valencia, sin necesidad de atravesar los núcleos de población. Según datos del año 2017, la velocidad de circulación sólo superada por el 15% de vehículos ( $V_{85}$ ) es de 82 Km/hora, con un tráfico pesado de 2,7% y un índice medio diario en este tramo de 14.547 vehículos/día. En el tramo a estudiar, cabe señalar la existencia de un paso de peatones con semáforo, situado a 50 metros de la llegada a la rotonda, lo cual reduce, la velocidad de llegada a la intersección, que se realiza con una curva a derechas, tal como se puede apreciar en la imágenes 7, 8 y 9. Estando debidamente iluminada la zona del acceso a la rotonda.



Imagen 7. Señalización vertical previa intersección. Fuente: Elaboración Propia



Imagen 8. Acceso intersección desde CV-300. Fuente: Elaboración Propia



Imagen 9. Salida rotonda hacia Camí al mar. Fuente: Elaboración Propia

Al cruce señalado en la imagen 9, se accede desde el Camí al mar que conecta el casco urbano con la playa del propio municipio, con un ancho de calzada total de 6 metros sin arcén. A 90 metros del cruce hay un paso de peatones en un estado deteriorado, tal como se puede apreciar en las imágenes 10 y 11. En las mismas se resaltan, la existencia de una entrada y salida de vehículos del polideportivo hacia el Camí al mar que está próxima, tanto a la intersección a estudiar, como al paso de peatones con señalización inexistente sobre la misma.



Imagen 10. Acceso intersección desde Camí al mar. Fuente: Elaboración Propia



Imagen 11. Acceso intersección desde Camí al mar. Fuente: Elaboración Propia

Resumiendo lo expuesto en este apartado, se trata de una intersección con problemas de seguridad vial por varios motivos:

- La velocidad elevada a la que se circula en la vía principal y la intensidad de tráfico de la misma.
- El incremento del número de ciclistas que hacen uso del carril bici, tanto actualmente como en un futuro, dados los proyectos aprobados para su ejecución en los próximos dos años.
- La intensidad y velocidad de la vía secundaria que da acceso al municipio desde la playa y la falta de señalización de la misma.
- La proximidad de un paso de ciclistas.

### 3. Recopilación y análisis de la información previa.

#### 3.1. Planeamiento urbanístico y ordenación territorial

De lo estudiado en el anejo I de planeamiento urbanístico han de tenerse en cuenta las siguientes consideraciones en el presente estudio:

- Para cumplir con lo establecido en la normativa autonómica en materia de planeamiento urbanístico, se hace necesaria la mejora de la seguridad vial en los puntos conflictivos de la infraestructura viaria destinada a medios de transporte más sostenibles. Como es el caso de la intersección objeto de estudio, al objeto de hacer más atractivo dicho itinerario y fomentar la movilidad sostenible.
- El planeamiento urbanístico del municipio muestra que no hay restricciones respecto a la clasificación ni a la calificación de los suelos donde se consideran las distintas alternativas. Por otro lado la cicloruta (CR), CR-300 se encuentra dentro de los 25 metros de zona de reserva viaria de la CV-300,

que discurre en paralelo, por lo que la infraestructura ciclista es considerada legalmente como una carretera.

- Para alcanzar los objetivos propuestos en la Estrategia Territorial de la Comunitat Valenciana se deben realizar mejoras en la seguridad vial de la infraestructura viaria para los medios de transporte no motorizados, tanto en lo referido a las ciudades como a los desplazamientos entre zonas periféricas y ciudades, así como entre municipios contiguos. Por ello si se consigue mejorar la infraestructura actual en sus puntos conflictivos, como es el caso de la intersección objeto de estudio, donde se compromete la seguridad vial de los usuarios, se obtendrá un auge de los desplazamientos por la misma, cumpliéndose entonces con los citados objetivos.
- Estudiados los instrumentos de ordenación territorial ha de considerarse en el presente estudio, que una de las zonas donde se consideran las alternativas es considerada como zona rural común, siendo aplicable en esta zona el planeamiento urbanístico municipal además de que otra de las zonas, pero de pequeño tamaño, se encentra dentro de la envolvente de peligrosidad de inundación, según indica el Plan de Acción Territorial sobre la prevención del Riesgo de Inundación de la Comunitat Valenciana (PATRICOVA).

### 3.2. Estudio geológico y geotécnico

La zona donde se localizan las alternativas, está situada a las afueras del casco urbano del municipio de Puebla de Farnals, en una zona con una topografía llana con ligera pendiente. Formada por materiales pertenecientes a depósitos sedimentarios del cuaternario, fundamentalmente limos pardos.

