



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos,
Canales y Puertos

**“ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS PLANES DE MOVILIDAD
URBANA DE VALENCIA, VITORIA-GASTEIZ Y EL DECRETO
DE REGULACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE MOVILIDAD
GENERADA DE CATALUÑA. VIABILIDAD DE APLICACIÓN
EN EL ÁMBITO MEXICANO”**

Trabajo de Fin de Máster

MÁSTER EN TRANSPORTE, TERRITORIO Y URBANISMO

Presenta: Héctor Iván Montoya Martínez

Director: José Luís Miralles García



2014

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	6
1.1. OBJETIVOS.....	9
2. METODOLOGÍA DE LOS PLANES DE MOVILIDAD	10
2.1. MODELO CLÁSICO DE TRANSPORTE DE CUATRO ETAPAS	10
2.2. PLAN DE MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE DE VALENCIA	12
2.2.1. SIG de Movilidad	12
2.2.2. Modelo de tráfico y transporte	12
2.3. PLAN DE MOVILIDAD SOSTENIBLE Y ESPACIO PÚBLICO DE VITORIA-GASTEIZ	15
2.3.1. Escenarios de movilidad.....	18
2.4. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS METODOLOGÍAS EMPLEADAS.....	20
2.5. CONCLUSIÓN	20
3. SITUACIÓN DE PARTIDA	22
3.1. PLAN DE MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE DE VALENCIA	22
3.1.1. Situación de partida.....	22
3.2. PLAN DE MOVILIDAD SOSTENIBLE Y ESPACIO PÚBLICO - VITORIA-GASTEIZ.....	25
3.2.1. Situación de partida.....	25
3.2.1.1. Cohesión social	25
3.2.1.2. Verde urbano	26
3.2.1.3. Compacidad urbana	29
3.2.1.4. Complejidad urbana	30
4. MOVILIDAD PEATONAL	34
4.1. PLAN DE MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE DE VALENCIA	34
4.1.1. Metodología	34
4.1.2. Datos.....	36
4.1.3. Análisis.....	37
4.1.3.1. Factores relevantes para los desplazamientos a pie	37
4.1.3.2. Espacios peatonales	38
4.1.3.3. Seguridad vial de transeúnte	39
4.1.3.4. Problemática de adecuación oferta-demanda.....	40
4.1.3.5. El potencial para uso peatonal	41
4.1.3.6. Selección de ejes potenciales	41
4.1.3.7. Condicionamientos estructurales.....	42
4.1.3.8. Los elementos identificativos de la oferta de red.....	43
4.1.3.9. Accesibilidad y proximidad	44
4.1.3.10. Características de los diferentes tramos	45
4.1.3.11. Análisis de tramos aislados.....	46
4.1.3.12. Identificación individualizada de ejes	46
4.1.3.13. Recorrido asociado a las actividades	50
4.1.3.14. Los ejes de significación comercial	51
4.1.3.15. Flujos peatonales.....	55
4.1.4. Diagnostico	57
4.1.5. Propuestas	59

4.1.5.1. Líneas de actuación	59
4.1.5.2. Propuestas de actuación	61
4.2. PLAN DE MOVILIDAD SOSTENIBLE Y ESPACIO PÚBLICO –VITORIA-GASTEIZ	74
4.2.1. Metodología	75
4.2.2. Datos.....	77
4.2.3. Análisis.....	78
4.2.3.1. Escenario peatonal actual.....	78
4.2.3.2. Situación actual de la accesibilidad en Vitoria-Gasteiz.....	80
4.2.3.3. Recorridos asociados a las actividades	80
4.2.3.4. Distribución del espacio público.....	80
4.2.3.5. Accesibilidad para personas con movilidad reducida	83
4.2.3.6. Volumen de verde por sección de calle	83
4.2.3.7. Análisis de habitabilidad urbana	84
4.2.4. Diagnostico	95
4.2.5. Propuestas	96
4.2.5.1. Propuesta de red peatonal en escenario intermedio	96
4.2.5.2. Propuesta de red peatonal en escenario final	100
4.3. ANÁLISIS COMPARATIVO DE MOVILIDAD PEATONAL.....	105
4.4. CONCLUSIÓN	106

5. MOVILIDAD CICLISTA..... 108

5.1. PLAN DE MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE DE VALENCIA	108
5.1.1. Metodología	108
5.1.2. Datos.....	109
5.1.3. Análisis.....	109
5.1.3.1. Oferta para la bicicleta.....	109
5.1.3.2. Demanda de movilidad ciclista	117
5.1.4. Diagnostico	122
5.1.5 Propuestas	123
5.1.5.1. Líneas de actuación	123
5.1.5.2. Propuestas de actuación.....	124
5.2. PLAN DE MOVILIDAD SOSTENIBLE Y ESPACIO PÚBLICO –VITORIA-GASTEIZ	130
5.2.1. Metodología	130
5.2.2. Datos.....	130
5.2.3. Análisis.....	130
5.2.3.1. La red actual de bicicletas.....	130
5.2.3.2. Potencialidades de Vitoria para el uso de la bicicleta	131
5.2.3.3. Cobertura y accesibilidad a la red actual	132
5.2.3.4. Accesibilidad a equipamientos y servicios.....	133
5.2.3.5. Servicio de préstamo de bicicletas.....	134
5.2.3.6. Accesibilidad desde los puntos de préstamo de bicicletas	134
5.2.3.7. Definición de escenarios	135
5.2.3.8. Cobertura y accesibilidad en la propuesta de red ciclista	136
5.2.3.9. Accesibilidad en el escenario final.....	137
5.2.3.10. Accesibilidad desde los puntos de préstamo en el escenario final	137
5.2.4. Diagnostico	137
5.2.5. Propuestas	138
5.3. ANÁLISIS COMPARATIVO DE MOVILIDAD CICLISTA	142

5.4. CONCLUSIÓN	144
5.5. PLAN DIRECTOR DE MOVILIDAD CICLISTA – VITORIA-GASTEIZ	146
5.5.1. <i>Infraestructuras ciclistas</i>	148
5.5.1.1. Red de Vías ciclistas.....	148
5.5.1.2. Aparcamientos para bicicletas	158
5.5.2. <i>Bicicleta pública</i>	172
5.5.2.1. Metodología.....	172
5.5.2.2. Datos	173
5.5.2.3. Análisis.....	173
5.5.2.4. Acciones para la bicicleta pública.....	179
5.5.3. <i>Registro de bicicletas</i>	179
5.5.3.1. Metodología.....	179
5.5.3.2. Datos	180
5.5.3.3. Análisis.....	180
5.5.3.4. Acciones para el registro de bicicletas.....	182
5.5.4. <i>Educación, sensibilización y promoción</i>	182
5.5.4.1. Metodología.....	183
5.5.4.2. Datos	184
5.5.4.3. Análisis.....	184
5.5.4.4. Acciones para la educación, sensibilización y promoción	187
5.5.5. <i>Normativa</i>	189
5.5.5.1. Metodología.....	189
5.5.5.2. Datos	190
5.5.5.3. Análisis.....	190
5.5.5.4. Acciones para la normativa	196
5.5.6. <i>Gestión, control y participación</i>	197
5.5.6.1. Metodología.....	197
5.5.6.2. Datos	198
5.5.6.3. Análisis.....	198
5.5.6.4. Acciones para gestión, control y participación	201
5.5.7. <i>Análisis comparativo</i>	201
5.5.8. <i>Conclusión</i>	203

6. TRANSPORTE PÚBLICO 205

6.1. PLAN DE MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE DE VALENCIA	205
6.1.1. <i>Metodología</i>	205
6.1.2. <i>Datos</i>	205
6.1.3. <i>Análisis</i>	206
6.1.3.1. Oferta de transporte público.....	206
6.1.3.2. Demanda de transporte público	216
6.1.3.3. Aspectos operacionales del sistema de transporte público.....	222
6.1.4. <i>Diagnostico</i>	225
6.1.5. <i>Propuestas</i>	225
6.1.5.1. Líneas de actuación	226
6.1.5.2. Propuestas de actuación.....	227
6.2 PLAN DE MOVILIDAD SOSTENIBLE Y ESPACIO PÚBLICO –VITORIA-GASTEIZ.....	239
6.2.1. <i>Metodología</i>	239
6.2.2. <i>Datos</i>	239
6.2.3. <i>Análisis</i>	240

6.2.3.1. La red de transporte público	240
6.2.3.2. Características del servicio de transporte público	241
6.2.3.3. Escenarios de transporte público considerados	244
6.2.3.4. Accesibilidad y cobertura en los escenarios de transporte público	245
6.2.3.5. Tiempos de viaje y diagramas de flujo en los distintos escenarios	249
6.2.4. <i>Diagnostico</i>	254
6.2.5. <i>Propuestas</i>	255
6.3 ANÁLISIS COMPARATIVO DE TRANSPORTE PÚBLICO	267
6.4 CONCLUSIÓN	268
7. ANÁLISIS DE VIABILIDAD EN EL ÁMBITO MEXICANO	271
7.1. INTRODUCCIÓN	271
7.2. LOS PLANES DE MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE EN MÉXICO	271
7.3. CASO DE ESTUDIO	272
7.4. ANÁLISIS DE VIABILIDAD DEL MODELO DE TRANSPORTE	276
7.4.1. <i>Definición de escenarios</i>	278
7.4.2. <i>Modelo de transporte</i>	278
7.4.3. <i>Análisis comparativo de viabilidad</i>	278
7.4.4. <i>Conclusión</i>	280
7.5. ANÁLISIS DE VIABILIDAD PEATONAL	281
7.5.1. <i>Análisis de la oferta</i>	281
7.5.2. <i>Análisis de la demanda</i>	281
7.5.3. <i>Líneas de actuación</i>	282
7.5.4. <i>Análisis comparativo de viabilidad</i>	284
7.5.5. <i>Conclusión</i>	287
7.6. ANÁLISIS DE VIABILIDAD CICLISTA	288
7.6.1. <i>Análisis de la oferta</i>	288
7.6.2. <i>Análisis de la demanda</i>	288
7.6.3. <i>Líneas de actuación</i>	288
7.6.4. <i>La movilidad ciclista en Pachuca</i>	290
7.6.5. <i>Análisis comparativo de viabilidad</i>	293
7.6.6. <i>Conclusión</i>	296
7.7. LA VIABILIDAD DEL TRANSPORTE PÚBLICO	297
8. CONCLUSIÓN	298
9. ANEXOS	304
10. BIBLIOGRAFÍA	322

1. INTRODUCCIÓN

De cada seis seres humanos que habitan el planeta, tres viven en ciudades y dos de ellos pertenecen a países en desarrollo (Lupano & Sánchez, 2009).

La conformación de aglomeraciones urbanas forma parte del proceso mismo de desarrollo, y es simultáneamente una consecuencia y un motor de crecimiento económico. Las ciudades constituyen nudos privilegiados de expansión de los mercados en innovación tecnológica, fuente de empleos de mayor calidad y mejor remunerados, y de oportunidades de acceso a la educación y la cultura para quienes las habitan. La continua ampliación de tejidos urbanos, tanto en extensión territorial como en densidad de población, origina sin embargo demandas crecientes sobre la infraestructura social que permita atender las necesidades comunes (Lupano & Sánchez, 2009).

Las exigencias de la movilidad y el diseño de sus posibles soluciones suponen un impacto decisivo sobre la infraestructura física de las ciudades, y se encuentra por tanto íntimamente vinculadas al planeamiento urbano. Los nuevos desafíos de la movilidad urbana han supuesto el cuestionamiento de algunos paradigmas tradicionales. Las “ciudades compactas”, de alta densidad poblacional, se consideraban inferiores en cuanto a calidad de diseño e impacto medioambiental con respecto a las “ciudades jardín”, geográficamente dispersas y con un mayor equilibrio entre áreas urbanas y espacios verdes. Sin embargo, la mayor demanda de transporte motorizado individual propio de la urbanización dispersa conduce a un resultado diferente al esperado (Lupano & Sánchez, 2009).

El exceso de demanda sobre los espacios comunes de movilidad urbana se manifiesta en la congestión de los tráficos, causada por la saturación de las vías disponibles. En las últimas décadas, en muchas de las ciudades, los índices de motorización y la demanda de movilidad en los vehículos particulares aumentan continuamente, representando un cambio esencial en el modo de vida de sus habitantes, y con ello diversas consecuencias (consumo de recursos energéticos no renovables, ruido, intrusión visual, congestión, etc.).

La congestión urbana constituye un problema mundial, común a todos los países con independencia de su grado de desarrollo, el cual, además de sus costos inmediatos en términos de tiempo de viajes, incrementa los riesgos de accidentes y se vincula estrechamente con excesos en el consumo de combustibles y el consiguiente daño ecológico. La congestión es causada principalmente por el uso intensivo del vehículo privado; este posee ventajas en términos de facilitar la movilidad personal, otorgar sensación de seguridad y aún status. Sin embargo, en términos de espacio es poco eficiente para el traslado de personas, al punto que cada ocupante produce en las horas punta unas 11 veces la congestión atribuible a cada pasajero de bus (Lupano & Sánchez, 2009).

Por ejemplo, las ciudades mexicanas, se han dispersado y se han vuelto dependientes del vehículo privado. Sufren cada vez más por congestión vehicular, contaminación, accidentes y

1. INTRODUCCIÓN

ruido. Estas tendencias erosionan la calidad de vida de los habitantes de las áreas metropolitanas. Los factores que están incentivando un mayor uso del automóvil en las ciudades mexicanas (Medina, 2012):

- Costos de uso de los automóviles artificialmente bajos, debido a subsidios a la gasolina y de utilización del espacio público (estacionamientos).
- La oferta de infraestructuras para automóviles, como mayores vialidades y estacionamiento, que incentivan el uso del automóvil en mediano y largo plazo.
- La expansión de las ciudades en un patrón de baja densidad, difusos y sin usos de suelo mixtos, que obligan a las personas a utilizar el automóvil para acceder a los bienes y servicios que requieren en su vida diaria.
- Al crecimiento del parque vehicular, a reducidas opciones de transporte y a patrones de desarrollo urbano orientados al vehículo privado, que genera un ciclo de dependencia del uso de vehículo privado.

Ante esta situación que prevalece en las ciudades mexicanas, se hace apremiante y urgente implementar políticas que tengan como objetivo la reducción del uso del vehículo privado en áreas urbanas; para crear ciudades sostenibles, competitivas y de alta calidad de vida para el ciudadano. El principal reto en las ciudades mexicanas será el de alcanzar un desarrollo óptimo que promueva una alta calidad de vida para los habitantes. La movilidad integral en las ciudades significa uno de los elementos principales para alcanzar dichos estándares. Las políticas públicas de movilidad que se han adoptado en las ciudades mexicanas han demostrado falta de eficacia en la gestión de soluciones para las graves consecuencias ambientales y sociales del incremento del tránsito vehicular urbano. Tanto la movilidad como la accesibilidad urbana son ámbitos que requieren, de forma urgente y firme, ser enfocados hacia la sostenibilidad (Medina, 2012).

Las causas principales de la atrofia que sufren las ciudades podría ser la sedentarización progresiva de los ciudadanos, el egoísmo de querer utilizar siempre el vehículo privado o la falta de alternativas en cuanto a modos de transporte se refiere. Por esa y muchas más razones, en las ciudades y municipios de España se redactan los denominados Planes de Movilidad Urbana Sostenibles (PMUS) para contar con un instrumento que resuelva y/o mejore los problemas de movilidad de las ciudades o municipios; centrándose en mejoras para la protección del medio ambiente, la calidad de vida de la sociedad y el desarrollo de un crecimiento económico más sólido. El objetivo principal de estos planes es mejorar los movimientos internos en la ciudad y proponer alternativas que puedan ayudar a cumplir esas metas. Algunas de las medidas que se adoptan son la reducción del uso del transporte privado, la potenciación del transporte público y la introducción de una gestión eficaz en ámbitos como el tráfico, el impulso de modos alternativos de transporte (bicicleta, andar,...), etc.

Los actuales lineamientos del ámbito mexicano (Medina & Veloz, 2012) para elaborar planes de movilidad urbana (PIMUS); han sido motivados por el desarrollo de proyectos específicos de transporte y, como tal, no se han orientado al desarrollo urbano partiendo de la movilidad y su gestión coordinada e integrada. Por lo general, el desarrollo de los PIMUS, tan solo se limita a la implementación de una línea de autobuses rápidos (BRT), sin que esto signifique

1. INTRODUCCIÓN

una transformación medular en las formas de movilidad urbana ni en la reestructuración de los usos del suelo. En la planeación de la movilidad urbana, en el ámbito mexicano, por lo general no se considera la movilidad peatonal y ciclista; además de la participación social y gestión de la movilidad, que es fundamental para el desarrollo de los Planes de Movilidad Urbana.

El concepto de “movilidad urbana”, a diferencia de la noción de “transporte público”, no se centra meramente en el sistema vial o de tránsito, de modo tal que el principal interés no recae en las unidades vehiculares y conductores, sino que vincula estos aspectos propios del tránsito vehicular con la dinámica propiamente ciudadana de constante movilidad, en la que el ser humano y en particular el peatón es el verdadero protagonista a través de sus interacciones.

A pesar de que en el ámbito mexicano existen lineamientos que orientan y asisten, a las ciudades y municipios, en el desarrollo de medidas sostenibles para la movilidad cotidiana; su conocimiento de estos lineamientos es casi nulo y su aplicación limitada. Por esa razón, se considera necesario desarrollar un análisis comparativo de las medidas implementadas en el ámbito europeo, en concreto España; y su viabilidad de aplicación en el ámbito mexicano. Para el desarrollo de este estudio, se han seleccionado los planes de movilidad urbana de dos ciudades españolas, y una ciudad mexicana para la elaboración de un análisis de viabilidad.

Entre las ciudades españolas elegidas, destaca la ciudad de Vitoria-Gasteiz, ganadora de diversos premios y reconocimientos medioambientales: ciudad modelo de sostenibilidad a nivel europeo (1996), premio bandera verde ciudad sostenible (2002, 2003, 2004 y 2008), urbanismo sostenible (2005), y el más actual e importante “Green Capital Award¹” (Capital Verde Europea, 2012). La otra ciudad seleccionada ha sido Valencia, una de las ciudades más pobladas de España; además de ello Valencia presenta una gran variedad de oferta de transporte público (metro, tranvía, ferrocarril de cercanías, bicicleta pública, etc.). Respecto al ámbito mexicano se ha seleccionado la ciudad de Pachuca, por su ubicación, características y cercanía con la ciudad de México.

En este estudio se realiza el análisis comparativo de los planes de movilidad implementados en las ciudades españolas de Vitoria-Gasteiz y Valencia. En concreto, en cada plan se ha estudiado la movilidad peatonal, ciclistas y de transporte público; posteriormente se ha realizado un análisis comparativo de las metodologías de estudio y las líneas de acción propuestas. Por último se desarrolla el análisis comparativo de las líneas de actuación con, las directrices del decreto de regulación de los estudios de evaluación de movilidad generada de Cataluña.

En el análisis de viabilidad, se proyecta el estudio comparativo de la oferta y demanda, según los datos que se proponen analizar en los lineamientos mexicanos, con los planes de movilidad seleccionados. Posteriormente se realiza el análisis comparativo de las líneas de actuación que se plantean en los planes, con las líneas de actuación que se proponen en el Plan Municipal de Desarrollo (PMD) implementado en la ciudad de Pachuca. Por último se realiza

¹ Es un galardón instituido y gestionado por la Comisión Europea para reconocer a las ciudades que mejor se ocupan de medio ambiente y del entorno vital de sus habitantes.

1. INTRODUCCIÓN

el análisis de viabilidad de las propuestas presentadas en los planes de movilidad urbana y su viabilidad de aplicación en Pachuca. Es necesario destacar que para el desarrollo de un Plan de Movilidad Urbana, es indispensable abordar el estudio de más elementos que tienen relación directa con la movilidad urbana, como: el análisis de aparcamientos, vehículos privados, distribución de mercancías, análisis medioambiental, etc. El estudio de la movilidad urbana no es un problema sencillo de abordar, ya que en ella intervienen hábitos, costumbres y estilos de vida de los ciudadanos, además del diseño urbanístico de la ciudad. Para cada ciudad existe una amplia gama de metodologías y recomendaciones.

1.1. Objetivos

Tal y como se ha introducido en el apartado anterior, el trabajo realizado tiene como objetivo principal realizar un análisis comparativo de los planes de movilidad urbana de Valencia y Vitoria-Gasteiz, y su viabilidad en el ámbito mexicano. Los apartados estudiados en cada plan corresponden a la movilidad peatonal, ciclista y de transporte público; con ello se pretende identificar el análisis que se ha llevado a cabo en las ciudades seleccionadas, y examinar su viabilidad de aplicación en Pachuca.

El objetivo principal se concreta en los siguientes objetivos secundarios:

- Identificar y analizar los modelos de transporte utilizados en el desarrollo de los Planes de Movilidad. Los datos necesarios para el desarrollo del modelo de transporte y las herramientas informáticas para el desarrollo de simulaciones.
- Comparar el análisis de movilidad peatonal, ciclista y de transporte público elaborado en los planes de Valencia y Vitoria-Gasteiz, la metodología implementada, los datos utilizados en cada plan y las propuestas planteadas.
- Identificar los sistemas de bicicletas públicas implantados en las ciudades de estudio.
- Analizar el Plan Director de Movilidad Ciclistas de Vitoria-Gasteiz.
- Revisar las medidas y metodologías utilizadas en los diversos planes de movilidad, para identificar su viabilidad de aplicación en el ámbito mexicano; por medio de un análisis comparativo.

Los propósitos que se pretenden alcanzar mediante la realización del presente estudio son: conocer las diferentes alternativas de movilidad, planteadas y desarrolladas en las ciudades de Valencia y Vitoria-Gasteiz; y además, identificar las oportunidades de implementación de las propuestas en la ciudad de Pachuca.

2. METODOLOGÍA DE LOS PLANES DE MOVILIDAD

Los planes de Movilidad, buscan cambiar las pautas de movilidad de los ciudadanos, mediante la promoción de modos más sostenibles desde el punto de vista medioambiental, como el uso del transporte público, movilidad peatonal y ciclista, a través de propuestas y estrategias de mejora. Para ello es necesario realizar una serie de estudios y una metodología de análisis de los diversos factores que influyen en la movilidad de la ciudadanía.

Los modelos de transporte (modelización de transporte) se utilizan como herramienta de análisis, predicción y apoyo general a la toma de decisiones en la planificación del transporte tanto público como privado. Normalmente los modelos de transporte son requeridos para analizar la operación del sistema en ciertos años representativos, habitualmente para simular escenarios a 10, 15 y hasta 20 años; que incluye el presente (año base) y algunos años futuros (año de horizonte); el modelo base para representar situaciones futuras, tendrá que ser calibrado y validado con información actual (año base del proyecto), la llamada calibración del modelo tiene como objetivo capturar los patrones de comportamiento de los distintos elementos que interactúan en el sistema, entre los cuales (y muy importante) están los usuarios.

Para construir un modelo de transporte es necesario definir el contexto espacial de su aplicación; el área de estudio deberá de cubrir todos los lugares considerados en la zonificación, donde se producen o atraen viajes que utilizan el sistema o sistemas de transporte que se desean analizar. Definido el contexto espacial, el área de estudio se divide en zonas más pequeñas (zona de transporte o zona de análisis²), que constituirán la unidad básica de análisis de transporte, el tamaño de cada zona queda a criterio de los planificadores, así como el número de las mismas, sin embargo un mayor número de zonas resultaría en un análisis más preciso y detallado.

Los Planes de Movilidad analizados se basan en un modelo de transporte para predecir y conocer los patrones movilidad, a continuación se describirá la metodología que se aplica en un modelo de transporte y sus características más relevantes; más adelante se explica cómo se ha abordado este modelo de transporte en cada caso.

2.1. Modelo clásico de transporte de cuatro etapas

El modelo clásico de transporte de cuatro etapas (modelación de transporte), es el modelo más utilizado en las diversas ciudades del mundo, trabaja sobre la hipótesis de que los usuarios realizan secuencialmente un conjunto de elecciones que caracterizan sus viajes, estas elecciones tienen que ver con las decisiones de viajar (generación de viajes) hasta un destino (distribución de viajes) en un modo de transporte (reparto modal) a través de una ruta

² La zona de análisis es una unidad espacial de territorio, contienen información relacionada con los orígenes y destinos de los viajes, los viajes que se realicen entre zonas de transporte se resumen en una matriz de Origen-Destino.

determinada (asignación); estas decisiones determinan las características de operación de un sistema de transporte. El modelo general consta de un conjunto de submodelos que reflejan las distintas etapas de la demanda y oferta de transporte, a continuación se muestran un diagrama con el desarrollo del modelo secuencial.

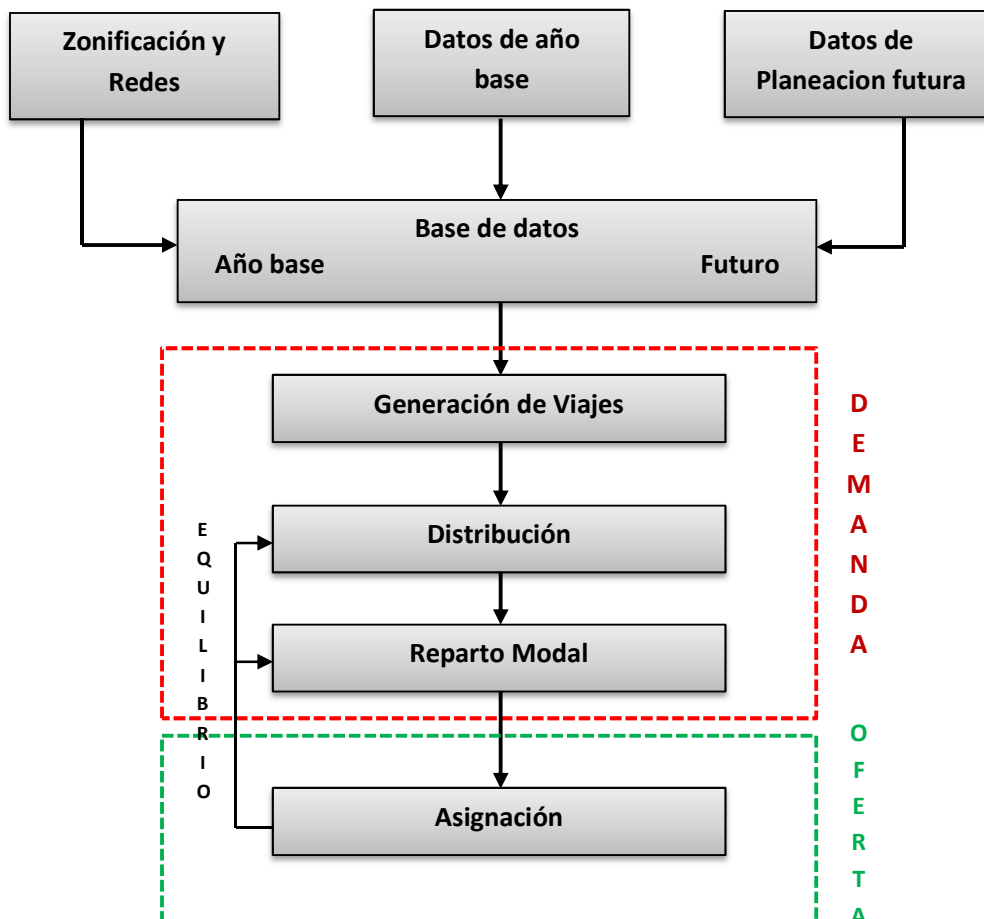


Figura 1. Modelo Clásico de transporte de 4 etapas
 Fuente: Modelling Transport – (Ortúzar & Willumsen, 2011)

El modelo de Generación de viajes determina, los viajes producidos (O_i) y los viajes atraídos (D_j) en base a la información socioeconómica y de población (censos y encuestas), por cada zona de análisis, en que se divide el área de estudio. El modelo de distribución construye una matriz de viajes entre parejas de origen-destino de zonas, la matriz muestra la cantidad de viajes desde cada uno de los orígenes (i), hasta cada uno de los destino (j). El reparto modal, divide los viajes entre los distintos modos de transporte disponibles. Por último, las matrices de viajes por modo de transporte son asignadas a las redes correspondientes, obteniéndose de esta manera los flujos por arcos.

2.2. Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

Debido a la gran cantidad de información que se analiza en el Plan de Movilidad de Valencia, ha sido necesario recurrir al apoyo de herramientas que faciliten su análisis, dichas herramientas son:

- Sistema de Información Geográfica del Plan de Movilidad (SIG³ de Movilidad)
- Modelo de tráfico y transporte

2.2.1. SIG de Movilidad

Se crea a partir de datos proporcionados por el Ayuntamiento de Valencia, Empresa Municipal de Transporte (EMT), información descargada o comprada de páginas Web, y de creación propia. El ámbito de estudio está conformado por la ciudad de Valencia y 62 municipios que integran el Área Metropolitana, se ha estructurado en 533 zonas de análisis o transporte. La base de datos territorial de movilidad, se ha asignado a nivel de unidades mínimas territoriales, creadas para poder fraccionar el territorio en función de los distintos usos que van a generar movilidad; la agrupación de una o varias unidades da lugar a una Zona de transporte.

La información analizada en la base de datos territorial, comprende características socioeconómicas, usos del suelo y localización de las actividades en el territorio. Las variables que se han recogido son: población, usos de suelo y localización de actividades en el territorio, empleos, usuarios del servicio de bicicleta pública. Las fuentes de información consultadas han sido: el Instituto Nacional de Estadística (población), Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España (superficies de suelo), Ayuntamiento de Valencia, Catalogo Nacional de hospitales, Informe PATECO (para extraer las superficies de centros comerciales), entre otros. Toda la información socioeconómica se ha recogido en el SIG y representado por zonas de transportes.

2.2.2. Modelo de tráfico y transporte

Se ha estructurado un modelo de cuatro etapas, para poder analizar todas las variables que influyen en la movilidad de los ciudadanos, el punto de partida ha sido la Encuesta Domiciliaria de movilidad, el modelo que se ha generado para analizar las alternativas y el impacto de las propuestas del Plan de Movilidad utiliza como soporte el software VISUM.

A partir de la información recogida en el SIG, se prepara la red de transporte para ser tratado por el modelo, siguiendo una serie de tareas como: carga de la cartografía base, representación de los elementos topológicos de la red: nodos, arco y centroides; y caracterización de los elementos de la red. En toda la zona de estudio se ha modelizado la red viaria para el transporte privado, así como todas las líneas de transporte urbano e

³ Sistema de Información Geográfica, es una integración organizada de hardware, software y datos geográficos diseñada para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar en todas sus formas la información geográficamente referenciada. Funciona como una base de datos con información geográfica asociada a un mapa digital.

2. METODOLOGÍA DE LOS PLANES DE MOVILIDAD

interurbano del ámbito, líneas de autobús y de metro y tranvía. Toda la información que necesita el modelo para su correcto funcionamiento se ha obtenido del SIG, el ajuste de las matrices se complementa con los aforos proporcionados por el Ayuntamiento, así como los conteos de viajeros en las principales líneas de autobús.

La matriz de viajes, representa los viajes producidos en un día (desplazamientos diarios), estos viajes vienen de la Encuesta Domiciliaria de Movilidad. El software VISUM es capaz de simular periodos de distinta amplitud desde horas, días, meses y años, en el caso de la asignación de transporte público en el Plan de Movilidad de Valencia, se considera necesario obtener matrices Origen-Destino cada hora, para ajustar la oferta horaria de transporte público con la demanda horaria.

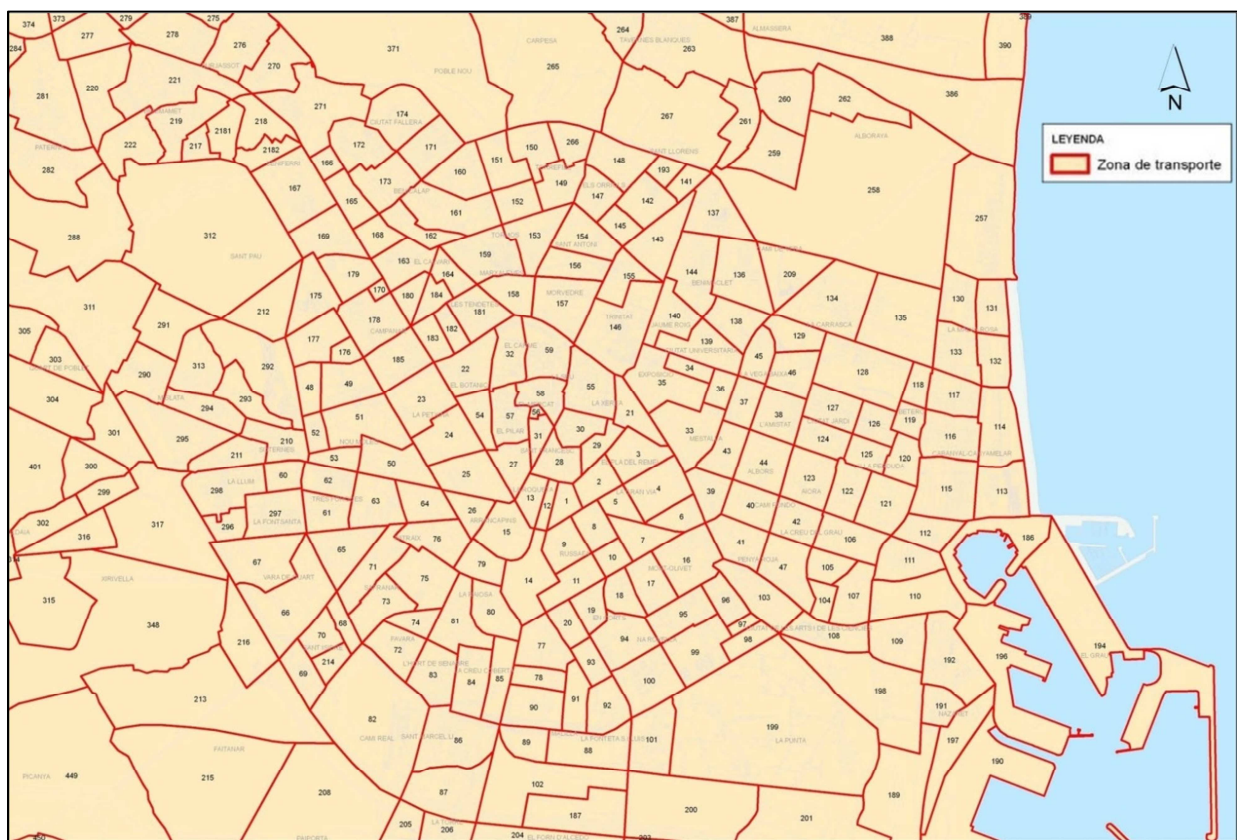


Figura 2. Zonas de transporte en el ámbito urbano

Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

2. METODOLOGÍA DE LOS PLANES DE MOVILIDAD

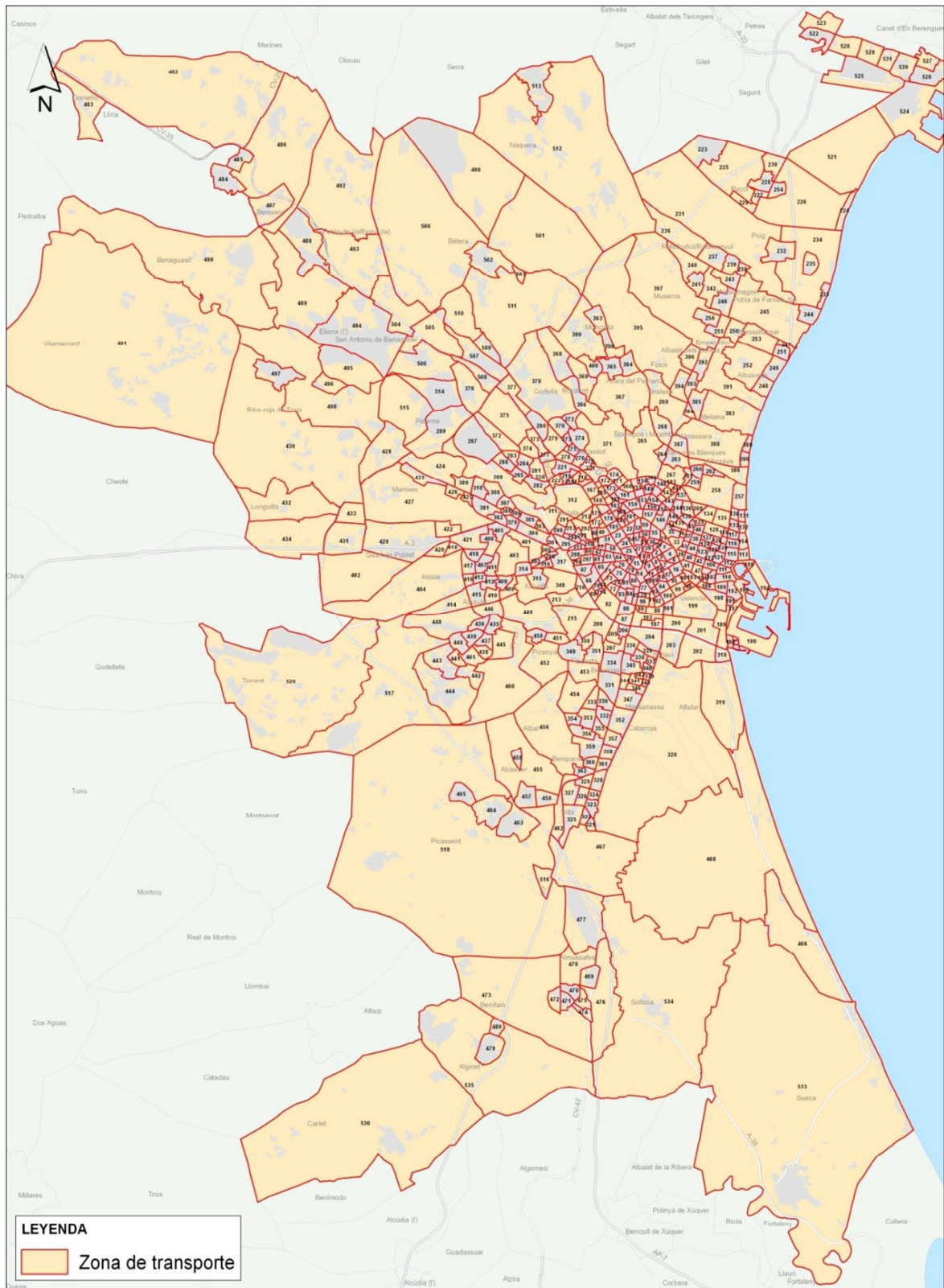


Figura 3. Zonas de Transporte del ámbito considerado

Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

2.3. Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público de Vitoria-Gasteiz

Debido a la importante cantidad de cambios que se pretenden desarrollar en las redes de transporte de Vitoria-Gasteiz, se propone una evaluación del funcionamiento de las mismas mediante modelación/simulación, para ello se ha propuesto simular y evaluar un conjunto de escenarios o situaciones futuras (escenario actual, intermedio y final), estos escenarios están caracterizados por una configuración particular de las redes de transporte (oferta) y por una respuesta de la población en relación a sus necesidades de desplazamiento (demanda), las simulaciones sobre estos escenarios muestran la interacción entre la oferta-demanda, y evalúan los efectos resultantes.

La metodología a emplear para la modelización, es la misma que se utiliza en el clásico modelo de transporte de cuatro etapas:

- ✓ Recopilación de datos y delimitación del área de estudio, se definen los objetivos del estudio y se definen los escenarios propuestos.
- ✓ En función de los datos disponibles y su análisis, se decide el modelo o modelos más adecuados para reproducir los escenarios proyectados.
- ✓ Construcción de los escenarios futuros tanto en la oferta como en la demanda de transporte. Explotación de los modelos de demanda.
- ✓ Evaluación de los escenarios propuestos.

El modelo de transporte utilizado para los diferentes escenarios proyectados, es el software TransCAD (*Caliper Corporation*) como herramienta central del estudio, y EMME/2 (*INRO Consultants*), y para aspectos puntuales de dinámica y comportamiento vehicular se ha utilizado el simulador microscópico AIMSUN NG (*Transport Simulation Systems S.L.*). El procesado de los distintos datos obtenidos generalmente por medio de encuestas, se han tratado con software especializado en tratamientos estadísticos (SPSS, MINTAB).

La etapa de recopilación de datos de movilidad es muy importante e inicia todo el proceso, las diferentes fuentes de información y datos han sido: la Encuesta de Movilidad a residentes de Vitoria-Gasteiz, toma de datos sube-baja en las líneas de autobús, ubicación de actividades, empresas y locales en cuanto a número de empleos (datos facilitados por el Ayuntamiento), datos demográficos, tipología residencial actual y prevista por el Plan Urbanístico, Aforos proporcionados por el Ayuntamiento; características de la red vial actual tanto, para vehículos privados, como para transporte público, información de la red existente de bicarriles y zonas peatonales.

Mediante la Encuesta de Movilidad, se ha proporcionado una completa caracterización del estado actual de la movilidad, el reparto modal y se han desarrollado matrices Origen-Destino de los viajes efectuados, para los modos y motivos actuales.

Los modelos de demanda son imprescindibles para poder tener pronosis de la demanda de transporte sustentadas sólidamente, se han construidos dos grupos de modelos; los de atracción/generación (previsiones relativas a los viajes de cada zona) y los de elección modal (dar respuesta al modo de transporte escogido). Para escenarios de análisis posteriores

2. METODOLOGÍA DE LOS PLANES DE MOVILIDAD

(intermedio y final) la etapa de pronóstico de la demanda consiste en la utilización de los anteriores modelos de demanda teniendo como entradas, las variables socioeconómicas pronosticadas para cada uno de los horizontes de proyecto, en estas entradas se puede establecer un pronóstico para la atracción/generación.

La zonificación en el Plan de Movilidad de Vitoria-Gasteiz, está compuesta por 49 zonas de transporte repartidas entre zonas interiores al municipio y zonas exteriores a él, las puertas del modelo se identifican mediante la letra P y vienen numeradas de P1 a P20, a continuación se muestra la zonificación.

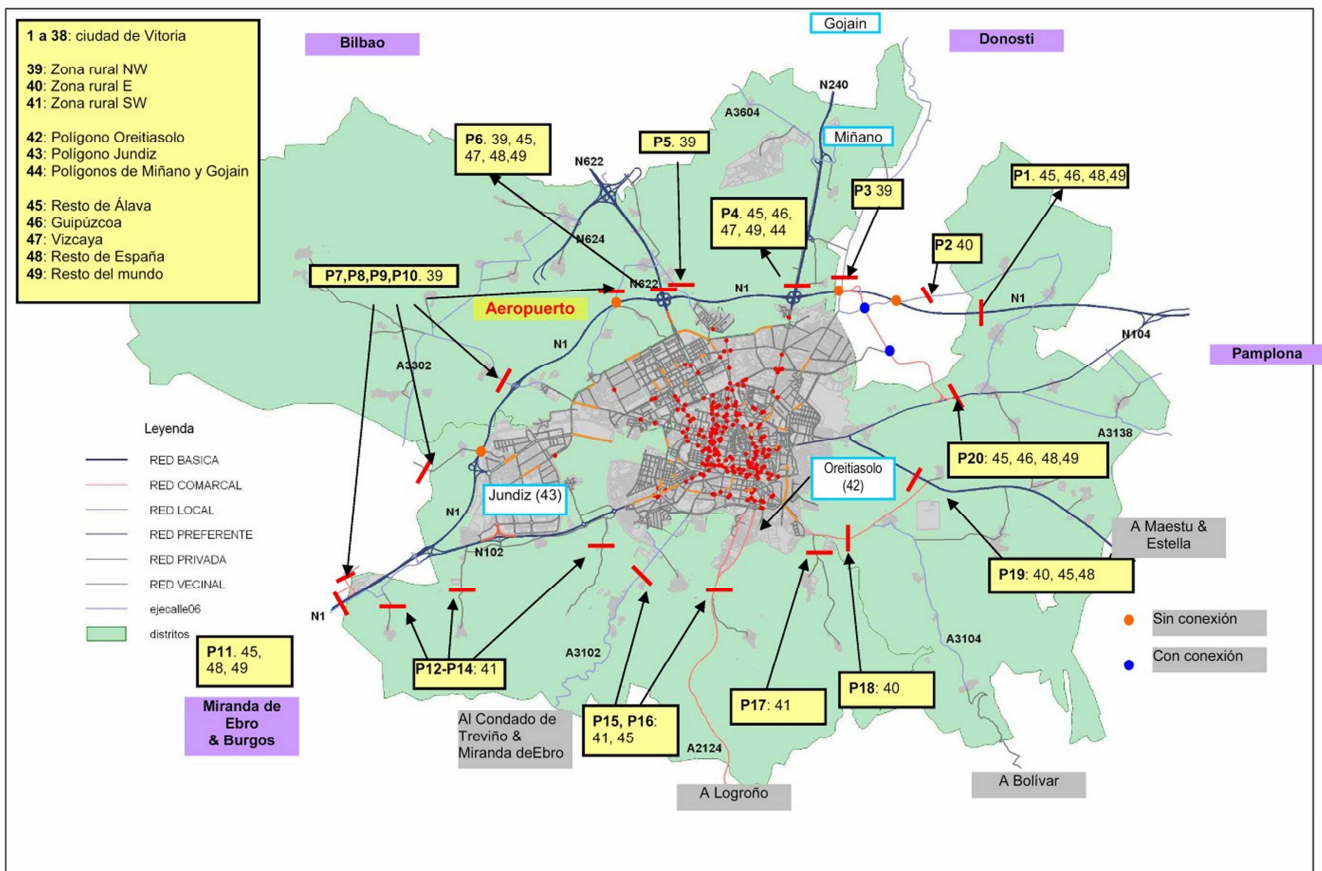


Figura 4. Ámbito de estudio y zonificación

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

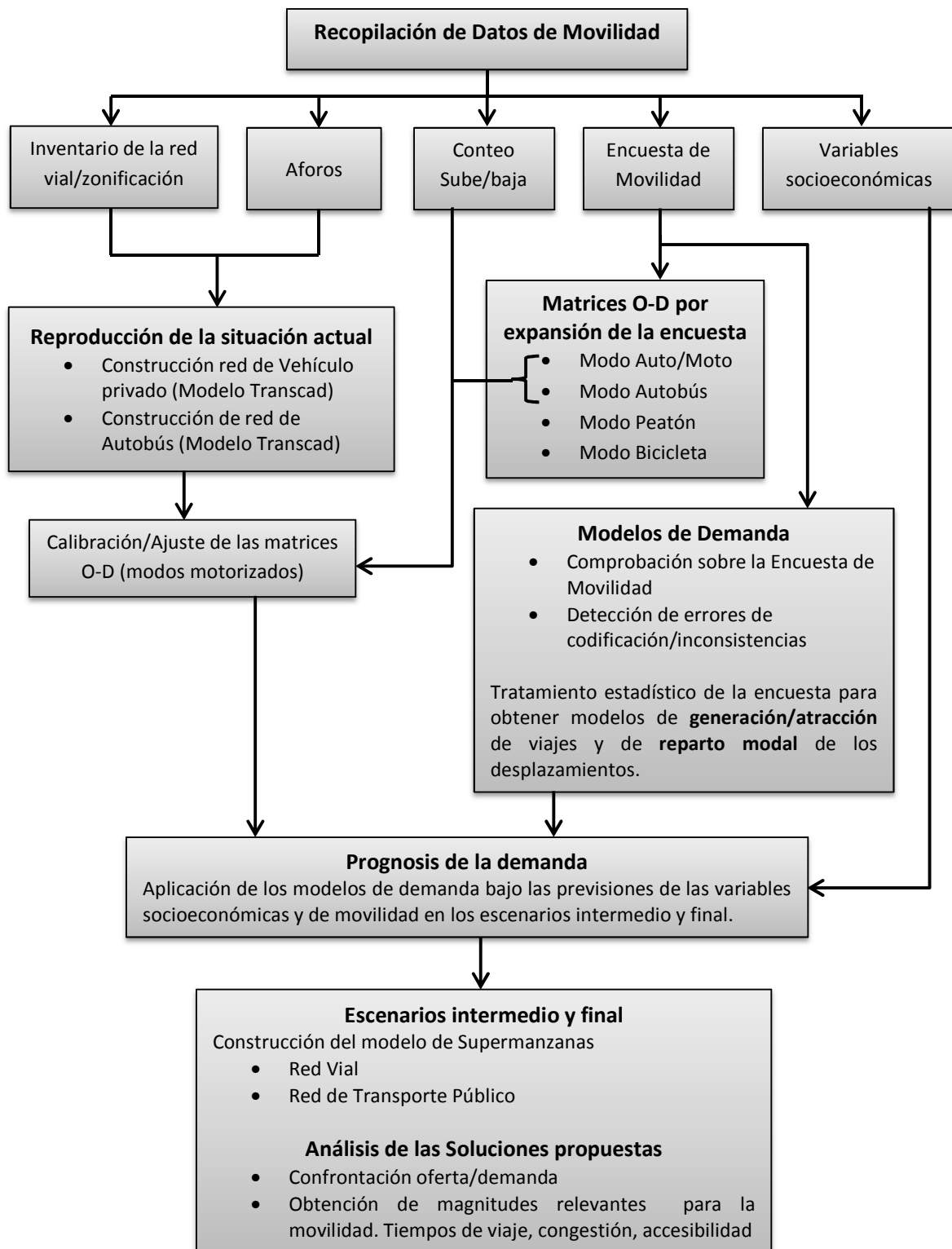


Figura 5. Etapas del estudio de Movilidad - Vitoria-Gasteiz
 Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

2.3.1. Escenarios de movilidad

Con el paso del tiempo las ciudades crecen y evolucionan, la necesidad de crear nuevos servicios, infraestructuras, desarrollos, etc. se hace evidente e inevitable, los Planes de movilidad pretenden aportar soluciones para diversos escenarios previstos en la ciudad, cada ciudad tiene diferentes necesidades de crecimiento y desarrollo. La movilidad se caracteriza por la evolución de un número de variables temporales, socioeconómicas, de oferta infraestructural, de crecimiento socio-demográfico, etc. que constituyen la matriz de escenarios que deben ser modelados y evaluados

En el caso del Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia, se han considerado tres escenarios, el primero de ellos es el escenario tendencial, el cual determina la evolución de la movilidad en la ciudad, sin tener en cuenta ninguna actuación prevista del Plan, considerando dos hipótesis temporales de trabajo (horizonte a corto plazo y horizonte a largo plazo); escenario a corto plazo (2 años después de la aprobación del Plan de Movilidad, 2015) y por último el escenario del Plan de Ordenación Urbana (escenario a largo plazo, año horizonte de 17 años desde el escenario actual), se definen variables que dan respuesta a las necesidades de movilidad como consecuencia de nuevos desarrollos previstos dentro del Plan General de Ordenación Urbana (PGOU⁴), además se definen hipótesis de desarrollo de infraestructuras viarias y de transportes. En la simulación realizada del escenario tendencial se han tenido en cuenta la previsible evolución de las variables de movilidad, tomando como referencia los nuevos desarrollos planteados, sobre todo lo referente a la densidad, tipo de usos (comercial, residencial, mixto, industrial...), crecimiento poblacional en la ciudad y el Área Metropolitana. De acuerdo con algunas hipótesis se han recalculado variables socioeconómicas para definir el escenario tendencial de movilidad, las variables consideradas tienen que ver con nuevos desarrollos previstos en el PGOU como: la implantación de la totalidad de la red del Metro, creación de nuevos equipamientos, zonas comerciales y de ocio, actuaciones territoriales estratégicas (reurbanizaciones), el desarrollo de un parque Central, soterramiento del ferrocarril y llegada del tren de Alta Velocidad, (creación de una estación intermodal), mejora de conexiones y remodelaciones viales; tanto en la ciudad, como en el Área Metropolitana de Valencia.

