



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos,
Canales y Puertos

Estudio de soluciones para la mejora y ampliación de la
infraestructura ciclista en los barrios de La Malvarrosa
(Valencia) y La Patacona (Alboraya) y su conexión con Port
Saplaya (Alboraya)

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería Civil

AUTOR/A: Daemi Kohl, Dariush

Tutor/a: Llopis Castelló, David

CURSO ACADÉMICO: 2021/2022



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ETS DE INGENIERÍA DE
CAMINOS, CANALES Y
PUERTOS

Estudio de soluciones para la mejora y ampliación de la infraestructura ciclista en los barrios de La Malvarrosa (Valencia) y La Patacona (Alboraya) y su conexión con Port Saplaya (Alboraya)

Autor: Dariush Daemi Kohl

Tutor: David Llopis Castelló

Titulación: Grado en Ingeniería Civil

Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

Fecha: septiembre 2022

ÍNDICE

MEMORIA	2
1. Introducción.....	3
2. Objeto del estudio.....	6
3. Localización.....	7
4. Planeamiento urbanístico.....	9
5. Estudio de tráfico	12
6. Estado actual de la red ciclista.....	15
a. Itinerarios existentes.....	16
b. Análisis de deficiencias.....	17
7. Mejora de la red actual	20
Fin del trayecto	22
Giros bruscos.....	22
Firme inadecuado	25
Ausencia de señalización	26
Proximidad del carril a estacionamiento de vehículos motorizados.....	26
Elementos urbanos dentro o en la proximidad del carril.....	27
Presencia de vegetación	27
8. Ampliación de la red actual.....	28
a. Estudio de alternativas.....	28
b. Conexión de tramos	38
c. Eliminación de tramos.....	41
d. Ciclocalles	42
9. Firmes.....	46
10. Señalización	47
Semaforización.....	47
Señales verticales.....	47
Señales horizontales	51
11. Relación valorada.....	54
a. Medición	54
b. Importe estimado.....	63
c. Resumen.....	64
12. Conclusión.....	65
13. Bibliografía	66
Anexo N° 1. Planos	67
Anexo N°2. Demanda ciclista y transporte público.....	68
Anexo N°3. Fichas técnicas	75

MEMORIA

1. Introducción

La movilidad es un elemento de vital importancia para el funcionamiento de las ciudades modernas, tal y como lo es la ciudad de Valencia, y evidentemente para las urbes de menor tamaño que la circundan, siendo en este caso el Área Metropolitana de Valencia.

Existen dos hechos históricos que han definido fuertemente la concepción contemporánea de estas ciudades modernas. El primero de ellos es el fenómeno de éxodo rural, que ya llevaba dándose desde la Revolución Industrial, pero a partir de mediados del siglo XX de una manera mucho más masiva. Los ciudadanos emigraron masivamente del campo hacia la ciudad, haciendo que éstas crecieran en extensión a una velocidad desorbitada. Ejemplo de ello es la ciudad de Valencia. A este respecto, en la Tabla 1 se muestran datos recogidos por el INE de la población de derecho de la ciudad de Valencia a lo largo del último siglo hasta este año:

Año	1900	1950	2001	2021
Población de derecho	215.687	503.886	738.441	789.744

Tabla 1. Población de derecho de la ciudad de Valencia a lo largo del último siglo. Fuente: INE (2021)

Se hace notar que en la primera mitad del siglo se duplica la población de la ciudad de Valencia, mientras que el aumento de la población en la segunda mitad es porcentualmente menor. En cuestión de un siglo la ciudad ha más que triplicado su población. En el Plan General de Ordenación Urbana de Valencia del año 1988 se menciona que entre los años 1964 a 1979, se construyeron más viviendas de las que existían anteriormente. Se puede observar en la Imagen 1 una ortofoto de la ciudad de Valencia del año 1957 y en rojo está delimitado la ciudad de Valencia de ahora.



Imagen 1. Ortofoto de Valencia (1957) con límites de la ciudad actual en rojo.

Por otro lado, muchos de aquellos que residían en zonas céntricas, sobre todo los más pudientes, abandonaron sus lugares de residencia en favor de ensanches, barrios periféricos y ya, más recientemente, chalés en poblaciones circundantes a las grandes ciudades. Este fenómeno es conocido en inglés como “urban sprawling”, traducido al castellano como “dispersión urbana”. El automóvil resulta necesario para una persona que reside en esos emplazamientos, ya que para poder encontrar ciertos servicios tendrá que recorrer una larga distancia. Consecuencia de esto es la construcción de más infraestructuras para el coche y ocupar mayor cantidad de suelo fuera de las ciudades para urbanizarlo.

En un intervalo corto de tiempo hubo un cambio en la morfología de las ciudades, en el cual hubo que darle una solución de movilidad a un gran número de personas. Esa solución nos lleva al segundo hecho histórico que es el desarrollo del motor de combustión y del automóvil a finales del siglo XIX y comienzos del siglo XX. Gracias a este vehículo una persona podía recorrer una mayor distancia sin hacer prácticamente ningún tipo de esfuerzo físico. Poco a poco, este medio de transporte se fue insertando en la circulación de las ciudades hasta que a mediados de siglo XX la concepción de estas girara principalmente en torno a este modo de transporte, sobre todo en las grandes ciudades europeas y americanas.

En los últimos 50-70 años la ingeniería de tráfico ha convertido las ciudades prácticamente en autopistas urbanas. La ciudad lentamente ha dejado de ser un espacio para los ciudadanos y prácticamente ha pasado a servir al vehículo. La circulación peatonal y de vehículos no motorizados se ha visto supeditada a la circulación de los automóviles privados. Ejemplo de ello son las distintas plazas que se encuentran en el casco antiguo de la ciudad de Valencia, como lo es por ejemplo la plaza del Reina.

La historia de la plaza de la Reina comenzó en el año 1874 al derribarse una manzana entre la calle del Mar y la calle de la Paz, sin una clara idea cómo debería ser. Con el paso de los años el espacio se fue ampliando, derribando más manzanas hasta alcanzar en el año 1963 la morfología actual. A medida que se iba ampliando la plaza y sin un proyecto claro, el vehículo iba ganando terreno. A lo largo de la primera mitad del siglo XX se realizaron distintas propuestas que fueron descartadas, siendo la única actuación la construcción de un aparcamiento subterráneo. Hasta hace escasos meses se trataba de una plaza por la cual transitaban tanto vehículos privados, como autobuses turísticos e incluso carruajes.



Imagen 2. Fotografía de plaza de la Reina a comienzos de siglo XX



Imagen 3. Fotografía de plaza de la Reina del año 2008

Una de las problemáticas más importantes en el sistema de transporte orientado hacia el vehículo motorizado es el de la congestión o atascos. La respuesta a esta problemática ha sido el construir cada vez más infraestructuras viarias a costa de otros elementos como son las aceras, las propias tramas urbanas o las huertas y campos en las proximidades urbanas. El modelo actual ha demostrado ser inviable, ya que dichas infraestructuras a largo plazo volverían a colapsar debido a la generación de mayores expectativas de movilidad.

También cabe destacar pues otras problemáticas con las que el lector estará más familiarizado como lo es el de la polución, la accidentabilidad, contaminación acústica o la ocupación del espacio público entre otros. No resulta ni preciso mencionar la relación del automóvil con la cuestión climática a nivel internacional.

Por ello, el paradigma de transporte debe ser encauzado hacia otra dirección. La respuesta para mitigar estas problemáticas está en el concepto que se conoce como Movilidad

sostenible. Esta nueva manera de concebir la movilidad prima los desplazamientos a pie, en bicicleta o en transporte público sobre el modelo de transporte urbano basado en el coche particular.

Acorde al Plan Básico de Movilidad del Área Metropolitana de Valencia, la marcha a pie es uno de los modos dominantes en la ciudad de Valencia, especialmente en los desplazamientos más cortos. Sin embargo, la bicicleta representa únicamente el 5% de los desplazamientos de la ciudad de Valencia, frente al 24% de los desplazamientos de vehículos motorizados privados. Cómo se hace de notar, la diferencia entre uno y otro es prácticamente de 1 a 5.

Y es que, mientras el automóvil se expandía agresivamente en la sociedad española, no es hasta 1986 que se inaugura el primer carril bici de Valencia, convirtiéndose en la primera ciudad española con infraestructura ciclista. Dicho carril conectaba la plaza del Ayuntamiento con el campus universitario situado en la Avenida Blasco Ibáñez, con una longitud total de 9 kilómetros. Desde entonces, tanto el uso como la construcción de carriles bici se ha ido incrementando. Pero no se confunda el lector, la cantidad no equivale a calidad. Muchos de los diseños que se han llevado a cabo han demostrado ser deficientes. Algunas de las vías se han visto superadas por una afluencia superior a la capacidad de diseño inicialmente ideada. Esto se hace de notar sobre todo en épocas estivales, donde la intensidad de usuarios circulando por estas vías aumenta.

El recorrido de muchos de ellos está situado sobre la acera y alejados de las calles con un volumen de tráfico más denso y rápido debido a su riesgo, a pesar de que ahí es donde más necesarios son. Este hecho suele llevar a la aparición de conflictos de tráfico entre ciclistas y peatones debido al escaso espacio destinado a la infraestructura ciclista. También se quiere hacer de notar que en muchos puntos de la ciudad la red se halla incompleta e inconexa.

Además, cabe destacar que, a la vista del incremento del uso de los vehículos de movilidad personal y su consolidación en la sociedad como método de desplazamiento, sobre todo en los propios núcleos urbanos, se requiere que se conciba una infraestructura ciclista que pueda permitir a dichos usuarios a poder desplazarse de forma segura sin encontrarse en las vías de otras tipologías de tráfico.

La ciudad de Valencia presenta varios factores que favorecen la movilidad no motorizada. Entre estos cabe destacar su tamaño, ya que la ciudad de un extremo a otro tiene una extensión aproximadamente de 9 kilómetros. Otro de los factores a destacar es su orografía, ya que cuenta con inclinaciones longitudinales muy suaves y, finalmente, su climatología, que al ser una ciudad situada en las costas del mar Mediterráneo cuenta con temperaturas moderadas a lo largo de todo el año.

Según el “Barómetro de la bicicleta en España” elaborado por la DGT en noviembre de 2019, Valencia es la tercera ciudad de España con mayor porcentaje de usuarios de bicicleta con un 56% de la población encuestada. Destaca también el dato de que el 38% de los encuestados piensa que el municipio de Valencia no es amable para la bici debido a la falta de vías ciclistas o que las vías están mal diseñadas.

Es por ello, que en el presente trabajo se elabora un estudio de soluciones de mejora y ampliación de la infraestructura ciclista de los barrios de La Malvarrosa y La Patacona y su conexión con Port Saplaya.

2. Objeto del estudio

El objeto de este trabajo es el estudio de soluciones para la mejora y ampliación de la infraestructura ciclista de los barrios de La Malvarrosa y La Patacona y su conexión con Port Saplaya. Se analizarán las deficiencias identificadas en la infraestructura actual para así poder proponer correcciones. Adicionalmente, se estudiarán alternativas de ampliación de la red y así abarcar un área mayor y mejorar la accesibilidad. Además, mediante este trabajo se completará el tramo del Anillo Verde Metropolitano que discurre entre Port Saplaya y la Avenida de los Naranjos.

3. Localización

La Malvarrosa es un barrio situado al noreste de la ciudad de Valencia (Imagen 4) perteneciente al distrito de Poblats Marítims. Se trata de un barrio obrero que cuenta principalmente con locales de restauración, debido a su proximidad a la playa. En el año 2021 contaba con un total de 12.908 habitantes, acorde al Padrón Municipal de Valencia. Se trata de un barrio que está dispuesto de forma casi lineal, con una extensión aproximada de un kilómetro de largo y 500 m de ancho. En el lado sur colinda con la avenida Tarongers, por el este se encuentra la playa de La Malvarrosa, al norte La Patacona y al oeste las vías del tren dirección Castellón y seguidamente el Depósito Norte de la EMT y la Universitat Politècnica de València. Se trata de un barrio que se halla encajonado (Imagen 5).



Imagen 4. Plano de Valencia.



Imagen 5. Plano de La Malvarrosa



Imagen 6. Plano de La Patacona

La Patacona, también conocido como Residencial de Vera, es una zona residencial perteneciente al municipio de Alboraya, ubicado justo al norte de La Malvarrosa (Imagen 6). A diferencia del barrio de La Malvarrosa, los habitantes de La Patacona suelen ser de una capacidad adquisitiva superior y muchas de las residencias que existen ahí son únicamente vacacionales. Debido a este último hecho es complicado saber el número de habitantes de La Patacona, pero se estima que existen entorno a 3.800 personas empadronadas en esa localidad. Al igual que La Malvarrosa, es un barrio que se concibe en torno a un eje principal con perpendiculares más cortas. En este caso es incluso más marcado, ya que la mayoría de las edificaciones se hallan próximas a la avenida principal. Esta avenida mide 1,20 km de largo aproximadamente.

4. Planeamiento urbanístico

En este apartado se resumirá de manera breve los contenidos de los Planes Generales de Ordenación Urbana (PGOU) de Valencia y Alboraya. Adicionalmente, se comentará las estrategias del Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) de la ciudad de Valencia y Alboraya en la zona de estudio.

Atendiendo a la clasificación del suelo del PGOU de Valencia del año 1988, el barrio de La Malvarrosa se contempla como suelo urbanizado. En la calificación del suelo se pueden observar distintas tipologías de este suelo urbanizado. El barrio cuenta principalmente con edificaciones del Ensanche, edificación abierta y en menor medida viviendas unifamiliares en hilera o “Casas de Poble”. Destaca también la presencia de diversas zonas designadas como terciario de media densidad, terciario paseo marítimo o enclave terciario. Por último, cabe destacar que el barrio también cuenta con zonas de servicios públicos, como lo son la depuración de aguas (Emisario de Vera), socio cultural (Pabellón Malvarrosa) o sanitario asistencial (Hospital Malvarrosa y Hospital Valencia al Mar). Las edificaciones cuentan con una altura de entre 4 y 8 plantas. En la Imagen 7 se puede observar el plano con la clasificación del suelo en el barrio de La Malvarrosa y alrededores.

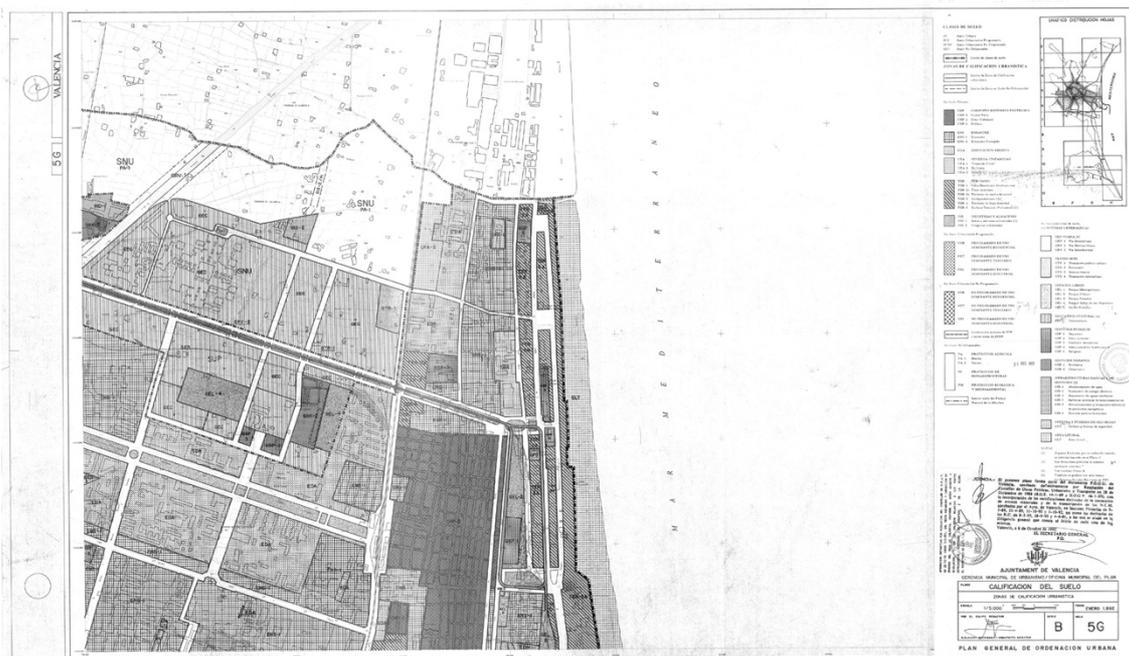


Imagen 7. Plano de La Malvarrosa del PGOU de Valencia

El PMUS de Valencia, aunque no recoja ninguna propuesta específica para el barrio de La Malvarrosa, las demás propuestas del documento se asientan sobre 17 estrategias. De las 17 estrategias que se pueden observar en la Imagen 8, son de aplicación las estrategias número 4 y 5, puesto que se pretende fomentar el uso de la bicicleta como modo de transporte urbano mediante la mejora y ampliación de la infraestructura ciclista en la zona de estudio.