Para la caracterización geotécnica, se ha acudido al informe geotécnico realizado para el proyecto de ampliación de la piscina municipal contigua a la zona donde se estudian las alternativas y se obtienen las siguientes características a considerar en el presente estudio de alternativas:

- El nivel freático se encuentra a 4 metros de profundidad y por las características químicas que posee el agua, se debe tener en cuenta que en caso de realizar estructuras de hormigón debe considerarse el ambiente Qa.
- A partir de 1,6 m de profundidad se encuentra un terreno compuesto por arcillas arenosas que admite cimentaciones superficiales para aquellas alternativas que requieran de cimentación de este tipo, además de ser un suelo tolerable para la formación de explanadas en el mismo.

### 3.3. Estudio de cartografía y topografía

Las conclusiones obtenidas en el anejo III indican que, a partir del vuelo facilitado por la Conselleria de Vivienda, Obras Públicas y vertebración del territorio, y que utiliza como sistema de referencia geodésico, ETRS89 para el huso 30 que es el que corresponde

a la zona de actuación, y que proporciona la información en el sistema de coordenadas U.T.M. se han propuesto 17 bases de replanteo en las zonas afectadas por el estudio de alternativas, para que en caso de que se llevase a cabo dicho proyecto, se utilicen las mismas para facilitar el trabajo posterior, tal como muestra el documento nº 2 plano N° 3.

### 3.4. Estudio de seguridad vial, trazado y señalización

De los estudios realizados en el “anejo IV-Normativa de seguridad vial, trazado y señalización” se puede concluir en lo referido a la seguridad vial, que los objetivos de las administraciones tanto internacionales, nacionales y autonómicas es la seguridad ante todo para los usuarios de las infraestructuras que utilicen medios de transporte sostenibles.

Destacando la necesidad de desarrollar y potenciar los modelos de tráfico de estos medios, siendo necesario para conseguir ese cambio de modelo, ampliar los kilómetros de este tipo de vías más respetuosas con el medio ambiente, así como realizar mejoras en las actuales infraestructuras pues las mismas distan todavía de ser seguras.

Por ello se promueven actuaciones de mejora en los puntos conflictivos donde se encuentran los vehículos con los ciclos, como es el caso de la intersección a estudiar entre la vía ciclista CR-300 y el Camí al mar, pues en la misma se han producido accidentes con víctimas ciclistas. Considerándose por ello la necesidad de acometer actuaciones para evitarlos.

Tras las revisiones realizadas acerca de las normativas internacionales, nacionales y autonómicas sobre las características del trazado se proponen para las alternativas a estudiar las expuestas en la tabla 1:

Descripción de las características	Intervalo							
Tipología de vías ciclistas	Carril bici protegido							
Ancho vía unidireccional (metros)	1,5-2,5							
Ancho vía bidireccional (metros)	2,5-3,5							
Altura a considerar (metros)	2-3							
Radio mínimo en curvas (metros)	8-10		17-24		30-47		86	
Velocidad de diseño (Kilómetro/hora)	20-24		28-32		40		50	
Distancia de parada más distancia de reacción en inclinaciones (metros)	17-20	19-22	35	40	47-55	54-60	75	85
Pendiente longitudinal (%)	0	-5	0	-5	0	-5	0	-5
Tipo de pavimento	Hormigón							
Color de pavimento	Rojo							

Vmáx de calzada principal (Kilómetros/hora)	80																			
Pendiente transversal (%)	2% para asegurar el drenaje de la pista																			
Sección transversal pasos distinto nivel (metros)	4-5																			
Pendiente longitudinal (%)	2	3	4	5	6	10														
Diferencia de cotas (metros)	-	-	10	6	4	2														
Longitud de la rama de subida (metros)	500	250	125-250	80-120	65	20														
Radio de acuerdos verticales cóncavo (metros)	10	20	40	70	-	-														
Radio de acuerdos verticales convexos (metros)	20-30	40	65	-	-	-														
Velocidad (Kilómetros/hora)	20	30	40	50	-	-														
Tipo de explanada	E1																			
Categoría de tráfico pesado	T45																			
Tipología de firme (medidas en centímetros)	<p>Rígido tipo 1 –</p> <p>NOMENCLATURA SUELOS</p> <table border="1"> <tr><td>ZA</td><td>ZAHORRA ARTIFICIAL</td></tr> <tr><td>MB</td><td>MEZCLA BITUMINOSA</td></tr> <tr><td>TS</td><td>TRATAMIENTO SUPERFICIAL GRAVILLA</td></tr> <tr><td>SC</td><td>SUELO CEMENTO</td></tr> <tr><td>SC-Ácal</td><td>SUELO CEMENTO O ALBERO-CAL</td></tr> <tr><td>H</td><td>HORMIGÓN</td></tr> <tr><td>B/A</td><td>BALDOSAS-ADOQUIN</td></tr> </table>						ZA	ZAHORRA ARTIFICIAL	MB	MEZCLA BITUMINOSA	TS	TRATAMIENTO SUPERFICIAL GRAVILLA	SC	SUELO CEMENTO	SC-Ácal	SUELO CEMENTO O ALBERO-CAL	H	HORMIGÓN	B/A	BALDOSAS-ADOQUIN
ZA	ZAHORRA ARTIFICIAL																			
MB	MEZCLA BITUMINOSA																			
TS	TRATAMIENTO SUPERFICIAL GRAVILLA																			
SC	SUELO CEMENTO																			
SC-Ácal	SUELO CEMENTO O ALBERO-CAL																			
H	HORMIGÓN																			
B/A	BALDOSAS-ADOQUIN																			