El desarrollo del estudio de movilidad urbana y espacio público en Vitoria-Gasteiz se propone estructurar a partir de escenarios de análisis, los cuales permiten valorar la reorganización de la movilidad urbana en la ciudad en diferentes periodos de tiempo. Los escenarios propuestos son tres, escenario actual (2006), se representa el modelo de movilidad y espacio público sobre el que se desarrollara el Plan de Movilidad; el escenario intermedio se proyecta dos años después de la puesta en marcha del Plan de Movilidad, en este escenario se considera la proyección parcial de las actuaciones; y por último, el escenario final con un periodo de horizonte, de 9 años, se muestra la proyección final de las actuaciones. El preámbulo ha sido a través del diagnóstico de las distintas redes de funcionamiento y las tipologías de espacios públicos en la ciudad, en el escenario intermedio se representa la proyección final de la nueva

⁴ Instrumento de planeamiento general de ámbito municipal total, fijan la estrategia de evolución urbanística del municipio y los procesos de ocupación del suelo.

2. METODOLOGÍA DE LOS PLANES DE MOVILIDAD

línea del tranvía, proyectos urbanos, planes parciales⁵, implementación de supermanzanas y nuevas redes para los diversos modos; por último, en el escenario final se representara la reorganización de las redes de movilidad, a partir del desarrollo total de las supermanzanas, el trazado del ferrocarril cambia con lo cual se pretende crea un corredor urbano sobre el trazado antiguo, creación de una nueva estación intermodal, etc. Se considera el incremento de la población por escenario, así como la proyección de las actuaciones urbanísticas.

El Plan de Movilidad de Vitoria-Gasteiz considera, al igual que el Plan de Movilidad de Valencia, tres escenarios de actuación, sin embargo, la principal diferencia es que en el caso de Vitoria-Gasteiz, se realiza una modelización por cada escenario propuesto, es decir, el resultado final de la simulación en el primer escenario (prognosis de la demanda), será la base para la nueva simulación que se desarrollara en el siguiente escenario, y la prognosis de demanda del escenario intermedio, al igual que en el caso anterior, será la base para el pronóstico de las variables en el escenario final. La simulación realizada en Valencia se realiza de una sola vez, tomando en cuenta los futuros desarrollos proyectados por el PGOU en el año horizonte. Otra cuestión a destacar, es la llegada del tren de Alta Velocidad, en ambos planes el trazado y/o la estación ferroviaria cambia de sitio, y en el espacio que deja el trazado se proyecta, un parque Central que pretende ser la nueva centralidad de Valencia, y en el caso de Vitoria-Gasteiz, se creara un corredor urbano que conectara áreas donde anteriormente representaban una barrera urbana, logrando un importante cambio en la ciudad.

⁵ Es un instrumento de planificación territorial intermedia, entre la escala macro de la ciudad (Planes de Ordenamiento territorial) y escala micro de un sector (manzana, barrio, etc.), buscan una planificación pormenorizada del suelo urbanizable, según los criterios y directrices del Plan General.

2.4. Análisis comparativo de las metodologías empleadas

En este apartado se realiza una comparativa de la metodología utilizada en el Plan de Movilidad Sostenible de Valencia y el Plan de Movilidad Sostenible de Vitoria-Gasteiz. Ambos Planes utilizan un modelo de transporte de cuatro etapas, se pretende hacer una comparación de los elementos más significativos incluidos en ambos planes.

Tabla 1 Análisis comparativo de la metodología en los Planes de Movilidad

Concepto	PMUS Valencia	PMSEP Vitoria-Gasteiz
Software general del modelo de transporte	VISUM	TransCAD y EMME/2
Herramientas de apoyo al modelo	SIG de Movilidad	Software para tratamientos estadísticos (SPSS y MINITAB)
Fuente principal de información para el desarrollo del modelo	Encuesta Domiciliaria de Movilidad	Encuesta Telefónica de Movilidad
Técnicas de obtención de datos	Encuestas, aforos, mediciones, recopilación de datos proporcionados por el ayuntamiento y descarga de información en páginas Web.	Encuestas, aforos, conteo de sube/ baja, datos facilitados por el ayuntamiento.
Zonas de transporte	533	49
Año base del Plan de Movilidad	2013	2006
Años representativos desde año base hasta el año horizonte	17 (2030)	9 (2015)
Casos similares de análisis	Soterramiento del ferrocarril y creación de un parque central en el espacio urbano obtenido.	Soterramiento y cambio de trazado de la red ferroviaria, creación de un corredor urbano a los largo de antiguo eje del ferrocarril.

Elaboración propia

2.5. Conclusión

El modelo de transporte utilizado en ambos Planes de Movilidad, es el clásico modelo de transporte de 4 etapas, el cual sirve para simular diversas situaciones previstas en el tiempo, por el cambio de variables que influyen en la movilidad de las personas.

El software ha sido distinto en ambos casos, no obstante, se destaca el software utilizado en Vitoria-Gasteiz, ya que combina en una sola plataforma las propiedades de un SIG y las capacidades de modelación del transporte, con lo cual no es necesario el desarrollo del SIG con otro software. El año base de implementación de cada Plan, es muy distinto, así como el tamaño del ámbito de estudio; sin embargo, es importante destacar que el Plan de Movilidad y

2. METODOLOGÍA DE LOS PLANES DE MOVILIDAD

Espacio Público de Vitoria-Gasteiz, ha sido el punto de partida en muchos proyectos de movilidad, incluido el Plan de Movilidad de Valencia. Respecto a las encuesta se ha demostrado que ambos tipos de encuestas (domiciliaria y telefónica) arrojan resultados similares, el beneficio de las encuestas es previsible en el coste, la flexibilidad y la rapidez de ejecución, en este sentido las encuestas telefónicas se presentan como una mejor opción, respecto a domiciliarias.

3. SITUACIÓN DE PARTIDA

3.1. Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

Para poder realizar la elaboración del PMUS, ha es necesario definir y conocer la situación actual de partida, se ha realizado un análisis profundo con el cual se ha buscado obtener datos que proporcionen un diagnóstico de la movilidad urbana en la ciudad, detectando los problemas y proponer soluciones a corto, mediano y largo plazo.

3.1.1. Situación de partida

El marco territorial de desarrollo del Plan de Movilidad Urbana de Valencia, contempla la ciudad y el área metropolitana, englobando un total de 63 municipios, dicha Área Metropolitana cuenta con una gran área de influencia por lo cual se ha subdividido en coronas, en función de la proximidad a la capital.

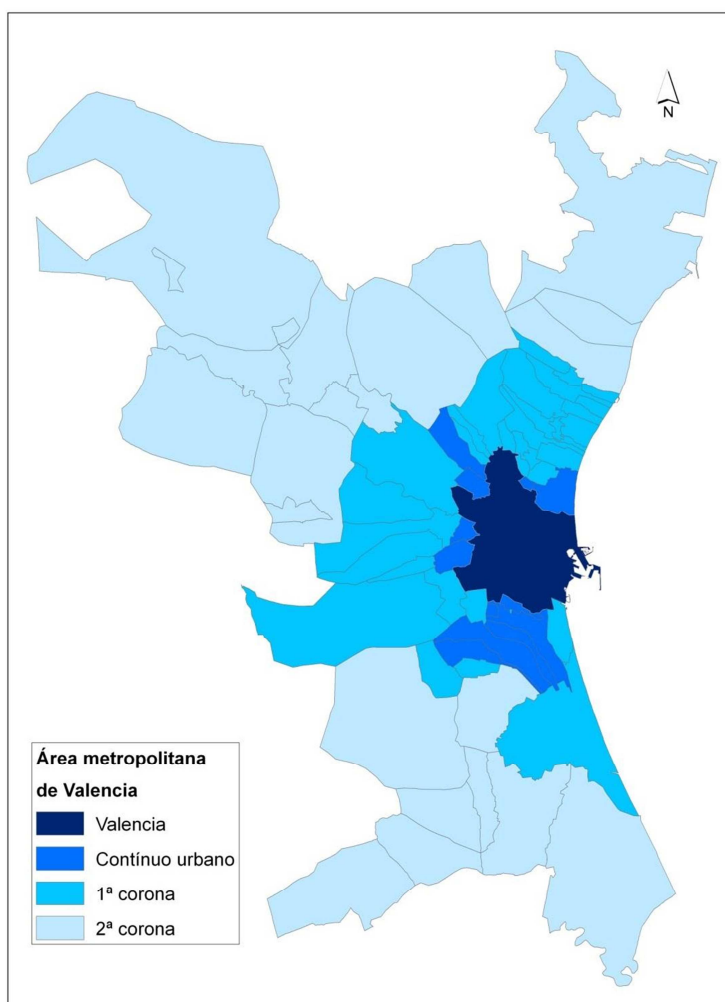


Figura 6. Zonas de influencia de PMUS de Valencia
Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

3. SITUACIÓN DE PARTIDA

La población de estudio, de acuerdo con los datos que se han consultado en el INE (Instituto Nacional de Estadística), cuenta con un total de 1.840.938 habitantes en la zona de influencia, repartidos en las cuatro coronas que se plantean en Plan de Movilidad de Valencia, los habitantes por zona se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2. Población de estudio

Zona	Población (INE 2012)
Casco urbano de Valencia	787.698
Continuo urbano	256.232
Primera corona	435.720
Segunda corona	361.288
Total	1.840.938

Fuente: PMUS Valencia

En lo que se refiere a la distribución por sexo, el número de mujeres (52,11%) es mayor que el número de hombres (47,89%) en la ciudad de Valencia, en el área Metropolitana ocurre lo mismo, mujeres (51,04%) y hombres (48,96%). La población en al área metropolitana ha crecido en los municipios pertenecientes al continuo urbano, y a la primera y segunda corona, en la capital las cifras de población son prácticamente constantes.

Los equipamientos forman parte fundamental de cara a poder realizar un análisis movilidad urbana, ya que su distribución influye de manera directa en las relaciones de movilidad entre zonas de transporte, los diversos polos de atracción generan necesidades de desplazamientos en la ciudad como son: el trabajo, centros de estudios (universidades y centros escolares), centros de salud, hospitales, actividades comerciales, lugares de ocio/turismo, etc. estos polos atractores de movilidad se encuentran en zonas diversas de la ciudad de Valencia y Área Metropolitana.

Los centros atractores de viajes se han diferenciado en función del radio de acción y los viajes que generan, dentro de dichos centros atractores de viajes más relevantes y que mayor demanda de movilidad generan, nos encontramos con centros educativos, estaciones de transporte público, hospitales, centros comerciales y algunas dependencias del Ayuntamiento, estos centros son los que determinan el flujo de movilidad vinculando viajes generados y atraídos.

Para obtener las pautas de la movilidad en Valencia, en el plan se realizó una encuesta en 87 barrios de la ciudad abarcando una población de 797.028 habitantes, los resultados de dichas encuestas arrojan que los ciudadanos de la ciudad de Valencia realizan un total de 1.895.022 desplazamientos diarios, de los cuales 1.575.973 desplazamientos tienen origen y destino dentro de la ciudad (83,1%) y 319.049 desplazamientos se generan con origen Valencia hacia el resto del Área Metropolitana en los distintos modos de transporte; además la ciudad atrae diariamente 519.133 desplazamientos desde otros municipios del Área Metropolitana. La mayoría de los desplazamientos dentro de la ciudad se realizan andando o en bicicleta, 52,9 %

3. SITUACIÓN DE PARTIDA

de los desplazamientos totales; sin embargo, los desplazamientos fuera de la ciudad se realizar mayormente en medios motorizados (coche y moto) 72,5 % de los desplazamientos.

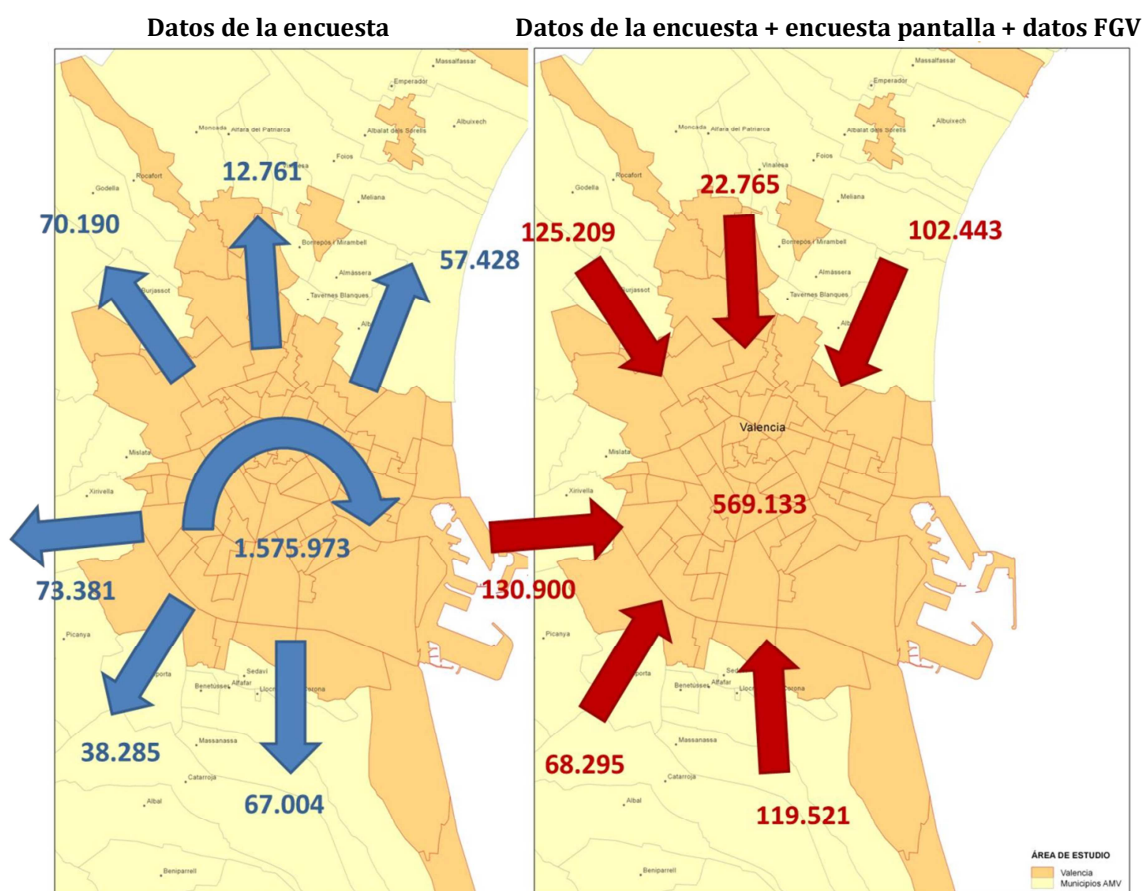


Figura 7. Datos de desplazamientos dentro y fuera de la ciudad

Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

La causa de los viajes dependen del tipo de desplazamiento que el ciudadano realice; existiendo dos tipos distintos de movilidad, la primera de ellas se le conoce como movilidad obligada (estudios y trabajo), y por otro lado está la movilidad no obligada (ocio, medico, compras, etc.). La movilidad obligada en Valencia por motivo de trabajo, tiene un reparto modal diferenciado entre hombre y mujeres; las mujeres se desplazan utilizando los modos más sostenibles (a pie, bicicleta o transporte público), mientras que entre los hombres predomina más el uso del transporte en vehículo privado.

La poca utilización del transporte público tiene que ver con la percepción que los usuarios tienen de este, los hombres y mujeres han opinado que el precio del transporte, la frecuencia o la proximidad de las paradas, es un factor que condiciona la poca elección modal.

En las encuestas domiciliarias se ha determinado que la hora punta de inicio de los viajes por la mañana es la franja horaria de 07:00 h a 09:00 h, al mediodía la hora punta 14:00 h y por la tarde de 17:00 a 19:00 h.

3.2. Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público - Vitoria-Gasteiz

Para el desarrollo del estudio de movilidad y espacio público, se ha propuesto estructurar el plan a partir de escenarios de análisis que permitan valorar la reorganización de la movilidad urbana en la ciudad en diferentes periodos de tiempo, se han propuesto tres escenarios de análisis en función de la implantación del plan de movilidad: escenario actual (representa el modelo de movilidad hasta el 2006), escenario intermedio (el modelo de supermanzanas con la proyección parcial de las actuaciones) y escenario final (el modelo de supermanzanas con la proyección final de las actuaciones urbanas). En apartados posteriores se expone el modelo de supermanzanas.

3.2.1. Situación de partida

Para realizar el análisis de movilidad y espacio público, en Vitoria-Gasteiz se ha considerado una serie de aspectos vinculados con el funcionamiento de la ciudad, dichos aspectos estudiados en el Plan de Movilidad Sostenible son: la cohesión social (características demográficas y dotacionales), el verde urbano (características de la vegetación en la ciudad), la compacidad urbana (características morfológicas del tejido urbano) y la complejidad urbana (características de la ciudad, a partir de sus diversidad).

3.2.1.1. Cohesión social

En el estudio de la cohesión social, el Plan de Movilidad ha retomado referencias proporcionadas por, el Ayuntamiento, el Instituto Vasco de Estadística y el INE (Instituto Nacional de Estadística), para obtener datos relacionados con la población, viviendas y equipamientos. Respecto a la población Vitoria-Gasteiz, cuenta con 229.080 habitantes (año de realización de Plan 2006), la mayoría de la población se concentran en la zona central de la ciudad donde se presentan densidades medias-altas. Vitoria-Gasteiz presenta una tipología de vivienda mixta, entre manzana cerrada y manzana abierta, la mayoría de los barrios que conforman el centro de la ciudad predomina la tipología de manzana cerrada, en los barrios más alejados del centro predomina la tipología de bloque abierto, donde existe mayor espacio público, ocupado por vegetación o diversas plazas.

Los equipamientos son fundamentales, su localización en la trama urbana apunta a la necesidad de criterios de proximidad y accesibilidad, los equipamientos deben ser, soportes para la articulación urbana, elementos para la integración social y vínculos para la vertebración de la comunidad. La accesibilidad a pie a los equipamientos es un factor de primer orden que determina parte de la calidad de una dotación y si su número es adecuado o no; para el caso de Vitoria-Gasteiz, se ha evaluado la accesibilidad de cinco tipos de equipamientos (sanitarios, docentes, deportivos, culturales y recreativos y administrativos), se considera que existe una buena accesibilidad a pie cuando la población se encuentra a menos de 5 minutos de un equipamiento (300 m) y que es muy buena cuando se encuentran a menos de 2 minutos (100 m), en todo caso nunca deben de superarse los 400 m; los equipamientos con mejor accesibilidad son los docentes, ya que se encuentran muy bien distribuidos por todo el municipio, se ha evaluado su accesibilidad conjunta, tanto los de educación primaria, como los de secundaria. Los equipamientos administrativos tienen una

3. SITUACIÓN DE PARTIDA

accesibilidad similar a los docentes; Respecto a los equipamientos deportivos existe un gran número de centros deportivos de pequeño formato, la accesibilidad es muy buena; así como la de los equipamientos culturales y recreativos, que engloban desde museos o centros culturales a hogares de jubilados o centros de jóvenes. La accesibilidad de los equipamientos sanitarios es media-baja, debido a su distribución en el territorio, por lo que se considerará en las próximas dotaciones de equipamientos sanitarios este aspecto. A continuación se muestra una tabla con el porcentaje de accesibilidad a las diversas dotaciones.

Tabla 3. Accesibilidad diferenciada a cada tipo de equipamiento (a 100 y 300m).

Tipo de equipamiento	Población con accesibilidad (% respecto al total Vitoria)	
	100 m	300 m
Sanitarios	8 %	49 %
Docentes	27 %	86 %
Deportivos	18 %	78 %
Culturales y recreativos	23 %	76 %
Administrativos	33 %	81 %

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

3.2.1.2. Verde urbano

En Vitoria-Gasteiz existe una excelente presencia de especies, vegetales y áreas verdes; cuenta con grandes parques urbanos y periurbanos, dando una gran proximidad del ciudadano a las zonas verdes. En el Plan de Vitoria se ha realizado el análisis de las distintas áreas verdes existentes, como, el anillo verde que rodea la ciudad, parques, plazas y jardines, y el arbolado viario en la ciudad. El elemento de vegetación que más relevancia cobra en la escena urbana es el árbol, por lo cual se presenta una especial atención a sus funciones tales como elemento regulador del microclima, y como elemento atractor imprescindible en una adecuada red peatonal.

El Anillo verde de Vitoria-Gasteiz es un conjunto de áreas naturales de alto valor ecológico y paisajístico, enlazados estratégicamente mediante corredores eco-recreativos, el anillo verde rodea a la ciudad, este hecho garantiza el acceso a estas áreas a la totalidad de los barrios de la ciudad; los objetivos de anillo verde son:

- Promover la conservación de los enclaves periurbanos y la restauración ecológica de otros espacios periféricos recuperables.
- Integrar los parques periurbanos a la trama urbana, mejorando la accesibilidad física y ecológica entre las principales zonas verdes y espacios naturales del municipio.
- Acondicionar los espacios periurbanos para fomentar su uso público, contribuyendo a satisfacer la demanda ciudadana de lugares de ocio al aire libre.
- Aprovechar la recuperación y el acondicionamiento de los nuevos espacios para promover la sensibilización y la adecuación ambiental.

3. SITUACIÓN DE PARTIDA

El anillo verde actual está formado por cinco parques principales interconectados, con una superficie total de 475,5 Ha; se han contemplado ampliaciones futuras con una superficie de 400 Ha.

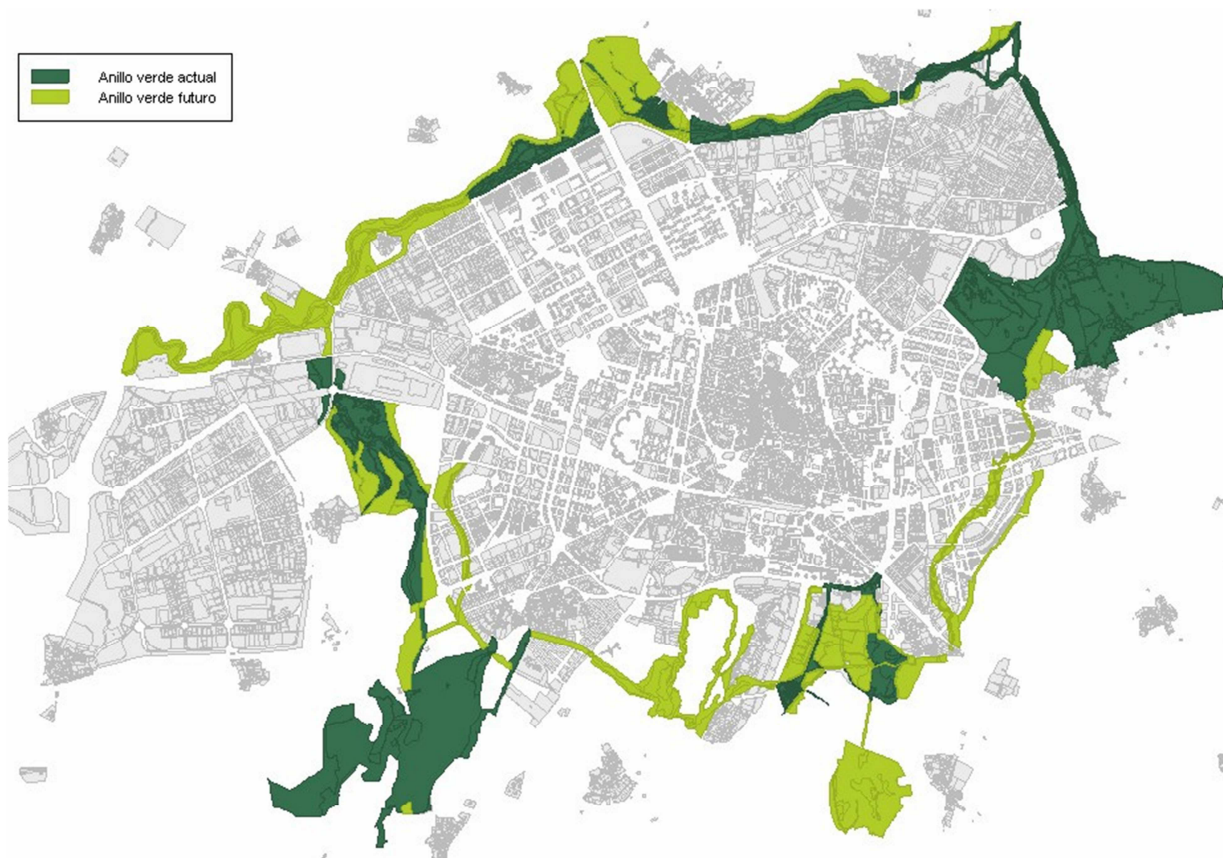


Figura 8. Anillo Verde

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

Los parques urbanos, representan en la mayoría de los casos un espacio de estancia de primer nivel, con una serie de actividades relacionadas, que los hacen imprescindibles en términos de urbanismo, la creación de este tipo de áreas verdes considera factores como: el área verde no ha de constituir un conjunto aislado de vegetación (debe presentar conexión con el resto del tejido urbano), la elección de las especies debe estar en concordancia con las condiciones del medio, tanto el diseño como las especies seleccionadas han de estar pensadas para el uso que tendrá el área verde. Vitoria-Gasteiz, cuenta con un número importante de parques urbanos, se puede decir que los parques han sido concebidos como jardines urbanos, con trazados ordenados y orientados al uso de los ciudadanos, a diferencia del aspecto general del anillo verde no existen áreas rústicas o sin intervención.

Plazas y calles. En Vitoria-Gasteiz se ha establecido una categoría para unificar las plazas: Plazas de entre 0,8 y 4 hectáreas (corresponden a una tipología de espacios público poco común en la ciudad, se caracteriza por su dimensión y encontrarse en una manzana independiente con menos de un 50% de área verde y/o permeable); Plazas de menos de 0,8

3. SITUACIÓN DE PARTIDA

hectáreas (estas plazas adquieren relevancia en el Casco antiguo de la ciudad); Plazas de exterior de manzana (se caracterizan por ser espacios de estancia semipúblicos situados en una única manzana, exterior a los edificios, guardando un relación estrecha con las edificaciones).

El arbolado viario. En el análisis realizado de la red verde en Vitoria-Gasteiz se han determinado los tramos de calle que en la actualidad presentan arbolado viario, la presencia o ausencia de arbolado, está relacionado con las condiciones propias de cada tramo de calle. El arbolado viario es un elemento fácilmente percibido por los peatones, contribuyendo a mejorar las condiciones de confort climático además del innegable componente de mejora estética en la mayoría de los casos, en Vitoria-Gasteiz se cuenta con una base de datos georreferenciada de prácticamente la totalidad del arbolado en la ciudad, cerca del 40% de las calles presenta arbolado. Vitoria-Gasteiz cuenta con un total de 283 especies vegetales (árboles y arbustos); en donde se han establecido tres categorías de arbolado en función de su desarrollo potencial, estas son: Arbolado de gran porte (A3), arboles de más de 15 m de altura, o con diámetro de copa de más de 6 m y altura mayor a 6 m; Arbolado de porte mediano (A2), arboles con diámetro de copa igual o inferior a 6 m y hasta 15 m de altura; y por último, Arbolado de porte pequeño (A1), con diámetro de copa igual o inferior a 4 metros y hasta 6 m de altura.

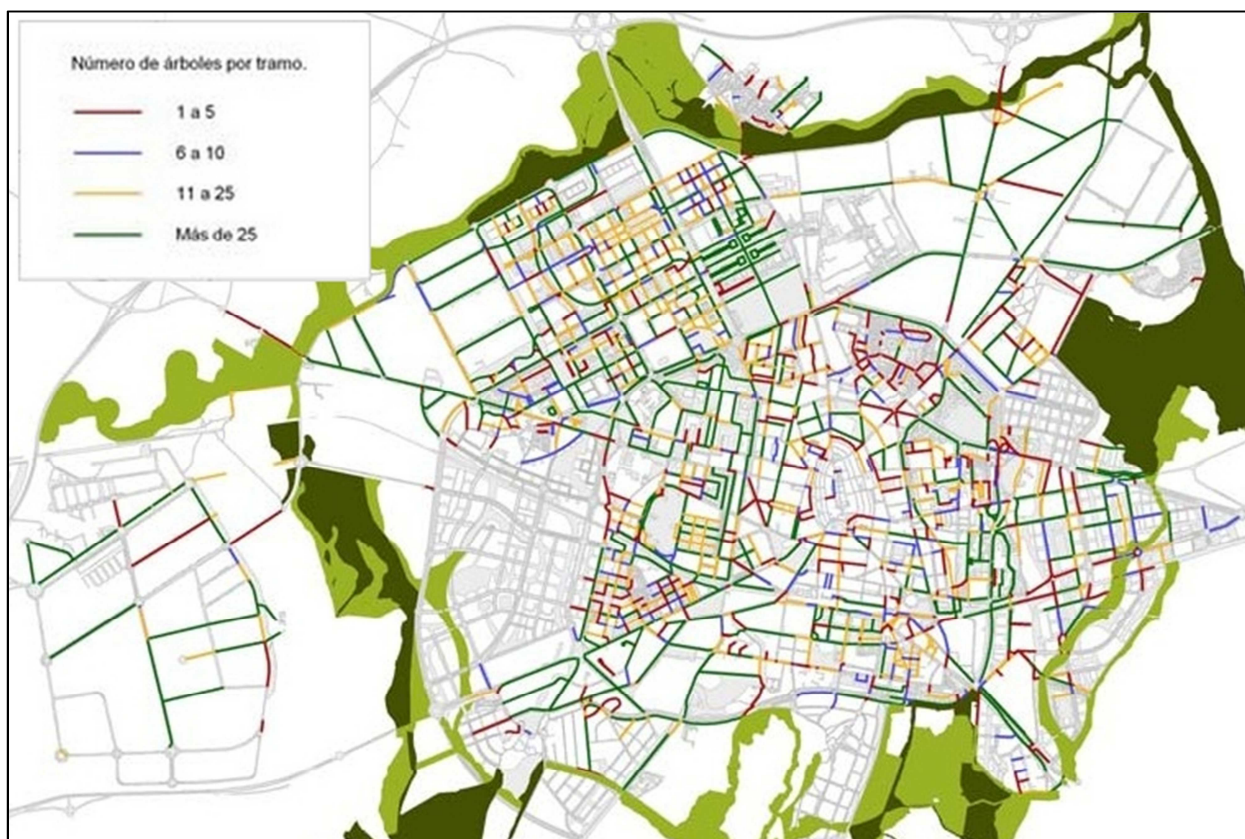


Figura 9. Número de árboles por tramo de calle
Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

3.2.1.3. Compacidad urbana

En Vitoria-Gasteiz, existen diversas tipologías de tejido urbano, las cuales se han dividido para su estudio en diferentes tejidos, con ello se ha obtenido información sobre el carácter morfológico de cada zona. En la ciudad se pueden distinguir seis tipos de tejidos diferenciados que corresponden a una morfología concreta de edificio y la forma en que este ocupa la manzana; dicho tejidos son: casco antiguo, ensanche, bloque, unifamiliar, mixto e industrial. Esta clasificación corresponde al tejido dominante en la zona.

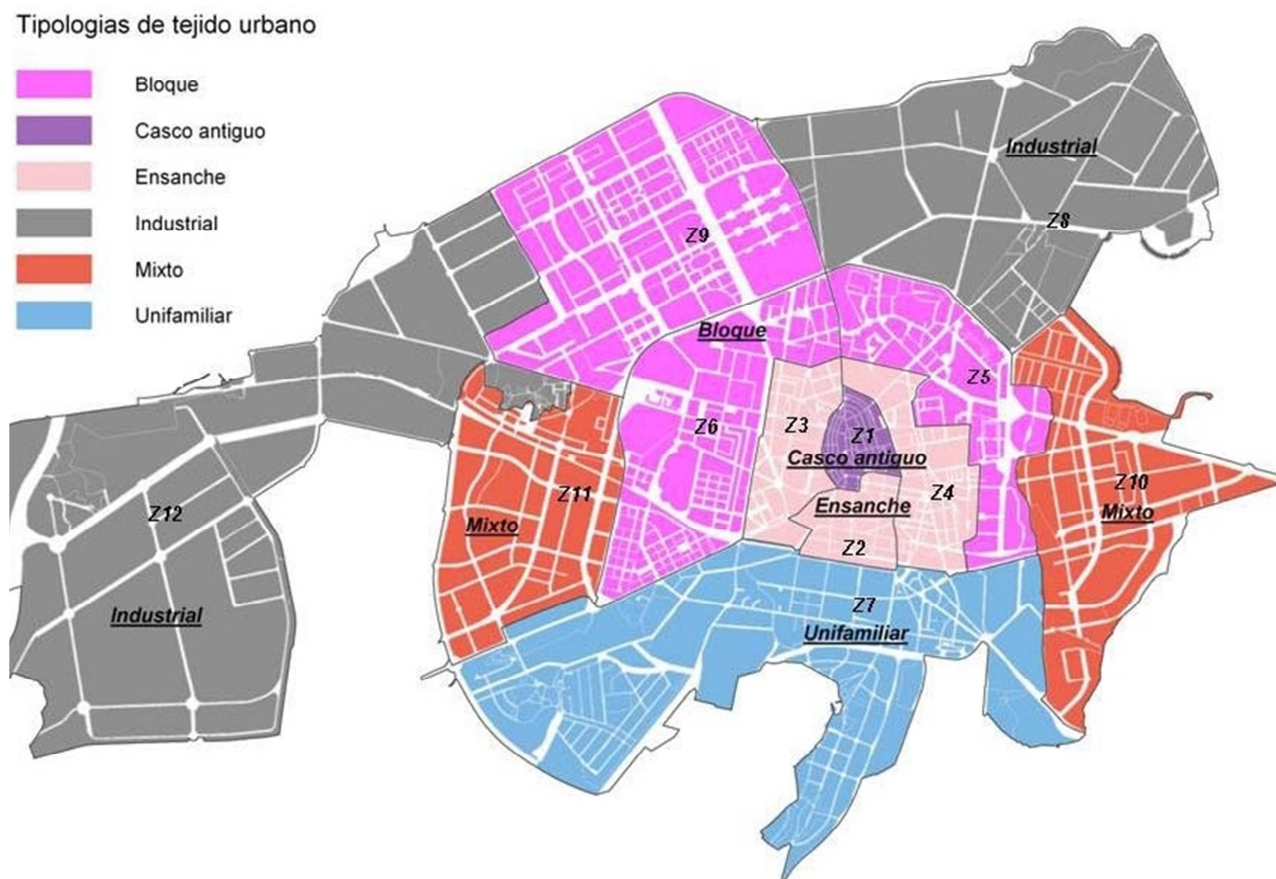


Figura 10. Zonas urbanas de Vitoria-Gasteiz
Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público

El nivel de compacidad de una ciudad, se puede definir como la relación del espacio utilizable de los edificios (volumen) y el espacio ocupado por la superficie urbana (área); expresa la idea de proximidad de los componentes que configuran la ciudad, facilitando el contacto, intercambio y la comunicación en la ciudad.

Existe una serie de indicadores de compacidad, que permiten identificar zonas con desequilibrio de la relación mencionada anteriormente, para desarrollar estrategias de intervención en el territorio y lograr el equilibrio necesario para garantizar la calidad de vida de los habitantes. Para realizar el análisis de los indicadores de compacidad se utiliza una malla de 200x200 m (4ha), en el plano digital de actuación que recubre el espacio urbano

3. SITUACIÓN DE PARTIDA

total. En dicho plano, se tiene identificado el espacio público con prioridad peatonal (calles peatonales, ramblas, bulevares, paseos, aceras), y zonas verdes y áreas de esparcimiento (plazas, jardines, parques y paseos); además de las tipologías edificatorias generales.

Dichos indicadores que se analizan en Vitoria-Gasteiz, son:

- Compacidad absoluta: relación entre el volumen total del edificio y la superficie de suelo total en una determinada área, (sumatoria del volumen edificado entre la sumatoria del área urbana). Expresa la altura media por cuadrante.
- Compacidad corregida: es la relación entre el volumen edificado y los espacios de estancia (espacios mayores de 5 m., aceras, calles peatonales, jardines, ramblas, etc.) de una determinada área urbana. Esta compacidad representa la altura media de la edificación distribuida sobre el área de espacio público.
- Requerimientos de espacios estanciales. Es el criterio para definir la cantidad de espacios de estancia necesarios, basado en un reparto equitativo entre el espacio existente y la población.

Estos indicadores se han analizado para cada una de las zonas planteadas en el plano anterior (Zonas urbanas de Vitoria-Gasteiz), y para cada escenario planteado en el Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público (escenario actual, intermedio y final). Los resultados han mostrado que los tejidos del casco antiguo y ensanche son más compactos y sostenibles, mientras que el tejido unifamiliar ocupa el territorio de manera menos eficaz.

3.2.1.4. Complejidad urbana

En un ecosistema urbano sería, una expresión del conjunto de variables discretas con contenido significativo de información, de abundancia, interacción y de cómo se integran en el tiempo y espacio.

La complejidad urbana permite conocer la diversidad de usos y servicios en la ciudad, esta se calcula con el índice de Shannon (índice de diversidad) procedente de la Teoría de la información (se utiliza para medir la probabilidad de encontrar un determinado individuo en un ecosistema, permite calcular la diversidad de usos en cada zona, para poder efectuar comparaciones entre las diferentes áreas de la ciudad); este índice de diversidad permite conocer múltiples variables asociadas con la organización actual del sistema, como: la diversidad de usos y funciones urbanas, grado de centralidad, identifica los sitios de mayor concentración de actividad, proximidad de la población a los servicios básicos, etc.

En el análisis que se ha realizado en el Plan de Vitoria-Gasteiz, la densidad de actividades comerciales al por menor y de reparaciones representan el 22% del total de personas jurídicas (capital económico), sumando las actividades comerciales (al por menor y al por mayor) el porcentaje aumenta hasta el 30%, las actividades de proximidad (actividades comerciales de uso cotidiano donde el cliente podría acceder a pie) representan el 6,5% del total.

3. SITUACIÓN DE PARTIDA

La presencia de actividades de consumo cotidiano indica que el tejido urbano es especialmente apto para ser habitado, que dispone de equipamientos, recursos y servicios necesarios para generar vida en la calle, en contraposición, las áreas urbanas sin actividades de proximidad suponen para sus habitantes un coste elevado de desplazamiento para realizar las tareas diarias y actividades comunes. A continuación se muestran las actividades comerciales.

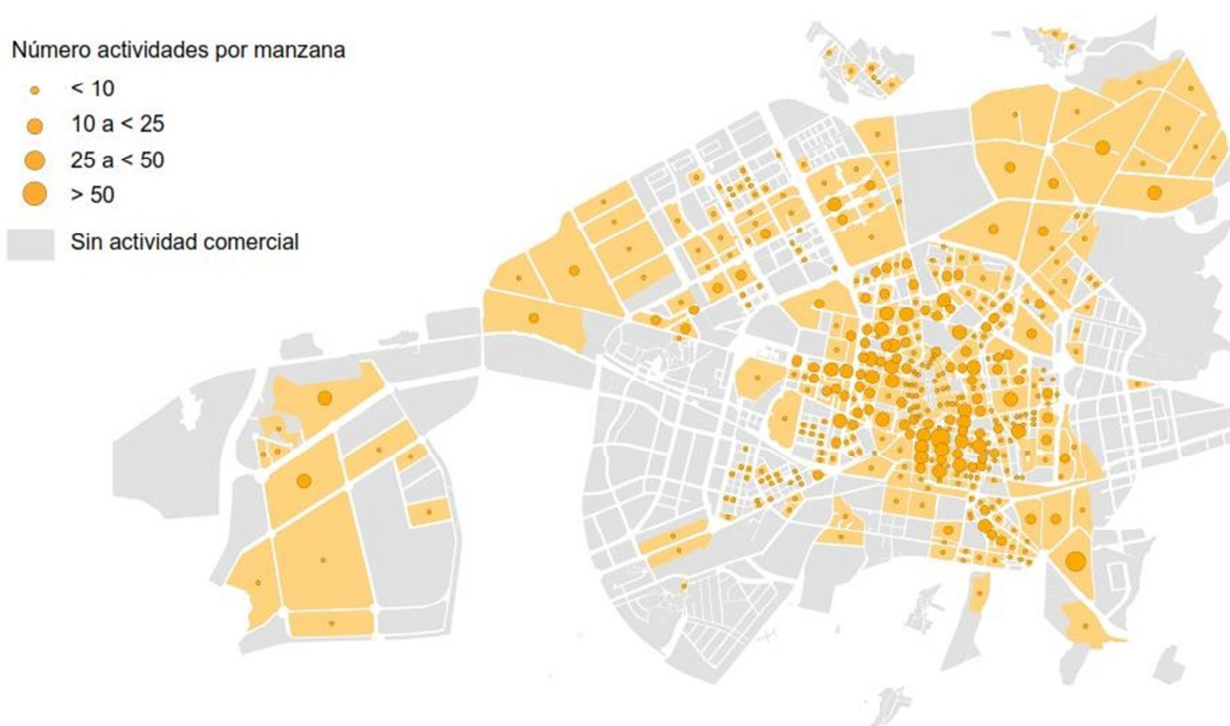


Figura 11. Actividades comerciales al por menor
Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

3. SITUACIÓN DE PARTIDA

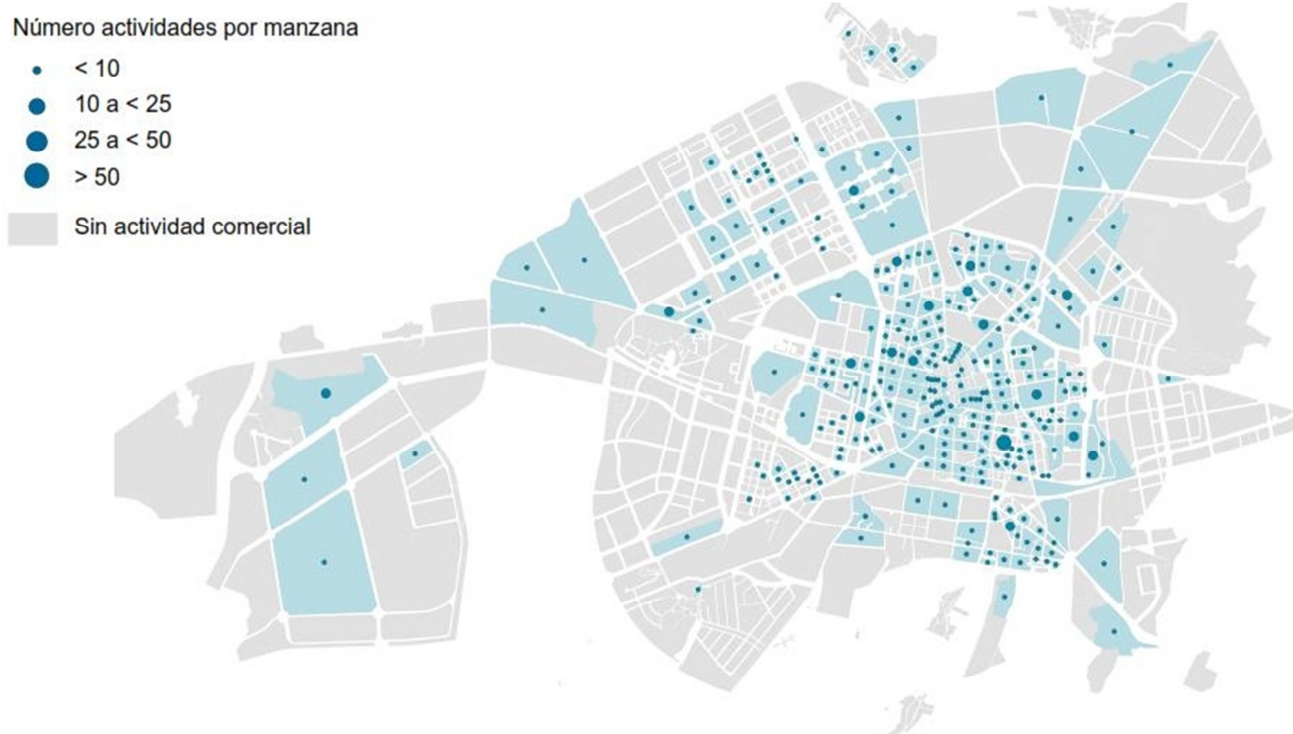


Figura 12. Actividades de proximidad (alimentación, libros, periódicos, farmacia)

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

En Vitoria-Gasteiz, el análisis de los desplazamientos por motivos de compra, muestra un alto porcentaje de los desplazamientos efectuados a pie para el suministro de productos de primera necesidad (alimentación, farmacia, droguería, etc.); para la adquisición de artículos de confección, textil y calzado también predominan los desplazamientos a pie; sin embargo, la compra de equipamiento de la vivienda, se evidencia un mayor número de desplazamiento en vehículo privado, ya que el volumen y peso de este tipo de productos hace que los desplazamientos a pie sean menores.

Con el análisis de densidad y diversidad de personas jurídicas (capital económico), se ha permitido trazar los principales ejes comerciales de la ciudad, estos ejes actúan como elementos vertebradores de la actividad económica y social de la ciudad, las principales vías de articulación de la red comercial y de servicios convergen de forma radial entorno al Casco Antiguo, la oportunidad de expansión de nuevos ejes con tramos comerciales ya consolidados vendrá determinada por las nuevas actuaciones urbanísticas y de movilidad.

Para el horizonte intermedio se ha planteado vertebrar la red comercial de Vitoria-Gasteiz potenciando la continuidad funcional de aquellos ejes más vinculados al contexto local (barrio) con los ya consolidados, se plantea potenciar dos ejes. Con el fin de conseguir proximidad trabajo-residencia y así evitar grandes desplazamientos diarios y poder garantizar una masa crítica que sostenga la actividad derivada del sector terciario y de servicios, se requiere que la actividad económica se integre en los barrios residenciales y se

3. SITUACIÓN DE PARTIDA

prevean espacios para poder acoger actividades de formatos y tipologías diversas (oficinas, pequeños negocios familiares, etc.).

4. MOVILIDAD PEATONAL

4.1. Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

Las aceras, bulevares, paseos, plazas, calles peatonales y zonas verdes, forman la red peatonal en un núcleo urbano; la condición básica que esta red debe cumplir es facilitar la conexión entre puntos atractores de viajes sin poner en riesgo la integridad física del viandante.

4.1.1. Metodología

La movilidad peatonal es la opción modal más eficiente desde el punto de vista ambiental, económico y social, por lo cual es importante fomentar su impulso. En Valencia esta movilidad representa un alto porcentaje en los desplazamientos de la ciudad; es indispensable que el porcentaje elevado se mantenga y/o aumente.

A pesar, de que el presente Plan de Movilidad Urbana, contempla la zona metropolitana de Valencia y algunos municipios más, en los datos analizados para la movilidad peatonal solo se tiene en cuenta la ciudad, entendiéndose, que en la ciudad es donde se concentra la mayoría de equipamientos públicos y privados; además los desplazamientos peatonales son elevados y dentro del reparto modal de la ciudad, el peatón es el que mayor peso tiene. Se ha realizado un análisis a profundidad de la ciudad de Valencia, y principalmente de aquellos factores que afectan a la movilidad peatonal, dichos factores tienen que ver con las calles, espacios públicos, actividades económicas, actividades laborales, escolares, de ocio, etc. para ello, se ha recabado una serie de datos que son relevantes para potenciar la movilidad peatonal, además de basarse en diversos documentos e informes, los cuales sirven como guía para el estudio y análisis de la movilidad peatonal.

En el Plan de Movilidad, se han estudiado todas las calles de la ciudad, para poder configurar una base de datos y saber las posibilidades de realizar una actuación para mejorar y potenciar la movilidad peatonal, en la base de datos los aspectos identificativos tiene que ver con, condicionamientos dimensionales (geometría, ancho de acera y calzada), estructurales (población, densidad), de uso (entidad y atractivo comercial), vinculación a equipamientos concretos y de atracción comercial. La superposición de los diversos factores en una misma calle, indican un mayor potencial para plantear algún itinerario o actuación peatonal.

En los estudios llevados a cabo en el Plan, se han considerado 6 tipos de calles de acuerdo al ancho de las mismas, ya que es el factor principal que condiciona la funcionalidad desde el punto de vista peatonal, dicha categoría abarca calles con anchos inferiores a 6 metros y superiores a 26 metros, cada tipo de calle se ha plasmado en un plano, con cual se estudia la potencialidad de cada una de una ellas para formar parte de algún itinerario peatonal. En las calles con anchos superiores a 26 metros se plantea estudiar una a una, ya que estas calles pertenecen a vías básicas de circulación, y el no estudiar caso por caso puede implicar una importante modificación al sistema general de tráfico. Otra característica estudiada y plasmada en planos es la conectividad que existe en cada calle respecto a, colegios, oferta de transporte público y espacios libres. De igual forma se han recopilado datos de todas las

4. MOVILIDAD PEATONAL

actividades económicas (supermercados, panaderías, farmacias, etc.), que se llevan a cabo en cada calle, detectando así las calles que cuentan con mayor desplazamiento peatonal. Teniendo en cuenta los datos anteriormente mencionados, se busca identificar ejes que cuenten con un potencial para configurar áreas adecuadas peatonales, ya sea que, por medio de diversas calles se configure un itinerario peatonal, o por sus características requieran de una actuación a nivel zonal, es decir, acciones como la ampliación de aceras, limitación de circulación vehicular, mejora de cruces, etc.

En un apartado del Informe de Indicadores para ciudades (Red de redes de desarrollo local sostenible, 2010), se hace referencia al atractivo que un eje comercial supone en función del número de locales comerciales instalados en una calle y menciona que, para que un eje sea atractivo debe de tener una densidad mínima de 20 locales por cada 100 metros, en el Plan de Movilidad Urbana de Valencia se realiza un estudio de los ejes comerciales existentes en la ciudad la ciudad, plasmando en un plano, las calles que cuentan con un mayor número de establecimientos comerciales (de uso cotidiano, y de comercio ocasional) y las calles que presentan una menor presencia comercial; posteriormente se analiza la situación de cada una de ellas, y se plantean las actuaciones pertinentes.

Es muy importante conocer cómo se desplazan las personas por la ciudad, ya que sirve de muy poco conocer las características de las calles y no saber el flujo existente de movilidad peatonal. Las intensidades peatonales han sido obtenidas mediante aforos en las calles de la ciudad, con lo cual se ha permitido conocer las pautas que caracterizan los movimientos peatonales. Se han seleccionado 16 puntos de aforo distribuidos, la mayoría de ellos en el centro histórico de la ciudad (8), ya que es donde se localizan algunos puntos de gran atracción de viajes, como la estación ferroviaria, el Ayuntamiento, centros comerciales, etc., con los aforos se ha logrado identificar el número de peatonales que circulan por las calles, además de la distribución peatonal a lo largo del día, determinando las horas con mayor tránsito peatonal. Se ha realizado un plano con las principales relaciones de origen y destino de los peatones que circulan por la ciudad, de esta manera se identifican las calles con mayor tránsito de peatonal, y sus posibles actuaciones en cada una o conjunto de ellas, mediante itinerarios peatonales o acciones diversas (calmado de tráfico, mejora del espacio público, etc.).