- ✓ **Estrategia 1:** Potenciar los desplazamientos peatonales
- ✓ **Estrategia 2:** Recuperar y poner en valor los espacios públicos urbanos y las pequeñas centralidades de movilidad
- ✓ **Estrategia 3:** Asegurar una movilidad peatonal libre de obstáculos y segura
- ✓ **Estrategia 4:** Asegurar una infraestructura ciclista adecuada, manteniendo, mejorando y consolidando de la red de vías para bicicletas de la ciudad
- ✓ **Estrategia 5:** Facilitar y normalizar el uso de la bicicleta como modo de transporte cotidiano y habitual de los valencianos
- ✓ **Estrategia 6:** Mejorar la competitividad del servicio de transporte urbano de EMT Valencia
- ✓ **Estrategia 7:** Adaptar la red de EMT a las nuevas necesidades y demandas de movilidad de los ciudadanos
- ✓ **Estrategia 8:** Potenciar la intermodalidad, la coordinación y la integración del transporte público urbano e interurbano
- ✓ **Estrategia 9:** Jerarquizar el viario de la ciudad bajo criterios de una movilidad más sostenible
- ✓ **Estrategia 10:** Calmar el tráfico
- ✓ **Estrategia 11:** Reorganizar el espacio dedicado al estacionamiento
- ✓ **Estrategia 12:** Mejorar la carga y descarga en la ciudad
- ✓ **Estrategia 13:** Profundizar los aspectos de la gestión de la movilidad con la ayuda de las nuevas tecnologías de la información
- ✓ **Estrategia 14:** Integrar el diseño urbano con los criterios de movilidad sostenible
- ✓ **Estrategia 15:** Comunicar y promover la movilidad sostenible
- ✓ **Estrategia 16:** Descarbonizar el sistema de transportes
- ✓ **Estrategia 17:** Entrelazar la planificación territorial y urbana con las infraestructuras de movilidad

Imagen 8. Estrategias del PMUS de Valencia. Fuente: PMUS de Valencia

Por otro lado, según el PGOU de Alboraya del año 1991, La Patacona cuenta principalmente con suelo urbanizado y suelo urbanizable no programado. La zona por la cual discurre la senda ciclable de La Patacona a Port Saplaya está designado como parque. La zona urbanizada se compone principalmente de edificaciones abiertas y viviendas unifamiliares. Se indica que una parcela está destinada a uso industrial y comercial. En la Imagen 9 se puede observar el plano con la clasificación del suelo en La Patacona.

5. Estudio de tráfico

A continuación, se procede a realizar un estudio de tráfico de la red ciclista de la ciudad de Valencia.

En primer lugar, se han recogido los datos de intensidades de bicicletas del Ayuntamiento de Valencia del mes de mayo del año 2017 al año 2022 (ver Anexo de Demanda ciclista y transporte público). Aunque estos planos no presentan datos de la zona de estudio, se han escogido aquellos datos de las calles o avenidas más próximas a la zona de estudio para el análisis de la demanda ciclista (Tabla 2).

Localización	Año					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Av. Del Puerto	1824	2088	2365	1803	2469	3117
Av. Blasco Ibáñez	1850	2072	2318	1083	2552	3004
Av. Tarongers	2051	2240	2259	955	1994	2434
Calle de Luis Peixó	637	828	1061	849	1262	1441

Tabla 2. IMD de carriles bici próximos a la zona de estudio. Fuente: Ayto. de Valencia.

Se puede observar que la tendencia a lo largo de los últimos años ha sido a aumentar el número de usuarios de la red y de este tipo de medio de transporte.

Según la Ordenanza de Movilidad del Ajuntament de València del año 2019 la velocidad máxima permitida a la que puede circular una bicicleta es de 15 km/h por carriles bici sobre las aceras, 20 km/h en carriles bici segregados de la calzada y 30 km/h en ciclocalles. Considerando condiciones óptimas de circulación a 15 km/h se estima que una persona que viva en un extremo de La Malvarrosa pueda alcanzar la Av. Tarongers en menos de cinco minutos frente a los 15 minutos que tardaría para cruzar todo el barrio andando. Aplicando las mismas condiciones a la zona de La Patacona, a esa persona le costaría cruzar ambos barrios entre 8 y 9 minutos frente a los 30 minutos que tardaría andando.

En cuanto a la accidentalidad, “El Libro Blanco sobre protección de personas usuarias de la bicicleta en la Comunidad Valenciana”, se recogen datos de siniestralidad ciclistas en la Comunidad Valenciana en los años 2015 y 2016, diferenciando entre vías urbanas e interurbanas. En la Tabla 3 se resumen estos datos.

	Fallecidos	Heridos hospitalizados	Accidentes	Heridos leves
Urbana	6	43	460	428
Interurbana	7	56	340	321

Tabla 3. Datos de siniestralidad ciclistas en la Comunidad Valenciana en los años 2015 y 2016. Fuente: Libro blanco sobre protección de personas usuarias de la bicicleta en la Comunidad Valenciana

Tal y como se puede observar el número de accidentes como de heridos leves son más elevados en vías urbanas. Por otro lado, los casos más graves, siendo heridos hospitalizados y fallecidos, se dan en las vías interurbanas. Esto se debe al hecho de que, a mayor velocidad de circulación de los vehículos motorizados, mayor es la probabilidad de que el accidente sea grave.

En ese mismo documento se recogen datos de la evolución de la siniestralidad entre los años 2007 y 2016. En este sentido, el número de accidentes aumenta con el paso de los años, dándose 422 accidentes en el año 2007, 569 en el año 2011 y 836 accidentes en el año 2016.

También cabe destacar que, al estar próximos a la costa, ambos barrios también suelen tener una mayor afluencia de personas sobre todo en verano. El uso que se le da a estos medios de transporte se puede repartir en las mismas proporciones entre recreativo y cotidiano.

Ahora se procederá a exponer otros medios de movilidad sostenible que existen en el barrio de La Malvarrosa, como lo son la Valenbisi, el servicio de bus y el tranvía. Por La Patacona circula únicamente una línea de bus.



Imagen 10. Estaciones Valenbisi en el barrio de La Malvarrosa. (Fuente: Valenbisi)

En la Imagen 10 se puede observar un plano con las paradas de Valenbisi en el barrio de La Malvarrosa. En total cuenta con siete paradas, encontrándose tres de ellas próximas a la playa, mientras que otras dos se encuentran en la cercanía de la calle Ingeniero Fausto Elio.

En cuanto a líneas de bus se refiere, La Malvarrosa cuenta con un total de ocho líneas de bus que circulan por ella. Se trata de las líneas 18, 19, 31, 32, 92, 93, 98 y 99. Como ya se ha comentado con anterioridad solamente una de ellas circula por La Patacona, tratándose de la línea 31. En el Anexo de demanda ciclista y transporte público de este trabajo se puede encontrar los recorridos por La Malvarrosa de las distintas líneas de bus. Sin embargo, en la Tabla 4 se han recogido los datos más importantes de las distintas líneas de bus, como lo son el destino, las calles en las que hay paradas y la frecuencia de los servicios en las horas de mayor demanda.

Tres de las ocho líneas circulan por la Av. Tarongers y una de ellas por la calle del paseo marítimo, por lo tanto, se puede concluir que la mitad de los servicios de buses que se ofrecen no se adentran en el barrio. También es de destacar la baja frecuencia en algunos casos, incluso siendo hora punta, como la línea 18 y línea 31.

Número de línea	Destino	Recorrido por la Malvarrosa	Recorrido por la Patacona	Frecuencia (entre las 7:30-21:00 aprox.)
Línea 18	Hospital Dr. Peset	Av. Tarongers	-	17-19 min
Línea 19	Estación del Norte	Calle Cavite y Av. Malvarrosa	-	7-10 min
Línea 31	Poeta Querol	Calle Cavite y Av. Malvarrosa	Av. Vicente Blasco Ibáñez Novelista y Av. Marenostrum	13-17 min
Línea 32	Estación del Norte	Calle José Ballester Gonzalvo y Calle Isabel de Villena	-	8-11 min
Línea 92	Campanar	Calle Beato Juan Grande y Av. Malvarrosa	-	8-11 min
Línea 93	Av. Del Cid	Av. Tarongers	-	7-11 min
Línea 98	Av. Del Cid	Av. Tarongers	-	12-15 min
Línea 99	Palacio de los Congresos	Calle Ingeniero Fausto Elio, Calle Gran Canarias, Calle Mendizábal, Calle Dr. Álvaro López	-	

Tabla 4. Destino, recorrido por los barrios y frecuencia de las líneas de bus que circulan por la zona de estudio. Fuente: EMT València

Para finalizar, el barrio de La Malvarrosa cuenta con la estación de tranvía La Cadena en la Av. Tarongers por la cual circulan la línea 4 y línea 6 de Metrovalencia.

Cabe destacar que en las visitas de campo se pudo observar cómo varios ciclistas y usuarios de patinetes eléctricos empleaban zonas para sus desplazamientos que no estaban destinadas a ello. Ejemplo de ello lo son las calzadas de la Av. Ingeniero Fausto Elio, que en principio están pensadas para el tráfico motorizado, o las aceras de la Av. De la Malvarrosa, que usan los peatones que realizan sus compras en los distintos comercios de la avenida. Se puede observar fotografías de lo anteriormente comentado en la Imagen 11.



Imagen 11. Ciclista circulando por la calzada de la calle Ing. Fausto Elio

6. Estado actual de la red ciclista

Una vez presentada la información general para contextualizar este trabajo, se presentará la infraestructura ciclista existente en ambos barrios. En la Imagen 12 se puede observar un plano con la infraestructura actual existente en la zona de estudio.

Se han clasificado las distintas tipologías de carriles bici según el Anexo I de la última modificación de marzo de 2022 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”. En él se distinguen cinco tipologías distintas:

- Carril-bici: Vía ciclista que discurre adosada a la calzada, en un solo sentido de circulación o en doble.
- Carril-bici protegido: Tipo de carril bici, provisto de elementos laterales que lo separan físicamente del resto de la calzada, así como de la acera.
- Acera-bici: Tipo de vía ciclista que se encuentra señalizada sobre la acera.
- Pista-bici: Tipo de vía ciclista segregada del tráfico motorizado y con trazado independiente.
- Senda ciclable: Vía dedicada a peatones y ciclos, segregada del tráfico motorizado, que discurre por espacios abiertos, parques, jardines o bosques.



Imagen 12. Infraestructura ciclista en la zona de estudio

La Ordenanza de Movilidad del Ayuntamiento de Valencia además incluye un quinto tipo de vía que es la ciclocalle, que se define de la siguiente manera:

“Tramo de calle que prolonga un itinerario ciclista, sin segregación mediante carril bici, por no haber anchura suficiente, y donde por tanto las personas en bicicleta y las que van en automóvil comparten el mismo espacio.”

En la Imagen 13 se puede observar la clasificación realizada de las vías ciclistas en la zona de estudio. Destaca sobre todo la presencia de aceras-bici. Cuenta con dos ciclovías y la senda ciclable que conecta La Patacona y Port Saplaya. Sumando las distintas longitudes se obtiene que la infraestructura ciclista cuenta con 3,20 km de aceras-bici, 2,08 km de ciclovías y 850 m de senda ciclable en la zona de estudio.

a. Itinerarios existentes

Tal y como se ha visto en el apartado anterior, en total existen ocho tramos que van a ser objeto de estudio.

Se han elaborado fichas técnicas con una breve descripción y características de los distintos itinerarios ciclistas que se encuentran en los barrios de La Malvarrosa y La Patacona. Dichas fichas se pueden encontrar en el Anexo Nº 3 de este trabajo.

La Tabla 5 muestra un resumen de las características más importantes.



Imagen 13. Clasificación infraestructura ciclista en la zona de estudio

CUADRO RESUMEN DE LA INFRAESTRUCTURA CICLISTA EN LOS BARRIOS LA MALVARROSA Y LA PATACONA				
LA MALVARROSA				
Número de vía	Ubicación	Ancho carril (m)	Firme	Bordillos u otras obstrucciones
M01	Av. De los Naranjos	2,00	Baldosa	Bordillos y aparcamientos
M02	Calle José Ballester Gonzalvo	2,00	Arena y baldosas por tramos	Arbustos
M03	Calle Arnaldo Vilanova	4,00	Hormigón liso	Bancos y motos
M04	Av. De la Malvarrosa	3,00	Asfalto	-
M05	Calle Cavite	5,00	Asfalto	-
LA PATACONA				
Número de vía	Ubicación	Ancho carril (m)	Firme	Bordillos u otras obstrucciones
P01	Av. Vicente Blasco Ibáñez Novelista	1,50	Baldosas	Aparcamientos
P02	Calle Mar Tirreno	1,50	Baldosas	Señal de tráfico
P03	Entre La Patacona y Port Saplaya	2,00	Arena y asfalto por tramos	Vegetación

Tabla 5. Características de los carriles bici de la zona de estudio.

b. Análisis de deficiencias

En este apartado se listan las deficiencias presentes en la infraestructura actual que se han podido observar en las visitas de campo.

- **Fin del trayecto**

Existen carriles bici que se hallan inconexos o que su recorrido termina de forma abrupta.



Imagen 14. Fin del trayecto en calle Arnaldo Vilanova

- **Giros bruscos**

La bicicleta, al igual que el automóvil, es un vehículo de transporte, cuyas vías han de pensarse y diseñarse debidamente, para que de esta forma se pueda adaptar de forma funcional, segura y cómoda a las mecánicas del vehículo. Se diferencian giros bruscos en intersecciones y en tramo.



Imagen 15. Giro brusco en intersección en Av. Vicente Blasco Ibáñez Novelista

- **Firme inadecuado**

Prácticamente todas las vías que no son ciclovías están diseñadas con un firme de baldosas, el cual no es el más adecuado para los vehículos de movilidad personal, según el estudio “Regularidad superficial y adherencia en vías ciclistas – recomendaciones de diseño disponibles” elaborado por miembros de la Universidad de Córdoba y la Junta de Andalucía.



Imagen 16. Firme inadecuado en calle José Ballester Gonzalvo

- **Ausencia de señalización**

Se han detectado algunas zonas sin ningún tipo de señalización donde el carril discurre por la acera o cruza por calzadas.



Imagen 17. Ausencia de señalización en Av. Vicente Blasco Ibáñez

- **Proximidad del carril a estacionamiento de vehículos motorizados**

No existe ninguna distancia de seguridad que separe los carriles de los vehículos estacionados. En el caso de estacionamientos en línea, el paso del ciclista se puede ver interferido por las puertas de los vehículos como de los usuarios de estos, generando cierta inseguridad. En el estacionamiento en batería o diagonal se puede dar el caso de que la parte delantera de los vehículos invadan el carril.



Imagen 18. Proximidad del carril a estacionamiento de vehículos en Av. Vicente Blasco Ibáñez Novelista

- **Elementos urbanos dentro del carril**

Se han detectado elementos urbanos de distinta índole, como pueden ser bancos o señales de tráfico, que se encuentran muy próximos o incluso dentro del propio carril.



Imagen 19. Elementos urbanos en calle Arnaldo Vilanova

- **Presencia de vegetación**

Existen ciertos tramos en los carriles bici anteriormente mencionados que son invadidos por la vegetación, lo cual reduce el ancho eficaz del carril y dada la situación puede suponer una situación de riesgo si dos usuarios se encuentran de frente.



