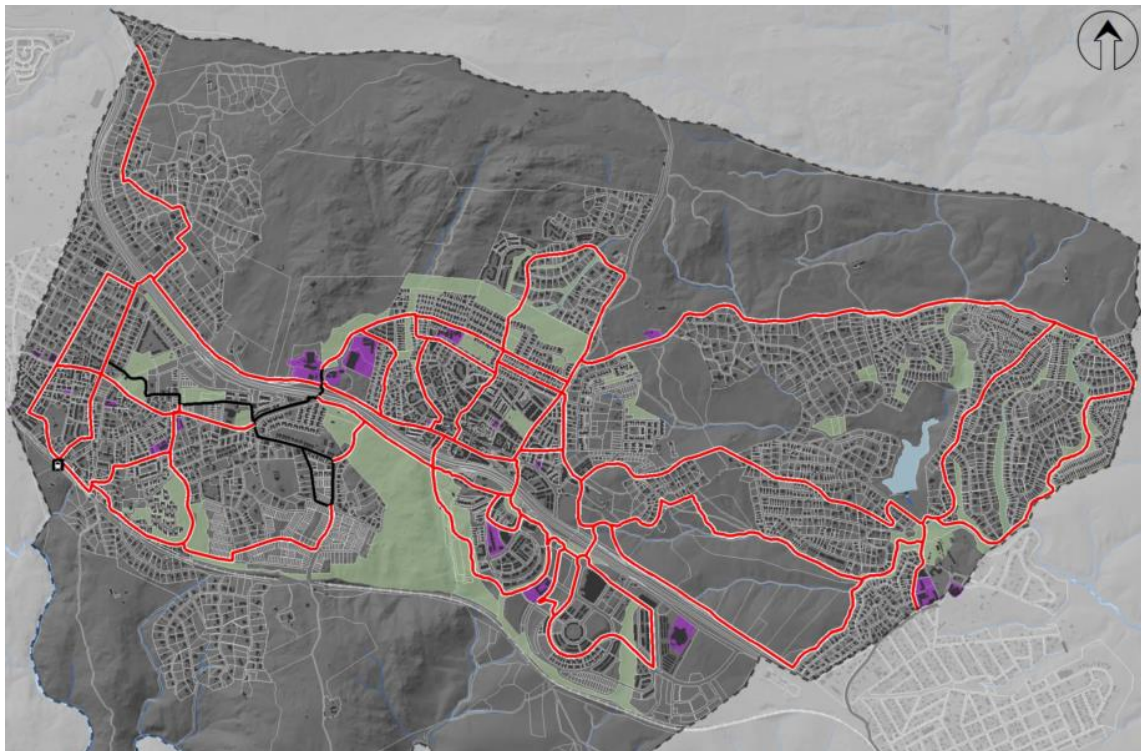


## DISEÑO DE LA RED CICLISTA DE TORRELOZ (MADRID)



Diciembre 2021

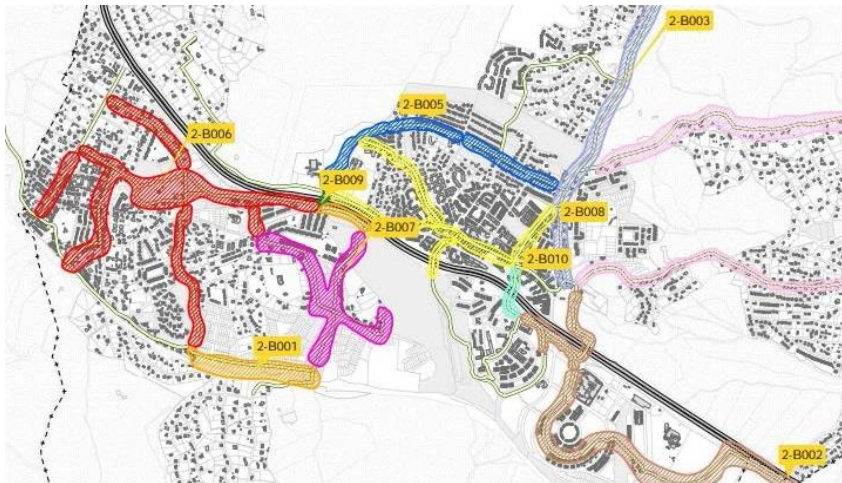
# ÍNDICE

<b>1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN</b>	<b>3</b>
<b>2. OBJETIVOS</b>	<b>4</b>
<b>3. DIAGNÓSTICO</b>	<b>5</b>
3.1. Pautas de la movilidad (ciclista)	5
3.2. Condicionantes de la movilidad	5
3.2.a. Modelo territorial	5
3.2.b. Topografía	6
3.2.c. Barreras infraestructurales	7
3.2.d. Distancias	8
3.2.e. Intensidades y velocidades del tráfico motorizado	9
3.3. Síntesis	10
<b>4. CRITERIOS PARA EL TRAZADO Y DISEÑO DE LA RED CICLISTA</b>	<b>11</b>
4.1. Criterios para el trazado de la red ciclista	11
4.2. Criterios para el diseño	11
4.2.a. ¿Segregación o integración del tráfico motorizado?	11
4.2.b. Espacio peatonales compartidos	12
4.2.c. Modalidades de vías ciclistas	13
4.2.d. Modalidades de vías acondicionadas	14
4.2.e. Anchuras de bandas ciclistas	15
<b>5. PROPUESTAS</b>	<b>17</b>
5.1. Red de itinerarios ciclistas	17
5.2. Análisis de las características de los tramos homogéneos de los ejes principales	18
5.2.a. Metodología para valorar la ciclabilidad	18
5.2.b. Resultado / valoración de la ciclabilidad	19
5.3. Acondicionamiento de los tramos homogéneos	20
5.3.a. Soluciones tipo según ámbito	21
5.3.b. Propuesta de modalidades	22
5.4. Propuesta de secciones en soluciones con vías ciclistas	31
5.4.a. Zona Torrelozones Pueblo / Casco	31
5.4.b. Zona Bomberos / Los Llanos	39
5.4.c. Zona La Estación / Berzosilla	53
5.4.d. Zona Urbanización Peñascales	56
5.5. Detalles de soluciones en planta	57
<b>6. PROGRAMACIÓN Y PRESUPUESTO</b>	<b>58</b>
6.1. Priorización	58
6.2. Costes	61
<b>7. MEDIDAS COMPLEMENTARIAS</b>	<b>63</b>
7.1. Mejorar la ciclabilidad en el viario del municipio	63
7.2. Potenciar la intermodalidad	63
7.3. Propuesta de una red de aparcabicis	64
7.3.a. Ubicación	64
7.3.b. Modelo de aparcabicis	65
7.4. Cierre temporal de calles (carriles abiertos)	67
<b>8. CONTRASTE TÉCNICO Y SOCIAL</b>	<b>69</b>
<b>9. ANEXOS</b>	<b>70</b>
9.1. Inventario pormenorizado de los tramos homogéneos	70
9.2. Planos red ciclista	70
9.3. Planos en planta	70

## 1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

El Ayuntamiento de Torrelorones lleva más de una década planificando una movilidad más sostenible en su municipio. El primer Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) fue redactado en el año 2012 con el objetivo de “implantar formas de desplazamiento más sostenibles dentro de la ciudad”, entre las que destacan los modos activos, para los que se propuso la realización de una serie de itinerarios ciclistas que están recogidos en el plano a continuación:

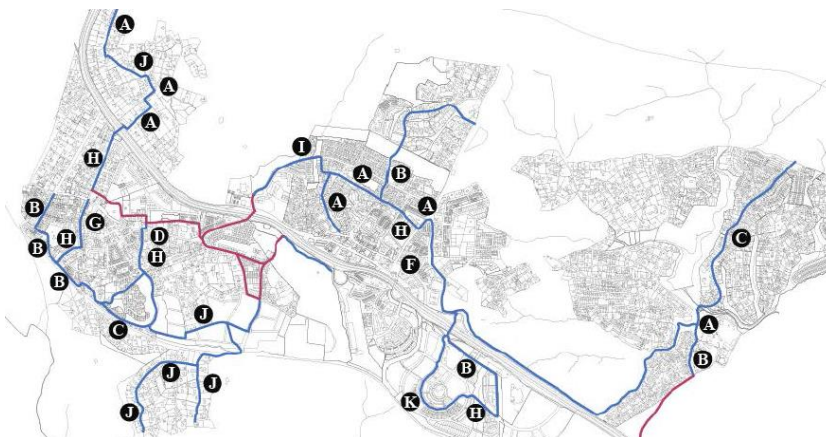
*Figura 1: Red de itinerarios ciclistas propuestos por el PMUS 2012*



Desde la puesta en marcha del anterior PMUS en 2012 se han producido notables cambios en la movilidad en Torrelorones. Es especialmente reseñable la construcción de la rotonda de Los Bomberos, el Paso Inferior bajo la A-6 y, con carácter general en el conjunto del núcleo urbano, la recuperación de espacio público, el calmado de tráfico, la mejora de la accesibilidad peatonal y el fomento de la movilidad ciclista.

El nuevo PMUS licitado en el año 2019 tiene como objetivo actualizar el diagnóstico de la movilidad, analizar las propuestas realizadas en el año 2012 y adecuarlas al nuevo escenario de movilidad con la ayuda de los agentes políticos, técnicos y sociales. En relación con la movilidad ciclista, el diagnóstico del PMUS 2019 pone de manifiesto que solamente una pequeña parte de la red ciclista programada fue ejecutada (en la actualidad hay unos 4,2 km de vías ciclistas urbanas) y que la falta de una infraestructura adecuada es el principal impedimento para un mayor uso de la bicicleta como modo de transporte, especialmente entre las personas jóvenes.

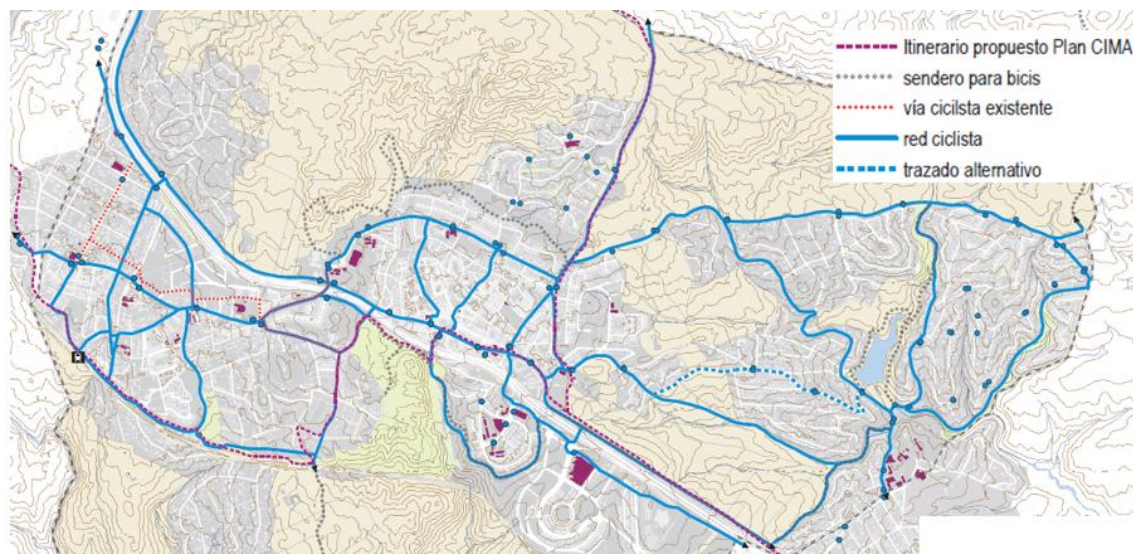
*Figura 2: Infraestructura ciclista existente y red ciclista propuesta en el PMUS 2019*



Hay varios motivos para la escasa implantación de la red ciclista planificada, entre los que destaca la complejidad de encajar las propuestas a la realidad física de la red viaria y del espacio público ciudad, así como la necesidad de consensuar las intervenciones concretas tanto con la ciudadanía como con otros actores.

Por su parte, la estructura de la red ciclista propuesta en el Plan de Ordenación del Viario de Torrelorones del año 2015 es muy similar al PMUS del año 2012 y 2019, pero incluía algunas conexiones adicionales en la zona de la Urbanización Los Peñascales para dar una mayor oferta para el uso recreativo en esta zona.

Figura 3: Red ciclista propuesta en el Plan de Ordenación del Viario de Torrelorones (2015)



## 2. OBJETIVOS

Los objetivos del estudio son definir el trazado de los itinerarios ciclistas (teniendo en cuenta los trabajos antecedentes) y definir las soluciones técnicas con un grado de detalle adecuado para facilitar posteriormente la redacción de proyectos constructivos, para su implantación a corto plazo. Condición imprescindible es consensuar las propuestas con la ciudadanía así como con agentes políticos, técnicos y sociales implicados, para garantizar la puesta en marcha de los itinerarios ciclistas a corto plazo. Se trata por lo tanto de un plan a medio camino entre la planificación general de la movilidad (PMUS) y los proyectos constructivos para materializar los itinerarios ciclistas.

En definitiva, son tres los objetivos del trabajo:

1. Definir el **trazado de los itinerarios ciclistas** que compone la red ciclista de Torrelorones en función de los condicionantes del territorio y la distribución espacial de los principales generadores de la movilidad en bicicleta
2. Estudiar la **viabilidad de implantar dichos itinerarios**, especificando como se obtiene el espacio necesario, el impacto sobre los demás modos de desplazamiento así como los costes, plazos y programación de la ejecución.

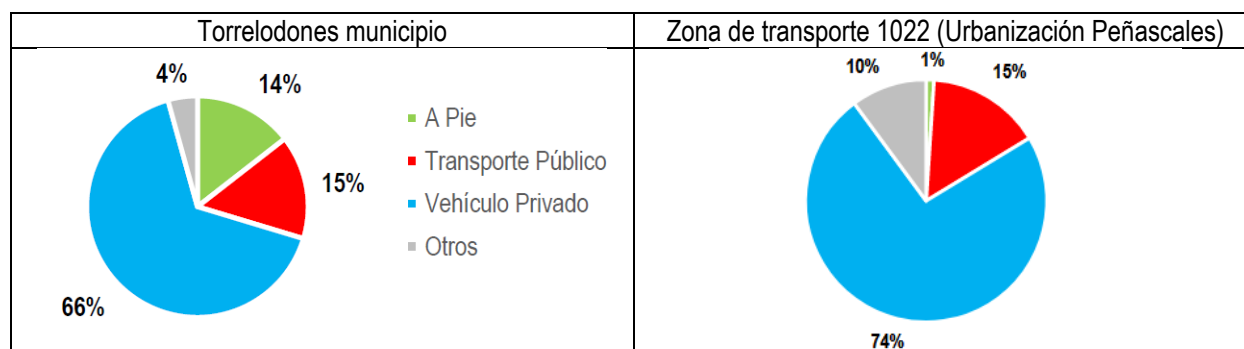
**3. Consensuar las propuestas** mediante el **contraste técnico y social** de las mismas

### 3. DIAGNÓSTICO

#### 3.1. PAUTAS DE LA MOVILIDAD (CICLISTA)

Torrelodones presenta, como el resto de los municipios engarzados por la A-6, una alta dependencia respecto al automóvil y una alta motorización. Según la última encuesta de movilidad de la Comunidad de Madrid, el 66% de los desplazamientos de las personas que residen en el municipio se realizan en automóvil o moto, y tan sólo el 14% a pie. En el caso de las urbanizaciones, donde reside aprox. el 60% de la población del municipio, la dependencia del tráfico motorizado es aún mayor: hasta un 74% utiliza el vehículo privado motorizado y tan sólo el 1% se desplaza andando.

Figura 4: Reparto modal según la Encuesta Comunidad de Madrid EDM 2018

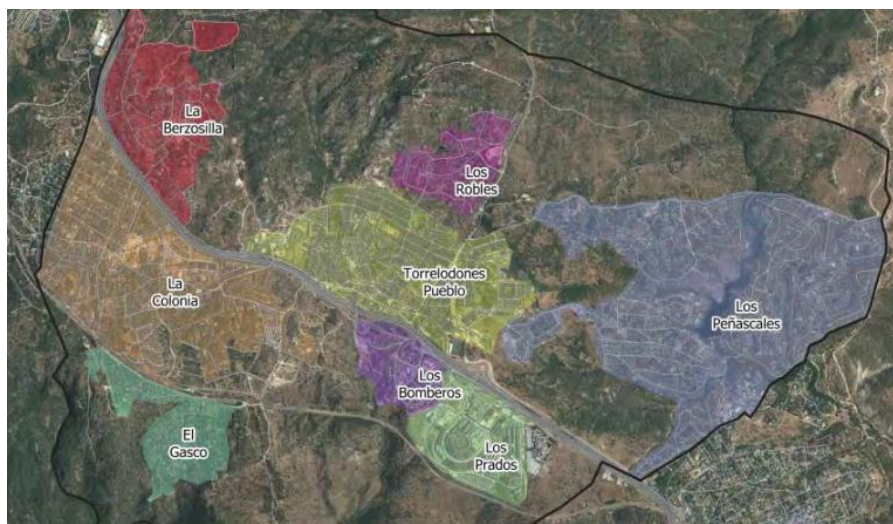


#### 3.2. CONDICIONANTES DE LA MOVILIDAD

##### 3.2.a. Modelo territorial

El desarrollo de suburbio de baja densidad dominante en Torrelodones se caracteriza por una ocupación discontinua el territorio, dando lugar a una suerte de archipiélago suburbano, que conforma ciertas agrupaciones, algunas con más densidad, otras con menos, algunas con servicios, otras carentes casi de cualquiera. En ese sentido, el nomenclátor del INE define, en el caso de Torrelodones, los siete núcleos que figuran en la tabla e imagen siguientes y que ofrecen una primera aproximación a las unidades funcionales relevantes para poder llegar a proponer formas de ordenación adecuadas a la realidad edificatoria existente.

Figura 5: Núcleos urbanos y urbanizaciones en Torrelodones



La población de Torreldones se distribuye en siete núcleos poblacionales, oficialmente reconocidos: Torreldones (centro o casco), La Estación, Los Peñascales, Los Robles, Los Bomberos, La Berzosilla y El Gasco. Existen otras áreas urbanas, con una ubicación aislada respecto a las citadas entidades de población, pero sin rango oficial como núcleos. Es el caso de Las Marías, Las Rozuelas, Bellavista, Los Jarales, El Peñalar, Arroyo de Trofas, Monte Alegre, Área Homogénea Sur (Los Prados) entre otras.

Las distintas zonas urbanas de Torreldones tienen una morfología y tipología de viviendas muy diferente: en el casco urbano (pueblo) y en menor medida en La Estación la trama urbana es más densa, las manzanas más pequeñas y predominan los bloques de viviendas en altura de hasta 4 plantas.

En cambio, las urbanizaciones, creadas a partir de los años 50, fueron concebidas y diseñadas casi exclusivamente para acceder en automóvil y predominan los chalets aislados en parcelas muy grandes. En consecuencia, las calles son muy largas, presentan pendientes importantes y no tienen una infraestructura peatonal adecuada para facilitar la accesibilidad a pie.

Así pues, las condiciones para el uso de la bicicleta como modo de transporte son desfavorables en las urbanizaciones: predominan calles con fuertes pendientes, muchas veces superiores al 6%, apenas hay arbolado para tener sombra y los recorridos más directos suponen muchas veces acumular desniveles “innecesarios”. Además, la seguridad vial percibida es baja debido a las velocidades excesivas en algunos tramos.

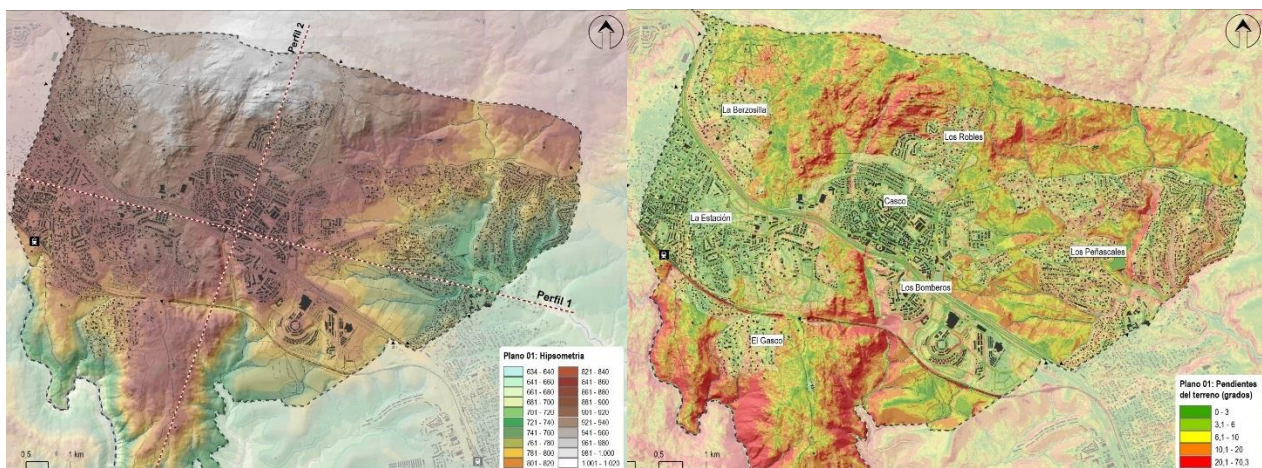
Finalmente, el núcleo de Bomberos – Área Homogénea Sur, de desarrollo mucho más reciente, se diferencia claramente respecto a las urbanizaciones, tanto por una tipología residencial algo más compacta, pues mezcla viviendas adosadas con algo de vivienda colectiva, como sobre todo por concentrar servicios de escala municipal o supramunicipal, como son un centro comercial, un hospital, un hotel o una mediana superficie, incluso el Casino. No obstante, su ubicación y la barrera infraestructural de la A-6, así como la topografía, separa este desarrollo urbanístico del casco urbano o del núcleo de La Estación.

Por último, un rasgo muy singular del Torreldones es el alto valor ecológico y paisajístico de buena parte del término municipal, con una fracción sustancial de su territorio protegido a través del Parque Regional de la Cuenca Alta del Río Manzanares y del Parque Regional del Curso Medio del Río Guadarrama y su entorno. El 65% de la superficie municipal se encuentra dentro de los límites del Parque Regional de la Cuenca Alta del Río Manzanares.

### 3.2.b. Topografía

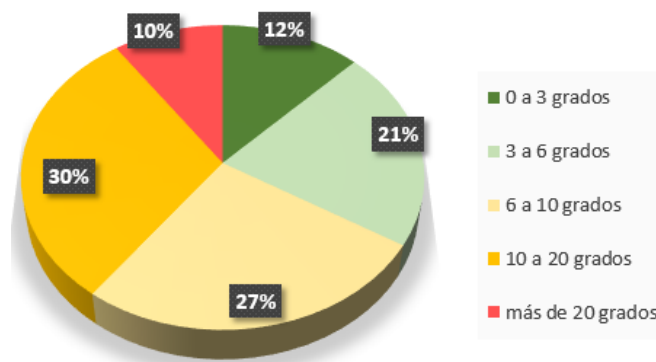
Como se ha comentado anteriormente, el municipio de Torreldones presenta una topografía muy accidentada con importantes cambios de cota. En el extremo norte se alcanza una cota de 1.000 metros, mientras que en los valles de los ríos y arroyos que atraviesan el municipio la cota baja a los 700 metros.

*Plano 1: Plano hipsométrico y pendientes del terreno en el municipio*



Las grandes variaciones de cota se traducen en fuertes pendientes tanto del terreno como en el trazado de la red viaria. Solo un 12% del terreno municipal se puede considerar “llano” (inclinación hasta 3 grados), mientras que un 40% presenta fuertes pendientes (inclinación mayor a 10 grados).

Figura 6: Clases de pendientes del terreno

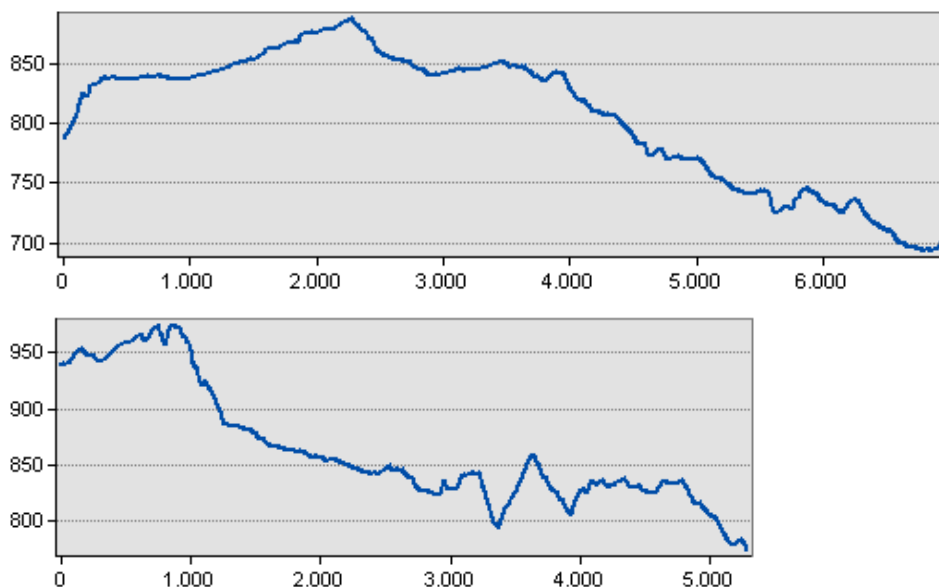


Especialmente las urbanizaciones de los años 50 presentan una orografía más complicada y reducen sensiblemente el potencial de la bicicleta como modo de transporte.

Asimismo, las pendientes del valle del arroyo de la Torre suponen una fuerte barrera en las conexiones peatonales y ciclistas entre la zona de La Estación y el sector de Los Bomberos.

A continuación se presentan dos perfiles longitudinales para reflejar los cambios de cota del terreno.

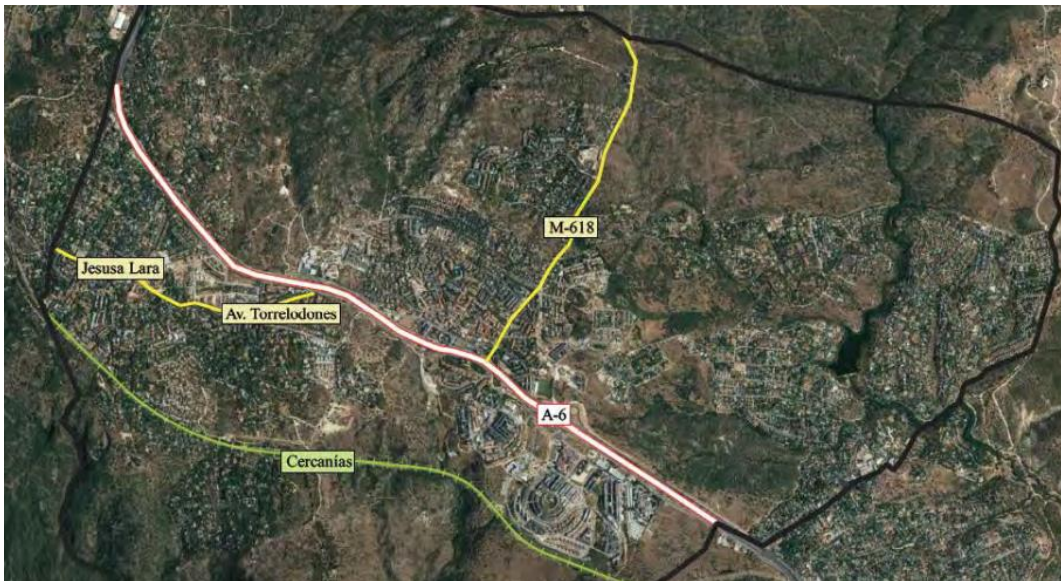
Figura 7: Perfiles longitudinales 1 (Oeste / Este) y 2 (Norte / Sur)



### 3.2.c. Barreras infraestructurales

Sin duda alguna la principal barrera infraestructural es la autopista A-6, que segrega la zona urbana al sur y al norte de la vía. Existen pasos elevados y subterráneos que salvan la barrera de la A-6 (uno de ellos únicamente peatonal). Hoy en día solo hay un paso acondicionado para ciclistas, los demás presentan graves problemas de seguridad o deficiencias en la comodidad para la bicicleta. Asimismo, es llamativo el aislamiento de la urbanización El Gasco, enclavado entre la vía ferroviaria y el entorno natural.