El objetivo final, es potenciar la movilidad peatonal en la ciudad; en el Plan de Movilidad se ha realizado una serie de propuestas y actuaciones, entre ellas se destaca la creación de 6 itinerarios peatonales principales y 2 itinerarios complementarios, para desarrollar cada uno de los itinerario se ha buscado cubrir la totalidad del área urbana y dotar de conexiones adecuadas a las diversas actividades de la ciudad (residencia, centros de trabajo, escuelas, zonas comerciales, etc.), tratando de dar continuidad a los itinerarios existentes, en cada tramo en el que se decida intervenir se identificarán parámetros funcionales, dimensionales, y parámetros de conectividad. Cada itinerario propuesto se divide en áreas y se describe en una ficha, que contiene las características de cada calle o espacio público en el que se desarrolla el itinerario, en la ficha se describen las áreas que abarca el itinerario, la orientación por donde discurrirá el itinerario, la longitud, el tiempo en el que se puede recorrer andando, los

intercambiadores modales que se presentan a lo largo del itinerario, el número de aparcamientos, la existencia o no de carriles bici, los posibles conflictos con intersecciones y cruces de calle, además de un croquis general del itinerario y fotografías de algunas calles y áreas relevantes.

4.1.2. Datos

Existen diversos datos necesarios para llevar a cabo un análisis y diagnóstico de la movilidad peatonal, primero nos encontramos con la delimitación de la zona de estudio, después de esto es necesario saber el número, tipo y motivos de los desplazamientos, estos datos se han obtenido por medio de encuestas. Respecto a la morfología urbana se han recopilado datos referentes al tipo de calle, sus características dimensionales, de uso y estructurales, así como de los espacios públicos existentes, equipamientos (sanitario, docentes, administrativos, deportivos, culturales) y actividades económicas en la calles. Además, se han tomado en cuenta diversos documentos e informes, como referencia para el estudio de las calles, espacios públicos.

Para tener una idea más clara de los espacios públicos se han tomado en cuenta, diversos documentos que caracterizan las redes y áreas peatonales, uno de estos documentos es *la Instrucción de diseño*, (Ayuntamiento de Madrid, 2000) la cual cuenta con diversas fichas que contemplan ámbitos relacionados con la vía pública; en este caso se ha considerado la ficha de redes peatonales y áreas estanciales, esta define dos tipos de áreas peatonales y sus características, como son: calles centrales y calles peatonales residenciales, estos tipos de espacios peatonales se toman en cuenta en el análisis de la movilidad peatonal de Valencia.

Otro documento que se ha tomado en cuenta para las posibles actuaciones y selección de itinerarios peatonales es el libro de *La ciudad paseable* (Pozueta, Lamíquiz, & Porto, 2009), en el cual se formulan criterios, medidas, y soluciones para un urbanismo y una arquitectura más orientada a los desplazamientos no motorizados, la metodología ha servido para obtener una base empírica sobre los factores con mayor incidencia, a partir de encuestas a escolares sobre lugar de residencia y forma de acceso al centro, a clientes de mercados municipales sobre la distancia al mercado y hábitos de compra, encuestas telefónicas sobre hábitos de desplazamiento para realizar actividades diarias, así como aforos peatonales en las calles de Madrid, las conclusiones muestran una gran cantidad de variables urbanísticas que parecen influir en las decisiones de los peatones.

El informe publicado por el Ministerio de Fomento junto con otras dependencias, denominado, *Sistema de Indicadores y Condicionantes para Ciudades Grandes y Medianas*, evalúan y cuantifican acciones orientadas a la transformación urbana, de aplicación tanto para la planificación de nuevos desarrollos, como para analizar el grado de acomodación que los tejidos consolidados tiene en relación al modelo de ciudad compacta y compleja más sostenible; y que el Plan de Movilidad Urbana de Valencia considera para el análisis peatonal; algunos indicadores utilizados se mencionan más adelante.

4. MOVILIDAD PEATONAL

La Estrategia Española del Medio Ambiente Urbano (Ministerio de Medio Ambiente, 2006), en cuyos objetivos se encuentran la promoción del modelo de ciudad compacta, compleja, eficiente y cohesionada socialmente, considera actuar en algunos campos específicos, lo que se denomina movilidad temática. Dichos campos de actuación son: camino escolar, camino al instituto y a la universidad, y planes de movilidad alternativa en empresas, polígonos y centros de trabajo; en el apartado propuestas se explican las medidas que se han tomado en cuenta con respecto, a lo que la Estrategia del Medio Ambiente Urbano propone.

La movilidad segura de los colectivos más vulnerables: la protección de peatones y ciclistas en el ámbito urbano (DGT, 2011), en dicho documento se hace mención a que la planificación y gestión del espacio público, deberá tener en cuenta como uno de sus principales objetivos reducir el grado de vulnerabilidad de peatones y ciclistas, impulsando actuaciones que redunden en la convivencia cívica y el respeto de los peatones y ciclistas por parte de los conductores de vehículos a motor; en este documento propone una serie de objetivos genéricos en función del ámbito y propuestas de actuación (mobiliario urbano, señalización vial, aparcamiento, itinerario ciclistas, etc.), para la protección de los colectivos más vulnerables.

4.1.3. Análisis

En el análisis se han considerado diversos factores que tienen relación con la movilidad peatonal en Valencia. Como punto de partida, se han retomado algunos datos de esta movilidad, dentro de la ciudad de Valencia representa el 48,2% casi 760.000 viajes diarios; y representa un 41% de los desplazamientos totales diarios. La caracterización de la ciudad presenta un marcado carácter focal hacia el casco antiguo de la ciudad, enfatizado por grandes avenidas concéntricas y radiales que lo estructuran, esta ordenación facilita la relación de los barrios periféricos con el centro de la ciudad, ya que los itinerarios desde cualquier extremo de la ciudad resultan lo más corto y directamente posibles.

4.1.3.1. Factores relevantes para los desplazamientos a pie

Los principales factores relevantes que inciden en los desplazamientos peatonales (Transportation, 1999), son:

- Las características medibles de cada arco de la red (ancho de calle, volumen de tráfico, número de carriles, entre otros).
- Atractivo y aceptabilidad global de un enlace como ruta para los desplazamientos peatonales o ciclistas.
- Características de la red relativas a las características de cada arco que determinan su aceptabilidad general para el usuario.
- Características de la población referidas a la mayor o menor probabilidad de desplazamientos a pie o en bicicleta.
- Características climatológicas.
- Características modales como el tiempo de viaje a pie o en bicicleta respecto a otros modos de transporte.

4. MOVILIDAD PEATONAL

- Características relativas a la seguridad, comodidad y demás factores que influyen en la elección modal.
- Usos del suelo, densidad y características de distribución de la población, empleo, compras y otras actividades que afecten el destino del desplazamiento, cuantos viajes se generan y su duración.
- Cargas de viaje en un arco o ruta específica en función de las características locales de generación y distribución de viaje y la elección de recorrido para desplazamiento no mecanizados derivados de su atractivo.

En el Plan se ha realizado un análisis para el conjunto de arcos de la red básica del municipio actual y la prevista, con ello se ha determinado el mayor o menor potencial de arcos y tramos diferenciados, sus posibles itinerarios en función de la actividad socioeconómica, de la población, atractivo y cualidades en los diferentes recorridos e itinerarios.

4.1.3.2. Espacios peatonales

De acuerdo con la instrucción de la Vía Pública de Madrid (Ayuntamiento de Madrid, 2000), se distinguen dos tipos de espacios peatonales, el primero de ellos son las calles peatonales centrales, que tienen como características una elevada intensidad peatonal, forman parte de los itinerarios principales y por lo regular tienen una gran actividad comercial; en segundo lugar están las calles peatonales residenciales, caracterizadas por una anchura menor a las vías locales de acceso, y con menor frecuentación peatonal. La intensidad peatonal determinará la limitación del tráfico vehicular, sin embargo se aconseja que en calles con anchura menor de 7 metros se implanten vías peatonales o con preferencia al peatón. Dentro de la red peatonal existen áreas estanciales (espacios públicos libres de edificación) y los itinerarios peatonales (constituidos por conjuntos articulados de áreas estanciales). Se debe tener en cuenta que los desplazamientos a pie cuentan con una limitación operativa en la distancia, dichos desplazamientos no deben de superar un radio de 2-3 kilómetros, (aproximadamente 20-30 minutos).

El núcleo de Valencia dispone de muchos espacios acondicionados para la movilidad a pie, cuenta con calles peatonalizadas o diseñadas con elementos que moderan el tráfico, o estas cuentan con amplios itinerarios para acoger el desarrollo de estos desplazamientos; en el centro histórico se han adaptado medidas de calmado de tráfico (tratamiento de Zonas 30) debido a su morfología irregular, en estas zonas la velocidad máxima de circulación vehicular es de 30 km/h, se ha considerado tratar las zonas del centro histórico que aún no tienen tratamiento alguno sobre calmado de tráfico; Para lograr una convivencia adecuada entre los flujos rodados y no motorizados, la moderación de la velocidad del tráfico se conseguirá mediante la implantación de calles de plataforma única y de uso mixto. En general la trama urbana de Valencia se caracteriza por tener un tejido ortogonal con calles de sección amplia, esta estructura se ajusta de manera adecuada a la movilidad sostenible, ya que favorece la gestión del transporte público y el uso de otros modos no motorizados (bicicleta y peatones).

Los itinerarios peatonales deben cumplir algunas cualidades: deben ser funcionales (que conecten con las principales zonas de generación y atracción de viajes), seguros, confortables

4. MOVILIDAD PEATONAL

(dimensiones y equipamientos adecuados) y atractivos (presencia de hitos o zonas de actividad). Estudios revelan que los peatones dan importancia a la amplitud de aceras, la presencia de arbolado, establecimientos comerciales, longitud de bloque de manzana, y la existencia de mayor número de personas; las calles que concentran más peatones son las que tienen los ejes visuales más largos y continuos, mayor número de conexiones y están posicionadas centralmente respecto al entorno urbano que atraviesan.

4.1.3.3. Seguridad vial de transeúnte

Respecto a la seguridad peatonal, los accidentes pueden deberse al mal diseño del espacio viario, también a posibles infracciones cometidas por el peatón; los pasos de cebra son un elemento clave para mejorar la seguridad, estos tienen dos funciones moderar la velocidad de circulación de los vehículos, y por otro lado disminuir la longitud de recorrido de los peatones, se ha identificado en los aforos realizados que existen zonas en donde no hay pasos de cebra y en donde los flujos vehiculares son altos, sin embargo, la implantación de pasos de cebra no depende únicamente del volumen peatonal, también influyen el volumen de vehículos que circulan por el punto de análisis; para determinar la necesidad de implantación se debe estudiar el valor que resulta de multiplicar el flujo de peatones/hora por el flujo de vehículos/hora al cuadrado (PV^2) usando la media de las cuatro horas punta principales.

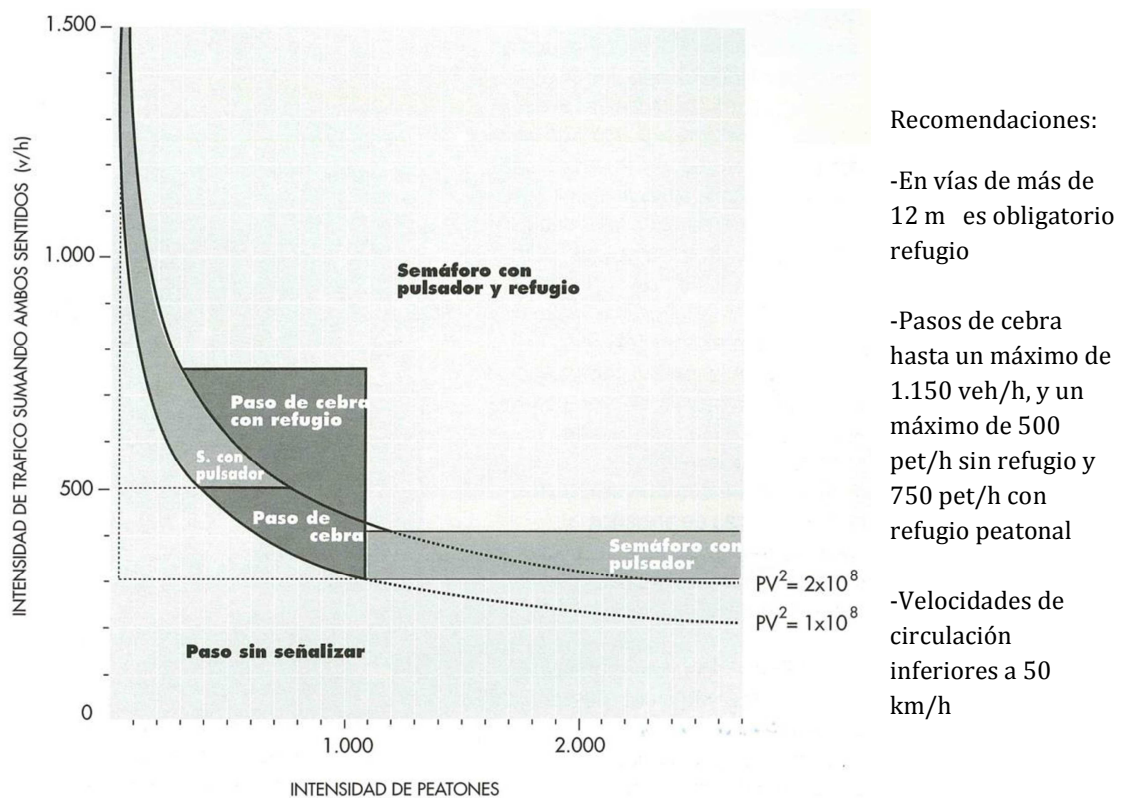


Figura 13. Justificación de pasos de cebra

Fuente: Calmar el tráfico. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente (1996)

En lo que concierne a los tiempos semafóricos se considera una velocidad de paso de 0,8 metros/segundo, para que todas las personas tengan tiempo para cruzar incluyendo personas de movilidad reducida y adultos mayores.

4.1.3.4. Problemática de adecuación oferta-demanda

La prioridad otorgada a la circulación vehicular supone que los espacios para el peatón presenten deficiencias estructurales y de diseño, relacionadas con: problemas de estructura como la escasa conectividad, permeabilidad, falta de continuidad en los itinerarios, cobertura insuficiente, tramos inconfortables en su mayoría por el ancho escaso en zonas de elevada utilización peatonal; el indicador de calidad que se puede tomar son las aceras con dimensión inferior a los 2 metros, falta de continuidad y puntos de ruptura entre redes en su mayoría por barreras, y falta de correspondencia con la localización de generadores de movilidad peatonal (centros docentes, áreas comerciales, etc.).

En la ciudad existen espacios que se pueden adecuar para lograr un mayor desplazamiento de los modos no motorizados, las opciones se centran en dos actuaciones, como primera opción aumentar el número de calles peatonales en el centro urbano y zonas de atracción especial, esto hace posible la creación de nuevos espacios de convivencia, estas actuaciones se centran en las redes de itinerarios de viandantes pensados para ofrecer comodidad, seguridad y prioridad al peatón; la segunda opción se centra en los límites de velocidad de circulación dependiendo de su ubicación de las vías, se pueden optar por zonas de prioridad invertida, dando prioridad al peatón y al ciclista sin que exista separación física en la calzada, las velocidades permitidas es de 10-20 km/h cediendo prioridad al peatón la longitud máxima aconsejables para este tipo de calles es de 200 metros, o por zonas de 30 (zonas de velocidad reducida a máximo 30 km/h). Es recomendable que las actuaciones estén orientadas a la creación de una red peatonal, incluyendo zonas de restricción de circulación, zonas de limitación de velocidad, y no solamente limitarse a la exclusiva peatonalización de calles aisladas.

Respecto a las zonas de actuación preferente, el reglamento de circulación posibilita la creación de áreas de coexistencia en calles residenciales, muchas calles que no presenten un tráfico intenso se pueden transformar inmediatamente en calles peatonales y en otras se pueden desarrollar esquemas de prioridad invertida, con múltiples opciones de diseño como implantación de pavimentos y mobiliario urbano que contribuyan a la reducción de velocidad, desaparición de la separación entre calzada y acera, disposición de aparcamiento y arbolado, entre otras. La instrucción de diseño de la vía Pública de Madrid (Ayuntamiento de Madrid, 2000) considera localizar las calles peatonales centrales en, áreas con elevada intensidad peatonal, en ejes comerciales, calles deterioradas por conflictos entre el tráfico rodado y actividades, en áreas urbanas desarticuladas y en vías del casco histórico con anchuras inferiores a 6-7 metros. La red debe garantizar continuidad, estar integrada con el resto de aceras, y coordinada con los itinerarios del transporte público, para garantizar la accesibilidad a distintas zonas; un aspecto relevante es el grado de centralidad dentro del barrio, ya que ello implica una mayor utilización por parte de los peatones.

4. MOVILIDAD PEATONAL

Se debe tener en cuenta y valorar los efectos producidos en una actuación determinada por la transferencia de flujos y restricciones de velocidad en una calle, esto puede ocasionar que los flujos vehiculares se desplacen sobre otras calles ocasionando congestión, de ahí la importancia de evaluar adecuadamente la actuación. En el mayor de los casos la peatonalización implica la eliminación de plazas de estacionamiento en calzada, dado el caso, se deberán prever alternativas para cubrir la eliminación de estas plazas, una opción es dotar de plazas de aparcamiento en lugares periféricos a la zona afectada, con distancias que no superen los 500 metros.

4.1.3.5. El potencial para uso peatonal

La implantación de zonas peatonales es compleja, porque no se puede abordar una zona en su totalidad, esto ha obligado a priorizar y jerarquizar la ejecución de cada unidad de actuación, en función de criterios de seguridad, intensidad peatonal y densidad de actividades. Para cada zona de estudio se han analizado características relativas a:

- Aspectos físicos: extensión superficial.
- Grado de centralidad en la estructura urbana.
- Diversidad de usos.
- Aspectos demográficos.
- Oferta de red: superficie de red viaria, número de líneas de autobuses, longitud total de líneas.
- Aspectos espaciales y estructura urbana: funcionalidad dentro de la ciudad, estructura física y trama urbana.
- Características de la movilidad: número de vehículos, flujos de vehículos en las principales vías, distribución modal, etc.

4.1.3.6. Selección de ejes potenciales

Los aspectos característicos que se han considerado en el diseño y la configuración de ejes son: el tráfico rodado, tipología de las edificaciones, actividades que se desarrollan en la calle, dimensión y forma de la calle. La conversión de un espacio público, en zona peatonal se justificaría por condicionamientos: funcionales, atractivos y de uso; sin embargo por razones funcionales se plantea convertir calles que no cumplan con las dimensiones mínimas para una óptima la circulación rodada, en calles de uso compartido (peatones y vehículos); cuando la vía presente un flujo peatonal elevado y la vía en cuestión no permita disponer de una acera adecuada se justificara su peatonalización; de igual manera cuando la vía presente una actividad comercial importante se justificara su peatonalización; en ocasiones no solo depende de la actividad comercial, también se consideran las vías que tengan un itinerario relacionado con centros educativos, equipamientos o servicios. Las vías que no cumplan ninguna de las características anteriores pero que sean necesarias para dar continuidad y desarrollo suficiente a una zona se tendrán en cuenta para actuaciones de peatonalización.

De acuerdo con el Estrategia del Medio Ambiente Urbano (Ministerio de Medio Ambiente, 2006), existen zonas con gran relevancia peatonal (universidad, centros comerciales, etc.), la cual se denomina movilidad temática, en este sentido la Estrategia propone diversos campos

4. MOVILIDAD PEATONAL

de actuación, los cuales se consideran para su posible aplicación en el Plan de Movilidad Urbana de Valencia, estos campos de actuación son: Camino escolar, Camino al instituto y a la universidad, y Planes de movilidad alternativa en empresas, polígonos y centros de trabajo.

Las propuestas de una red peatonal deben de asegurar la conectividad con lugares donde se generen un número importante de desplazamientos peatonales, las propuestas se plantean a través de calles de convivencia: sin aceras, calzada a nivel y una anchura recomendable de 10 m; atendiendo siempre a criterios de seguridad en todas las calles (exclusivas, de convivencia, y de zona de 30). Además es importante que en los itinerarios peatonales las distancias entre destinos se han lo más cortas posibles, para que el sistema sea atractivo para el peatón.

4.1.3.7. Condicionamientos estructurales

Una mayor diversidad de usos en un barrio con una densidad residencial mínima, y con dotaciones de servicios, equipamientos, actividades económicas, etc. influyen de manera positiva para aumentar los desplazamientos peatonales. La centralidad y conectividad de las calles también influye en los desplazamientos, mientras más central sea la calle su nivel y utilización será mayor.

Los barrios con mayor densidad de población y una mayor mezcla de usos, serán propensos a una movilidad más sostenible, permitiendo a la población realizar actividades en un mismo desplazamiento. Como es el caso del Casco antiguo de Valencia.

La distribución de usos tiene un papel fundamental en la movilidad, en los nuevos desarrollos se tiene una clara diferencia entre espacios residenciales y actividades potenciando la movilidad mecanizada, por lo tanto un grado de proximidad entre usos y funciones urbanas y de equilibrio de tejido urbano resulta adecuado; la complejidad urbana, es una medida de grado de organización siendo expresivo de la mezcla de usos y servicios, que son factores para potenciar la movilidad peatonal, para identificar esta diversidad en el Plan de Valencia se ha utilizado el índice de Shannon⁶, que permite calcular la diversidad de usos en cada zona y poder efectuar comparaciones entre las diferentes áreas de la ciudad, mientras haya menos zonas de complejidad existentes en una ciudad es más óptima la configuración de la ciudad.

La conectividad es el requisito básico que las propuestas actuales requieren para potenciar la red peatonal, los análisis han demostrado la vinculación entre el grado de centralidad y la utilización peatonal, aspectos como la posición respecto al centro urbano y el grado de integración local en el barrio, tiene una elevada influencia en el ciudadano a la hora de decidir el itinerario utilizado.

Las principales áreas de atracción de viajes con motivos de estudio están constituidas por las zonas universitarias correspondientes a los diferentes campus; la problemática es muy importante no solamente por los flujos inducidos sino porque buena parte de ellos se generan en el Área Metropolitana o zonas de la provincia más alejadas, dando lugar a necesidades

⁶ Este índice se basa en la teoría de la información, se utiliza para medir la probabilidad de encontrar un determinado individuo en un ecosistema.

4. MOVILIDAD PEATONAL

específicas y a patrones de desplazamiento y modo utilizado muy condicionado por este hecho. Las iniciativas que ofrecen mayor posibilidad de éxito serán las ligadas a la intermodalidad, en mayor medida que los desplazamientos internos del municipio.

4.1.3.8. Los elementos identificativos de la oferta de red

Para conocer el flujo peatonal, se recurre a medidas cualitativas similares a las utilizadas en el tráfico rodado (velocidad de circulación y libertad de adelantamiento). La clasificación de los niveles de servicio tiene las mismas categorías, desde la A (máxima facilidad de circulación) a la F (vía saturada, imposible circular). La capacidad se obtiene a partir de la intensidad de circulación y el ancho de acera. La capacidad y el nivel de servicio en instalaciones peatonales implican considerar fundamentalmente:

- la velocidad peatonal como promedio de velocidad a pie.
- La tasa de flujo peatonal como número de personas que pasan por un punto fijo durante un periodo determinado.
- El flujo peatonal por unidad de longitud (ancho de instalaciones) como intensidad promedio por unidad de ancho efectivo.
- La densidad peatonal como de peatones por unidad de área dentro de una zona.
- El espacio peatonal como promedio de superficie que cada peatón ocupa en una zona peatonal.

La velocidad de circulación de los peatones, tiene un rango que va desde 0.8 a 1.8 m/s. Para la circulación de peatones es recomendable, anchos de acera superiores a 2,0 m, como mínimo absoluto 1,5 m (80 cm banda de circulación y 70 cm área estancial) e iguales o superiores a 3,0m cuando exista implantación de arbolado. En itinerarios relevantes y para tramos de calle con acceso a centros importantes (equipamientos docentes, deportivos, culturales, etc.) es recomendable anchuras mínimas de 6 m.

Por lo que se refiere a dimensiones el factor condicionante es habitualmente la anchura de la calle; se ha analizado la estructura de la ciudad atendiendo su funcionalidad a efectos de utilización peatonal, agrupando las calles de acuerdo a la siguiente categoría:

- Tipo 1: inferiores a 6 metros. Cualquier función queda restringida dado su escasa sección, usos preferentemente peatonales y circulación únicamente de acceso.
- Tipo 2: de 6 a 10 metros. Admiten una circulación de tráfico a peatonal, con dimensiones estrictas y eventualmente banda de aparcamiento, o espacios estanciales de circulación peatonal.
- Tipo 3: de 10 a 14 metros. Igual que el tipo 2, solo que pueden ser una o dos bandas de aparcamiento con dimensiones superiores a 10,5m
- Tipo 4: de 14 a 20 metros. Caracterizan la red secundaria, o vías locales colectoras, admiten una funcionalidad ampliada, desde aceras de 2,5m, doble banda de aparcamiento en línea o en batería (entre 4 y 6,2 m), calzada de sentido único (4,5m mínimo) o doble sentido (7m), con un total de entre 15 y 20 m.

4. MOVILIDAD PEATONAL

- Tipo 5: de 20 a 26 metros. Vías de doble sentido, doble banda de aparcamiento, aceras de 3 m como mínimo, eventualmente carril bus y/o carril bici, con un total entre 20 y 26 m.
- Tipo 6: superior a 26 metros. Estas vías son características del viario principal.

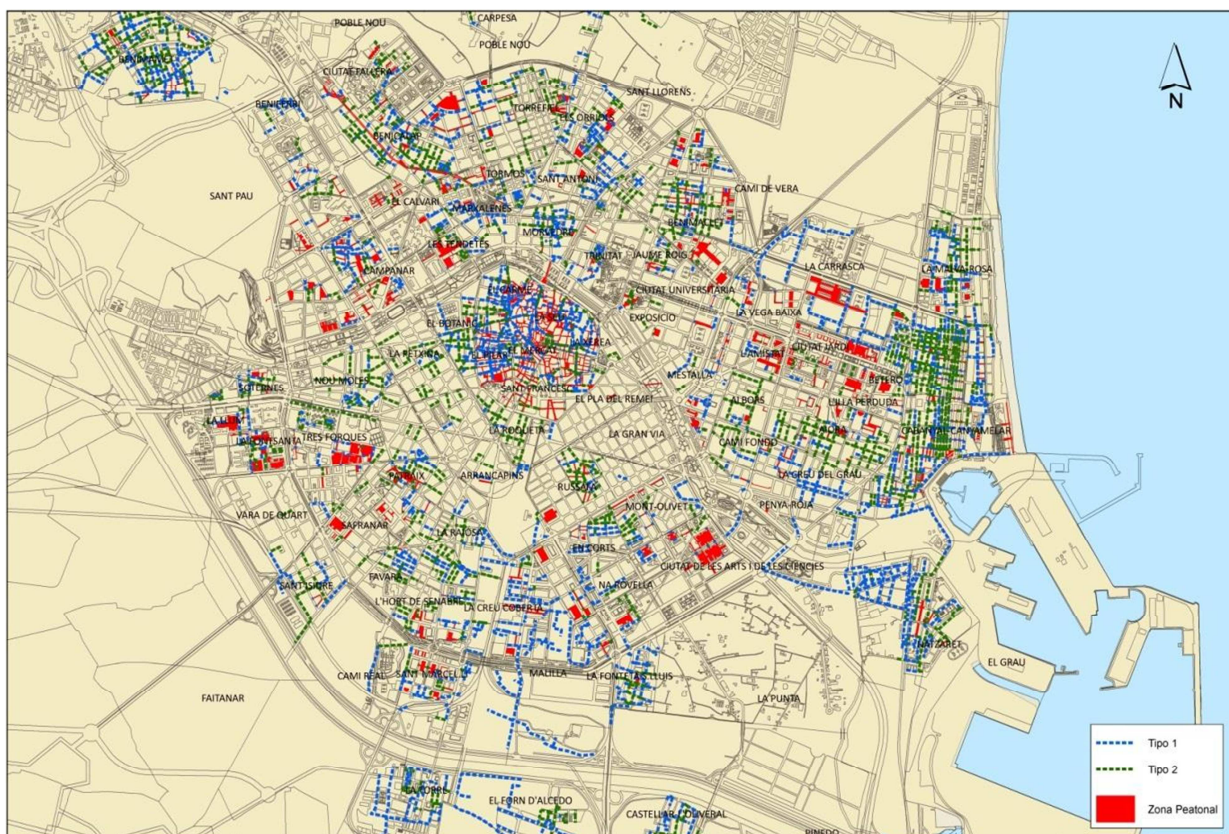


Figura 14. Ejes con limitación de ancho de calle sin peatonalizar

Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

4.1.3.9. Accesibilidad y proximidad

Los servicios de carácter básicos como pueden ser panaderías, supermercados, droguerías, mercados farmacias etc., son de utilización frecuente por parte de los ciudadanos y requieren una relativa proximidad para garantizar su acceso a pie, lo que hace deseable que se encuentren en un radio pequeño desde el domicilio. En el Plan de Movilidad, se ha considerado un indicador de accesibilidad simultánea a equipamientos, actividades cotidianas, redes de movilidad de transporte público, bicicletas y ejes peatonales para cada tramo de calle, como en el Plan de movilidad de Vitoria, que se consideran desplazamientos tipo de 5 min a pie, determinando dicho índice en función del número de servicios próximos a cada calle dentro de un radio de 300m (equivalentes a 5min). El indicador representa la accesibilidad y está dado por cada tramo de calle, se considera que es una de las variables que mayor condicionan el grado habitabilidad.

Con la aplicación del indicador es posible localizar las zonas que cuentan con mayor número de servicios a su alcance y que por lo tanto puede tener un buen acceso a los diferentes tipos de equipamientos que cubran varias de sus necesidades.

4.1.3.10. Características de los diferentes tramos

Las características de las calles son diversas y por lo tanto existen soluciones múltiples a menudo incompatibles entre el punto de vista urbanístico y circulatorio, algunas veces solo existe una solución geoméricamente posible, por lo tanto en el diseño se debe de considerar aspectos urbanísticos, de composición y distribución de tráfico, y condicionantes subjetivos y perceptuales.

Se han identificado ejes con mayor potencial para configurar áreas peatonales adecuadas, la concreción de las propuestas está condicionada a una compatibilidad adecuada dentro del conjunto de la red para configurar itinerarios más o menos extensos, así como la compatibilidad con otros modos como el automóvil o el transporte público. Definida la zona o vías de utilización peatonal se deberá garantizar, tanto la movilidad peatonal como de vehículos, se ha simulado la posible reasignación de flujos para determinar por donde se reconduciría el tráfico, adoptando soluciones, ello implica modificaciones concretas de sección, número de carriles, limitación de eso, etc. Se plantean dos líneas básicas de actuación, como son, el planteamiento de alcance zonal o itinerarios configurados por una sucesión de calles.

Para la base de datos, se han considerado individualizadamente todos los aspectos relacionados con condicionamientos dimensionales (geometría, anchura de acera y calzada), estructurales (población, densidad), de uso (entidad y atractivo comercial), vinculación a equipamientos concretos y condiciones ambientales y perceptuales favorables.

Se ha configurado una base de datos constituida por la totalidad de los tramos de calles del municipio, para las que se han identificado los parámetros que determinan un mayor o menor potencial de utilización peatonal, se han determinado los siguientes aspectos identificativos:

- Geometría y dimensiones
 - pertenencia a calles peatonales. Peatonalización ya existente y eventualmente susceptible de ampliación
 - Dimensión tipo de calle
- Uso
 - Intensidad de circulación rodada
 - Intensidad de circulación peatonal
 - Conflictividad entre intensidades peatonales y de circulación rodada
 - Oferta de aparcamientos
- Aspectos estructurales
 - Densidad zona
- Conectividad
 - Conectividad colegios. Plazas y número de centro a menos de 300 m de algún punto de la calle

4. MOVILIDAD PEATONAL

- Redes de movilidad. Número de líneas de autobús urbano a menos de 300m
- Espacios verdes. Superficie total a menos de 200m de algún punto de la calle
- Atracción comercial
 - Intensidad de uso comercial total
 - Intensidad comercio de proximidad
 - Intensidad comercio de referencia

La superposición sobre una misma calle de varios de dicho factores favorables estaría poniendo de manifiesto un potencial mayor.

4.1.3.11. Análisis de tramos aislados

El punto de partida es identificar las calles o tramos, que por sus condiciones cuenten con un potencial para el uso peatonal, las líneas básicas de actuación se centran en planteamientos de alcance zonal o itinerarios configurados por una secesión de calles. Para justificar la conversión de un espacio público en zona de prioridad peatonal, se ha considerado una serie de circunstancias que están relacionadas con aspectos funcionales y de uso.

Respecto a los aspectos funcionales, se ha tenido en cuenta aquellos casos en donde la morfología de la vía no permite la segregación entre el espacio destinado al peatón y al vehículo. Otro aspecto considerado han sido aquellas calles que presentan flujos peatonales elevados (superior a 300 peatones hora punta) y aceras con dimensiones reducidas (inferior a 3 metros); en el entorno de equipamientos que generan una afluencia peatonal elevada (500 peatones/hora) se considera necesario aceras superiores a 5 metros.

La conectividad en áreas centrales, el análisis se debe abordar teniendo en cuenta las necesidades de integración de los itinerarios peatonales en su entorno, articulándolos con la red viaria interna y garantizando la continuidad de itinerarios, sirviendo y conectando puntos de especial concentración peatonal (equipamientos, zonas comerciales, estaciones e intercambiadores de transporte, centros de empleo, etc.); se trata de identificar aquellos ejes y calles que puedan cumplir una función importante como elemento de conexión. Se han singularizado todos los casos en donde se registran individualizadamente o en conjunto valores altos de conectividad a colegios, redes de movilidad y espacios verdes; también un factor determinante es la densidad de los usos colindantes.

Se ha considerado que la presencia de actividades comerciales, justificarían una eventual propuesta de peatonalización como fórmula para potenciar los desplazamientos a pie, se ha hecho una diferenciación entre la oferta comercial total, lo se denomina comercio de proximidad (necesidades básicas) y comercio de referencia (actividad comercial relevante, utilización esporádica).

4.1.3.12. Identificación individualizada de ejes

Los aspectos funcionales que justificarían la peatonalización de una calle tienen que ver con el ancho de las mismas, en el análisis del Plan de Valencia se ha propuesto que las calles que no cuenten con dimensiones mínimas en donde se presentan problemas de compatibilidad entre peatones y vehículos (calles menores de 7 m), se plantee una posible peatonalización, de

4. MOVILIDAD PEATONAL

forma exclusiva para el peatón o compartida, pero siempre con prioridad al peatón; a estos efectos se han distinguido las calles correspondientes a las tipologías 1 y 2, mencionadas anteriormente. De igual manera, en las vías con flujo peatonal elevado se puede justificar su peatonalización siempre y cuando la vía no permita disponer de una acera adecuada para las intensidades estimadas (intensidades elevadas y dimensiones reducidas de calle).

En lo que respecta la oferta de aparcamiento, por su relevancia en la caracterización de la red se ha identificado la oferta en superficie según los espacios reservados en cada calle (mayor o menor concentración de plazas) y la configuración del sistema establecido (en línea o en batería) y teniendo en cuenta la longitud de cada eje, ya que parte de las actuaciones pueden dar lugar a una reasignación de aparcamiento. El dato correspondiente a la oferta de aparcamiento en superficie en las diferentes calles de municipio se ha utilizado para identificar la concentración de las plazas, a efectos de poder evaluar la incidencia que en este aspecto puedan representar propuestas concretas. Cabe destacar que en el centro histórico no se ha considerado la oferta de aparcamiento.

Los aspectos morfológicos, están relacionado con aspectos dimensionales como la longitud media de cada tramo y, en consecuencia, el tamaño de manzana, el tipo de intersección, etc. Se ha realizado un análisis de la longitud media en la totalidad de las calles de Valencia, en donde se ha obtenido el porcentaje de estas en la ciudad, y los resultado han mostrado que, en general la configuración dominante de la red viaria del municipio constituye tramos de dimensiones comprendidas entre los 20 y 100 metros, que suponen un total del 60 % de los tramos. Los tramos con dimensiones inferiores a los 20 m, predominan en el casco antiguo representado un total del 15 % de todos los tramos, existen tramos con dimensiones comprendidas entre 100 y 200 m, estos tramos representan un 19 % del total, por último en desarrollos más externos aparecen tramos con dimensiones comprendidas entre los 200 y 400 m suponen un porcentaje menor de 6 % del total.

En la conectividad, se ha analizado para cada calle su posible relevancia como elemento de comunicación respecto a colegios, ofertas de transporte público y espacios libres; la existencia de zonas verdes y áreas de esparcimiento resultan determinantes para la atracción de realizar desplazamientos a pie.

Respecto a la conectividad escolar, se ha considerado el número de centros escolares a menos de 300m de algún punto de calle; esto representa que 738 calles (27,5 % del total) cuentan con 2 centros escolares a menos de 300 m, 693 calles (equivalente a un 25,8 % del total) cuentan con 3 centros escolares en cualquier punto de la calle a menos de 300m; estos datos reflejan que en general le eventualidad de implantación de posibles itinerarios como camino escolar en ausencia de otras consideración podría tener sentido en una tercera parte de la red. Cabe destacar que, un total de 699 calles (26,0 % del total) cuentan únicamente con un centro escolar a 300 m; y 55 calles (20,7 % del total) no tienen ningún centro escolar a menos de 300m.

4. MOVILIDAD PEATONAL

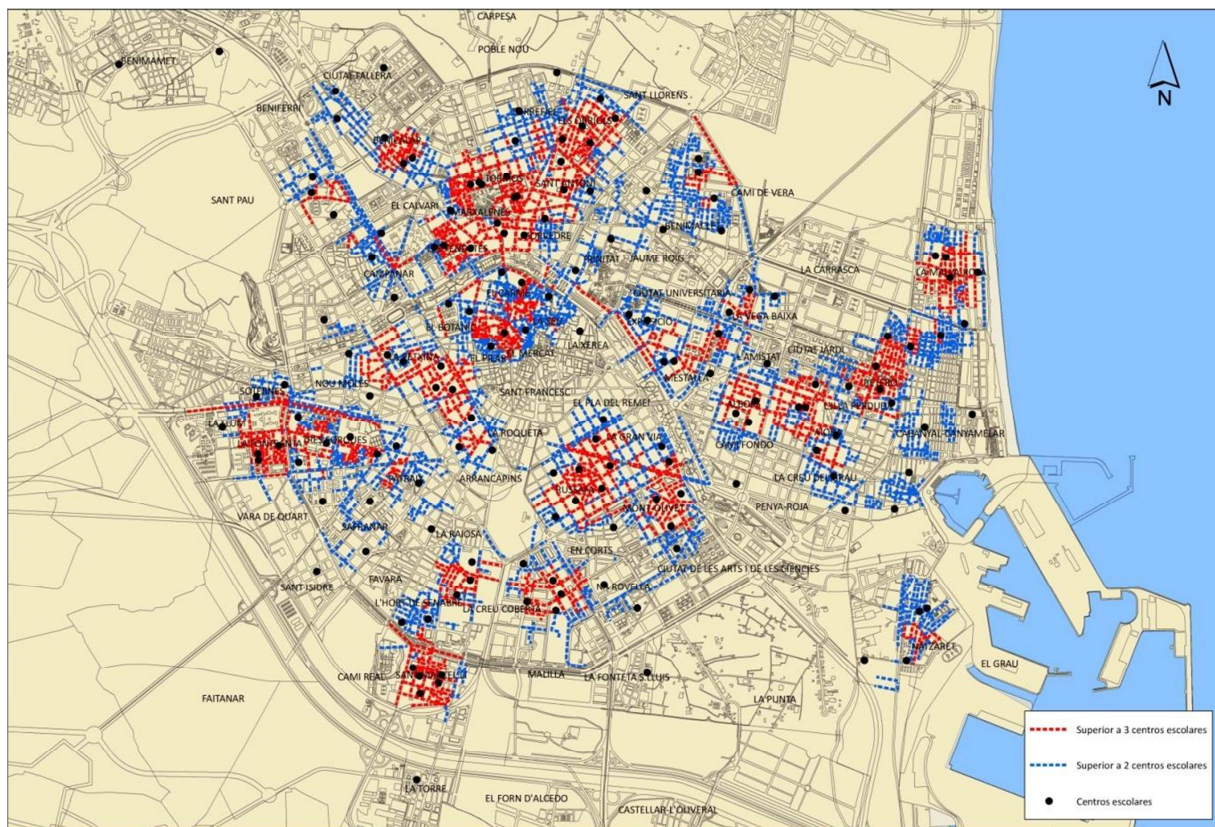


Figura 15. Conectividad colegios. Numero de a centros a menos de 300m de algún punto de calle

Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

La conectividad referente a las redes de movilidad de superficie, medida a través del número de líneas de autobús urbano a menos de 300m de algún punto de calle, la situación más favorable se destaca en la zona centro donde una parte importante cuenta con 22 líneas en su radio de influencia, existen calles que cuentan una alta conectividad, más 40 líneas de bus urbano en su radio de influencia. Por otro lado 782 calles (29,1 % del total) cuentan únicamente con entre 1 y 5 líneas en su radio de influencia. 598 calles (22,3 % del total) cuentan con un total de 6 a 9 líneas a menos de 300m de algún punto de calle. 114 calles (4,22 % del total) no cuentan con ninguna línea de bus urbano.

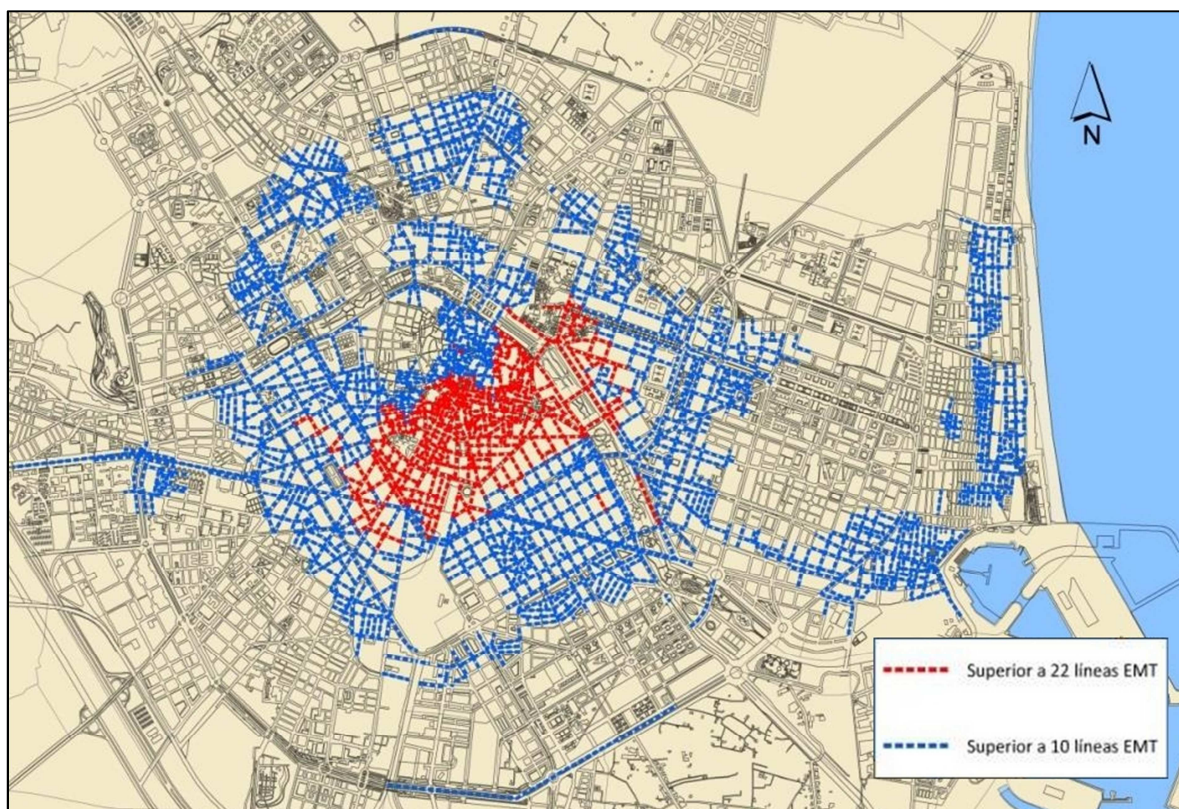


Figura 16. Redes de movilidad. Número de líneas de bus urbano a menos de 300m de algún punto de calle

Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

La conectividad con el sistema de espacios verdes (superficie total a menos de 200m de algún punto de calle); se ve condicionada por la presencia de los principales espacios libres. Existen, 771 calles (28,7 % del total) que cuentan con una superficie entre 2 Ha y 4 Ha a menos de 200m de algún punto de calle, 1.449 calles (53,9 % del total) cuenta con una superficie hasta las 2 Ha a menos de 200m y 22 calles (0,8 % del total) no cuentan con dotación de espacios verdes a menos de 200m. Sin embargo existen calles que cuenta con un conectividad de más de 10 Ha. Las zonas centrales presentan una elevada accesibilidad a la red de transporte público, y una limitada accesibilidad a los espacios libres.

La coincidencia de ejes concretos con elevado grado de conectividad entre zonas verdes y centros escolares, representa un elemento para potenciar el uso peatonal. Se determinan dos grados de conectividad simultánea, elevada y alta conectividad.

Una elevada conectividad resultaría de aquellos ejes que cuenta con más de 4 centros escolares y una superficie superior a 4,67 Ha a menos de 300m de cualquier punto de calle; y una alta conectividad para ejes con 2 centros escolares y una superficie superior a 2,03 Ha a menos de 300m de algún punto de calle. Ejes con estas características, resultarían susceptibles de servir de base a itinerarios de posibles caminos escolares al mismo tiempo que para funciones de esparcimiento.

4. MOVILIDAD PEATONAL



Figura 17. Conectividad simultánea. Centros escolares y espacios verdes

Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

4.1.3.13. Recorrido asociado a las actividades

Cabe determinar itinerarios peatonales con un cierto carácter temático vinculados al trabajo, estudios y compras; estos recorridos se plantean considerando las distancias más cortas entre actividades, actualmente no existe ninguna tipología de itinerarios asociados a las actividades, sino es parcialmente los ejes comerciales; no están planteados ni en funcionamiento caminos escolares.

4.1.3.13.1. La movilidad como elemento de referencia

Los equipamientos e instituciones dotan de personalidad a los espacios en la organización funcional del municipio, además definen los diversos ámbitos de la estructura urbana. Atendiendo a criterios funcionales, el ámbito de cobertura para escuelas infantiles y centros de educación primaria supondrían equipamientos de proximidad para cuyos desplazamientos podría ser necesaria una oferta de espacios peatonales seguros y adecuadamente dotados. Con otra relevancia cabe señalar los centros de enseñanza de ámbito de barrio, constituidos por los centros ESO (Educación Secundaria Obligatoria), y una oferta más general de ámbito de distrito, que incluiría tanto bachillerato como formación profesional específica de grado medio. Por último una oferta de ámbito municipal o regional estaría integrado por centros de educación universitaria.

4. MOVILIDAD PEATONAL

La localización de los equipamientos educativos en sus niveles básicos constituye una característica determinante para el estímulo de recorridos a pie, utilizando datos de la Conselleria de Educación y la Oficina de estadística del Ayuntamiento se ha creado un sistema de información referenciado en el que para cada centro, se recogen los parámetros funcionales como número de unidades y plazas en cada nivel educativo. En base a la oferta de ha definido para cada calle la posibilidad de contar con centros en sus proximidades y el número de centros accesibles, estas calles próximas resultarían espacialmente adecuadas al planteamiento de actuaciones de reserva vinculadas es esta actividad.

4.1.3.14. Los ejes de significación comercial

Las variables vinculadas a la atracción en la calle corresponden al tipo de actividad económica en planta baja, su diversidad, y el atractivo derivado de la presencia de elementos verdes y un amueblamiento urbano adecuado. En apartados anteriores se mencionan los diversos informes, y documentación citada que se considera útil de cara a estudiar la movilidad peatonal en Valencia, uno de estos informes que se retoma a continuación es el Informe de Indicadores (Red de redes de desarrollo local sostenible, 2010), en específico el que hace alusión al atractivo de un eje comercial, este indicador nos dice que en los principales ejes comerciales, la densidad mínima de actividades en planta debería ser al menos de 20 locales cada 100 metros.

Se considera que el mayor atractivo se asocia a actividades con estrecha vinculación al público, que permite el acceso sin restricciones, este atractivo aparece ligado a cafeterías, tiendas de ropa, decoración y muebles, pastelerías, etc. En un atractivo intermedio se encuentra las oficinas bancarias, peluquerías, establecimientos de venta de electrodomésticos, agencias gestorías, etc. El menor atractivo corresponde habitualmente a talleres, almacenes, tiendas de repuestos, etc. El atractivo comercial aparece asociado a la afluencia de personas, disponibilidad de espacios públicos atractivos, zonas de descanso, relajación y restauración que habitualmente forman parte de las actuaciones de peatonalización. La mayoría de los establecimientos comerciales se han visto beneficiados siempre y cuando el proceso de peatonalización no haya supuesto excesivas penalizaciones a las posibilidades de acceso rodado en la zona aunque sea perimetral.

4. MOVILIDAD PEATONAL



Figura 18. Calles con mayor número de establecimientos comerciales (superior a 10 actividades cada 100m)

Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

Entendiendo que no todas las actividades comerciales adquieren el mismo significado se ha considerado dos categorías como son las actividades de proximidad (actividades de uso cotidiano, local y a nivel de barrio) y el comercio de referencia (comercio ocasional con artículos de mayor valor). De igual forma se ha considerado aquellos ejes comerciales con mayor presencia de actividades desfavorable para un eventual peatonalización, esto básicamente debido a su dependencia vehicular, como son almacenes, talleres, centros de distribución entre otros.

4. MOVILIDAD PEATONAL

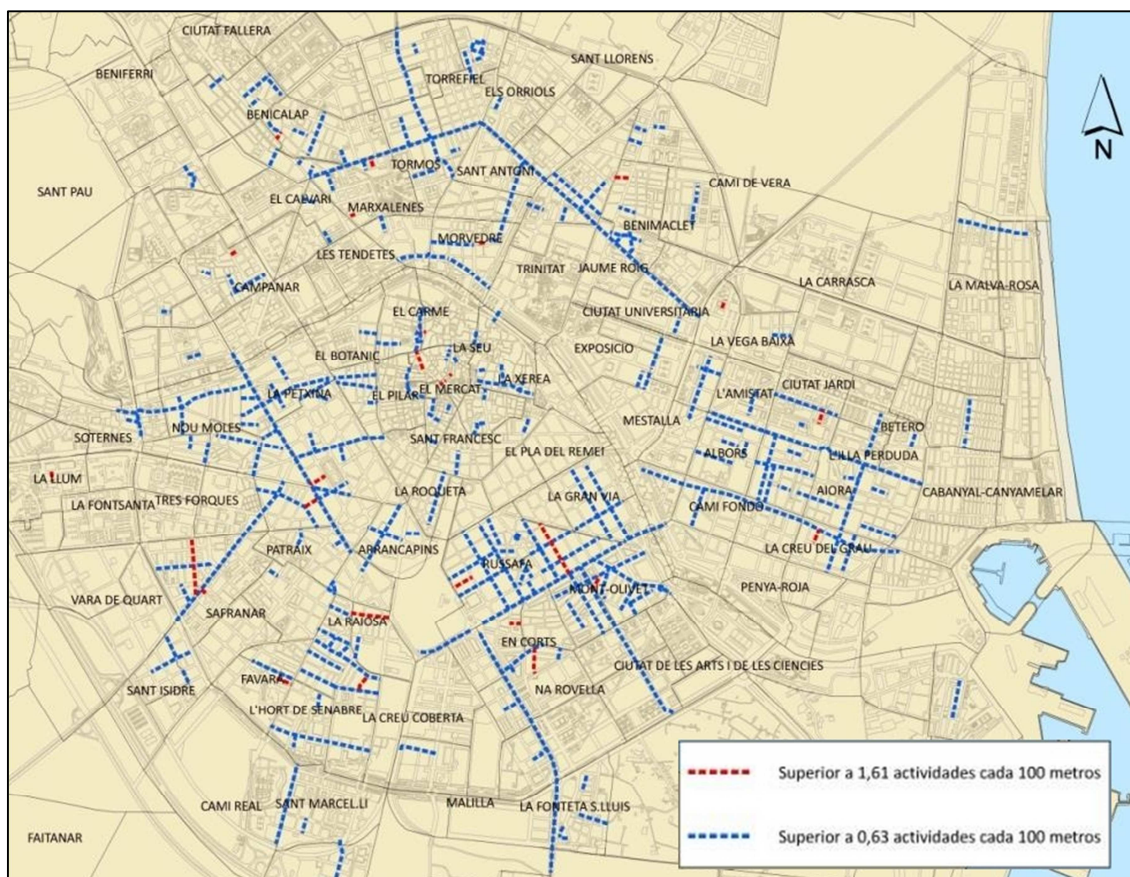


Figura 19. Calles con mayor número de actividades desfavorables

Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

Las áreas de concentración de actividad comercial en el municipio, al margen de las grandes superficies de los centros comerciales, se concentra en el centro urbano de la ciudad y sus extensiones en los ensanches, en las zonas de actividad comercial nos podemos encontrar con configuración diversas, se puede distinguir zonas y barrios en que las licencias comerciales están distribuidas entre 5 o más calles, y otras más concentradas en apenas 2,3 o 4 calles. Los barrios de la periferia son los que presentan menores valores dotacionales.