Imagen 20. Presencia de vegetación en senda ciclable

Se ha elaborado una matriz donde se recogen las deficiencias de los ocho tramos que se analizan en este estudio (Tabla 6).

	M01	M02	M03	M04	M05	P01	P02	P03
Fin del trayecto	Sí	Sí	Sí			Sí		
Giros bruscos	Sí					Sí		
Firme inadecuado	Sí	Sí	Sí			Sí	Sí	Sí
Ausencia de señalización			Sí			Sí	Sí	Sí
Proximidad a estacionamiento vehículos				Sí		Sí		
Elementos urbanos		Sí	Sí			Sí	Sí	
Presencia de vegetación	Sí	Sí				Sí		Sí

Tabla 6. Matriz de deficiencias observadas en los tramos de la zona de estudio.

7. Mejora de la red actual

En este apartado se propondrán actuaciones para poder mejorar las deficiencias expuestas en el punto anterior. Mediante estas mejoras del diseño se pretende aumentar la seguridad, comodidad y la calidad de los carriles. En las Imágenes 21 y 22 se puede observar planos donde están marcadas las distintas mejoras propuestas.

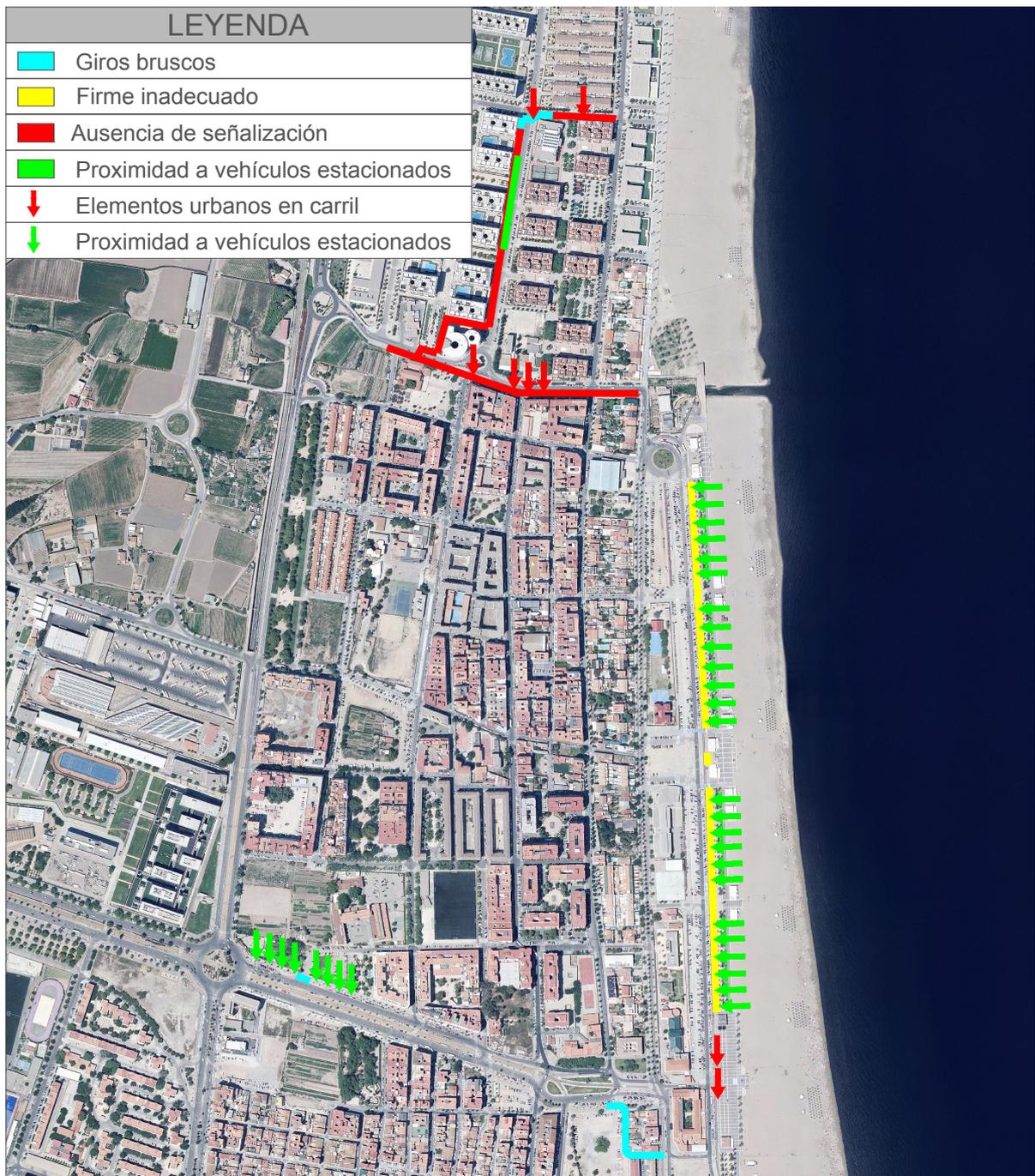


Imagen 21. Plano de mejoras I



Imagen 22. Plano de mejoras II

Fin del trayecto

Una gran parte de los carriles bici estudiados en la zona finalizan su trazado sin llevar realmente a ningún sitio. Se buscará conectar la mayoría de los carriles existentes y aquellos tramos que resulten ser innecesarios se eliminarán, dejando más espacio para los peatones. Esta cuestión se tratará en el apartado 8 de este documento, concretamente en los subapartados de conexión de tramos y eliminación de tramos.

Giros bruscos

La mayoría de los giros que se dan en intersecciones entre distintos carriles se realizan en ángulos de 90 grados, lo cual obliga a frenar para poder realizar dicho giro. Al no existir documentación relativa al diseño de carriles ciclistas en la Comunidad Valenciana, se ha consultado el Plan Andaluz de la bicicleta. Acorde a este documento, el radio de giro se relaciona con la velocidad de circulación según lo expuesto en la Tabla 7.

Velocidades (km/h)	10	15	20	25	30	35	40
Radios (m)	5	5	8	12	17	23	30

Tabla 7. Radios de giro en función de la velocidad de circulación. Fuente: Plan Andaluz de la Bicicleta

Teniendo en cuenta las velocidades límite expuestas en el apartado 5 de este trabajo, se puede decir que para acera-bici se consideran giros con un radio mínimo de 5 m, mientras que en carriles bici-protegidos se adoptará un radio mínimo de giro de 8 metros. A pesar de ello, en el citado documento se recomienda que por regla general los nuevos diseños urbanos no adopten radios inferiores de 10 metros, por lo que se adoptará este valor para los radios de giro propuestos en la mejora de la red ciclista que se presenta en el epígrafe 8 de este trabajo. Aquellos giros en intersecciones que resulten necesarios y no se puedan corregir, se mejorarán mediante señalización.

Se propone modificar, por lo tanto, los siguientes quiebros en las vías afectadas de la siguiente manera:

En el carril bici de la Av. Tarongers existe un doble quiebro a unos 100 metros al este de la Rotonda de los Cactus, tal y como se puede observar en la Imagen 23. Se trata de una zona de alta peligrosidad, ya que existe probabilidad de colisión con el bordillo o con la vegetación que se halla próxima.



Imagen 23 Primer quiebro en la Av. Tarongers

La propuesta consiste en adaptar la acera de tal forma que el trazado entre ambas aceras sea recto y que la inclinación longitudinal no supere un 5% siguiendo las recomendaciones del Plan director de la Bicicleta de Zaragoza. La solución que se muestra en la Imagen 24 se trata de una versión orientativa de la resolución de los quiebros.



Imagen 24. Resolución quiebro en Av. Tarongers

El siguiente quiebro se da también en la Av. Tarongers, esta vez en el cruce con la calle Isabel de Villena. Tal y como se puede observar en la Imagen 25, el radio empleado es muy reducido, lo cual induce a la reducción de velocidad y con ello una pérdida en la funcionalidad.



Imagen 25 Quiebro en Av. Tarongers con C/ Isabel de Villena

Intentar aumentar el radio resulta ser prácticamente imposible debido a la presencia del paso de cebra y aumentaría la superficie de solape entre el carril y las vías del tranvía. Por lo tanto, se recomienda que el carril circule por la calle paralela al oeste tal y como se puede ver en la Imagen 26. Se mantienen las mismas características geométricas que en el trazado anterior, cambiando únicamente los radios de giro a los expuestos anteriormente.



Imagen 26. Desvío del quiebro en Av. Tarongers con c/Isabel de Villena

Por último, en la Av. Vicente Blasco Ibáñez Novelista existe un doble quiebro para poder cruzar hacia la calle Mar Tirreno tal y como se puede observar en la Imagen 27.



Imagen 27 Quiebro en Av. Vicente Blasco Ibáñez Novelista

En este caso, resulta complicado aumentar el radio de giro al haber poco espacio en la acera. Se propone señalar el quiebro para advertir a los usuarios de la red la existencia de un doble quiebro brusco. Las señales dispuestas serán del tipo que se muestran en la Imagen 28.



Imagen 28. Señal de advertencia de curva peligrosa hacia la derecha e izquierda, respectivamente. Fuente: Plan Andaluz de la Bicicleta

Firme inadecuado

Seis de los ocho carriles que se encuentran en la zona de estudio se hayan sobre la acera, teniendo un firme de adoquines. Al no ser el pavimento más adecuado para los vehículos de movilidad personal, se propone lo siguiente:

Aquellos carriles bici cuyo trazado discurre por una zona de arena, serán mejorados mediante un mezcla bituminosa o tratamiento bituminoso, como lo son los carriles bici de la calle José Ballester Gonzalvo y el comienzo y el final de la senda ciclable que une La Patacona y Port Saplaya. En el estudio “Regularidad superficial y adherencia en vías ciclistas – recomendaciones de diseño” se recomiendan este tipo de firmes por su adherencia y comodidad de la rodadura.

Lo mismo se aplica para los carriles bici que están ejecutados sobre la acera. Los pavimentos de adoquines o baldosas tienen una superficie molesta para la rodadura por sus discontinuidades.

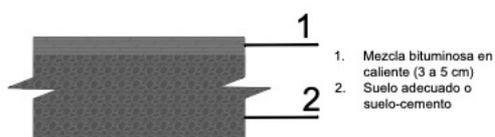


Imagen 29. Sección tipo pavimento mezcla asfáltica.

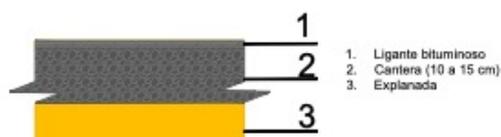


Imagen 30. Sección tipo pavimento tratamiento superficial

En las Imágenes 29 y 30 se puede observar las secciones tipo de los pavimentos de mezclas bituminosas y tratamientos superficiales. Los primeros consisten en una primera capa de entre 3 y 5 centímetros de mezcla bituminosa colocada sobre una capa granular. En los tratamientos superficiales se extiende una capa de todo-uno a la cual se le aplica un ligante bituminoso que es extendido y compactado junto a una capa de gravilla. El espesor de las capas depende de la tipología del tráfico, la intensidad de tráfico estimada y la calidad de materiales que conforman la explanada. Si se desea colorear las mezclas bituminosas, se deberá añadir óxido de hierro o de cromo para obtener un color rojo o verde, respectivamente.

En la Tabla 8 se muestra una comparativa entre las características de un pavimento bituminoso y un tratamiento superficial:

Pavimento	Regularidad superficial	Adherencia	Facilidad de ejecución	Posibilidad de fisuración	Conservación de la superficie	Coste
Asfáltico	Alta	Muy alta	Media	Alta	Alta	Medio
Tratamiento superficial	Media	Alta	Fácil	Alta	Media	Bajo

Tabla 8. Comparativa entre pavimentos de mezcla asfáltica y tratamiento superficial. Fuente: Plan Andaluz de la Bicicleta

Ausencia de señalización

Esta es una cuestión de gran interés debido a que existen carriles bici que no se están señalizados más allá del color rojo, especialmente en los carriles ciclistas de La Patacona. Se han identificado en total tres carriles bici que no disponen de ningún tipo de señalización longitudinal. Se trata de los carriles bici de la calle Arnaldo Vilanova, Av. Vicente Blasco Ibáñez Novelista y calle Mar Tirreno.

Se recomienda que los citados carriles dispongan de mínimo señalización longitudinal que permita discernir de forma exacta la zona delimitada para la circulación de las bicicletas y otras señales como flechas o ceda el paso para informar al usuario de la vía cuales son las normas a seguir. En el apartado 10, subapartado de señalización longitudinal, de este documento se encuentran cuadros resumen donde se presenta tanto dónde deben estar situados estos elementos, como el diseño que deben tener.

Proximidad del carril a estacionamiento de vehículos motorizados

Para la solución a este problema se ha decidido interponer una franja de distancia de seguridad de un metro entre el carril bici y los estacionamientos, como es el caso del carril bici de la Av. Baleares o el último tramo de la Av. del Puerto. Esto se da en las avenidas Tarongers, Malvarrosa y Vicente Blasco Ibáñez Novelista.



Imagen 31. Separación entre estacionamiento de vehículos y carril bici en Av. del Puerto

Elementos urbanos dentro o en la proximidad del carril

En diversas zonas se pueden encontrar elementos urbanos de distinta índole tanto en el propio trazado o muy próximos a éste. Estos elementos, como lo pueden ser farolas, señales o mobiliario urbano, deben ser eliminados o reubicados en otras posiciones para que no interfieran en la circulación de los ciclistas. A continuación, en la Tabla 9, se muestra un inventario de mobiliario urbano que debe ser reubicado:

Vía	Alumbrado	Señalización	Elemento urbano		
	Farola	Señal vertical	Banco	Jardineras	Bolardos
M02	0	0	0	2	0
M03	0	1	4	0	4
P01	1	0	0	0	0
P02	0	1	0	0	2

Tabla 9. Inventario de mobiliario urbano próximo a la red



Imagen 32. Señal dentro del carril bici de calle Mar Tirreno

Presencia de vegetación

En la actualidad existen diversos puntos a lo largo de la red ciclista de la zona de estudio donde la vegetación invade el ancho del carril. Esto se da en Av. Tarongers, calle José Ballester Gonzalvo, Av. Vicente Blasco Ibáñez Novelista y en la senda ciclable entre La Patacona y Port Saplaya La solución propuesta a este problema es exigir tanto al Ayuntamiento de Valencia como al de Alboraya que realicen tareas de mantenimiento en aquellos arbustos o parterres que se encuentren en las proximidades del carril para evitar este hecho.

8. Ampliación de la red actual

Como se ha podido observar en los apartados anteriores, los carriles bici de La Malvarrosa y La Patacona necesitan una serie de actuaciones para poder mejorar su funcionalidad y seguridad. Entre ellas se encuentra, además, la necesidad de ampliar la red ciclista con el fin de aumentar la capacidad de la infraestructura y adaptarse a la demanda. De esta manera aumentará la posibilidad de acceso de los usuarios de la red.

a. Estudio de alternativas

En la actualidad existen carriles bici que circunvalan el barrio de La Malvarrosa por el norte, este y sur. Sin embargo, no existe un carril que discurra por el costado oeste del barrio. Se ha podido observar que se trata de un carril demandado, ya que se trata del camino más corto de muchos usuarios de bicis para acceder a cualquier punto de Valencia o también sitios de interés como lo es la UPV. Actualmente, las bicicletas y patinetes eléctricos circulan tanto por la calzada como la acera, incluso a través del parque que hay más adelante en la Calle Ing. Fausto Elio (Imagen 33). Esta situación se debe remediar con el fin de minimizar los conflictos de tráfico entre peatones-ciclistas o coches-ciclistas. La zona aproximada donde se propone construir un nuevo carril bici viene delimitada por el rectángulo amarillo de la Imagen 34, donde en rojo se muestran los carriles existentes actualmente.



Imagen 33. Ciclista empleando la acera de la calle Ingeniero Fausto Elio

Para poder conectar el carril bici que pasa por la Av. Tarongers con el de la calle de Arnaldo Vilanova, se ha dividido el trayecto en tres tramos, en las cuales se van a presentar dos alternativas distintas. Para poder realizar la elección de cuál es la mejor propuesta, se realizará un análisis multicriterio, en el cual se definen una serie de indicadores. Se han elaborado tres perfiles distintos de decisión, que evaluarán estos indicadores con distintos pesos. Los perfiles se corresponden a un perfil administrativo, perfil técnico y perfil usuario.