Tabla 1. Características alternativas ciclo-ruta. Fuente. Elaboración propia.

Para finalizar se ha realizado un estudio de la normativa relativa a la señalización de las vías ciclistas, se adoptaran las recomendaciones realizadas por la administración autonómica de la Comunitat Valenciana para la señalización vertical de las alternativas que se estudian.

- Las señales de peligro, prohibición y obligación tendrán forma rectangular con medidas de 300 milímetros por 350 milímetros de alto, con el diseño que se muestra en la imagen 6.

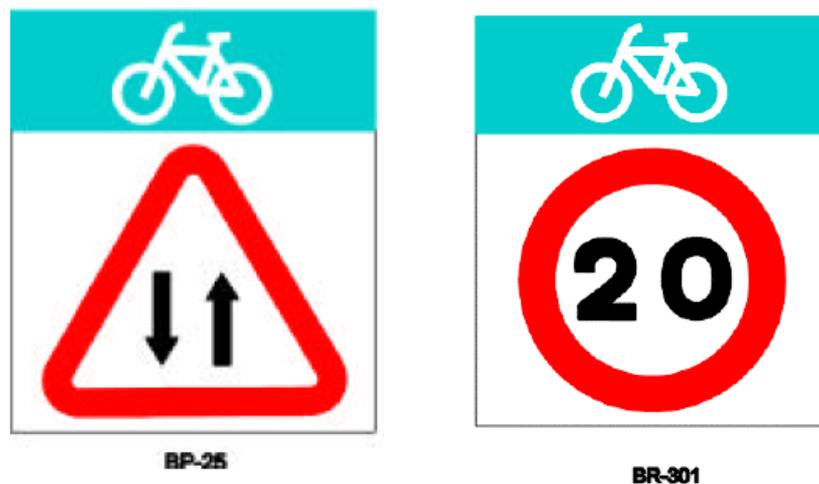


Imagen 12. Señalización vertical para ciclo-rutas. Fuente. Señalización de vías ciclistas en la Comunidad Valenciana.

- La altura mínima de las señales respecto de la rasante de la vía ciclista debe ser de 1,80 metros y el lado más cercano a la plataforma debe distar al menos 0,50 metros.
- Para las marcas viales deben indicarse en la vía ciclista con icono de la ciclo-ruta (CR), las flechas de dirección así como el límite de la calzada y se tomaran las medidas establecidas por la normativa estatal que son:
  - o **Paso de carriles bici por la calzada:** 0,50 metros de anchura X 0,5 metros de longitud/0,5 metros espacio intermedio
  - o **Marcas de los carriles bici en los accesos muy concurridos:** 0,25 metros de anchura X 0,25 metros de longitud/ 0,25 de espacio intermedio.
  - o **Carril bici:** límite de carril bici 0,10 metros de anchura
  - o **Intersecciones:** límite de carril ciclista con líneas discontinuas, 0,25 metros de anchura X 0,5 metros de longitud/ 0,5 metros de espacio intermedio.
  - o **Separación peatonal/carril bici:** línea de separación de 0,08 metros de anchura (cuando sea necesario).
  - o **Flechas de dirección:** longitud de 3 metros, donde sea admisible la circulación en ambos sentidos, se recomienda marcar las flechas con una longitud de 1,5 metros.
  - o **Pictograma de la bicicleta:** usar el normalizado, Norma UNE 48 103 con las siguientes dimensiones mostradas en la imagen 13.