Las actividades de proximidad, son aquellos establecimientos de uso cotidiano asociados a la cobertura de necesidades recurrentes que se satisfacen en las inmediaciones de la residencia (actividades correspondientes a sectores de alimentos, productos químicos y farmacéuticos, y libros y periódicos).

La ausencia de estas actividades implica mayores desplazamientos para la cobertura de necesidades diarias, una mayor densidad de actividades suponen un factor positivo para la movilidad peatonal, en el municipio de Valencia se encuentra un total de 5.703 actividades de proximidad, en los diverso barrios de la ciudad, algunos barrio de la periferia no presentan más de 20 establecimientos de estas características.

4. MOVILIDAD PEATONAL

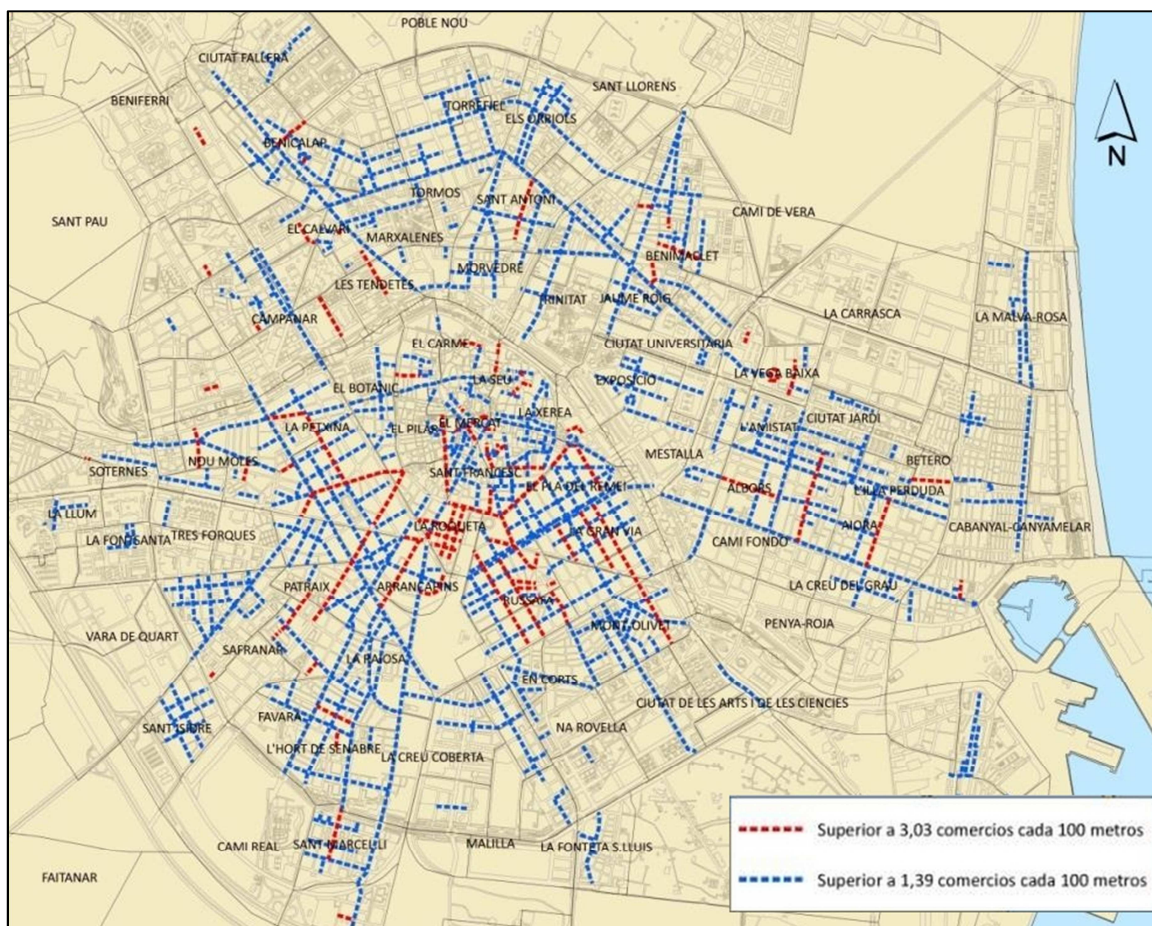


Figura 20. Calles con mayor número de comercios de proximidad

Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

Respecto a las actividades de referencia (comercio de referencia), el municipio de Valencia registra un total de 10.158 licencias; actividades que cubren necesidades ocasionales ligadas a comercio de bienes como textil, muebles y decoración, electrodomésticos, etc.

Se han considerado zonas con más de 150 establecimientos, en donde destacan los barrios de la zona centro de la ciudad, y algunos barrios de la periferia. Sin embargo, algunos barrios alejados del centro del municipio no presentan más de 20 establecimientos de referencia. Considerando las calles que presentan mayor número de establecimientos cada 100 m, se destacan las calles localizadas en la zona del casco antiguo de la ciudad

4. MOVILIDAD PEATONAL

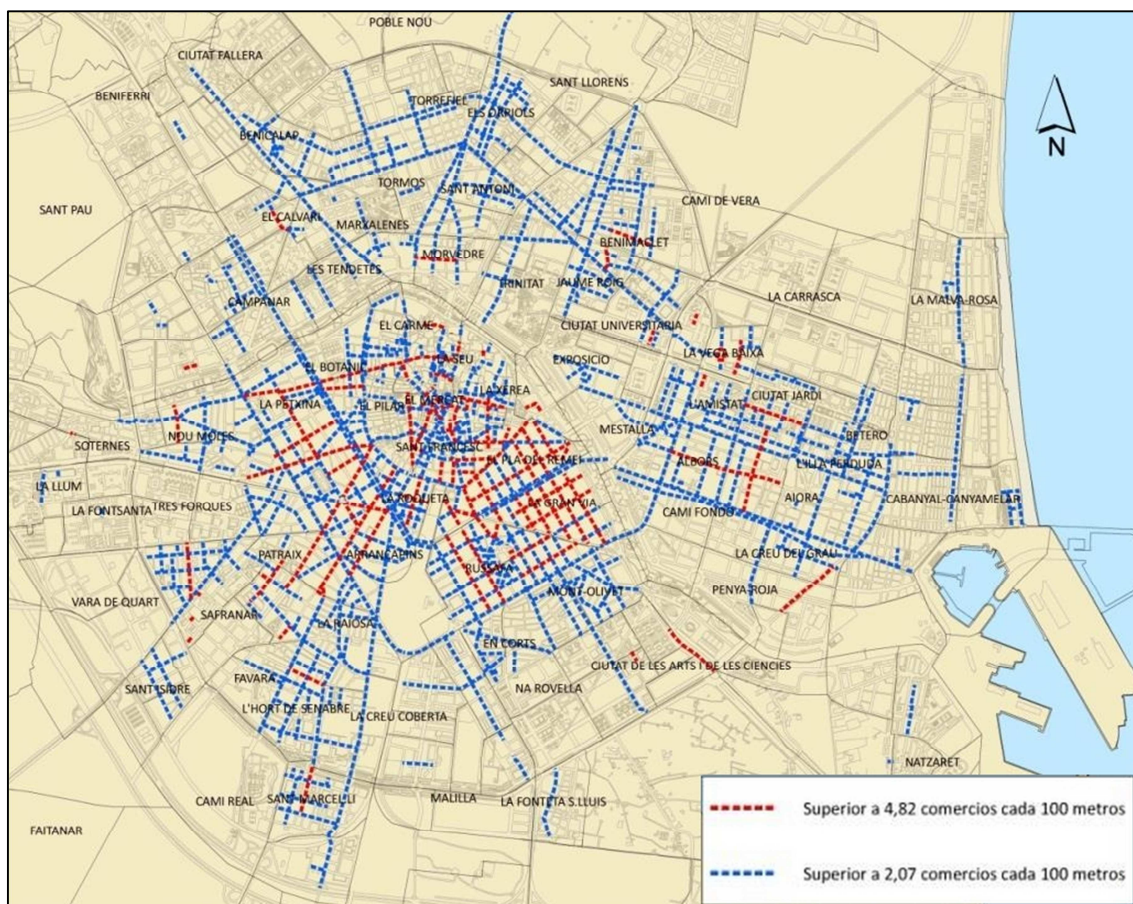


Figura 21. Calles con mayor número de comercios de referencias

Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

4.1.3.15. Flujos peatonales

Para conocer la intensidad de los peatones en la ciudad se realizan aforos, analizando dicha información se permite conocer las pautas características de los movimientos peatonales. En el Plan de Movilidad de Valencia, se han seleccionado 16 puntos de aforo distribuidos, la mayor parte de ellos en el centro histórico (8). De entre todos los aforos destaca por su volumen de peatones el sector sur del casco antiguo, debido a que se localizan importantes focos atractores de viajes como la estación ferroviaria, el Ayuntamiento de la ciudad, varios centros comerciales, y mucha actividad minorista.

La distribución horaria de estos flujos depende mucho del asentamiento predominante, los flujos por la tarde son más intensos en zonas comerciales, por la mañana en zonas de actividad laboral el peso es equitativo entre mañana y la tarde.

En el Plan de Movilidad, se ha hecho un análisis de la red viaria dirigido a obtener la potencialidad que las vías tienen en relación a la adecuación de itinerarios peatonales, atribuyendo a los ejes situados en las proximidades de las dotaciones y servicios más singulares (centros comerciales, culturales, deportivos, turísticos, etc.). Se comprueba que

4. MOVILIDAD PEATONAL

todo el núcleo histórico precisa de vías que permiten el tránsito peatonal cómodo y seguro, en este espacio se da la dualidad de concentrar el mayor número de dotaciones y servicios singulares con un tejido urbano irregular. La diversidad de secciones que presenta la trama urbana en el centro antiguo, revela puntos de calles excesivamente estrechas para acoger con ciertas garantías la segregación del tráfico rodado y peatonal, con cual, se ha planteado la moderación del tráfico mediante su tratamiento como Zona 30; las distancias máximas de un extremo a otro a recorrer en casco antiguo rondan los 1.600 metros desarrollados sobre una superficie plana que andando se superan en 25 minutos.

Existen otras zonas pendientes para su adecuación peatonal, destacando por ejemplo la interrupción de barrios que provoca la parcela donde actualmente se encuentra la estación ferroviaria, sin embargo, existe un proyecto de soterramiento del ferrocarril, con el cual se recuperara gran parte del centro de la ciudad y en el que se pretende construir un parque de 230.000 m² y nuevos equipamiento públicos, el futuro parque central, será la nueva centralidad de Valencia.

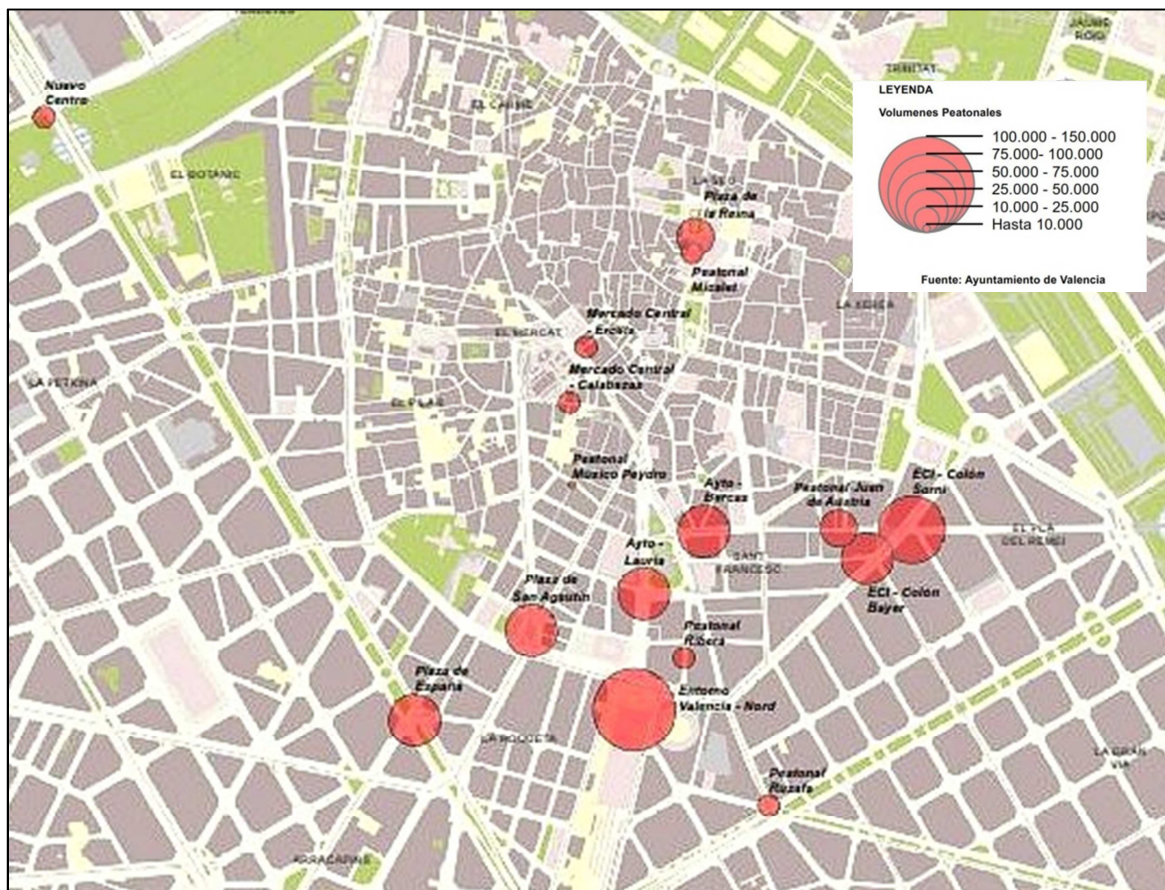


Figura 22. Afors peatonales

Fuente: Ayuntamiento de Valencia

Analizando las principales relaciones Origen/Destino de la movilidad peatonal, se observa como estos movimientos marcan los distintos distritos, la ciudad aparece sectorizada en siete

4. MOVILIDAD PEATONAL

grande ámbitos, donde cada uno concentra el grueso de los desplazamientos cotidianos de sus residentes y destinatarios de las dotaciones y servicios que contengan evidenciando la influencia del factor distancia.

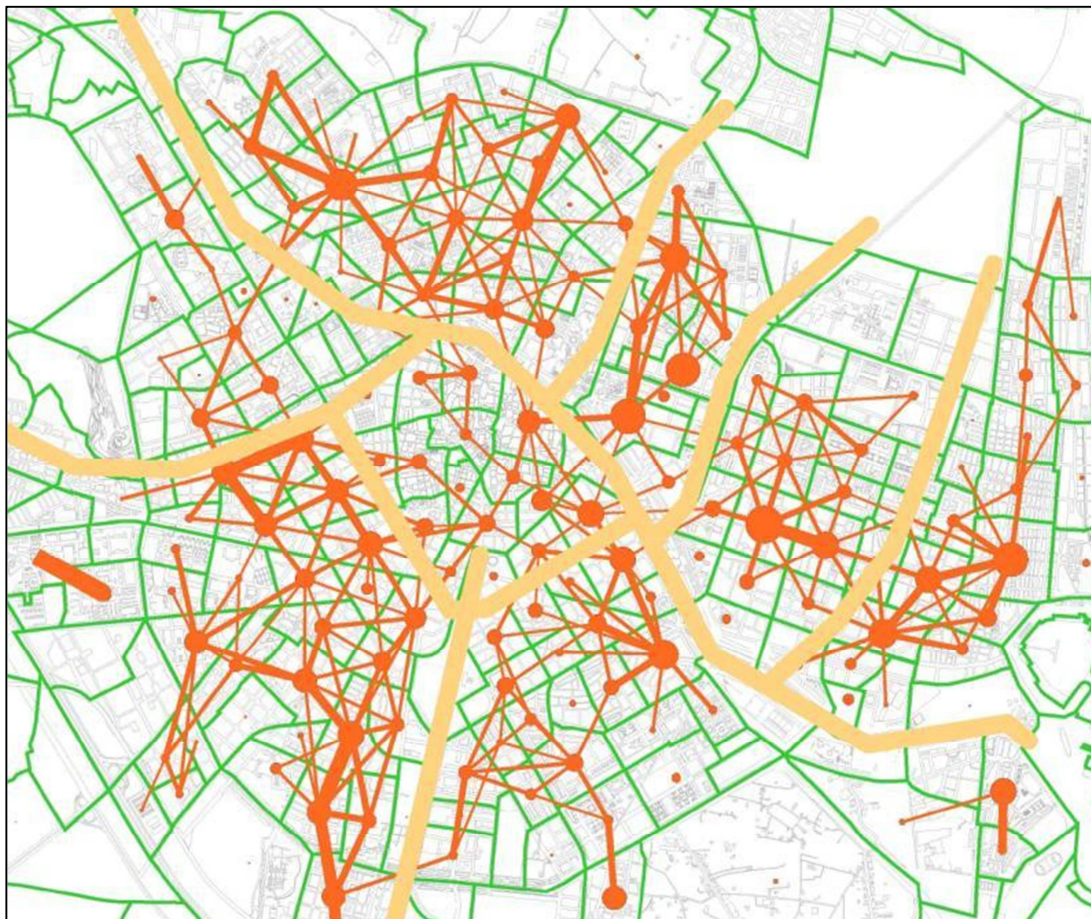


Figura 23. Relaciones origen-destino de movilidad peatonal

Fuente: Plan de Movilidad Urbana de Valencia

4.1.4. Diagnostico

La ciudad de Valencia cuenta con condicionantes muy favorables para la movilidad no motorizada, hecho que se refleja en el alto porcentaje de movilidad peatonal (casi el 41 %), dichos condicionantes tiene que ver con, la orografía de la ciudad (prácticamente llana), la climatología (temperaturas agradable y escasas precipitaciones) y aspectos territoriales. El planteamiento de un escenario de movilidad sostenible no solo debe cuidar y conservar el alto porcentaje peatonal, además se deberá establecer mecanismos que permitan aumentar la participación en reparto modal.

La estructura urbana también presenta condicionantes favorables desde el punto de vista peatonal, ya que se dispone de grandes avenidas que admiten corredores peatonales, así como una buena proporción de viario derivado de una morfología tipo ensanche con secciones

4. MOVILIDAD PEATONAL

suficientes para la reserva de amplias aceras. Otra virtud de su organización urbana es la relativa equidad distributiva de los centros dotacionales, repartidos por todos los barrios de la ciudad, disminuyendo así las distancias de los desplazamientos cotidianos que pueden ser cubiertas con mayor facilidad a pie.

Además de la estructura urbana, en los últimos tiempos se han desarrollado proyectos de recalificación funcional coadyuvantes con la movilidad peatonal, como el desarrollo de un parque fluvial con una longitud de 8 km que articula de norte a sur todos los barrios de la ciudad, también la ejecución del trazado tranviario que ha dado origen a grandes corredores peatonales, entre otros. No obstante, algunas de estas infraestructuras constituyen por su gran envergadura auténticas barreras para la movilidad peatonal, muy sensibles al factor distancia. Tal es el caso del propio Parque Fluvial, con tramos de casi 600 m sin puentes dificultando el cruce transversal; también el corredor ferroviario de la principal estación de la ciudad, constituye una barrera entre barrios.

Valencia cuenta con un emblemático casco antiguo declarado Bien de Interés Cultural cuya preservación refuerza la estrategia de crear un espacio público más amable, actuación coadyuvante con la movilidad peatonal. Su trama urbana irregular y la concentración de buena parte de las dotaciones singulares del municipio han llevado a introducir medidas de calmado de tráfico. Siendo más contundentes en la zona norte, donde el espacio público queda prácticamente en forma de plataforma única por tener un tejido urbano muy intrincado; hacia el sur las medidas varían en función del tipo de calle, las más estrechas pasan a ser directamente peatonales mientras que en las de mayor sección se separan los flujos peatonales y rodados aunque estableciendo siempre la priorización de aquellos mediante aceras anchas. Todo ello queda englobado en un tratamiento de Zona 30. Otro ámbito urbano con tratamiento de Zona 30, está configurado en el barrio donde se encuentra la zona universitaria, en dicha zona se concentra una gran cantidad de comercios y restaurantes que hasta ahora estaban colapsando el uso de espacio público, tanto a nivel de acera como de calzada.

Algunas diferencias funcionales detectadas en la Zona 30 derivan de la escasa señalización que aparece de autorización o prohibición del paso de vehículos (marcas viales, elementos que obstaculicen la entrada, etc.), por lo que en algunos sitios de paso y estacionamiento de vehículos es generalizado incluso en vías diseñadas como calles peatonales. Muchas de estas calles también están ocupadas por terrazas de bares y restaurantes, lo que reduce considerablemente el espacio de circulación peatonal. El Plan de Movilidad no solo debe tratar de potenciar las condiciones de seguridad de los peatones, sino que además debe actuar sobre las invasiones que se producen eliminándolas o regulándolas, según el caso.

Otro punto débil es la escasa adecuación peatonal en parte del centro de la ciudad, que sirve de acceso rodado tanto al transporte público como privado, es donde el peatón encuentra dificultades de paso al no disponer de itinerarios amplios, claros y seguros.

Un hecho relevante detectado a partir de la información contenida en los aforos peatonales es la existencia de puntos no señalizados por los que cruzan peatones de forma recurrente. Esto

es otro de los aspectos que debe ser considerado clasificando estas ilegalidades en aquellas que justifica la disposición de un paso de peatones que las regule y aquellas otras que necesiten de la disposición de barreras que encaucen a los peatones hacia los puntos de cruce habilitados.

Se considera de interés identificar los principales itinerarios peatonales asociados a las actividades de carácter temático susceptible de canalizar los desplazamientos cotidianos, vinculados principalmente a los motivos de estudio y compras. Ya que en la actualidad no están planteados ni en funcionamiento los denominados caminos escolares. También resulta de especial interés actuar sobre aquellos ejes de elevada significación comercial para mejorar el atractivo y accesibilidad.

4.1.5 Propuestas

El objetivo que se plantea en el Plan de Movilidad Urbana de Valencia, respecto a la movilidad peatonal, consiste en: Asegurar y potenciar que el peatón siga siendo el principal protagonista de la movilidad en la ciudad, recuperando el espacio público disponible desde el punto de vista ambiental y funcional, mejorando las conexiones entre las distintas zonas peatonales, la accesibilidad y seguridad y el confort de las áreas peatonales.

4.1.5.1. Líneas de actuación

Establecidos los objetivos de Plan de Movilidad, ha sido necesario determinar las líneas de actuación respecto a la movilidad peatonal, mediante acciones necesarias para lograr el objetivo planteado. Dichas acciones se dividen en tres estrategias que se mencionan a continuación; de las estrategias planteadas surgen las propuestas de actuación, como se describen más adelante.

- ✓ **Estrategia 1:** potenciar los desplazamientos peatonales.

Los desplazamientos peatonales requieren de una red de itinerarios, similar a las redes de tráfico rodado, para que los desplazamientos se realicen en condiciones apropiadas, es por ello que la principal intervención planteada respecto a los desplazamientos peatonales, es la creación de una red de itinerarios, que unan los principales centros atractores de movilidad de la ciudad, considerando en su trazado factores como: los condicionantes estructurales, de densidad, de diversidad de usos, localización de centros escolares, zonas comerciales, de ocio, jardines, servicios públicos, etc. dando soporte a flujos tanto intra-barríos como entre zonas de la ciudad. Las actuaciones enmarcadas dentro de esta línea estarán encaminadas a garantizar la continuidad y coherencia de la red peatonal, con múltiples acciones que incluyan: ensanchado de aceras, peatonalización de ciertos tramos de calles, diseño de cruces peatonales donde se considere necesario, modificación de itinerarios peatonales para evitar retranqueos, mejora de fases semafóricas peatonales, potenciación de itinerarios peatonales entorno de escuelas e institutos.

4. MOVILIDAD PEATONAL

- ✓ **Estrategia 2.** Recuperar los espacios públicos urbanos y las pequeñas centralidades de movilidad

Aumentar los espacios públicos en el centro urbano y en otras zonas de especial atracción puede constituir una política que favorezca la creación de entornos atractivos, revitalizando la actividad comercial y aportando nuevos espacios de convivencia. En combinación con la estrategia 1, el principal objetivo es la integración de espacios públicos urbanos (aceras, bulevares, plazas y otros espacios peatonales) en la red de itinerarios y mejora de su diseño para favorecer los modos de transporte sostenible (a pie, bicicleta y transporte público), de manera que se conviertan en polos de generación de actividad y se potencie su papel de pequeña centralidad, consiguiéndose mantener una multiplicidad de funciones que aseguren una ciudad de “pequeñas distancias”.

- ✓ **Estrategia 3.** Asegurar una movilidad peatonal libre de obstáculos y segura.

En el documento sobre seguridad vial denominado, “La movilidad segura de los colectivos más vulnerables: la protección de peatones y ciclistas en el ámbito urbano” (DGT, 2011), se establece que el peatón es el principal protagonista del espacio público y, al mismo tiempo, el elemento más frágil frente a los distintos medios de transporte con los que convive (el más vulnerable en caso de accidente de tráfico). Este documento propone una serie de objetivos genéricos en función del ámbito de actuación, para la protección de los colectivos más vulnerables, que en este Plan se pretende conseguir.

ÁMBITOS DE ACTUACIÓN	OBJETIVOS GENÉRICOS
 <p>El diseño del espacio público y la señalización.</p>	<p>Repartir de forma más equitativa el espacio vial y mejorar el diseño de las calles y la señalización vial para garantizar la convivencia de todos los sistemas de desplazamiento.</p>
 <p>El tráfico y la convivencia de los distintos medios de transportes urbanos.</p>	<p>Calmar el tráfico y fomentar los medios de transporte y sistemas de desplazamiento más sostenibles.</p>
 <p>La movilidad de los colectivos más vulnerables.</p>	<p>Aumentar la protección de los peatones (en especial de niños y mayores), ciclistas y personas con movilidad reducida.</p>

Figura 24. Ámbito de actuación del Plan de seguridad vial urbana, editado por la DGT
Fuente: La movilidad segura de los colectivos más vulnerables. La protección de peatones y ciclistas en el ámbito urbano. (DGT, 2011)

La manera de lograr lo planteado en la estrategia 3, consisten básicamente en realzar acciones precisas como, el incremento de pasos peatonales, intervenciones en la regulación semafórica, mejora de señalización, etc., más adelante se describen y especifican las propuestas concretas que se han planteado en el Plan de Movilidad para el cumplimiento de esta estrategia.

4.1.5.2. Propuestas de actuación

La **estrategia 1**, tiene como objetivo potenciar los desplazamientos peatonales, en este sentido en el Plan de Valencia, se han planteado las siguientes propuestas de intervención:

- 1) Creación de 6 itinerarios peatonales principales y 2 itinerarios peatonales secundarios
- 2) Plan centro de mejoras peatonales
- 3) Operaciones puntuales estratégicas

1) *Creación de 6 grandes itinerarios principales de preferencia peatonal y 2 itinerarios complementarios.*

Se pretende que los itinerarios propuestos cubran toda el área urbana, dotando de conexiones adecuadas a las diversas actividades, como: residencia, centros de trabajo, escuela, zonas comerciales, etc., formados por diversos acondicionamientos, plazas, áreas de prioridad peatonal, calles y caminos peatonales, aceras y cruces; siendo continuos, sin interrupciones, y sin barreras en las conexiones peatonales. El trazado de esta red será más adecuado en entornos favorecidos por las condiciones estructurales, densidad y diversidad de uso. Además de ello dicho trazado se verá condicionado por la localización de centros escolares, culturales, zonas comerciales y de ocio, jardines, centros históricos y servicios públicos de gran concurrencia.

- ✓ Itinerarios peatonales principales (IPP)

Estos itinerarios se desarrollan a través de recorridos radiales que tienen su origen en el centro urbano, hasta el límite del ámbito considerado. Vertebran áreas que se reconocen como hitos a escala municipal y a lo largo de recorrido surge la posibilidad de descender hasta el máximo nivel de pormenorización, mostrando las peculiaridades de los barrios. Se definen los extremos de la ruta, longitud o funcionalidad concreta de cada corredor propuesto y se detalla cada uno de los tramos que lo recorren.

- ✓ Itinerarios peatonales secundarios o complementarios (IPS)

Recorren sectores concretos de la ciudad entrelazando e hilvanando los recorridos peatonales principales a los que complementa. Los radiales (IPSR): relacionan focos de atracción peatonal en cada barrio con su entorno más próximo, los usuarios son los propios residentes que se desplazan a pie a cada una de las áreas que constituyen los equipamientos locales. Anillado (IPSA): relaciona las áreas peatonales de los diferentes barrios, conectando itinerarios principales.

Para identificar la consideración de una calle u otra se identifican fundamentalmente como parámetros básicos los aspectos dimensionales y funcionales, y los de conectividad. El objetivo es configurar ejes con continuidad y desarrollo suficiente, capaces de canalizar la comunicación entre barrios, y servir de vías de expansión de los actuales ejes comerciales; se pretende actuar sobre barrios concretos para crear ejes de barrio y elementos de refuerzo de centralidad.



Figura 25. Plano con los 6 itinerarios peatonales y los 2 itinerarios peatonales secundarios

Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

2) Plan centro de mejoras peatonales.

El centro de la Valencia es el principal destino de los desplazamientos por su evidente concentración de actividades, comercio y servicios. Para lograr la potenciación de los desplazamientos peatonales se estructura un programa específico de actuaciones que permitan asegurar una circulación privilegiada de peatones en las zonas más concurridas de la ciudad, las propuestas y sugerencias están encaminadas a un análisis de posibles nuevas zonas de expansión peatonal, dichas zonas son elementos importantes de la ciudad (estación ferroviaria, Mercado central de Valencia, y algunas plazas) y con un gran potencial para su peatonalización; en donde no se tenía contemplado un recorrido peatonal, que conectara los diversos elementos previstos. Con ello también se busca beneficiar tanto al ciudadano como a los comercios cercanos a dicha zona de actuación. Cada actuación se someterá a un análisis de detalle identificando las particularidades de intervención en cada caso, como puede ser, la reorganización de las rampas de accesos en garajes existentes y la reorganización de los sentidos de circulación en las calles que se afecten. En la siguiente imagen se muestra la zona de actuación:

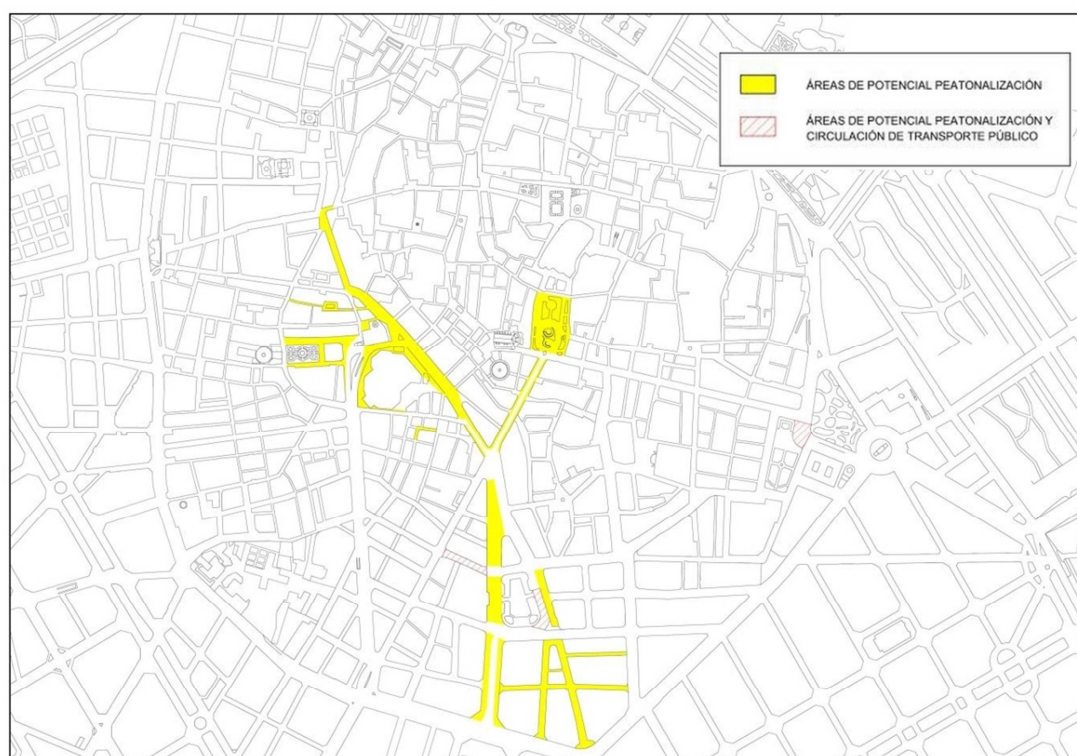


Figura 26. Áreas de potencial peatonalización
Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

Otra propuesta es la ampliación del espacio peatonal en el viario de acceso al centro, esta propuesta implica la recuperación para el peatón de parte de la sección viaria de las principales calles de acceso al centro, se plantea una reducción del tráfico de paso por las vías del centro de la ciudad, principalmente las que articulan los flujos de este-oeste, canalizando el tráfico vehicular por vías de mayor jerarquía y capacidad. Con esta actuación se pretende

4. MOVILIDAD PEATONAL

liberar el espacio dedicado al tráfico vehicular y dar paso hacia modos de circulación más sostenibles, garantizando mayor accesibilidad de los vecinos a las actividades económicas de la zona. En la siguiente imagen se muestra la zona de actuación propuesta:

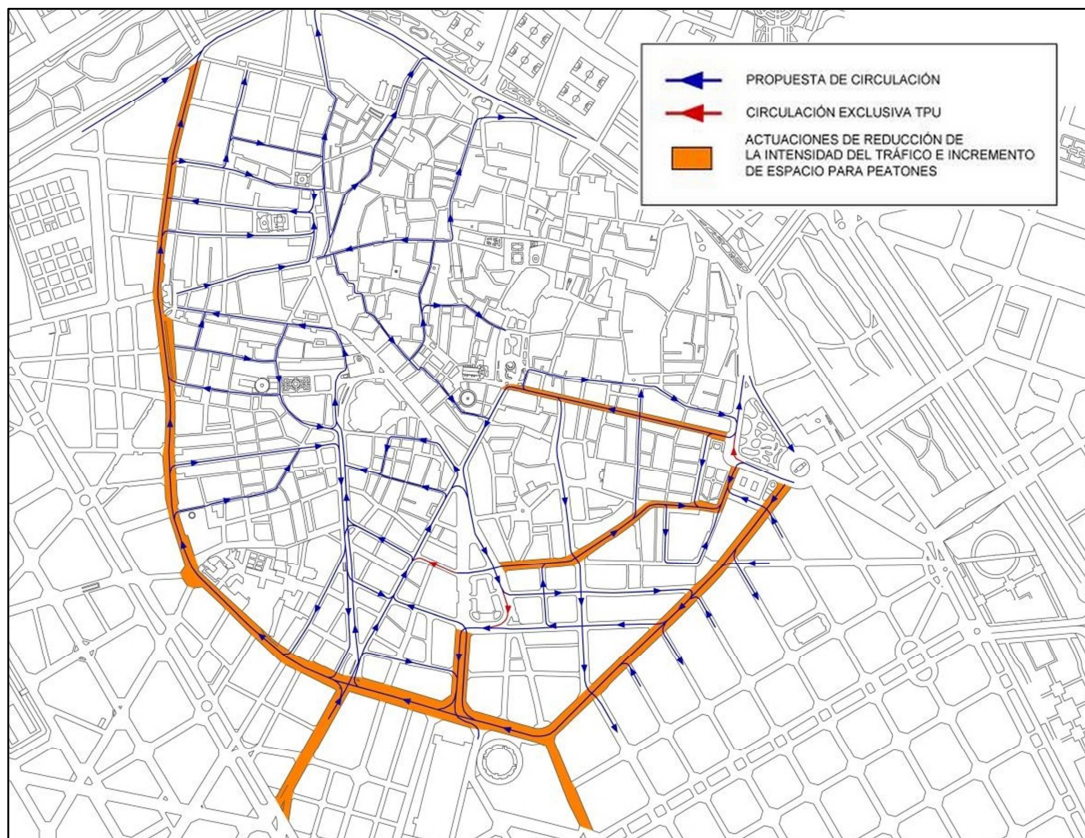


Figura 27. Zona de actuación

Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

3) Operaciones puntuales estratégicas.

La peatonalización activa, como se ha visto en propuestas anteriores, se estructura, en seis ejes radiales y dos envolventes, en los que se trata de incentivar el tránsito peatonal, mejorando las condiciones de accesibilidad en los recorridos; sin embargo existen áreas específicas de la ciudad que necesitarían una serie de intervenciones que supondrían cambios sustanciales en relevantes zonas, las acciones propuestas son: mejorar la conexión peatonal subterránea entre las grandes vías, se ha detectado que existen zonas en algunas vías importantes donde el acceso es complicado, por la existencia de escalinatas que dificultan el cruce de ciclistas o personas de movilidad reducida, lo que aquí se propone es construir rampas para eliminar dicho problema y facilitar la accesibilidad y continuidad de la vía.

Existen calles cercanas al Centro de la ciudad, que presentan problemas de carga y descarga de mercancías, ya que estas calles cuentan con gran actividad comercial, vehículos estacionados a ambos lados de la calle, y además alguna, presenta aceras muy estrechas. La

solución propuesta para eliminar dicha problemática, consiste en peatonalizar las calles, mediante plataforma única y regulación de horarios del reparto de mercancías.

La estrategia 2, tiene como objetivo recuperar y poner en valor el espacio público urbano, se han propuesto las siguientes líneas de intervención:

- 1) Identificación y potenciación de las centralidades de barrio
- 2) Estructuración de diversas supermanzanas y ejes multifuncionales
- 3) Intervención en el centro histórico de Valencia

1) Identificación y potenciación de las centralidades de barrio.

La centralidad de barrio se define como el espacio público que cumple la función de ser un lugar de encuentro vecinal y de uso preferentemente peatonal en un ámbito local (lugares de estar); la centralidad es variable se puede conformar en torno a una calle, un cruce o una plaza, estas centralidades se constituyen como la espina dorsal de los desplazamientos a pie dentro de los barrios.

Se propone potenciar 26 centralidades de barrio, se han seleccionado 26 zonas repartidas por toda la ciudad de acuerdo a los siguientes factores: proximidad de un itinerario peatonal, cercanía de transporte público, espacio de tránsito y de uso habitual, lugar vinculado a las fiestas tradicionales del barrio, coincidencia con un conjunto histórico o tradicional, coincidencia con un espacio identitario del barrio a modo de vecindario (las populares “cuatro esquinas”, lugar de encuentro), paisaje urbano de cierto valor patrimonial o vernáculo, cruce principal de una zona residencial y/o comerciar, carácter intergeneracional, accesible e inclusivo, y configuración centrípeta. Se han desestimado parque y jardines, así como espacios públicos de escala metropolitana y lugares de mucha influencia peatonal (estaciones de transporte público o centros comerciales). Con estas centralidades se busca: la ampliación de aceras y áreas de estancia de peatones, máxima conectividad con el sistema de transporte público (paradas de autobús o paradas de tranvía y metro), inclusión de áreas de estacionamiento de bicicletas en cantidad suficiente complementando las posibles estaciones de bicicleta pública que puedan existir, reorganizar el espacio de estacionamiento en el entorno de las estas centralidades, priorizando los desplazamientos más sostenibles, pero asegurando la correcta accesibilidad de vecinos y actividades económicas; y ubicación adecuada de plazas de carga y descarga, así como de puntos de parada de taxi.

Existen zonas en la ciudad que en las que la centralidad de barrio, no es tan clara y precisa, pero que a escala reducida significan zonas de encuentro entre habitantes y actividades del barrio, simplemente en zonas de cruce de dos calles en los que se produce una concentración de servicios, que se identifican como polo de atracción “de vida” de barrio. En dichas zonas se propone: pequeñas intervenciones de mejora como algún ensanchado de acera, pasos de peatones mejor señalizados, iluminación adecuada etc., además de liberar espacio (en la zona más representativa), de algunas plazas de aparcamiento para usos peatonales; y actuaciones de pequeña escala en jardinería y mobiliario urbano (jardineras, bancos, puntos de estacionamiento de bicicletas, puntos de información, etc.).



Figura 28. Plano de Centralidades de barrio
 Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

2) Estructuración de diversas supermanzanas y ejes multifuncionales.

El planteamiento de las propuestas de actuación como los ejes de prioridad peatonal, actuaciones sobre aceras de las principales vías de acceso al centro y organización de pequeñas centralidades en los barrios así como las microintervenciones de recuperación de espacio público, en esta propuesta se intenta entrelazar todas las actuaciones mencionadas con la creación de supermanzanas y el tratamiento específico de algunos ejes multifuncionales.

Las Supermanzanas (Ministerio de Medio Ambiente, 2006) son polígonos urbanos en cuyo interior se permite el paso de los vehículos residentes, carga y descarga, servicios y emergencias; la velocidad en el interior de la supermanzana esta limita a 10 km/h, para permitir la circulación libre de peatones y ciclistas, la calzada en el interior de la supermanzana se puede diseñar de plataforma única, con ello se garantiza la accesibilidad de personas con dificultades físicas; la periferia, está definida por las vías básicas donde se presenta la circulación de los vehículos de paso y el transporte público de superficie. En tejidos consolidados y con escasez de áreas estanciales la implantación de supermanzanas, permiten reequilibrar los espacios asignados a las distintas funciones, estimando la posibilidad de liberar hasta un 70% del espacio de la calle para desarrollar el conjunto de usos y funciones urbanas.

La propuesta planteada se basa en la coordinación e integración de las diferentes redes de transporte y en la especialización de las calles en dos tipos de vías: las que forman parte de la red básica de circulación (perimetral) que soportan el tráfico principal y en las calles del interior de las supermanzanas, que quedan restringidas al tráfico de paso y aumentan su potencial para la realización del resto de actividades. Se trata de configurar un red de vías básicas lo más ortogonal posible, con cruces aproximadamente a cada 400 metros, por donde circula el transporte motorizado (vehículo privado y transporte público). Se propone el aplicar el tratamiento de supermanzanas (en 2 fases), en 4 barrios de la ciudad, debido a la estructura urbana con la que cuentan (densidad, oferta comercial, etc.). Los principales elementos de intervención en cada caso serían los siguientes:

- ✓ Organización del esquema de circulación basado en una jerarquización de calles, asumiendo los tráficos de paso a los ejes principales en los bordes de la supermanzana, reservando los recorridos locales y áreas de actividad a las zonas interiores.
- ✓ En la propuesta de diseño de la sección transversal, la calle interior se plantea en plataforma única sin bordillos, con elementos de diferenciación en pavimentos para los diferentes usos, con franjas laterales exclusivamente peatonales, y banda central para lo demás usos de acceso, bicis, carga y descarga, y aparcamiento.

A continuación se muestra un plano con las propuestas de supermanzanas:

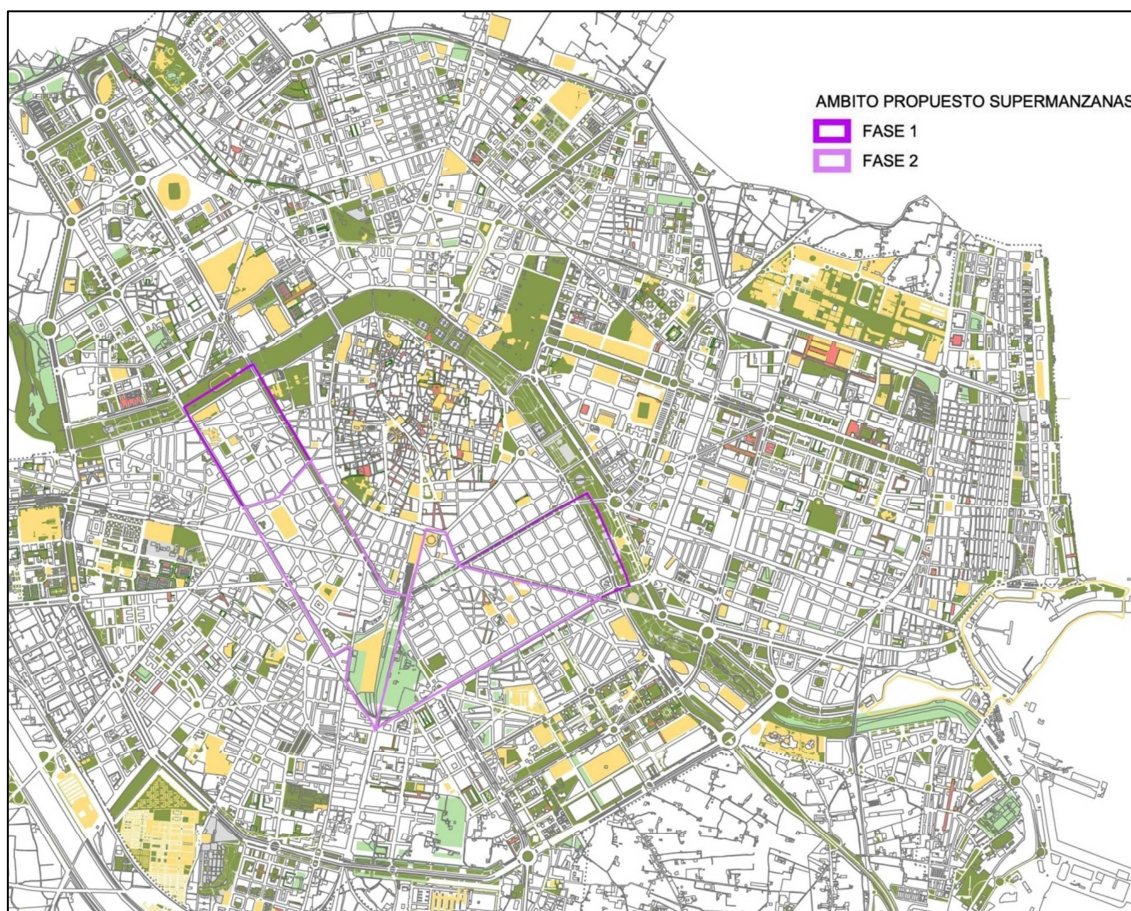


Figura 29. Propuesta de Supermanzanas

Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

Otra propuesta consiste en la identificación y estructuración de ejes multifuncionales. De acuerdo a las características analizadas en la movilidad peatonal es posible determinar algunos itinerarios peatonales de carácter temático vinculados fundamentalmente por motivos de estudio, trabajo y compras, dichos ejes presentan grandes oportunidades para potenciar los desplazamientos sostenibles y por lo tanto pueden ser objeto de actuación. Se propone estructurar 17 ejes multifuncionales, la coincidencia de varios factores de relevancia peatonal (oferta comercial, relevancia dentro del barrio, o significación como parte de un posible itinerario futuro) ha supuesto su singularización como posible propuesta de forma aislada o como parte de itinerarios más o menos extensos. Las vías sobre las que se proponen los ejes temáticos deben asumir una significación relevante como ejes comerciales o de conexión dentro del barrio o la zona, concentrando en la actualidad flujos peatonales importantes.

4. MOVILIDAD PEATONAL

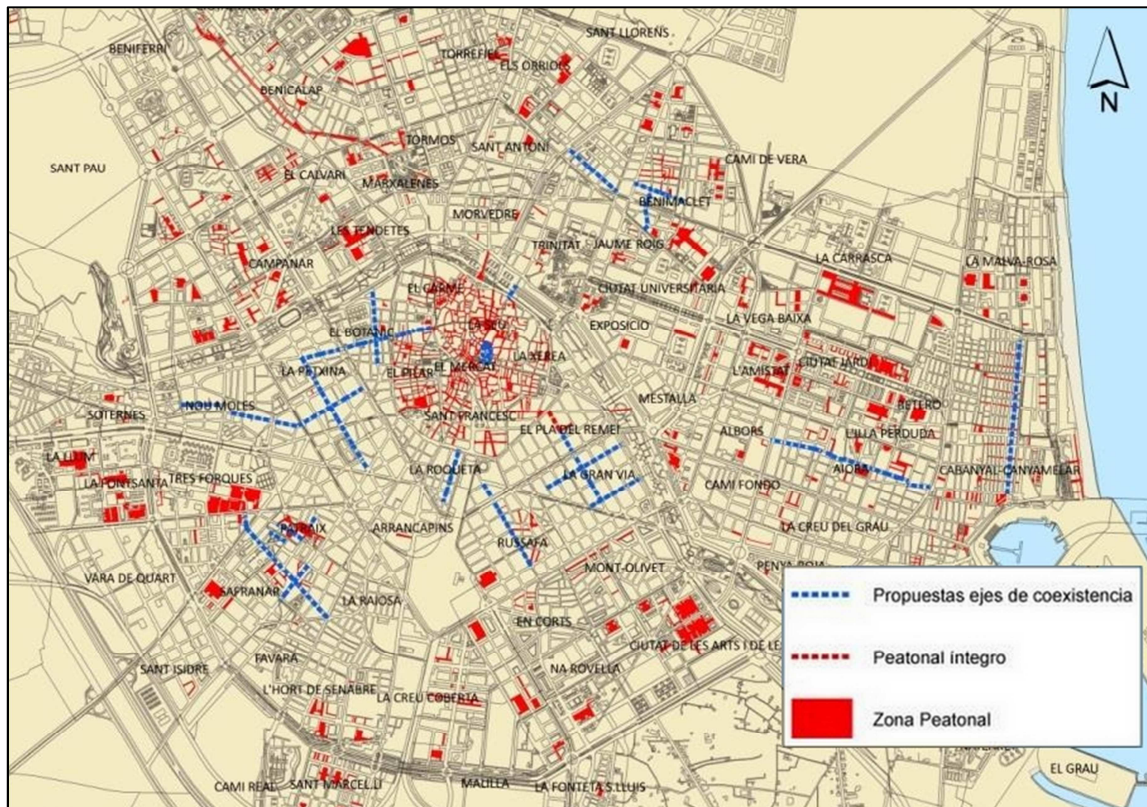


Figura 30. Propuesta de ejes multifuncionales

Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

3) intervención en el centro histórico de Valencia

El centro histórico de Valencia está considerado como un área peatonal, por su centralidad, alta densidad de actividades y usos y la extraordinaria riqueza patrimonial, fruto de su propia configuración histórica.