Una vez asignados los valores, se puntúa cada propuesta para cada indicador con un valor de entre 0 y 3 puntos y se suma el total de las puntuaciones ponderadas, lo cual permite comparar alternativas. Se erigirá aquella alternativa que obtenga una mayor puntuación en los análisis de dos perfiles distintos.

- **Funcionalidad:** Una red de tráfico funcional debe ofrecer siempre la ruta más corta posible y así minimizar los tiempos de viaje. Se ha decidido que sean tres parámetros los que definan este factor: camino más directo, más próximo a las residencias de los usuarios y el pavimento más adecuado (acorde a diversas publicaciones los pavimentos bituminosos son los más adecuados, mientras que los pavimentos de baldosas o adoquines son los menos). Para cada parámetro que cumpla el trazado, se le asignará un punto.
- **Afección:** Resulta indiferente si proyectar el carril bici sobre la acera o la calzada, su implementación siempre va a afectar a algún ciudadano. Sin embargo, lo que se busca es fomentar la movilidad sostenible, por lo que se buscará evitar afección a los viandantes, en el caso de haber otras alternativas. Se les asignarán 3 puntos a aquellos carriles-bici que no tengan ningún tipo de afección, 2 puntos a las afecciones a corto plazo, 1 punto a afecciones a medio plazo y 0 puntos a afecciones a largo plazo o permanentes. Además, se le restará un punto si afecta a los peatones el trazado.

La asignación de pesos relativos para cada indicador es decisiva, puesto que en función de la importancia que se le dé a cada aspecto, se puede obtener un resultado u otro. Un mayor peso significa por lo tanto una mayor importancia. A continuación, se muestran los pesos asignados a cada factor dependiendo del tipo de perfil de decisión contemplado:

Parámetros	Perfiles		
	Administrativo	Técnico	Usuario
Seguridad	20%	30%	30%
Dificultad de ejecución y mantenimiento	40%	20%	10%
Funcionalidad	10%	40%	20%
Afección	30%	10%	40%

Tabla 10. Pesos de los criterios según el perfil de decisión.

Los pesos se han asignado en un orden de importancia para los distintos perfiles, siendo, por ejemplo, en el caso de la administración, la dificultad de ejecución y mantenimiento seguido de la afección los parámetros más importantes. Mientras que por ejemplo el técnico prima la funcionalidad y seguridad o el usuario la afección y la seguridad.

La ampliación de la red se va a desarrollar en La Malvarrosa, puesto que se considera que con las mejoras de los carriles ciclistas de La Patacona queda completada la red. El número de habitantes de este núcleo es menor y la mayoría de las edificaciones se encuentran entorno a la Av. Vicente Blasco Ibáñez Novelista.

Diseño geométrico

En este apartado se pretende presentar los distintos diseños en planta que existen para poder ampliar la red ciclista de La Malvarrosa. El trazado del nuevo carril se ha dividido en tres tramos, en los cuales se presentan dos distintas propuestas.

El primer tramo busca conectar el extremo oeste del carril bici de la Calle Arnaldo Vilanova con la calle Mendizábal, el segundo tramo conectará la calle Mendizábal con la calle Vicente de la Roda y el tercer y último tramo unirá la calle Vicente de la Rosa con la Av. Tarongers.

i. Tramo I

En este apartado se presentan las dos propuestas para unir la calle Arnaldo Vilanova con la calle Mendizábal, tal y como se puede observar en la Imagen 35.

La primera propuesta, de color verde en la imagen, consiste en alargar el carril por la acera hasta la rotonda con la calle Ingeniero Fausto Elio y que así pueda proseguir el recorrido rodeando la parcela hasta llegar a la calle Mendizábal.

En la segunda propuesta, de color cian en la Imagen 35, el carril bici giraría por la calle Dr. Álvaro López, que actualmente es un callejón sin salida donde los automóviles aparcen a ambos lados de la calle. Cuenta con una calzada de 6,00 metros de ancho y aceras de 1,50 metros de ancho a cada lado, o sea la vía en total cuenta con una sección de 9,00 de ancho, en la cual cabría un carril bici si se reordenara el espacio.



Imagen 35. Propuestas para el tramo I del nuevo carril bici

En la Tabla 11 se listan tanto los aspectos positivos como los negativos de cada una de las propuestas.

	Propuesta 1	Propuesta 2
Aspectos positivos	<ul style="list-style-type: none"> - Menor afección a los usuarios de automóviles. - Más sencillo de ejecutar 	<ul style="list-style-type: none"> - Camino más directo. - Reutilización del asfalto de la calzada
Aspectos negativos	<ul style="list-style-type: none"> - Proximidad a la salida de Valencia. - Mayor afección a los viandantes. - Pavimento no adecuado para el confort. Discurre por una zona sin edificar. 	<ul style="list-style-type: none"> - Zona empleada como aparcamiento de coches. Necesidad de obras para reacondicionar la calle.

Tabla 11. Comparativa de propuestas del tramo 1.

Se pasa a realizar el análisis multicriterio, acorde a los parámetros y sus pesos mencionados en el apartado anterior. De esta forma se valorará cada una de las alternativas para así poder elegir la mejor de ellas.

Propuesta	CRITERIO				PERFIL		
	SEGURIDAD	DIFICULTAD	FUNCIONALIDAD	AFECCIÓN	ADMINISTRACIÓN	TÉCNICO	USUARIO
1	1	2	0	3	1,90	1,00	1,70
2	2	1	3	2	1,70	2,20	2,10

Tabla 12. Análisis multicriterio de propuestas del tramo 1

Se decide optar por la propuesta 2, que, por reacondicionar la vía, es una solución más laboriosa. No obstante, llevará a tener un trazado más directo y seguro.

ii. Tramo II

El segundo tramo busca conectar la calle Mendizábal con la calle Vicente de la Roda. En la Imagen 36 se pueden ver las dos posibles rutas para poder realizar dicho trayecto.

En la primera propuesta, en color verde, el carril discurre a lo largo del parque de la calle Ingeniero Fausto Elio, mientras que la segunda propuesta (en cian) discurriría por la propia calzada de la calle. La calzada de la calle mide 5,00 metros de ancho y cuenta con dos carriles, uno que se emplea para el estacionamiento de vehículos y otro para la circulación de estos. En la segunda propuesta se deberán relocalizar en total 7 contenedores de basura.

En Tabla 13 se muestran las características de cada una de las propuestas.

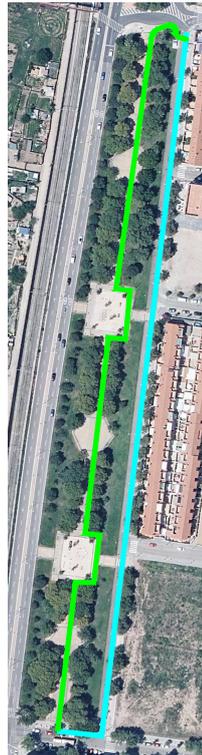


Imagen 36 Propuestas para el tramo II del nuevo carril bici

	Propuesta 1	Propuesta 2
Aspectos positivos	<ul style="list-style-type: none"> - Trazado alejado del tráfico motorizado 	<ul style="list-style-type: none"> - Trazado recto a lo largo de toda la calle - Pavimento de asfalto
Aspectos negativos	<ul style="list-style-type: none"> - Trazado no recto por la presencia de parque infantil y parque de calistenia - Mayor afección para personas que hagan uso del parque - Mayor impacto visual 	<ul style="list-style-type: none"> - Espacio empleado para el estacionamiento de vehículos

Tabla 13. Comparativa de propuestas de tramo 2.

Se pasa a realizar el análisis multicriterio, acorde a los parámetros y sus pesos mencionados en el apartado anterior. De esta forma se valorará cada una de las alternativas para así poder elegir la mejor de ellas.

Propuesta	CRITERIO				PERFIL		
	SEGURIDAD	DIFICULTAD	FUNCIONALIDAD	AFECCIÓN	ADMINISTRACIÓN	TÉCNICO	USUARIO
1	2	2	0	1	1,50	1,10	1,20
2	3	2	3	3	2,30	2,70	2,50

Tabla 14. Análisis multicriterio de propuestas del tramo 2

Se opta por la segunda propuesta, puesto que afecta en menor medida a las personas que hagan uso del parque y tener un trazado recto al no tener que sortear los distintos elementos urbanos que hay en el parque.

iii. Tramo III

Con el tercer y último tramo se pretende concluir con el nuevo carril que conecta la calle Arnaldo Vilanova con la Av. Tarongers. Este tramo conectará la calle Vicente de la Roda con la Av. Tarongers.

En la primera propuesta (verde), el carril cruza la calle Ingeniero Fausto Elio y discurre por la acera más próxima a la UPV. La segunda propuesta (cian) ocuparía parte de la calzada de la calle, ya que la acera cuenta con un ancho total de entre 3,00 y 5,00 metros dependiendo de la altura de la calle. El ancho eficaz de la acera se ve reducido además por la presencia de mobiliario urbano y además la acera este es más transitada que la de la propuesta anterior.



Imagen 37. Propuestas para el tramo III del nuevo carril bici

	Propuesta 1	Propuesta 2
Aspectos positivos	<ul style="list-style-type: none"> - No se han observado prácticamente peatones usando la acera 	<ul style="list-style-type: none"> - Mayor funcionalidad - No cruza la calle
Aspectos negativos	<ul style="list-style-type: none"> - Pavimento no adecuado - Entrada y salida de tranvías 	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción de un carril o quitar la línea de estacionamiento

Tabla 15. Comparativa de propuestas de tramo 3

Se pasa a realizar el análisis multicriterio, acorde a los parámetros y sus pesos mencionados en el apartado anterior. De esta forma se valorará cada una de las alternativas para así poder elegir la mejor de ellas.

Propuesta	CRITERIO				PERFIL		
	SEGURIDAD	DIFICULTAD	FUNCIONALIDAD	AFECCIÓN	ADMINISTRACIÓN	TÉCNICO	USUARIO
1	2	2	1	3	2,20	1,70	2,20
2	3	2	3	1	2,00	2,60	2,10

Tabla 16. Análisis multicriterio de propuestas del tramo 3

Se escoge la propuesta 1, ya que, a pesar de ser la solución menos funcional de las dos, resulta ser más sencilla de ejecutar y por tener una menor afección que la segunda.

Secciones tipo

Una vez decidido el trazado en planta, se presentan las secciones de las calles por las que circulará el nuevo carril bici. Se muestran las secciones en el estado actual y cómo quedarían una vez realizada la actuación. El Plan director de la Bicicleta de Zaragoza recomienda un ancho de 2,50 metros para carriles bici bidireccionales. Por lo tanto, en este estudio se ha optado por un ancho mínimo de 2,50 metros a excepción del segundo tramo que por cuestiones de espacio se ha optado por un ancho de 2,00 metros.

Tal y como se ha expuesto en apartados anteriores, para evitar que los automóviles puedan invadir la infraestructura ciclista, se han dispuesto de franjas de seguridad. En las Imágenes 38, 39, 40, 41, 42 y 43 se pueden observar las secciones transversales de los tres tramos, tanto del estado actual como los propuestos en este estudio. Estas han sido elaboradas mediante la herramienta StreetMix.

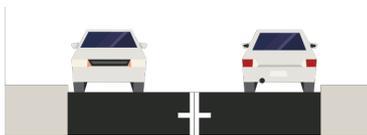


Imagen 38. Sección actual de la calle Dr. Álvaro López



Imagen 39. Sección propuesta de la calle Dr. Álvaro López



Imagen 41. Sección actual de la calle Ingeniero Fausto Elio



Imagen 40. Sección propuesta de la calle Ingeniero Fausto Elio



Imagen 42. Sección actual de la calle Ingeniero Fausto Elio



Imagen 43. Sección propuesta de la calle Ingeniero Fausto Elio

b. Conexión de tramos

En este apartado se estudiarán los posibles enlaces con la infraestructura ciclista existente, ya que existen algunos tramos que se hallan inconexos. Un correcto diseño debe proveer las conexiones necesarias para unir diferentes puntos de partida y llegada de los usuarios.

En la calle Agustín Alamán y Rodrigo, que es la calle en la fachada norte de la UPV, existe un carril bici que al llegar a la calle Ingeniero Fausto Elio finaliza. En el apartado anterior se ha concluido que el nuevo carril bici discorra por la acera oeste de esta última calle. De esta manera se podrá acceder a la UPV desde La Malvarrosa sin tener que desplazarse a la Av. Tarongers.

Dos carriles existentes que no están conectados son el de la calle Arnaldo Vilanova con el que se encuentra en el paseo marítimo de La Malvarrosa. Para poder unirlos se presentan las siguientes propuestas que se observan en la Imagen 44. La propuesta número 1, de color verde en la imagen, circunvalaría la glorieta hasta la calle Isabel de Villena hasta así llegar a la calle Arnaldo Vilanova. Actualmente, la glorieta cuenta con una sección de 10 m de calzada, con un carril bus de 3 metros, una isleta de 3 metros de ancho, un carril bus de 7 metros y una acera de 3 metros de ancho. En total, existen cuatro paradas de bus y, además, los carriles bus cuentan con 10 metros de ancho de calzada en total, cuando realmente solo pasan dos líneas.

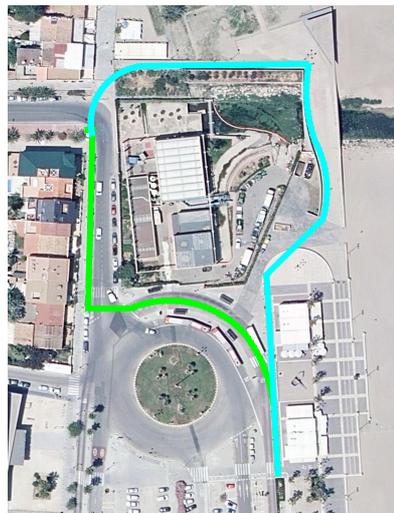


Imagen 44. Propuesta de conexión entre el carril bici del paseo marítimo de La Malvarrosa con Arnaldo Vilanova

La segunda propuesta, en color cian en la Imagen 44, discurriría a través de la rampa que conecta el paseo marítimo de La Malvarrosa con el de La Patacona, dando la vuelta a las instalaciones del emisario de Vera. Requiere de obras, puesto que hay una zona en la que actualmente hay arena.

Se procede a realizar un análisis multicriterio al igual que en el apartado anterior.

Propuesta	CRITERIO				PERFIL		
	SEGURIDAD	DIFICULTAD	FUNCIONALIDAD	AFECCIÓN	ADMINISTRACIÓN	TÉCNICO	USUARIO
1	3	1	3	2	1,90	2,50	2,40
2	2	2	0	0	1,20	1,00	0,80

Tabla 17. Análisis multicriterio de las propuestas de conexión en la glorieta



Imagen 45. Sección actual y sección propuesta en la glorieta

Se opta por la propuesta número 1 al tener el camino más directo y por suponer una afección menor a los viandantes. En la Imagen 45 se puede observar un ejemplo de sección de la glorieta, en la cual se eliminan las paradas de bus que no estén en uso y se implemente un carril bici de ancho 2,50 metros y además se pueda ampliar la acera.

Para conectar el carril bici de la Av. Vicente Blasco Ibáñez Novelista en La Patacona con la senda ciclable que une este núcleo con Port Saplava se plantean dos alternativas. La primera propuesta, en color verde en la Imagen 46, sería una continuación del carril bici de la Av. Vicente Blasco Ibáñez Novelista hasta Camí Fondo girando luego hacia la Av. Marenostrum.

Por otro lado, la segunda propuesta, en color cian en la Imagen 47, giraría por la calle Mar Tirreno hasta el paseo marítimo, donde se pretende recuperar una franja que antiguamente estaba señalizada como carril bici (Imagen 48). Se recomienda la demolición de las baldosas que forman la delimitación del carril, ya que pueden generar molestias a los usuarios por la irregularidad de su superficie.