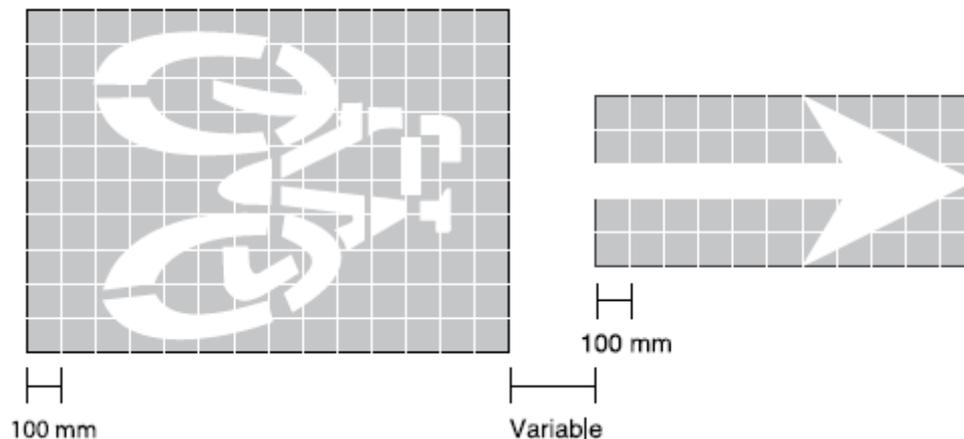


Imagen 13. Pictograma ciclo-ruta (CR). Fuente. Manual para el diseño de vías ciclistas de Cataluña.

## 4. Estudio de alternativas

El “Anejo V- Estudio de las alternativas” de esta memoria presenta el estudio de alternativas realizado previamente a la elección de la alternativa más adecuada. En un proyecto de estas características, el estudio de alternativas tiene especial relevancia. La comprensión de la situación actual, la funcionalidad de la estructura a proyectar junto con el uso que se le quiere dar y el efecto que tendrá sobre el entorno, conlleva un grado elevado de complejidad.

El estudio de alternativas es por lo tanto muy importante puesto que no existe una manera única de intervenir frente al problema existente. Para conseguir los objetivos del presente estudio existen multitud de intervenciones que conseguirían obtener un resultado aceptable. Para el presente se ha considerado el estudio de las ventajas de cada intervención y sus inconvenientes pues permite tener una visión completa de la problemática existente para seleccionar cuál de ellas es la más eficaz, coherente y efectiva para llevarse a cabo.

Las alternativas propuestas son las siguientes:

- **Alternativa 0:** Ninguna actuación, situación actual
- **Alternativa 1:** Colocación de un semáforo a la entrada del Camí al mar por la CV-300 y otro semáforo antes de la intersección entre la vía ciclista CR-300 y el Camí al mar.
- **Alternativa 2:** Paso inferior
- **Alternativa 3:** Doblar la ciclo-ruta (CR-300) por la zona urbana y colocación de un paso de peatones con semáforo en el CV-300 pasada la rotonda donde se produce la intersección.
- **Alternativa 4:** Paso superior.

En el estudio que se ha realizado de cada una de ellas se han considerado aquellos condicionantes obtenidos de los estudios previos realizados en los anejos I-planeamiento urbanístico y ordenación territorial, II-geología y geotecnia, III-Topografía y cartografía Y IV-Normativa de seguridad vial, trazado y señalización.

Con todo ello se ha obtenido la tabla 2 donde se comparan el número de ventajas e inconvenientes que tiene cada alternativa:

Alternativas	Ventajas	Inconvenientes
Alternativa 0	1	4
Alternativa 1	2	4
Alternativa 2-1	8	3
Alternativa 2-2	6	5
Alternativa 3	3	5
Alternativa 4	3	3

Tabla 2. Comparativa ventajas e inconvenientes de las alternativas. Fuente. Elaboración propia.

La solución más óptima para resolver la problemática objeto de estudio es aquella que tiene mayores ventajas y menores inconvenientes con respecto a las demás, que para el presente trabajo final de grado es la alternativa 2-1, con 8 ventajas y 3 inconvenientes.

## 5. Propuesta de solución y diseño

La solución que se propone es la que corresponde a la alternativa 2-1, la construcción de un paso inferior al Camí al mar. La alternativa escogida supone la construcción de un paso inferior de 26,8 metros de longitud para permitir la visibilidad de la salida del mismo a los usuarios de la vía, desde su entrada, hecho que permite reducir la inseguridad que suelen generar este tipo de soluciones.

Para la construcción de la solución propuesta se opta por la solución de ejecución “*in situ*” de la misma. Sabiendo que la alternativa constructiva elegida no es la más económica de entre las opciones de ejecución expuestas en el anejo “VI-Propuesta de solución y diseño”, se ha decidido la misma por parte de la alumna por conllevar la aplicación de los conocimientos adquiridos durante sus estudios de grado.