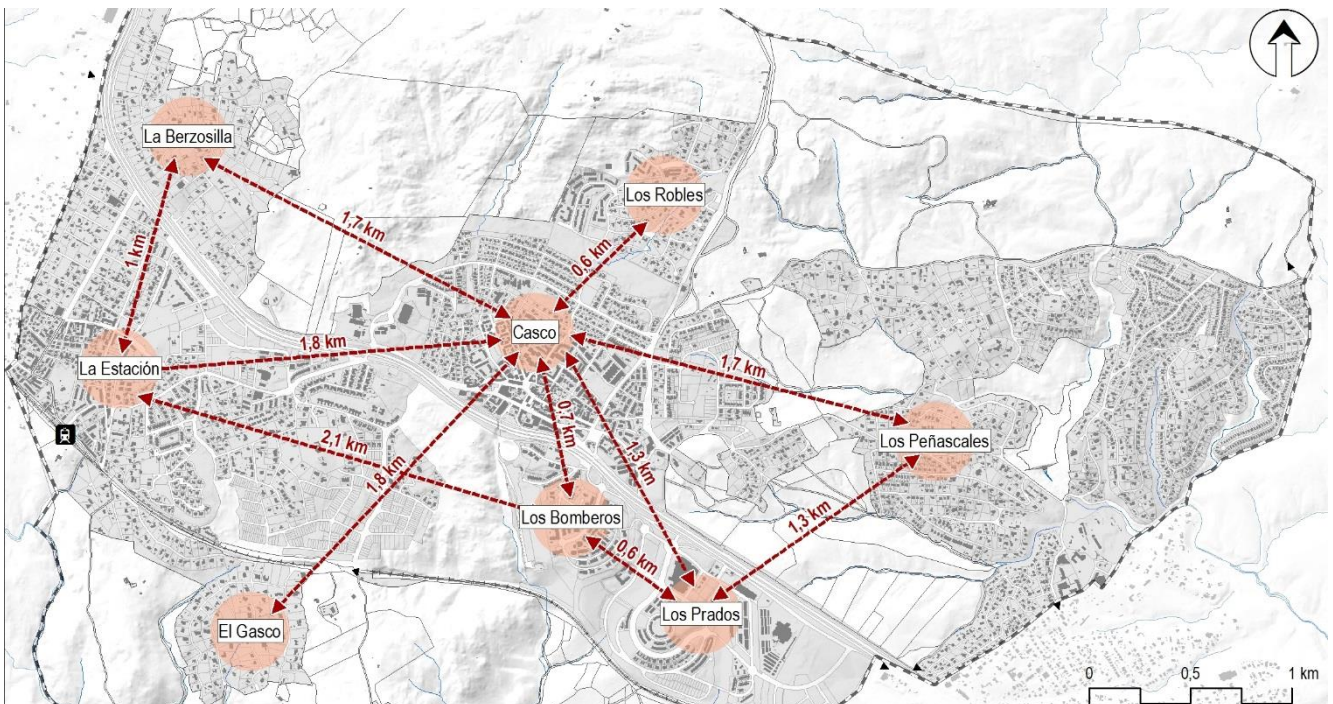
Finalmente, las carreteras (M-618 y la Avda. de Torrelorones) suponen también una barrera debido a las intensidades del tráfico y las características de los cruces, pero al menos en las zonas urbanas existen pasos peatonales a nivel.

Figura 8: Barreras infraestructurales<sup>1</sup>

### 3.2.d. Distancias

Como se puede ver en el mapa a continuación, las distancias son propicias para el uso de la bicicleta, pues las urbanizaciones no distan más de 2 km del casco urbano, salvo la parte más oriental de Los Peñascales, donde la distancia asciende hasta 3 o 3,5 km (línea aérea).

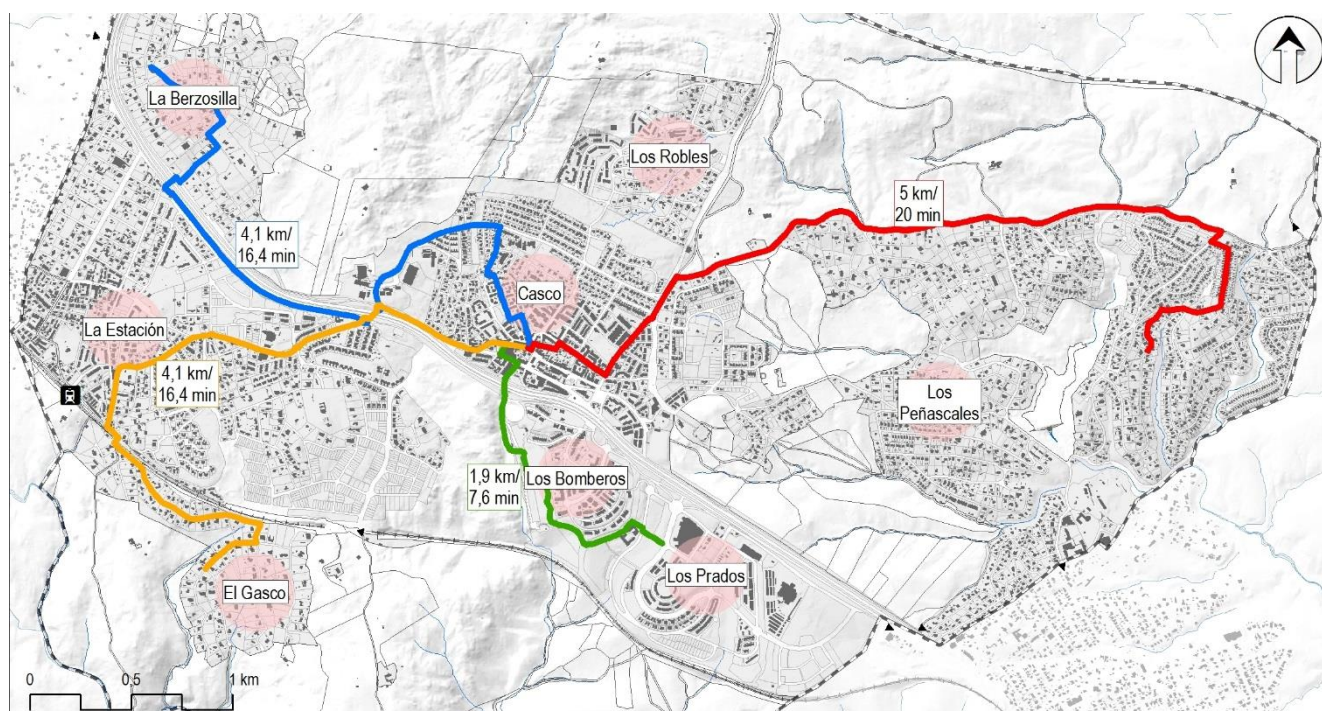
Figura 9: Distancias aéreas entre núcleos urbanos



No obstante, la distancia real de algunas relaciones es notablemente superior, por ejemplo, entre la urbanización El Gasco y el casco urbano, dado que no existe un trazado directo de la red viaria o de caminos. En todo caso las distancias reales también están dentro del umbral del radio de acción de la bicicleta, ya que en ningún caso se superan los 5 km.

<sup>1</sup> Fuente: PMUS 2019

Figura 10: Distancias reales entre núcleos urbanos



### 3.2.e. Intensidades y velocidades del tráfico motorizado

En general las intensidades del tráfico motorizado son relativamente bajas y solo algunos ejes presentan un tránsito que desincentiva el uso compartido de la calzada, como por ejemplo la Avda. de Torrelotones o la calle Jesusa Lara. Pero el efecto disuasorio existe también en aquellas algunas donde hay una presencia de vehículos pesados o donde se comparte la calzada en sentido ascendente.

Figura 11: Intensidades del tráfico motorizado según aforos municipales

Tipo vía	Vía	IMD -> ENTRADA	IMD -> SALIDA	IMD TOTAL
Ramal	Paso inferior A6 salida Villalba	5.566	0	5.566
Av.	Torrelodones pasado pista padel	2.794	872	3.666
Av.	Lago (frente residencia de ancianos)	1.674	1.958	3.632
Calle	Jesusa Lara junto c/ Canteras	2.385	975	3.360
Av.	de La Dehesa. Junto a calle Ciencias	1.777	1519	3.296
Calle	Jesusa Lara frente tienda bici calle La Luz	2.088	920	3.008
Av.	Torrelodones pasado pista padel	2.138	862	3.000
Calle	Camino Valladolid frente casa cuadros	2.565	283	2.848
Av	Lago frente Colegio Los Sauces	1.508	1244	2.752
Calle	Camino Valladolid frente gasolinera	2707	0	2.707
Calle	Jesusa Lara salida galapagar	1.292	1108	2.400
Calle	Camino de Valladolid nº14 (Sábado)	293	2013	2.306
Av.	Torrelodones 22 cruce con Miralprado	1220	1.030	2.250
Av	Fontanilla, frente al Centro Comercial	2.021	0	2.021

### 3.3. SÍNTESIS

El análisis de los condicionantes de la movilidad ciclista en el municipio de Torrelorones revela que el potencial de este modo es limitado, fundamentalmente por la incidencia de la topografía. A su vez, las posibilidades de intervenir son limitadas debido al escaso espacio disponible en la red viaria. La mayoría de las calles no tiene una anchura suficiente para implantar vías ciclistas sin resolver primero la falta de accesibilidad peatonal y las numerosas aceras con una anchura insuficiente.

Pero tampoco es necesario habilitar bandas ciclistas segregadas en la mayoría de las calles, dado que en general las intensidades del tráfico motorizado son bajas y, a priori, permiten el uso compartido de la calzada.

Entre los retos que hay que resolver para potenciar la bicicleta figuran la reducción del efecto barrera de la A-6, la permeabilidad de la red viaria (calles de sentido único) y acondicionar los senderos para que sean practicables en bicicleta urbana y alternativas atractivas también para la movilidad cotidiana.

## 4. CRITERIOS PARA EL TRAZADO Y DISEÑO DE LA RED CICLISTA

### 4.1. CRITERIOS PARA EL TRAZADO DE LA RED CICLISTA

Tal y como se ha comentado en el capítulo de antecedentes, el Ayuntamiento de Torrelorones dispone de dos Planes de Movilidad Urbana Sostenible y un Plan para la Ordenación de la red viaria. En estos documentos figura una propuesta de red de itinerarios ciclistas en la que se basa esta nueva propuesta, ajustándola a las nuevas realidades que se han producido desde entonces y los proyectos en marcha. Los criterios seguidos para la actualización de esta propuesta han sido:

- Actualización del diagnóstico de la movilidad en Torrelorones, particularmente en lo relativo a los condicionantes y barreras
- Consideración de las vías ciclistas, senderos ciclables y caminos naturales del municipio y su entorno
- Consideración de los proyectos infraestructurales que afectan a la movilidad

### 4.2. CRITERIOS PARA EL DISEÑO

#### 4.2.a. ¿Segregación o integración del tráfico motorizado?

La **bicicleta es un vehículo** y por lo tanto su espacio natural es la calzada. No obstante, hoy en día, en muchas calles, el predominio del tráfico motorizado no garantiza una seguridad vial adecuada para circular en bicicleta y es preciso o bien reservar un espacio propio para la bicicleta o bien calmar el tráfico para que el uso compartido de la calzada se perciba como seguro, cómodo y atractivo.

En ese sentido, cabe recordar que el pasado mes de noviembre se ha aprobado la reforma del Reglamento General de Circulación en el que se establecen nuevas velocidades de referencia en los núcleos urbanos:

- En las vías que dispongan de plataforma única de calzada y acera, el límite será de 20 km/h.
- En las vías de un único carril por sentido de circulación, el límite será de 30 km/h.

Ese contexto de cambio normativo está generando una dinámica por la cual muchos gobiernos locales están fijando los 30 km/h como velocidad de referencia en su viario urbano, algo que podría ser también aplicado en una propuesta **Torrelorones 30**.

Aun así, **la velocidad** es sólo uno de los condicionantes para decidir si el uso compartido de la calzada es una opción adecuada (además hay que tener en cuenta que las diferencias de velocidad pueden ser todavía importantes en tramos ascendentes).

Otro factor fundamental es la **intensidad y composición del tráfico motorizado**: cuando el tránsito de vehículos supera cierto umbral, baja la percepción de la seguridad vial, aumenta el estrés para la persona que circula en bicicleta y la congestión del viario afecta también a la bicicleta.

También la presencia de vehículos pesado reduce la percepción de la seguridad vial y el confort para compartir la calzada.

Teniendo esto en cuenta, se establece los siguientes umbrales de intensidades en zonas urbanas con el fin de tomar la decisión de integrar o segregar la bicicleta del tráfico motorizado:

- $IMD \geq 5.000$ : Segregación recomendable
- $IMD \geq 10.000$  veh/día: Segregación necesaria

La segregación de los ciclistas puede ser coherente incluso con intensidades menores cuando:

- Las velocidades del tráfico motorizado son mayores de 50 km/h
- La previsión de usuarios vulnerables es alta o el uso recreativo es predominante
- Si hay un porcentaje importante de vehículos pesados
- En calles con fuertes pendiente. En este caso se puede optar por soluciones asimétricas, por ejemplo, habilitando bandas ciclistas en subida mientras que en la bajada se puede compartir la calzada.

#### 4.2.b. Espacio peatonales compartidos

La infraestructura viaria no siempre dispone de una calzada o no siempre sirve para la circulación de vehículos a motor: en zonas urbanas existen calles peatonales y en las zonas periurbanas hay una serie de caminos y sendas que hoy en día utilizan tanto peatones como ciclistas compartiendo la misma infraestructura. En general la convivencia funciona si la demanda tanto peatonal como ciclista es baja y existe una cultura de respeto mutuo.

A continuación, se describen las tipologías posibles a valorar y los principales criterios a tener en cuenta:

Tipo de infraestructura	Criterios para valorar la autorización de usar la acera por parte de los ciclistas
Calle peatonal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eje o tramo importante para completar la red ciclista</li> <li>• Tránsito peatonal y ciclista bajo / o no coincidente en horario.</li> </ul>
Camino / Senda	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tránsito peatonal y ciclista bajo / o no coincidente en horario</li> <li>• Duplicar la infraestructura (banda peatonal y banda ciclista) sería difícilmente justificable por el coste de económico y/o medioambiental.</li> </ul>
Acera	<p>En general se descarta como solución. Si no es posible encontrar una alternativa de trazado, es posible su utilización en las siguientes situaciones excepcionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tramos periurbanos sin acceso a parcelas o edificios</li> <li>• No hay espacio físico para implantar una banda ciclista segregada y las intensidades / composición del tráfico desaconsejan circular por la calzada.</li> <li>• No hay mucha diferencia entre las velocidades peatonales y ciclistas</li> <li>• Se trata de una oferta complementaria para usuarios más vulnerables.</li> </ul>

#### 4.2.c. Modalidades de vías ciclistas

Bajo la expresión popular de “carril bici” se encuentran numerosas maneras de facilitar la circulación de bicicletas. Esas modalidades surgen de la variedad de situaciones en las que es necesario conformar un espacio para las bicicletas en el viario. Cada modalidad presenta ventajas e inconvenientes para las personas que las utilizan o para los otros vehículos y peatones. Además, su coste y su relación con el espacio público en el que se inscriben también resultan ser muy diversos.

La Ley de tráfico 19/2001 define las siguientes tipologías de vías ciclistas:

Tipología	Definición
Carril-bici	Vía ciclista que discurre adosada a la calzada, en un solo sentido o en doble sentido.
Acera-bici	Vía ciclista señalizada sobre la acera
Pista-bici	Vía ciclista segregada del tráfico motorizado, con trazado independiente de las carreteras.
Senda ciclable	Vía para peatones y ciclos, segregada del tráfico motorizado, y que discurre por espacios abiertos, parques, jardines o bosques.

Por su parte, el Real Decreto 6/2015 que reforma la Ley 19/2001 mantiene las definiciones citadas.

Estas definiciones no son muy precisas y, con el tiempo, algunas administraciones regionales han ido adaptando y concretando ligeramente la definición tipológica. Especialmente el concepto de “Acera-bici” y “Pista-bici” ha generado cierta confusión y polémica. En el marco de este trabajo se entiende como “pista-bici” una “vía ciclista segregada del tráfico motorizado y también de los peatones”. Puede estar a la cota de la calzada o a la cota de la acera y ser de sentido único o doble.

Por su parte la “Acera-bici” se entiende como una banda ciclista a la cota de la acera sin elementos físicos / constructivos de separación del espacio peatonal.

Figura 12: Tipologías de vías ciclistas



#### 4.2.d. Modalidades de vías acondicionadas

Por su parte existen otras **fórmulas de acondicionar del viario** para la bicicleta que no están contempladas en la Ley de tráfico, pero muy extendidas ya en muchas ciudades europeas y españolas, entre las figuran la circulación a contracorriente, la calle peatonal autorizada, los espacios peatonales compartidos, las bandas de protección o los ciclo-carriles.

Los espacios peatonales compartidos **y la calle peatonal autorizada** ya se han tratado en el apartado anterior, haciendo hincapié en el hecho que son soluciones puntuales y excepcionales.

A continuación se resume las características de las demás variantes y los criterios de aplicación:

Tipología	Definición /	Criterios de aplicación
<b>Ciclo-carril</b>	Un carril especialmente acondicionado para el uso de la bicicleta. La circulación es compartida con el resto de vehículos y el ciclista no disfruta de un uso exclusivo o preferente. Se limita la velocidad de los vehículos motorizados habitualmente de 30 Km/h para aumentar la seguridad percibida.	En calles de un carril por sentido donde se pretende visualizar la continuidad de un itinerario ciclista y empoderar la circulación por el centro de la calzada para aumentar la visibilidad y la seguridad vial. Es recomendable que la IMD no supere los 5.000 / día y que haya medidas del calmado de tráfico para garantizar el límite de velocidad establecido.
<b>Circulación ciclista a contracorriente</b>	Se autoriza la circulación ciclista a contracorriente (son bandas ciclistas segregadas) para aumentar la permeabilidad de la red viaria, reduciendo rodeos y facilitando la elección de la ruta con la menor pendiente.	Solo aplicable en calles locales de sentido único y un solo carril de circulación. Es conveniente señalar las calles como "Zona30" o "Calle residencial / S-28".
<b>Bandas protección</b>	Banda ciclista preferente para la circulación en bici, pero no exclusiva. Los vehículos a motor pueden pisar excepcionalmente esta banda en el caso de cruce con otro vehículo. Las bandas de protección alertan al conductor de la presencia de ciclistas y aumentan la seguridad percibida.	En calles donde no "cabe" un carril-bici y la opción de la integración absoluta (ciclo-carril) no se considera segura o atractiva. Es preferible que la IMD sea inferior a los 6.000 veh/día <sup>2</sup> . Dado que se trata de una medida "novedosa", haría falta una campaña de comunicación y sensibilización para explicar el concepto de las bandas de protección.

Figura 13: Tipologías de acondicionamiento del viario



<sup>2</sup> Según manuales de Francia y Alemania



#### 4.2.e. Anchuras de bandas ciclistas

Las vías ciclistas deben tener unas anchuras mínimas para garantizar el confort y la seguridad. La anchura no sólo depende de la anchura requerida como espacio de circulación, sino también para realizar maniobras de adelantar a otras personas en bicicleta o tener en cuenta las dimensiones diferentes de bicicletas específicas cada vez más frecuentes (bici de carga, con remolque, triciclos, etc.).

A continuación, se establece las anchuras mínimas en función de la tipología de la vía ciclista:

	Unidireccional	bidireccional
Banda de protección	1,25 m (carril tráfico motorizado restante $\geq$ 2,50m).	
Carril-bici	1,60m	2,20 m
Acera-bici	1,20m	2,20 m
Pista-bici	1,60m	2,40 m
Senda-bici peatonal	-	3,00 m

Todas las anchuras mencionadas son “netas”. En su caso hay que añadir espacios de resguardo frente a la calzada, aparcamiento, espacio peatonal o elementos del mobiliario urbano:

- En el caso de la modalidad **“Carril-bici bidireccional”** hay que añadir una banda de resguardo respecto a la calzada con una anchura  $\geq$  **0,50 m** con elementos constructivos de segregación para garantizar la seguridad del ciclista que circula “a contracorriente” de los flujos del tráfico.
- En el caso de optar por la modalidad de **“Acera-bici”** es preciso diferenciar claramente el espacio peatonal del espacio ciclista, utilizando un pavimento con textura táctil en una banda de 0,30m de anchura.
- En caso de trazar **“pista-bici” o “acera-bici”** anexo a bandas de aparcamiento en línea hay que añadir una banda de resguardo  $\geq$  0,70 m entre la banda ciclista y el aparcamiento.
- En caso de trazar **carriles-bici unidireccionales o “bandas de protección”** anexos a bandas de aparcamiento en fila hay que añadir una banda de resguardo  $\geq$  0,50 m entre la banda ciclista y el aparcamiento.

En el caso de las bandas de protección, es importante tener en cuenta también el espacio de la calzada “restante”. La calzada central queda reducida a 4,50 a 5,50 metros. Por lo cual, los coches pueden invadir parcialmente la banda ciclista en caso de cruzarse con vehículos pesados u otros automóviles.

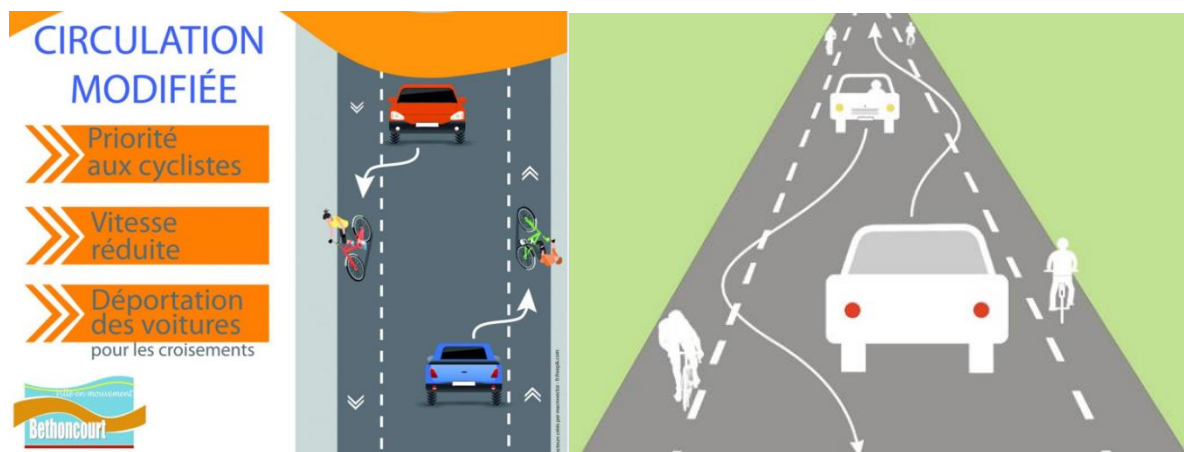
Figura 14: Esquema de circulación en bandas de protección<sup>3</sup>

Figura 15. Ejemplo de una sección con bandas de protección para la bicicleta en Alemania y Francia



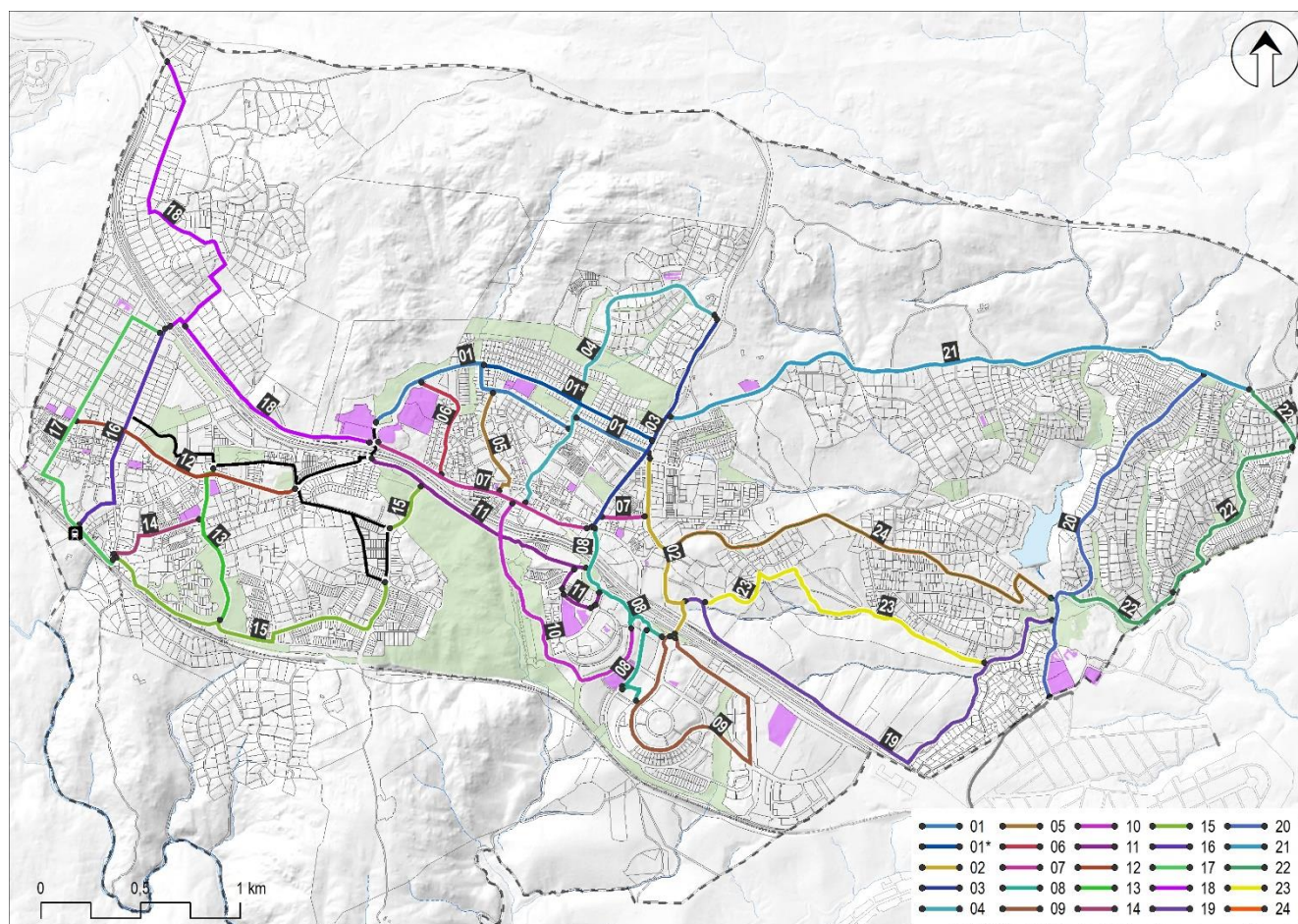
<sup>3</sup> <https://www.bethoncourt.fr/event/chaussee-a-voie-centrale-banalisee-une-autre-idee-du-partage-de-la-route/>

## 5. PROPUESTAS

### 5.1. RED DE ITINERARIOS CICLISTAS

La red ciclista propuesta toma como punto de partida de los itinerarios ciclistas propuestos en el Plan de Movilidad del año 2019 y el Plan de Ordenación del Viario de Torrelorones del año 2015. La red sirve de conexión entre los núcleos urbanos entre sí y los principales destinos. Se ha dividido la red en 23 itinerarios con una longitud de aproximadamente 41,5 km. El reparto por ámbitos es el siguiente:

Zona	Longitud (m)	%
Sector Bomberos	6.768	16,3%
Casco urbano	9.418	22,7%
Zona Estación y Berzosilla	10.699	25,8%
Urbanización Peñascales	14.592	35,2%
<b>Suma</b>	<b>41.477</b>	<b>100,0%</b>



## 5.2. ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS TRAMOS HOMOGÉNEOS DE LOS EJES PRINCIPALES

Para analizar las características de los viales y caminos que forman parte de la red ciclista se ha dividido cada itinerario en “tramos homogéneos” que reúnen elementos en común como la anchura, intensidades del tráfico motorizado, infraestructura peatonal, número de carriles y sentido de circulación, pendientes, calidad medioambiental, pavimento, etc.