Las actuaciones que se plantean profundizan en su peatonalización integral, incidiendo en el concepto de accesibilidad peatonal en el medio urbano. Los factores analizados (actividad comercial, usos y bienes patrimoniales) se interpolan con la morfología viaria propia del trazado (sección reducida, trazado sinuoso); se determina que el ámbito se considere como un conjunto indivisible, donde no tiene sentido trazar recorridos peatonales concretos y excluyentes.

El en Plan de Movilidad se ha planteado una propuesta de tratamiento integral de accesibilidad en el centro histórico de Valencia, esta propuesta de intervención asume la peatonalización a través de viales de plataforma única, además se presta atención en garantizar la prioridad y el paso libre de peatones frente a otras actividades que se den en la vía pública, como actividad comercial o el paso de vehículos de servicio o residentes. Para cada tipo de sección encontrada en la zona de actuación, se propone una serie de recomendaciones y características que se deben aplicar al tipo de calle en cuestión. A continuación se describen las características:

4. MOVILIDAD PEATONAL

- ✓ Viales con sección inferior a siete metros de ancho.

Se recomienda que sean de plataforma única, materializado con un único pavimento, con rigola y recogida de aguas en el eje central del vial. Los elementos de mobiliario urbano serán los mínimos e indispensables, estarán situados en una sola de las bandas de la sección, sin obstaculizar los recorridos peatonales.

- ✓ Viales con sección superior a siete metros.

Viales de plataforma única, con rigola de aguas a ambos lados de la sección, implantación de mobiliario urbano en una de las dos bandas, se da la posibilidad de implantación de arbolado de porte pequeño ya sea ornamental o de sombra; los elementos de mobiliario y arbolado se pondrán a una distancia mínima de 1,5 metros respecto a la alineación de las edificaciones.

- ✓ Viales con sección superior a nueve metros, Tráfico rodado compatible.

Plataforma única con rigola y recogida de aguas a ambos lados de la sección, los elementos de mobiliario urbano y arbolado (de sombra y porte pequeño o medio) se dispondrán de preferencia en ambos lados de la sección. Cuando el vial sea compatible con el tráfico rodado, se delimitará la plataforma con un cambio de textura para el tráfico rodado, se evitara en todo lo posible el uso de bolardos o elementos señalizadores del carril que induzcan a priorizar el tráfico rodado.

- ✓ Ejes estructurantes del tráfico rodado.

Se materializarán mediante dos plataformas a distinta altura (acera y plataforma vehicular), que permitan la adecuada accesibilidad peatonal, en función de la sección del vial se dispondrá a ambos lados mobiliario urbano y arbolado (de porte pequeño o mediano) en secciones de hasta 16 m. de anchura. En caso de contemplarse el vial como eje de tráfico para bicicletas, estas se incorporarán en un carril de tráfico compatible (ciclo carril), o en plataforma independiente si la sección es superior a 16 metros de ancho.

- ✓ Plazas del centro de la ciudad.

Estas actuaciones tienen como objetivo recuperar los espacios urbanos de diversas plazas y plazoletas, cuya actual formación genera su uso inadecuado por ser inaccesibles al peatón o servir de espacios inapropiados para el estacionamiento de vehículos, siguiendo las recomendaciones viarias mencionadas anteriormente.

- ✓ Ámbitos de intervención singular.

Aquellos entornos incluidos en ámbitos de especial protección, serán considerados prioritarios para su intervención mediante peatonalizaciones completas y mejora de la accesibilidad peatonal, en todas estas intervenciones los espacios peatonales serán de plataforma única, teniendo especial cuidado en la elección del mobiliario urbano, siendo éste el mínimo e imprescindible para el soporte de actividades humanas que se desarrollen.

La estrategia 3, tiene como objetivo promover la consecución de una movilidad peatonal sin obstáculos, para ello se han propuesto las siguientes intervenciones.

- 1) Incremento de los niveles de seguridad en los desplazamientos a pie
- 2) Implantación de caminos escolares

1) Incremento de los niveles de seguridad en los desplazamientos a pie.

En la ciudad de Valencia, se viene abordando por parte del Ayuntamiento una serie de pequeñas actuaciones y estudios para ir mejorando las condiciones de comodidad y seguridad para los peatones, como son: intervenciones en la regulación semafórica, incremento del número de pasos peatonales, mejora de la señalización, etc., su importancia es enorme pues afecta a la totalidad de los desplazamientos a pie, ya que en todos ellos se utiliza un semáforo, un paso de peatones, etc.

Una propuesta enmarcada en este punto es, la mejora de los tiempos de verde en los pasos de peatones; se analizan con detalle la regulación semafórica y los tiempos de verde dedicados a los peatones en los cruces, de modo que se puede optimizar y maximizar el tiempo ofrecido a los peatones. Además con esta propuesta se pretende y se busca:

- ✓ Aumentar la seguridad a peatones y ciclistas en los pasos ubicados en las salidas de las intersecciones en donde generalmente los vehículos acceden realizando un giro a derecha, estudiando la regulación semafórica más adecuada en cada caso y en función de la demanda de peatones, ciclistas, autobuses y vehículo privado, con el objetivo de reducir la velocidad de los vehículos que realizan estas maniobras, incluso obligando a una detención de estos mediante semáforos en rojo.
- ✓ Minimizar los tiempos de espera de los peatones para cruzar, favoreciendo la permeabilidad de las calles y avenidas mediante las siguientes medidas: Eliminando los pulsadores en pasos de peatones ubicados en zonas muy transitadas; sirviendo la demanda de forma inmediata en pasos de peatones actuados por pulsador (el cruce permanece en verde siempre para vehículos y en el instante en que los peatones son detectados por infrarrojos o activan los pulsadores, los semáforos cambian de inmediato a verde para peatones); diferenciando el funcionamiento entre el día y la noche en los pasos peatonales actuados por pulsador ubicados en zonas muy transitadas durante el día; incluyendo en la programación del cruce dos veces la fase en la que aparece en paso de peatones, generalmente repitiendo el resto de fases; adaptando continuamente los ciclos semafóricos utilizados a la demanda existente evitando el uso de ciclos semafóricos elevados en franjas horarias que no lo requieran.
- ✓ Ajustar y ampliar los tiempos de verde de los semáforos que regulan los pasos de peatones en grandes avenidas, para favorecer el tránsito peatonal, principalmente en los entornos de zonas escolares, facilitando la movilidad a niños y a personas con movilidad reducida.
- ✓ Modificar la regulación semafórica con el objetivo de evitar que los peatones queden detenidos en las isletas o medianas estrechas o con poco almacenamiento.

4. MOVILIDAD PEATONAL

Otra propuesta dentro de este punto es, la definición de criterios estándares para semaforización/señalización de cruces. Esta propuesta incide en la necesidad de recopilar y tipificar diferentes criterios de diseño que normalicen la implantación de semáforos en la ciudad, en función del tipo de cruce, de las intensidades de tráfico y de los usos de la vía. En función de estos criterios y del resultado de los estudios que se realicen, se pretende proceder a eliminar aquellos semáforos cuya existencia ya no estuviese justificada. Esta línea de actuación estaría encaminada a reducir las demoras en los desplazamientos y a garantizar también la sostenibilidad y el mantenimiento de la red semafórica de la ciudad.

Una propuesta más es la, eliminación de pasos superiores para peatones. La movilidad peatonal debe contar con vías y trazados que no supongan una barrera adicional a las personas que optan por este modo, se deben evitar intersecciones a distinto nivel, ya que la accesibilidad se ve muy comprometida. En Valencia aún existen pasos superiores para peatones, pensados en su momento para dar mayor fluidez al tráfico rodado en detrimento de la comodidad de los desplazamientos peatonales. La propuesta en este caso implica eliminar los pasos superiores y sustituirlos por pasos peatonales en superficie, con los objetivos y características siguientes:

- ✓ Facilitar los desplazamientos peatonales transversales en las vías con pasos superiores.
- ✓ Contribuir al calmado del tráfico en las entradas de la ciudad, reforzando la transición entre la zona interurbana y la zona urbana mediante el uso de una regulación semafórica adecuada para que de esta forma encaje los flujos peatonales transversales.
- ✓ Favorecer los tiempos de verde de peatones, para minimizar el efecto barrera que se produce en la actualidad y que se podría producir si no se atiende a las necesidades de circulación peatonal.

Como última propuesta en este punto, se busca implantar pasos peatonales en zonas donde se carezca de ellos. Se han detectado zonas dentro de la ciudad y tramos del viario en los que es preciso adaptar, las rutas y caminos “lógicos” seguidos por los peatones, de modo que los cruces se realicen en condiciones de seguridad adecuados. Se han identificado y representado en un plano, los diversos puntos en donde sería recomendable actuar con la implantación de pasos peatonales adicionales.

2) Implantación de caminos escolares

Este programa consiste en la aplicación de “caminos escolares”. Se entiende por caminos escolares, las iniciativas dirigidas a que los menores puedan moverse con seguridad y autonomía por las calles y recuperar el uso y disfrute del espacio público (Román & Isabel, 2010). Es decir, el acceso de ida y vuelta de la escuela a casa haciendo de la calle un entorno seguro, acogedor y formativo, es una vía de circulación preferente y señalizada, escogida entre los recorridos más utilizados por los alumnos.

4. MOVILIDAD PEATONAL

El Ayuntamiento de Valencia ha comenzado a impulsar la implantación de “caminos escolares”, esta implantación ha empezado de manera experimental en un colegio de la ciudad. Los objetivos perseguidos son fomentar los desplazamientos sostenibles, crear hábitos de movilidad saludables entre los ciudadanos más pequeños, descongestionar el tránsito rodado en la ciudad y favorecer la mayor seguridad en las rutas de acceso al colegio. Las principales características que las rutas presentan son:

- ✓ Eliminación de barreras arquitectónicas
- ✓ Ampliación de la visibilidad de los pasos de cebra, esto se logra, mediante la retirada de vehículos en sus extremos en las horas de acceso a los centros escolares.
- ✓ Reducción de mobiliario urbano y señalización de rutas.
- ✓ Reducción de la velocidad permitida a 30 km/h en las calles afectadas.

La propuesta en este ámbito implica la consolidación y la extensión de estas experiencias al conjunto de centros escolares de la ciudad, de forma sistemática y normalizada.

4.2. Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público –Vitoria-Gasteiz

En Vitoria-Gasteiz se plantea configurar un nuevo modelo de movilidad, basado en el esquema de Supermanzana. Respecto a la movilidad peatonal, se pretende configurar una red peatonal que minimice la coexistencia del peatón con el vehículo privado y permita a su vez conectar a pie los principales puntos de interés de la ciudad y aumentar la calidad del espacio público en términos de accesibilidad.

Como se ha mencionado anteriormente, una supermanzana está delimitada por vías básicas que configuran un área, en cuyo interior incluye un conjunto de manzanas; convirtiéndose en un lugar preferente para el peatón, ciclistas, vehículos de emergencia, de servicios, de residentes, etc. las calles dentro de la supermanzana pasan a ser de plataforma única y la velocidad máxima de circulación se establece en 10 km/h; se regula la distribución de mercancías y el aparcamiento de vehículos en la superficie tiene a reducirse paulatinamente. El modelo de supermanzanas se caracteriza por:

- Jerarquización de la red viaria. Red básica (perimetral) soporta tráfico motorizado y el transporte público de superficie; en la red interior se elimina el tránsito de paso.
- Integración de las redes de movilidad. Con las supermanzanas se reestructura la movilidad, con una red diferenciada para cada modo de transporte, disminuyendo los conflictos entre los modos.
- Reorganización de carga y descarga y el aparcamiento. Se permite reorganizar los espacios y horarios de actividades logísticas, el aparcamiento en superficie es suprimido gradualmente.
- Accesibilidad para todos. Las restricciones de paso y mejoras en el diseño de las calles (plataforma única, mobiliario urbano, etc.), hacen que mejoren las condiciones de accesibilidad.
- Un nuevo diseño del espacio público. El espacio público generado se convierte en un espacio disponible para acoger nuevos usos y funciones de la vida ciudadana. La calle recobra su papel como sitio de intercambio y relación.

La zonificación realizada en Vitoria-Gasteiz, para estudio de la movilidad, está compuesta por 49 zonas de transporte repartidas por todo el ámbito considerado; de acuerdo con las encuestas realizadas en la ciudad, el reparto modal muestra que la mayoría de los desplazamientos se realizan a pie, siendo, el 49%. En el siguiente mapa se muestran los viajes generados y atraídos por zona de transporte, el tamaño de la circunferencia es proporcional al número de viajes de la zona de transporte, se incluye un leyenda de colores, contra más oscuro, mayor número de viajes tiene la zona. Las zonas externas se muestran mediante un rectángulo ficticio en la esquina superior izquierda.

4. MOVILIDAD PEATONAL

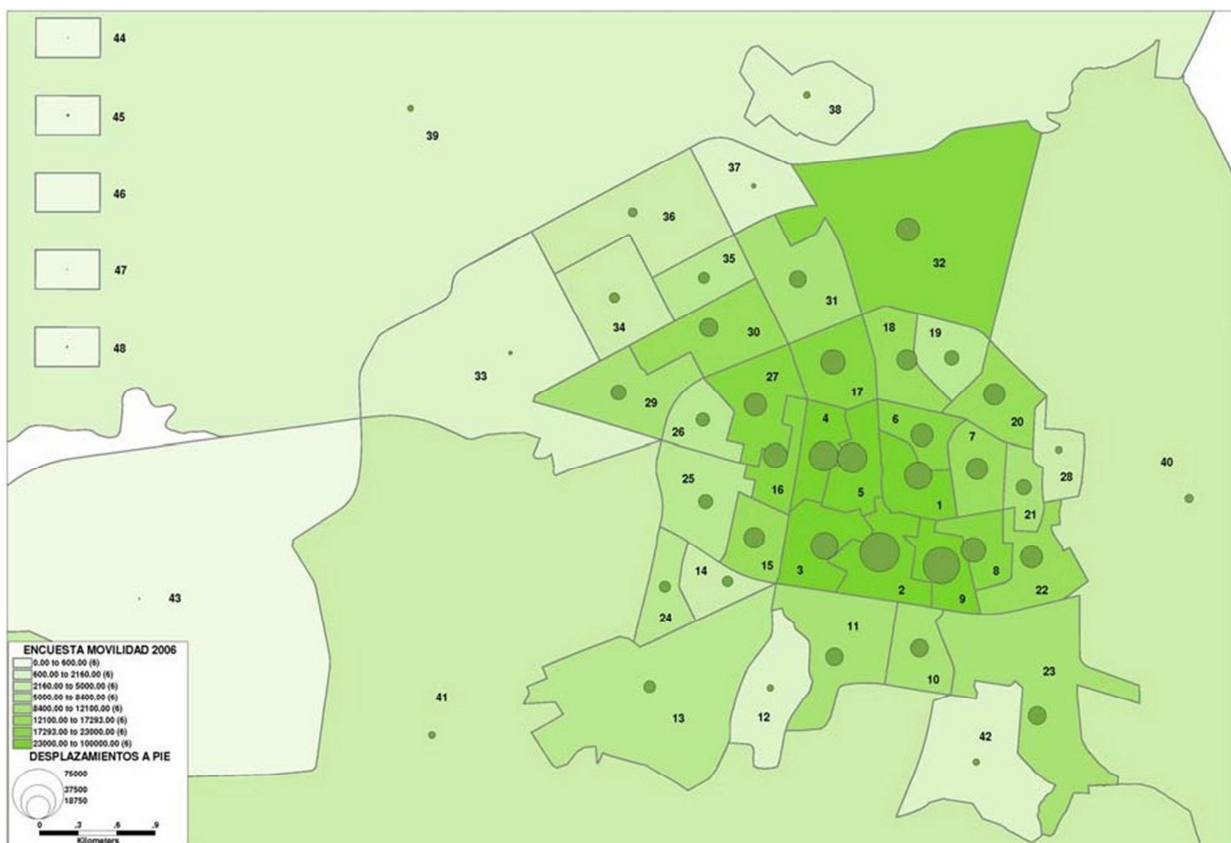


Figura 31. Viajes a pie por zona de transporte (situación actual)

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

4.2.1. Metodología

Los escenarios o situaciones futuras que se han propuesto en el plan de Vitoria-Gasteiz (escenario actual, intermedio y final), son simulados y evaluados, cada escenario viene caracterizado por una configuración particular de redes de transporte u oferta y demanda (en este caso los condicionantes que tiene que ver con la movilidad peatonal). Las simulaciones efectuadas mostraron las interacciones entre la oferta y demanda peatonal, evaluando los efectos resultantes sobre los usuarios en cada configuración del escenario. Para realizar dicha simulación ha sido necesario una recopilación de datos, delimitación del área de estudio, definición de objetivos y definición del conjunto de situaciones futuras o escenarios que debe darse respuesta. En el proceso de simulación se ha utilizado una diversidad de software, dependiendo del caso al tratar (tratamientos estadísticos y modelización de transporte).

La recopilación de datos, es muy importante con ella se inicia todo el proceso, dicha recopilación de datos se ha realizado mediante una encuesta telefónica efectuada a 3.926 individuos residentes en el municipio de Vitoria-Gasteiz, la encuesta se llevó a cabo por una empresa privada (dedicada a la realización de estudios de mercado, encuestas y sondeos de opinión, servicios técnicos de investigación operativa, etc.), la encuesta tiene por finalidad: proporcionar una completa caracterización del estado actual de la movilidad, y obtener

4. MOVILIDAD PEATONAL

información que permita la elaboración de modelos de demanda que relacionen las cantidades de viajes y modalidades de transporte utilizadas con las características de la población.

Como se ha mencionado anteriormente el Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público realiza el análisis de tres escenarios que permitan valorar la reorganización de la movilidad urbana en la ciudad en diferentes periodos de tiempo. El escenario actual, analiza las sendas urbanas existentes (vías peatonales de carácter recreativo, cultural y natural), y la propuesta de sendas previstas hasta ese momento; en el escenario intermedio se evalúan la red de sendas urbanas de la situación actual y la propuesta de la nueva red peatonal, a partir del reparto de espacio viario destinado al peatón una vez implementado el modelo de supermanzanas; en el escenario final, se evalúa la propuesta de red peatonal, el modelo de supermanzanas, y un corredor verde urbano que se pretende ejecutar una vez que se realice el soterramiento del ferrocarril. Cada escenario de análisis se plasma en un plano con las actuaciones propuestas y actuales.

Se considera que el control de las variables del entorno en el espacio público (morfología, proximidad, confort y atracción), actúan como un elemento de organización en la ciudad y por lo tanto permite una mayor habitabilidad⁷. Con el diseño y planificación del espacio público se logra controlar dichas variables que dependen de condiciones morfológicas, confort y atracción. La habitabilidad urbana analiza de manera transversal las condiciones del espacio público que se relacionan con el clima, el tejido urbano, las redes de movilidad, el verde urbano y las actividades económicas; la valoración responde a la percepción del entorno por parte de un individuo. Ha sido necesaria la caracterización de la información por tramo de calle, cada una de las variables está dada por tramo de calle, dichas variables son:

- **Accesibilidad:** representa el grado de accesibilidad de las personas con movilidad reducida en el espacio público, se valora en función de la anchura de las aceras y la pendiente de la calle.
- **Reparto del espacio público:** representa el porcentaje del espacio público por tramo de calle destinado al peatón (aceras, paseos, bulevares, ramblas).
- **Seguridad:** representa el grado de seguridad en función de la iluminación nocturna del tramo de calle y el tipo de actividades que se desarrollan.
- **Confort visual:** valora la percepción del cielo desde el espacio público a partir de la apertura al cielo de la sección de calle; se consideran las alturas de los edificios y la orientación del tramo de calle.
- **Confort sonoro:** valora el nivel sonoro del tramo de calle en función del flujo vehicular.
- **Volumen verde:** representa el porcentaje de volumen verde en relación al volumen total de la calle. El volumen verde es el resultado del número de árboles en el tramo de calle.
- **Diversidad urbana:** representa el índice de diversidad urbana teniendo en cuenta en número y tipo de actividades por tramo de calle. También se valora el grado de

⁷ La habitabilidad de un espacio, es la combinación óptima de una serie de variables que permiten a una persona estar de una manera confortable y segura en dicho espacio.

4. MOVILIDAD PEATONAL

atracción de la calle a partir de una clasificación de las actividades según su incidencia en el espacio público.

- Confort térmico: valora el potencial de confort térmico al día en función del porcentaje de horas útiles en situaciones confortables.
- Calidad del aire: representa el grado de contaminación por tramo de calle, teniendo en cuenta como principal fuente de emisión el flujo vehicular.

Respecto a la recopilación y tratamiento de los datos, se ha realizado un SIG⁸ del ámbito de estudio para calcular las variables mencionadas anteriormente, en dicho SIG se analizan las especies de vegetación, se simula el confort térmico y la calidad de aire. La información necesaria para la realización del SIG son datos asociados a las calles: ancho de aceras, ancho de calzada, ancho total de calle, distancia entre fachadas, altura media de los edificios, tipo de redes de movilidad existentes, número de carriles de la calzada, flujo vehicular, arbolado y actividades económicas.

4.2.2. Datos

El Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público de Vitoria-Gasteiz, toma en cuenta una diversidad de datos, tanto para la realización del análisis de movilidad peatonal, como para el estudio y análisis del espacio público. Entendiendo que los nuevos retos de movilidad en la ciudad se relacionan con la gestión de la movilidad y la consolidación de un modelo de espacio público diverso, compacto, eficiente y socialmente cohesionado que, aumente el grado de habitabilidad urbana.

El análisis de la Movilidad peatonal se base en una serie de datos vinculados con, la delimitación y zonificación del ámbito de estudio, encuesta de movilidad realizada en el 2006 relacionada con los desplazamientos de los habitantes en Vitoria-Gasteiz. Características demográficas y dotacionales (Información sobre población, distribución de edades, superficie, densidad de habitantes, etc.).

Datos relacionados con la morfología de la ciudad como, tamaño medio las viviendas por barrios, tipología de vivienda (casco histórico, bloque, ensanche, unifamiliar, industrial y mixto), equipamientos y su dotación (sanitarios, docentes, deportivos, administrativos, culturales y recreativos). Espacios públicos peatonales (calles peatonales, ramblas, bulevares, aceras y caminos), para el análisis del espacio público también se considera los espacios verdes, como plazas, parques urbanos, jardines, anillo verde que rodea la ciudad y datos relacionados el arbolado existente.

⁸ Sistema de Información Geográfica, es una integración organizada de hardware, software y datos geográficos diseñada para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar en todas sus formas la información geográficamente referenciada. Funciona como una base de datos con información geográfica asociada a un mapa digital.

4.2.3. Análisis

En el análisis peatonal realizado en el Plan de Vitoria-Gasteiz, se ha buscado determinar los ejes principales que den continuidad a las sendas peatonales y sean coherentes con el modelo propuesto de supermanzanas, el objetivo que se busca es (implantado el modelo de supermanzanas), que la mayoría de los itinerarios propuestos discurren por las calles interiores de las supermanzanas garantizando su accesibilidad y continuidad.

Vitoria-Gasteiz, se caracteriza por un tejido urbano compacto favoreciendo la movilidad a pie, muestra de ello, es que la mayoría de los desplazamientos actuales se realizan a pie, los servicios básicos (paradas de bus, taxis, farmacia, parques, centro de salud, centro cívico, panadería, supermercados, banco, escuela infantil y escuela primaria), se encuentran a menos de 12 minutos a pie de los hogares.

Algunas de las actuaciones para favorecer la movilidad peatonal han sido, el cierre del centro histórico a los vehículos privados durante los fines de semana, y la implantación de escaleras mecánicas en calles del centro histórico que presentan una pendiente pronunciada.

4.2.3.1. Escenario peatonal actual

Las dimensiones de Vitoria-Gasteiz son reducidas, actualmente alrededor de 4 a 5 km, recorridas aproximadamente en una hora a pie, considerando una velocidad de 1,2 m/s; los itinerarios peatonales actuales están formados por sendas urbanas⁹ con una longitud total de 45 km distribuidas en 10 rutas, complementadas con paseos del anillo verde¹⁰.

Las sendas en el anillo verde (79,31 km), son los itinerarios que mejoran la conexión urbana (ciudad-naturaleza), conectando el centro de la ciudad y los barrios, con el área natural y rural de municipio. Las vías verdes, son itinerarios rurales por medio de los cuales se conecta la ciudad con el resto de los núcleos urbanos del municipio, llegando a tener una longitud total de 96,69 km. Existe una carencia de sendas urbanas, ya que la mayoría de las sendas forman parte del ámbito periurbano (anillo verde).

El porcentaje aproximado del espacio público en la ciudad, destinado al tránsito peatonal es de solo el 25 %, considerando espacios de más de 5 m de ancho (calles peatonales, aceras, ramblas, paseos, bulevares y caminos), el porcentaje se reduce a 9%. Con ello se muestra que no se ha dado una respuesta suficiente a la movilidad peatonal.

⁹ Sendas urbanas: vías peatonales de carácter recreativo, cultural y natural para priorizar la forma de movilidad peatonal y ciclista.

¹⁰ Anillo verde: red de parques y espacios verdes que rodea a la ciudad destinado a ser el pulmón de Vitoria.

Tabla 4. Déficit de los itinerarios peatonales

Ámbitos	Déficits de los itinerarios peatonales actuales
Estructura	No se configuran como una red, sino que las vías son fragmentos de las misma que no enlazan de un modo completo los distintos barrios y polígonos.
Permeabilidad	No se queda resuelta la permeabilidad de las principales barreras generadoras por las infraestructuras de transporte. No existen infraestructuras peatonales que conecten los núcleos urbanos con las áreas industriales próximas.
Tipología	No existe una tipología de itinerarios
Señalización	La señalización específica de las sendas urbanas no es reconocible e identificable.
Uso	El tráfico de los automóviles

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

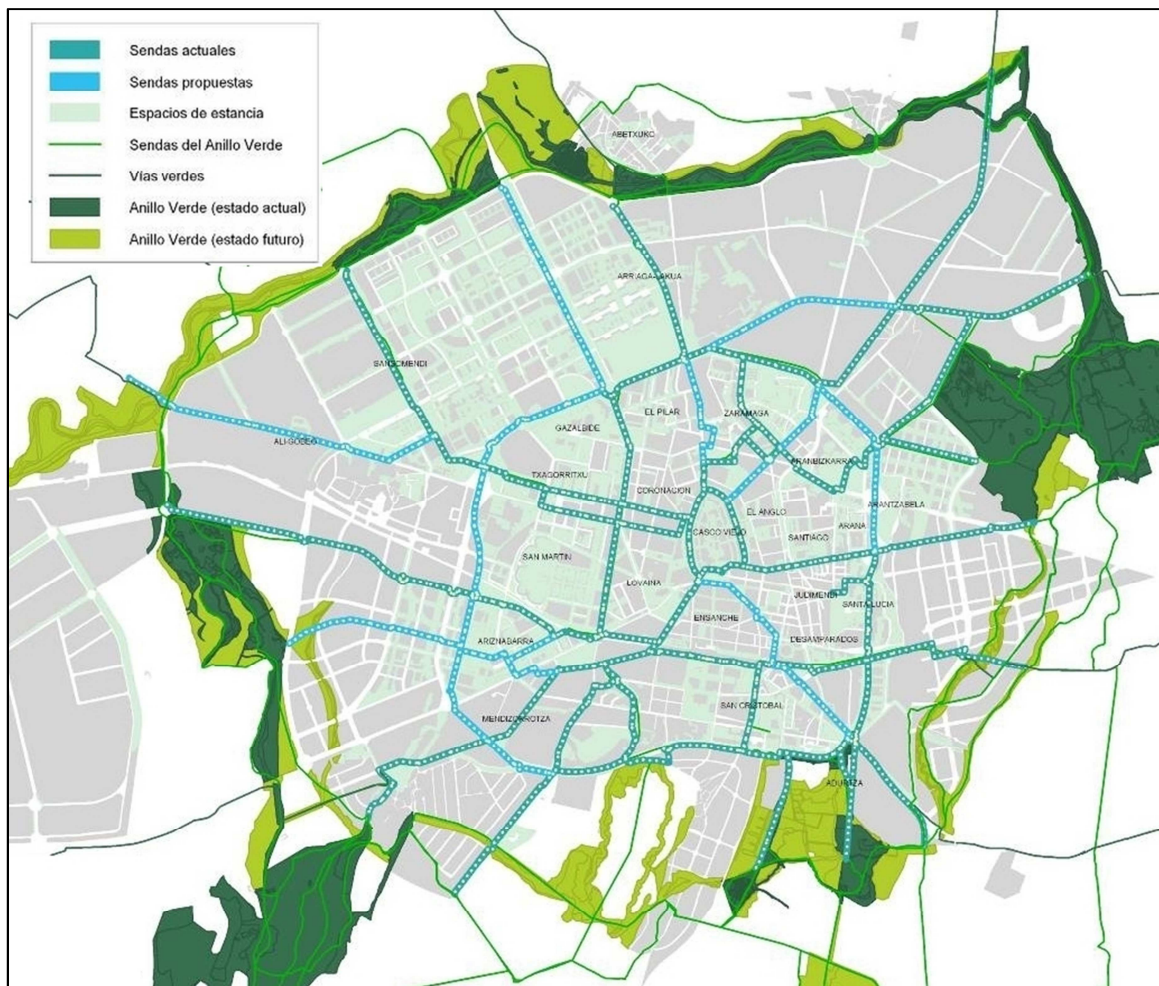


Figura 32. Situación Actual. Sendas urbanas

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

4.2.3.2. Situación actual de la accesibilidad en Vitoria-Gasteiz

En años anteriores a la creación del presente Plan de Movilidad, se aprobó un Plan de Accesibilidad, el cual contemplaba la necesidad de crear itinerarios peatonales, en dicho Plan se realizó inventario de los elementos y características relacionadas con la accesibilidad del espacio público así como de los espacios abiertos; desde entonces se han producido algunas mejoras peatonales como la ampliación de aceras, implantación de mobiliario urbano, arbolado y una fase semafórica en las intersecciones de la ciudad dedicada al peatón, la cual permite y facilita el cruce de los peatones en cualquier dirección.

De acuerdo con el análisis de accesibilidad de las sendas urbanas actuales a los equipamientos, el 10 % de las sendas urbanas tiene accesibilidad a los equipamientos a menos de un minuto, mientras que el 92 % de las sendas urbanas tiene accesibilidad a los equipamientos si el tiempo aumenta a 5 minutos.

4.2.3.3. Recorridos asociados a las actividades

En la actualidad, no se cuenta con ninguna tipología de itinerarios asociados a las actividades dentro de las sendas urbanas, como por ejemplo los caminos escolares; es por ello que se ha considerado necesario realizar propuestas en este ámbito, debido a que existen nuevos proyectos de crecimiento urbano en la ciudad, la longitud de los desplazamientos peatonales aumentará desbordando su radio de acción, en este nuevo entorno se hace necesario la implantación de los recorridos asociados a las actividades, con el objetivo de canalizar los desplazamientos cotidianos obligados (trabajo, escuela, compras) y no obligados (ocio y paseos).

Se busca que los desplazamientos se desarrollen sobre distancias cortas entre los destinos, para que los itinerarios funcionen de manera adecuada, al resolver este problema, se diseñarán las conexiones individuales en el trazado, de manera que todo el sistema resulte atractivo.

La planificación de zonas adaptadas a los peatones, deberá facilitar la continuidad formal y visual de los recorridos, también es conveniente tener en cuenta las características de los edificios, las distancias entre ellos, los colores, la vegetación, etc.

4.2.3.4. Distribución del espacio público

La calidad, la cantidad y el uso del espacio público son determinantes para mejorar el bienestar en las ciudades; en Vitoria-Gasteiz, se realiza un análisis de la situación actual del espacio público y su repercusión que tendrá sobre el nuevo modelo de movilidad, el análisis se desarrolla para tres escenarios (actual, intermedio y final).

Se ha elaborado una clasificación del espacio público a partir de las tipologías de usos (espacios relacionados con el tránsito vehicular, espacios relacionados con el peatón y espacios verdes de recreación), y la distribución de esta tipología en la ciudad; a excepción de los espacios para el tránsito vehicular, las dos categorías restantes pertenecen al ciudadano.

Tabla 5. Clasificación del espacio público

TIPOLOGÍA	CLASE	DESCRIPCIÓN
Espacios relacionados con el tránsito vehicular	Calzada	Superficie exclusiva para el vehículo y/o de estacionamiento para vehículos.
	Divisores de tránsito básicos	Rotondas, parterres, medianeras, etc.
	Divisores de tránsito complejos	Rotondas y medianeras monumentales y/o de gran calidad paisajística.
	Carril bici	Carril segregado con prioridad para los ciclos
Espacios relacionados con el peatón	Calles peatonales	Espacio donde el uso peatonal es preferente, pero se combina con la circulación vehicular esporádica
	Ramblas	Espacio para peatones segregado de la edificación, con circulación de vehículos por ambos lados, donde la relación espacio peatón/vía vehicular es >1
	Bulevares	Espacio para peatones segregado de la edificación, contiguo por ambos lados a una vía vehicular, donde la relación espacio peatón/vía vehicular es <1
	Paseos	Espacio para peatones no segregado de la edificación con ancho >10 m.
	Aceras anchas	Espacio para peatones no segregado de la edificación con ancho entre 5 y 10 m.
	Aceras estrechas	Espacio para peatones no segregado de la edificación con ancho < 5 m.
Espacios verdes y de recreación	Caminos rurales	Espacio para peatones no pavimentado y relacionado a un espacio forestal
	Anillo Verde	Conjunto de parques que rodean la ciudad, de alto valor ecológico - paisajístico enlazados estratégicamente mediante corredores.
	Parques y jardines, más grandes de 4 ha	Superficie verde que constituye un espacio emblemático para la ciudad, con una superficie mayor de 4 ha y con una gran área permeable.
	Parques y jardines, entre 0,8 y 4 ha	Superficie de 0,8 ha a 4 ha, situada en una manzana independiente con una gran área permeable y/o verde.
	Parques y jardines, menores de 0,8 ha	Superficie de 500 m ² a 0,8 ha con una gran área permeable y/o verde.
	Plazas, entre 0,8 y 4 ha	Superficie de 0,8 ha a 4 ha, con menos de un 50 % de área permeable y/o verde.
	Plazas, menores de 0,8 ha	Superficie de 500 m ² a 0,8 ha, con menos de un 50% de área permeable y/o verde
	Áreas de uso local	Todo espacio permeable o no de superficie menor a 500 m ²
	Espacios de exterior de manzana	Espacio de estancia comunitario abierto situado en una única manzana al exterior.

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público - Vitoria-Gasteiz

Se ha determinado la distribución del espacio público global actual, la ciudad goza de un porcentaje elevado de espacios de estancia respecto a la calzada, sin embargo el espacio peatonal respecto a la calzada es bajo, el objetivo que se persigue es liberar espacio público del coche para convertirlo en espacio de convivencia y de otros usos. Además se ha calculado

4. MOVILIDAD PEATONAL

la distribución de la superficie de espacio público por tipología de cada una de las zonas¹¹ desestimando los polígonos industriales.

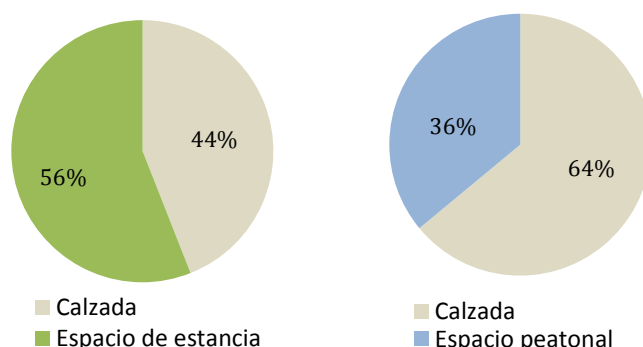


Figura 33. Reparto del espacio público (situación actual)

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

En el escenario intermedio, con la creación de nuevos barrios y la construcción de futuros tejidos, aumenta el espacio de estancia un 4 % respecto a la situación actual, y el espacio peatonal crece un 1%, esto nos da una idea de que el espacio para el tránsito de vehículos aun tendrá más espacio para circular que el peatón.

Respecto al escenario final con el modelo de supermanzanas, existe un importante cambio en la distribución del espacio público, debido a que al transformar la calzada en el interior de las supermanzanas el peatón circula con prioridad, con lo cual se logra que el espacio de estancia aumenten considerablemente, de igual manera que el espacio peatonal. Las supermanzanas solo se desarrollan en zonas residenciales, con ello no se consideran las zonas industriales para el cálculo de distribución del espacio público, y por lo tanto el espacio peatonal aumenta aún más.

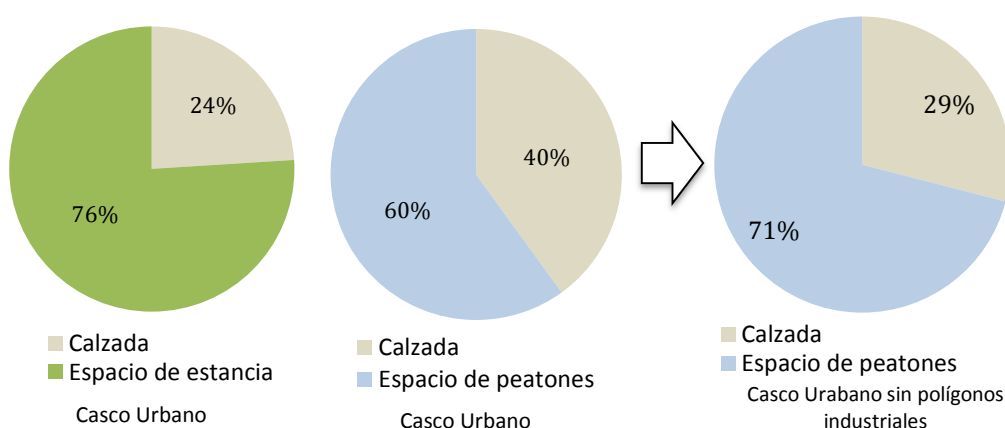


Figura 34. Reparto de espacio público en escenario final

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

¹¹ Mapa de zonas urbanas en Vitoria-Gasteiz

4.2.3.5. Accesibilidad para personas con movilidad reducida

Para analizar la accesibilidad se ha considerado como características que afectan y dificultan la movilidad de los peatones, la pendiente y la anchura de la acera; el Ministerio de Fomento y la Ley 20/1991 (que regula la accesibilidad urbanística para personas con movilidad reducida) exponen que una pendiente longitudinal entre 5 y 6 % asegura una accesibilidad en las calles y una mejor circulación de los peatones con limitaciones. Es necesario una anchura de aceras mayor o igual de 2,5 m para garantizar la posibilidad de giro a las personas con minusvalía y la ubicación del mobiliario¹². Tomando en cuenta la anchura de acera de 2,5 m, el 14 % de los espacios destinados al peatón se consideran inaccesibles (anchura menor de 2,5 m); sin embargo el 83 % cuenta con una anchura apropiada; un 3 % cuenta con la anchura adecuada pero la pendiente es mayor de 5 %, un gran porcentaje de estas se encuentra en el Centro histórico de la ciudad. Con la implantación del modelo de supermanzanas, se busca que los espacios peatones inaccesibles por anchura disminuyan un 3 %, y los espacios accesibles pasarían de un 83 % a un 94 %.

4.2.3.6. Volumen de verde por sección de calle

La proporción del volumen de verde por sección de calle es un indicador que muestra la calidad del espacio público; la vegetación en el contexto urbano tiene repercusiones sobre la percepción psicológica del espacio público por parte de las personas, sobre el microclima, y la atracción de organismos que aumenta la biodiversidad. El volumen de verde también se considera como una variable que aumenta el grado de habitabilidad, en el caso de Vitoria-Gasteiz la metodología para el cálculo del volumen de verde consiste en:

- Determinar un área de influencia correspondiente al ancho de calle.
- Agrupación de los árboles presentes en el área de influencia, clasificándolos en función de la especie a la cual pertenecen.
- Clasificación de los árboles, respecto a su categoría de tamaño (A1, A2, A3) pequeño, mediano y gran porte.
- Cálculo del volumen de estos árboles, esto se refiere al volumen de las copas de los árboles.
- Se asocia el valor de la sumatoria de los volúmenes de cada categoría al tramo de calle, de esta forma es posible conocer el volumen total de las copas de los árboles de un tramo de calle (volumen verde).
- Se calcula la proporción de volumen total de la calle (ancho de calle* largo calle* altura media de las fachadas) ocupada por el volumen verde (proporción de volumen verde). También se calcula la proporción de volumen visual (ancho de calle* largo de calle* 8 metros, correspondientes al límite en perspectiva de las visuales desde el espacio público en superficie) ocupada por el volumen verde (Proporción de volumen verde visual).

En el Plan de Vitoria, se ha realizado el análisis de volumen verde para los tres escenarios propuestos, en cada uno de los cuales se efectuó el cálculo del volumen correspondiente a los

¹² Libro blanco de la accesibilidad. Rovira-Beleta Cuyas, E. (2003). Ed. UPC

volúmenes de las copas de los árboles presente en los tramos de calles. El primer escenario tiene que ver con la situación actual, en el segundo escenario se calcula en base al desarrollo de nuevos crecimientos urbanísticos, y por último el tercer escenario se calcula en base al modelo de supermanzanas; en donde se aumenta el espacio disponible para la vegetación. Los tramos con mayor volumen de verde, presentan un arbolado de tipo A3 (de acuerdo a la clasificación que se hace en el Plan), es decir, de gran porte. Este tipo de arbolado también se presenta en calles de sección reducida en los cuales el arbolado y su volumen adquieren mayor peso frente al volumen total de la calle. En el desarrollo de nuevos proyectos (escenario intermedio) se propone incorporar un volumen considerable de verde urbano.

4.2.3.7. Análisis de habitabilidad urbana






La escena urbana se caracteriza por reunir un conjunto de elementos que crean entre si un determinado ambiente, la calidad del ambiente está vinculado a las condiciones del espacio y repercusión sobre las personas. El objetivo de este estudio ha sido analizar las diferentes variables asociadas al espacio público, que definen su grado de habitabilidad. Las variables se clasifican en cuatro grupos relacionados con la morfología (ergonómicas), atracción (psicológicas), confort (fisiológicas) y proximidad (accesibilidad simultánea).

4.2.3.7.1. Variables que inciden sobre la ergonomía¹³ de las personas

Relacionadas con las características físicas del espacio público y su repercusión en el desplazamiento de las personas, su análisis se basa en tres variables:

- ✓ **El reparto del espacio público.** Se identifica el porcentaje destinado al peatón por tramo de calle, incluye aceras, ramblas, paseos y bulevares. Este índice se ha valorado por medio de un rango de puntuación, la mejor puntuación se atribuyen a espacios de calles con un 100 % destinado al peatón (calle de sección única), el porcentaje más bajo corresponde al 25 % de espacio destinado al peatón.

Figura 35. Reparto del espacio público

Porcentaje de espacio público destinado al peatón				
				
100%	99% - 75%	75% - 50%	50% - 25%	25%






Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

- ✓ **Grado de accesibilidad.** Dado por las anchuras mínimas de los espacios peatonales, así como por las pendientes de los mismos, se ha clasificado en rangos de 1 a 5, dando mayor puntuación a los espacios que cumplen con la anchura y la pendiente

¹³ La ergonomía significa adaptar de manera integral un espacio al hombre con la aplicación de conocimientos acerca de las capacidades y limitaciones del ser humano para diseñar espacios. Representa el estudio de cuerpo humano con respecto al medio artificial que lo rodea.

adecuadas, el siguiente nivel corresponde a tramos cuya accesibilidad está resuelta a través de medios mecánicos; los rangos se muestra en la tabla.






Figura 36. Accesibilidad

Pendientes y ancho de aceras				
				
Aceras > 2,5 m y pendiente < 5 %	Medios mecánicos 1 acera > 2,5 m y con pendiente < 5 %	Al menos 1 acera < 2,5 m con pendiente < 5 %	Al menos 1 acera > 2,5 m y con pendiente > 5 %	Ambas aceras < 2,5 m y pendientes > 5 %

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

- ✓ **Apertura de vista al cielo.** Variable que responde a la percepción de la compacidad del tejido urbano desde el nivel de superficie. Se toman en cuenta a partir de la altura de los edificios y la distancia entre fachadas; se consideran como parámetros críticos aquellas secciones cuyo ángulo de apertura al cielo sea menor a 36° (equivale a 20% de la sección) por su alta compacidad, y también las aperturas mayores de 144° (80% de la sección) ya que producen sensación de vacío. La proporción adecuada entre el porcentaje visual de la fachada con respecto al cielo se considera entre los 36° y 72° (20% - 40% de la sección).

Figura 37. Apertura de vista al cielo

Angulo de apertura de al cielo por tramo				
				
20% - 40% 36° - 72°	40% - 60% 72° - 108°	60% - 80% 108° - 144°	Menor a 20% Menor a 36°	Mayor a 80% Mayor a 144°

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

De acuerdo con el análisis del Plan de Vitoria-Gasteiz, las calles presentan niveles satisfactorios en cuanto a condiciones de compacidad y desplazamiento de las personas. En el escenario actual existen algunas calles con los rangos de valoración más altos de, índice de accesibilidad, de reparto del espacio público y del ángulo de apertura al cielo; el 26 % del total de la extensión de tramos en la ciudad presentan valores de compacidad altos y muy altos, un 37 % se encuentra en un rango medio y un 37 % en situación desfavorable. En el escenario intermedio (proyección de nuevos proyectos de urbanización) no varía la distribución de los rangos con respecto al escenario de la situación actual. Sin embargo, con la implementación del modelo de supermanzanas (escenario final) se libera gran espacio público, aumentando hasta un 50 % de los tramos de la ciudad con una valoración alta y muy alta, los tramos con condiciones medias se reducen hasta un 20 % y tramos con valores bajos y muy bajos suman un 30 % del total.

4. MOVILIDAD PEATONAL

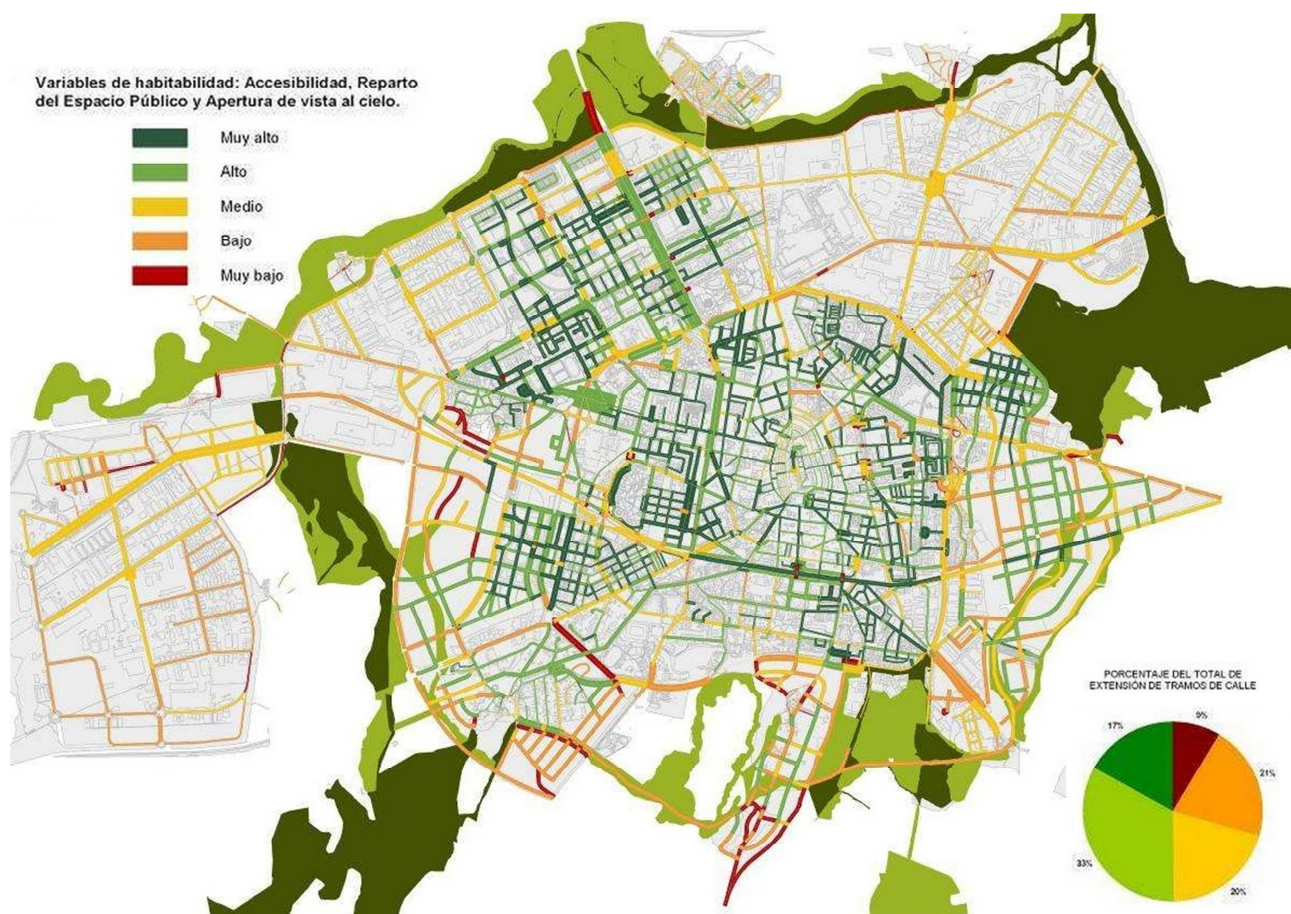


Figura 38. Variables de morfología en conjunto. Escenario final Supermanzanas

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

4.2.3.7.2. Variables que inciden sobre la atracción de las personas






Los principales elementos de atracción en el espacio público se clasifican en tres variables:

- ✓ **Tipo de actividad económica.** Se ha valorado el potencial de atracción de las actividades económicas y de equipamientos en relación al flujo de personas. Estos se clasifican por medio de un índice de 1 al 5. El 1 corresponde a una nula atracción (industria manufacturera, depósitos, etc.), 2 baja atracción (talles, tiendas de piezas de recambios, concesionarios de coches), el 3 es de media atracción (bancos y oficinas, servicios técnicos, escuelas, consultas médicas), 4 alta atracción (agencias de viajes, peluquerías, centros comerciales) y por último, el 5 se considera de muy alta atracción (tiendas de ropa, jugueterías, cafeterías, etc.). Se caracteriza el tramario por el número de personas jurídicas y caracterización de estas (especie), para calcular el nivel de atracción comercial por tramo se realiza la ponderación de cada persona jurídica por el factor de actuación (de 1 a 5), el resultado final se ha realizado tomando muestras cada 20 m sobre el eje y asociando el valor de atracción.

4. MOVILIDAD PEATONAL

- ✓ **Grado de diversidad.** Cuantifica la diversidad de usos y funciones urbanas, identificando los sitios de mayor concentración de actividad, como en caso anterior el grado de diversidad se clasifica por medio de un rango de 1 al 5, siendo rango 5 el más alto con gran diversidad, y el 1 de menor diversidad. El cálculo se realiza de forma similar al parámetro anterior; se realiza por tramo de calle, tomando muestras cada 20m sobre el eje, el radio de influencia del cálculo abarca las personas jurídicas que se encuentran en los dos frentes de calle.
- ✓ **Volumen verde.** Es la presencia de vegetación, representa el volumen verde respecto al volumen visual de la calle. El volumen visual se considera a partir de la distancia entre fachadas, longitud del tramo, y una altura de 8 m, que corresponde al límite en perspectiva de las visuales desde el espacio público en superficie. el volumen verde se clasifica en rangos del 1 al 5, si el volumen verde supera el 30 % del volumen del campo visual se considera alto; las calles con porcentajes menor de 10% se consideran poco favorables.