A continuación se describe y justifica el diseño de la solución adoptada, tanto los parámetros geométricos, firme como el drenaje y la señalización.

### 5.1. Descripción de la estructura

El diseño del cajón del paso inferior y de las estructuras de acceso al mismo son de hormigón armado con las dimensiones que se muestran en la imagen 13.

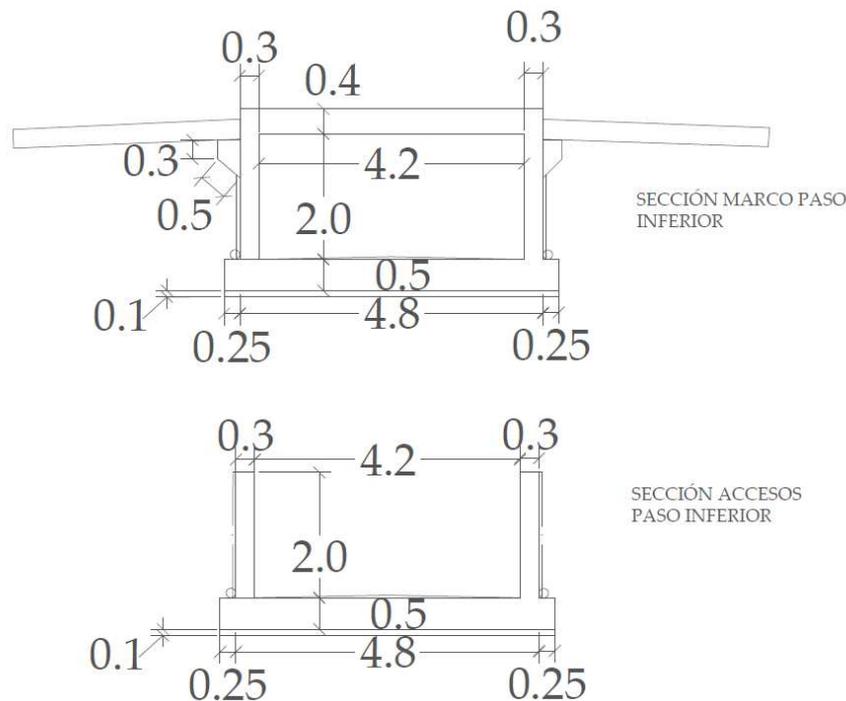


Imagen 14. Parámetros geométricos de estructuras del cajón y de los accesos al paso inferior con dimensiones en metros. Fuente. Elaboración propia.

De la imagen 14 se desprende que la estructura a dimensionar cuenta con un marco de hormigón “in situ” de dimensiones interiores 4,2 metros de ancho por 2 metros de alto, con un espesor hastial de 0,3 metros, con un espesor de losa inferior de 0,5 metros y una losa superior con espesor de 0,4 metros. La función de la cimentación la realizará la losa inferior que sienta sobre el terreno. Las dimensiones exteriores del marco son 4,60 metros de largo y 2,4 metros de ancho.

Cabe destacar que la losa inferior se ha diseñado con una longitud de 5,30 metros para facilitar la colocación del encofrado durante la construcción de los hastiales. La esquina superior se diseña formando chaflán para evitar problemas a la hora de desencofrar.

Sobre la estructura diseñada del paso inferior se colocan, como aprecia en la imagen 14 unas losas de transición apoyadas en unas ménsulas. Estas losas permitirán ejecutar la transición a los vehículos que circulan por el Camí al mar, donde el pavimento está apoyado sobre el terreno hasta que llegan a las cercanías del paso inferior donde el pavimento asienta sobre una losa de hormigón de 0,40 metros de espesor. Este apoyo sobre materiales con rigideces tan dispares puede generar asientos distintos en el pavimento, por ello se colocan las losas de transición, en este caso con dimensiones de 4,20 de ancho y 0,30 metros de canto.

Por otra parte las estructuras de acceso al paso inferior se dimensionan con una losa inferior con un ancho de 4,20 metros de dimensión exterior y un canto de 0,5 metros y dos hastiales con una altura de 2 metros y un canto de 0,30 metros tal como puede corroborarse en la imagen 14. La losa inferior actuará como cimentación y de la misma manera que en el caso del cajón, se dejarán 0,25 metros para permitir la correcta ejecución de los hastiales de la estructura durante la construcción.

## 5.2. Cálculo de la estructura

En el “anejo VI-propuesta de solución y diseño” se lleva a cabo el dimensionamiento tanto del marco como de las dos estructuras del acceso al paso inferior, siguiendo dos modelos independientes entre sí que se analizan en dicho anejo por separado. Modelizados ambos en el programa de cálculo SAP2000 obteniéndose como resultado los esfuerzos que actúan en cada estructura.