En total se han analizado 118 tramos homogéneos con una longitud 42,6 km (la inclusión de rutas complementarias explica la diferencia respecto a la longitud de la red). La distancia media es de unos 360 metros. En las zonas urbanas consolidadas la longitud de los tramos analizados es menor (por su mayor heterogeneidad y complejidad de la morfología urbana), mientras que en las urbanizaciones la longitud media aumenta notablemente.

Zona	Tramos homogéneos	Longitud media (m)
Sector Bomberos	28	255,5
Casco urbano	38	247,8
Zona Estación y Berzosilla	32	334,3
Urbanización Peñascales	24	741
<b>Suma</b>	<b>122</b>	

### 5.2.a. Metodología para valorar la ciclabilidad

El análisis de las principales características de cada tramo homogéneo permite sacar unas conclusiones sobre la “ciclabilidad” de las vías en la actualidad. Los principales aspectos analizados son:

- Tráfico motorizado y velocidades
- Pendientes
- Sentidos únicos
- Pavimento / Superficie y anchura
- Atractivo y calidad del entorno

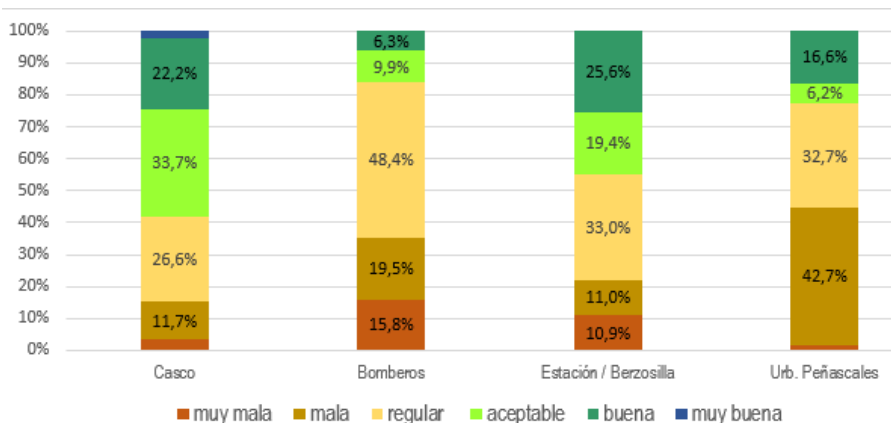
La combinación de los atributos permite sintetizar la ciclabilidad, diferenciando entre seis categorías de “muy mala o intransitable” (0 puntos) hasta muy buena (5 puntos).

Puntos	Valoración	Atributos
0	Muy mal o intransitable	Infraestructura inexistente, pavimento / superficie en muy mal estado o inadecuado, trazado con pendientes fuertes
1	Mal	Calles con mucho tráfico o velocidades elevadas, fuertes pendientes o firme / superficie inadecuado / mal estado
2	Regular	Calles con bastante tráfico y/o velocidades incompatibles con el uso ciclista, existencia de pendientes, superficie regular pero no pavimentado, falta de iluminación
3	Aceptable	Poco tráfico y velocidades moderadas, pendientes suaves, sendas o aceras compartidas con mucha presencia de peatones
4	Bien	Poco tráfico, doble sentido, sin presencias de vehículos pesados, pendientes suaves, vías ciclistas segregadas de anchura adecuada, sendas o aceras compartidas con poca presencia de peatones y de anchura generosa
5	Muy bien	Calles del calmado de tráfico S-28, doble sentido ciclista, sin pendientes, vías ciclistas segregadas, entorno atractivo, trazado directo

### 5.2.b. Resultado / valoración de la ciclabilidad

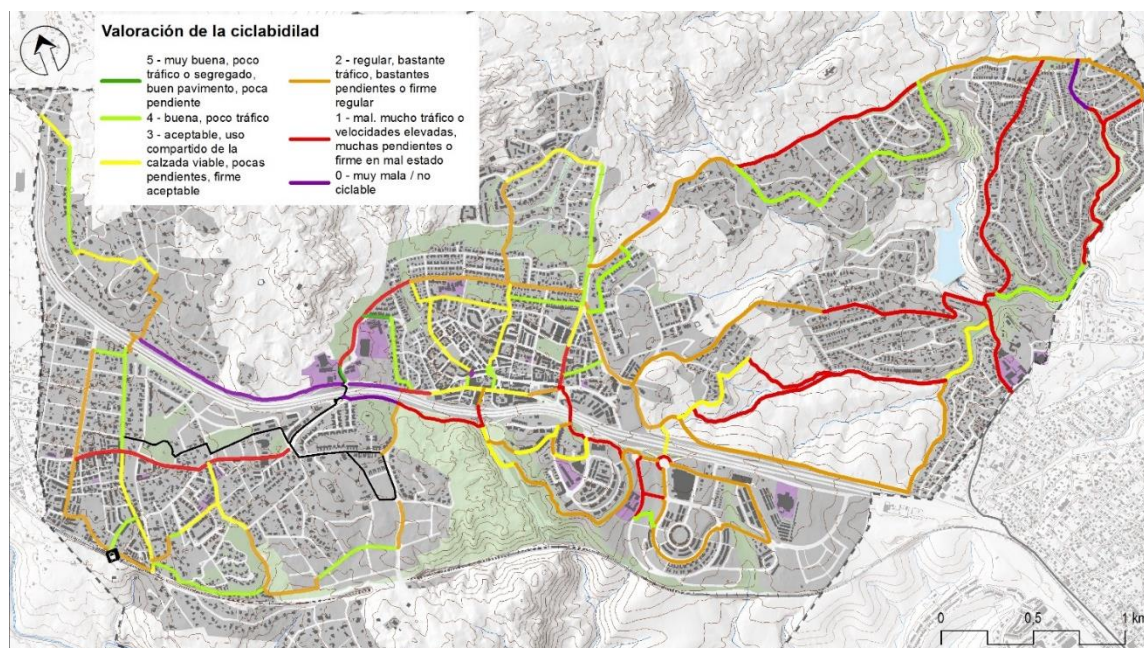
Según el análisis realizado, sólo un cuarto de los tramos ciclistas propuestos y existentes ofrece una ciclabilidad buena o muy buena (4 o 5 puntos). La mejor ciclabilidad presenta el casco urbano dado que es la zona más llana del municipio, muchas calles no soportan mucho tráfico y las velocidades suelen ser bajas. Por su parte más de la mitad de las calles presentan una ciclabilidad “aceptable” o “regular” y un 20% tienen condiciones “malas” o “muy malas” para circular en bicicleta. Es llamativo que la ciclabilidad es especialmente baja en la zona de los Bomberos por la cantidad de calles de sentido único y relativamente largas, las pendientes pronunciadas y las intensidades del tráfico motorizado. Por su parte, las calles de la Urbanización de Peñascales son en su mayoría de doble sentido y tienen una IMD baja, pero las velocidades suelen ser más elevadas y las pendientes penalizan el uso de la bicicleta como modo de transporte. La mejor ciclabilidad presentan los ámbitos de la Estación y el casco urbano, donde predominan calles tranquilas, la topografía es relativamente llano y la mayoría de las calles son de doble sentido.

Figura 16: Valoración de la ciclabilidad por sectores



Como se puede observar, los tramos peor valorados son las vías de servicio de la A-6 por ser de sentido único, soportar mucho tráfico motorizado a velocidades elevadas y tener pendientes notables.

También algunos senderos y caminos en la zona de Peñascales son hoy en día no ciclables debido a la existencia de escalones, firmes en muy mal estado, tramos con pendientes fuertes etc. Además algunos de los senderos son “informales” y pasan por parcelas privadas. Habría que negociar con los propietarios si es posible habilitar una servidumbre de paso y consolidar estos senderos.



El análisis pormenorizado de cada tramo homogéneo se puede consultar en el anexo 1.

### 5.3. ACONDICIONAMIENTO DE LOS TRAMOS HOMOGÉNEOS

En base a los criterios establecidos en el capítulo 4.2, se propone actuar sobre los tramos homogéneos que hoy en día tienen una ciclabilidad baja o insuficiente. Debido a las características y condicionantes territoriales, urbanos y relacionados con la movilidad y el tráfico, en la amplia mayoría de los tramos se propone intervenir para facilitar o mejorar **la integración de la bicicleta en la calzada** mediante medidas del calmado de tráfico, la regulación como zonas de prioridad peatonal (zona 30 o S-28), bandas de protección o ciclocarriles. En total las vías en esta categoría suman más de 20 km y suponen más del 60% de la red ciclista propuesta.

Sólo en algunas secciones muy anchas donde la circulación por la calzada no se considera segura o atractiva se propone implantar nuevas **vías ciclistas segregadas**. Este tipo de actuaciones se propone en unos 5 km (el 11% de la red propuesta).

Por su parte para crear una red atractiva de caminos y senderos sobre todo en el ámbito de la Urbanización Peñascales es preciso consolidar algunos senderos informales y poco acondicionados, donde hace falta ampliar la sección y sobre todo buscar un trazado sin pendientes abrupta o escalones (**categoría EP** – Espacio peatonal compartido). También entran en esta categoría la creación de sendas ciclables anexas a las vías de servicio de la A-6 donde hoy en día no existe ningún tipo de infraestructura para la bicicleta y en algunos tramos ni siquiera para el viandante. Este tipo de solución se aplica en unos 12,1 km (el 28% de la red).

Figura 17: Síntesis de las tipologías propuestas por zonas

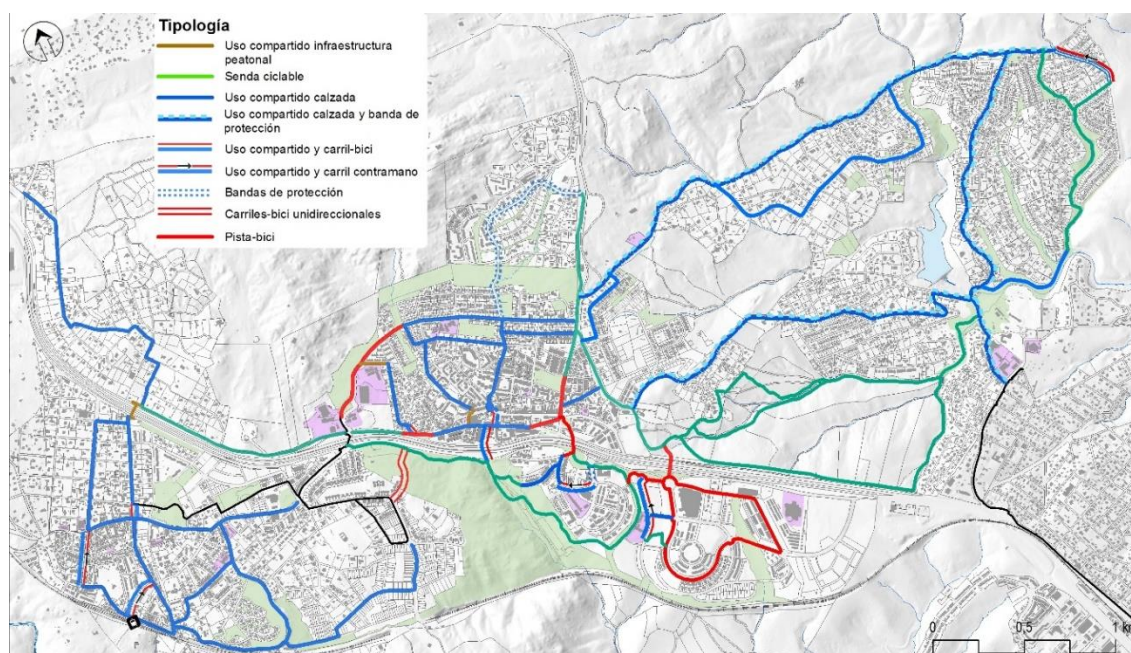


Tabla 1: Longitud de las tipologías propuestas

Código	Tipo	Longitud (m)	Suma	%
EP1	Uso compartido peatonal	458	12.136	27%
EP2	Senda ciclable	11.678		
S1	Carril-bici unidireccional	311	4.573	10%
S2	Pista-bici	4.183		
S3	Vía ciclista segregada existente	79		

UC1	Uso compartido calzada	16.644	28.281	63%
UC2	Uso compartido y carril contramano	1.418		
UC3	Bandas de protección	9.577		
UC4	Uso compartido y carril-bici	632		
			44.980	

### 5.3.a. Soluciones tipo según ámbito

Con carácter general, la solución más frecuente es el uso compartido de la calzada en sus diferentes modalidades, siendo la fórmula de compartir la calzada en zonas del calmado de tráfico la más común. Pero hay diferencias notables entre los distintos ámbitos:

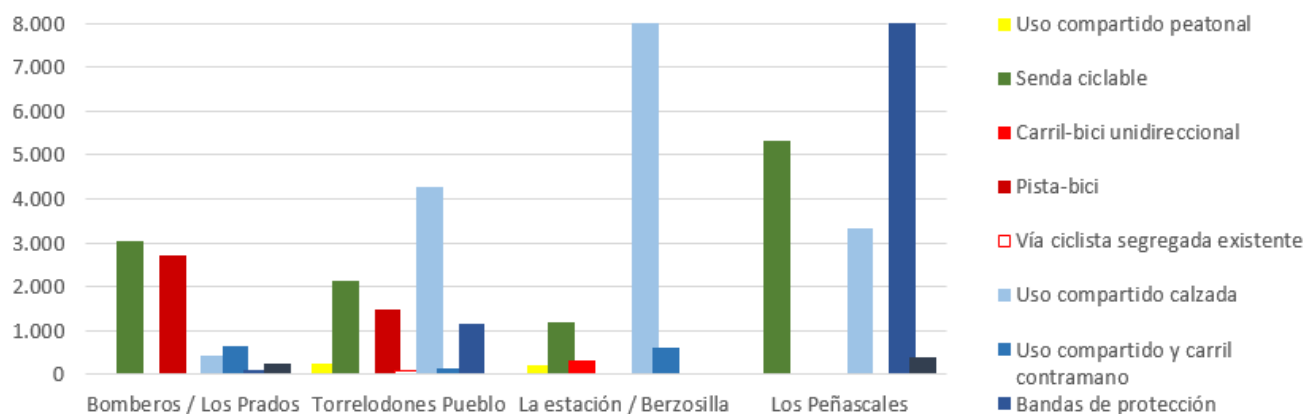
En la **zona de los Bomberos / Los Prados** se opta en mayor medida por vías ciclistas segregadas, por un lado, porque las secciones con más anchas en esta zona, por otro lado, porque las intensidades son también más elevadas por la existencia de varios atractores importantes.

En la zona de **Torrelodones Pueblo** las soluciones son más variadas debido al contexto también más heterogéneo, pero aquí también la tipología más frecuente es el uso compartido en zonas del calmado de tráfico.

Por su parte en la zona de **La Estación** y la urbanización **La Berzosilla** predomina con mucha diferencia el uso compartido de la calzada. Esta decisión se debe que las calles en general son muy estrechas, hay poco tráfico y las velocidades son relativamente bajas.

Finalmente, en la urbanización **La Peñascales** se propone crear o mejorar las sendas existentes, que, a día de hoy, en su mayoría, presentan graves deficiencias como para ser consideradas ciclables. A su vez se propone acondicionar las calles que forman parte de la red ciclista mediante “bandas de protección” en subida para aumentar la seguridad vial en las calles, especialmente en los trayectos de subida.


Figura 18: Tipología de vías ciclistas y vías acondicionadas por ámbito

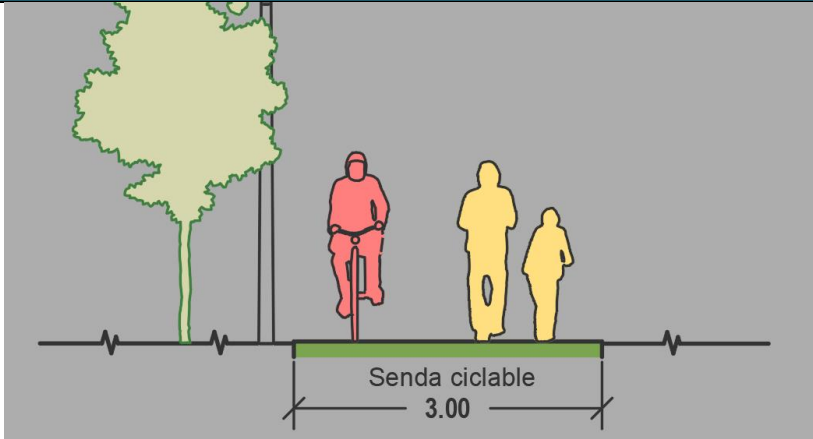



Código	Tipo	Bomberos / Los Prados	Torrelodones Pueblo	La estación / Berzosilla	Los Peñascales	Suma	Suma por categoría	
EP1	Uso compartido peatonal	0	252	206	0	458	12.136	27%
EP2	Senda ciclable	3.034	2.143	1.195	5.306	11.678		
S1	Carril-bici unidireccional	0	0	311	0	311	4.573	10%
S2	Pista-bici	2.712	1.471	0	0	4.183		
S3	Vía ciclista segregada existente	0	79	0	0	79		
UC1	Uso compartido calzada	417	4.289	8.600	3.338	16.644	28.271	63%
UC2	Uso compartido y carril contramano	653	153	612	0	1.418		
UC3	Bandas de protección	93	1.150	0	8.334	9.577		
UC4	Uso compartido y carril-bici	246	0	0	386	632		
<b>Suma</b>		<b>6.902</b>	<b>9.537</b>	<b>10.924</b>	<b>17.364</b>	<b>44.727</b>	<b>44.980</b>	<b>100%</b>

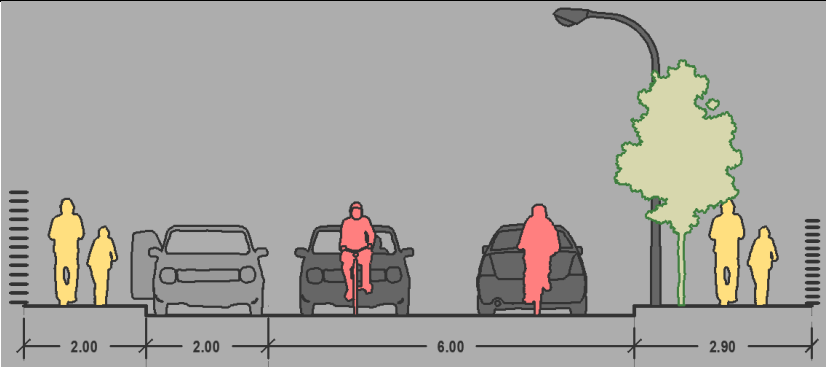
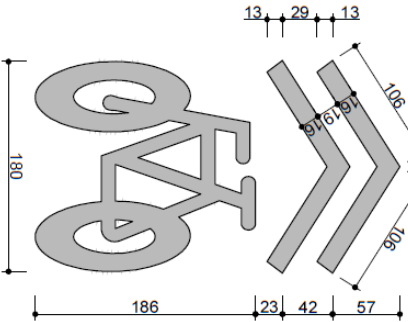
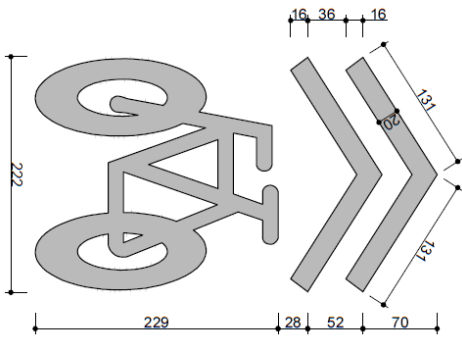

### 5.3.b. Propuesta de modalidades

A continuación, se presentan las características de las modalidades de vías ciclistas y vías acondicionadas así como los aspectos más importantes a tener en cuenta:

Modalidad	EP1 Espacio peatonal compartido / autorizado
<b>Descripción</b>	<p>Espacio peatonal donde se autoriza (temporalmente) la circulación en bicicleta bajo la premisa de que la prioridad es peatonal y que la bici deba adaptar su velocidad y en caso de aglomeraciones bajar de la bicicleta.</p> <p>Se trata de una medida transitoria, a eliminar a medida que se consolide la red y esto posibilite nuevas soluciones.</p>
<b>Aspectos a tener en cuenta</b>	
<b>Normativa:</b> No contemplado en la Ley de tráfico, pero muchos ayuntamientos han regulado este tipo de soluciones.	
<b>Señalización:</b> Prohibido el acceso a la calle con excepción de carga y descarga y bicis. Se puede reforzar el concepto "zona peatonal" con un pictograma. Opción B: Adaptación de la señal R-410 (Camino reservado para peatones) y R-401.	
<b>Anchura:</b> La anchura mínima es de 2,50m más los espacios de resguardos necesarios respecto a los espacios y franjas de otros usos.	
<b>Pavimento:</b> Asfalto / Adoquín.	

Modalidad	EP2 Senda ciclable
<b>Sección tipo</b>	
<b>Descripción</b>	Itinerario ciclista y peatonal compartido utilizando la misma infraestructura / plataforma. Los viandantes tienen prioridad y los ciclistas deben adaptar su velocidad.
<b>Aspectos a tener en cuenta</b>	
<b>Normativa:</b> Contemplado en la Ley de tráfico, pero sin especificar anchuras o regulaciones.	
<b>Señalización:</b> Opción 1: Combinación de la señal R-410 (Camino reservado para peatones) y R-401.  Es menos recomendable utilizar la señal oficial S-33 (Senda ciclable) ya que no hace referencia al peatón.	
<b>Anchura:</b> La anchura mínima es de 3,00m más los espacios de resguardos necesarios respecto a los espacios y franjas de otros usos. En zonas rurales o tramos con poca demanda la anchura puede reducirse a 2,50m.	

**Pavimento:** Asfalto / Adoquín.

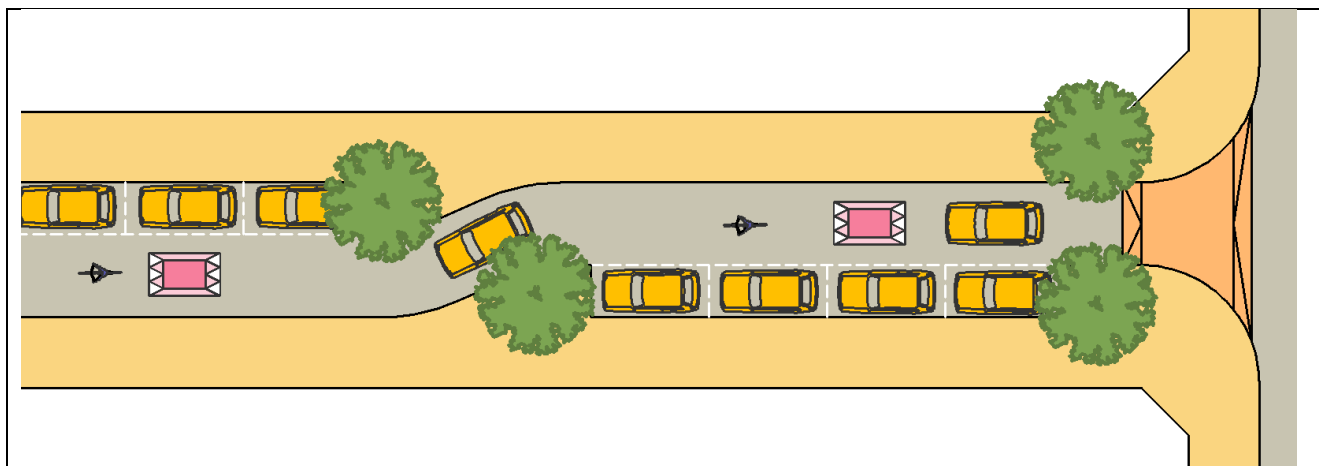
Modalidad	UC1a Uso compartido / Ciclocarril / ciclocalle
Sección tipo	
Descripción	<p>La bicicleta comparte la calzada y tiene el derecho de circular por el centro del carril. La velocidad está limitada a 30 km/h.</p>
<b>Aspectos a tener en cuenta</b>	
<p><b>Normativa:</b> No existe normativa supramunicipal, pero hay que tener en cuenta que, según la última modificación del reglamento de circulación la velocidad, en todas las vías urbanas con un solo carril por sentido está limitada a 30 km/h<sup>4</sup>.</p>	
<p><b>Señalización:</b> Marcas horizontales, Pictograma bici en el centro de la calzada y límite de velocidad a 30 Km/h. En su caso se puede añadir una señal vertical al inicio de la ciclocalle.</p> <p>Es recomendable que la anchura del carril sea de entre 2,75m y 3,25m. Anchuras mayores incentivan adelantar al ciclista sin cambiar el carril. Si la anchura es inferior a los 3 metros, el pictograma tendrá un ancho de 1,80m, si es la anchura es superior, las dimensiones son de 2,20metros:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>	
<b>Pavimento:</b> Asfalto / Pavimento existente de la calzada	
<p><b>Ejemplo:</b></p> 	

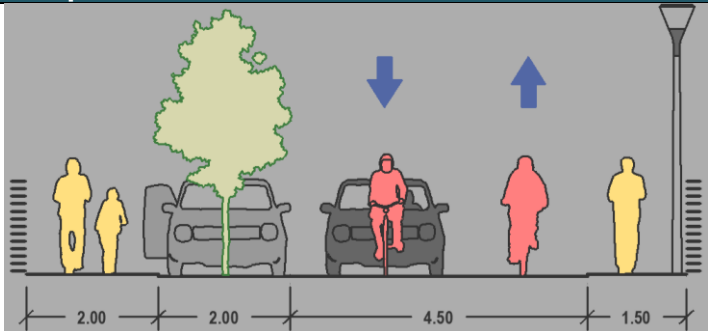



<sup>4</sup> Modificación del Reglamento de Circulación, aprobado 10 de noviembre de 2020, entrado en vigor el día 11 de Mayo de 2021.