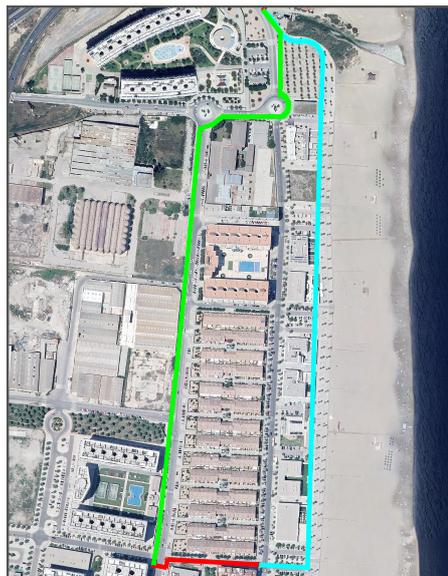


Imagen 46. Propuestas de conexión entre la Av. Vicente Blasco Ibáñez Novelista y la senda ciclable

Se va a realizar un análisis multicriterio al igual que en el apartado anterior.

Propuesta	CRITERIO				PERFIL		
	SEGURIDAD	DIFICULTAD	FUNCIONALIDAD	AFECCIÓN	ADMINISTRACIÓN	TÉCNICO	USUARIO
1	3	1	2	1	1,50	2,00	1,80
2	2	3	1	2	2,30	1,80	1,90

Tabla 18. Análisis multicriterio de la conexión entre el carril bici de la Av. Vicente Blasco Ibáñez Novelista con la senda ciclable a Port Saplaya

Se propone por lo tanto el trazado de la propuesta número dos, que a pesar de ser la que más afecta a aquellas viandantes que circulen por el paseo, resulta ser mucho más sencilla de ejecutar y mucho más segura.



Imagen 47. Antiguo carril bici en el paseo marítimo de La Patacona

Para concluir se buscará una conexión para unir la pasarela que cruza el río Carraixet y Port Saplaya. El trazado propuesto recorrería por encima del paseo marítimo, con un ancho de 2,00 metros. La única complicación surge a la hora de tener que subir hasta la plataforma del paseo, ya que su acceso no está totalmente adecuado para bicicletas, tal y como se puede observar en la Imagen 48. Buscar una alternativa resulta complicado debido a la presencia del centro comercial en Port Saplaya.



Imagen 48. Rampa de acceso al paseo marítimo en Port Saplaya

c. Eliminación de tramos

Tal y como se ha concluido en apartados anteriores, en la zona de estudio existen carriles bici cuyo trazado finaliza de forma abrupta. Esto puede llevar a confusión y que los ciclistas terminen empleando otras zonas de la vía pública que no están destinadas a ese uso. Esto sucede en la Av. Tarongers, próximo al quiebro hacia la calle Isabel de Villena. El carril bici cruza la avenida, vuelve a cruzar otra calle para luego acabar en una acera de 4,00 metros de ancho con un muro de frente. El trazado de dicho carril se puede ver en la Imagen 49.



Imagen 49. Tramo a eliminar en la Av. Tarongers

También es el caso de dos tramos de carril bici en la Av. Vicente Blasco Ibáñez Novelista. El primero de ellos acaba en la Av. De la Sierra Calderona sin ningún tipo de continuación (Imagen 50). El segundo tramo es una prolongación del carril por la propia avenida y una bifurcación hacia camino N.º 26 (Imagen 52). Puesto que en el apartado anterior se ha optado por conectar la senda ciclable con la infraestructura ciclista de Port Saplaya a través del paseo marítimo, pasando por la calle Mar Tirreno, un carril bici que continúe por la Av. Vicente Blasco Ibáñez y Novelista no resulta de interés. La acera se estrecha hasta tener un ancho de 1,50 metros y existen aún zonas por edificar.



Imagen 50. Primer tramo a eliminar en Av. Vicente

Blasco Ibáñez Novelista



Imagen 51. Segundo tramo a eliminar en Av. Vicente

Blasco Ibáñez Novelista

Lo que se propone para estos tramos es repintar la acera de color gris para que de esta forma pase a ser zona peatonal, ya que al no estar conectadas tampoco cumplen una funcionalidad correcta para los usuarios.

d. Ciclocalles

En este apartado se van a tratar las ciclocalles, o ciclovías, que forman parte de la red ciclista de La Malvarrosa. Las ciclovías, como ya se ha mencionado con anterioridad, son vías destinadas para el uso de automóviles que circulan a una velocidad reducida para que puedan circular bicicletas en ellas. Los criterios de diseño por lo tanto no son comparables a los de una acera-bici o un carril bici segregado, por lo que se tratarán en este apartado por separado.

En la zona de estudio existen dos ciclocalles: la Av. De la Malvarrosa y la Calle Cavite. Se trata de dos calles paralelas, la primera en sentido sur y la segunda en sentido norte de circulación, que discurren de un extremo del barrio al otro. Son dos de las calles más transitadas y por ellas circulan distintas líneas de bus, tal y como se ha visto en el apartado 5.

La Av. Malvarrosa cuenta con dos carriles, uno de ellos reservado a la circulación del bus. Se ha detectado que la avenida se obstruye si se da el caso de que un autobús para y en el otro carril hay un vehículo estacionado en doble fila, lo cual sucede con frecuencia. En la calle Cavite directamente hay solo un carril donde pueden suceder un mayor número de conflictos entre bicicletas y vehículos motorizados.



Imagen 52 Obstrucción en la Av. Malvarrosa por un vehículo estacionado en doble fila y un bus deteniéndose en una parada

Además, ya existe el carril bici de la calle José Ballester Gonzalvo que tiene un recorrido paralelo a estas calles, al igual que el nuevo carril bici propuesto por la calle Ingeniero Fausto Elio.

Por estos motivos no se recomienda que estas calles sean ciclocalles. Sin embargo, se propone otras calles para que pasen a serlo. Las calles en cuestión son las siguientes: Calle Fuente Encarroz, Calle Vicente la Roda y Calle Isla de Hierro. Lo que se busca es ampliar el alcance de la red dentro del propio barrio, ya que tanto la red existente como el nuevo carril bici propuesto circunvalan el barrio de La Malvarrosa. En la Imagen 53 se puede ver el trazado de las ciclocalles.

La ciclocalle que queda más al sur, la calle Vicente de la Roda, es en sentido oeste, mientras el trazado de ciclocalles en el norte, formado por las calles Fuente Encarroz e Isla de Hierro es en sentido este, pudiendo esta forma cruzar el barrio de La Malvarrosa sin tener que desplazarse hasta el carril bici de la calle Arnaldo Vilanova o Av. Tarongers.

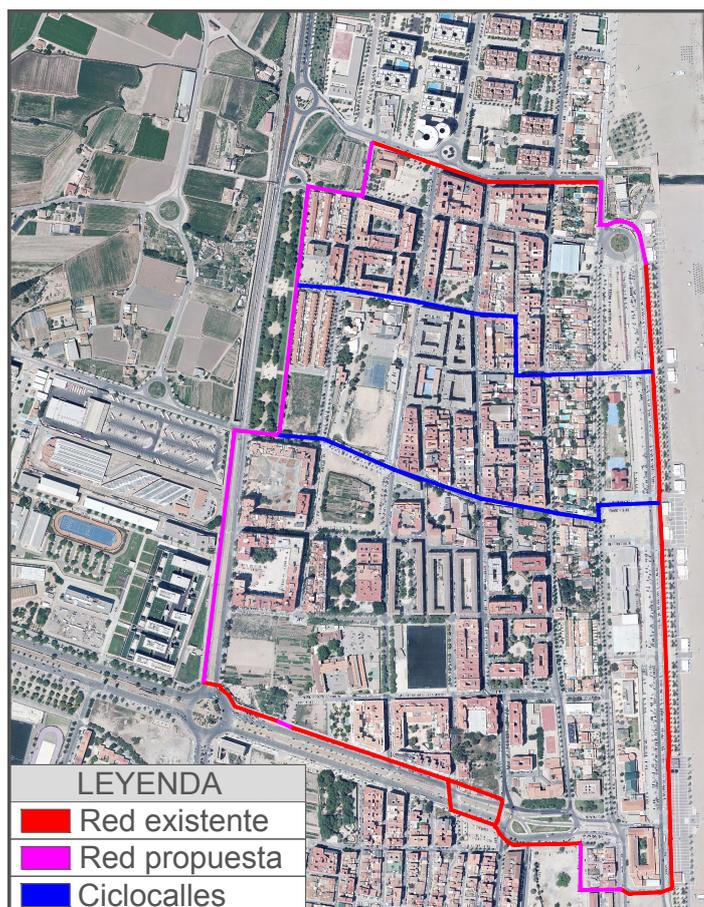


Imagen 53. Red de carriles bici y ciclocalles de La Malvarrosa



Imagen 54. Plano ampliación I



Imagen 55. Plano ampliación II

9. Firmes

En este apartado se presentan los paquetes de firmes escogidos para aquellos trazados de nuevo diseño. La elección dependerá de cómo está constituido cada uno de los tramos. En los tramos en La Malvarrosa y La Patacona se intentará reutilizar el máximo de espacio urbano para así causar el mínimo de molestias con obras.

Punto inicial del tramo	Punto final del tramo	Pavimento escogido
Nuevo carril bici		
Calle Arnaldo Vilanova	Calle Mendizábal	Asfalto
Calle Mendizábal	Calle Vicente de la Roda	Asfalto
Calle Vicente de la Roda	Av. Tarongers	Adoquín
Nuevos enlaces		
Calle Mar Tirreno	Inicio senda ciclable	Hormigón
Calle José Ballester Gonzalvo	Calle Arnaldo Vilanova	Asfalto
La Patacona	Port Saplaya	Asfalto

Tabla 19. Paquete de firmes elegido para los distintos tramos de nuevo diseño

Acorde al estudio “Regularidad superficial y adherencia en vías ciclistas – recomendaciones de diseño disponibles” el pavimento más adecuado para la rodadura de una bicicleta es el asfalto por su comodidad y adherencia. Cuatro de los seis carriles de nuevo diseño se ejecutarán sobre un pavimento asfáltico.

El carril bici entre la calle Vicente de la Roda y Av. Tarongers se ha decidido mediante el análisis multicriterio que circule por la acera, a pesar de no ser el pavimento óptimo, debido a problemas de adherencia. En este documento se decide no sustituir el pavimento de adoquín por el de pavimento bituminoso al tratarse de un estudio de soluciones y no la solución final. De esta manera además se evita la obra de demolición de la acera y posterior puesta en obra del pavimento bituminoso, y consecuentemente el encarecimiento de esta propuesta. Lo que se recomienda es realizar un riego de adherencia o el empleo de pintura adherente.

Así es el caso del carril bici sobre el paseo marítimo que discurre a través de una superficie de hormigón. Se trata de un material resistente contra el tráfico y rozamiento con un coste de mantenimiento menor que el del pavimento bituminoso, pero que es susceptible a fisuras si se dan asientos diferenciales del suelo.

10. Señalización

El objetivo principal de la señalización es el de dotar a una vía de tres aspectos fundamentales: seguridad, comodidad y eficacia de circulación.

La señalización propuesta en este trabajo se ha realizado siguiendo las recomendaciones del Plan andaluz de la Bicicleta y el Plan director de Bicicleta de Zaragoza.

Semaforización

Se semaforizará siempre en intersecciones ya semaforizadas. Se asignarán los mismos ciclos semafóricos que al de los peatones o vehículos motorizados, dependiendo si el carril bici circula por la acera o por la calzada. Se recomienda el uso de semáforos especiales con el pictograma de una bicicleta, tal y como se observa en la Imagen 56.



Imagen 56. Semáforo con pictograma de bicicleta

Señales verticales

En este apartado se mostrarán las señales verticales a disponer en distintos puntos de la red de la zona de estudio. El tamaño de dichas señales oscilará entre los 40 y 60 cm dependiendo del tipo de señal y se colocarán a una altura de entre 1,50 y 2,00 metros. La posición de la señal ha de adaptarse dependiendo de las características del carril bici, pero respetando siempre una distancia mínima entre el carril y la señal de 30 centímetros.

El material del que están hechos es aluminio o acero galvanizado, al igual que el poste que la sostiene. Dicho poste se deberá cimentar de forma adecuada. La Tabla 20 muestra las señales que se requieren para poder advertir, señalar u obligar al conductor que transite por la vía.

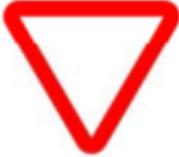
Código	Pictograma	Señal	Significado
S01		Advertencia de ciclistas	Peligro debido a una zona de paso de ciclistas.
S02		Advertencia de peatones	Peligro debido a la proximidad de una zona concurrida por peatones.
S03		Ceda el paso	Obligación para cada conductor de ceder el paso en la intersección a los vehículos que estén circulando por la otra vía a la que se aproxime
S04		Senda ciclable	Indicación de la existencia de una vía para peatones y bicicletas, sesgadas del tráfico motorizado y que discurren por zonas abiertas.
S05		Ciclocalle	Indicación del comienzo de una ciclocalle en la que la velocidad del tráfico motorizado se limita a 30 km/h.

Tabla 20. Señales a disponer en los carriles bici de nuevo diseño. Fuente: Plan Andaluz de la Bicicleta

En las Imágenes 58 y 59 se puede observar un plano con la localización de las señales.



Imagen 57. Plano de señales I



Imagen 58. Plano de señales II

Señales horizontales

La señalización horizontal está compuesta por marcas viales pintadas sobre el pavimento del carril bici. A su vez se pueden dividir entre marcas longitudinales, marcas transversales, señalización, flechas u otros tipos. La señalización horizontal, sobre todo la longitudinal, resulta de suma importancia para poder discernir las zonas delimitadas para la circulación de bicicletas. Se recomienda, por lo tanto, la ejecución de señalización horizontal en todos los tramos de nuevo diseño.

Paso de ciclistas	
Ubicación	Cruces con otras vías destinadas a tráfico motorizado.
Diseño	Línea discontinua de 50 cm x 50 cm, con una separación entre ellas de 50 cm.

Línea de separación de delimitación de vía ciclista	
Ubicación	Bordes de la vía ciclista.
Diseño	Anchura de 10 cm.

Línea de separación de sentidos en vías ciclistas de doble sentido	
Ubicación	Eje de la vía ciclista.
Diseño	Tramos urbanos: marca discontinua de trazados de 1 m separados por vanos de 1 m, con una anchura de 10 cm.

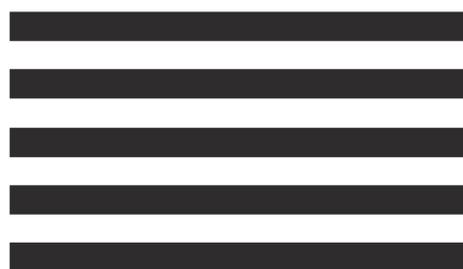
Línea continua transversal	
Dispuesta a lo ancho de uno o varios carriles del mismo sentido, indica que ninguna bicicleta debe franquearla, en cumplimiento de la obligación impuesta.	
Ubicación	Lugares de detención obligatoria.
Diseño	Anchura de 15 cm y de largo la anchura del carril



Línea discontinua transversal	
Dispuesta a lo ancho de uno o varios carriles que indica que ninguna bicicleta debe franquearla, cuando tengan que ceder el paso.	
Ubicación	Lugares de cesión de paso obligado
Diseño	Marca discontinua de anchura de 15 cm compuesta por tramos de 30 cm de largo separados 15 cm. El largo de la marca será el ancho del carril.



Paso de peatones sobre vía ciclista	
Indica un paso para peatones, donde los ciclistas deben dejar paso.	
Ubicación	Zonas frecuentadas por peatones
Diseño	Marcas de 25 cm de ancho separadas entre sí 25 cm y una longitud mínima de 2,50 metros.