Ambos análisis se modelizan teniendo en cuenta una rebanada de 1 metro de ancho que soportará las mayores cargas tanto en el marco como en las estructuras de acceso al paso inferior y se extenderá, quedando del lado de la seguridad, los datos obtenidos para esta rebanada a todo el cajón y a toda la estructura de acceso.

Las características de los materiales empleados en la construcción de las dos estructuras del objeto del presente proyecto son las expuestas en las tablas 3 y 4:

Hormigón	
Tipificación ( Art. 39.2 y 37.3.2b-EHE08)	HA-30/B/20/IIa+Qa
Nivel de control	Estadístico
Resistencia característica ( $f_{ck}$ ) (Mpa)	30
Resistencia media ( $f_{cm}$ ) (Mpa)	38
Situaciones persistentes y transitorias	
Coefficiente de minoración ( $\gamma_c$ )	1,5
Resistencia de cálculo ( $f_{cd}$ ) Mpa	20
Situaciones accidentales	
Coefficiente de minoración ( $\gamma_c$ )	1,3
Resistencia de cálculo ( $f_{cd}$ ) Mpa	23,07
Módulo de elasticidad	
Módulo de elasticidad inicial ( $E_{co}$ ) Mpa	33577,73
Módulo de elasticidad secante ( $E_c$ ) Mpa	28576,79
Control de calidad de ejecución	Nivel normal

Tabla 3. Características del hormigón. Fuente. Elaboración propia.

Armaduras pasivas	
Tipificación ( Art. 32 EHE08)	B500S
Nivel de control	Normal
Resistencia característica ( $f_{yk}$ ) (Mpa)	500
Situaciones persistentes y transitorias	
Coefficiente de minoración ( $\gamma_s$ )	1,15
Resistencia de cálculo ( $f_{yd}$ ) Mpa	434,78
Situaciones accidentales	
Coefficiente de minoración ( $\gamma_c$ )	1
Resistencia de cálculo ( $f_{yd}$ ) Mpa	500
Módulo de elasticidad	
Módulo de elasticidad inicial ( $E_{co}$ ) Mpa	200000

Tabla 4. Características de las armaduras pasivas. Fuente. Elaboración propia.

En el “anexo VI – propuesta de solución y diseño” está expuesta toda la información referente a la justificación del dimensionamiento estructural tanto del cajón correspondiente al paso inferior como a las estructuras de acceso al mismo.

### 5.3. Propuesta de drenaje, iluminación y señalización del paso inferior.

Habida cuenta de la relevancia que tiene el drenaje en la obra civil y después de lo expuesto en el “Anejo I- Planeamiento urbanístico y ordenación del territorio”, referido a la zona de actuaciones de la presente solución de las alternativas, donde se concreta que existe una región, cercana a la zona donde se desarrolla la solución que se encuentra dentro de la envolvente de peligrosidad de inundación se proponen los siguientes tipos de drenajes para las estructuras diseñadas en los apartados previos.

- Por un lado y tal como se ha expuesto en el “anejo VI-propuesta de solución y diseño” se procederá a la colocación de un tubo drenante longitudinal apoyado sobre la losa de cimentación y en la parte exterior del hastial para evitar sobrepresiones.
- En el drenaje transversal se proponen dos soluciones, por un lado la ejecución de la pendiente del 2% que asegura el drenaje del carril bici tanto en el interior del cajón como en las estructuras de acceso al paso inferior, de manera que se desplace el agua hasta un punto situado en la parte Norte del paso inferior. En ese punto hacia donde se desplaza el agua se propone la colocación de un armario enterrado de hormigón donde se coloquen 2 bombas de achique que suban el agua a través de una conducción de PVC de 200 mm que finalmente desagua en las arquetas cercanas situadas en el Camí al mar.

Debido a la inseguridad que generan los pasos inferiores al colectivo ciclista y a pesar de que el diseño del paso inferior permite reducir esta sensación por ver desde la entrada del paso inferior la salida, se hace necesaria la iluminación del tramo de paso inferior para mejorar más si cabe la seguridad para los usuarios de la vía, por ello se propone la utilización de fuentes de luz tipo LED IP67 con sensores de movimiento, elegido este tipo para que no suponga un elevado consumo energético y por su larga duración.