Modalidad	UC1b Uso compartido / Zona 30
Sección tipo	
Descripción	La bicicleta comparte la calzada y tiene el derecho de circular por el centro del carril en zonas del calmado de tráfico, donde la prioridad es peatonal (Zona 30).
Aspectos a tener en cuenta	
<b>Normativa:</b> El concepto de la “Zona a 30” está definido en el Reglamento General de Circulación (Artículo 159): S-30. Zona a 30. Indica la zona de circulación especialmente acondicionada que está destinada en primer lugar a los peatones. La velocidad máxima de los vehículos está fijada en 30 kilómetros por hora. Los peatones tienen prioridad. <sup>5</sup>	
<b>Señalización:</b> Señalización vertical de entrada y al final de la zona 30. Se debe minimizar la aplicación de marcas viales horizontales.	
<b>Anchura:</b> Es recomendable que la anchura de la calzada sea ajustada (5,50m para calles de doble sentido y 3,50m para las calles de sentido único) para incentivar velocidades bajas. En calles de sentido único se pueden mantener anchuras superiores, de 4,00 a 4,50m, para facilitar la circulación ciclista a contracorriente.	
<b>Pavimento:</b> Asfalto / Pavimento existente de la calzada, puntualmente se puede aplicar un pavimento de adoquines para mejorar la calidad estancial y formalizar la calzada de forma diferente.	
<b>Otros:</b> Es conveniente diseñar “puertas de entrada” para delimitar claramente las calles / zonas 30 donde el régimen de prioridades es diferente a las calles convencionales. Asimismo, es conveniente utilizar elementos constructivos del calmado de tráfico como “almohadas”, cambios en la alineación (Zigzag), mini glorietas, etc.	
<b>Ejemplo:</b>	
A. Calle de doble sentido y aparcamiento en batería:	
	
B. Calle de sentido único y aparcamiento en línea:	

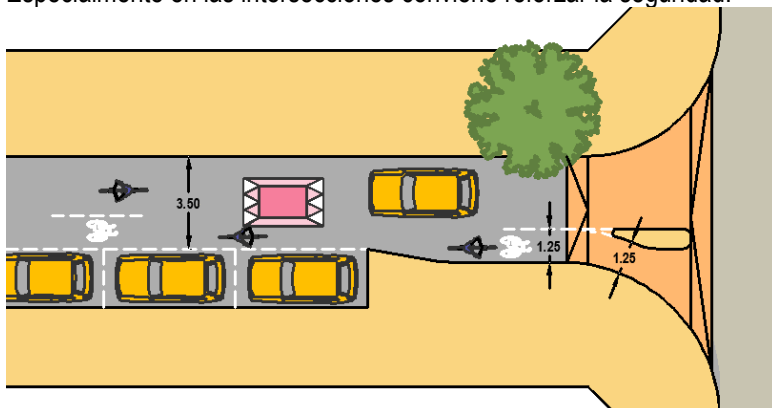
<sup>5</sup> Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre



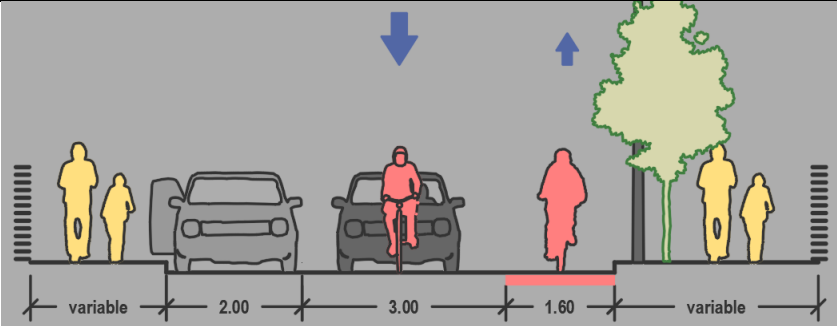


Modalidad	UC1c Uso compartido / calle residencial S-28	
Sección tipo		
Descripción	La bicicleta comparte la calzada y tiene el derecho de circular por el centro del carril en zonas del calmado de tráfico, donde la prioridad es peatonal (S.28). En calles de sentido único se debe autorizar la circulación a contracorriente.	
Aspectos a tener en cuenta		
<b>Normativa:</b> El concepto de la “calle residencial” está definido en el Reglamento General de Circulación (Artículo 159): S-28. Calle residencial. Indica las zonas de circulación especialmente acondicionadas que están destinadas en primer lugar a los peatones y en las que se aplican las normas especiales de circulación siguientes: la velocidad máxima de los vehículos está fijada en 20 kilómetros por hora y los conductores deben conceder prioridad a los peatones. Los vehículos no pueden estacionarse más que en los lugares designados por señales o por marcas. Los peatones pueden utilizar toda la zona de circulación. Los juegos y los deportes están autorizados en ella. Los peatones no deben estorbar inútilmente a los conductores de vehículos. <sup>6</sup>		
<b>Señalización:</b> Señalización vertical de entrada y al final de la calle con S-28. Se debe minimizar la aplicación de marcas viales horizontales. En su caso, hay que delimitar las zonas donde está autorizado el aparcamiento. En el caso de autorizar la circulación a contracorriente por parte de la bicicleta (sin habilitar banda propia) se recomienda la señal prohibición de entrada excepto bicis y calle de sentido único con bicis en doble sentido en el lado opuesto.		
<b>Anchura:</b> Es recomendable que la anchura de la calzada sea ajustada, de 4,50 a 5,00 para calles de doble sentido y 3,00 a 3,50 para calles de sentido único, para incentivar velocidades bajas. Para mejorar la permeabilidad de la red viaria para la bici es conveniente autorizar la circulación ciclista en ambos sentidos.		
<b>Pavimento:</b> Asfalto / Adoquín.		

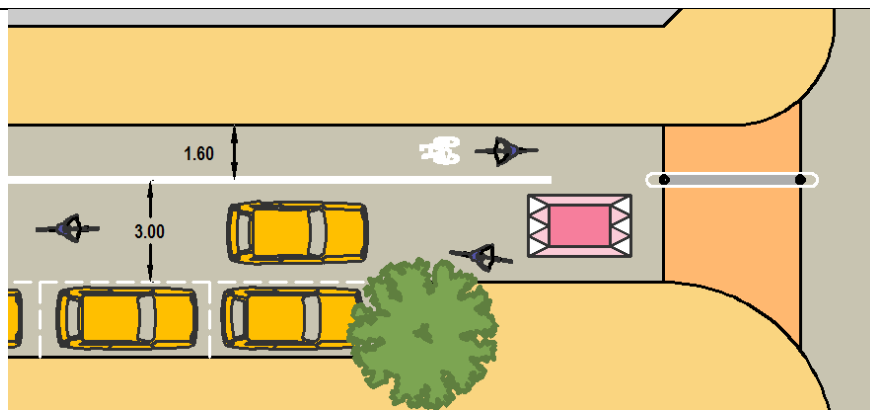
<sup>6</sup> Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre

**Otros:** Es conveniente diseñar “puertas de entrada” para delimitar claramente las calles residenciales donde el régimen de prioridades es diferente a las calles convencionales. Asimismo, es conveniente utilizar elementos constructivos del calmado de tráfico como “almohadas”, cambios en la alineación (Zigzag), mini glorietas, etc. Puntualmente se puede indicar que los ciclistas pueden circular en ambos sentidos mediante marcas horizontales. Especialmente en las intersecciones conviene reforzar la seguridad:



**Ejemplo:**

Modalidad	UC2 Uso compartido y carril-bici a contramano	
Sección tipo		
Descripción	Banda de uso exclusivo para la bicicleta en el sentido contrario a la marcha de los vehículos motorizados. El sentido común se puede señalizar como ciclo-carril.	
Aspectos a tener en cuenta		
Normativa: No contemplado en la Ley de tráfico.		
Señalización:	<div>Señalización vertical y horizontal (línea continua de 0,30 m de grosor. Según el carácter de la calle el grosor puede ser menor). Para la señalización vertical se propone usar la señal R-407 en la entrada a contracorriente y una adaptación de la señal S-64 (Carril bici o vía ciclista adosada a la calzada).</div> <div> R407</div>	
Anchura: El carril-bici debe tener una anchura mínima de 1,60 m, libre de obstáculos (como por ejemplo ramas de árboles, rejillas etc.). Si se protege el carril-bici con bolardos o barrera de caucho se debe añadir una banda de 0,30m.		
Pavimento: Asfalto.		
Otros: Es importante reforzar la seguridad en las intersecciones mediante la implantación de isletas para proteger el espacio de la bicicleta y recordar al conductor la circulación a contramano. Asimismo es conveniente trazar la banda ciclista, siempre que sea posible, no anexo a una banda de aparcamiento.		

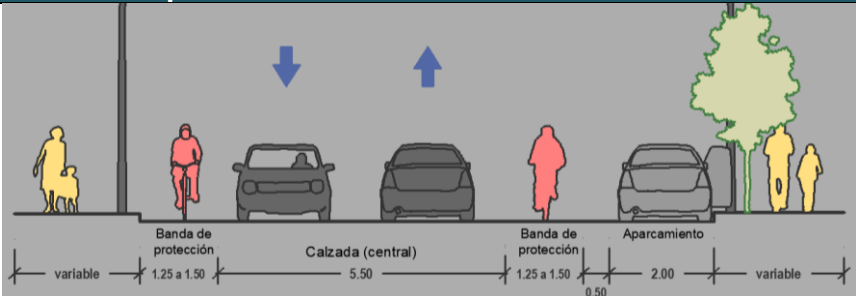
**Ejemplos:**

Calle de los Reyes (Madrid)



Calle Peña de Aya (Errentería)



Modalidad:	UC3a Bandas de protección	
Sección tipo		
Descripción:	Se ofrecen bandas de protección para la bici que sólo excepcionalmente pueden ser pisadas por parte del tráfico motorizado al cruzarse con otro vehículo. Es una solución sencilla cuando el uso compartido de la calzada no resulta seguro y no hay espacio para banda exclusivas (carriles-bici).	
Aspectos a tener en cuenta		
<b>Normativa:</b> No hay normativa a nivel estatal. Algunas Comunidades y provincias han recogido este concepto en sus respectivos manuales de diseño <sup>7</sup> .		
<b>Señalización:</b> Sólo señalización horizontal (línea discontinua de 0,15 m de grosor). No se suele marcar la línea de segregación de carriles para evitar que los coches circulen muy pegado a la banda ciclista.		
<b>Anchura:</b> La propia banda de protección debe tener una anchura de 1,25 a 1,50 m y la calzada restante entre 4,50m y 5,50m. Si hay banda de aparcamiento hay que guardar un resguardo de 0,50m.		
<b>Pavimento:</b> Asfalto, no se diferencia el color.		
Ejemplos:		
Calle Glorieta Rosales (Aranda de Duero):		Av. De Burgos (Aranda de Duero):

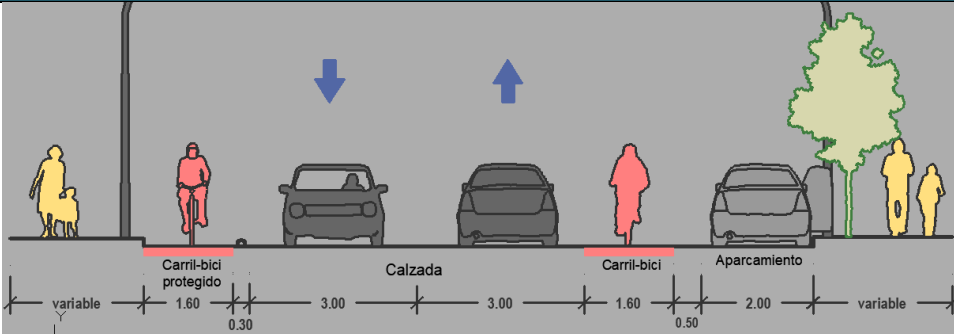



<sup>7</sup> Guía municipal de la bicicleta - Cómo desarrollar políticas locales de movilidad ciclista. Diputación Foral de Gipuzkoa. 2015. [http://www.gipuzkoabizikletaz.eus/documents/62561/0/Udal+gidaliburua\\_es/bc059cd6-4ed1-4917-bd09-b636df100683](http://www.gipuzkoabizikletaz.eus/documents/62561/0/Udal+gidaliburua_es/bc059cd6-4ed1-4917-bd09-b636df100683)



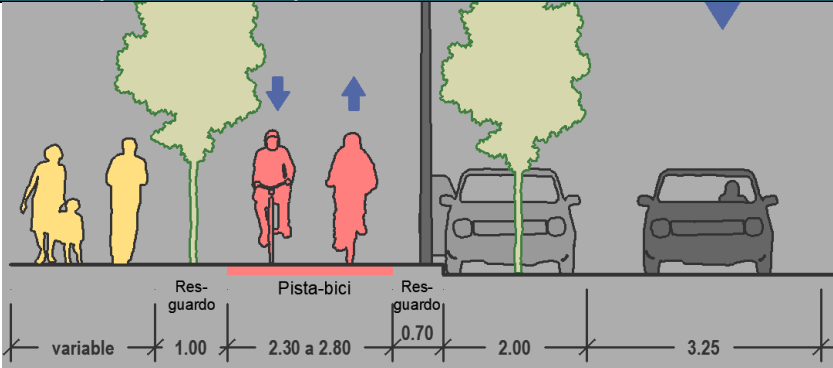


Modalidad	UC3b Banda de protección en subida y ciclo-carril	
Sección tipo	<p>Diagrama de la sección tipo de la UC3b. Muestra una calzada con una banda de protección (1.25 a 1.50 m), un carril (2.75 m) y un ciclo-carril (3.00 m). Se indican las anchuras variables de los bordes y la presencia de peatones, ciclistas y vehículos.</p>	
Descripción	Variante para tramos en pendiente, en las cuales es mejor / posible compartir la calzada con el tráfico motorizado en el sentido de bajada (ciclo-carril) y sólo en subida hace falta ofrecer una banda propia para la bici.	
Aspectos a tener en cuenta		
<b>Normativa:</b> No hay normativa a nivel estatal. Algunas Comunidades y provincias han recogido este concepto en sus respectivos manuales de diseño <sup>8</sup> .		
<b>Señalización:</b> Sólo señalización horizontal (línea discontinua de 0,15 m de grosor). Se marca la línea de segregación de carriles / sentidos.		
<b>Anchura:</b> La propia banda de protección debe tener una anchura de 1,25 a 1,50 m y el carril anexo 2,75 a 3,00m.		
<b>Pavimento:</b> Asfalto		
Ejemplos:		
<p>Zelai Azpibidea Aldea (Zarautz)</p>		<p>Calle Postas (Aranda de Duero)</p>

<sup>8</sup> Guía municipal de la bicicleta - Cómo desarrollar políticas locales de movilidad ciclista. Diputación Foral de Gipuzkoa. 2015.

[http://www.gipuzkoabizikletaz.eus/documents/62561/0/Udal+gidaliburua\\_es/bc059cd6-4ed1-4917-bd09-b636df100683](http://www.gipuzkoabizikletaz.eus/documents/62561/0/Udal+gidaliburua_es/bc059cd6-4ed1-4917-bd09-b636df100683)

Modalidad	S1 Carril-bici	
Sección tipo		
Descripción	Bandas de uso exclusivo para la bicicleta, pueden ser protegidos (elementos puntuales) o sin protección. Para el diseño de la red ciclista se ha utilizado exclusivamente la modalidad unidireccional.	
Aspectos a tener en cuenta		
<b>Normativa:</b> Contemplado en la Ley de tráfico, pero sin definir las anchuras mínimas o recomendables <sup>9</sup> .		 <b>S35</b>
<b>Señalización:</b> Señalización vertical y horizontal (línea continua de 0,30 m de grosor). Para la señalización vertical se propone usar la señal S-35 en vez de la señal habitual R-407 para dejar constancia que el uso del carril-bici es opcional por parte de los ciclista, pero no obligatorio.		
<b>Anchura:</b> El carril-bici debe tener una anchura mínima de 1,60 m, libre de obstáculos como por ejemplo ramas de árboles, rejillas etc. Si se protege el carril-bici con bolardos o barrera de caucho se debe añadir una banda de 0,30m. En el caso de transcurrir por una banda de aparcamiento se debe añadir un resguardo de entre 0,5 a 0,7m.		
<b>Pavimento:</b> Asfalto.		
<b>Otros:</b> Para aumentar la seguridad percibida y evitar el estacionamiento en el carril-bici se propone instalar elementos como bolardos de plástico o barreras de caucho.		
 		

<sup>9</sup> Anexo I del Real Decreto Legislativo 6/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial.



Modalidad	S2 Pista-bici (bidireccional)	
Sección tipo		
Descripción	Banda de uso exclusivo para la bicicleta, segregado físicamente tanto de la calzada como del espacio peatonal.	
Aspectos a tener en cuenta		
Normativa: Contemplado en la Ley de tráfico, pero sin definir las anchuras mínimas o recomendables <sup>10</sup> .		
Señalización: Señalización vertical igual que el carril-bici (S-35),		
Anchura: La anchura mínima es de 2,50m más los espacios de resguardos necesarios respecto a los espacios y franjas de otros usos. En el caso de no tener bordillos que delimitan la pista-bici es posible reducir ligeramente la anchura.		
Pavimento: Asfalto / Adoquín.		
Otros: La banda ciclista puede estar a la cota de la acera o a la cota de la calzada. La primera opción no crea nuevas barreras arquitectónicas pero son más habituales fricciones con peatones mientras que la segunda opción suele evitar estos conflictos, pero puede dificultar el cruce peatonal de la calle (fuera de los pasos habilitados).		
Ejemplos:		Madrid:
San Sebastián:		
		

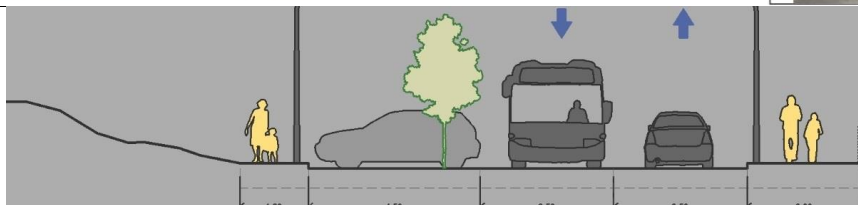
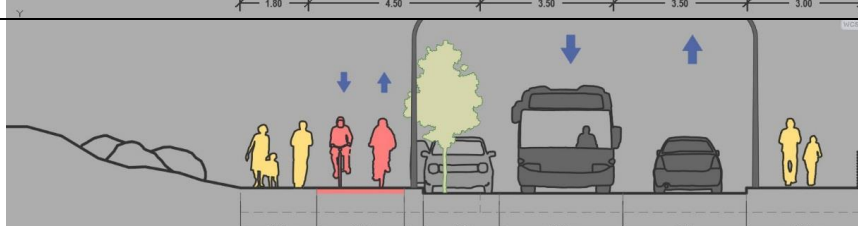
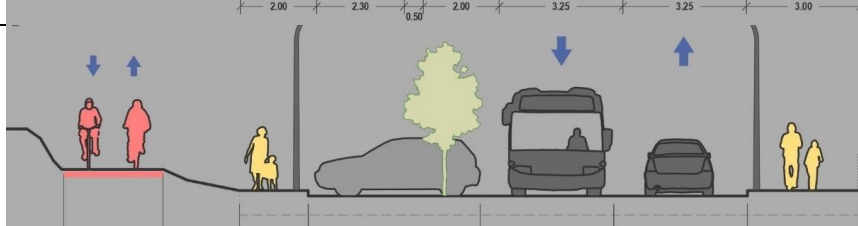
<sup>10</sup> Anexo I del Real Decreto Legislativo 6/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial.

## 5.4. PROPUESTA DE SECCIONES EN SOLUCIONES CON VÍAS CICLISTAS

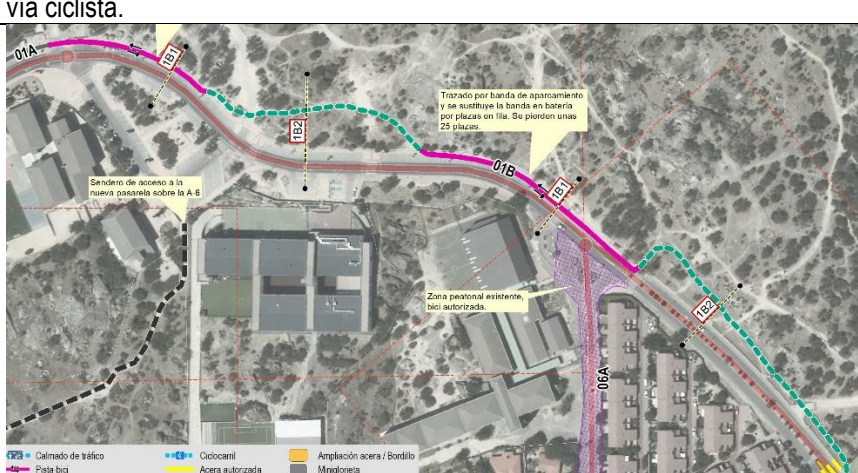
### 5.4.a. Zona Torrelodones Pueblo / Casco

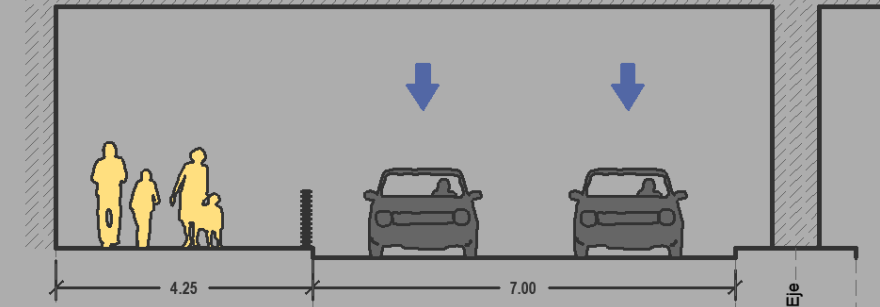
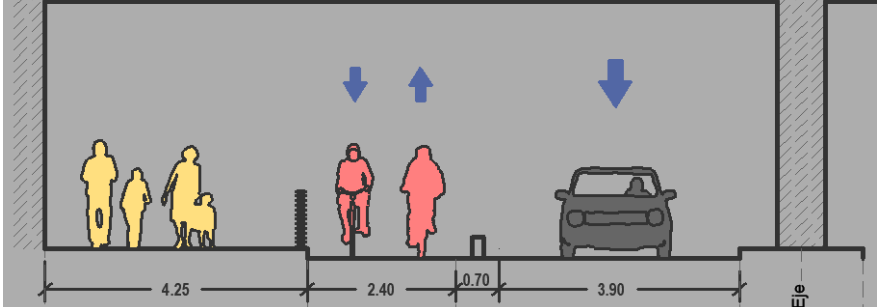

01B	Avenida de la Dehesa				
Longitud:	523 m	Pendiente:	2,8%	Acera(s):	si
Línea(s) de autobús:	si				
Infraestructura peatonal:	Anchura de las aceras es aceptable				
Valoración:	La solución más coherente sería implantar una vía ciclista por la banda de aparcamiento.				
Ciclabilidad:	baja			Puntuación ciclabilidad 0 = Muy mala / 5 = muy buena	1
Propuesta:	Pista-bici	Coste lineal:	450 euros / m	Coste:	235.350 euros
Medidas:	Reduciendo la oferta de aparcamientos				
Alternativa:	En caso de que no fuese viable reducir la oferta de plazas de aparcamientos, se podría trazar la vía ciclista por los espacios libres				


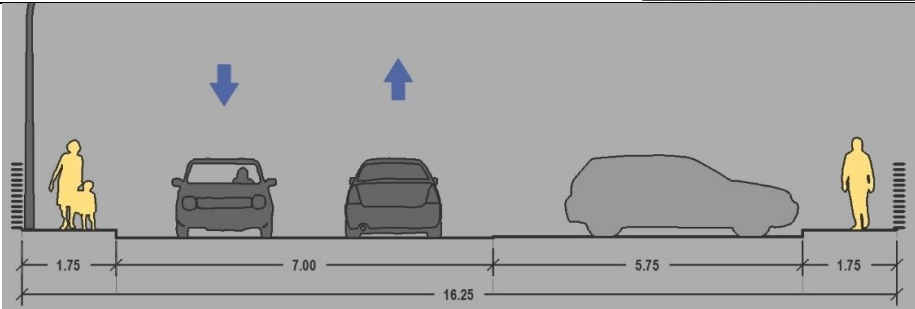
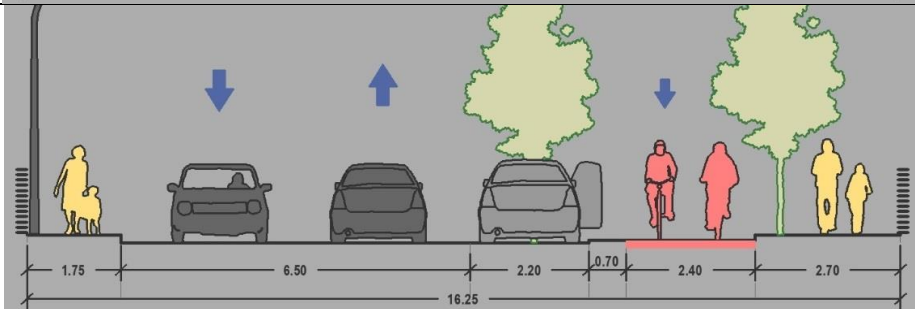



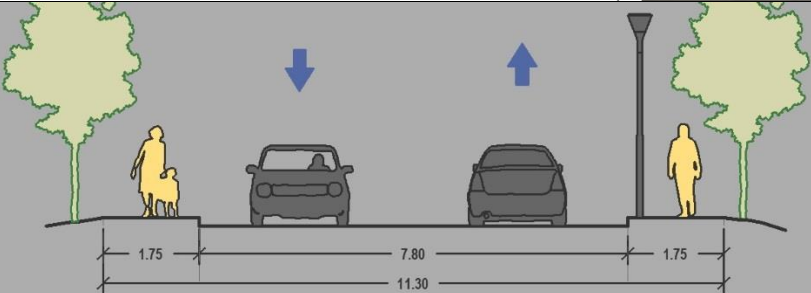
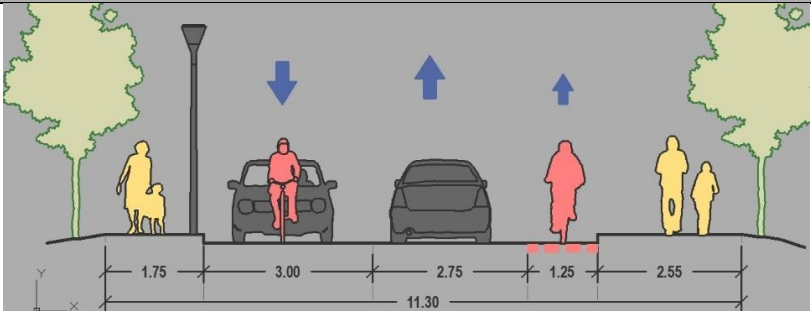

Sección actual	
Sección Propuesta 1	
Sección Propuesta 2	

**Nota:** La sección 1 se aplica cuando el terreno permite trazar un sendero independiente del viario, mientras que la sección 2 se aplica cuando las rocas o el desnivel desaconsejan el trazado por los espacios libres. En las transiciones se debe mantener la prioridad peatonal cuando el itinerario peatonal cruce la vía ciclista.