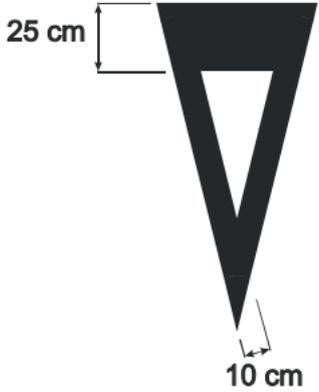
Símbolo de bicicleta	
Indicación de que el espacio queda reservado para el uso de la bicicleta.	
Ubicación	Sobre el pavimento de la vía ciclista.
Diseño	Inscrito en un cuadrado de 80 cm x 80 cm

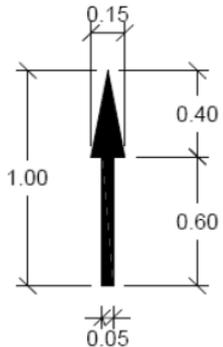
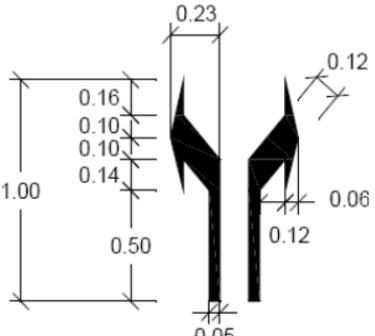
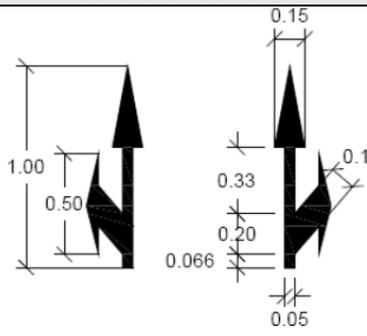


STOP	
Obligación a detenerse.	
Ubicación	Cuando existe una obligación para el ciclista a detenerse.
Diseño	Inscrito en un cuadrado de 80 cm x 80 cm



Ceda el paso	
Obligación a ceder el paso a otros usuarios de la vía.	
Ubicación	Lugares en los que el ciclista no tenga la prioridad.
Diseño	Triángulo de 60 cm de base y 120 cm de altura.



Flecha unidireccional	Flecha de giro	Flecha bidireccional
		

11. Relación valorada

a. Medición

CAPÍTULO 1. DEMOLICIÓN Y TRABAJOS PREVIOS

UO 1. DEMOLICIÓN DE BORDILLO

ml. Demolición de bordillo, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.

	Longitud (m)	Anchura (m)	Altura (m)	Medición (m)
Av. Tarongers	8,00	-	-	8,00
Calle Arnaldo Vilanova	12,00	-	-	12,00
			TOTAL	20,00

UO 2. DEMOLICIÓN DE FIRME O PAVIMENTO EXISTENTE

m² Demolición de firme o pavimento existente de cualquier tipo o espesor i/ bajas por rendimiento por paso de vehículos, demolición de aceras, isletas, bordillos y toda clase de piezas especiales de pavimentación, desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.

	Longitud (m)	Anchura (m)	Altura (m)	Medición (m²)
Av. Tarongers	8,00	3,00	-	24,00
Paseo marítimo La Patacona	786,60	0,50	-	393,30
			TOTAL	417,30

UO 3. DESMONTAJE PUNTO ALUMBRADO PÚBLICO

Ud. Desmontaje de punto de alumbrado público formado por luminaria, equipo eléctrico y báculo de hasta 6 m de altura, incluido el transporte de los elementos a lugar de acopio para su posterior reutilización.

		Número	Medición
Alumbrado			
Farolas	Av. Vicente Blasco Ibáñez Novelista	1	-
		TOTAL	1

UO 4. DESMONTAJE SEÑAL VERTICAL

Ud. Desmontaje de señal vertical de hasta 10 kg mediante medio mecánicos, incluidos los postes de sustentación, elementos de sujeción y el transporte de los elementos a lugar de acopio para su posterior reutilización.

	Número	Medición
Calle Arnaldo Vilanova	1	-
Av. Vicente Blasco Ibáñez Novelista	1	-
	TOTAL	2

UO 5. DESMONTAJE BANCO

Ud. Desmontaje de banco incluidos los elementos de anclaje y el transporte de los materiales a lugar de acopio para su posterior reutilización.

	Número	Medición
Calle Arnaldo Vilanova	4	-
	TOTAL	4

UO 6. DESMONTAJE BOLARDO

Ud. Desmontaje de bolardo incluidos los elementos de anclaje y el transporte de los materiales a lugar de acopio para su posterior reutilización.

	Número	Medición
Calle Arnaldo Vilanova	4	-
Calle Mar Tirreno	2	-
	TOTAL	6

UO7. TRASLADO JARDINERAS

	Número	Medición
Calle José Ballester Gonzalvo	2	-
	TOTAL	2

UO 8. TRASLADO CONTENEDOR DE BASURAS

	Número
Calle Ingeniero Fausto Elio (tramo II)	7

CAPÍTULO 2. PAVIMENTOS

UO 9. TRATAMIENTO SUPERFICIAL SLURRY ROJO

m². Tratamiento superficial para firmes y pavimentos realizado con mezcla homogénea de áridos y cargas minerales con productos termoplásticos en emulsión, ligante resinas sintéticas, en color rojo, para sellado de pavimentos y superficies de rodadura.

	Longitud (m)	Anchura (m)	Altura (m)	Medición (m²)
Calle José Ballester Gonzalvo	743,60	2,00	-	1487,20
Inicio senda ciclable	297,70	3,00	-	893,10
Entre la senda ciclable y paseo marítimo Port Saplaya	225,00	3,00	-	675,00
			TOTAL	3055,30

UO 10. BORDILLO HORM MC 20x10cm

ml. Bordillo de hormigón monocapa de 20x10cm recibido sobre lecho de hormigón HNE-15N, incluido el rejuntado con mortero de cemento y limpieza, sin incluir la excavación.

	Longitud (m)	Anchura (m)	Altura (m)	Medición (m)
Glorieta Calle José Ballester Gonzalvo-Calle Isabel de Villena	61,70	-	-	61,70
Calle Dr. Álvaro López (tramo I)	83,80	-	-	83,80
			TOTAL	145,50

UO 11. EXT MEZ BIT AC 8 SURF B35/50 S cal c/betún

m². Suministro, extendido y compactación de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 8 SURF B35/50 S con árido calizo y una dotación de 0.045 t de betún por tonelada de mezcla, incluyendo el reciclado del material procedente del fresado y sin incluir el transporte de la mezcla, para un tonelaje de aplicación de entre 150 y 300 t/día.

	Longitud (m)	Anchura (m)	Altura (m)	Medición (m²)
Quiebro con Calle Isabel de Villena	149,30	2,00	-	298,60
			TOTAL	298,60

UO 12. PAVIMENTO ADOQUÍN HORMIGÓN

m². Pavimento realizado con adoquines de hormigón de 20x30x6cm acabado gris, recibidos sobre capa de mortero de cemento M-10 de 8cm de espesor apisonados a golpe de maceta, incluso relleno de juntas con lechada de cemento con arena, regado con agua, curada, eliminación de restos y limpieza, según NTE/RSR-16.

	Longitud (m)	Anchura (m)	Altura (m)	Medición (m²)
Glorieta Calle José Ballester Gonzalvo-Calle Isabel de Villena	61,70	4,50	-	277,65
Calle Dr. Álvaro López (tramo I)	83,80	2,50	-	209,50
			TOTAL	487,15

CAPÍTULO 3. SEÑALIZACIÓN Y SEMAFORIZACIÓN

UO 13. MARCA VIAL CON ALCI 10 CM

ml. Marca vial longitudinal permanente, tipo P-RW, de 10 cm de ancho, retrorreflectante en seco y con humedad, no estructurada, ejecutada con pintura blanca alcídica, aplicada manualmente, incluso preparación de la superficie y premarcaje, según la guía para el proyecto y ejecución de obras de señalización horizontal del Ministerio de Fomento.

	Longitud (m)	Anchura (m)	Medición (m)
Quiebro en Av. Tarongers	2 x 22,65	-	45,30
Quiebro con calle Isabel de Villena	2 x 149,30	-	298,60
Glorieta Calle José Ballester Gonzalvo-Calle Isabel de Villena	2 x 61,70	-	123,40
Calle Arnaldo Vilanova	2 x 380,80	-	761,60
Calle Dr. Álvaro López (tramo I)	2 x 83,80	-	167,60
Calle Ingeniero Fausto Elio (tramo II)	2 x 495,75	-	991,50
Calle Ingeniero Fausto Elio (tramo III)	2 x 483,35	-	966,70
Av. Vicente Blasco Ibáñez Novelista	2 x 494,45	-	988,90
Calle Mar Tirreno	2 x 181,60	-	363,20
Paseo marítimo La Patacona	2 x 796,80	-	1.596,60
Senda ciclable entre La Patacona y Port Saplaya	2 x 1.008,90	-	2.017,80
		TOTAL	8.321,20

UO 14. MARCA VIAL DISCON ALCI 10cm

ml. Marca vial longitudinal permanente, tipo P-RW, de 10 cm de ancho, retrorreflectante en seco y con humedad, no estructurada, ejecutada con pintura blanca alcídica, aplicada manualmente, incluso preparación de la superficie y premarcaje, según la guía para el proyecto y ejecución de obras de señalización horizontal del Ministerio de Fomento.

	Longitud (m)	Anchura (m)	Medición (m)
Quiebro en Av. Tarongers	22,65	-	22,65
Quiebro con calle Isabel de Villena	149,30	-	149,30
Glorieta Calle José Ballester Gonzalvo-Calle Isabel de Villena	61,70	-	61,70
Calle Arnaldo Vilanova	380,80	-	380,80
Calle Dr. Álvaro López (tramo I)	83,80	-	83,80
Calle Ingeniero Fausto Elio (tramo II)	495,75	-	495,75
Calle Ingeniero Fausto Elio (tramo III)	483,35	-	483,35
Av. Vicente Blasco Ibáñez Novelista	494,45	-	494,45
Calle Mar Tirreno	181,60	-	181,60
Paseo marítimo La Patacona	796,80	-	796,80
Senda ciclable entre La Patacona y Port Saplaya	1.008,90	-	1.008,90
		TOTAL	4.160,60

UO 15. MARCA VÍAL CICLISTA/SÍMBOLO

Ud. Pintado sobre vía ciclista de símbolos y marcas viales con pintura reflectante acrílica blanca y microesferas de cristal, hasta 0,8 m² con plantilla del tipo ceda el paso o perfil bicicleta.

	Número
Quiebro en Av. Tarongers	2
Nuevo trazado en Av. Tarongers	7
Calle Vicente de la Roda	12
Calle Fuente Encarroz	6
Calle Isla de Hierro	8
Glorieta Calle José Ballester Gonzalvo-Calle Isabel de Villena	3
Calle Arnaldo Vilanova	17
Calle Dr. Álvaro López (tramo I)	4
Calle Ingeniero Fausto Elio (tramo II)	22
Calle Ingeniero Fausto Elio (tramo III)	22
Av. Vicente Blasco Ibáñez Novelista	22
Calle Mar Tirreno	9
Paseo marítimo La Patacona	36
Senda ciclable entre La Patacona y Port Saplava	45
	215

UO 16. SEÑAL ACERO GALV 30x35cm SOP ACERO P/VIA CICLISTA

Ud. Señal de 30x35cm, fabricada en acero galvanizado, con un nivel de retroflexión 1, fijada mecánicamente a poste de sustentación de acero galvanizado de 80x40x2mm, colocado mediante dado de hormigón HM-20/P/20/X0 de 50x50x70cm, incluso excavación, elementos de sujeción, tornillería y piezas especiales necesarias.

	Número
TOTAL	22

UO 17. FOCO LEDs P/SEMÁFORO NORMAL VERDE 100 mm

Ud. Foco para semáforo, tipo normal, color verde con 37 LEDs, 4 W de potencia, 110-220 V, 100mm de diámetro y grado de protección IP-65, según UNE-EN 12368, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento sobre semáforo.

	Número
Quiebro con calle Isabel de Villena	2
Glorieta Calle José Ballester Gonzalvo-Calle Isabel de Villena	2
Calle Arnaldo Vilanova	6
Calle Ingeniero Fausto Elio (tramo III)	4
Av. Vicente Blasco Ibáñez Novelista	2
Calle Mar Tirreno	2
	18

UO 18. FOCO LEDs P/SEMÁFORO NORMAL ROJO 100 mm

Ud. Foco para semáforo, tipo normal, color rojo con 37 LEDs, 4 W de potencia, 110-220 V, 100mm de diámetro y grado de protección IP-65, según UNE-EN 12368, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento sobre semáforo.

	Número
Quiebro con calle Isabel de Villena	2
Glorieta Calle José Ballester Gonzalvo-Calle Isabel de Villena	2
Calle Arnaldo Vilanova	6
Calle Ingeniero Fausto Elio (tramo III)	4
Av. Vicente Blasco Ibáñez Novelista	2
Calle Mar Tirreno	2
	18

b. Importe estimado

Los precios que figuran en este apartado se han obtenido de la Base de Precios de Referencia de la Dirección General de Carreteras del año 2021 y la Base de Datos de la Construcción del Instituto Valenciano de la Edificación del año 2022.

U.O.	Descripción	Medición	Precio	Importe
CAPÍTULO 1: DEMOLICIÓN Y TRABAJOS PREVIOS				
UO1	ml Demolición bordillo	20,00	11,78	235,60
UO2	m ² Demolición firme existente	417,30	3,89	1.623,30
UO3	Ud Desmontaje punto alumbrado público	1	113,79	113,79
UO4	Ud Desmontaje señal vertical	2	29,64	59,28
UO5	Ud Desmontaje banco	4	83,39	341,56
UO6	Ud Desmontaje bolardo	6	30,75	184,50
UO7	Ud Traslado jardinera	2	37,03	74,06
UO8	Ud Traslado contenedor	7	60,43	423,01
TOTAL CAPÍTULO 1.....				3.052,04
CAPÍTULO 2: PAVIMENTOS				
UO9	m ² Tratamiento superficial slurry rojo	3.055,30	9,15	27.956,00
UO10	m Bordillo horm MC 20x10cm	145,50	19,65	2.859,08
UO11	m ² Mezcla asfáltica	298,60	94,84	28.319,22
UO12	m ² Pavimento adoquín hormigón	487,15	33,60	16.368,24
TOTAL CAPÍTULO 2.....				75.502,54
CAPÍTULO 3: SEÑALIZACIÓN Y SEMAFORIZACIÓN				
UO13	ml Marca vial con alci 10 cm	8.321,20	0,82	6.823,38
UO14	ml Marca vial discon alci 10 cm	4.160,60	0,82	3.411,69
UO15	Ud Marca vial ciclista/símbolo	215	6,44	1.384,60
UO16	Ud Señal acero galv 20x35cm sop acero p/via ciclista	22	124,04	2.788,88
UO17	Ud Foco LEDs p/semáforo normal verde 100mm	18	126,88	2.283,84
UO18	Ud Foco LEDs p/semáforo normal rojo 100mm	18	103,54	1.863,72
TOTAL CAPÍTULO 3.....				18.556,11
TOTAL.....				97.110,69

c. Resumen

CAPÍTULO	IMPORTE	%
1. DEMOLICIÓN Y TRABAJOS PREVIOS.....	3.052,04€	3,14%
2. PAVIMENTOS.....	75.502,54€	77,75%
3. SEÑALIZACIÓN Y SEMAFORIZACIÓN.....	18.556,11€	19,11%
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 97.110,60€	
	13,00% Gastos generales 12.624,38€	
	6,00% Beneficio industrial 5.826,64€	
	<hr/>	
	SUMA.....	18.451,02€
	<hr/>	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA 115.561,62€	
	21,00% I.V.A.....	24.267,94€
	<hr/>	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN 139.829,56€	

El presupuesto asciende a la expresada cantidad de CIENTO TREINTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

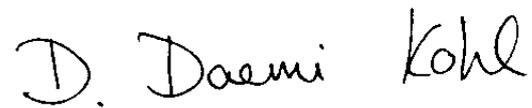
12. Conclusión

En el documento presente se ha llevado a cabo el estudio de soluciones para la mejora y ampliación de la infraestructura ciclista de los barrios de La Malvarrosa y La Patacona y su conexión con Port Saplaya.

Primeramente, se han presentado las características urbanas de los ambos núcleos y se ha realizado un breve estudio de tráfico, presentando tanto la situación actual de la ciudad de Valencia en cuanto a uso de bicicletas, como los distintos medios de transporte sostenibles presentes en la zona de estudio.