Figura 39. Volumen verde

Porcentaje que ocupa la vegetación en el campo visual				
				
> 30 %	20 % - 30 %	10 % - 30 %	5 % - 10 %	< 5 %

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

En la valoración realizada en Vitoria-Gasteiz para el conjunto de indicadores (actividades, volumen verde y diversidad urbana) se ha mostrado que las calles con mayor índice de atracción se encuentran actualmente en la parte central de ciudad.

El análisis total de la extensión de los tramos en Vitoria-Gasteiz, ha dado como resultado que el 8 % de los tramos se encuentra a niveles altos y muy altos de atracción, el 24 % en nivel medio y un 68 % se encuentra en niveles bajos y muy bajos, todo esto en el escenario actual. Con la proyección de los nuevos desarrollos urbanos se permitirá consolidar los ejes comerciales dentro de los nuevos desarrollos, así como el aumento del volumen verde dentro de los interiores de supermanzana, permitirá aumentar la extensión de calles con grados altos y muy altos de atracción hasta un 14 % con respecto al 8 % actual.

4. MOVILIDAD PEATONAL

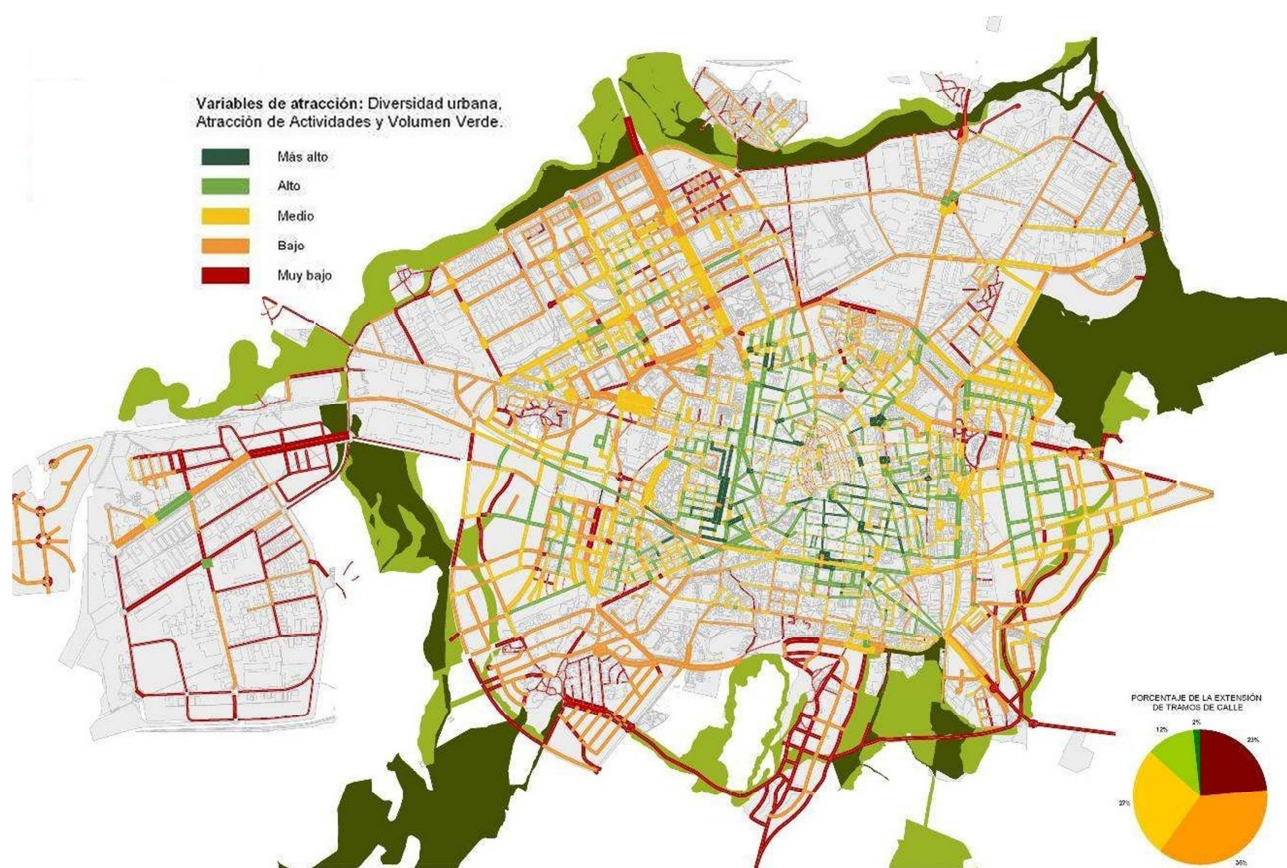


Figura 40. Variables de atracción de conjunto. Escenario final
Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

4.2.3.7.3. Variables que inciden sobre el confort de las personas

Estas variables relacionan las condiciones morfológicas de la calle, el clima y la presencia de flujo vehicular con los niveles fisiológicos de confort del cuerpo humano.

✓ *Confort térmico.*

Representa el potencial de confort en términos de horas de confort al día respecto a la franja de horas útiles de ocupación del espacio público, considerada entre las 8:00 h – 22:00 h. El análisis toma como variables la proporción de la calle, la orientación y el volumen verde con respecto al volumen total de calle. Existe un rango de valoración para invierno y otro para verano; los datos necesarios para caracterizar y analizar el tramo tiene que ver con: la tipología de cañón (abierto o cerrado), proporción de ancho de calle y altura de edificios, orientación del tramario, presencia de vegetación y las condiciones climáticas de análisis (inverno y verano). Una calle en verano se puede considerar confortable térmicamente cuando las condiciones permiten que en al menos un 50 % de las horas útiles (8 horas) de dicho espacio, un persona se encuentre un nivel de confort; en invierno el clima condiciona sustancialmente el número de horas de confort en los espacios urbanos, se recomendando un mínimo del 30% de las horas útiles del día en niveles de confort.

4. MOVILIDAD PEATONAL

En Vitoria-Gasteiz, presenta una valoración en verano de nivel medio 50% de los tramos presenta un potencial de horas de confort de entre 6 y 8 horas, el 33 % presenta un potencial satisfactorio de 8 horas al día confort. Con el incremento de arbolado en las calles interiores de las supermanzanas (escenario final), aumentan los horas de confort en gran parte de la ciudad.

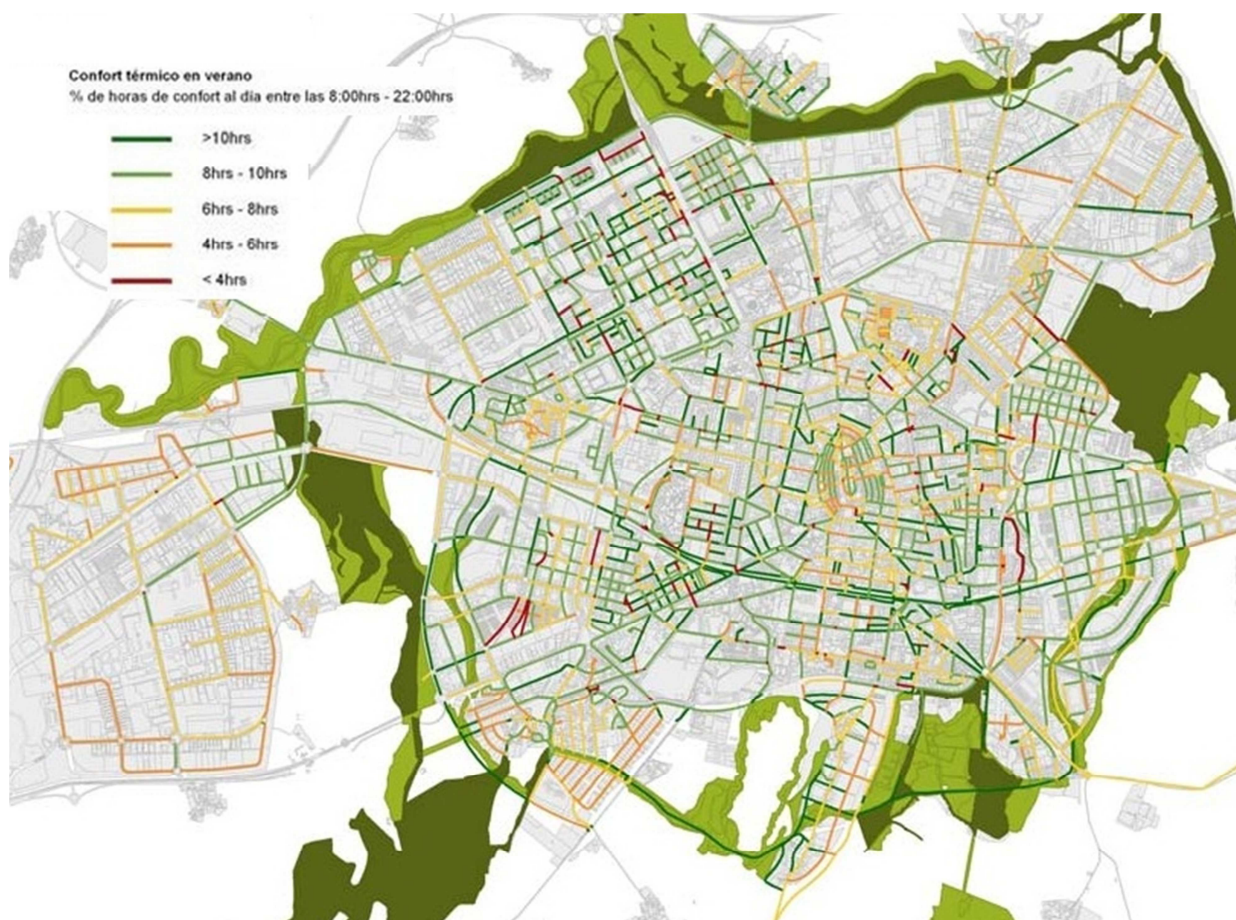


Figura 41. Potencial de confort térmico por tramo de calle en verano. Escenario final

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

4.2.3.7.3.1. Caracterización se la calle

Las características morfológicas de la sección de calle condicionan las variables que determinan la habitabilidad del espacio público. Para el cálculo de indicadores de desplazamiento, atracción y confort, se han caracterizados aspectos de relacionados con: orientación, proporción entre la altura de los edificios y el ancho de calle (h/d) y el tipo de cañón.

1) Orientación

La orientación incide principalmente en el confort térmico (horas de confort al día) y calidad del aire, se ha determinado que las calles con orientación este-oeste presenta condiciones más

4. MOVILIDAD PEATONAL

calidad en verano debido a la alta radiación solar, sobre todo en calles con poca proyección de sombra. Las calles con orientación norte-sur tienen menor ganancia de calor durante el día, siendo de menor calidad; las calles con orientación suroeste-noreste y noroeste-sureste tienen un balance de calor intermedio. Para analizar la situación en Vitoria-Gasteiz se ha determinado la dirección de cada uno de los tramos; identificada la dirección los tramos se agrupan en las cuatro orientaciones: Norte-sur, este-oeste, suroeste-noreste y noroeste-sureste.

La orientación de calles en Vitoria-Gasteiz, se distribuye de forma homogénea, debido a la estructura radial de la ciudad, identificando las calles actuales y las de los nuevos proyectos, el 58% de los tramos tiene una orientación este-oeste y el 29% cuenta con orientación norte-sur.

2) Proporción entre la altura de los edificios y el ancho de calle

Se refiere a la proporción que existe entre la altura media de los edificios de un tramo de calle dividido por la distancia entre las fachadas de los edificios, esto proporciona las variables que inciden sobre el confort, proyección de sombras, dispersión de partículas y la apertura de vista de cielo. La caracterización de la proporción de calle para el tramario de Vitoria-Gasteiz, se ha elaborado de acuerdo a las alturas de los edificios, tanto en situación actual como de los volúmenes proyectados por nuevo sectores.

La mayoría de las secciones muestran una proporción $h/d < 1,0$, significa que el promedio de las alturas de las edificaciones supera la distancia entre fachadas, se trata de calles muy amplias. El resultado del análisis realizado en Vitoria muestra los porcentajes y la relación h/d ; 59% tiene una relación h/d menor a 0,25, el 31% tiene un h/d entre 0,25 y 1, el 10% tiene una proporción mayor a 1. Gran parte de los nuevos proyectos corresponden a una relación h/d menor a 0,5.

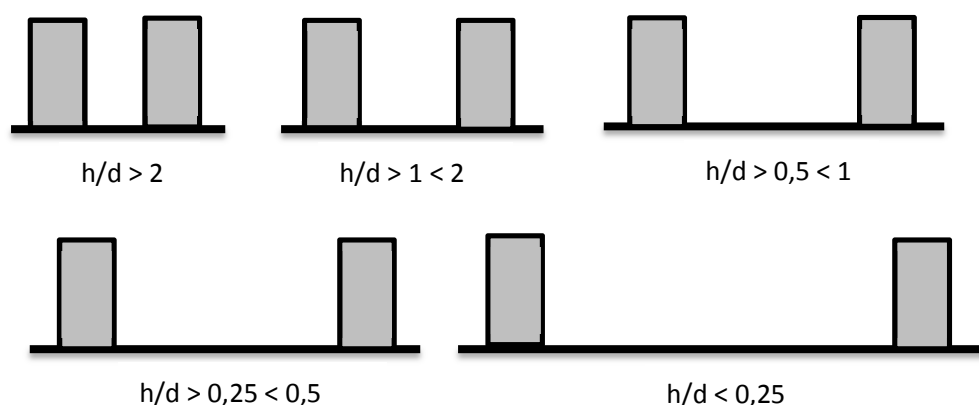


Figura 42. Esquema de proporciones de sección
Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

3) Tipología de cañón

Identificada la orientación y la proporción h/d para cada tramo, se clasifican las calles por tipo de cañón; parámetro incidente sobre el confort térmico de una calle y sobre la dispersión de las partículas de inmisión de la calle. La tipología está dada en función de los espacios abiertos adyacentes a una calle, clasificándose en: Cañón abierto, Semiabierto y cerrado.

El análisis que se ha realizado en la ciudad muestra que el 25 % de los tramos corresponden a la tipología de cañón abierto, calles cuya extensión transcurre entre plazas, jardines, parques o cualquier espacio abierto; el 27 % de los tramos corresponde a cañón Semiabierto, en donde un lado de calle transcurre por un espacio abierto; por último el 48 % corresponde a la tipología de cañón cerrado, la edificación transcurre a ambos lados de la calle.

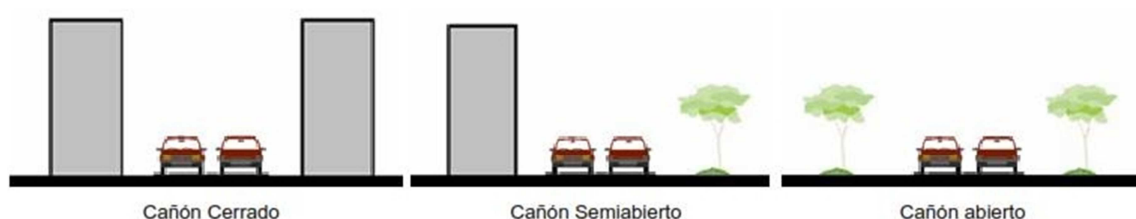


Figura 43. Tipología de cañón

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

4.2.3.7.4. Variables de proximidad

Una mayor diversidad de usos en un barrio y una densidad de la residencia, servicios, equipamientos, actividades económicas, etc. proporcionan el contexto adecuado para que aumenten los cambios de información y aumente la diversidad de la red asociativa. La calidad de vida a escala urbana está asociada al grado de accesibilidad de las redes de movilidad sostenible (andar y/o bicicleta), a los equipamientos y a las actividades cotidianas.

En este apartado se ha evaluado la actividad urbana a partir de las variables de proximidad con el fin de agregarlas al análisis de habitabilidad. Se ha propuesto como indicador integral la accesibilidad simultánea a equipamientos, redes de movilidad de transporte público, bicicleta y ejes peatonales. Esta accesibilidad significa el número de servicios que quedan próximos a dicha calle dentro de un radio de 300m (a menos de 5 minutos a pie).

✓ **Accesibilidad simultánea**

Representa la accesibilidad a servicios urbanos (equipamientos, paradas de transporte público, red de bicicletas, ejes peatonales y actividades cotidianas), el indicador está dado por tramo de calle, representado mediante un serie de rangos de valoración considerándose una accesibilidad baja si desde un tramo de calle se tiene acceso a menos del 60 % de los servicios básicos, regular si el porcentaje está entre 60 – 80 %, bueno si se llega al 80 – 90 %, y se considera una accesibilidad muy buena si el porcentaje supera el 90 %. La caracterización del tramario ha consistido en: definir los servicios básicos un total de 20, considerando equipamientos (educativos, culturales, deportivos, sanitarios, asistenciales y administrativos),

4. MOVILIDAD PEATONAL

transportes (autobús, red de bicicletas, red peatonal) y actividades (panadería, carnicería, pescadería, frutería, bebida, supermercado, alimentación, droguería, farmacia y quiosco) y Wifi; se establece una zona de proximidad alrededor de cada servicio (300 m); accesibilidad desde cada tramo a las diferentes zonas de proximidad; recuento de las zonas de proximidad accesibles de forma simultánea desde cada tramo; y recuento de la población con acceso simultáneo a diferentes servicios.

Existen tramos situados de forma periférica al casco urbano, que cuenta con poca o muy poca accesibilidad a los servicios, sin embargo la mayoría de la población en Vitoria-Gasteiz 40 %, cuenta con un acceso simultáneo a un 80 - 90% de los servicios básicos, y el 8 % de la población tiene acceso a más del 90 %, casi un 20 % de la población tiene acceso a menos del 60% de los servicios. Las zonas con mayor accesibilidad rodean el centro histórico. En los apartados siguientes se desarrolla la accesibilidad a equipamiento y a redes de transporte por separado.

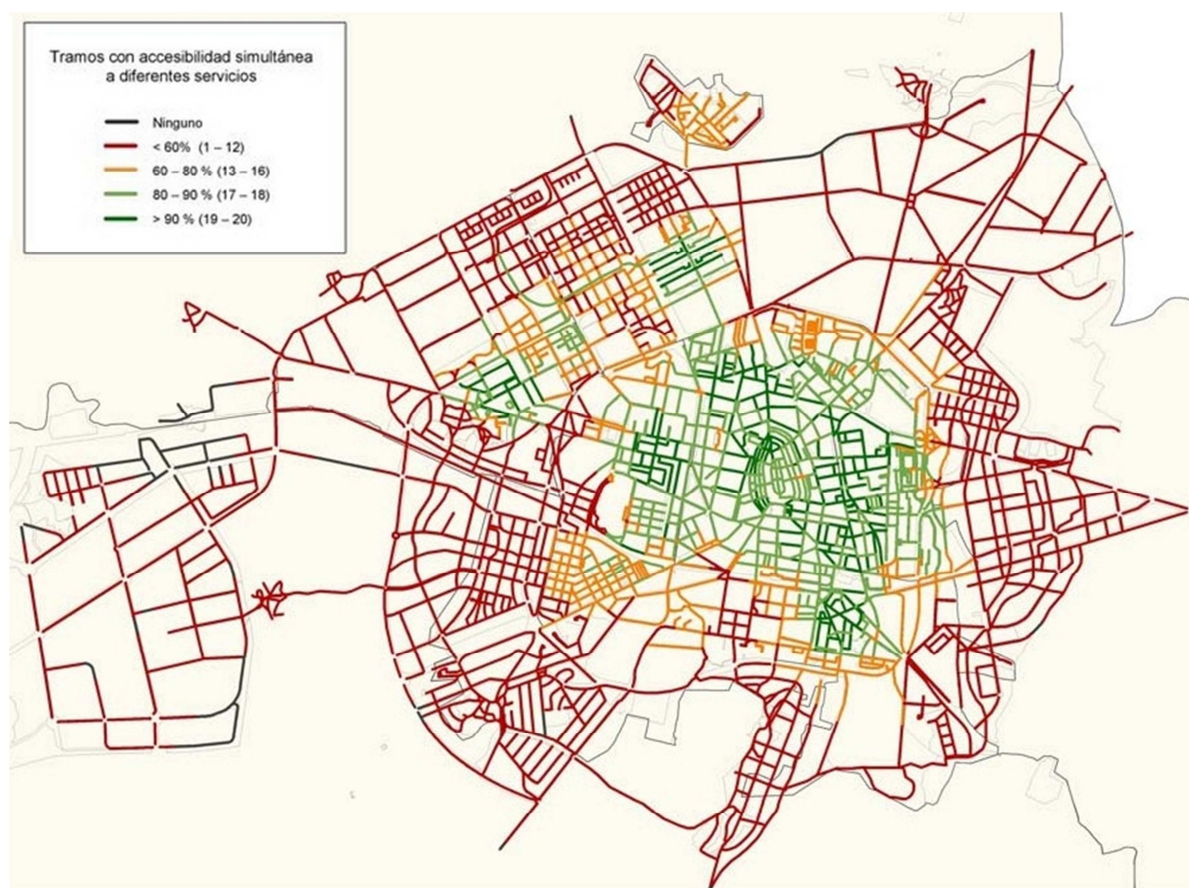


Figura 44. Variable proximidad: Accesibilidad simultánea. Escenario intermedio

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público - Vitoria-Gasteiz

Accesibilidad simultánea a equipamientos

Se ha contabilizado la población que puede acceder a la vez a más de un equipamiento, de esta manera ha sido posible identificar a la población que tiene más servicios a su alcance y por lo tanto puede tener un buen acceso a diferentes tipos de equipamientos, cubriendo así varias de sus necesidades.

En el análisis se ha identificado que prácticamente la totalidad de la población (97 %) tiene al menos a, un equipamiento a 300m, el porcentaje se reduce a 76 % si el parámetro disminuye a 100 m, los porcentajes representados corresponden a la accesibilidad que se tiene a un único equipamiento, conforme aumenta la cantidad de equipamientos (sanitarios, docentes, deportivos, administrativos, culturales y recreativos), disminuye la cantidad de población que tiene acceso a todos ellos a la vez, a continuación se muestra una tabla con el porcentaje de población que tiene acceso a cierto número de equipamientos, a 100 y 300 metros de distancia.

Tabla 6. Accesibilidad simultánea a los diferentes equipamientos a 100 y 300m

Cantidad de equipamientos de diferente clase	Población con accesibilidad (porcentaje respecto al total Vitoria)	
	100 m	300 m
1	76 %	97 %
2	48 %	94 %
3	21 %	90 %
4	8 %	82 %
5	2 %	48 %
6	0 %	30 %

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

Los resultados del análisis muestran que la mayoría de la población que reside en el centro histórico tiene una buena accesibilidad a los 6 tipos de equipamientos.

Accesibilidad simultánea a actividades y redes de transporte

Se han contabilizado las actividades de proximidad o cotidianas (panaderías, supermercados, droguerías, mercados, farmacias, etc.), estos desplazamientos suelen ser a pie y a veces se visita sucesivamente varios comercios, por lo cual es deseable que en un radio pequeño desde el punto de residencia se concentre una gran diversidad de actividades de proximidad, el radio propuesto en este análisis es de 300 m (5 minutos a pie).

Las zonas con acceso a un mayor número de actividades la mayoría de encuentra alrededor del centro histórico, cabe destacar que en el centro histórico no se encuentra una diversidad muy elevada de actividades cotidianas (entre el 60 y 80 %), ya que se encuentran desplazadas por otras, algunos barrios periféricos cuentan con el mismo porcentaje de actividades que el centro histórico.

4. MOVILIDAD PEATONAL

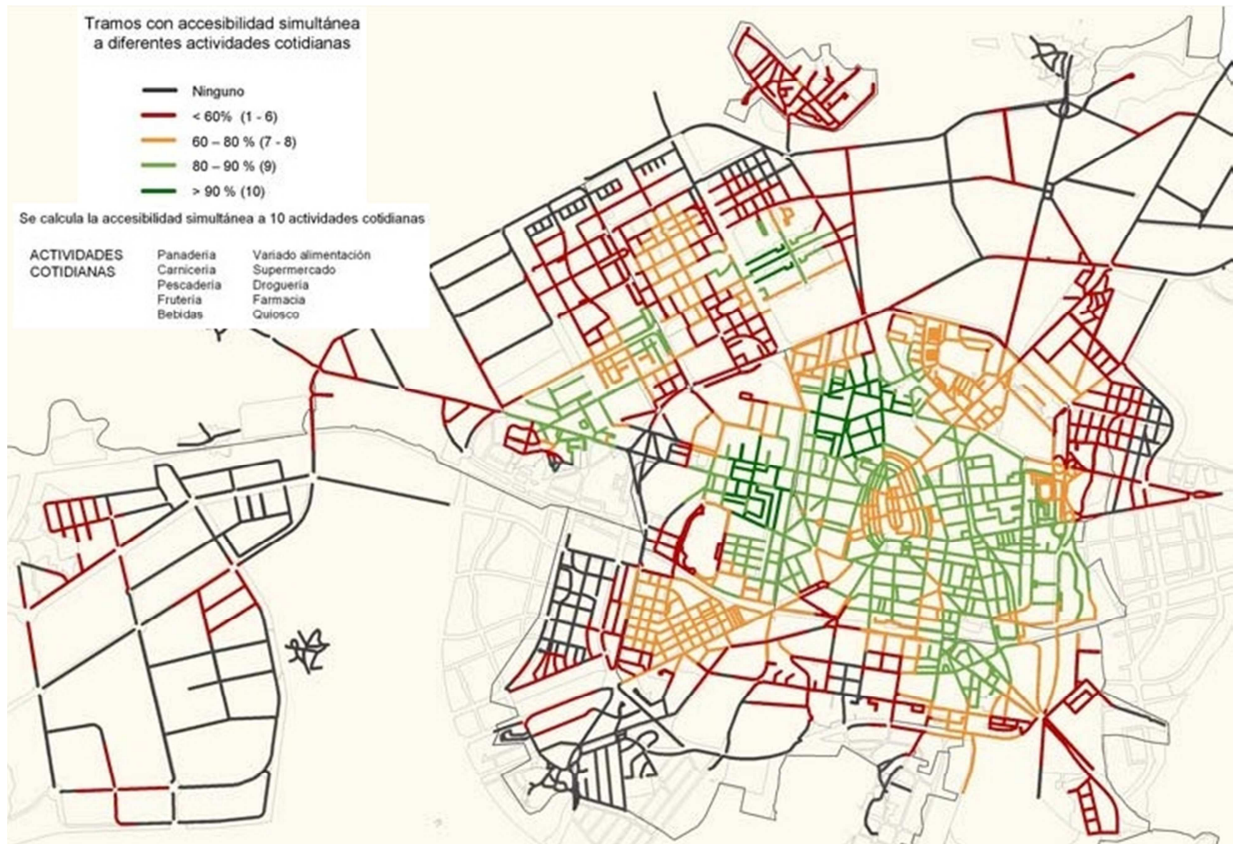


Figura 45. Tramos de calle con accesibilidad simultánea a 300m a diferentes actividades cotidianas. Escenario actual

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público - Vitoria-Gasteiz

Las redes de transporte actuales dan una cobertura más amplia del resto de factores analizados, casi todos los tramos de calle tienen acceso a las tres redes de transporte, peatonal, ciclista y transporte público, con la implantación de nuevas redes de transporte (peatonal, ciclista y de autobús) en el escenario intermedio, la accesibilidad aumenta de manera notable. En la siguiente imagen se ha calculado la accesibilidad simultánea para las 3 redes de transporte: bus, red peatonal y red ciclista, las cuales se han plasmado en el plano.

4. MOVILIDAD PEATONAL

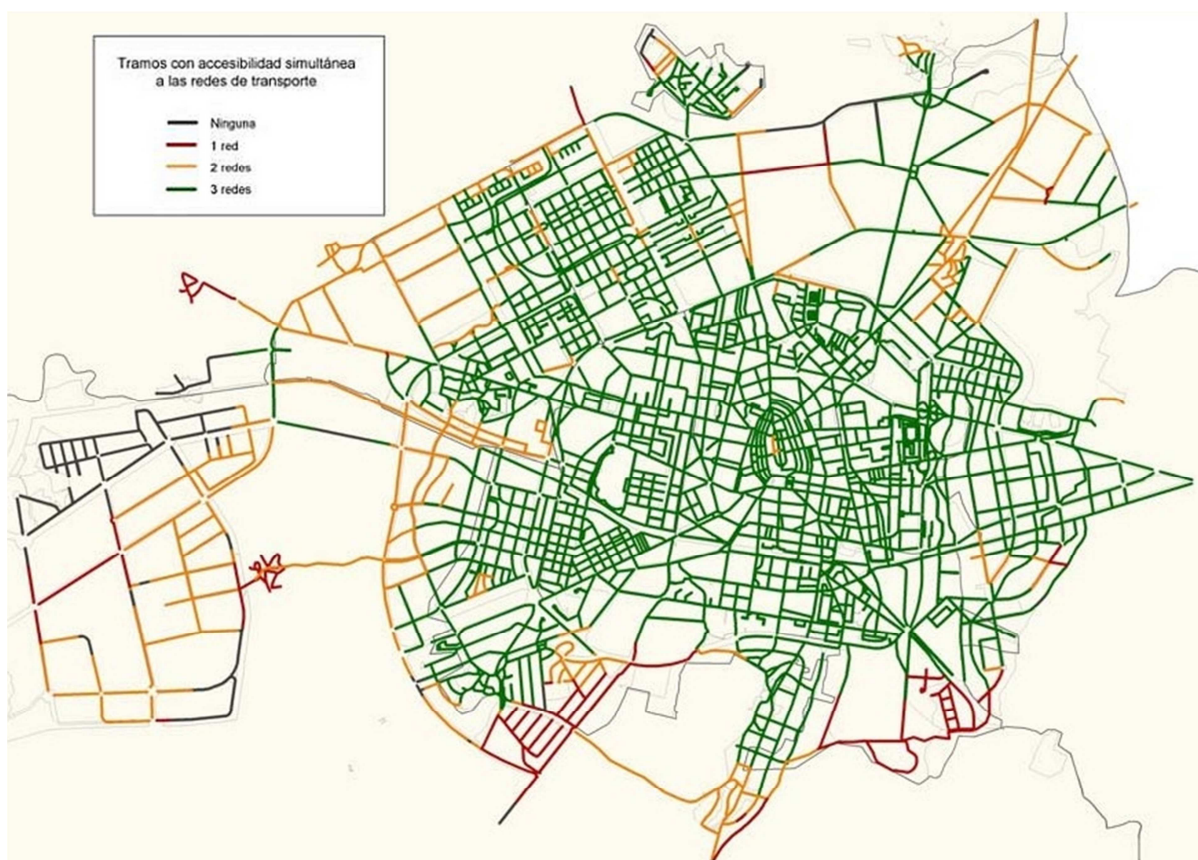


Figura 46. Tramos de calle con accesibilidad simultánea a 300m a las redes de transporte de propuestas. Escenario intermedio

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

4.2.4. Diagnostico

Actualmente en Vitoria-Gasteiz los desplazamientos a pie constituyen la forma mayoritaria de moverse, teniendo un porcentaje de 49% dentro del reparto modal; esto se debe a las condiciones orográficas, ya que facilitan la relación de proximidad entre el centro de la ciudad y el resto áreas, y a las dimensiones de la ciudad que son reducidas, alrededor de 4 a 5 km, la ciudad se caracteriza por un tejido compacto, donde la mayoría de los servicios básicos son realizados a pie ya que se encuentran a menos de 12 minutos de los hogares.

La red peatonal actual se configura de itinerarios que suman un total de 221,15 km de extensión, clasificándose en: sendas urbanas, paseos por el anillo verde y vías verdes. Las sendas urbanas actuales tienen una longitud de 45 km, en el futuro se tiene previsto ejecutar 17,6 km más. Existe una carencia de sendas urbanas, sin embargo, la ciudad cuenta con un espacio público de calidad, para potenciar la consolidación de recorridos e itinerarios de fácil acceso y continuidad.

La accesibilidad de las sendas urbanas a los equipamientos es buena, el 92 % de las sendas urbanas tiene acceso a los equipamientos a menos de 300 m que son aproximadamente 5

4. MOVILIDAD PEATONAL

minutos andando. Actualmente, un 14 % de los espacios destinados al peatón son inaccesibles para personas de movilidad reducida ya que tienen una anchura menor de 2,5 metros, un 83% tiene una anchura apropiada, y un 3 % a pesar de tenerla, tiene una pendiente mayor de 5 %. Un gran porcentaje de estas se encuentra en el casco antiguo, donde se encuentran calles de tipo peatonal. Las calles inaccesibles de la ciudad suman menos del 1 %.

Existe una excelente presencia de áreas verdes y especies vegetales, con una gran cantidad de parques urbanos y periurbanos, el anillo verde es el pulmón de la ciudad por lo cual, es necesario seguir apostando en la creación y consolidación de más espacios verdes. La ciudad cuenta con gran cantidad de arbolado distribuido por diversas calles, se ha detectado que es un elemento que contribuye a mejorar las condiciones de confort climático en el espacio público, el 40 % de las calles de Vitoria-Gasteiz presentan arbolado; es necesario aumentar el porcentaje de arbolado en las calles que carezcan de ello; con la implementación del modelo de supermanzanas el espacio público aumenta, así como espacio para la vegetación, por lo cual esté se reforzara en los tramos de calle de interior de supermanzana, obteniendo una mejora del espacio público y un aumento de volumen verde urbano.

4.2.5. Propuestas

En este apartado se describe el escenario intermedio y escenario final, que se ha proyectado en el análisis del Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público, en los que se desarrollan las propuestas planteadas en el ámbito de movilidad peatonal y las propuestas planteadas en el espacio público, que tienen relación directa con la movilidad peatonal.

La propuesta de red peatonal se articula en dos grandes apartados:

- ✓ La configuración isomorfa de una red peatonal principal, confortable y segura, que conecte el conjunto de barrios de la ciudad y de ésta con el exterior. Esta red tiene un rol similar al que tienen el resto de redes para los otros modos de transporte.
- ✓ La configuración de supermanzanas que, además de preservar la red peatonal principal, hace peatonales (a ser posible con sección única) el conjunto de calles que quedan en el interior (intervías) de la red de vías básicas por donde circulan los vehículos motorizados. Con ello se consigue que el 70% de las calles de Vitoria-Gasteiz sean peatonales (Zona 10), que el ciudadano que se mueve a pie tenga prioridad sobre el resto de modos de transporte. Las calles interiores de las supermanzanas, además de los usos relacionados con los viajes a pie, tiene otros usos como: circulación de vehículos para residentes, carga y descarga, emergencias, espacio de fiesta, el mercado, el juego, etc., usos que son incompatibles con la circulación del vehículo de paso.

4.2.5.1. Propuesta de red peatonal en escenario intermedio

En este escenario se ha propuesto la creación de nuevas sendas urbanas y el desarrollo del modelo de supermanzanas. El ámbito de la ciudad crecerá hasta llegar a 6 km debido al desarrollo de nuevos proyectos urbanos y considerando la zona industrial a los 8 o 9 km, por

4. MOVILIDAD PEATONAL

ello se propone la creación de una red peatonal funcional que de soporte a la red de transporte público y/o a la bicicleta.

1) *Propuesta de red peatonal*

La propuesta de red peatonal tiene una longitud de 69,72 km. lineales, articulados a través de ejes verticales y horizontales distribuidos uniformemente, generando una cobertura homogénea; asegurando la conexión entre los grandes generadores de desplazamientos, de manera que los recorridos a pie se producirán en condiciones adecuadas. Los criterios del trazado de la red han sido principalmente tres: que sea una red isomorfa, que conecte con los espacios de estancia y que esté próxima a los equipamientos. Los itinerarios peatonales propuestos dentro de esquema de supermanzanas deberán:

- Conectar las principales áreas y focos de atracción y generación de viajes entre sí, con el centro urbano, la periferia y zonas aisladas, sin rodeos ni esperas innecesarias. Es muy importante la conexión peatonal a estaciones, paradas de transporte público, centros de trabajo, escuelas, comercios, ocio, centros culturales, etc.
- Moderar el tráfico facilitando el traspaso de viajes motorizados a viajes a pie.
- Configurar una red atractiva, resultando ser un instrumento a la larga de mucho calado para modificar las pautas de movilidad del municipio.

2) *Propuesta de supermanzanas*

Se ha propuesto un conjunto de cuatro supermanzanas piloto, el criterio de elección responde a la identificación de zonas con gran necesidad de recuperación de espacio público y con mejor posibilidad de implantación; para cada una de ellas se examinan los principales rasgos morfológicos, demográficos y de habitabilidad, así como, su potencial para albergar un mayor número de espacios de estancia. La información se ha completado con un análisis pormenorizado de los principales elementos que configuran las áreas seleccionadas como: el espacio público, accesibilidad, las redes de movilidad, el aparcamiento, el verde y la diversidad urbana.

Los itinerarios peatonales dentro del esquema de supermanzanas deberán de cumplir una serie de criterios, deben ser:

- ✓ Continuos con las zonas y calles peatonales existentes y con los puntos de interés de los peatones.
- ✓ Accesibles a los equipamientos, zonas verdes, espacios de estancia y a las paradas de transporte público.
- ✓ Confortables y adecuados con calidad ambiental (zonas de sombra, protección contra la lluvia, etc.), amplios, pendiente moderadas, bien pavimentados, y equipados con mobiliario urbano (conjunto de elementos como: papeleras, arbolado viario, bancos, alumbrado público, lavabos públicos, fuentes de agua potable, jardineras y flores, esculturas y otras obras de valor estético-artístico).

4. MOVILIDAD PEATONAL

- ✓ Seguros tanto respecto a vehículos (cruces, separación de calzada, etc.), como a frente comportamientos antisociales (lugares iluminados, ausencia de lugares ocultos, etc.).
- ✓ Atractivos, ya sea por atravesar un zona de actividad, o por las vistas y panoramas que proporcionan; con espacios claros y visibles, con áreas de descanso y bien señalizados.

A continuación se muestra una tabla con los criterios de diseño y gestión del viario, que se han tomado para configurar la red peatonal.

Tabla 7. Requerimientos de diseño y gestión del viario de una red peatonal

Requerimientos de diseño y gestión del viario		
ÁMBITOS	PROPUESTAS	DESCRIPCIÓN
Temáticos	Creación de itinerarios temáticos	Los caminos escolares, por ejemplo, son decisivos para disminuir el acceso a los centros escolares en coche.
Señalización	Conveniente señalización	Con paneles informativos y planos de las zonas de peatones próximas y los lugares próximos de interés (museos, monumentos, etc.).
Acondicionamiento	Actuaciones de mejora y ampliación de aceras	Eliminación de obstáculos y rebaje de bordillos para las personas con movilidad reducida.
Mobiliario urbano	Número adecuado de elementos y contar con una buena limpieza y estado de mantenimiento.	Instalación de bancos, fuentes y elementos de interés a lo largo de los itinerarios peatonales.
Arbolado viario	Localización de las calles con mayor biodiversidad	Los árboles protegen las zonas de paseos de la radiación directa, a la vez que evita el calentamiento del pavimento. Los beneficios ambientales que generan los árboles son fundamentales para la calidad de vida en el medio urbano.
Ruido	Segregar la red peatonal de las grandes arterias de tráfico rodado.	Escoger los recorridos alternativos con ambiente urbano de calidad.
Pendientes	Evitar tramos de calles con pendiente longitudinal superior a 6%	En casos donde la topografía no sea salvable se deben considerar elementos como barandillas, escaleras, rampa y escaleras mecánicas para salvar los fuertes desniveles.

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

4. MOVILIDAD PEATONAL

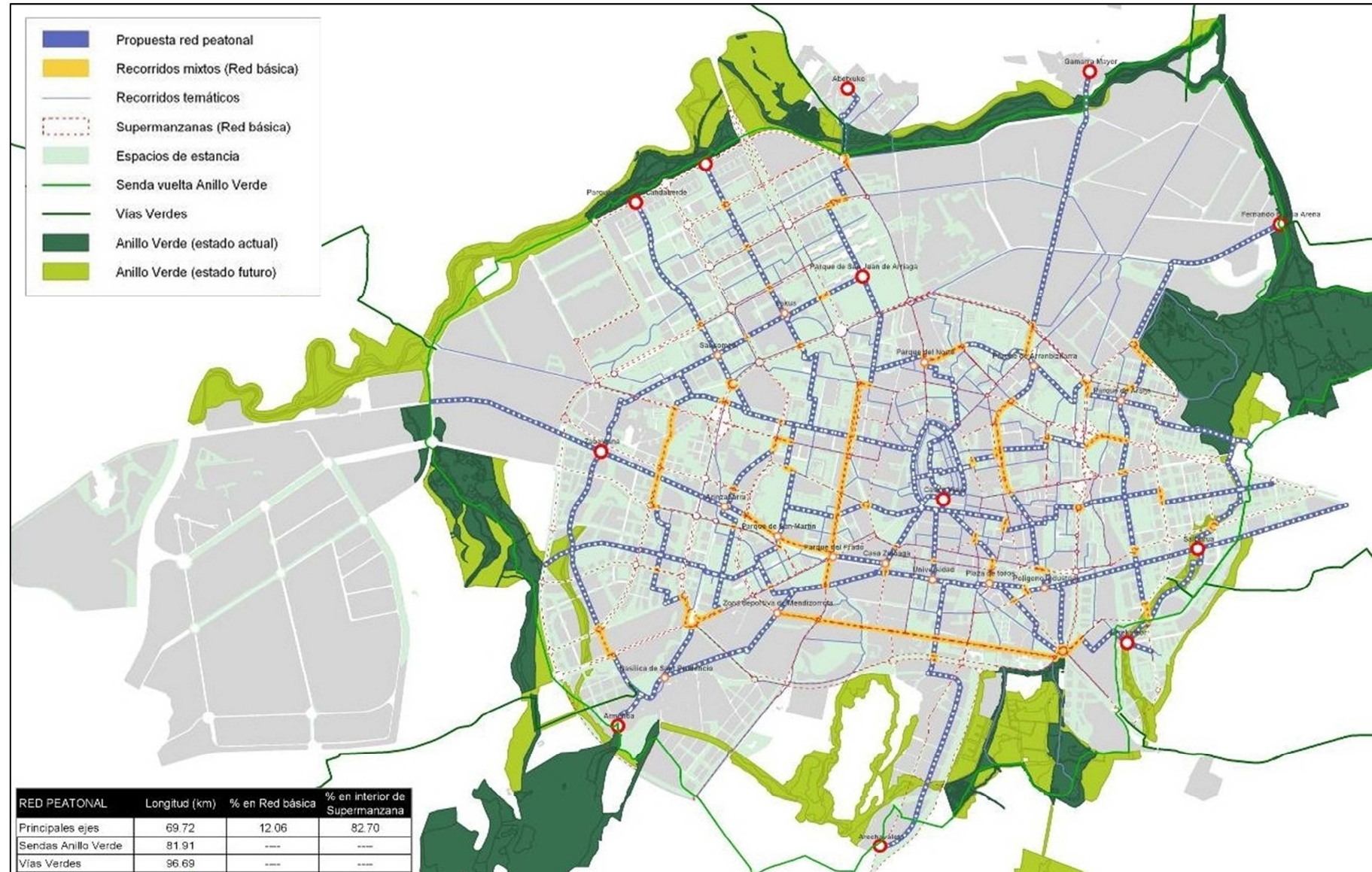


Figura 47. Propuesta de red peatonal con Supermanzanas
Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

4.2.5.2. Propuesta de red peatonal en escenario final

Este escenario es el conjunto de las propuestas realizadas en el escenario intermedio, la propuesta y consolidación de recorridos temáticos, además de la creación de un corredor verde urbano que se desarrolla de Este a Oeste.

La red peatonal de las Supermanzanas está compuesta por vías interiores y por espacios transitables de la red básica, con lo cual los ciudadanos pueden moverse en la totalidad del espacio público. Como se ha mencionado anteriormente, en las intervías de las supermanzanas se evita la circulación de los vehículos de paso, con lo cual se permite que la calzada sea de sección única (con el objetivo de que la accesibilidad sea universal para todas las personas) y compatible solo con vehículos residentes, emergencia y vehículos de carga y descarga; en cambio, en la red básica, los peatones se desplazan por los espacios reservados para su modo, aceras, ramblas, paseos y bulevares.

Las condiciones de accesibilidad que proporcionan los dos espacios de las supermanzanas (red básica exterior y espacio interior formado por los polígonos de las supermanzanas), son los siguientes:

Tabla 8. Accesibilidad de las Supermanzanas

Concepto	Red de vías básicas	Red interior de supermanzana
Velocidad máxima	50 Km/h	10 Km/h
Red viaria	Circulación del vehículo de paso y el transporte público de superficie	Se prohíbe la circulación del vehículo de paso. Se permite el paso de vehículos de residentes, carga y descarga, emergencias, taxis, bicicletas, etc.
Diseño de la red de viajes a pie (Seguridad y continuidad)	Señalización Pasos de peatones elevados Ampliación de aceras (>2,5 m) Vados rebajados Diseños homogéneos para cada tipo de vial Pendientes suaves (<6 %)	Señalización Plataforma única Vados rebajados Mobiliario urbano Bolardos móviles Pendientes suaves (< 6 %)
Itinerarios peatonales	Recorridos mixtos (solapamiento con la red básica)	Red peatonal y recorridos temáticos
Aparcamiento	Regulación del aparcamiento en superficie	Prohibición de aparcamiento
Usos	Circulación de vehículos motorizados y circulación del peatón por los espacios asignados	Circulación del peatón, el vehículo residente, taxi, carga y descarga, los servicios y las emergencias; espacio para el mercado, para la fiesta, juego y el ocio.

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

4. MOVILIDAD PEATONAL

Se ha considerado necesario contemplar la continuidad de la red peatonal en todo el ámbito urbano de Vitoria y de sus municipios colindantes.

3) *Recorridos temáticos*

El Plan de Movilidad propone una serie de recorridos temáticos para fomentar la movilidad peatonal, asegurando la amenidad y seguridad en los desplazamiento peatonales. El trazado de estos recorridos temáticos han sido propuestos considerando las distancia más cortas entre las actividades referentes a cada ámbito y la proximidad a los espacios de estancia, como, calles peatonales, ramblas, paseos, aceras anchas (mayor de 5 metros), parques, plazas y jardines y áreas de uso local. La propuesta consta de una tipología de 6 recorridos temáticos agrupados de acuerdo a las siguientes actividades:

- 1) Recorrido para andarines; son recorridos que atraviesan la ciudad de Norte a Sur y de Este a Oeste (donde ese proyectara el corredor verde urbano), itinerarios para nadar y hacer ejercicio, donde se incluyen los itinerarios que transcurren por el anillo y vías verdes.
- 2) Recorrido educativo; itinerario que transcurrirá por bibliotecas, universidades y centros educativos.
- 3) Recorrido por los equipamientos; como, centros cívicos, clubes de jóvenes centros sanitarios, centros culturales y de ocio y mercados.
- 4) Recorrido deportivo; itinerarios que se desarrollan por, polideportivos, piscinas, otras instalaciones y sitios con juegos varios (billar, bolos, etc.).
- 5) Recorrido de ocio de día; centros comerciales, museos, tabernas, espectáculos taurinos y comercios de proximidad.
- 6) Recorrido de ocio de noche; estos itinerarios trascurren por cines, incluidos los de los centros comerciales, y teatros, espectáculos varios, discotecas y algunos bares de noche.

4) *Corredor Verde Urbano*

El corredor verde urbano se desarrolla de Este a Oeste (sobre el eje actual ferroviario) conectando los extremos del anillo verde. El trazado actual del ferrocarril, ha marcado límites de crecimiento urbano debido a su condición de barrera física, con el cambio de trazado (en proyecto), la creación de una nueva estación intermodal y con la llegada del tren de alta velocidad, se pretende aprovechar el espacio libre que dejara el actual eje. Esta actuación permite mejorar la calidad de la red propuesta en el escenario intermedio, configurándose un eje estratégico de conexión permeable para la red peatonal. Con la creación de dicho corredor se facilita la movilidad a pie dentro de la ciudad, con lo cual se pretende alcanzar: mayor espacio público, accesibilidad, integración de redes, proximidad, calidad ambiental, seguridad y confortabilidad y cohesión social. A continuación se representan una tabla con los resultados y sus beneficios.

En el Corredor verde urbano, se han previsto múltiples proyectos como edificaciones residenciales, espacios comerciales, plazas de aparcamiento, etc., estableciendo una serie de

criterios de intervención y poniendo de relieve los requerimientos y elementos estratégicos (compacidad, diversidad, volumen verde, permeabilidad), que necesita este corredor para cumplir su función de contexto urbano. En caso de movilidad peatonal se pretende crear una conexión en el anillo verde, dar continuidad a la red de verde urbano incrementando el volumen de vegetación a través de especies que mejoren en paisaje y ayuden al aumento de la biodiversidad.

Tabla 9. Resultados de la propuesta del Corredor Verde Urbano

Resultados	Descripción
Espacio público	Se incrementa la oferta destinada a los peatones.
Accesibilidad	Se garantiza una accesibilidad a pie a los equipamientos existentes y a los previstos de toda la población (especialmente a las personas con movilidad reducida).
Integración de redes	Se otorga a los desplazamientos a pie un papel protagonista en la movilidad local restringiendo el acceso del tránsito de paso en los itinerarios de supermanzana.
Proximidad	Se consigue acercar los espacios verdes y de estancia los ciudadanos.
Confortabilidad y seguridad	Se diseña un urbanismo de calidad, sin barreras arquitectónicas que favorece un entorno más tranquilo y seguro, reduciendo el riesgo de accidentes.
Calidad ambiental	Se mejora la calidad ambiental urbana (aumenta la tranquilidad por la ausencia de coches y se reducen las emisiones contaminantes y el ruido)
Cohesión social	Se favorecen las relaciones sociales y la convivencia ciudadana fomentando el contacto humano y potenciando la vida comercial y lúdica de los barrios.

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

5) Propuesta de ejes comerciales y de servicios con integración al Corredor Verde Urbano

El soterramiento vial con la consecuente configuración del paseo peatonal por el corredor verde proporciona una actuación de primer orden en la expansión de las actividades comerciales, sociales, de recreo, etc., articulando el suelo terciario¹⁴ entre las nuevas áreas de crecimiento y las áreas consolidadas. El objetivo de la propuesta consiste en, crear continuidad peatonal y comercial en el nuevo corredor verde urbano, poniendo especial énfasis, en las áreas estratégicas de conexión, tanto desde el punto de visto del acceso a redes de movilidad como su función de atracción ciudadana. A continuación se describen los criterios empleados para el trazado de los ejes.

¹⁴ El suelo terciario, tiene por finalidad la prestación de servicios al público, como: comercios, hospedaje, oficinas, salas de reunión y hotelería.