Propuesta en planta	
---------------------	--

<b>02C</b>	<b>Paso inferior a la A-6</b>	
Longitud:	190 m	Pendiente: 2%    Acera(s): si    Línea(s) de autobús: no
Infraestructura a peatonal:	Acera amplia en el borde oeste	
Valoración:	Para la IMD actual no es necesario contar con 2 carriles por sentido.	
Ciclabilidad:	aceptable	Puntuación ciclabilidad 0 = Muy mala / 5 = muy buena <b>3</b>
Propuesta:	Pista-bici	Coste lineal: 85 euros / m
		Coste: 16.150 euros
Medidas:	Pista-bici, eliminado un carril de circulación en sentido sur.	
Alternativa:	Uso compartido de la acera	
<b>Sección actual</b>		
<b>Sección Propuesta</b>		
<b>Nota:</b>	-	
<b>Propuesta en planta</b>		

<b>03A</b>	<b>Av. Conde de las Almenas</b> Longitud: 169 m    Pendiente: 2,3%    Acera(s): si    Línea(s) de autobús: si Infraestructura peatonal: Aceras algo justas Valoración: IMD alta, es preciso habilitar vía ciclista segregada, además es una conexión importante sin buenas alternativas Ciclabilidad: baja    Puntuación ciclabilidad: 1 0 = Muy mala / 5 = muy buena Propuesta: Pista-bici    Coste lineal: 450 euros / m Coste: 76.050 euros Medidas: Quitar plazas de aparcamiento Alternativa:	
<b>Sección actual</b>		
<b>Sección propuesta</b>		
<b>Nota:</b>	La parada del autobús se traslada a la calzada. Si esto no fuese deseable, se podría desplazar la parada algunos metros, donde la anchura de la vía permite mantener esta configuración.	
<b>Propuesta en planta</b>		

<b>04B</b>	<b>Avenida de los Robles</b>				
Longitud:	448 m	Pendiente:	4,3%	Acera(s):	si
				Línea(s) de autobús:	si
Infraestructura a peatonal:	Recientemente se ha ampliado la acera con medidas de bajo coste.				
Valoración:	Recientemente se ha ampliado la acera. Se propone estrechar la calzada para habilitar bandas de protección (al menos en subida)				
Ciclabilidad:	Regular, pendiente notable		Puntuación ciclabilidad 0 = Muy mala / 5 = muy buena		<b>2</b>
Propuesta:	Bandas de protección (en subida) y uso compartido		Coste lineal:	35 euros / m	
			Coste:	15.680 euros	
Medidas:	Reducir la anchura de la calzada				
Alternativa:					
<b>Sección actual</b>					
<b>Sección propuesta</b>					
<b>Nota:</b>	En subida se habilita una banda de protección, en bajada ciclo-carril. Conviene introducir medidas del calmado de tráfico, por ejemplo "almohadas" en tramos y plataformas sobreelevadas en los cruces.				
<b>Propuesta en planta:</b>					

04I	Calle Rufino Torres						
Longitud:	71 m	Pendiente:	1,4%	Acera(s):	si	Línea(s) de autobús:	si
Infraestructura peatonal:	Anchura de la aceras algo justo, falta arbolado						
Valoración:	Es fundamental que este tramo fuese de doble sentido ciclista para facilitar el acceso al Camino de Valladolid						
Ciclabilidad:	buena, aunque sentido único			Puntuación ciclabilidad 0 = Muy mala / 5 = muy buena	4		
Propuesta:	Uso compartido y carril contramano		Coste lineal:	85 euros / m			
			Coste:	6.035 euros			
Medidas:	Eliminar banda de aparcamiento						
Alternativa:							

Sección actual	
Sección propuesta	

**Nota:** Esta conexión es fundamental para completar la red ciclista. Se pierden 5 plazas de aparcamiento y hay que recolocar los contenedores de residuos. Dado que las aceras son estrechas se propone a su vez ampliar las y mejorar la calidad estancial mediante arbolado.


Propuesta en planta:	
----------------------	--

07B	Av. Conde de las Almenas						
Longitud:	71 m	Pendiente:	2,1%	Acera(s):	si	Línea(s) de autobús:	si
Infraestructura peatonal:	Anchura de las aceras es aceptable.						
Valoración:	IMD alta, es preciso habilitar vía ciclista segregada, además es una conexión importante sin buenas alternativas						
Ciclabilidad:	baja, bastante tráfico, vehículos pesados				Puntuación ciclabilidad	1	
					0 = Muy mala / 5 = muy buena		
Propuesta:	Pista-bici	Coste lineal:	425 euros / m	Coste:	30.175 euros		
Medidas:	Para obtener el espacio se previó desplazar la parada de autobús hacia la calzada						
Alternativa:							



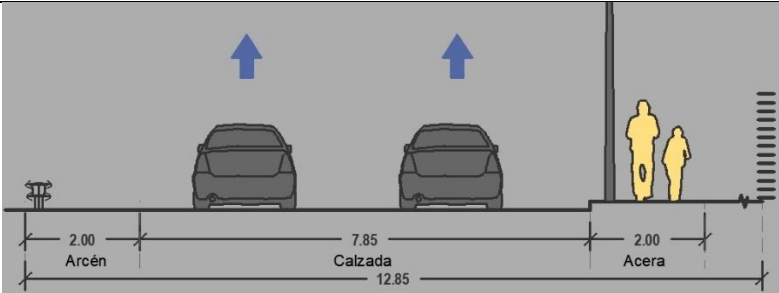
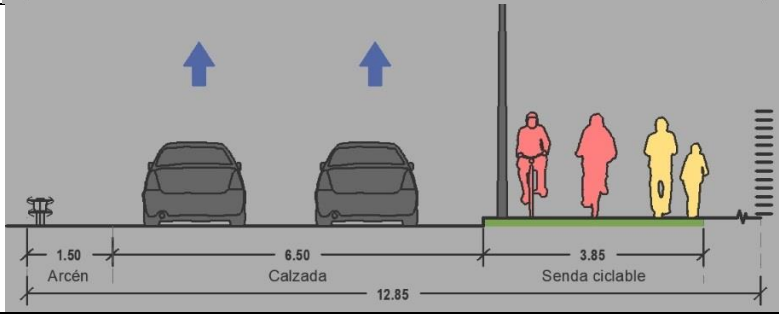

El mapa superior derecho muestra la ubicación de la calle Av. Conde de las Almenas en el contexto urbano de Torre Lodones, con líneas de color que indican la red ciclista propuesta. La fotografía inferior derecha muestra la calle actual, una vía de doble sentido con carril de autobús y aceras anchas.

Sección actual	<p>Diagrama de sección transversal de la calle actual. Desde la acera izquierda hacia la derecha: acera peatonal (1.75 m), carril de coches (7.00 m), carril de coches (7.00 m), carril de autobús (2.50 m), carril de autobús (2.50 m), acera peatonal (5.00 m). El ancho total de la vía es de 16.25 m.</p>	
Sección propuesta	<p>Diagrama de sección transversal de la calle propuesta. Desde la acera izquierda hacia la derecha: acera peatonal (1.75 m), carril de coches (6.50 m), carril de coches (6.50 m), carril de autobús (2.00 m), carril de bicicleta (2.40 m), carril de bicicleta (2.40 m), acera peatonal (3.60 m). El ancho total de la vía es de 16.25 m.</p>	
Nota:	La parada del autobús se traslada a la calzada. Si esto no fuese viable, se podría desplazar la parada algunos metros, donde la anchura de la vía permite mantener esta configuración.	
Propuesta en planta:	<p>Mapa de planta que muestra la propuesta de ciclovía (línea roja) y el desplazamiento de la parada de autobús (línea amarilla) hacia la calzada. Se indican las calles adyacentes: Calle Real, Calle Relojeros, Calle Herreros, Calle de Joaquín Ruiz Jiménez, Calle Valeriano González, Calle Daniel Jiménez, Plaza de la Peña del Dedo Gordo, y Avenida del Conde de las Almenas. Se marcan también las secciones 07A, 07B, 07C y 8A.</p> <p>El autobús estaciona en la calzada o reubicación de la parada.</p> <p>Poco espacio disponible, por lo tanto no sea posible ganar espacio para una banda ciclista propia.</p> <p>Trazado por banda de aparcamiento en fila, se pierden unas 26 plazas.</p>	



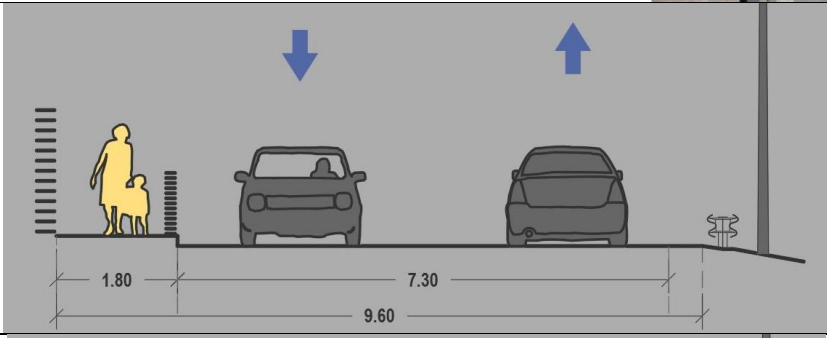
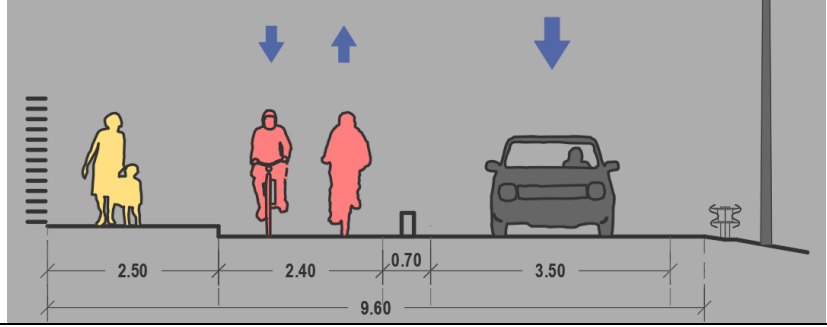
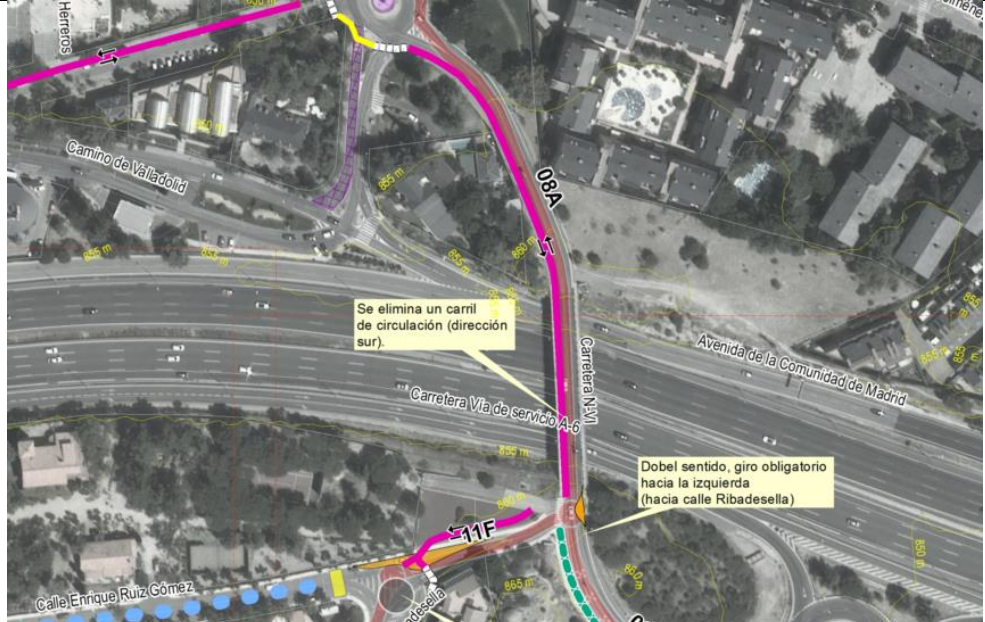
<b>07C</b>	<b>Paseo de Joaquín Ruiz Jiménez</b>	
Longitud:	161 m	Pendiente: 2,1%
Acera(s):	si	Línea(s) de autobús: si
Infraestructura peatonal:	Anchura de las aceras es aceptable.	
Valoración:	IMD alta, es preciso habilitar vía ciclista segregada, además es una conexión importante sin buenas alternativas	
Ciclabilidad:	baja, sentido único, vehículos pesados	Puntuación ciclabilidad 2 0 = Muy mala / 5 = muy buena
Propuesta:	Pista-bici	Coste lineal: 225 euros / m Coste: 36.225 euros
Medidas:	Para obtener el espacio es preciso eliminar una banda de aparcamiento	
Alternativa:	Ciclocarriles y vuelta por el Camino de Valladolid	



**Sección actual**		
**Sección 1**		
**Sección 2**		
**Nota:**	La sección 2 es una alternativa para mantener la oferta de aparcamiento existente. En caso de aplicar esta solución es menos recomendable quitar el sentido norte / sur de la Av. Conde Almenas entre el C. Valladolid y el Paseo J. R. Giménez.	
**Propuesta en planta:**	Poco espacio disponible, posiblemente no sea posible ganar espacio para una banda ciclista propia.  Trazado por banda de aparcamiento en fila, se pierden unas 26 plazas.  Espacio a peatonalizar, el tráfico se desvía por Paseo Joaquín Ruiz Jiménez. Con esta actuación se gana espacio en la glorieta para habilitar la vía ciclista segregada.	

Código	7G
<b>07G</b>	<b>Avenida de la Comunidad de Madrid</b>
Longitud:	280 m
Pendiente:	6,4%
Acera(s):	si
Línea(s) de autobús:	si
Infraestructura peatonal:	Acera solo en un lado, poco tránsito peatonal
Valoración:	IMD alta, es preciso habilitar vía ciclista segregada, además es una conexión importante sin buenas alternativas
Ciclabilidad:	Muy baja, velocidades elevadas, pendiente importante, sentido único
Puntuación ciclabilidad:	0 = Muy mala / 5 = muy buena
Puntuación ciclabilidad:	0
Propuesta:	Senda ciclable
Coste lineal:	425 euros / m
Coste:	119.000 euros
Medidas:	Ajustar la anchura de la calzada para convertir la acera en una senda ciclable con una anchura de 3,00m.
Alternativa:	
	 
Sección actual	
Sección propuesta	
Nota:	Conviene recordar la importancia que tiene este tramo para completar la red ciclista. Dado que el tránsito peatonal es bajo y se trata de una zona sin usos urbanos colindantes, se valora compatible compartir el mismo espacio en vez de segregar las bandas peatonales y ciclistas con anchuras muy ajustada. La señalización debe dejar claro que la prioridad es peatonal. Los ciclistas de carretera / deportivos utilizarán la calzada.
Propuesta en planta:	

5.4.b. Zona Bomberos / Los Llanos

<b>08A</b> Longitud: 227 m    Pendiente: 5,3%    Acera(s): si    Línea(s) de autobús: si Infraestructura peatonal: aceras algo estrechas Valoración: Se trata de una conexión fundamental para la red ciclista. Debido a la IMD y las fuertes pendientes es preciso segregar la bici del tráfico motorizado. Ciclabilidad: baja    Puntuación ciclabilidad: 1 0 = Muy mala / 5 = muy buena Propuesta: Pista-bici    Coste lineal: 85 euros / m Coste: 19.295 euros Medidas: Se elimina un carril de circulación (sentido sur a norte). Eso supone desviar el tráfico por el paso inferior de la A-6. Alternativa: Ampliar la plataforma para habilitar una senda ciclable. Haría falta una rampa para bajar a la cota de la calle anexa a la parcela del colegio Kids Brain School.		 
<b>Sección actual</b>		
<b>Sección propuesta</b>		
<b>Nota:</b>	Se elimina el sentido Norte. Los vehículos motorizados tienen la alternativa de coger el paso inferior a la A-6. El rodeo no supone más de 2 minutos. Se tolera un ancho ligeramente inferior de la "pista-bici bidireccional" al mínimo recomendado por cuestiones de coste de ejecución	
<b>Propuesta en planta:</b>		

08E	Calle Herren de Madrid				
Longitud:	95 m	Pendiente:	7,3%	Acera(s):	si
		Línea(s) de autobús:	si		
Infraestructura peatonal:	Anchura de las aceras algo justas				
Valoración:	Es conveniente mantener la tipología de la vía ciclista de los tramos anteriores y habilitar una vía ciclista segregada.				
Ciclabilidad:	regular, calzada con fuerte pendiente		Puntuación ciclabilidad		2
			0 = Muy mala / 5 = muy buena		
Propuesta:	Pista-bici	Coste lineal:	85 euros / m		
		Coste:	8.075 euros		
Medidas:	Se propone eliminar un carril de circulación para habilitar una pista-bici bidireccional				
Alternativa:	La alternativa sería ampliar la acera de la vía de servicio de la A-6 y autorizar el uso ciclista				

Sección actual	
Sección propuesta	

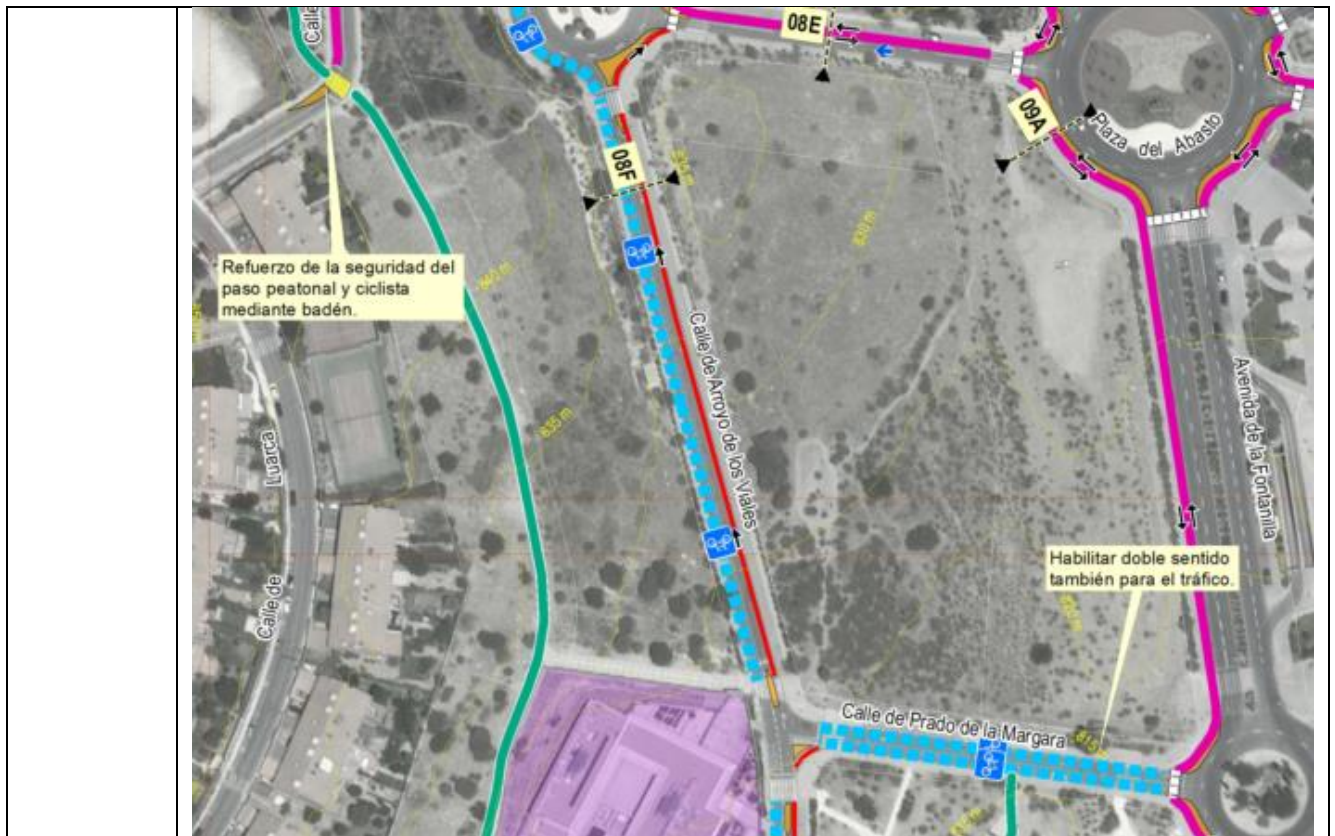
**Nota:** Se puede mantener el pavimento de adoquín existente de la banda de aparcamiento para minimizar los costes de ejecución. Se tolera un ancho ligeramente inferior de la “pista-bici bidireccional” al mínimo recomendado por cuestiones de coste de ejecución, al conservar el adoquín. Los vehículos a motor tienen como alternativa la calle Arroyo de los vales y Prado de la Margara.

Propuesta en planta:	
----------------------	--

08F	Calle Arroyo de los Viales						
Longitud:	353 m	Pendiente:	6,9%	Acera(s):	si	Línea(s) de autobús	no
Infraestructura peatonal:	aceras estrechas, conviene ampliarlas en las proximidades del acceso al colegio.						
Valoración:	En bajada se comparte la calzada con el tráfico, se debería limitar la velocidad a 30 km/h y aplicar medidas del calmado de tráfico.						
Ciclabilidad:	baja, sentido único					Puntuación ciclabilidad	1
						0 = Muy mala / 5 = muy buena	
Propuesta:	carril-contracorriente			Coste lineal:	75 euros / m		
				Coste:	26.475 euros		
Medidas:	Carri-bici de 1,50 m a contracorriente anexo a la banda de aparcamiento (con resguardo de 0,50,) Para tal fin es necesario ajsutar la anchura de la calzada						
Alternativa:	Pista-bici bidireccional quitando una banda de aparcamiento						

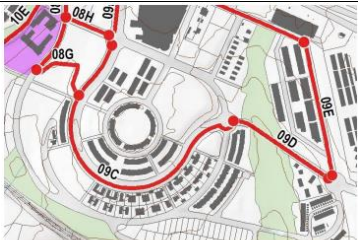

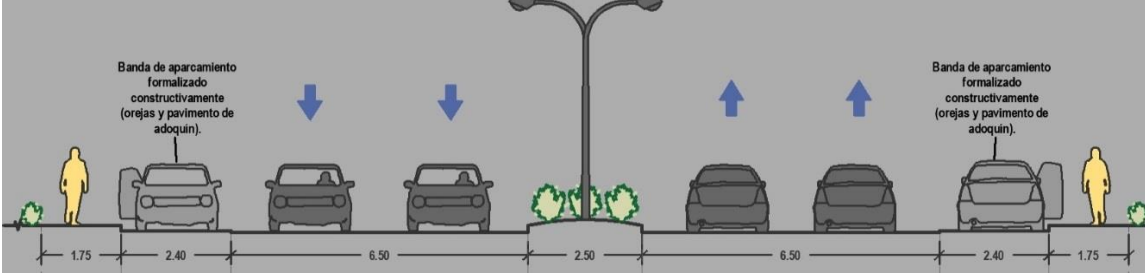
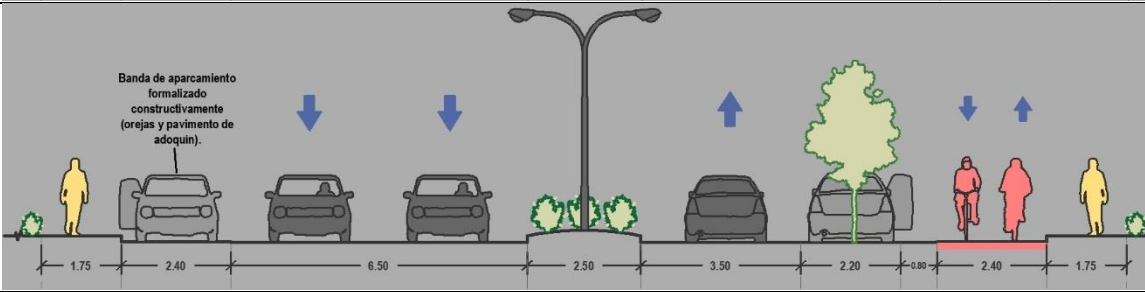




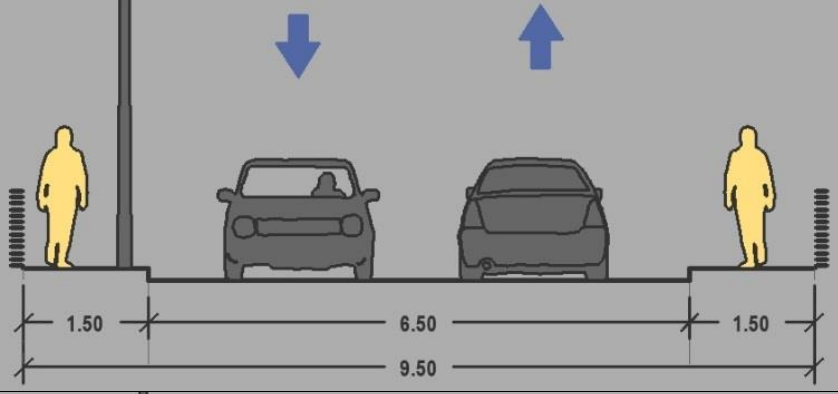
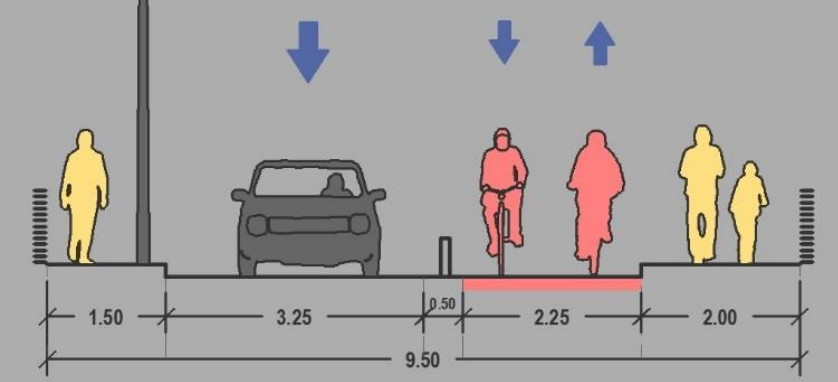
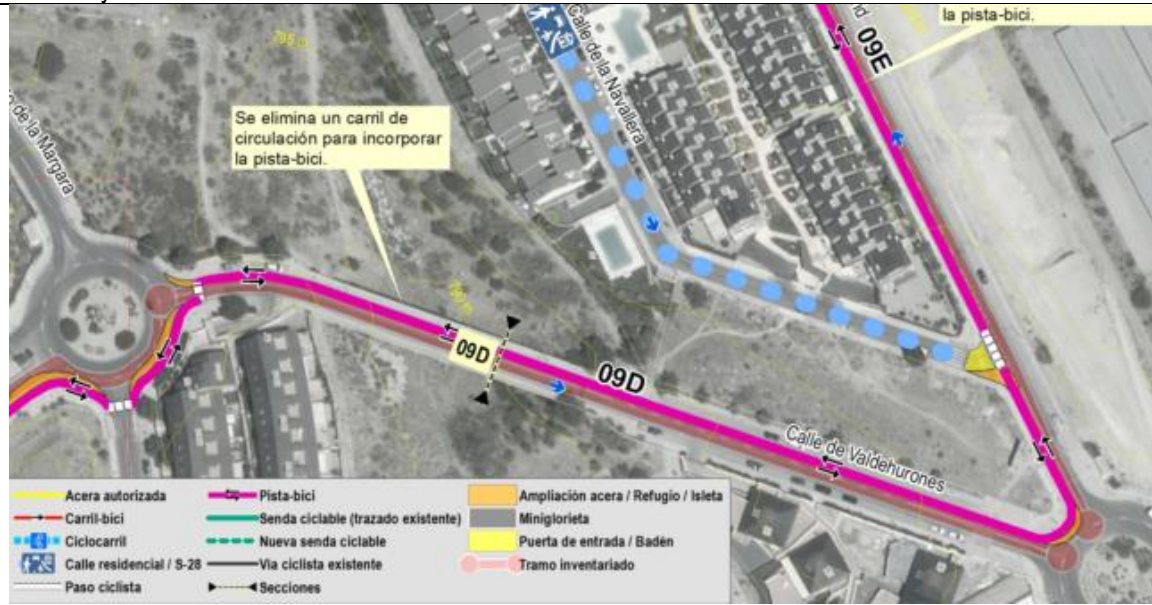
<b>Sección actual</b>	<p>Diagrama de la sección transversal actual de la calle. Muestra una calzada de 12,90 m de ancho con una banda de aparcamiento señalizada en calzada en la parte parada de autobús escolar. Las dimensiones laterales son 1,75 m y 2,25 m. Las dimensiones de la calzada son 4,75 m y 2,40 m.</p>
<b>Sección propuesta 1 (corto plazo)</b>	<p>Diagrama de la sección transversal propuesta 1 (corto plazo). Muestra la calzada con una banda de aparcamiento formalizado constructivamente (orejas y pavimento de adoquín). Las dimensiones laterales son 1,75 m y 2,25 m. Las dimensiones de la calzada son 3,00 m, 1,60 m, 0,55 m y 2,00 m. Se indica 'Pintar delimitación del aparcamiento'.</p>
<b>Sección propuesta 2 (largo plazo)</b>	<p>Diagrama de la sección transversal propuesta 2 (largo plazo). Muestra la calzada con una banda de aparcamiento formalizado constructivamente (orejas y pavimento de adoquín). Las dimensiones laterales son 3,00 m y 2,25 m. Las dimensiones de la calzada son 3,20 m, 0,30 m y 2,40 m. Se indica 'Ampliar la acera delante del colegio San Ignacio de Loyola'.</p>
<b>Nota:</b>	Se mantiene el aparcamiento en el lado del solar del centro educativo para mantener la parada de autobús en esta franja.
<b>Propuesta en planta:</b>	