Se han cumplido los objetivos propuestos, puesto que se han analizado las deficiencias observadas en la infraestructura actual y se han propuesto correcciones donde fuera necesario. Se han estudiado distintas propuestas de ampliación de la red presentando adicionalmente los firmes y señalización a emplear.

Valencia, a 5 de septiembre de 2022.

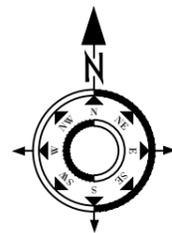
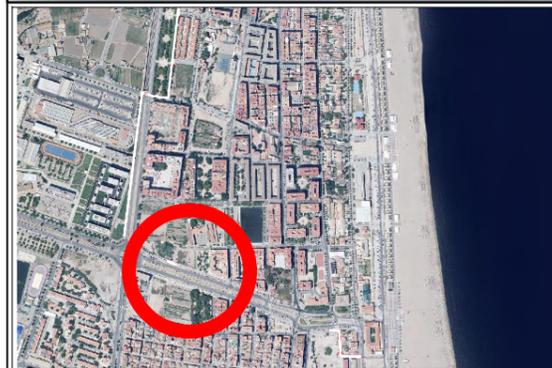
A handwritten signature in black ink that reads "D. Daemi Kohl". The letters are cursive and fluid.

DARIUSH DAEMI KOHL

13. Bibliografía

- **Las Provincias (2008).** La plaza de los proyectos malditos. <https://www.lasprovincias.es/valencia/20081018/valencia/plaza-proyectos-malditos-20081018.html>
- **Llópez Moreno, Antonio (1997).** Hacia un transporte sostenible en la ciudad de Valencia: en bici y algo más.
- **Taberner, Francisco (1987).** Valencia entre el ensanche y la reforma interior. https://issuu.com/faximil/docs/valencia_entre_el_ensanche_y_la_ref
- **Ajuntament de València (2022).** Ordenanza de movilidad.
- **Varios (2017).** Libro blanco sobre la protección de las personas usuarias de la bicicleta en la Comunitat Valenciana.
- **ONU (2011).** Chapter 4 – Sustainable urban transport Shanghai Manual.
- **Ajuntament de València (1988).** Plan General de Ordenación Urbana de Valencia.
- **Ajuntament de València (2013).** Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia.
- **Ayuntamiento de Alboraya (1991).** Plan General de Ordenación Urbana de Alboraya.
- **Ayuntamiento de Alboraya (2018).** Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Alboraya.
- **Fonseca Cabrera, Alejandra (2021).** Caracterización de la maniobra de adelantamiento y el comportamiento frente al tráfico opuesto de los usuarios de vehículos de movilidad personal mediante el uso de un patinete eléctrico instrumentado con tecnología Raspberry Pi. Aplicación práctica en el distrito Algirós de la ciudad de Valencia.
- **Feliz Ferreira, Erika (2021).** Influencia de la configuración geométrica de los carriles bici de la ciudad de Valencia (España), en la micromovilidad.
- **Junta de Andalucía (2014).** Plan andaluz de la bicicleta 2014-2020.
- **Ayuntamiento de Zaragoza (2010).** Plan director de la bicicleta en Zaragoza.
- **Varios (2015).** Regularidad superficial y adherencia en vías ciclistas - recomendaciones de diseño disponibles.
- **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.
- **Generalitat Valenciana (2018).** Plan Básico de Movilidad del Área Metropolitana de Valencia.
- **Dirección General de Tráfico (2019).** Barómetro de la Bicicleta en España.
- **Dirección General de Carreteras (2021).** Base de Precios de Referencia de la Dirección General de Carreteras.
- **Instituto Valenciano de la Edificación (2022).** Base de Datos de la Construcción.

Anexo N° 1. Planos

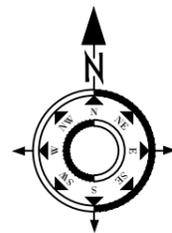


MEJORA DEL QUIEBRO EN AV. TARONGERS, VALENCIA

ESCALA 1:100

Alumno:	DARIUSH DAEMI KOHL
Tutor:	DAVID LLOPIS CASTELLÓ
Fecha:	AGOSTO 2022

PÁGINA 1

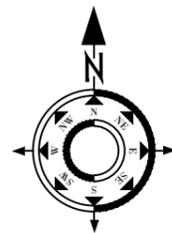


MEJORA DEL QUIEBRO EN AV. TARONGERS CON CALLE ISABEL DE VILLENA, VALENCIA

ESCALA 1:450

Alumno:	DARIUSH DAEMI KOHL
Tutor:	DAVID LLOPIS CASTELLÓ
Fecha:	AGOSTO 2022

PÁGINA 2

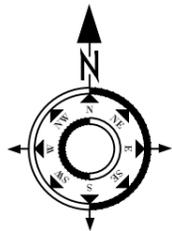


TRAMO I DE CARRIL DE NUEVO DISEÑO EN LA MALVARROSA, VALENCIA

ESCALA 1:450

Alumno:	DARIUSH DAEMI KOHL
Tutor:	DAVID LLOPIS CASTELLÓ
Fecha:	AGOSTO 2022

PÁGINA 3

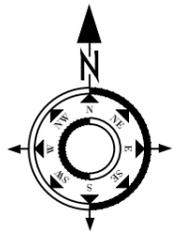


TRAMO II DE CARRIL DE NUEVO DISEÑO EN LA MALVARROSA, VALENCIA

Escala 1:1250

Alumno:	DARIUSH DAEMI KOHL
Tutor:	DAVID LLOPIS CASTELLÓ
Fecha:	AGOSTO 2022

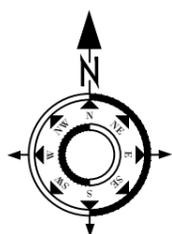
PÁGINA 4



TRAMO III DE CARRIL DE NUEVO DISEÑO EN LA MALVARROSA, VALENCIA

Escala 1:1250

Alumno:	DARIUSH DAEMI KOHL
Tutor:	DAVID LLOPIS CASTELLÓ
Fecha:	AGOSTO 2022



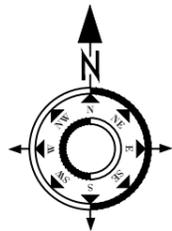
CONEXIÓN DE CARRILES BICI EN LAS CALLES JOSÉ BALLESTER GONZALVO CON ARNALDO VILANOVA, VALENCIA

Escala 1:1450

Alumno: DARIUSH DAEMI KOHL

Tutor: DAVID LLOPIS CASTELLÓ

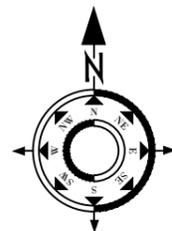
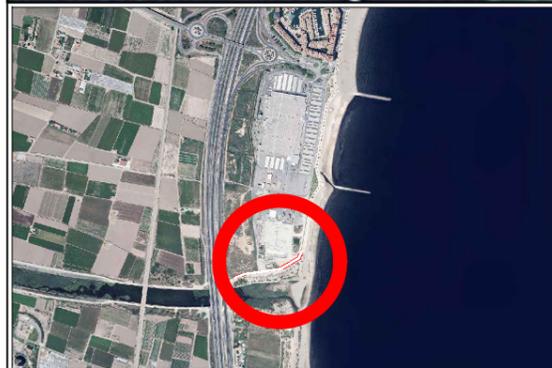
Fecha: AGOSTO 2022