Tabla 10. Criterios del trazado de los ejes comerciales y de servicio en el Corredor Verde Urbano

Objetivo	Línea de actuación
Continuidad de la calle-corredor	Garantizar la continuidad espacial y funcional de la composición urbana. La continuidad, regularidad y homogeneidad del trazado y de la edificación, permite una densidad edificatoria y un grado de compacidad suficiente para generar proximidad entre usos y funciones y a su vez, dar cavidad a un mayor número de locales
Coexistencia con la red peatonal	Conseguir la mayor ocupación del espacio público por parte de los ciudadanos
Mixtidad de usos y funciones	Buscar el mayor equilibrio entre el uso residencial, comercial, terciario y productivo. Combinación de actividades de proximidad con metropolitanas.
Áreas de centralidad	Crear nexos de unión entre los principales polos de atracción ciudadana. Aumentar la diversidad de aquellas áreas en donde haya coexistencia entre las distintas redes de movilidad.
Continuidad con los ejes comerciales	Garantizar la continuidad comercial de los ejes consolidados hacia las nuevas actuaciones urbanas.
Accesibilidad a paradas de autobús	Fomentar el uso de transporte público de superficie. Minimizar los desplazamientos realizados con el vehículo privado.
Accesibilidad a la red de bicicletas	Fomentar los desplazamientos cotidianos en bicicleta.

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz



Figura 48. Futuros ejes comerciales y de servicio

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

4. MOVILIDAD PEATONAL

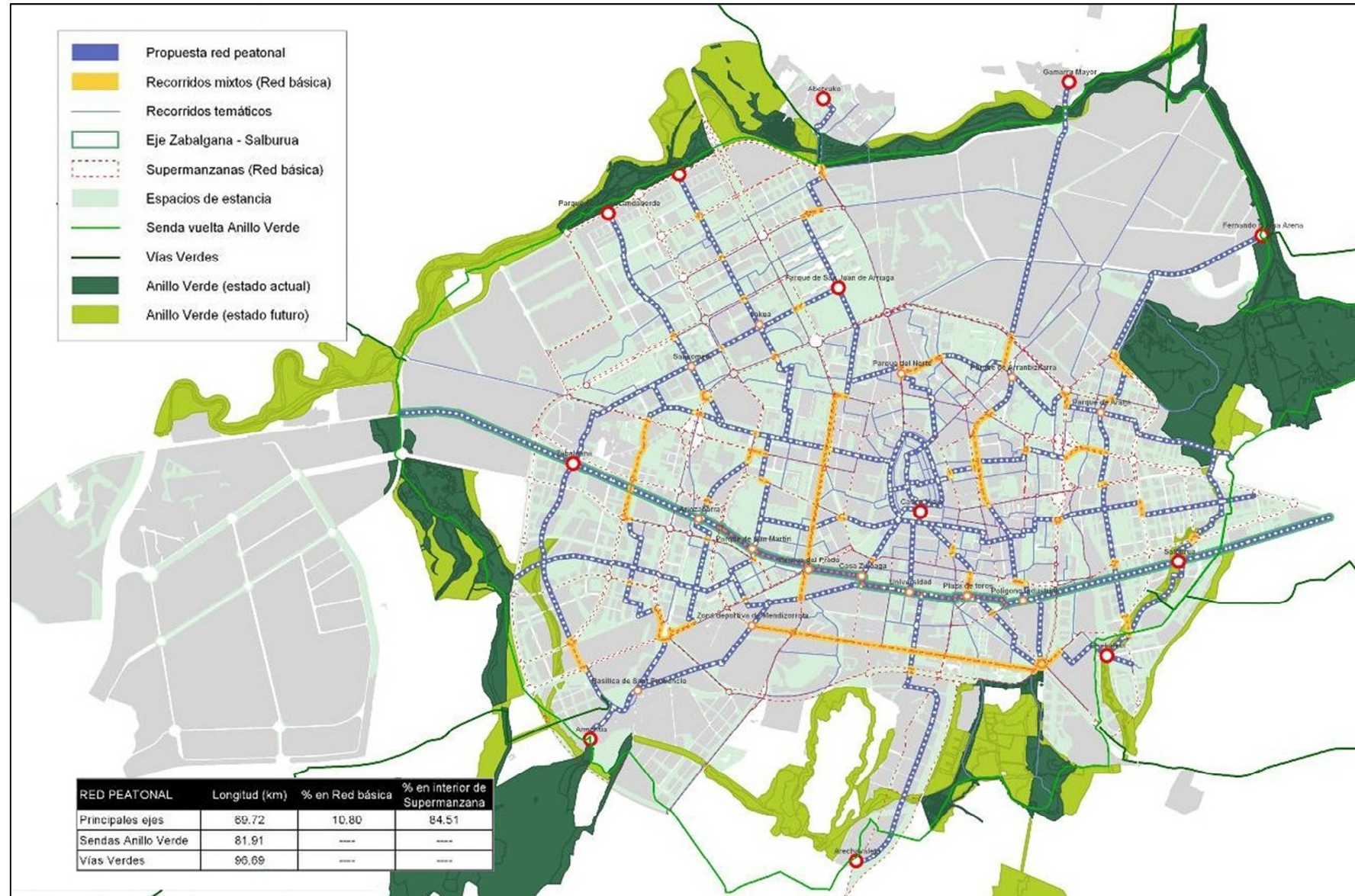


Figura 49. Propuesta de red peatonal y recorridos mixtos con Supermanzanas. Escenario final

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

4.3. Análisis comparativo de movilidad peatonal

El presente análisis comparativo se realiza entre, el Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia y el Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público de Vitoria-Gasteiz.

Tabla 11. Análisis comparativo peatonal

Concepto	PMUS Valencia	PMSEP Vitoria-Gasteiz
Metodología	La metodología se basa en el estudio de la totalidad de las calles, en donde se identifica el posible potencial de cada una de ellas tomando en cuenta condicionantes estructurales, dimensionales, de uso, vinculación a equipamientos y atracción; para el desarrollo de itinerarios peatonales. Se ha buscado que las propuestas de itinerarios cubran la totalidad del área urbana y dotar de conexiones a adecuadas a las actividades de la ciudad.	El instrumento clave es el modelo de supermanzanas, el estudio de análisis y propuestas peatonales se basa en la simulación de tres escenarios, en los cuales se estudian los efectos que el modelo de supermanzanas tendrá sobre el espacio público. No solo se propone una red de itinerarios peatonales como tal, sino un cambio de movilidad en la ciudad debido al modelo de supermanzanas.
Datos a destacar	Aforos peatonales Consulta de informes y estudios	Morfología de la ciudad Arbolado en calles y zonas verdes
Análisis	Se realiza una base datos de la totalidad de las calles, el análisis consiste en la identificación de parámetros que determinan el mayor o menor potencial de utilización peatonal, como aspectos funcionales, morfológicos, de conectividad en equipamientos, redes de transporte, actividades y espacios públicos, en las calles que presentan mayor potencial se propone la creación de itinerarios y actuaciones singulares en calles donde sea necesario (ampliación de aceras, pasos de cebra, zonas 30, etc.)	Análisis de movilidad basado en la simulación de escenarios; tanto de las redes peatonales como del espacio público, respecto a las redes de movilidad se busca dar continuidad a los itinerarios actuales y sobre todo adaptarlos el nuevo esquema de supermanzanas y proyectos urbanos futuros. El espacio público, se torna muy importante en el Plan de Vitoria, se realiza un análisis y valoración a detalle de todas las variables que afectan y benefician al ciudadano, se realiza una calificación (rango de valoración) del conjunto de estas, para saber el efecto que tendrán en el esquema de supermanzanas.
Propuestas	Creación de itinerarios peatonales. Peatonalización del centro. Actuación de mejora peatonal en puntos de la ciudad (paso de peatones, conexiones, semáforos, etc.). Implantación de caminos escolares. Supermanzanas piloto.	Creación de una red peatonal. Supermanzanas en barrios de toda la ciudad. Implantación de recorridos temáticos de movilidad obligada y no obligada. Desarrollo de corredor verde urbano (eje estratégico de conexión en la ciudad).

Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia y Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público de Vitoria-Gasteiz
Elaboración propia

4. MOVILIDAD PEATONAL

A continuación se realiza una comparativa de los planes de movilidad, tanto de Valencia como de Vitoria-Gasteiz, respecto a la movilidad peatonal, comparados con el Decreto 344/2006, de 19 de septiembre, de regulación de los estudios de evaluación de la movilidad generada (Cataluña), en su Capítulo 3, sección 2, referente a las redes de itinerarios, en particular lo relacionado con los itinerarios peatonales.

Tabla 12. Comparación de planes con el decreto de movilidad generada (Cataluña)

Decreto 344/2006, regulación de los estudios de movilidad generada (Cataluña)	PMUS Valencia	PMSEP Vitoria-Gasteiz
Artículo 15. La red de itinerarios principales para peatones		
Se establece una red de itinerarios principales peatonales	Si	Si
Conectividad con estaciones de transporte, equipamientos, zonas comerciales, espacios públicos (zonas verdes, parques, etc.).	Si	Si
Itinerarios seguros (calles exclusivas, mixtas y de zona 30)	Si	Si
Trazado lo más directo y natural posible	Si	Si
Itinerarios continuos	Si	Si
Accesibilidad total al municipio complementada con aceras	Si	Si
Coordinación con la red peatonal con municipios vecinos	No aplica	Se contempla
Coordinación con la red transporte público	Si	Si
Itinerarios segregados y protegidos fuera de la población	No aplica	No aplica
Itinerarios adaptados a las normas de accesibilidad	No	Si

Fuente: Plan de Movilidad sostenible de Valencia, Vitoria-Gasteiz y Decreto 344/2006
Elaboración propia

4.4. Conclusión

El análisis de movilidad peatonal resulta muy importante en cualquier Plan de movilidad, es la opción medioambiental más eficiente, los Planes de Movilidad analizados presentan diversos enfoques, en Vitoria-Gasteiz se parte de un elemento clave como es el modelo de las supermanzanas, que, no solo tiene que ver con la implementación de redes peatonales más sostenibles, sino que se pretende cambiar el patrón de movilidad de la ciudad dando mayor protagonismo al ciudadano y su disfrute del espacio público, respecto al vehículo privado. En el análisis peatonal de Valencia se busca el desarrollo medidas de fomento para la movilidad peatonal, con la creación de itinerarios peatonales, actuaciones singulares y solventar problemas puntuales que afectan al desarrollo peatonal, sin embargo no existe un patrón de movilidad como en el caso de Vitoria-Gasteiz.

La accesibilidad es un tema fundamental en el Plan de Vitoria-Gasteiz, con el desarrollo del modelo de supermanzanas las calles interiores presentan una accesibilidad adecuada para cualquier persona incluyendo a personas con movilidad reducida, su disfrute del espacio público se hace inminente, además de la cercanía de servicios, equipamiento y redes de

4. MOVILIDAD PEATONAL

transporte, que se buscan con la implantación de este modelo. El Plan de Valencia considera algunos indicadores de accesibilidad estudiados en Vitoria-Gasteiz para lograr una conexión adecuada, de las propuestas con los servicios de la ciudad, sin embargo el estudio de accesibilidad a personas de movilidad reducida es muy escaso, aunque existen propuestas de actuación encaminadas a regular la problemática de accesibilidad.

Es importante destacar, el tratamiento que se le da a la peatonalización en el Plan de Vitoria-Gasteiz, proponiendo la creación de una autentica red peatonal similar a la del tráfico vehicular, de igual manera es de destacar el análisis detallado del espacio público y la importancia que se le da a los espacios y zonas verdes, cosa que en el Plan de Valencia no se realiza con ese nivel de detalle, su enfoque va más encaminado a soluciones meramente peatonales.

Es interesante apuntar que, algunas propuestas realizadas en Vitoria-Gasteiz se retoman en Valencia a modo de propuestas piloto, ello apunta, a que en un futuro Valencia siga los pasos de Vitoria-Gasteiz, desarrollando un cambio en el patrón de movilidad actual de la ciudad.

5. MOVILIDAD CICLISTA

5.1. Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

Valencia ha venido experimentando un cambio favorable, respecto a la utilización de la bicicleta como medio de transporte, en gran medida se debe a las actuaciones realizadas en materia de infraestructuras ciclistas, como el desarrollo de carriles bici, y por la puesta en marcha del sistema de bicicletas públicas.

5.1.1. Metodología

En años anteriores a la redacción del Plan de Movilidad de Valencia, se realizó una encuesta relacionada con la bicicleta, en la cual se reflejaba el sentir de las personas acerca de este modo de transporte, el principal inconveniente para utilizar la bicicleta como modo de transporte era el riesgo de accidentes y atropellos percibidos por los ciudadanos; más de la mitad de los encuestados opino que para lograr potenciar el uso de la bicicleta era necesario construir más carriles bici.

La ciudad de Valencia, además de contar con infraestructuras ciclistas para el uso de bicicletas privadas (carriles bici), cuenta con un sistema de alquiler de bicicletas públicas. El análisis de movilidad ciclista en el Plan de Movilidad, se ha centrado en el estudio de oferta y demanda tanto, del sistema de bicicleta pública, como del uso de bicicletas privadas. Para el caso de la bicicleta privada se realizó un inventario de los kilómetros y el tipo de carriles bici que existen en la ciudad, y la ubicación de estos en un plano; de igual forma se realizó el inventario de los aparcamientos existentes, el tipo, la ubicación, cantidad, la cobertura territorial, además de la intermodalidad que presentan con las estaciones del transporte público (metro, tranvía y tren). Respecto al sistema de bicicleta pública, se realizó el análisis relativo al tipo, número de bicicletas y estaciones que ofrece el servicio de alquiler; como en el caso de la bicicleta privada, se ha realizado un análisis de la cobertura territorial y la intermodalidad que ofrecen las estaciones con el transporte público.

En Valencia existe una red de estaciones de toma de datos, con varias espiras (detectores de inducción magnética) distribuidas en la ciudad, con ello se han obtenido las intensidades medias diarias de las bicicletas, estos datos se complementan con aforos realizados en zonas de la ciudad donde no existen espiras instaladas; con esto se analiza la evolución de las intensidades, la finalidad es ubicar las zonas donde existe una mayor movilidad ciclista. Respecto al sistema de alquiler, la base de datos para su análisis se obtiene de la empresa que gestiona el sistema, como número de usuarios registrados y estaciones con más préstamos, de esta manera se logra identificar las zonas de transporte con mayor uso del sistema. Posteriormente con el análisis de los datos recabados, y con la asignación del modo bicicleta, resultante del modelo de transporte utilizado, se han obtenido las matrices de Origen-Destino de los desplazamientos ciclistas en la ciudad, tanto para bicicleta pública, como privada y su conjunto de estas. Estos desplazamientos se representan en mapas de intensidades y de relación Origen-Destino. Por último se plantean una serie de propuestas de actuación para la mejora de la movilidad ciclista (construcción de más infraestructura, promoción, etc.).

5.1.2. Datos

Existen diversos datos para realizar el análisis de movilidad ciclista, básicamente se realiza el análisis de la oferta y demanda ciclista, tanto para la movilidad en bicicleta privada, como para la movilidad en el sistema de bicicleta pública.

Respecto a la oferta de movilidad en bicicleta privada, se han estudiado los datos relativos a las infraestructuras de las que depende el ciclistas, como son el tipo de vías y la cantidad de estas; respecto a las vías ciclistas se destacan dos tipos, las ciclocalles y los carriles bici (bidireccionales) en calzada y en acera; es importante el estudio de los estacionamientos de los que disponen los ciclistas, los datos analizados son el tipo de aparcabicis (U-Invertida y rueda), ubicación y la cantidad. En el sistema de bicicletas publicas los datos que se han analizado son el número de estaciones, el tipo se sistema implantado, tanto en la ciudad, como en el Área Metropolitana. En la demanda los datos analizados se desprenden del modelo de transporte utilizado, de los aforos y la encuesta domiciliaria de movilidad; como son los puntos con mayor intensidad de tráfico en carriles bici, los principales puntos de Origen-Destino en ambos casos (bicicleta pública y privada), usuarios registrados en el sistema de alquiler y las estaciones con más usos.

5.1.3. Análisis

Valencia cuenta con condiciones favorables para el uso de la bicicleta, ya que presenta una orografía prácticamente sin pendientes, vías ciclistas desarrolladas, además de una climatología favorable para el uso de la bicicleta pocos días de lluvia y frio al año. De acuerdo con información de la encuesta de movilidad, se he determinado que existe una diferencia clara entre hombres y mujeres y el uso de la bicicleta pública y privada, dando como resultado una mayor utilización de la bicicleta por parte de los hombres en sus desplazamientos cotidianos.

5.1.3.1. Oferta para la bicicleta

5.1.3.1.1. Bicicleta privada

La oferta para la bicicleta privada se centra en la infraestructura ciclista y en el estacionamiento.

Infraestructura

A lo largo del tiempo en la ciudad de Valencia se han ido implantando varios kilómetros de vías ciclistas, un gran porcentaje de la red se ha construido durante los últimos años, con lo cual se ha logrado un aumento en la demanda registrada, se ha demostrado que la mejora de oferta (implantación de más carriles ciclistas), impacta directamente en la demanda (mas ciclistas), siendo un elemento de fomento para el uso de la bicicleta. La situación de la red ciclista, cuenta con 123 Km de carriles bici (bidireccionales), 31 km de ciclocalles (sentido único) y 4,1 km de itinerario ciclistas por zonas peatonales. Los diversos tipos de carriles bici existentes en la ciudad son: carril bici a nivel de calzada, carril bici a nivel de acera y carril bici

5. MOVILIDAD CICLISTA

que transcurre a lo largo de una zona lúdico-cultural que atraviesa la ciudad, el carril bici a nivel de calzada se considera la situación óptima, segregado del tráfico rodado mediante elementos físicos.

La ciclocalles son calles cuya calzada está destinada al uso preferente de la bicicleta, implantadas dentro de los barrios, compartiendo el espacio con vehículos motorizados, cuya velocidad máxima permitida es de 30 km/h, además las ciclocalles cuenta con señalización vertical y horizontal específica para este tipo de calles. Su objetivo es dar continuidad y conectividad a la red de carriles bici.

La mayoría de los itinerarios ciclistas que transcurren por zonas peatonales, se encuentran en el centro de la ciudad; aunque la Ordenanza de Circulación prohíbe la circulación de bicicletas por aceras y zonas ajardinadas, es permitida en zonas donde no exista una señalización que lo prohíba, teniendo siempre prioridad los peatones.

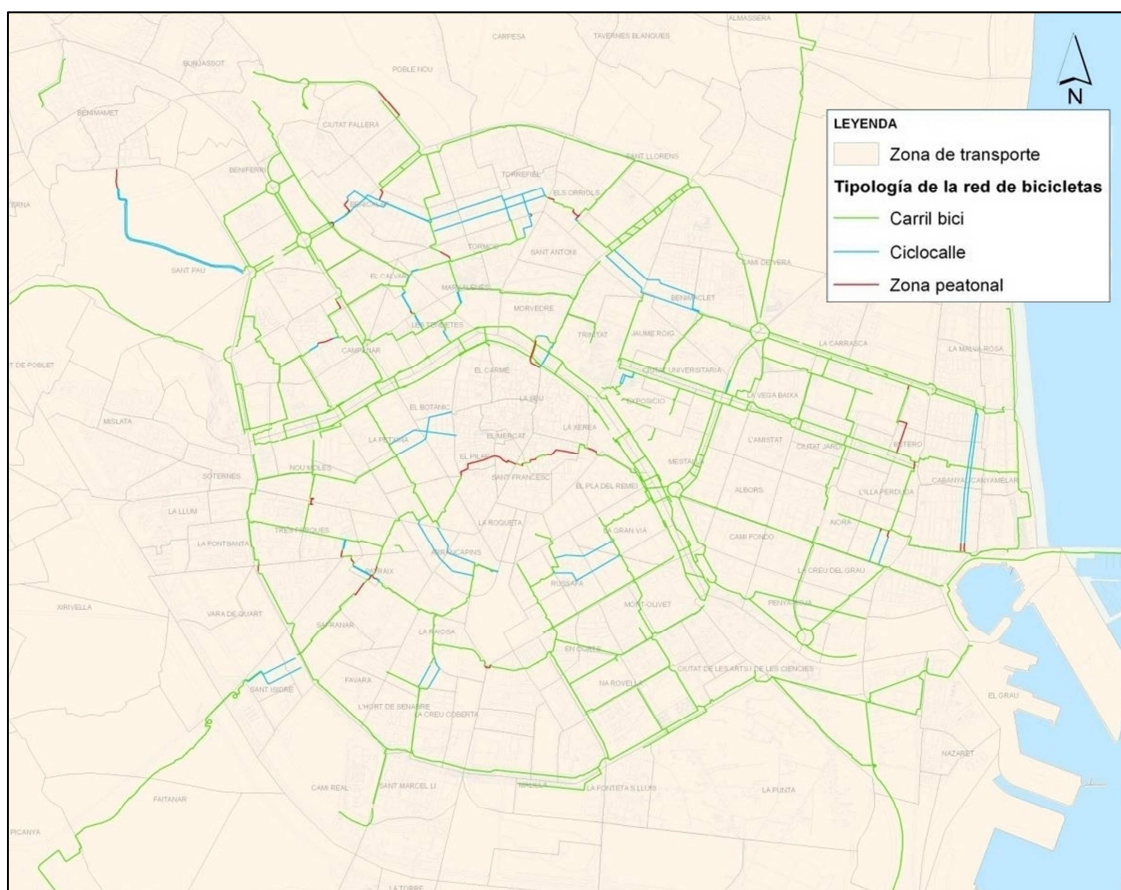


Figura 50. Red de carriles bici

Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

Estacionamiento

Los aparcabicis para las bicicletas son elementos muy importantes para una acertada promoción ciclista, la tipología y ubicación en la ciudad tiene un papel disuasorio frente a los robos de bicicletas, siendo esta una de las barreras principales a superar para convertir a la bicicleta en un modo de transporte cotidiano. En Valencia existen 793 puntos de estacionamiento para bicicletas privadas, y dos tipos de estacionamiento según el tipo de soporte: U-Invertida y de rueda.

El soporte de U-Invertida está construido por una pieza acodada que permite amarrar dos bicicletas, una de cada lado; de este modo la bicicleta se apoya en su totalidad contra el soporte, la ventaja respecto a otro tipo de soportes es que permite candar la bicicleta con dos antirrobo, fijando el cuadro y las dos ruedas al soporte (Anaya, González, & Sterbova, 2009), este modelo de estacionamiento es en la actualidad el más aceptado y recomendado en Europa, debido a su nivel de seguridad y comodidad.

El soporte de rueda o de horquilla consiste en un elemento en el que se encaja una de las dos ruedas de la bicicleta, algunos inconvenientes de este modelo, es el no poder atar las dos ruedas y el cuadro de la bicicleta al soporte, la rueda puede ser dañada fácilmente por vandalismo o incluso durante el uso normal (se pueden doblar las ruedas). En España, no se recomienda el uso de estos aparcabicis en la vía pública por su baja seguridad, frente al robo; su uso puede ser adecuado en zonas cerradas o vigiladas, como soportes para aparcamiento de larga duración o en zonas comerciales para un uso de muy corta duración (Anaya, González, & Sterbova, 2009).

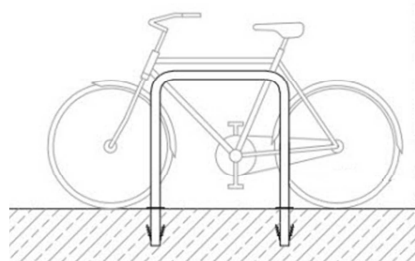


Figura 51. Soporte de U-Invertida

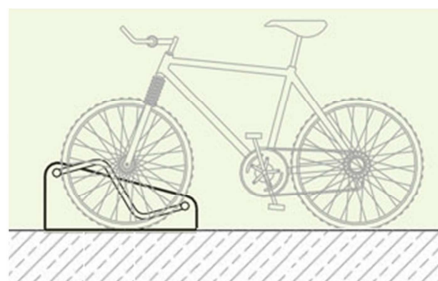


Figura 52. Soporte de Rueda

La instalación de los aparcamientos en la Valencia se realiza a petición de los ciudadanos, se deberá garantizar siempre un espacio libre de más de 1,5 m para el paso de peatones. Existen zonas en el Noroeste y Sureste de la ciudad que presentan escasos de aparcabicis respecto a otras zonas, y esto se debe a que los ciudadanos han realizado una menor cantidad de solicitudes. La cobertura territorial que abarca un aparcabicis se considera de 150 metros de radio, establecido el ámbito de cobertura, se demuestra que existe una buena oferta en el centro de la ciudad y en algunas zonas aledañas. La Ordenanza de Circulación permite atar las bicicletas a elementos del mobiliario urbano a excepción de las farolas de alumbrado público, cuando las plazas del aparcamiento estén saturadas o no exista un aparcamiento a menos de 50 m, sin embargo, siempre se deberá de respetar un paso libre para los peatones de más 1,50 m.

5. MOVILIDAD CICLISTA

La posibilidad de estacionar con seguridad y comodidad la bicicleta (intermodalidad) en las estaciones del metro, tren y tranvía, esta medianamente resuelta, la mayoría de las estaciones cuenta con algún estacionamiento para bicicletas, sin embargo existen algunas estaciones de metro y tranvía, en que la oferta de aparcabicis es nula.

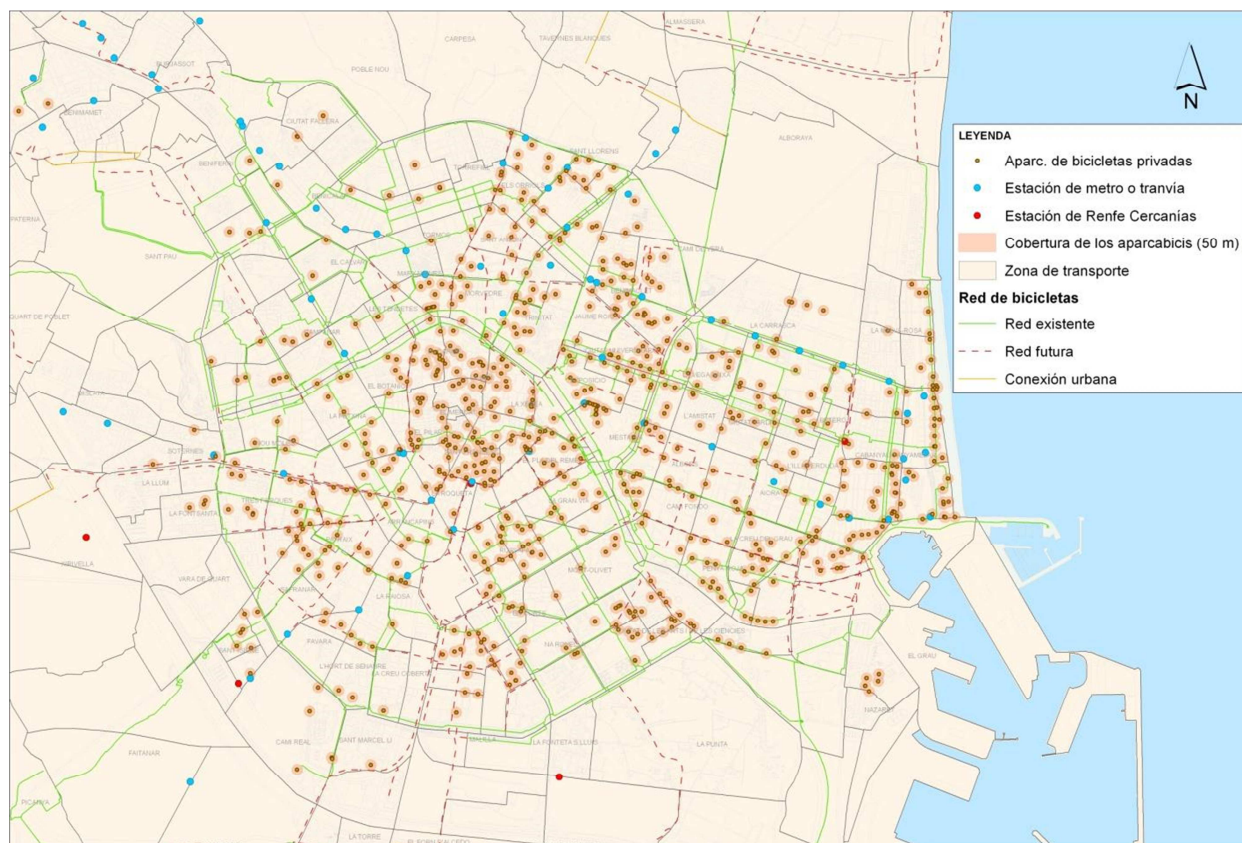


Figura 53. Distribución de aparcabicis en la ciudad e intermodalidad con estaciones de transporte

Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

La bicicleta en el transporte público

No es posible subir las bicicletas no plegables en los Autobuses urbanos (EMT) ni metropolitanos de Valencia (MetroBús), sin embargo, sí que es posible transportar las bicicletas en el Metro, tren y tranvía. En el caso del Metrovalencia (metro y tranvía) la posibilidad de transporte la bicicleta se rige a una normativa específica para poder subir las bicicletas al metro, por ejemplo, se admiten 2 bicicletas por plataforma, el transporte de la bicicleta no tiene coste y las bicicletas plegables se consideran equipaje de mano; en los días laborables solo se permite el transporte de bicicletas en los tramos de superficie, los sábados se puede acceder a todos los tramos hasta antes de las 14:00 horas; domingos y festivos se permite el transporte de bicicletas en todos los tramos de las líneas y durante todo el día. En el caso de Tren de Cercanías, el transporte de bicicletas está permitido durante toda la

5. MOVILIDAD CICLISTA

semana, salvo que se determinen limitación en fechas o periodos de tiempo, dependiendo de la línea se permite mayor o menor número de bicicletas, desde 4 hasta 10 bicicletas por coche.

Ámbito metropolitano

La red de carriles bici de la Valencia se conecta con la red existente y planificada de itinerarios ciclistas metropolitanos, como se muestra en el siguiente mapa.

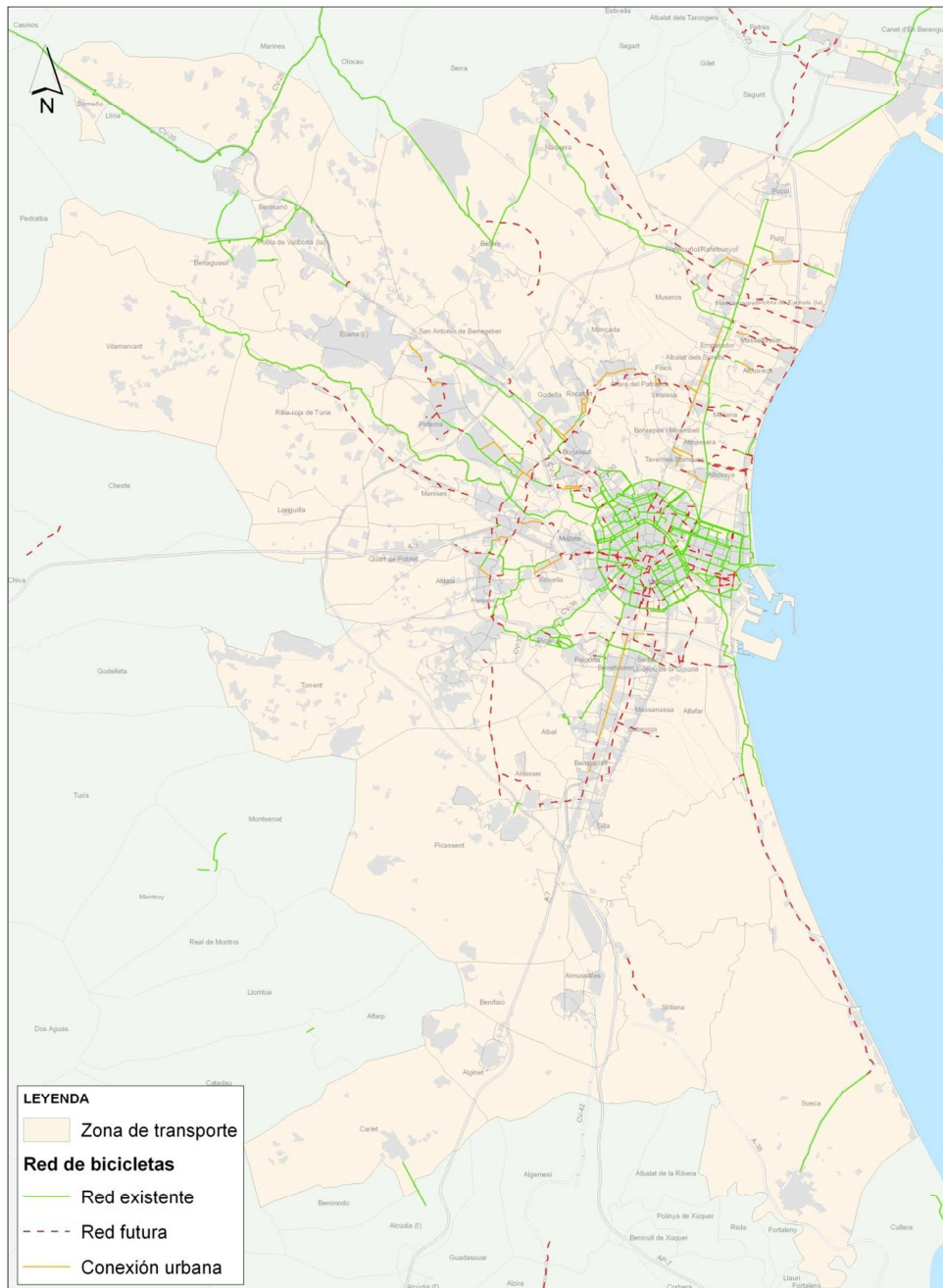


Figura 54. Red de itinerarios ciclistas metropolitanos
Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

5.1.3.1.2. Bicicleta pública

En la ciudad de Valencia existe un sistema de alquiler de bicicletas públicas implantando en el año 2010; cuenta con 275 estaciones distribuidas por la ciudad, 5.500 puntos de anclaje y un total de 2.750 bicicletas. El sistema es gestionado por la empresa *JCDecaux* la cual tiene implantado su sistema *Cyclocity* con el nombre de "Valenbisi". *Cyclocity* es un sistema automático en el que el usuario opera a través de una tarjeta magnética, cada bicicleta está sujeta a un anclaje que a su vez está conectado a la terminal de acceso al servicio (lector de tarjeta); las bicicletas del sistema disponen de cesta delantera, sillín regulable, cambio de velocidades integrado, luces reglamentarias, ruedas de goma, y su peso es de 22 kg, además, las bicicletas disponen de un cierre que puede ser utilizado para dejarla atada durante estacionamientos de corta duración (Ferrando, Anaya, & González, 2009). Las estaciones disponen de anclajes aislados, que permiten permeabilidad peatonal cuando el anclaje está vacío.

Para poder utilizar el sistema los usuarios se dan de alta en el sistema mediante un registro, existen dos tipos de abonos, de corta y larga duración. Con el abono de larga duración es posible utilizar la bicicleta durante todo el año, las 24 horas y con un número ilimitado de trayectos, el importe es anual (26,07 Euros), los primeros 30 minutos de uso son gratis, si el tiempo de uso es mayor a 30 minutos seguidos existe un coste de 0,52 céntimos de Euro (30 a 60 minutos), el coste aumento cada 60 minutos adicionales (2,08 Euros). El abono de corta duración (una semana), funciona de la misma manera que el de larga duración, es decir, las bicicletas están disponibles a cualquier hora y los primeros 30 minutos de uso son gratis; el abono se obtiene en las mismas estaciones de bicicletas de manera inmediata, solamente es necesario disponer de una tarjeta de crédito y seguir las instrucciones indicadas en la pantalla; el importe del abono semanal es de 12,78 Euros, de 30 a 60 minutos el coste es de 1,04 Euros y cada 60 minutos adicionales 3,12 Euros.

En cada estación ciclista, existe una terminal de acceso (columna interactiva) la cual contrala las bicicletas habilitadas en la estación, cada bicicleta está anclada a un soporte y es desbloqueada por el usuario al pulsar un botón. El usuario que desee hacer uso de alguna bicicleta debe dirigirse al terminal de acceso, pasar la tarjeta por el lector, introducir su PIN (elegido por el usuario al momento del registro), escoger la bicicleta y desplazarse al instante al punto de anclaje de la bicicleta seleccionada para desbloquearla; para devolver la bicicleta solo es necesario acoplarla al enganche del punto de anclaje y comprobar que quede bien anclada.

La intermodalidad de la bicicleta pública con las estaciones de transporte es buena, ya que, en la mayoría de las estaciones de transporte público existe una parada de "Valenbisi" en sus inmediaciones, a menos de 100 m; salvo en algunas en que la distancia es superior.

5. MOVILIDAD CICLISTA

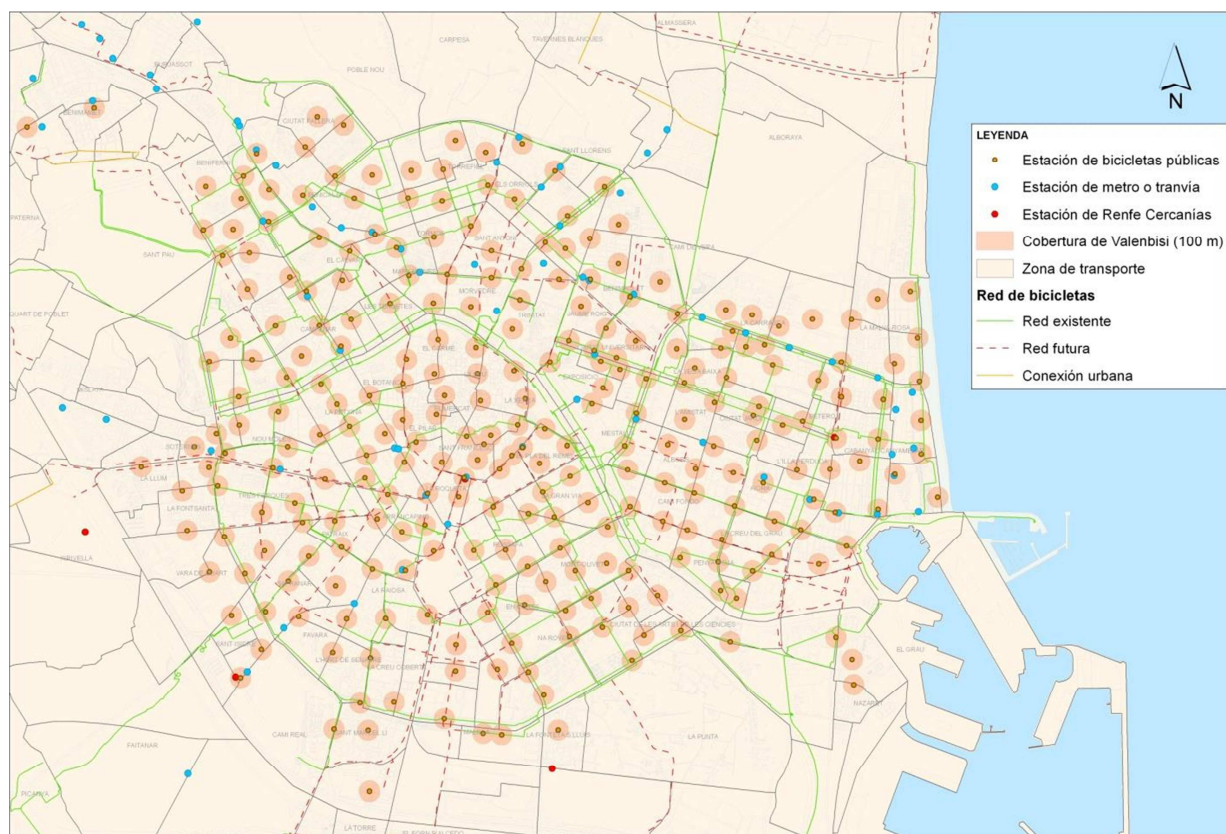


Figura 55. Estaciones de bicicletas públicas
Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

Área metropolitana

Además del sistema de bicicleta pública implantado en la ciudad de Valencia, existen 11 municipios del Área Metropolitana que también cuentan con un sistema de alquiler, de los cuales uno es gestionando por la empresa *Domoblue* con su sistema *Onroll* (6 bases y 60 bicicletas); es un sistema automático con puntos fijos de alquiler, funciona a través de mensajes de textos (SMS) para liberar y notificar la devolución de las bicicletas; el usuario tiene que darse de alta mediante un registro, con el alta el usuario recibe las instrucciones de uso y un código secreto que tendrá que utilizar para solicitar el préstamo, transcurrido el tiempo del servicio de préstamo el usuario podrá devolver la bicicleta en cualquier estación, para lo cual deberá notificar la devolución de la bicicleta mediante el envío de otro SMS.

Los 10 municipios restantes son gestionados por la empresa *MOVUS* bajo el nombre de *Mibici* (66 bases y 1.577 bicicletas), cada municipio posee su propio sistema de alquiler, sin embargo, es posible el intercambio de bicicletas y usuarios en los municipios gestionados por *MOVUS*, de esta manera los usuarios podrán utilizar las bicicletas entre los puntos de toma y dejada que deseen sin limitarse a los presentes en el propio municipio de pertenencia. Es un sistema automático, con puntos fijos de alquiler y funciona a través de una tarjeta magnética.

5. MOVILIDAD CICLISTA

La integración de los sistemas implantados en Área Metropolitana y el sistema implantado en la Ciudad, no es posible; debido a que existen barreras mecánicas (tipo de estaciones, bicis y anclajes) y tecnológicas (software distinto) que dificultan la integración. Existe la posibilidad de utilizar la tarjeta magnética para acceder a los distintos sistemas, aunque es necesario darse de alta de manera individualizada en cada sistema (sin una tarifa metropolitana), la ventaja es que se elimina la necesidad de tener una tarjeta por sistema.

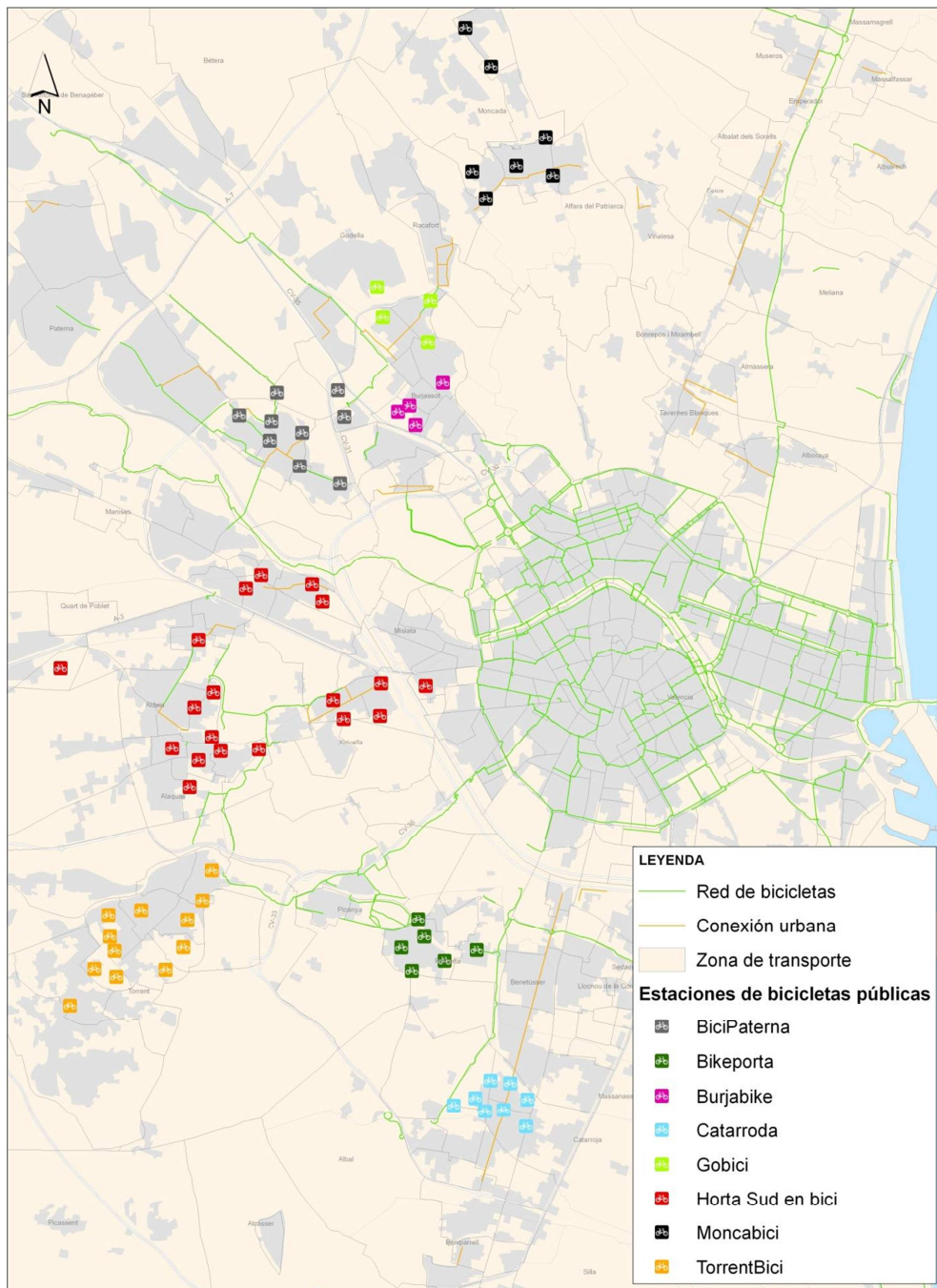


Figura 56. Sistema de alquiler de bicicletas públicas en el Área Metropolitana
Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

5.1.3.2. Demanda de movilidad ciclista

Con la implantación del sistema de bicicletas públicas se ha detonado el uso de la bicicleta como medio transporte. De acuerdo con los datos de la Encuesta Domiciliaria de Movilidad, los desplazamientos en bicicleta (pública y privada) alcanzan el 4,76 % del reparto modal en la ciudad (75.115 desplazamientos). Para conocer las zonas con mayores desplazamientos se ha analizado la asignación del modo bicicleta resultante del modelo de transporte de la ciudad, los resultados muestran que las principales intensidades de tráfico de bicicletas tienen lugar en la zona universitaria y en zonas aledañas al centro. En el siguiente mapa se muestra los sitios con mayor intensidad ciclista en la ciudad.

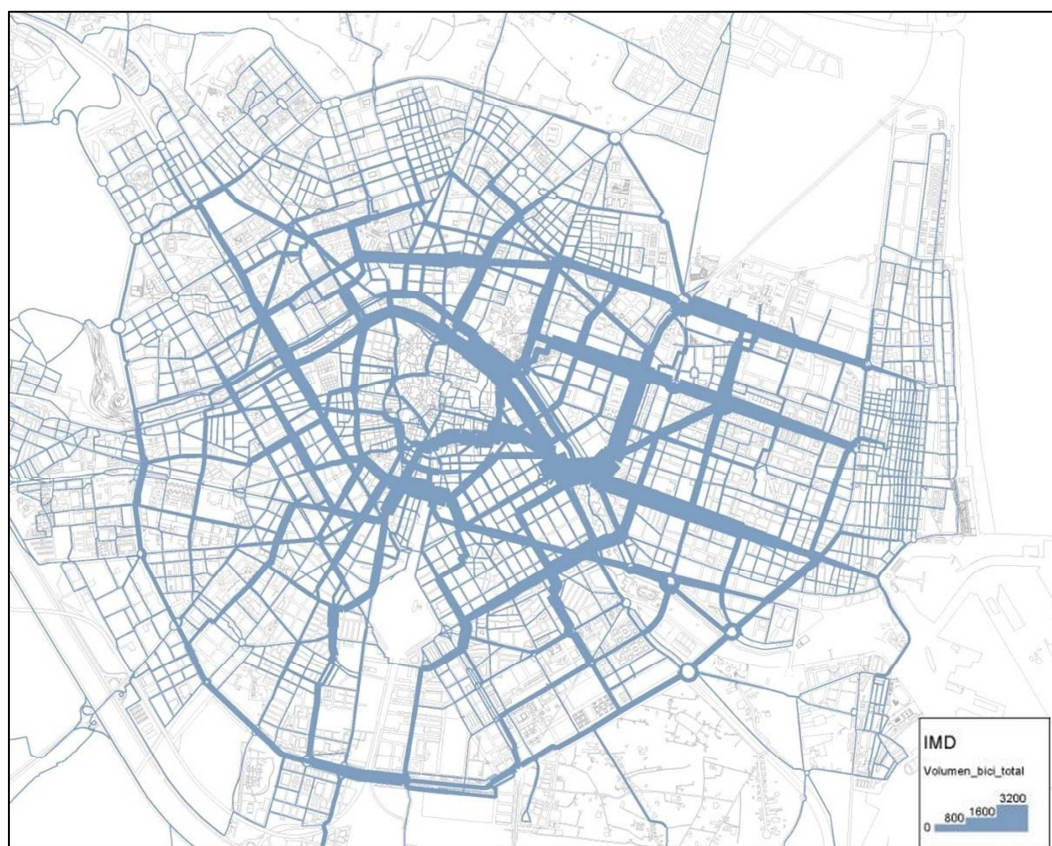


Figura 57. Mapa de intensidades ciclistas (bicicleta pública y privada)

Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

Se realiza un análisis de las principales relaciones de Origen-Destino, ya que estas indican las líneas de deseo de los usuarios así como algunas pautas de movilidad (distancia recorrida), se han registrado las principales 200 relaciones de movilidad en bicicleta. De igual manera que pasa con las intensidades la mayoría de las relaciones de movilidad se concentra en la zona universitaria, además de otras zonas distribuidas por la ciudad; se destaca que en el centro de la ciudad no aparece en ninguna relación de movilidad principal (de las 200 principales), más sin embargo, aparece como uno de los principales puntos de la ciudad con mayor intensidad de tráfico, esto se debe a que el centro recibe los desplazamientos en bicicleta de varios

puntos de la ciudad. Las características de los desplazamientos Origen-Destino (O/D) tienen carácter de barrio y con desplazamientos cortos.



Figura 58. Principales relaciones Origen-Destino en desplazamientos ciclistas (bicicleta pública y privada)

Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

5.1.3.2.1. Bicicleta privada

Los desplazamientos en bicicleta privada en la ciudad de Valencia representan el 59,7 % del total (44.915 desplazamientos diarios), según los datos de la Encuesta Domiciliaria; se pretende que el papel de la bicicleta pública sea el de promover el uso de los desplazamientos cotidianos, para así, incrementar el uso de la bicicleta privada.

Las intensidades medias diarias (IMD) ciclistas se han obtenido mediante la red de toma de datos (65 puntos de medida o espiras) existente en la ciudad, además de ello se realizan, campañas de aforos de bicicletas (2 días al año) en 4 tramos de la ciudad en donde no existen espiras instaladas. Los resultados demuestran que el uso principal de la bicicleta se da en el ámbito universitario, llegando a tener intensidades en avenidas hasta de 2.942 bicicletas al día. La distribución horaria de la demanda típica por motivos de trabajo o estudio, implica cerca del 10 % de la demanda en horas punta, es decir, IMD de 290 bicicletas para el caso de la avenida con más tráfico ciclista. La evolución de la IMD de bicicletas a lo largo de los años ha venido creciendo de forma sostenida en gran parte se debe a la mejora de la oferta

5. MOVILIDAD CICLISTA

(construcciones de más carriles bici en la ciudad) y su impacto directo en la demanda (aumento de ciclistas); además con la implantación del sistema de alquiler de bicicletas públicas, la demanda creció un 33 %. Se demuestra que siempre que existe una mejora sustancial en la oferta la demanda aumenta.