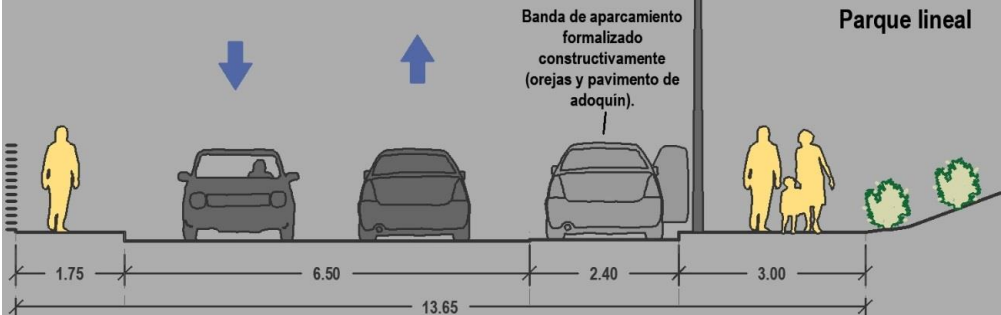
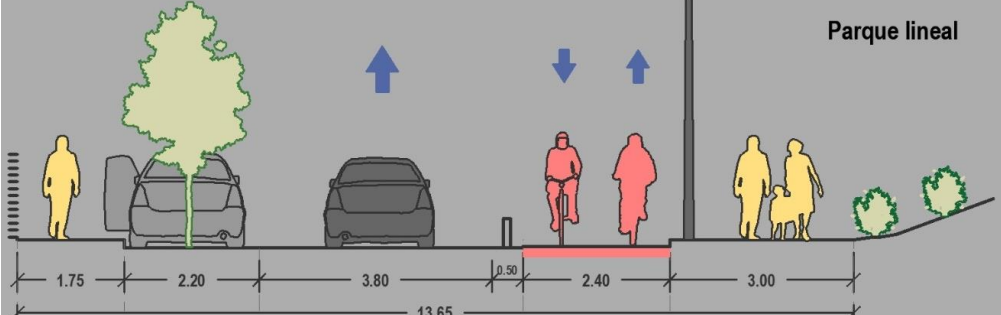
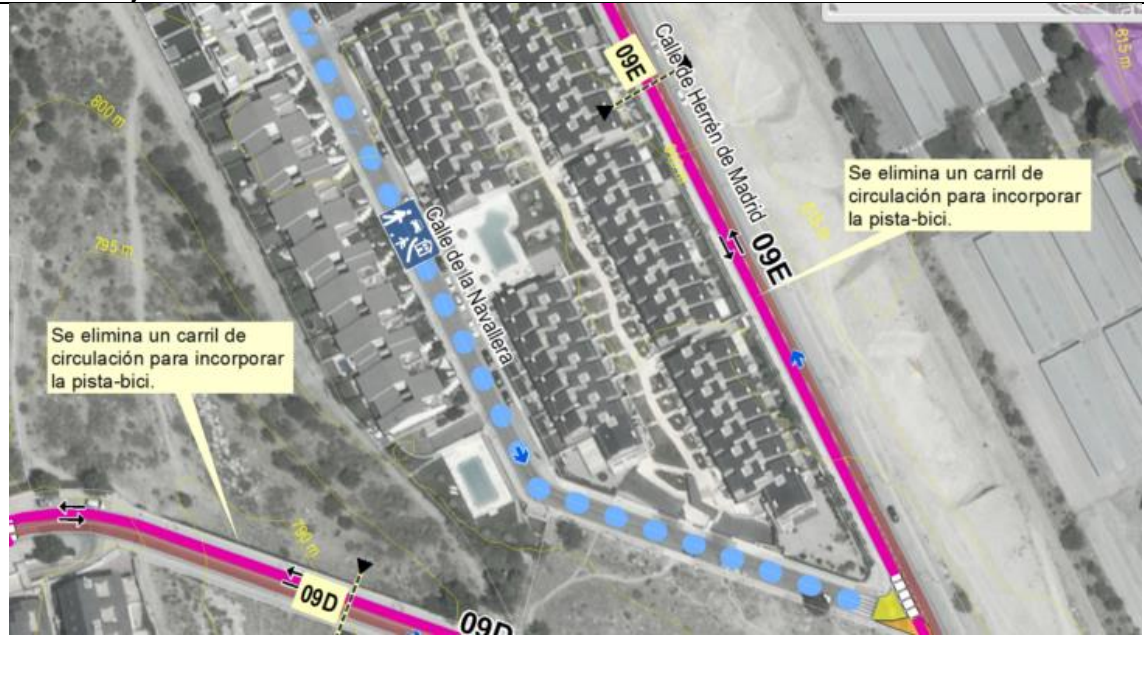



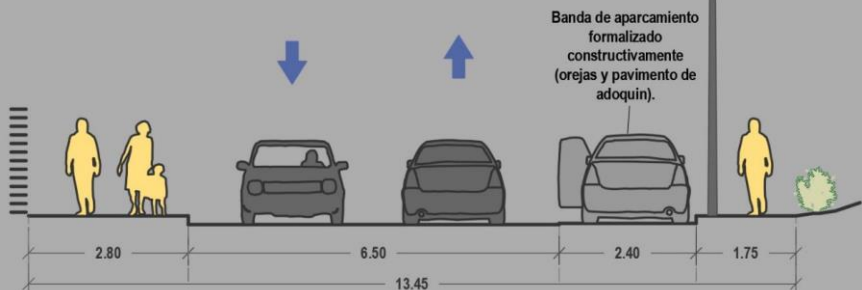
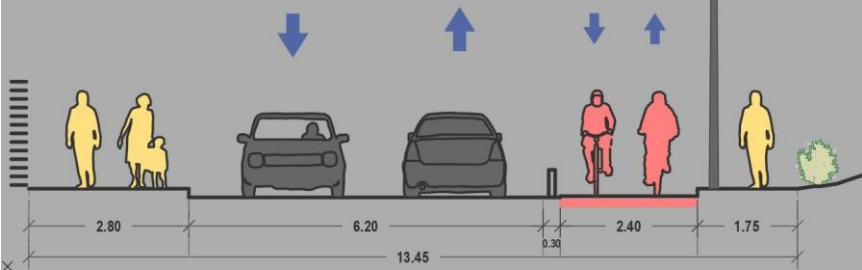

<b>09A</b>	<b>Rotonda</b>
Longitud:	168 m
Pendiente:	2,4%
Acera(s):	si
Línea(s) de autobús:	si
Infraestructura peatonal:	anchura adecuada
Valoración:	La calzada giratoria es claramente sobredimensionada e induce a velocidades elevadas e incompatibles con los pasos peatonales
Ciclabilidad:	baja
Puntuación ciclabilidad:	0 = Muy mala / 5 = muy buena
Puntuación ciclabilidad:	1
Propuesta:	Pista-bici
Coste lineal:	85 euros / m
Coste:	14.280 euros
Medidas:	Reducir la anchura de la calzada circular (que mide 12 m) para habilitar una pista-bici (bidireccional).
Alternativa:	

<b>Sección actual</b>	
<b>Sección propuesta</b>	
<b>Nota:</b>	En la zona donde estaciona el autobús en la calzada habría que ajustar un poco las anchuras o autorizar el uso de la acera por parte de la bicicleta.
<b>Propuesta en planta:</b>	



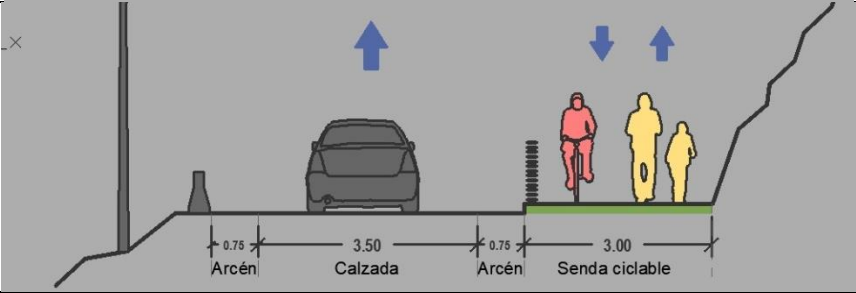
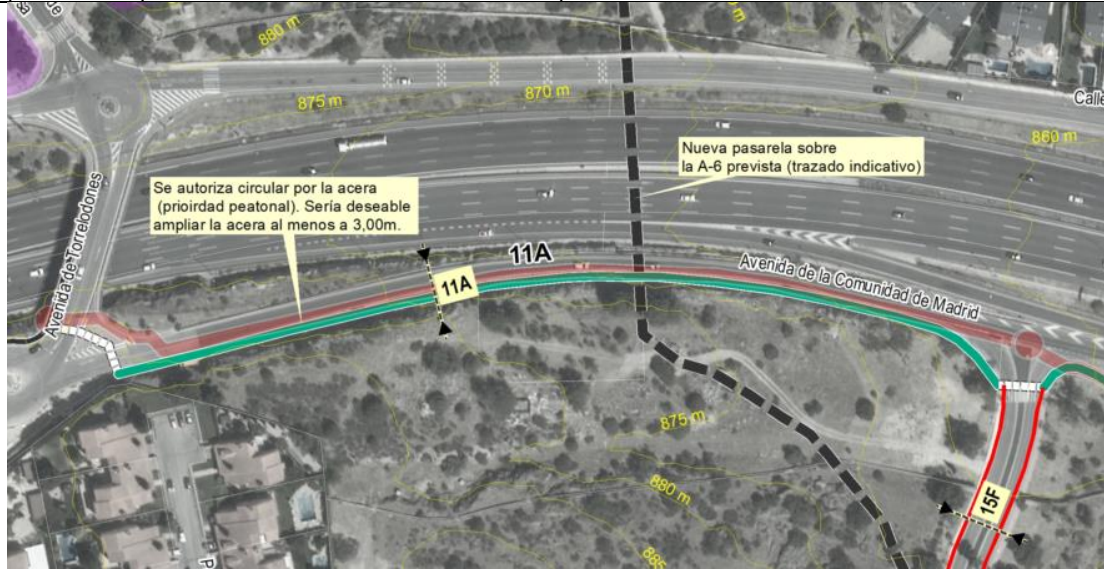
09C	Avenida de la Fontanilla					
Longitud:	766 m	Pendiente:	4%	Acera(s):	si	
Línea(s) de autobús:	si					
Infraestructura peatonal:	anchura adecuada					
Valoración:	Se trata de un entorno muy residencial con baja densidad. Se estima que no es necesario disponer de 4 carriles en esta calle.					
Ciclabilidad:	regular			Puntuación ciclabilidad 0 = Muy mala / 5 = muy buena	2	
Propuesta:	Pista-bici	Coste lineal:	85 euros / m		65.110 euros	
		Coste:				
Medidas:	Eliminar un carril de circulación para implanter una banda ciclista segregada bidireccional					
Alternativa:	Si por la IMD es recomendable mantener los dos carriles se podría eliminar la banda de aparcamiento.					
Sección actual						
Sección propuesta						
Nota:	Se puede mantener el pavimento de adoquin existente de la banda de aparcamiento para minimizar los costes de ejecución.					
Propuesta en planta:						

09D	Calle de Valdehuronos							
Longitud:	268 m	Pendiente:	3,5%	Acera(s):	si		Línea(s) de autobús	no
Infraestructura peatonal:	anchura adecuada							
Valoración:	Se desvía el tráfico por la calle Arroyo del Coronel, el rodeo adicional es asumible.							
Ciclabilidad:	regular		Puntuación ciclabilidad		2			
		0 = Muy mala / 5 = muy buena						
Propuesta:	Pista-bici	Coste lineal:	85 euros / m	Coste:	22.780 euros			
Medidas:	Eliminar un carril de circulación lo que supone introducir un único sentido en esta calle.							
Alternativa:	Medidas del calmado de tráfico y marcar ciclocarriles.							
Sección actual								
Sección propuesta								
Nota:	El sentido único supone un rodeo asumible por parte del tráfico motorizado por las calles Arroyo de Coronel y Herren de Madrid.							
Propuesta en planta:								

09E	Calle de Herrén de Madrid						
Longitud:	323 m	Pendiente:	5,3%	Acera(s):	si	Línea(s) de autobús	no
Infraestructura peatonal:	anchura adecuada						
Valoración:	-						
Ciclabilidad:	regular, pendiente			Puntuación ciclabilidad		2	
				0 = Muy mala / 5 = muy buena			
Propuesta:	Pista-bici	Coste lineal:	85 euros / m				
		Coste:	27.455 euros				
Medidas:	Eliminar un carril de circulación o de la banda de aparcamiento.						
Alternativa:	Medidas del calmado de tráfico y marcar ciclocarriles. En este caso se debería aplicar la misma solución y doble sentido en c/ de la Navallera						
Sección actual							
Sección propuesta							
Nota:	Se puede mantener el pavimento de adoquín existente de la banda de aparcamiento para minimizar los costes de ejecución.						
Propuesta en planta:							

09F	Calle de Herrén de Madrid						
Longitud:	437 m	Pendiente:	3,6%	Acera(s):	si	Línea(s) de autobús	no
Infraestructura peatonal:	anchura adecuada						
Valoración:	Si se elimina un carril sería deseable que la calle de las Viñas fuese de doble sentido						
Ciclabilidad:	regular, tráfico de agitación			Puntuación ciclabilidad 0 = Muy mala / 5 = muy buena		2	
Propuesta:	Pista-bici		Coste lineal:	85 euros / m			
			Coste:	37.145 euros			
Medidas:	Eliminar un carril de circulación o de la banda de aparcamiento.						
Alternativa:	Medidas del calmado de tráfico y marcar ciclocarriles.						
Tramo 2 (anexo al Centro Comercial)							
Sección actual							
Sección propuesta							
Nota:	Se propone eliminar la banda de aparcamiento, ya que el centro comercial dispone de un parking.						
Propuesta en planta							

<b>Tramo 2 (anexo a al centro de Jardinería)</b>	
<b>Sección actual</b>	
<b>Sección propuesta</b>	
<b>Nota:</b>	En este tramo se propone eliminar un carril de circulación y mantener la franja de aparcamiento. Los costes de implantación serán algo menor que en el tramo anterior al mantener el pavimento y no tocar las "orejas" en la banda de aparcamiento.
<b>Propuesta en planta:</b>	



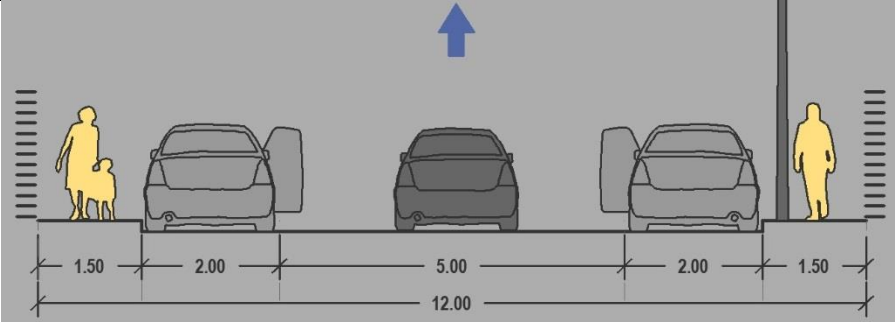
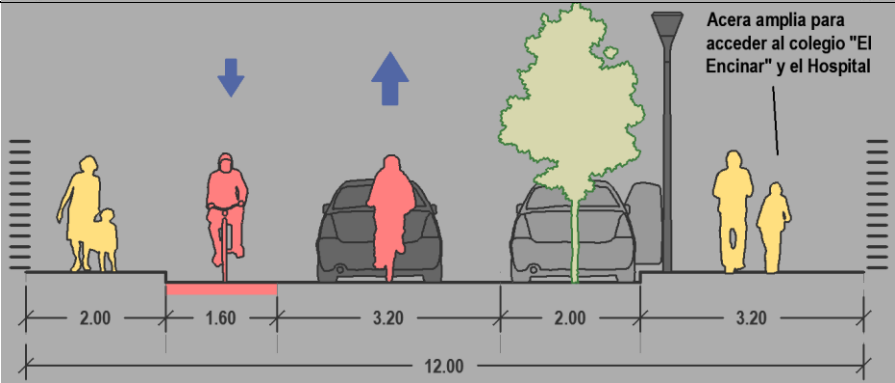

<b>11A</b>	<b>Vía de servicio A-6</b>	
Longitud:	313 m	Pendiente: 7,8%
Infraestructura peatonal:	poco tránsito peatonal, acera accesible	
Valoración:	Se propone ampliar la acera y autorizar el uso compartido por parte de los ciclistas	
Ciclabilidad:	muy baja, sentido único, vía de servicio de la A-6	Puntuación ciclabilidad 0 = Muy mala / 5 = muy buena
Propuesta:	Senda ciclable	Coste lineal: 375 euros / m Coste: 117.375 euros
Medidas:	Ajustar la anchura de la calzada para convertir la acera en una senda ciclable con una anchura de 3,00m.	
Alternativa:		
		
<b>Sección actual</b>		
<b>Sección propuesta</b>		
<b>Nota</b>	<p>Conviene recordar que se propone este tramo por la importancia que tiene para completar la red ciclista. Dado que el tránsito peatonal es bajo, se trata de una zona sin usos urbanos colindantes y no se estima una demanda ciclista es muy elevada se valora compatible compartir el mismo espacio en vez de segregar las bandas peatonales y ciclistas con anchuras muy ajustada. La señalización debe dejar claro que la prioridad es peatonal. Los ciclistas de carretera / deportivos utilizarán la calzada.</p>	
<b>Propuesta en planta:</b>		

11F	Calle Ribadesella						
Longitud:	67 m	Pendiente:	2,2%	Acera(s):	si	Línea(s) de autobús	si
Infraestructura peatonal:	aceras estrechas, conviene ampliarlas						
Valoración:	Hay espacios libres adyacentes para obtener el espacio necesario para ampliar la acera y habilitar una pista-bici.						
Ciclabilidad:	regular, sentido único			Puntuación ciclabilidad	0 = Muy mala / 5 = muy buena		2
Propuesta:	Pista-bici		Coste lineal:	225 euros / m			
			Coste:	15.075 euros			
Medidas:	Se propone ajustar la anchura de la calzada y habilitar una pista-bici bidireccional						
Alternativa:	Uso compartido de la calzada y carril-bici a contracorriente (solución más económica)						

Sección actual	
Sección propuesta	

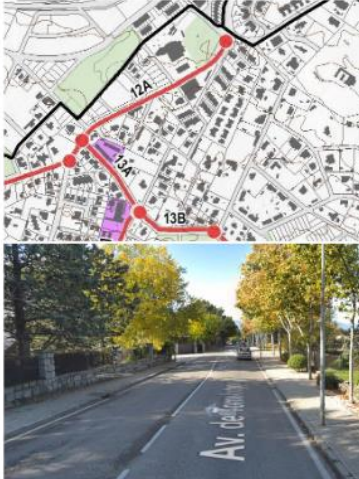
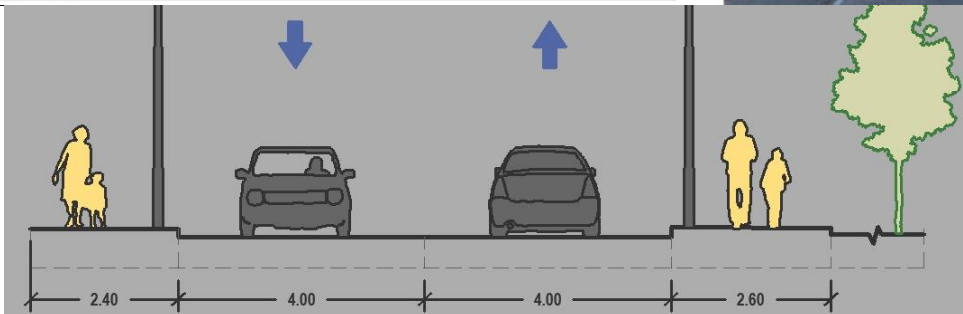
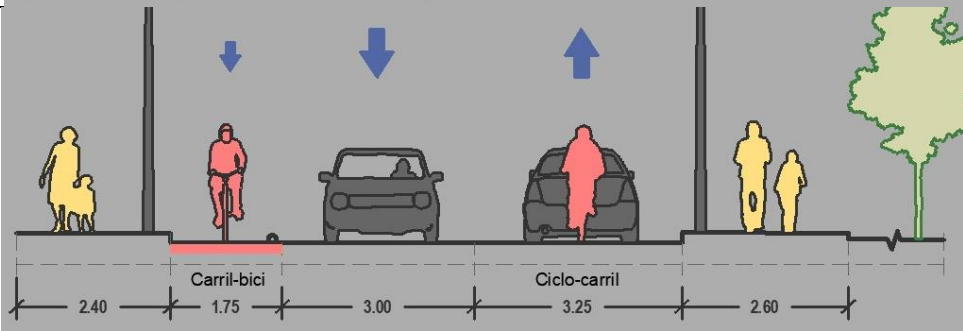
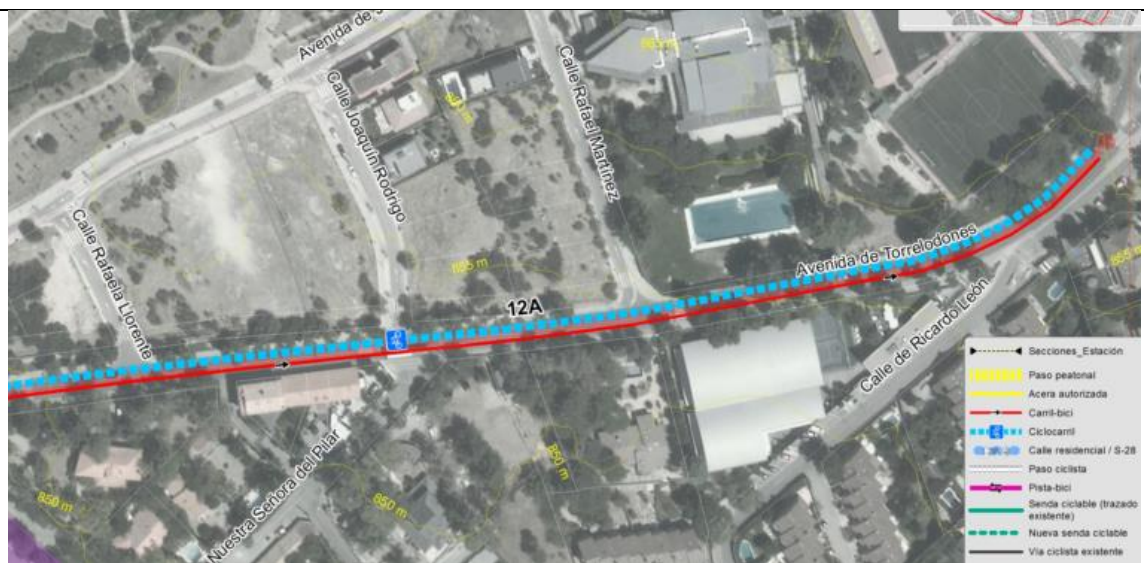
**Nota:** Es preciso ampliar al menos una de las aceras para configurar un itinerario peatonal accesible. Al final del tramo se propone una miniglorieta para mejorar la seguridad vial en el cruce. En este punto se produce la transición de la pista-bici al uso compartido de la calzada.

Propuesta en planta:	
----------------------	--



<b>11H</b>	<b>Calle Ribadeo</b> Longitud: 187 m    Pendiente: 3,2%    Acera(s): si    Línea(s) de autobús: si Infraestructura peatonal: aceras estrechas, conviene ampliarlas Valoración: En vez de dos bandas en fila se podría poner una fila en batería en el lado con la acera ampliada. Conviene plantar arbolado. Ciclabilidad: regular (sentido único)    Puntuación ciclabilidad: 3 <small>0 = Muy mala / 5 = muy buena</small> Propuesta: carril-contracorriente    Coste lineal: 65 euros / m Coste: 12.155 euros Medidas: Ajustar la anchura de la calzada a 3,00m y carril-bici a contracorriente. Alternativa: Pista-bici bidireccional quitando una banda de aparcamiento	 
<b>Sección actual</b>		
<b>Sección propuesta</b>		
<b>Nota:</b>		
<b>Propuesta en planta:</b>		

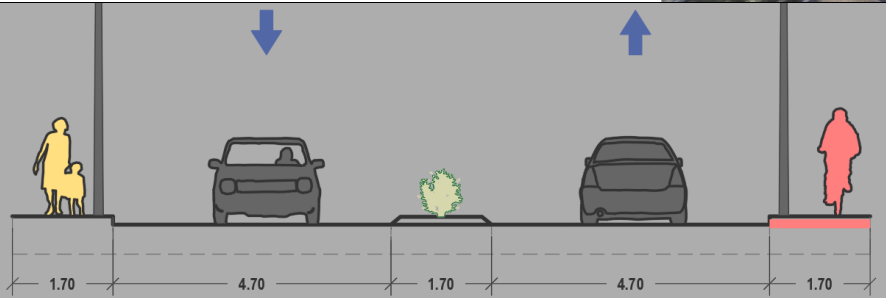
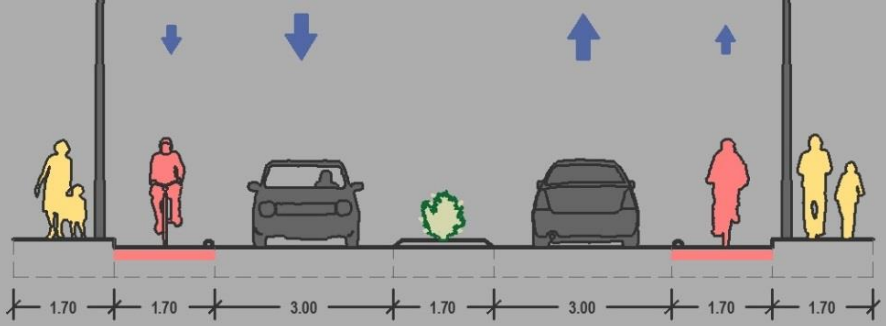
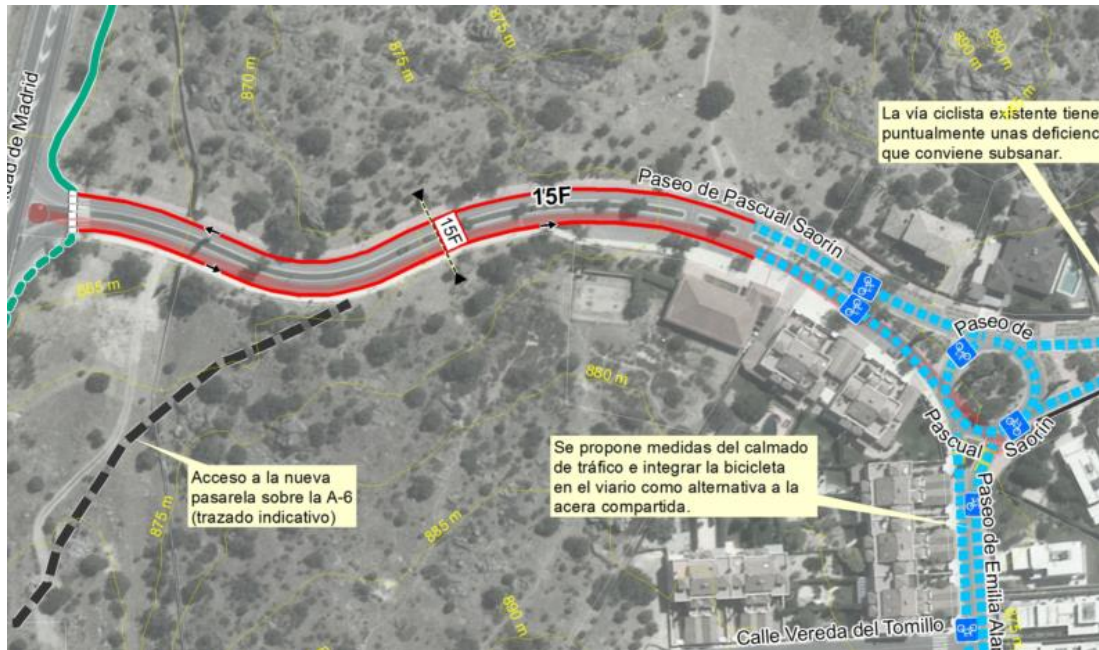
The top panel is an aerial map of the study area, showing a network of streets and building footprints. A red line highlights a specific route through the area, passing through several blocks labeled 11D, 11E, 11G, 11H, 11I, 11F, 08A, 08B, 11J, 08C, and 08D. The bottom panel is a street-level photograph of the same area, showing a paved road with a white line, a green lawn, and trees. A red car is parked on the right side of the road, and a blue car is visible in the foreground. The street name 'Alameda' is visible on the road surface.