CONEXIÓN ENTRE EL CARRIL BICI DE LA CALLE
MAR TIRRENO CON SENDA CICLABLE,
ALBORAYA

Escala 1:2500

Alumno:	DARIUSH DAEMI KOHL
Tutor:	DAVID LLOPIS CASTELLÓ
Fecha:	AGOSTO 2022



CONEXIÓN SENDA CICLABLE CON PASEO MARÍTIMO DE PORT SAPLAYA, ALBORAYA

ESCALA 1:600

Alumno:	DARIUSH DAEMI KOHL
Tutor:	DAVID LLOPIS CASTELLÓ
Fecha:	AGOSTO 2022

PÁGINA 8

Anexo N°2. Demanda ciclista y transporte público



Imagen 59. Plano PGOU Valencia

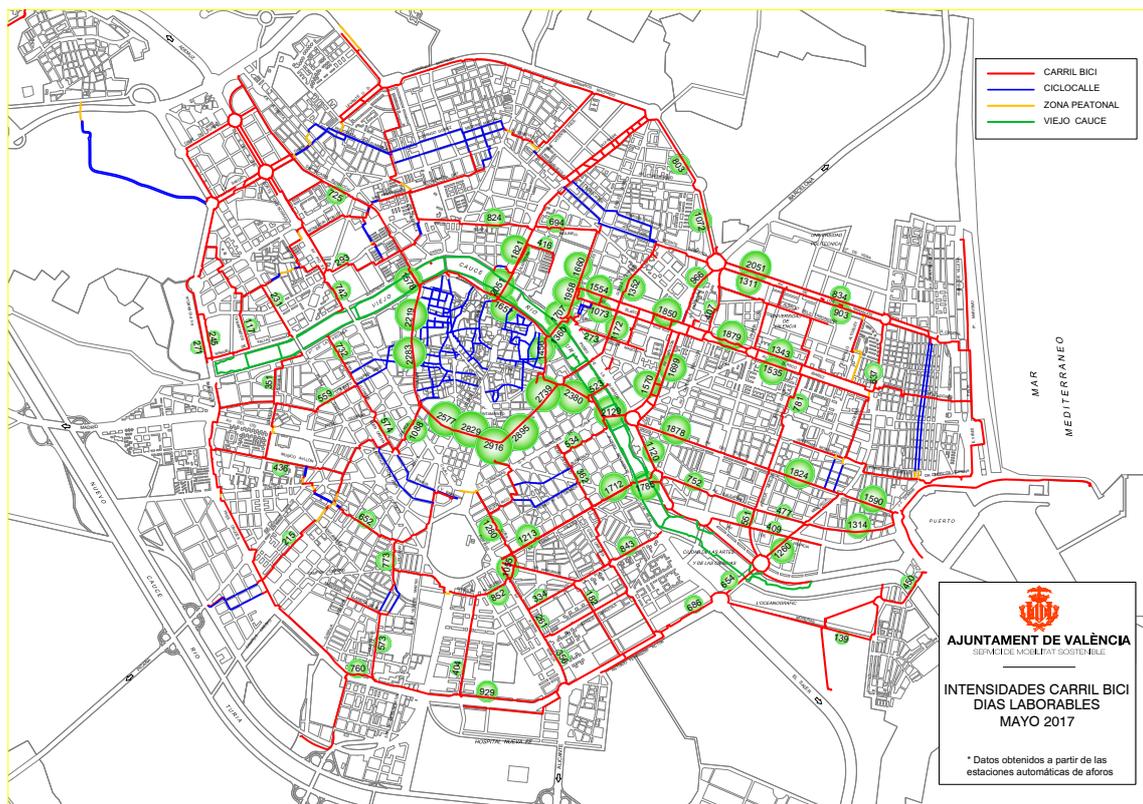


Imagen 60. Plano IMD carril bici Valencia 2017

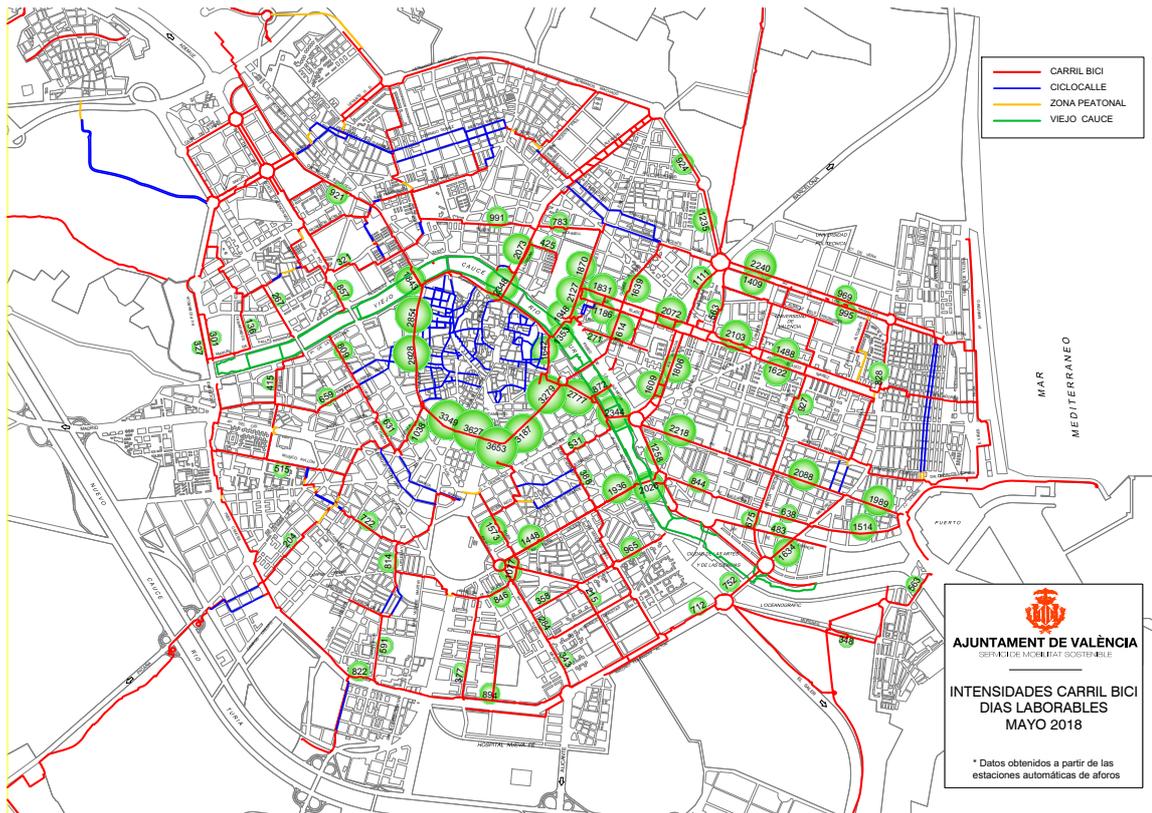


Imagen 62. . Plano IMD carril bici Valencia 2018

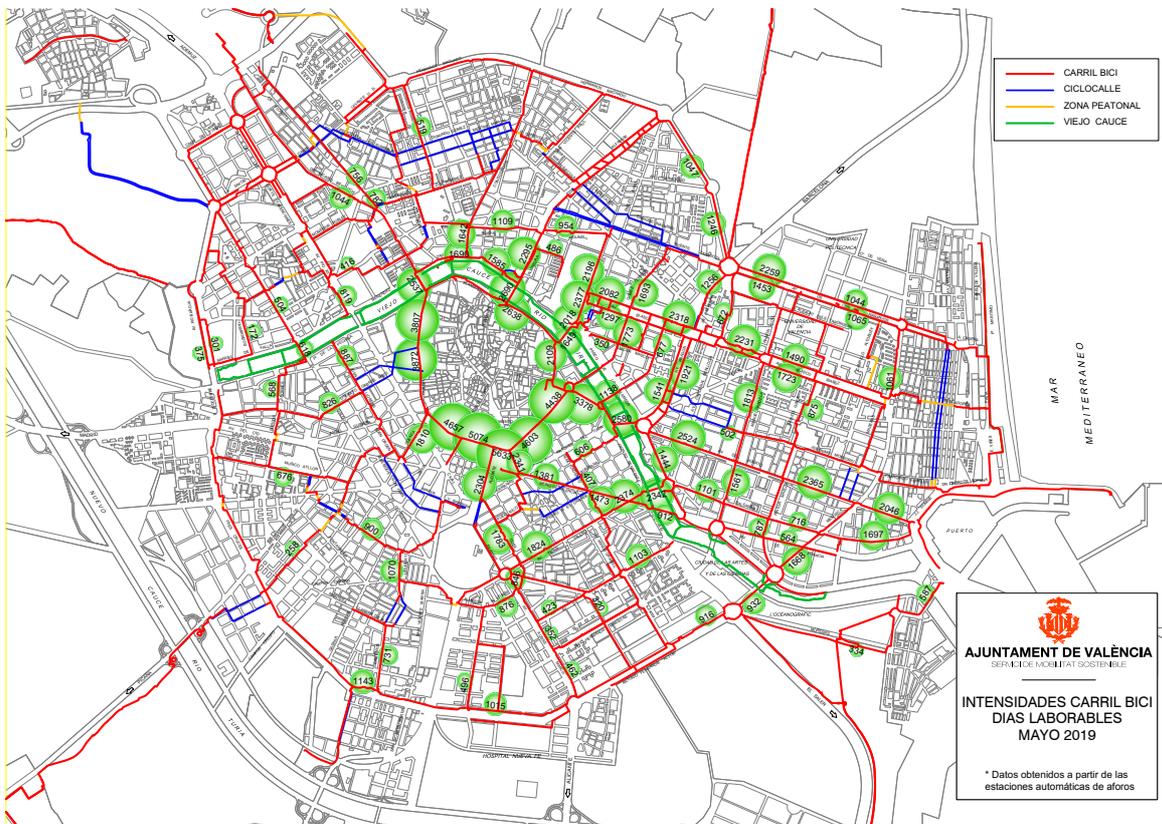


Imagen 61. . Plano IMD carril bici Valencia 2019

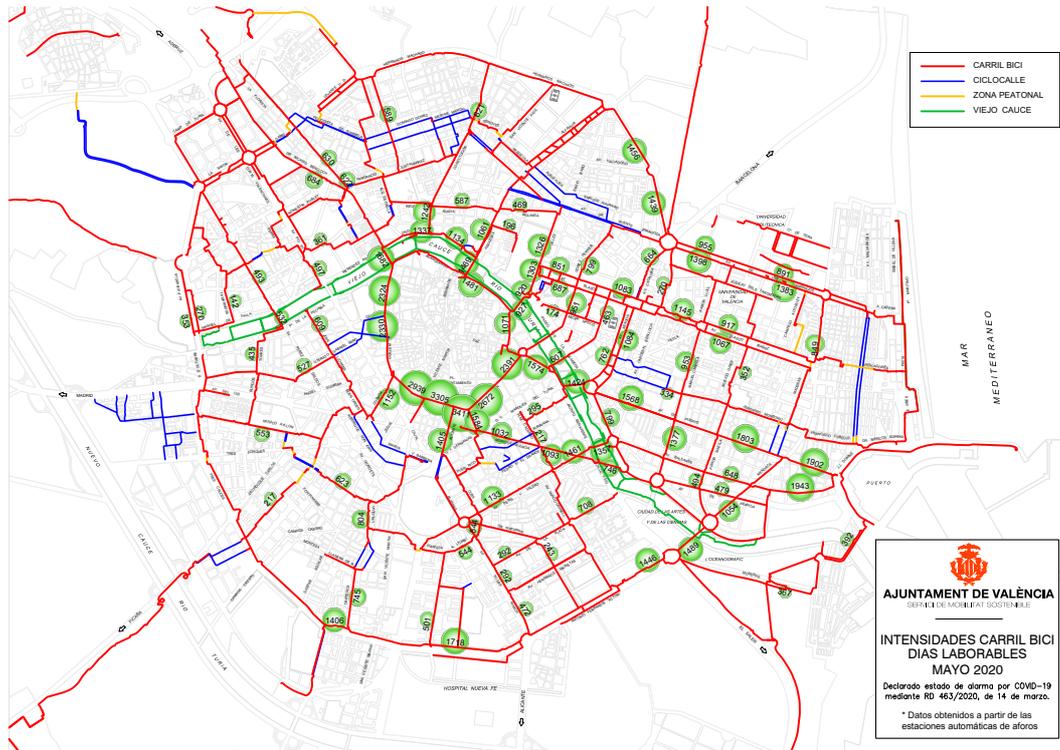


Imagen 63. . Plano IMD carril bici Valencia 2020

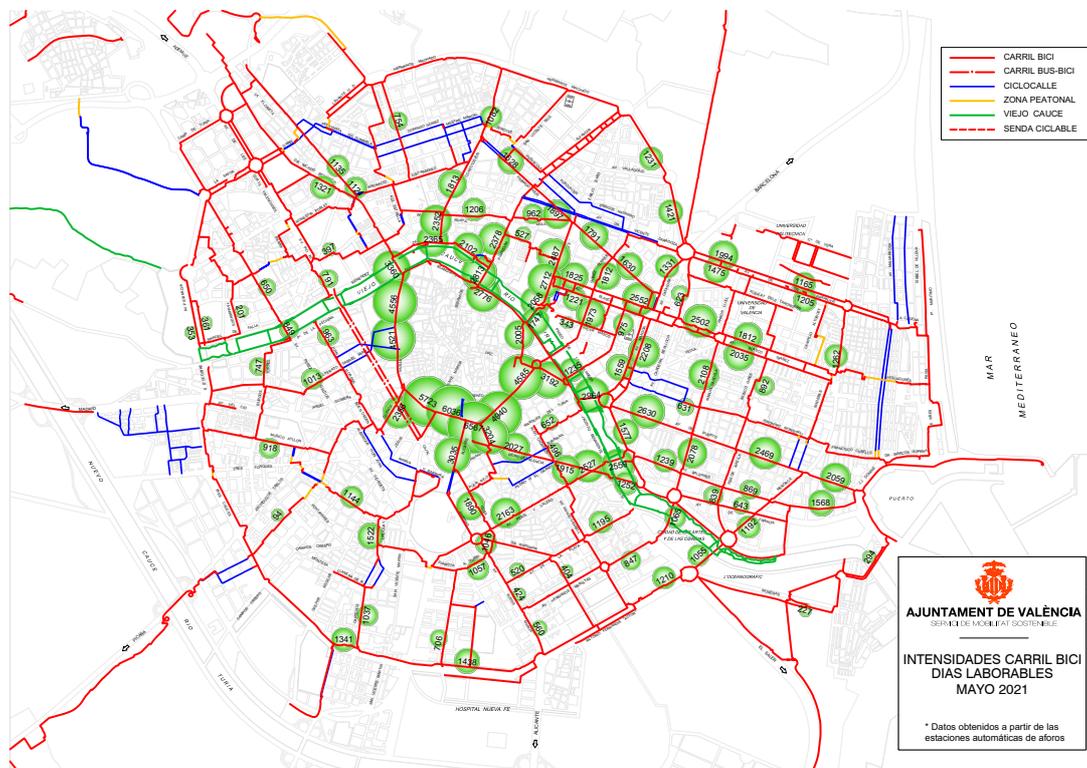


Imagen 64. . Plano IMD carril bici Valencia 2021

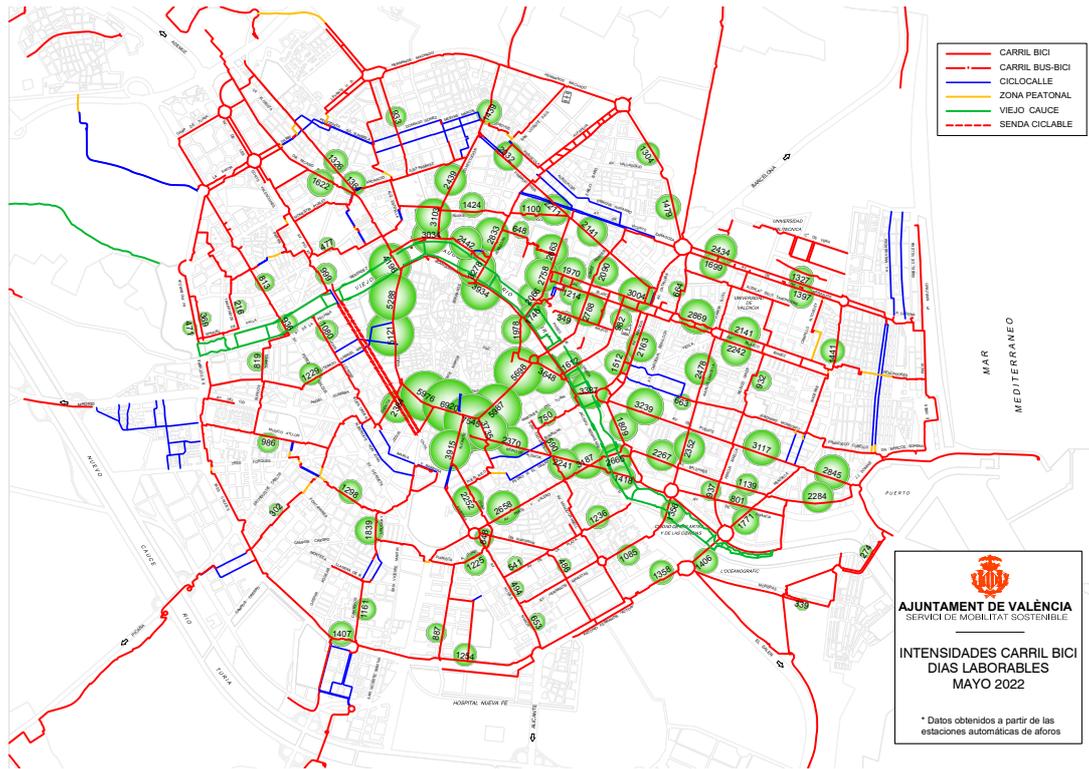


Imagen 65. . Plano IMD carril bici Valencia 2022



Imagen 67. Línea 18 EMT



Imagen 66. Línea 19

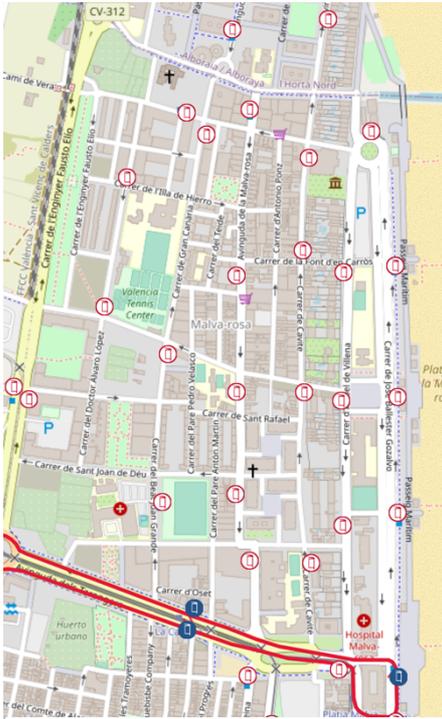


Imagen 72. Línea 93 EMT



Imagen 71. Línea 98 EMT

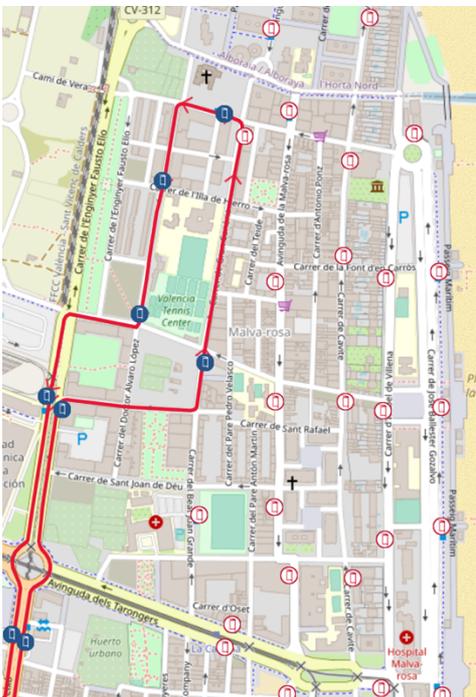


Imagen 73. Línea 99 EMT

Anexo N°3. Fichas técnicas

Ficha técnica	
Número de vía	M01
Ubicación	Av. De los Naranjos
Breve descripción	Se trata de un carril bici que circula por la acera norte de la avenida que comienza en la Rotonda de los Cactus y cuando alcanza la altura de la Av. Malvarrosa cruza de acera el carril. Al final de la Av. Tarongers gira hacia la calle Eugenia Viñes a la derecha para así conectar con el carril bici situado en la Calle José Ballester Gonzalvo.
Tipo de vía	Acera-bici
Firme	Adoquín y hormigón
Señalización	Están marcados los carriles, pasos de peatones
Direccionalidad	Bidireccional
Bordillos u otras obstrucciones	Se halla inmediatamente al lado un estacionamiento de vehículos con una distancia no superior a 20 cms. Al igual que existen tramos que se hallan encajonados por bordillos de 15 cms de altura o por parterres que se hallan también muy próximos al carril. Justo en el giro a la calle Eugenia Viñes el carril bici se encuentra con un lado vehículos estacionados y al otro, vehículos estacionados.
Imágenes	

Ficha técnica	
Número de vía	M02
Ubicación	Calle José Ballester Gonzalvo
Breve descripción	Se trata de un carril bici que recorre el paseo marítimo entre el carril bus protegido y la parte trasera de diversos puestos de restauración. También cruza diversos parques. El carril acaba en la rotonda próxima al emisario de Vera de forma ex abrupta.
Tipo de vía	Acera-bici
Firme	Arena y baldosas
Señalización	Están marcados los carriles, pasos de peatones
Direccionalidad	Bidireccional
Bordillos u otras obstrucciones	En los tramos de arena existen arbustos que invaden el espacio del carril.
Imagen	

Ficha técnica	
Número de vía	M03
Ubicación	Calle Arnaldo Vilanova
Breve descripción	Acera-bici de más de 5 metros de ancho que es usada tanto por peatones como ciclistas. Se halla unos 20 centímetros por debajo de la cota de la calzada. Comienza y acaba de forma ex abrupta.
Tipo de vía	Acera-bici
Firme	Hormigón liso
Señalización	Ninguna
Direccionalidad	-
Bordillos u otras obstrucciones	Bancos y motos aparcadas.
Imagen	

Ficha técnica	
Número de vía	M04
Ubicación	Av. De la Malvarrosa
Breve descripción	Avenida principal de La Malvarrosa. Se compone de una calzada de dos carriles teniendo a ambos lados plazas de aparcamiento de vehículos. El carril derecho está señalizado como carril bus y el carril izquierdo como ciclovia. Es frecuente que en el carril izquierdo se hallen estacionados vehículos en segunda fila.
Tipo de vía	Ciclovia
Firme	Asfalto
Señalización	Horizontal, pero actualmente desgastada
Direccionalidad	Unidireccional
Bordillos u otras obstrucciones	-
Imagen	

Ficha técnica	
Número de vía	M05
Ubicación	Calle Cavite
Breve descripción	Es una calle con una calzada relativamente ancha con aparcamientos a ambos lados.
Tipo de vía	Ciclovia
Firme	Asfalto
Señalización	Horizontal, pero actualmente desgastada
Direccionalidad	Unidireccional
Bordillos u otras obstrucciones	-
Imagen	

Ficha técnica	
Número de vía	P01
Ubicación	Av. Vicente Blasco Ibáñez Novelista
Breve descripción	Carril bici que recorre 500 metros de la Avenida. Tiene algunos desvíos, pero que se acaban a los pocos metros.
Tipo de vía	Acera-bici
Firme	Adoquín
Señalización	Ninguna
Direccionalidad	-
Bordillos u otras obstrucciones	Aparcamientos a un lado e hilera de palmeras al otro
Imagen	

Ficha técnica	
Número de vía	P02
Ubicación	Calle Mar Tirreno
Breve descripción	Una de las ramificaciones del carril de la Av. Vicente Blasco Ibáñez Novelista que lleva hacia el paseo marítimo de la Patacona. Mide unos 100 metros aproximadamente.
Tipo de vía	Acera-bici
Firme	Adoquín
Señalización	Ninguna
Direccionalidad	-
Bordillos u otras obstrucciones	Una señal de tráfico
Imagen	

Ficha técnica	
Número de vía	P03
Ubicación	Entre La Patacona y Port Saplaya
Breve descripción	Se trata de una vía ciclo peatonal que une La Patacona con Port Saplaya. En total mide unos 800 metros. Cruza el río Carraixet mediante una pasarela.
Tipo de vía	Senda ciclable
Firme	Arena los primeros 300 metros y luego asfalto
Señalización	Ninguna
Direccionalidad	-
Bordillos u otras obstrucciones	Vegetación
Imagen	