Para finalizar este apartado se ha desarrollado en el anejo “VII- Propuesta de drenaje, iluminación y señalización” la señalización a emplear en la solución propuesta para la intersección objeto de estudio siguiendo normativas y la premisas expuestas en el “Anejo IV- Normativa de seguridad vial, trazado y señalización” se propone la siguiente señalización:

- En cuanto a la señalización horizontal: la colocación de las bandas de ancho 0,10 metros que delimitan la anchura del carril bici que tendrá una longitud aproximada de 40,80 metros lineales, así como dos pictogramas de bicicleta, como el mostrado en la imagen 13 tanto a la entrada como a la salida del paso inferior.
- La señalización vertical propuesta supone la colocación de dos señales colocadas previo a los dos accesos al paso inferior de advertencia de peligro, debida a la pendiente del 10%, siendo el diseño de la misma el BP-16<sup>a</sup>.

Además de esta señalización y en aras de proteger tanto a los ciclistas como a los usuarios de la CV-300 se propone la colocación de unas defensas paralelas al recorrido del acceso norte para la contención de los vehículos en caso de salida de la vía.

## 6. Organización y plan de obra.

En cumplimiento del “Real decreto 1098/2001 del 12 de octubre por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas” y de la “Ley 30/2007 de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público” el presente estudio incluye un plan de obra de carácter indicativo del posible desarrollo de las obras adjunto en el “Anejo IX- Organización y plan de obra”

En el anejo indicado en el párrafo anterior se divide la realización de los trabajos en las siguientes fases:

- Fase I- Trabajos previos
- Fase II- Movimiento de tierras
- Fase III – Construcción del cajón
- Fase IV- Construcción de las estructuras de acceso al paso inferior
- Fase V- Ejecución de la pendiente transversal de la sección del carril bici
- Fase VI- Movimiento de tierras
- Fase VII- Colocación de losas de transición
- Fase VIII- Firmes y pavimentos
- Fase IX- Señalización y pintado de carril bici.

Todas las fases suponen una duración total de las obras de 13 semanas, donde los trabajos que mayores duraciones suponen son la construcción del cajón y las estructuras de acceso al paso inferior.

## 7. Valoración económica

La valoración económica del presente estudio de alternativas se basa en los precios publicados en la Orden Circular 37/2016 por el Ministerio de Fomento con nombre “Base de precios de referencia de la dirección general de carreteras” y tiene para este caso objeto de estudio el importe total que se muestra en la tabla

IMPORTE TOTAL	
	Importe (€)
1 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	6300,47
2 OBRA CIVIL.....	171.542,86
3 DRENAJE.....	6755,08
4 FIRMES, PAVIMENTOS Y SEÑALIZACIÓN.....	5890,69
TOTAL	190.489,10

Tabla 5. Valoración económica de la solución. Fuente. Elaboración propia.

## 8. Documentos que integran el trabajo fin de grado

Documento N° 1 – Memoria y anejos

Memoria

Anejos de la memoria

Anejo I – Planeamiento urbanístico y ordenación territorial

Anejo II – Geología y geotecnia

Anejo III – Topografía y cartografía

Anejo IV – Normativa de seguridad vial, trazado y señalización

Anejo V – Estudio de alternativas

Anejo VI – Propuesta de solución y diseño

Anejo VII – Propuesta del drenaje, iluminación y señalización

Anejo VIII – Organización y plan de obra

Anejo IX – Valoración económica

## 9. Conclusión

Con lo expuesto en la memoria y sus anejos, así como del presente trabajo final de grado se define el estudio de las alternativas con suficiente nivel de detalle.

Por otra parte, se considera que se ha cumplido el objetivo del proyecto de definir, justificar y valorar las actuaciones necesarias para llevar a cabo una mejora en la intersección actual. Así pues, se cree suficientemente justificado el mismo, por lo que se eleva a la consideración de la superioridad, sometiénolo a aprobación si procede.

Valencia, Noviembre de 2014



La autora del trabajo final de grado

Carmen Sánchez Bosch

Grado en Ingeniería de Obras Públicas.