5.4.c. Zona La Estación / Berzosilla


12A	Avenida de Torrelodones						
Longitud:	515 m	Pendiente:	3,1%	Acera(s):	si	Línea(s) de autobús:	si
Infraestructura peatonal:	Aceras con anchura justa, sería deseable estrechar la calzada para ampliar al menos una acera.						
Valoración:	Uno de los ejes con mayor IMD, vía ciclista segregada sería deseable, no obstante la sección es muy limitada. Existe un itinerario alternativo para usuarios menos experimentados.						
Ciclabilidad:	Baja, bastante tráfico y vehículos pesados			Puntuación ciclabilidad		1	
				0 = Muy mala / 5 = muy buena			
Propuesta:	uso compartido calzada y carril-bici (en subida)		coste lineal:	55	euros / m		
			coste:	28325	euros		
Medidas:	Pictograma bici en el centro de la calzada, limite de velocidad a 30 km/h, en subida carril-bici						
Alternativa:	En el caso de ampliar una acera sería oportuno habilitar al menos una banda de protección en subida.						
							
Sección actual							
Sección propuesta							
Nota:	El carril-bici es en subida. En función de la anchura se puede convertir el carril-bici en banda de protección.						
Propuesta en planta:							

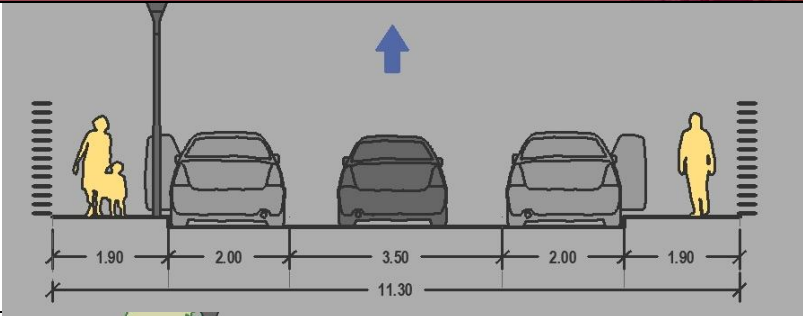
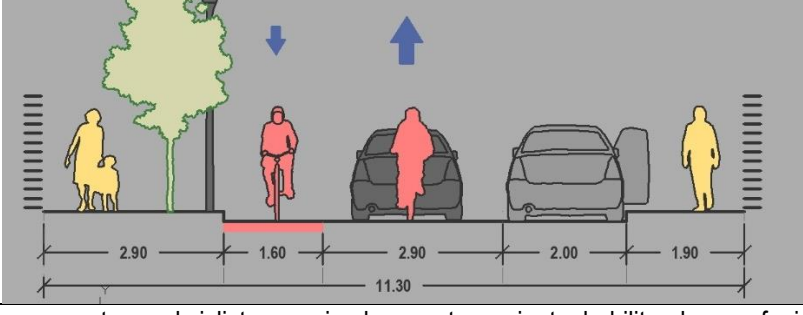

15F		Paseo de Pascual Saorín					
Longitud:	311 m	Pendiente:	5,4%	Acera(s):	si	Línea(s) de autobús:	no
Infraestructura peatonal:	Anchura aceptable, una acera es compartida con la bici.						
Valoración:	La anchura de la calzada es de 4,80m en cada sentido, lo que permite implantar carriles-bici unidireccionales en cada sentido.						
Ciclabilidad:	regular, velocidades elevadas del tráfico, pendientes			Puntuación ciclabilidad		2	
				0 = Muy mala / 5 = muy buena			
Propuesta:	Carril-bici unidireccional		coste lineal:	75 euros / m			
			coste:	23325 euros			
Medidas:	Estrechando el carril del tráfico motorizado a 3,00 m y delimitar carril-bici de 1,60m en cada sentido.						
Alternativa:	-						



Sección actual	
Sección propuesta	
Nota:	La acera-bici por el margen Este se debe reconvertir en acera.
Propuesta en planta:	 <div>La vía ciclista existente tiene puntualmente unas deficiencias que conviene subsanar.</div> <div>Se propone medidas del calmado de tráfico e integrar la bicicleta en el viario como alternativa a la acera compartida.</div> <div>Acceso a la nueva pasarela sobre la A-6 (trazado indicativo)</div> <div>Calle Vereda del Tomillo</div>

<b>16B</b>	<b>Calle Antonio Muñoz Manzanque</b>	
Longitud:	79 m	Pendiente: 2,6%
Acera(s):	si	Línea(s) de autobús: no
Infraestructura peatonal:	Aceras estrechas con arbolado, es preciso ampliar aceras para configurar itinerario peatonal accesible.	
Valoración:	Es fundamental que este tramo sea de doble sentido para la bici para garantizar la continuidad de este eje.	
Ciclabilidad:	bien, poco tráfico, pero sentido único	Puntuación ciclabilidad 4 0 = Muy mala / 5 = muy buena
Propuesta:	Uso compartido y carril contramano	coste lineal: 85 euros / m coste: 6715 euros
Medidas:	Eliminar un carril, ampliar acera	
Alternativa:	-	



<b>Sección actual</b>	
<b>Sección propuesta</b>	
<b>Nota:</b>	En el cruce hay que proteger al ciclista que circula a contracorriente, habilitando un refugio / isleta con medidas constructivas o bolardo y pintura.
<b>Propuesta en planta:</b>	

5.4.d. Zona Urbanización Peñascales

<b>21A</b>	<b>Av. del Pardo</b>				
Longitud:	212 m	Pendiente:	3,4%	Acera(s):	si
				Línea(s) de autobús:	si
Infraestructura peatonal:	existe una acera de 2,00m en el borde sur				
Valoración:	La solución óptima sería habilitar una pista-bici en el borde norte, pero el coste en todo el eje sería elevado.				
Ciclabilidad:	regular, velocidades elevadas del tráfico motorizado		Puntuación ciclabilidad 0 = Muy mala / 5 = muy buena		<b>2</b>
Propuesta:	Uso compartido calzada y banda de protección		coste / m	25 euros / m	
			coste:	5.300 euros	
Medidas:	Ajustar la anchura de la calzada para facilitar una banda de protección en subida. Medidas del calmado de tráfico.				
Alternativa:	Trazado por la calle Majadahonda				



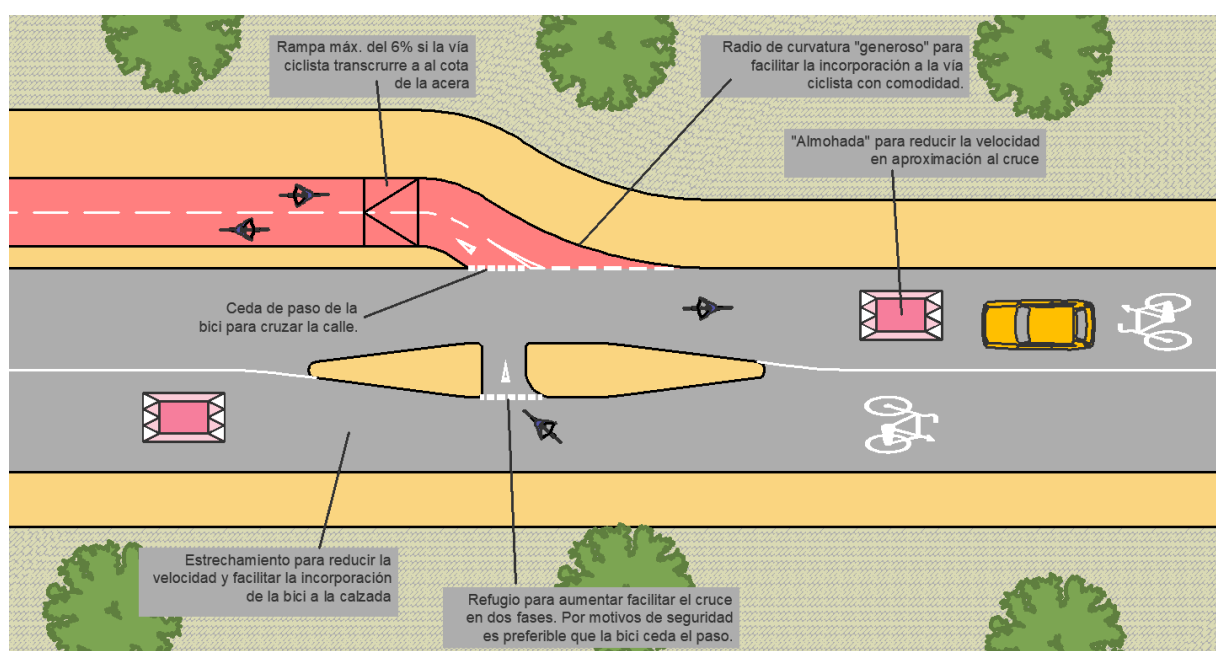
<b>Sección actual</b>		
<b>Sección propuesta</b>		
<b>Nota:</b>	Se sección va variando en función de los cambios del rasante, de modo que la banda de protección sea siempre la solución en subida y el ciclocarril en bajada.	
<b>Ejemplos de soluciones:</b>		

## 5.5. DETALLES DE SOLUCIONES EN PLANTA

En varios puntos de la red ciclista se producen transiciones de vías ciclistas bidireccionales a vías compartidas con el tráfico motorizado. Estas transiciones suponen un doble reto, ya que se cambia de una vía segregada a una vía compartido con el tráfico motorizado y de una vía bidireccional a carriles unidireccionales.

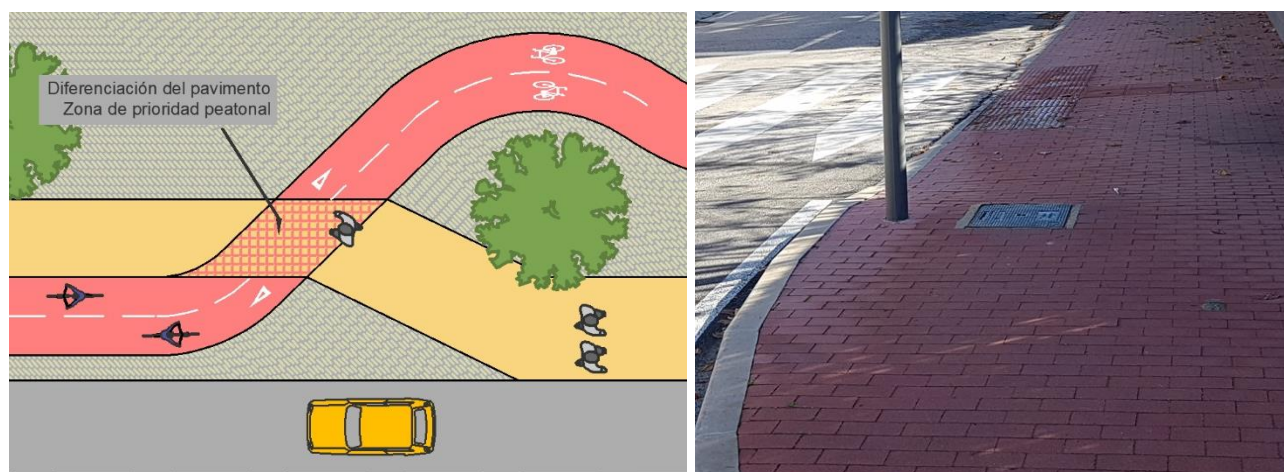
Por motivos de seguridad se propone habilitar un refugio / isleta central (de 2,00 a 2,50m de anchura) para dividir los flujos del tráfico motorizado y simplificar el cruce. Asimismo, en este tipo de incorporaciones es preferible que el ciclista no tenga prioridad en el cruce de la calzada, sino que se vaya incorporando a la calzada cediendo el paso a los vehículos que circulan por la calzada. El motivo es evitar la “falsa seguridad” que puede sugerir un paso ciclista. Para garantizar la seguridad vial es fundamental reducir la anchura de la calzada (a 2,75m) y poner elementos constructivos del calmado de tráfico en proximidad al cruce, como por ejemplo “almohadas”.

Figura 19: Transición entre vía ciclista y calzada compartida.



Otra situación que se produce de vez en cuando es el cruce de vía ciclista con la acera / banda peatonal. En este caso se propone utilizar un pavimento diferente para evitar que haya peatones parados en este punto, pero dejando claro que la preferencia es peatonal. Como pavimento se podría utilizar los adoquines que se ha empleado para diferenciar aceras compartidas con la bicicleta como en el Pº Emilia Alarcos.

Figura 20: Cruce de vía ciclista y acera y adoquín empleado en Pº Emilia Alarcos



## 6. PROGRAMACIÓN Y PRESUPUESTO

### 6.1. PRIORIZACIÓN

Respecto a las prioridades de ejecución, se ha diferenciado entre tres categorías (alta, media, baja). Los tramos que ya tienen una ciclabilidad muy buena no se han valorado. Los criterios para establecer la prioridad han sido:

- Resolver de forma prioritaria los tramos que hoy en día tienen una ciclabilidad muy baja
- Favorecer aquellos tramos que “cierren” o completan itinerarios de la red ciclista existente
- Favorecer aquellos tramos que resuelven barreras infraestructurales y naturales
- Favorecer aquellos tramos que son fáciles de ejecutar y tienen mucha visibilidad
- Buscar un equilibrio entre los distintos ámbitos urbanos.

En total, los tramos de mayor prioridad suma un tercio de la red (unos 15,6 km), casi la mitad tiene la prioridad media y finalmente un 13,8% de los tramos tienen la menor urgencia.

Figura 21: Distribución de los tramos según prioridad y ámbito

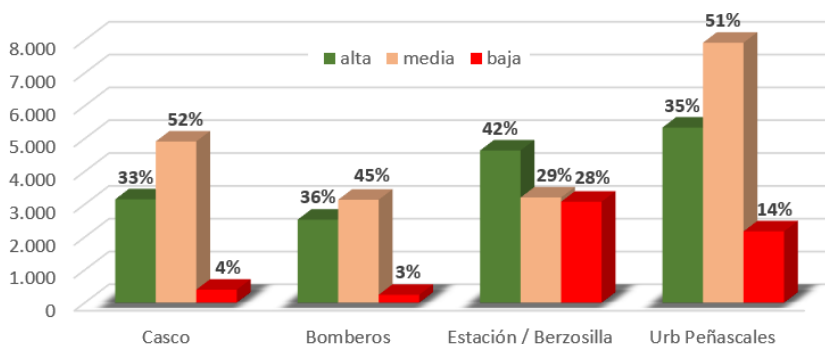
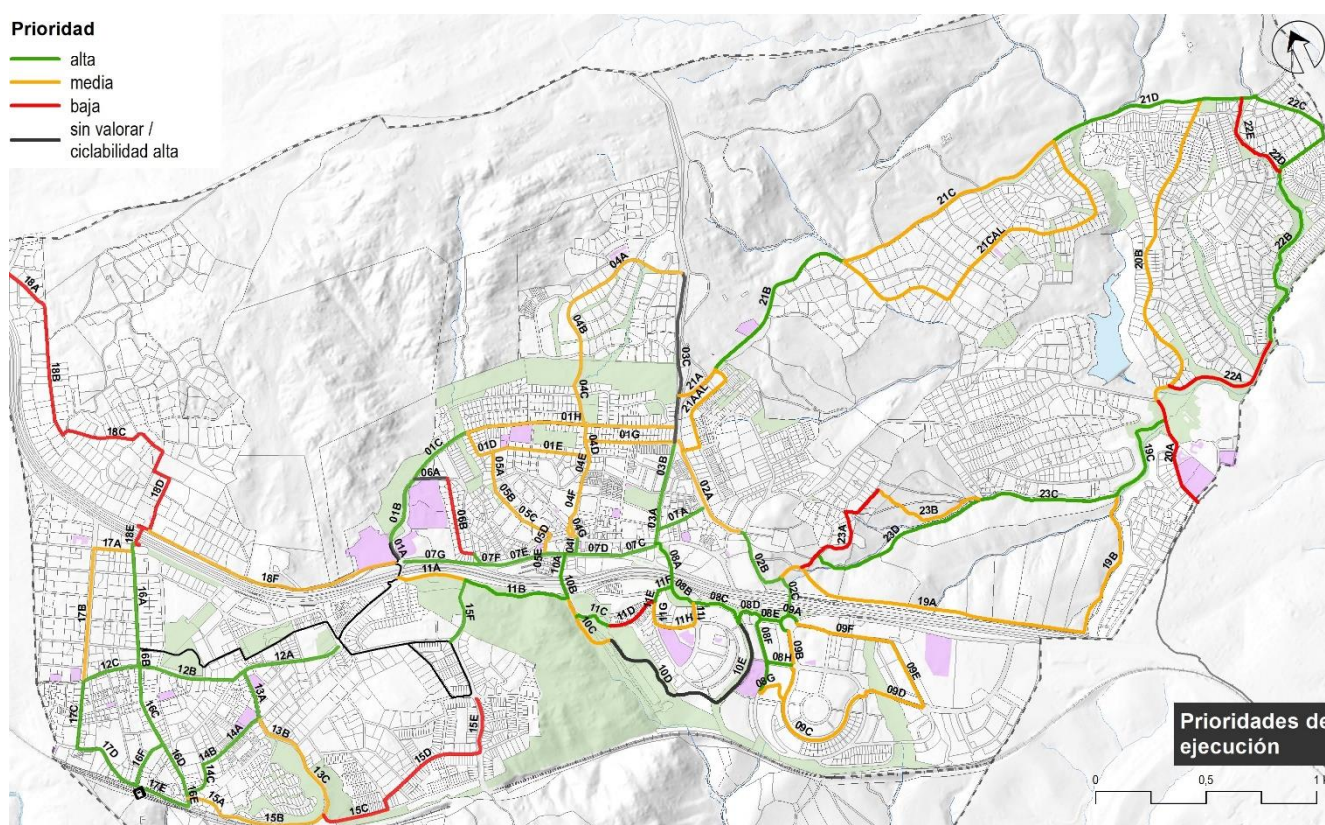


Figura 22: Prioridades de ejecución



Los tramos prioritarios por zona urbana son:

Tabla 2: Tramos prioritarios zona Torrelozones Pueblo

código	Nombre	Longitud (m)	Tipología propuesta	Ciclabilidad
01B	Avenida de la Dehesa	322	Pista-bici / Senda bici	1
02B	Camino Cordel de Hoyo Manzana	336	Senda ciclable	2
02C	Paso inferior a la A-6	190	Pista-bici	3
03A	Av. Conde de las Almenas	170	Pista-bici	1
03A	Av. Conde de las Almenas	70	Pista-bici	1
03B	Av. Conde de las Almenas	235	Senda ciclable	3
04I	Calle Rufino Torres	70	Uso compartido y carril contramano	4
06C	Calle de Emilio Llorente Navacerrada	56	Uso compartido y carril contramano	4
07A	Calle Daniel Jiménez	227	Uso compartido calzada	4
07C	Paseo de Joaquín Ruiz Jiménez	161	Pista-bici	2
07D	Camino de Valladolid	204	Uso compartido calzada	3
07E	Calle Camino de Valladolid	343	Uso compartido calzada	3
07F	Calle Camino de Valladolid	160	Pista-bici	1
07G	Avenida de la Comunidad de Madrid	280	Senda ciclable	0
<b>SUMA</b>		<b>3.025 m</b>		

Tabla 3: Tramos prioritarios zona Los Bomberos y los Llanos

código	Nombre	Longitud (m)	Tipología propuesta	Ciclabilidad
08A	N-VI	227	Pista-bici	1
08B	N-VI	107	Senda ciclable	1
09A	Rotonda	168	Pista-bici bidireccional	1
08E	Calle Herren de Madrid	95	Pista-bici bidireccional	2
08C	Sendero paralelo a la A-6 (vía de servicio)	284	Senda ciclable	1
08D	Calle Luanco	154	Pista-bici	2
08F	Calle Arroyo de los Viales	353	carril-contracorriente	1
08H	Calle Prado de la Margara	113	carril-contracorriente	1
10A	Calle el Nogal	100	Carril-compartido y carril-bici en subida	2
10B	Calle el Nogal	146	Carril-compartido y carril-bici en subida	1
11B	Sendero en paralelo a la A-6	490	Senda ciclable	1
11F	Calle Ribadesella	67	Pista-bici bidireccional	2
11C	Sendero informal	178	Senda ciclable	2
11E	Calle Ribadesella	50	Uso compartido calzada	3
<b>SUMA</b>		<b>2.532 m</b>		

Tabla 4: Tramos prioritarios zona La Estación y Berzosilla

código	Nombre	Longitud (m)	Tipología propuesta	Ciclabilidad
12A	Avenida de Torrelozones	515	uso compartido calzada (bajada) y carril-bici en subida	1
12B	Calle de Jesusa Lara	430	uso compartido calzada	1

12C	Calle de Jesusa Lara	255	uso compartido calzada	1
13A	Calle Nuestra Señora del Carmen	231	uso compartido calzada	3
14A	Calle Vicente Téllez	254	uso compartido calzada	3
14B	Calle Vicente Téllez	80	uso compartido calzada	4
14C	Calle del Herrador	186	uso compartido calzada	2
15F	Paseo de Pascual Saorín	311	Carril-bici unidireccional	2
16A	Calle Antonio Muñoz Manzanque	480	uso compartido calzada	4
16B	Calle Antonio Muñoz Manzanque	79	Uso compartido y carril contramano	4
16C	Calle Javier García de Leániz	376	uso compartido calzada	3
16D	Calle Javier García de Leániz	175	uso compartido calzada	3
16E	Carretera de Torrelorones	134	uso compartido calzada	3
16F	Calle de José Luis Martínez	233	Uso compartido y carril contramano	4
17E	Calle Doctor Mingo Alsina	333	uso compartido calzada	2
<b>SUMA</b>		<b>4.639 m</b>		

Tabla 5: Tramos prioritarios zona Urbanización Peñascales

código	Nombre	Longitud	Tipología propuesta	Ciclabilidad
19C	camino	495	Senda ciclable	3
21B	Av. del Pardo	854	Uso compartido calzada y banda de protección	2
21D	Av. del Pardo	963	Uso compartido calzada y banda de protección	2
22B	Sendero	1150	Senda ciclable	1
22C	Avenida del Hito	386	Uso compartido calzada y carril-bici	3
23D	Sendero	862	Senda ciclable	1
23C	Sendero	628	Senda ciclable	1
<b>SUMA</b>		<b>5.338</b>		

## 6.2. COSTES

Para hacer una primera estimación de los costes se ha aplicado los siguientes costes unitarios según tipo de acondicionamiento:

Tipología	Obras a realizar	Coste metro lineal
Pista-bici bidireccional	Pintura y elementos de protección	60 – 85 euros
	A la cota de la acera, realineación del bordillo	375 – 450 euros
Carril-bici unidireccional	Pintura y elementos de protección	55 – 75 euros
Bandas de protección	Pintura	35 – 55 euros
Ciclo-carril	Pictograma cada (50 metros)	10 – 15 euros
Uso compartido y carril contramano	Pintura y elementos de protección, señalización vertical	65 – 85 euros
Calmado de tráfico (zona 30)	Puertas de entradas, almohadas cada 50 metros	35 – 45 euros
Calmado de tráfico (S-28)	Puertas de entradas, almohadas cada 50 metros, estrechamiento, delimitación de plazas de aparcamiento	65 – 85 euros
Peatonalización	Señalización vertical, marcas viales, intervención bajo coste.	35 – 45 euros
Senda ciclista	A la cota de la acera, realineación del bordillo	375 – 450 euros
	Mejorar pavimento de terriza compactada	45 – 65 euros
	Ampliar sendero de terriza compactada	65 – 85 euros
	Mejorar trazado y pavimentar sendero	125 – 145 euros
	Trazar sendero nuevo	215 - 230 euros

Acorde con estas magnitudes la estimación del presupuesto por ejes y zonas es la siguiente:

	Eje	Longitud	Coste	coste medio	Suma costes	Suma longitud	Coste medio
Casco / Pueblo	1	2.766	360.700 €	130 €			
	2	1.044	139.700 €	134 €			
	3	1.178	93.675 €	80 €			
	4	1.829	68.865 €	38 €			
	5	599	17.360 €	29 €			
	6	603	18.690 €	31 €			
	7	1.447	272.245 €	188 €	971.235 €	9.466	103 €
Zona Bomberos / Los Llanos	8	1.516	150.720 €	99 €			
	9	2.149	182.665 €	85 €			
	10	1.573	31.985 €	20 €			
	11	1.720	401.840 €	234 €	767.210 €	6.958	110 €
Zona La Estación y Berzosilla	12	1.200	45.450 €	38 €			
	13	806	28.210 €	35 €			
	14	520	18.200 €	35 €			
	15	2.093	85.695 €	41 €			
	16	1.477	79.365 €	54 €			
	17	1.670	52.520 €	31 €			
	18	3.157	79.385 €	25 €	388.825 €	10.923	36 €
Zona Urbanización Peñascales	19	2.641	118.845 €	45 €			
	20	2.075	51.875 €	25 €			
	21	5.485	214.405 €	39 €			
	22	2.589	270.845 €	105 €			
	23	2.644	370.620 €	140 €	1.026.590 €	15.434	67 €
					3.153.860 €		

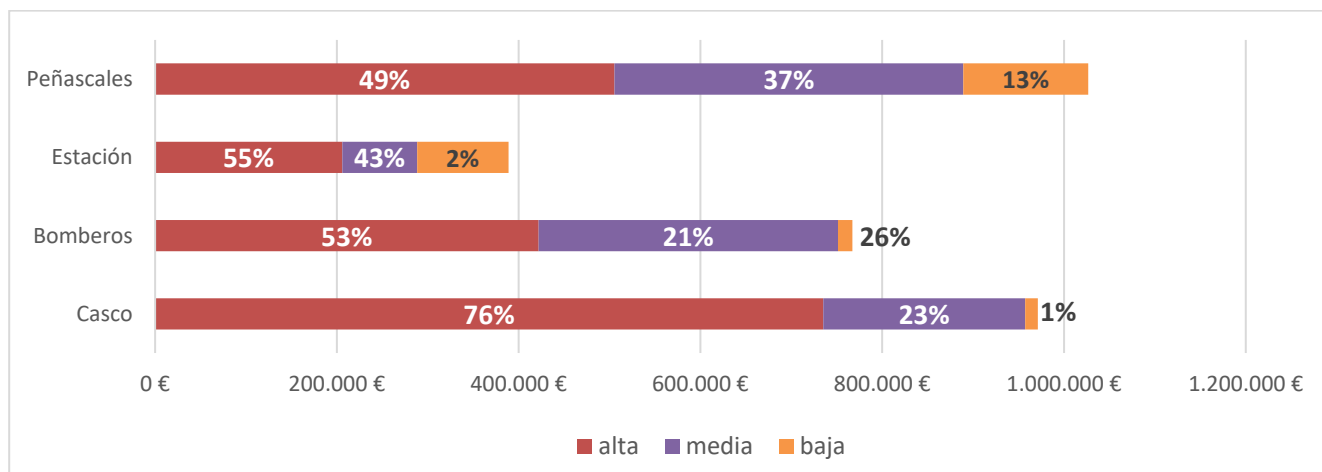
El presupuesto global asciende a unos 3.150.000 euros, de los cuales casi un 60% son para las actuaciones prioritarias. El mayor presupuesto es para la Urbanización Peñascales y el casco de Torrelozones (Pueblo), con un 33% y 31% del presupuesto global. En el caso del ámbito de la Urbanización Peñascales la mayor parte del presupuesto conlleva el acondicionamiento de senderos y caminos, que hoy en día son muy

deficientes para la circulación en bicicleta. Por su parte, en el ámbito del casco urbano las mayores inversiones son necesarias para completar los itinerarios ciclistas de la Avda. de la Dehesa y la Avda. Conde de Almenas, así como la vía de servicio de la A-6. A su vez, en esta zona se destina la mayor parte del presupuesto a proyectos de prioridad alta (el 76%).