## 10. Referencias

- 1.- Mapa de accidentes de bicicletas 2012/2016 (Zona Norte). <http://www.habitatge.gva.es/documents/20088661/166144167/Mapa+d%27accidents+de+bicicletes+de+la+Comunitat+Valenciana+2012-2016+%28zona+nord%29/85fbcafc-f058-423c-90dd-b170a32c9f96;jsessionid=34BBD67F493F54DA0AE8EFB5DD12AB0F>
- 2.- Programa de seguridad vial 2018-2019. Generalitat Valenciana. Conselleria d'Habitatge, Obres Públiques i Vertebració del Territori.
- 3.- *Ley 6/2011, de 1 de abril, de la Generalitat, de Movilidad de la Comunidad Valenciana*
- 4.- Plan director de seguridad vial. Generalitat Valenciana.
- 5.- Recomendaciones sobre dimensionamiento, señalización y balizamiento de glorietas. Conselleria d'Habitatge, Obres Públiques i Vertebració del Territori.
- 5.- Red de vías ciclopeatonales G.V. en Valencia. <http://www.habitatge.gva.es/documents/162422276/162422351/Red+GVA+Valencia/a128e5fd-8a01-46d0-b179-209150c0dc19>
- 6.- Pla d'Aforaments de la Generalitat Valenciana. Memòria Anual de Resultats. Campaña d'Aforaments 2017. Conselleria d'Habitatge, Obres Públiques i Vertebració del Territori. <http://www.habitatge.gva.es/documents/20088661/165650126/Memoria+anual+de+aforos+2017/6dbb0323-7f1a-4652-9bce-f4469dfba40a>
- 7.- Informe geotécnico ampliación piscina municipal la puebla de farnals (Valencia). CEYS S.L.
- 8.- IGME. <http://info.igme.es/cartografiadigital/geologica/Magna50Hoja.aspx?language=es&id=696>
- 9.- <http://visor.gva.es/visor/?idioma=es>
- 10.- *Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunitat Valenciana.*
- 11.- *Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.*
- 12.- *Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.*
- 13.- *Ley 7/2002, de 3 de diciembre, de protección contra la contaminación acústica.*
- 14.- Boletín oficial de la provincia de Valencia Nº 225/22-IX-94.
- 15.- *Decreto 1/2011, de 13 de enero, del Consell, por el que se aprueba la Estrategia Territorial de la Comunitat Valenciana.*
- 16.- *Decreto 201/2015, de 29 de octubre, del Consell, por el que se aprueba el Plan de acción territorial sobre prevención del riesgo de inundación en la Comunitat Valenciana.*
- 17.- *Ley 6/1991, de 27 de marzo de Carreteras de la Comunidad Valenciana.*
- 18.- *Plan General de Ordenación Urbana de la Poble de Farnals. Normas urbanísticas.*
- 19.- Libro blanco sobre La Protección de las personas usuarias de la bicicleta en la Comunitat Valenciana.
- 20.- Estrategia de Seguridad Vial 2011-2020. Resumen ejecutivo. Dirección General de Tráfico.

- 21.- “communication from the commission to the european parliament, the council, the european economic and social committee and the committee of the regions. europe on the move”. Brussels, 17.05.2018. COM(2018) 293 final.
- 22.- “scientific expert group on the safety of vulnerable road users (rs7). safety of vulnerable road users”. Organisation for Economic Co-operation and Development.
- 23.- *LEY 19/2001, de 19 de diciembre, de reforma del texto articulado de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial, aprobado por Real Decreto legislativo 339/1990, de 2 de marzo.*
- 24.- Manual de Diseño para el Tráfico de Bicicletas. Fiets Beraad.CROW.
- 25.- Plan Andaluz de la bicicleta. PAB 2014-2020 Documento para la Comisión de Redacción. Junta de Andalucía. Consellería de fomento y vivienda.
- 26.- Señalización de vías ciclistas en la Comunidad Valenciana.
- 27.- Manual para el diseño de vías ciclistas de Cataluña. Generalitat de Cataluña. Departament de Política territorial i Obres Públiques.
- 28.- *Real Decreto 1071/2007, de 27 de julio, por el que se regula el sistema geodésico de referencia oficial en España.*
- 29.- *Decreto 2303/1970, de 16 de julio, por el que se adopta la proyección Universal Transversa Mercator (U.T.M) para la revisión y nueva edición del Mapa Topográfico Nacional.*
- 30.- Instrucción de carreteras Norma 8.1 I.C.
- 33.- Orden circular 32/2012 Guía de nudos viarios. Ministerio de Fomento.
- 34.- Nota de servicio sobre losas de transición en obras de paso. Julio de 1992. Dirección General de Carreteras.
- 35.- NTP 278: zanjas: prevención del desprendimiento de tierras
- 36.- Norma de secciones de firme de la Comunitat Valenciana. Generalitat Valenciana. Conselleria d’infraestructures y transport.
- 37.- Obras de paso de nueva construcción. Conceptos generales. Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras.
- 38.- IAP-11. Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera. Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras.
- 39.- Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación. Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- 40.- Orden circular 36/2015 sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles. Tomo II. Recomendaciones para la iluminación de túneles. Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras.
- 41.- Norma 5.2- IC drenaje superficial de la instrucción de carreteras. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
- 42.- Orden circular 37/2016. Base de precios de referencia de la Dirección General de Carreteras. Ministerio de Fomento.