Menores inversiones son necesarias para implantar la red ciclista en la zona de la Estación y Berzosilla, donde mayoritariamente se opta por el uso compartido de la calzada, siendo las vías ciclistas segregadas o la habilitación de senderos la excepción.

Finalmente, el 26% del presupuesto corresponde al sector de los Bomberos / Los Llanos. Ahí los proyectos más caros son las sendas ciclables en la vía de servicio de la A-6 así como en el enlace de la antigua N-6 con Torrelodones Pueblo.

Figura 23: Presupuesto por zona y según prioridades



A costes de la infraestructura ciclista para facilitar la circulación habría que añadir el presupuesto para crear una red de aparcabicis, tal como se concreta en el capítulo 7.3. El presupuesto para este apartado asciende a 25.000 euros, por lo cual el presupuesto global asciende a unos 3.175.000 euros. Partiendo de un horizonte de ejecución de 8 años, la inversión anual necesaria asciende a unos 400.000 euros, lo que corresponde a un gasto de 17 euros por habitantes en los próximos años.

## 7. MEDIDAS COMPLEMENTARIAS

### 7.1. MEJORAR LA CICLABILIDAD EN EL VIARIO DEL MUNICIPIO

La implementación de la red ciclista de Torreldones será un paso importante para mejorar la ciclabilidad y, por ende, el uso de la bicicleta tanto como modo de transporte o como actividad recreativa. No obstante, la red ciclista no facilita el acceso a cualquier destino o desde cualquier origen. Hay que tener en cuenta que la red ciclista propuesta, con una longitud de unos 50 km, no abarca más del 26% de la red viaria del municipio.

Por lo cual es preciso “cuidar” la ciclabilidad también en los tramos restantes. Eso significa, por ejemplo, aplicar medidas de calmado de tráfico en todas las calles locales, mejorar la permeabilidad y evitar la implantación de calles de sentido único (sin dar respuesta a las necesidades de la gente que va en bici).

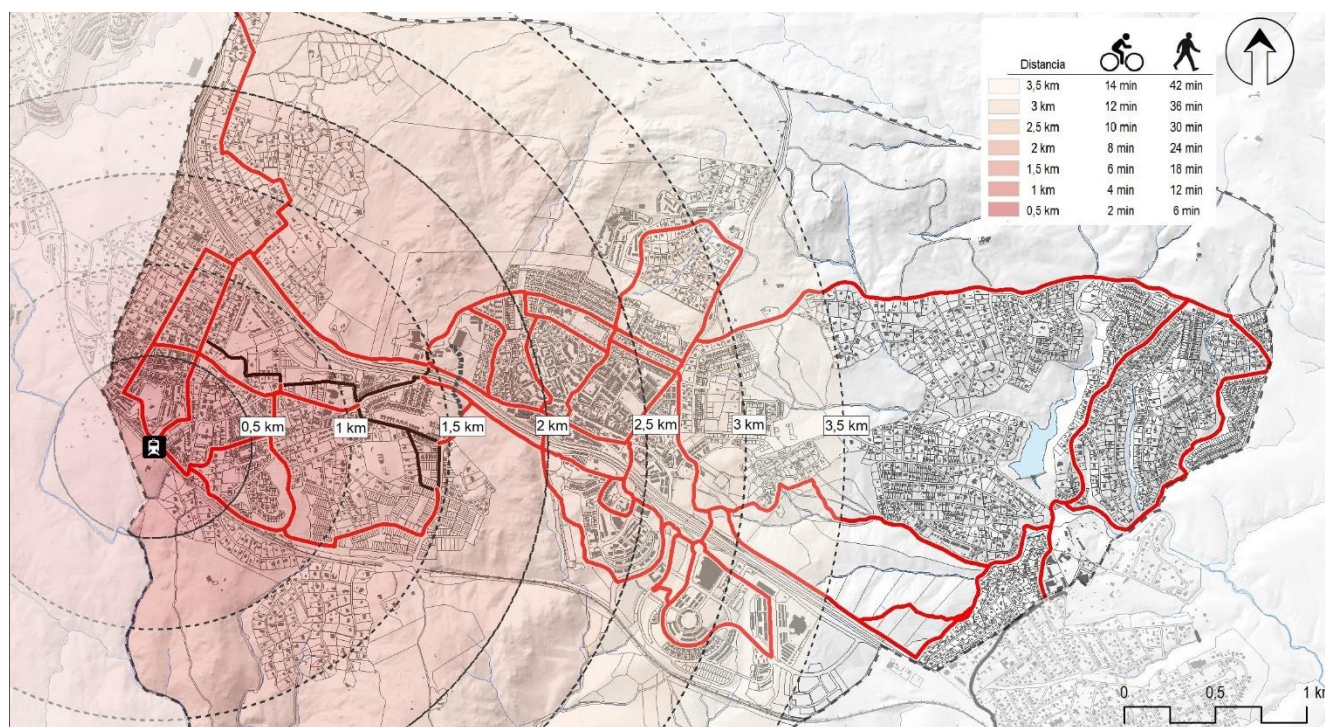
También el diseño de “ciclocalles” o “ciclocarriles” puede ser una medida eficaz para empoderar en mayor medida a la ciudadanía y que más personas se decidan a utilizar la bicicleta en el municipio de Torreldones.

### 7.2. POTENCIAR LA INTERMODALIDAD

La combinación bici-tren tiene un gran potencial, incluso en un caso como el de Torreldones, donde la ubicación de la estación de Cercanías es excéntrica, pero donde existe la posibilidad de mejorar su accesibilidad, precisamente, a través de la bicicleta. Como se puede ver en el mapa siguiente, la accesibilidad aumenta notablemente si la persona que utiliza el tren accede en bicicleta en vez de andando.

Desde el centro urbano de Torreldones Pueblo se tarda tan solo 8 minutos en bicicleta, mientras que andando hay que emplear tres veces más tiempo. Incluso desde la zona residencial de los Bomberos el tiempo para acceder a la estación sería asumible, tan solo unos 10 minutos si fuese posible elegir el camino más directo.

Figura 24: Distancias y tiempos de viaje a la estación de tren



En la mayoría de los casos la gente que coge el tren deja la bicicleta aparcada en la estación durante muchas horas (aparcamiento de larga duración). Por esta razón es fundamental facilitar un espacio

adecuado en la estación o en sus proximidades para garantizar la seguridad y ofrecer una protección climática mientras la bici está aparcada. El tema de la seguridad es de especial relevancia para las personas que utilizan bicicletas eléctricas, que se supone van a aumentar notablemente en un municipio con una orografía tan complicada.

Existen diferentes soluciones para ofrecer aparcamientos protegidos y vigilados en la propia estación o en sus proximidades, desde aparcabicis en la propia estación, vigilados con cámara de seguridad, recintos cerrados solamente accesibles para usuarios o consignas individuales que se alquila por días, semanas o meses.

*Foto 1: Aparcabicis vigilados en el intercambiador de Moncloa (Madrid) y con protección climática (Alemania)*



*Foto 2: Espacio vigilado para bicicleta y patinetes en la estación de Chamartín y consignas individuales*



### 7.3. PROPUESTA DE UNA RED DE APARCABICIS

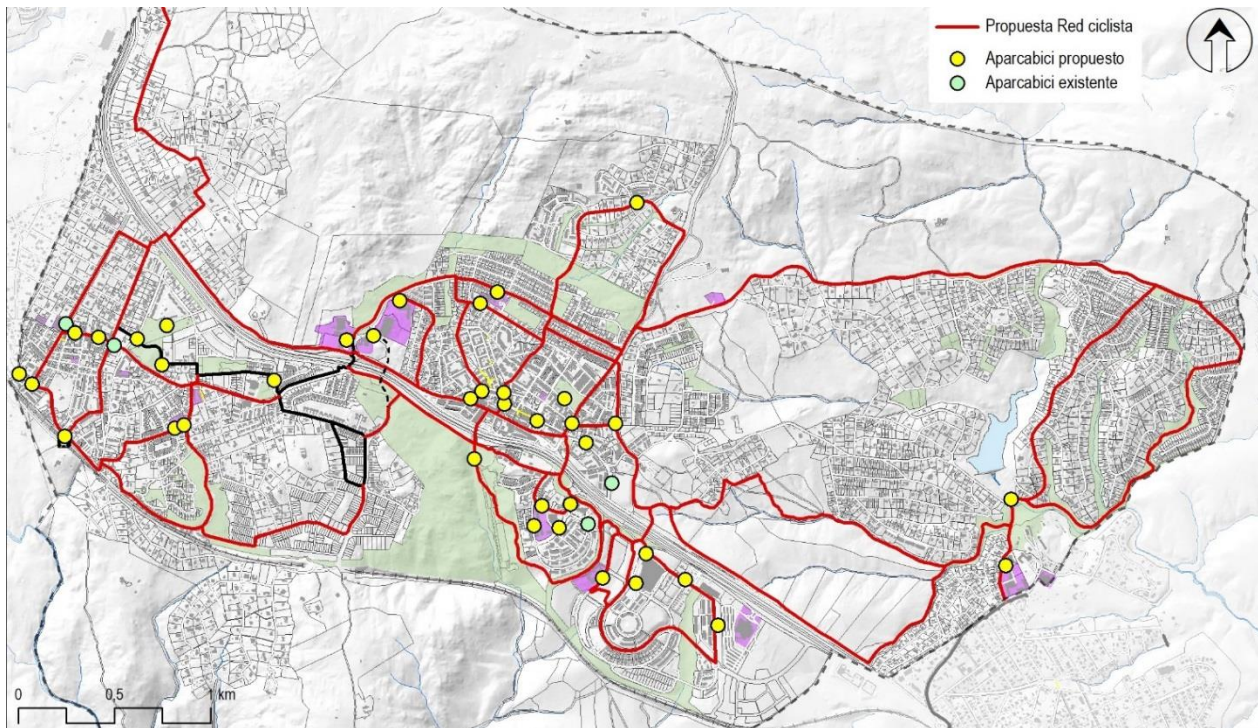
#### 7.3.a. Ubicación

Un lugar adecuado para aparcar la bicicleta es condición básica para fomentar el uso de este modo de transporte. En este sentido, para completar la infraestructura existente en el municipio, se propone habilitar aparcabicis en los principales destinos como equipamientos y servicios públicos, las zonas comerciales, el hospital, puntos de acceso a la naturaleza etc.

En total se propone instalar nuevos aparcabicis en 38 puntos, con una oferta de entre 6 y 10 plazas por módulo. En el caso de la estación se debería habilitar un aparcabici vigilado con una capacidad de unas 20 plazas.

El coste estimado sería de unos 20.000 euros para los aparca-bicis convencionales más unos 5.000 euros para el aparca-bici de la estación.

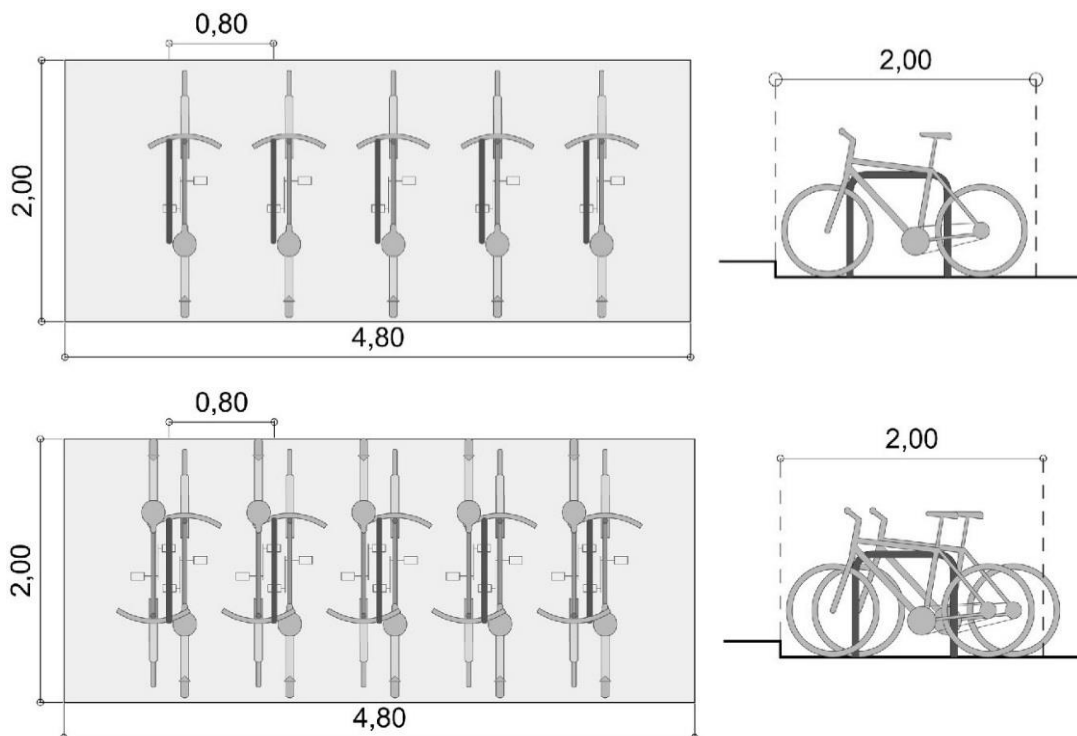
Figura 25: Aparcabicis existentes y propuestos.



### 7.3.b. Modelo de aparcabicis

Se propone como modelo estándar el aparca-bicis tipo “U” invertida, que ofrece buena seguridad y estabilidad. A su vez es fácil y cómodo acceder y aparcar la bicicleta. El ancho de la franja para aparcar la bicicleta es de 2 metros y hay que guardar una distancia de 0,80 m entre cada amarre. Para una cantidad de 5 amarres, con una capacidad de hasta diez bicicletas, es necesario una franja de aproximadamente 4,80 m.

Figura 26: Capacidad y espacio requerido de para ubicar 5 amarres tipo “U”-invertida



Respecto a la ubicación en la vía, es preferible ubicar el aparcabici en la calzada, de modo que se pueda acceder con facilidad, y solamente en casos excepcionales se debería instalar en la acera o zonas peatonales, garantizando por supuesto la accesibilidad peatonal. La ubicación delante de los pasos peatonales aporta la ventaja que a su vez se mejora la visibilidad de las personas que cruzan la calzada.

*Foto 3: Aparcabicis en una plaza de aparcamiento de coches*



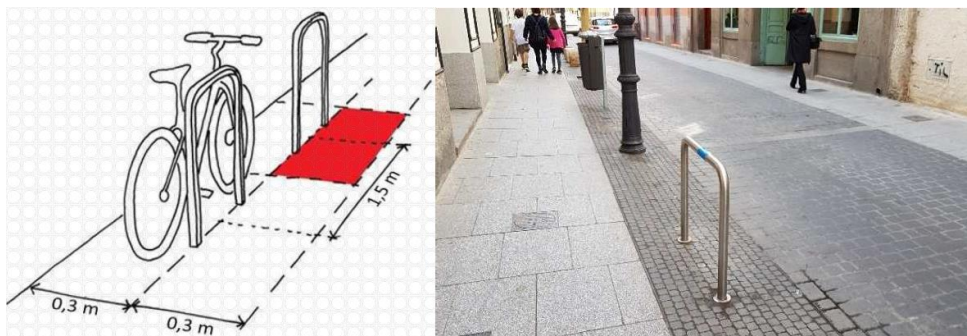
Es importante proteger los límites del aparcabici para impedir que durante las maniobras de los vehículos para aparcar o salir de su plaza puedan rozar y dañar las bicicletas. Los elementos más habituales para esa protección suelen ser bolardos, arbolado o elementos del mobiliario urbano.

*Foto 4: Elementos de protección de aparcabicis en bandas de aparcamiento*



En calles estrechas y de plataforma única, donde no suele haber espacio para colocar aparcabicis de forma perpendicular, existe la opción de instalar un único amarre tipo “U”- invertida o varios en fila para dar acceso puntual a pequeños comercios o establecimientos. Condición previa es que exista una franja de mobiliario urbano o arbolado que permita implantar los amarres acordes con la legislación de la accesibilidad universal.

*Foto 5: Esquema y ejemplo de instalación de la “U” invertida en fila*



## 7.4. CIERRE TEMPORAL DE CALLES (CARRILES ABIERTOS)

Con el fin de potenciar el uso de la bicicleta y dar a conocer el plan de diseño de la red ciclista de Torrelorones, es recomendable llevar a cabo algunas medidas a corto plazo que pueden ser temporales (“pop-up bike lanes”). Dado que en los fines de semana o en ciertas franjas horarias la demanda en la vía pública varía bastante, sería posible reservar o abrir exclusivamente algunos ejes viarios para la movilidad activa.

Foto 6: Vía ciclista temporal (las mañanas de cada domingo) en Arturo Soria



Los criterios para este tipo de actuaciones son:

- Que sean conexiones importantes para la movilidad activa.
- Que hoy en día no presenten condiciones adecuadas de ciclabilidad.
- Que no tenga un impacto importante en la circulación de los vehículos motorizados para no crear congestión en otras partes de la red viaria.
- Que haya actuaciones en cada uno de los ámbitos de las zonas urbanas.

Aplicando estos criterios, se recomiendan los siguientes cortes parciales (o aperturas para los modos activos):

1. Eje Avda. de la Dehesa
2. Eje calle Jesusa Lara y Av. de Rosario Manzanque
3. Eje Avda. del Pardo
4. Eje calle Herren de Madrid y Av. de la Fontanilla

En todos estos ejes la propuesta consiste en convertir un carril en un carril de doble sentido para vehículos de movilidad activa / personal durante las mañanas de cada domingo. Eso supone que se elimina un sentido de circulación para el tráfico motorizado, salvo en el caso del paso inferior a la A-6 (continuación de la Avda. de al Fontanilla), donde hay dos carriles por sentido.

En el caso la **Avda. de la Dehesa**, el corte sería preferiblemente en sentido hacia el oeste, dado que existe como alternativa la calle Señora Sergia para los accesos locales y la calle Camino de Valladolid para el tráfico de paso.

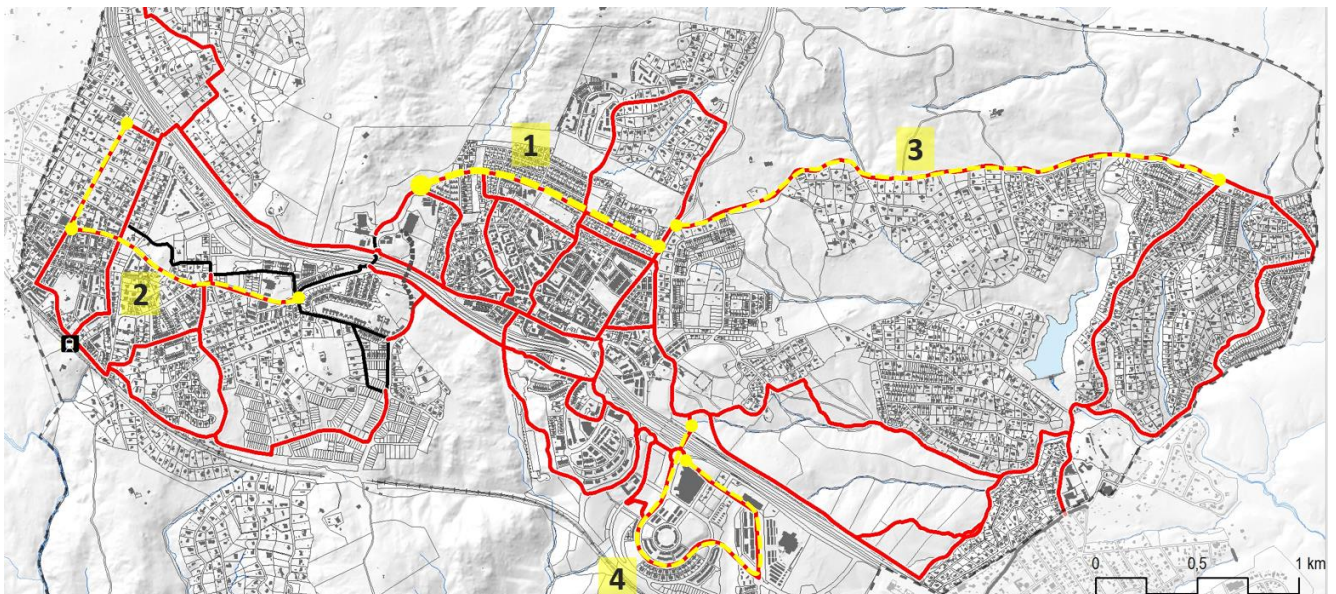
Respecto al eje **Jesusa Lara y Av. de Rosario Manzaneque**, la propuesta sería cortar el tráfico en sentido Este (Jesusa Lara) y Sur (Av. de Rosario Manzaneque) de modo que el tráfico procedente de Galapagar se puede desviar por la Avda. de Rosario Manzaneque y la vía de servicio de la A-6.

Para el eje de la **Avda. del Pardo** se propone cortar la calzada en sentido Este, utilizando como alternativa la Avda. de los Peñascales y la Avda. del Monte.

Finalmente, en relación con el **eje Calle Herren y Av. de la Fontanilla** se propone eliminar el sentido en dirección Este y Sur (Calle Herren), en sentido Oeste (calle Valdehuronos y Av. de la Fontanilla). En el caso de la Av. de la Fontanilla también sería posible eliminar simplemente un carril y dejar los dos sentidos de circulación para el tráfico motorizado. En este caso es preferible convertir el carril central (anexo a la mediana) en una vía ciclista para facilitar el acceso a las parcelas y la banda de aparcamiento.

Para delimitar y proteger el “carril abierto” se debe instalar vallas o conos y marcar claramente la preferencia en las intersecciones. También es conveniente contar con señalización vertical regulativa y de información para explicar bien el funcionamiento y el propósito de la medida.

*Figura 27: Propuesta de “carriles abiertos” para modos activos y vehículos de movilidad personal.*



## 8. CONTRASTE TÉCNICO Y SOCIAL

Para contrastar las propuestas con el personal técnico del Ayuntamiento se han mantenido varias reuniones desde el inicio del contrato con el fin de consensuar y coordinar las propuestas con otros planes en marcha, como por ejemplo el Plan de accesibilidad.

Por su parte, para exponer el plan al público y debatir las propuestas con la ciudadanía así como agentes sociales, entidades y asociaciones, se realizó una charla a principios del mes de diciembre de este año.

Figura 28: Cartel de la convocatoria



Previamente se publicó el documento del plan en la página web del Ayuntamiento, de modo que las personas interesadas tuvieron la opción descargarlo y estudiar las propuestas.

A la exposición pública acudieron aproximadamente 30 personas y en el debate posterior a la charla surgieron los siguientes temas:

- **Circulación a contracorriente:** Algunas personas se mostraron preocupadas por la seguridad de la bicicleta en este tipo de soluciones, especialmente en las intersecciones, cruces y vados. Se explicó que la seguridad es primordial en este tipo de soluciones y por este motivo se propone proteger al ciclista en sentido contrario instalando bolardos u otros elementos de protección, así como las pertinentes marcas viales. Asimismo se hizo hincapié en que, en general, son soluciones concebidas para calles “residenciales”, señalizadas como “S-28”, donde teóricamente se permite el juego y la estancia en la calle y por lo cual la circulación a contracorriente se considera muy segura.
- **Visibilidad en cruces:** Se hizo hincapié en la necesidad de ejecutar las vías ciclistas cuidadosamente, prestando mucha atención a las intersecciones y cruces, en los que muchas veces la visibilidad es nula. Para paliar este problema se proponen actuaciones como la instalación de espejos o el corte de la vegetación / plantas que sobresalen de las fincas y dificultan la visibilidad.
- **Habilitar rampas / railes en las escaleras** de la estación de tren: Se comentó la necesidad de instalar rampas o railes en las escaleras de los accesos a los andenes en la estación de tren. Se aclaró que esta tarea es competencia de ADIF pero el Ayuntamiento puede instar a este organismo a acondicionar la estación para acceder en bicicleta al tren y para aparcar en la propia estación o en su entorno próximo.
- **Promoción de la bicicleta:** Se mencionaba la necesidad de no sólo contar con un plan de infraestructura para la bicicleta, que también es muy importante, pero a su vez es necesario promover la bicicleta mediante campañas de información / concienciación etc.
- La importancia de dar **continuidad a la vía ciclista de la Dehesa de la Villa:** Algunas personas coincidían en la importancia de habilitar un carril-bici en este eje, dado que en hora punta (horario escolar) la circulación por la calzada es inviable en edades infantiles.
- **Alquiler / préstamo de bicicletas:** Se comentaba que sería de gran utilidad contar con un sistema de bicicleta pública con puntos de préstamo en la estación y en Torrelotones Pueblo. El concejal de Urbanismo, David Moreno Fernández, explicó que el Ayuntamiento está estudiando la posibilidad de habilitar un sistema de bici pública eléctrica y hay que ver si un sistema de estas características es viable para el contexto del municipio de Torrelotones.

- Algunas **sendas transcurren por parcelas privadas**: Se subrayó que algunas sendas propuestas transcurren por parcelas privadas por lo que su viabilidad es dudosa. El concejal de Urbanismo aclaró que el equipo redactor fue consciente de este hecho y que hace falta buscar un consenso con la propiedad para facilitar el paso de las personas a pie o en bicicleta, pero que merece la pena probarlo dado que las sendas propuestas suponen, en muchos casos, una conexión más directa, más atractiva y con menor pendiente, sobre todo en el caso de la Urbanización Peñascales. Por parte del equipo redactor se subrayó la necesidad de hacer las sendas en el ámbito urbano accesibles, para facilitar el acceso a la naturaleza a las personas con movilidad reducida y a su vez tener caminos ciclables sin que sea necesario tener mucha experiencia de montar en bicicleta o tener que hacer un ejercicio físico intenso.

## 9. ANEXOS

### 9.1. INVENTARIO PORMENORIZADO DE LOS TRAMOS HOMOGÉNEOS

### 9.2. PLANOS RED CICLISTA

Plano 01: Ejes de la red ciclista propuesta

Plano 02: Valoración de la ciclabilidad

Plano 03: Modalidad propuesta de vías ciclistas

Plano 04: Priorización

### 9.3. PLANOS EN PLANTA

Propuesta en planta Zona Casco / Ejes 01 a 07 (11 Planos)

Propuesta en planta Zona Bomberos / Ejes 08 a 01 (9 Planos)

Propuesta en planta Zona Estación y Berzosilla / Ejes 12 a 18 (07 Planos)