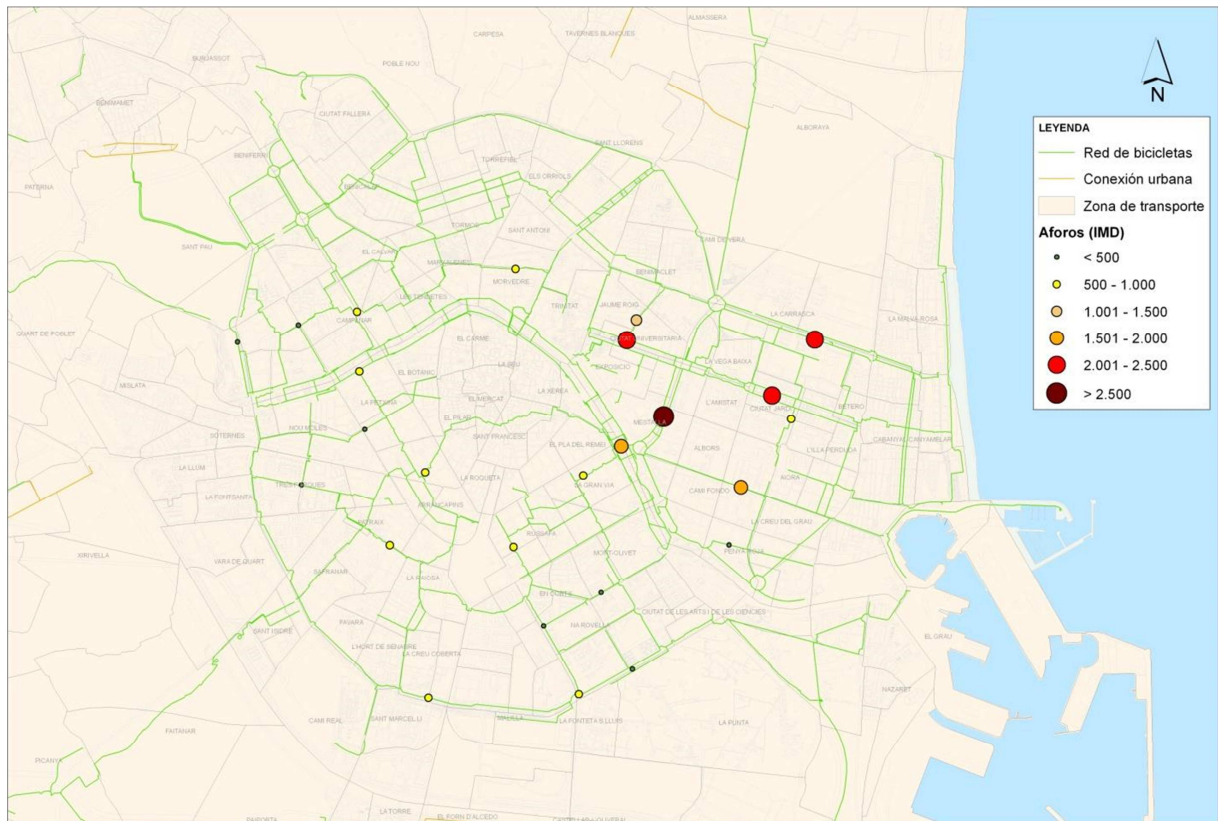


Figura 59. Mapa de aforos con Intensidades ciclistas Medias Diarias (IMD)

Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

La relación de los viajes Origen-Destino de las bicicletas privadas, se reparten por la ciudad (no solo en la zona universitaria), y tiene un carácter principalmente de barrio (desplazamientos cortos), las principales relaciones de movilidad en bicicleta privada se producen en la zona noroeste de la ciudad, aunque también son importantes las relaciones que se producen en la zona oeste y en la zona norte.

A continuación se presenta un mapa con las 150 principales relaciones de movilidad en bicicleta privada:



Figura 60. Principales relaciones Origen-Destino en bicicleta privada

Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

5.1.3.2.2. Bicicleta pública

El sistema de bicicleta pública cuenta con 95.000 usuarios registrados (12,5 % de la población) y con una media de 25.500 usos diarios en un día laborable, la rotación en el sistema de alquiler tiene una media de más de 9 usos bici día, además en Valencia se registra un uso por cada 3,9 usuarios registrados.

Las intensidades ciclistas, tienen cierta relación con la distribución territorial de los usuarios registrados en el sistema, en los barrios cercanos a la zona universitaria en donde existen más usuarios registrados; la distribución de usuarios coincide con las áreas de mayor demanda del sistema público de bicicletas y con las intensidades de bicicletas registradas que corresponde a la zona de las universidades. En el análisis de los principales puntos de alquiler de bicicletas, se ha demostrado que los viajes de ida y vuelta se realizan en el mismo sitio. La estación con más alquileres al día (450) dispone de 38 anclajes, y se sitúa cerca de la zona universitaria, otras estaciones con elevado uso diario también se encuentra en calles y avenidas de la zona universitaria; por el contrario la zona del centro cuenta con muy pocos usuarios del sistema, sin embargo, es la principal zona de atracción de viajes de la ciudad y por lo tanto punto de inicio del viaje de vuelta.

5. MOVILIDAD CICLISTA

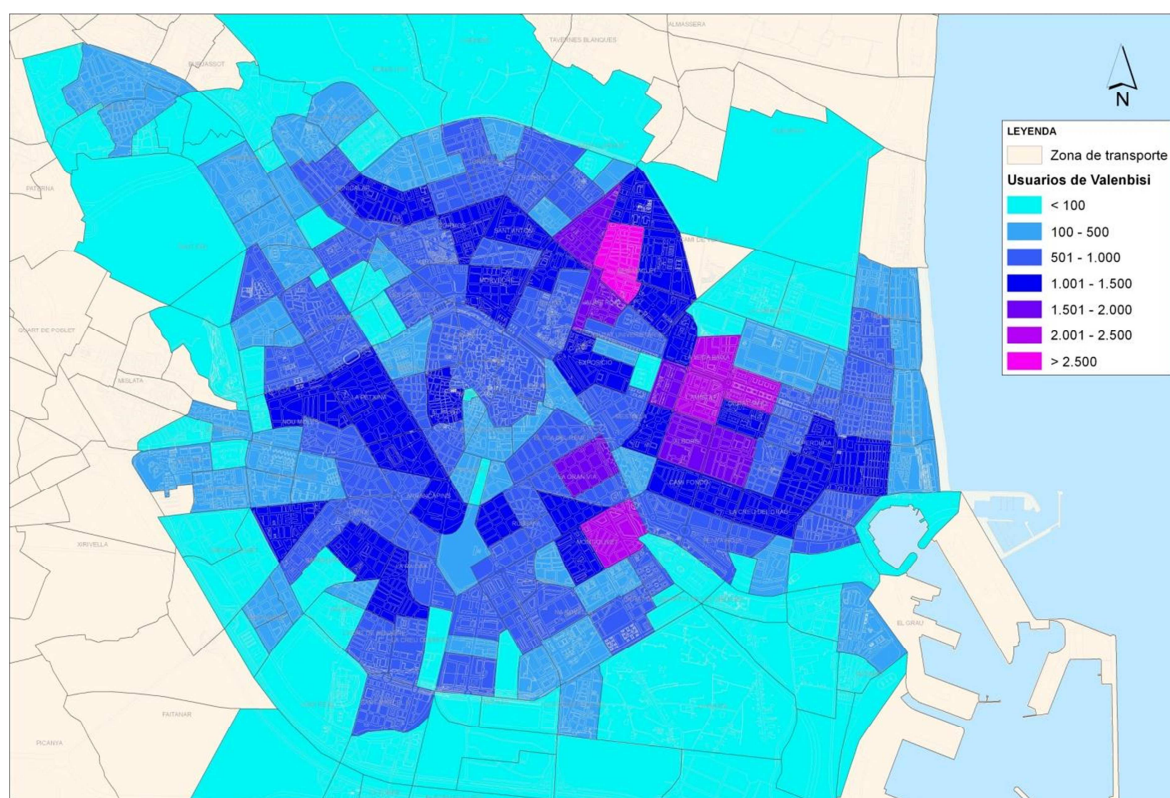


Figura 61. Distribución territorial de los usuarios del sistema de bicicleta pública

Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

La matriz de desplazamiento es prácticamente simétrica, ya que los usuarios bajados y subidos realizan su viaje en las mismas estaciones, es un indicador del que uso del sistema de alquiler es principalmente para desplazamientos cotidianos. La simetría presentada en los desplazamientos facilita la gestión del sistema, ya que no existe reparto asimétrico de bicicletas en las estaciones. Los problemas de logística de reparto de bicicletas están asociados a las horas puntas de demanda de mañana y tarde (estaciones sin bici en origen y falta de puntos para anclar las bicicletas en el destino).

La mayor parte de los desplazamientos de bicicleta pública, comparados con los resultados de bicicleta privada, se centran en la zona universitaria de la ciudad, con intensidades en torno a las 1.200 bicicletas día, estas intensidades suponen cerca de 40 % del total de bicicletas que circulan, el 60 % restante corresponde al uso de bicicletas privadas. Se considera que para mejorar el sistema de transporte en bicicletas se debe potenciar más, el uso de la bicicleta privada en esta zona, para alcanzar una relación porcentual más favorable a ésta.

Es importe destacar las diferencias entre las principales relaciones de movilidad de bicicleta pública y privada; en el caso de la bicicleta pública estas relaciones se centran casi exclusivamente en la zona universitaria de la ciudad, aunque existen algunas relaciones puntuales en otros puntos de la ciudad (suroeste y noroeste); y en caso de la bicicleta privada las relaciones de movilidad no solo se centran en alguna zona específica, sino que éstas se

5. MOVILIDAD CICLISTA

reparten por gran parte de la ciudad. En el siguiente mapa se muestran las principales relaciones de movilidad en bicicleta pública.

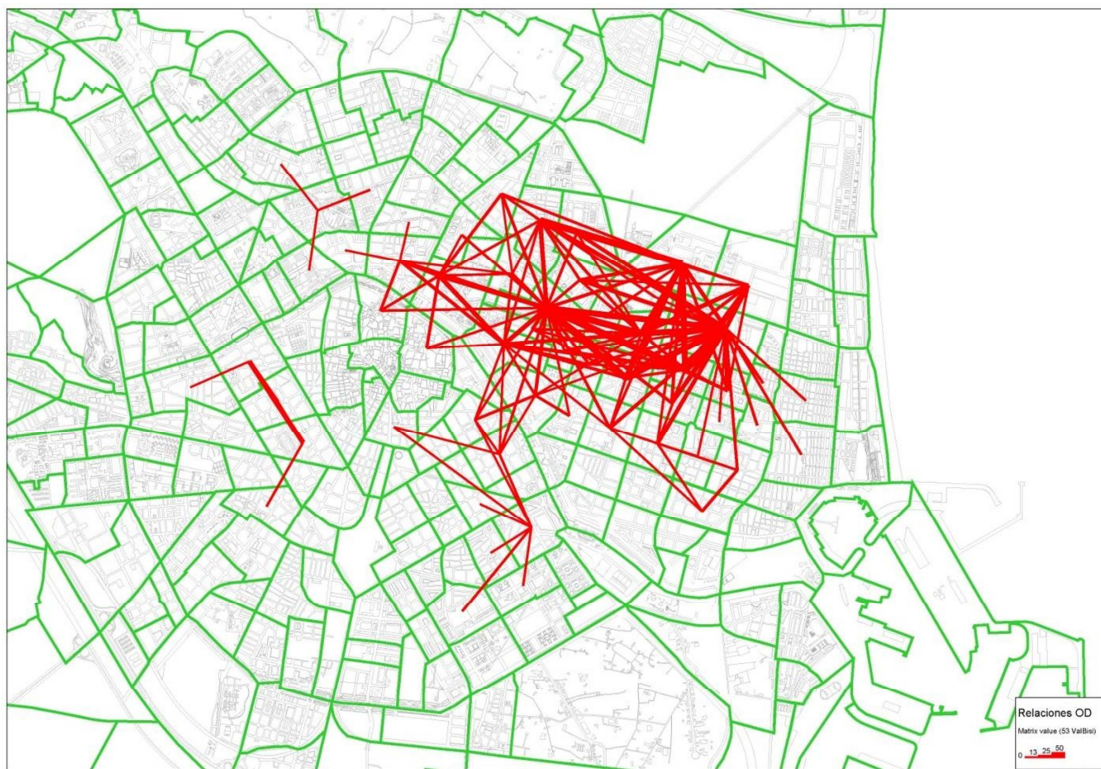


Figura 62. Principales relaciones Origen-Destino en bicicleta pública

Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

5.1.4. Diagnostico

Con el análisis de movilidad ciclista, se ha demostrado que en los últimos años el modo bicicleta ha registrado un aumento de la demanda. El incremento de la oferta de infraestructuras (carriles bici, aparcamientos), junto con la puesta en marcha del sistema de bicicleta pública, ha jugado un papel fundamental para el crecimiento del uso de la bicicleta como modo de transporte cotidiano.

El crecimiento del uso de la bicicleta ha sido muy positivo, con lo cual la demanda actual no dispone de una oferta del mismo nivel, en este sentido se debe seguir ampliando la red en aquellos puntos con mayor demanda ciclista y mayor conflicto con otros modos de transporte (peatones o vehículos privados), mejorando la conectividad de la red existente (tramos faltantes, mejora de intersecciones, conservación, etc.) y diseñando la ciudad de manera que se potencie la compartición del espacio público (diseño urbano y calmado de tráfico).

Se deberá completar la cobertura territorial de puntos de aparcamiento para bicicletas privadas, además de plantear un incremento de las plazas de estacionamiento de larga duración en puntos estratégicos de la ciudad (estación ferroviaria, universidad, etc.), de esta

manera se mejora la oferta y calidad del servicio de estacionamiento y por otro lado actúa contra el robo de bicicletas (tema importante a tratar). El robo de bicicletas se pretende tratar mejorando las condiciones de seguridad de los estacionamientos y mejorando la gestión administrativa en caso de robo; en Valencia no existe ningún tipo de registro de bicicletas, ni tampoco existe un protocolo de actuación para localizar a los propietarios de las bicicletas recuperadas.

5.1.5 Propuestas

Las propuestas en el Plan de Movilidad de Valencia tienen como objetivo consolidar y favorecer la expansión de la bicicleta como modo de transporte general y cotidiano de los ciudadanos, dotando a la ciudad de la infraestructura necesaria para su consolidación.

5.1.5.1. Líneas de actuación

En el Plan de Movilidad, se ha considerado importante que el número de desplazamientos en bicicleta siga creciendo en la ciudad, para asentar un patrón de movilidad saludable y sostenible, en este sentido se han propuesto tres líneas de actuación, de las cuales se desprenden las propuestas específicas.

- ✓ **Estrategia 1:** Asegurar una infraestructura ciclista adecuada, manteniendo, mejorando y consolidando la red de vías para bicicletas de la ciudad.

Para mantener un buen nivel de oferta es necesario implementar medidas de mantenimiento de la red (señalización horizontal y vertical apropiada y mejora del pavimento), mejoras en el diseño de ciertos puntos (eliminación de puntos de conflicto, gestión semafórica, simplificar la red, medidas de calmado de tráfico, etc.). Completar la red para su total consolidación, mejorando la cobertura territorial en puntos de mayor demanda ciclista y conflicto con otros modos de transporte.

- ✓ **Estrategia 2:** Facilitar y normalizar el uso de la bicicleta como modo de transporte cotidiano y habitual de los ciudadanos.

Para potenciar la movilidad ciclista no solo es necesario apostar por una infraestructura suficiente y adecuada, es necesario implementar elementos relacionados con la gestión, la vulnerabilidad de las bicicletas frente a robos y la inseguridad de sus aparcamientos; factor importante que impide un uso más general y mayoritario, por ello es necesario establecer una estrategia para intentar mitigar esta situación, de modo que el uso de la bicicleta se pueda multiplicar.

- ✓ **Estrategia 3:** comunicar y promover la movilidad sostenible.

Además de las promover las medidas de actuación, para lograr que la bicicleta se posicione de mejor manera en el reparto modal y lograr implementarla como una opción más de transporte cotidiano, es necesario comunicar las actuaciones a la población, hacer pedagogía sobre las prácticas de movilidad sostenible y promover un cambio de hábitos en los desplazamientos.

5.1.5.2. Propuestas de actuación

Para asegurar el objetivo planteado en **la estrategia 1**, se proponen las siguientes actuaciones:

- 1)** Continuación del desarrollo de la red de vías ciclistas
- 2)** Mantenimiento y mejora de la red existente
- 3)** Favorecer la intermodalidad con la bicicleta

1) Continuación del desarrollo de la red de vías ciclistas

En esta propuesta se plantea la creación de nuevos carriles bici y ciclocalles planificadas en la ciudad, para seguir impulsando el uso de la bicicleta, en el análisis se ha visto que existe una clara relación entre la oferta de carril bici y la utilización de la bicicleta (demanda), con cual se pretende dar continuidad a la relación de éxito constatada. La red actual consta de 123 km de vías ciclistas, se tiene proyectado ejecutar 89,6 km de carriles bici; con lo cual la ciudad contará con una malla de 213 kilómetros de vías ciclistas, se ha previsto, que cuando la red alcance los 200 km de carriles bici se registrara incremento en los desplazamientos ciclistas del 42 % (más de 100.000 desplazamientos al día).

La construcción de los nuevos carriles bici, se plantean en calles donde no existen vías ciclistas y se considera importante por la conexión que se generaría con los carriles existentes, para hacer crecer y consolidar la red ciclista de la ciudad. Se plantea la eliminación de los carriles bici e itinerarios ciclistas existentes en el centro de la ciudad, ya que el espacio del casco antiguo debe ser un espacio peatonal y de calmado de tráfico, un espacio de convivencia donde el vehículo privado y la bicicleta compartirán el espacio con seguridad.

Además de la red de carriles bici propuesta, se plantea el completado de la malla en algunas vías y tramos mediante la introducción de ciclocalles, de modo que se asegure la continuidad en los desplazamientos en bicicleta en puntos donde la inserción de carriles bici sea complicada o incompatible con otros usos de calle. Estas ciclocalles implican la reserva de un carril de circulación debidamente señalizado, para uso compartido entre vehículo privado y bicicleta, la velocidad máxima de circulación será de 30 km/h.

Existe una serie de planes parciales¹⁵ en la ciudad, en los cuales es importante asegurar la implantación de vías ciclistas y su conexión con la red de la ciudad, en las nuevas zonas de expansión y planes parciales, planificando con antecedencia la movilidad deseada en un futuro, con predominio de la sostenibilidad en los desplazamientos. Con las propuestas planteadas en este punto, la red ciclista de la ciudad se muestra en el siguiente mapa:

¹⁵ Instrumento de planificación territorial, buscan una planificación pormenorizada del suelo urbanizable, según los criterios y directrices del Plan General.



Figura 63. Propuesta de carriles bici
 Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

2) Mantenimiento y mejora de la red existente

Eliminación de ineficiencias en el trazado de la red actual; existen algunos tramos de la red ciclistas, en los que se adaptan nuevos criterios que han sido desarrollados con la experiencia, para evitar puntos de conflicto, simplificar la red, conseguir trazados más directo entre puntos atractores, se han identificado los itinerarios que presentan algún problema de este tipo para adaptar las soluciones convenientes, por ejemplo, en el centro de la ciudad deberán eliminarse los itinerarios ciclistas los cuales se adaptaran a la propuesta integral de considerar el centro como una zona apta para la circulación de la bicicleta. Otra propuesta es la de establecer un programa de mantenimiento anual de la red ciclistas; donde se contempla el mantenimiento de pavimento y señalización horizontal y vertical, el objetivo es asegurar una coherencia y homogeneidad en las condiciones de circulación en las vías ciclistas.

Posibilidad de circular en doble sentido en calles de zona 30; se pretende analizar esta oportunidad en calles de sentido único de circulación, debido a que la velocidad en estas calles es muy baja, con ello se pretende que todas las calles tengan consideración de ciclocalles. A continuación se presenta el mapa con el resumen de propuestas consideradas en este punto:

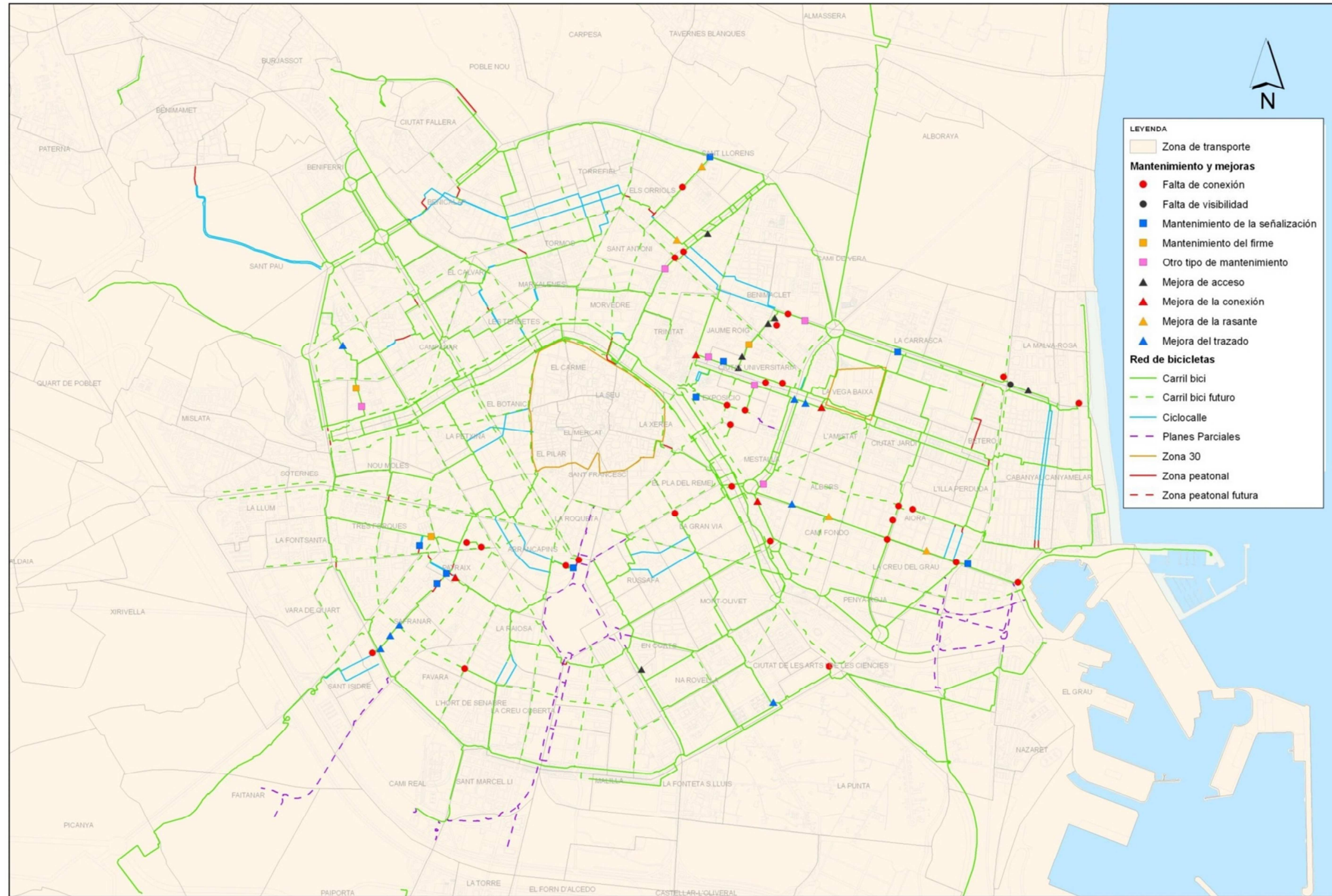


Figura 64. Mantenimiento y mejora de la red existente

Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

3) Favorecer la intermodalidad con la bicicleta

Se pretende continuar con la implantación de más número de plazas de aparcamiento por la ciudad (siempre a petición de los usuarios), dotando a la ciudad de puntos abundantes de estacionamiento, homogéneamente distribuidos por el territorio y teniendo en cuenta las necesidades adicionales en los puntos de mayor demanda.

Se pretende fomentar la implantación de aparcabicis en las principales paradas del transporte público de la ciudad, con el fin de favorecer la intermodalidad entre estos dos medios de transporte, en especial en aquellas paradas que se encuentren más alejadas del centro o se ubiquen en los puntos más concurridos. Las paradas de la red del metro suponen puntos idóneos para la implantación de estacionamientos (de larga duración) que ofrezcan seguridad a la hora de aparcar las bicicletas.

Por último la implantación de puntos de estacionamientos en edificios y actividades privadas, así como en grandes centros atractores de gestión privada, de manera que no solo sea el espacio público el que asuma este papel garante del aparcamiento de bicicletas. Es necesario analizar e implantar, directrices de cumplimiento en los aparcamientos de los nuevos edificios sobre un número mínimo de estacionamientos de bicicletas (Nomas Urbanísticas del Plan General), del mismo modo que se imponen mínimos de dotación en los estacionamientos para vehículos privados, por tipología de actividades.

La Estrategia 2, tiene como objetivo facilitar y normalizar el uso de la bicicleta como modo de transporte cotidiano y habitual, para ello se ha propuesto lo siguiente:

4) Actuaciones contra el robo de bicicletas

Uno de los principales factores que penalizan el uso de la bicicleta privada es el elevado número de robos y la dificultad de poder devolver la bicicleta al propietario en caso de localización, en este sentido, se proponen medidas encaminadas a impedir o disuadir el robo de bicicletas, a identificar al propietario y dar salida a las bicicletas acumuladas en los almacenes de la policía local.

Se propone modificar la Ordenanza Municipal reguladora de la venta no sedentaria; en la ciudad existen mercadillos de segunda mano, en los cuales las bicicletas son una parte importante, por lo tanto se considera imprescindible modificar la Ordenanza, incluyendo a la bicicleta dentro del listado de objetos cuya venta se prohíbe.

En la actualidad existen diversas iniciativas que buscan registrar la propiedad de una bicicleta (del mismo modo que el bastidor de un vehículo), en este sentido se busca estudiar la adhesión de la ciudad de Valencia a algún registro de bicicletas existentes, o fomentar uno propio, con ello se estaría dando un paso para garantizar cierta seguridad frente al robo de bicicletas en la ciudad. En el momento de su implantación, este registro deberá contar con suficiente publicidad en donde se indique la necesidad y oportunidad de registrar la bicicleta como herramienta de lucha contra el robo de las mismas.

5. MOVILIDAD CICLISTA

Otra propuesta consiste publicar en la web municipal las bicicletas recuperadas, el objetivo es incrementar los canales de información de manera que los ciudadanos que hubiese sufrido un robo de bicicleta, pudiesen saber si ésta ha sido encontrada, y poder recuperarla, previa demostración de su propiedad. Así lo hacen las ciudades adheridas al sistema *Biciregistro*¹⁶, pero también de forma individual. Después de no poder localizar al propietario de alguna bicicleta robada y que se encuentra en posesión de la policía se buscara la manera de darle uso y salida a estas bicicletas, pudiéndose ceder a colegios o entidades municipales con la finalidad de estimular el su uso o también se pueden utilizar para realizar cursos de conducción o talleres de mantenimiento y reparación.

La estrategia 3 tiene como objetivo informar, comunicar y promover la movilidad sostenible de las actuaciones realizadas. En el caso de la movilidad ciclista se ha propuesto lo siguiente:

5) Campañas de promoción de la movilidad en bicicleta

Para convertir a la bicicleta en un modo de transporte cotidiano, existen 4 instrumentos fundamentales (infraestructura, normativa, promoción y gestión) que la administración debe desarrollar. Para la promoción del uso de la bicicleta en Valencia se trabajara en 4 líneas de actuación¹⁷:

- Revalorizar culturalmente el uso de la bicicleta, mediante campañas, celebración de eventos o acciones puntuales de promoción.
- Discriminar positivamente el uso de la bicicleta, con políticas de acceso (facilitar la circulación en contrasentido en zonas 30) y/o con políticas económicas y fiscales (préstamos a la compra de bicicleta potenciando el comercio local, plus para trabajadores públicas que accedan al trabajo en bicicleta).
- Estimular el uso de la bicicleta mediante campañas de información o manteniendo la calidad del sistema de bicicleta pública.
- Reforzar las condiciones de uso, mediante campañas de seguridad vial para todos los usuarios de la vía pública y campañas específicas de conducción de bicicleta en los centros escolares de la ciudad (primaria y secundaria).

¹⁶ Sistema informativo nacional de registro de bicicletas, el registro es de manera voluntaria por medio de la web, en la cual se recogen todos los datos en un listado a nivel. (www.biciregistro.es)

¹⁷ Alfonso Sanz, Política Integral de promoción de la bicicleta. 1^ª Jornada de bicicleta pública. Barcelona 2007

5.2. Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público –Vitoria-Gasteiz

5.2.1. Metodología

Para el estudio de la movilidad se ha propuesto estructurar un informe a partir de escenarios de análisis, en cada uno de estos escenarios se evalúa la situación de la movilidad ciclistas. En primer lugar se parte de la red actual de bicicletas en la ciudad (escenario actual), en la cual se identifican los tramos de vías ciclistas existentes, la tipología y los puntos de aparcamientos de bicicletas en la ciudad; además se estudia el potencial que puede tener la bicicleta en la ciudad con respecto a las características del territorio, como la orografía y morfología. En el escenario actual, se analiza la accesibilidad y cobertura de la red a barrios, equipamientos y servicios tomando como factor de referencia la población ubicada a menos de 250 m y el tiempo de acceso a equipamientos y servicios.

Posteriormente se propone una nueva red de vías ciclistas, la cual da continuidad a los tramos que actualmente configuran la red; con la propuesta de red ciclista, se realiza la simulación para los siguientes escenarios (intermedio y final), con las características que en cada uno se plantean, como son: la propuesta de supermanzanas y el corredor verde urbano, ambas actuaciones descritas en apartados anteriores. Para estos escenarios, se realiza el mismo análisis que en el escenario actual, es decir, de accesibilidad y cobertura de barrios, servicios y equipamientos. La simulación en el escenario final, muestra la mejora que presenta la red propuesta respecto a cobertura y accesibilidad.

Vitoria-Gasteiz, cuenta con un servicio de préstamo de bicicletas, en que básicamente para el escenario actual se evalúa el porcentaje de personas que tiene acceso a menos de 5 minutos del servicio y las estaciones con más préstamos. Para el escenario final, se ha propuesto ampliar el número de estaciones de préstamos; con esta propuesta se realiza el análisis de accesibilidad y cobertura de servicio, en donde de acuerdo a los resultados la accesibilidad mejora notablemente.

5.2.2. Datos

Para realizar el estudio de movilidad ciclista, existe una serie de datos que se han tomado en cuenta para el desarrollo del análisis y propuestas, principalmente los que tienen que ver con la infraestructura ciclista; como, tipo de vías ciclistas (bicicarriles y bandas ciclables), longitud y ubicación; además el número y ubicación de estacionamientos para bicicletas. Respecto al servicio de bicicletas públicas se han estudiado datos relativos al número usuarios, estaciones, y características de funcionamiento del sistema (estaciones con más préstamos).

5.2.3. Análisis

5.2.3.1. La red actual de bicicletas

La mayoría de vías ciclistas en Vitoria-Gasteiz se construyeron en los años 80, y estaban vinculadas a las zonas verdes de la ciudad y a las zonas no urbanizadas, la construcción de estas vías tenía como fin la utilización de la bicicleta como elemento de ocio más que como

5. MOVILIDAD CICLISTA

medio de transporte y actualmente se evidencia esta configuración. La red actual se caracteriza por ejes periurbanos de uso deportivo-recreativo y un conjunto de tramos poco conexos entre sí que circulan por el núcleo urbano, la red se configura principalmente por bicarriles y bandas ciclables¹⁸, cuenta con una extensión de 78,1 km de vías ciclistas principales y secundarias. La red principal está constituida por tramos donde la bicicleta dispone de un espacio específico de circulación segregado del resto de usos del espacio público; la red secundaria está conformada por recorridos señalizados como itinerarios recomendados, el espacio es compartido con otros modos. La red actual se completa con 167 puntos de aparcamientos de bicicletas en superficie, además de un aparcamiento subterráneo de bicicletas tipo *biciberg*¹⁹.

5.2.3.2. Potencialidades de Vitoria para el uso de la bicicleta

Las características morfológicas de Vitoria-Gasteiz, son muy favorables para la utilización de la bicicleta, su tejido urbano es compacto, la orografía prácticamente llana, las pendientes que existen se encuentran en el casco antiguo y son fácilmente evitables debido a la estructura concéntrica de esta zona de la ciudad. Un elevado número de desplazamientos que se realizan en la ciudad no superan los 5 km, para el motivo de trabajo las distancias medias son de 3,5 km (aproximadamente 15 min en bicicleta) y para los motivos de estudio o compras esta distancia ronda los 2,5 km (aproximadamente 10 min en bicicletas). Sin embargo la utilización de la bicicleta es escasa, se debe principalmente a las deficiencias detectadas en la infraestructura (tramos poco conectados entre ellos, puntos conflictivos) y a razones de tipo sociológico (la ciudadanía considera la bicicleta como elemento de ocio y deporte).

Tabla 13. Principales indicadores de la red actual

Reparto Modal Actual	3,3 %
Extensión total de la red	78,1 km
Extensión de la red principal	39,4 km
Extensión de la red secundaria	38,7 km
% Tramos con pendiente accesible	97,7 %
Población a < 250 m de red principal	78,7 %
Población a > 250 m de red secundaria	59,3 %

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

¹⁸ Espacio delimitado para la circulación del ciclista (ancho de vía), el espacio está influenciado por las características del trazado y los potenciales usuarios. En el caso de Vitoria-Gasteiz, son líneas marcadas (por lo general de color amarillo) sobre las calzadas, en donde el ciclista tiene la preferencia de circulación.

¹⁹ Aparcamiento automático y subterráneo para bicicletas, recibe y devuelve la bicicleta a pie de calle y además permite guardar otros elementos, como el casco o mochila. Las operaciones se realizan mediante una tarjeta chip con código personal secreto. Son aparcamientos muy seguros para las bicicletas.

5. MOVILIDAD CICLISTA

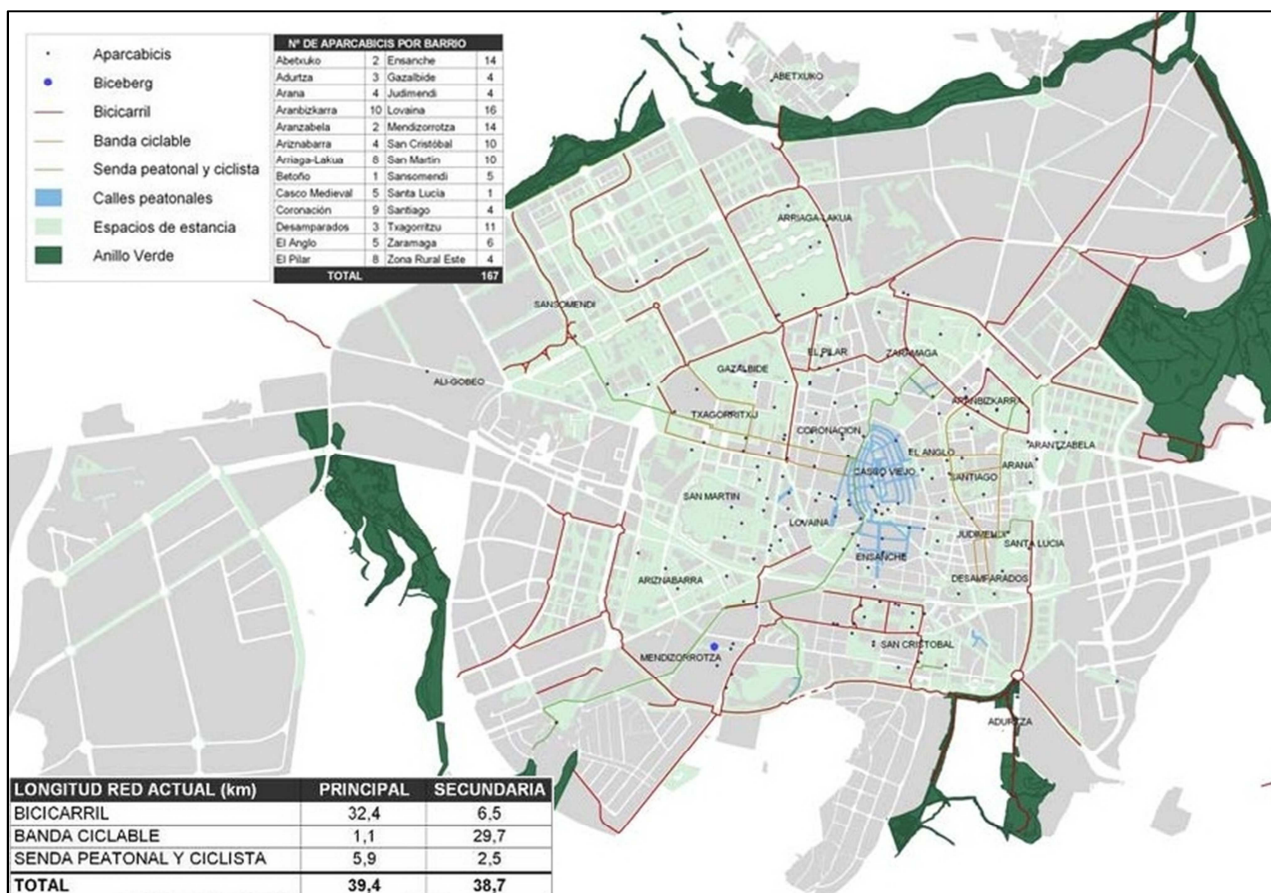


Figura 65. Red de bicicletas y puntos de aparcamiento (Escenario actual)

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

5.2.3.3. Cobertura y accesibilidad a la red actual

La accesibilidad y cobertura son factores básicos que determinan la utilización de la bicicleta por parte de la población, para el análisis de cobertura de la red ciclista se estudia el porcentaje de población que se encuentra a menos de 250 m de la red, los resultados muestran que la red actual deja sin cobertura a gran parte de los barrios del centro de la ciudad, los cuales cuentan con una elevada concentración de servicios, equipamientos y donde reside una parte importante de la población. El porcentaje de la población a menos de 250 m de la red principal es de 78,7 % y de la red secundaria 59,3 %.

5.2.3.3.1. Índice de Accesibilidad Global²⁰

En el Plan de Vitoria-Gasteiz, se ha evaluado la accesibilidad de la red de bicicletas entre los distintos barrios, mediante el cálculo del IAG (Índice de Accesibilidad Global), este índice refleja el valor medio de los tiempos de acceso desde cada una de las zonas de transporte de la ciudad al resto, el índice es inferior en zonas mejor comunicadas y aumenta a medida que se

²⁰ Accesibilidad Integral: Cuantifica el grado de conexión del nodo *i* con todos los demás de la red, la suma de todas las accesibilidades integrales de todos los nodos de la red, se le conoce como Accesibilidad Global

5. MOVILIDAD CICLISTA

incrementan los tiempos necesarios para acceder desde una zona al resto de la ciudad. Se ha realizado una tabla con todas las zonas de transporte y los tiempos de acceso (en minutos) en bicicleta entre las distintas zonas de transporte, estos tiempos de acceso están plasmados en el siguiente mapa. La representación de los valores del IAG permite evaluar:

- La mejora de accesibilidad general en bicicleta que supone la ampliación de la red actual.
- Los tiempos de acceso en bicicleta en relación con otros modos de transporte; la bicicleta constituye el modo de transporte más rápido en los desplazamientos internos de la ciudad.

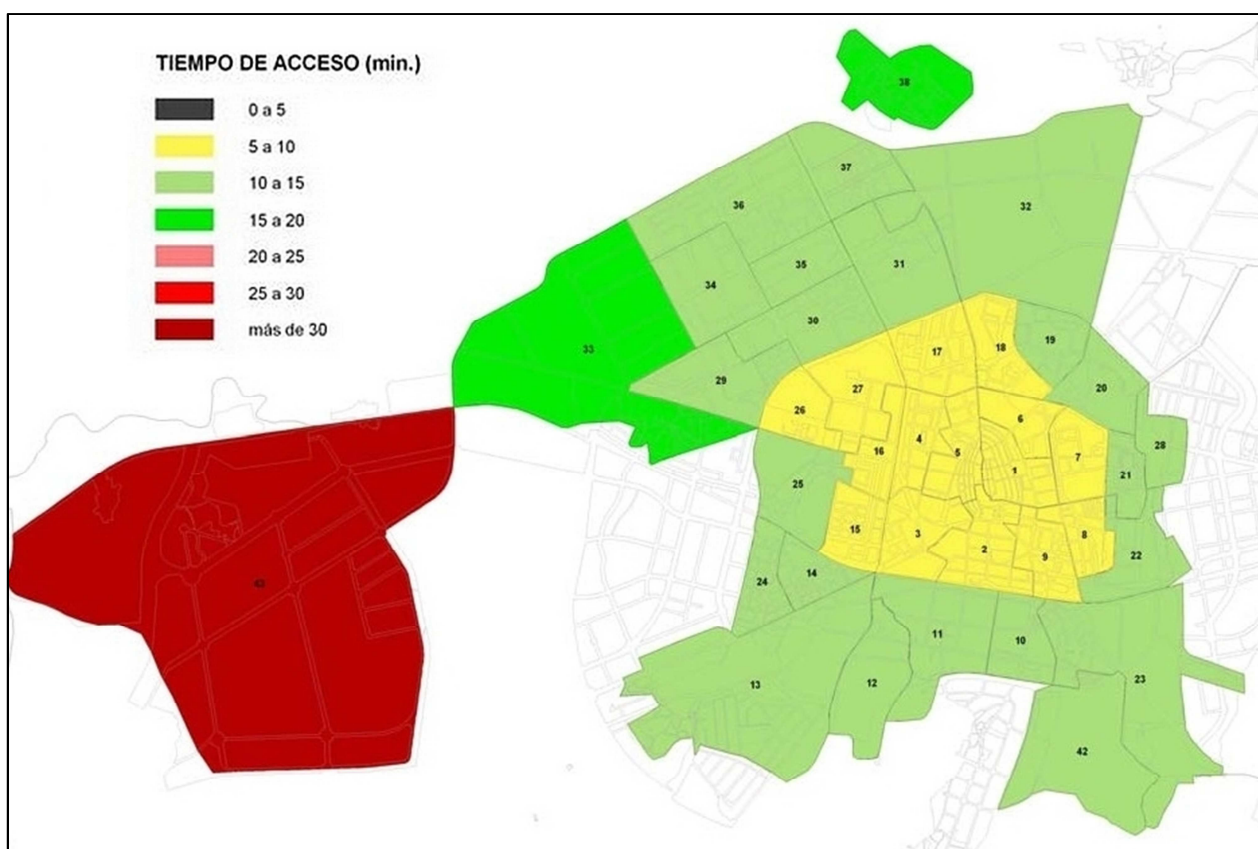


Figura 66. Índice de Accesibilidad Global en bicicleta (escenario actual)

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

5.2.3.4. Accesibilidad a equipamientos y servicios

En el estudio de la cobertura se ha realizado un análisis de la posición de la red de bicicletas con respecto a los puntos generadores de actividad como: equipamientos urbanos, servicios públicos, actividades comerciales y económicas, intercambiadores modales y puntos nodales clave para los desplazamientos en la ciudad. Se ha estudiado el grado de accesibilidad desde la red a los equipamientos, a partir de los radios de influencia de ésta y los tiempos de acceso que representan los desplazamientos desde la red hasta cada uno de los equipamientos. Los resultados muestran que el 32,3 % de la población se encuentra a menos de 1 minuto desde la

red de bicicletas a los equipamientos y servicios, el 81,1 % a menos de 3 minutos, el 98,5 % a menos de 5 minutos y el 1,5 % a más de 5 minutos.

5.2.3.5. Servicio de préstamo de bicicletas

Vitoria-Gasteiz cuenta con un servicio manual de préstamo de bicicletas implantado en el año 2005, cuenta con 11 estaciones de préstamo situadas en varios puntos de la ciudad, el servicio funciona durante los meses de abril a noviembre, con más de 21.000 usuarios inscritos, para darse de alta en necesario acudir a cualquier punto de préstamo facilitar datos personales y firmando un documento en el que el usuario se compromete a aceptar la normativa del servicio, el registro solo es necesario para el alta, las posteriores veces que se quiera hacer uso del sistema basta con presentar un documento identificativo. El tiempo de préstamo es de 4 horas, transcurrido ese tiempo se devuelve la bicicleta en cualquier estación, pasados 15 minutos el usuario puede volver hacer uso del sistema.

Se ha evaluado el grado de cobertura del servicio, tomando como referencia el porcentaje de la población situada a menos de 5 minutos a pie de los puntos de préstamo, los resultados han mostrado que alrededor del 38 % de la población tiene acceso a alguno de los puntos de préstamos a menos de 5 minutos. Existen 3 estaciones con mayor número de préstamos, dichas estaciones se encuentran próximas a puntos generadores de actividades y se ubican en barrios con alta densidad de población.

5.2.3.6. Accesibilidad desde los puntos de préstamo de bicicletas

Se ha realizado un análisis de la posición de los puntos de préstamo con respecto a los equipamientos y servicios urbanos, la funcionalidad del servicio depende en gran parte de la proximidad de los ciudadanos a los puntos de origen y destino.

El tramo entre el punto de préstamo (origen del viaje) y el final del desplazamiento se realiza a pie, por lo tanto se propone una hipótesis para el evaluar la accesibilidad desde los puntos de préstamo a los equipamientos, se considera una velocidad media de 4 km/h en la cual se pueden recorrer distancia de 65, 200 y 330 metros, en 1,3 y 5 minutos respectivamente, con ello se ha calculado el porcentaje de equipamientos urbanos dentro de estos radios de influencia para cada punto de préstamo.

Los resultados muestran que los puntos de préstamo actuales permiten acceder en menos de 1 minuto a pie al 3,6 % de los equipamientos, entre 1 y 3 minutos al 15,6 %, en menos de 5 minutos al 37,2 %; y el 62,8 % queda fuera de los radios de influencia de las estaciones.

5. MOVILIDAD CICLISTA

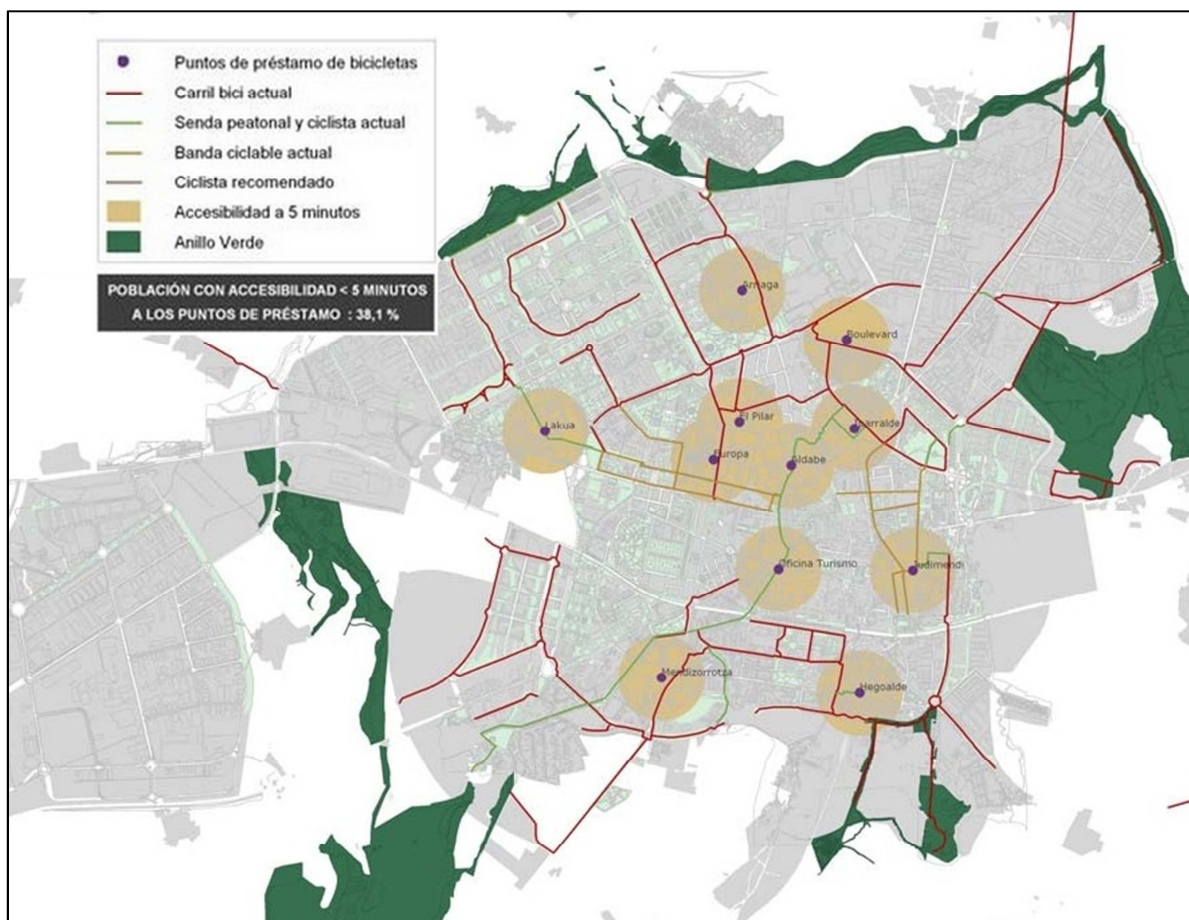


Figura 67. Puntos de préstamo de bicicletas (escenario actual)

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

5.2.3.7. Definición de escenarios

Existe una propuesta de red ciclista la cual se describe en apartados posteriores, en este caso solo se especifica el beneficio que la nueva propuesta de red supondrá en la ciudad, según los escenarios planteados en el Plan de Movilidad de Vitoria-Gasteiz.

5.2.3.7.1. Escenario intermedio

En este escenario se completa la red principal ciclista, con tramos que garanticen la conectividad y cobertura en todo el municipio, a excepción del corredor verde urbano (se desarrolla en el escenario final), en este escenario previo al soterramiento de ferrocarril, solo se ha planteado un eje transversal alternativo que circula por diversas calles.

5.2.3.7.2. Escenario final

En este escenario se consolida el corredor verde urbano propuesto, donde se incluye un carril bici que permite la conexión con la ciudad de manera continua de este a oeste, además se dota

5. MOVILIDAD CICLISTA

de buena conexión a los nuevos desarrollos urbanos. La red total principal propuesta en este escenario es de 82,37 km y la red secundaria consta de 75,18 km.

5.2.3.8. Cobertura y accesibilidad en la propuesta de red ciclista

Para el análisis de cobertura y accesibilidad en el escenario final, como en el caso de la situación actual se ha estudiado el porcentaje de población que se encuentra a menos de 250 m de la red, los resultados han mostrado que prácticamente la totalidad de la población de Vitoria-Gasteiz, tiene acceso a la red ciclistas a menos de 250 m; el porcentaje de la población a menos de 250 m de la red principal es de 83,8 % y de la red secundaria es de 85,7 %.

5.2.3.8.1. Índice de Accesibilidad Global

Con la propuesta de ampliación de la red ciclista proyectada en el escenario final, el área del IAG con valores inferiores a 10 minutos se amplía en gran parte de la ciudad, los valores por debajo de los 10 minutos solo se ubicaban en zonas cercanas al casco antiguo de la ciudad, en los barrios exteriores de la ciudad el tiempo de desplazamiento se reduce del orden de 5 minutos y hasta 10 minutos en el caso de polígono industrial de la ciudad que se ubica en la parte oeste de la ciudad. En la actualidad prácticamente la mitad de la población de Vitoria habita en zonas con un tiempo medio de acceso en bicicleta al resto de la ciudad inferior a 10 minutos, con la propuesta realizada el porcentaje se amplía a más del 70 %. En el escenario final la población podrá acceder a cualquier punto de la ciudad (exceptuando el polígono industrial de la ciudad) en menos de 15 minutos.

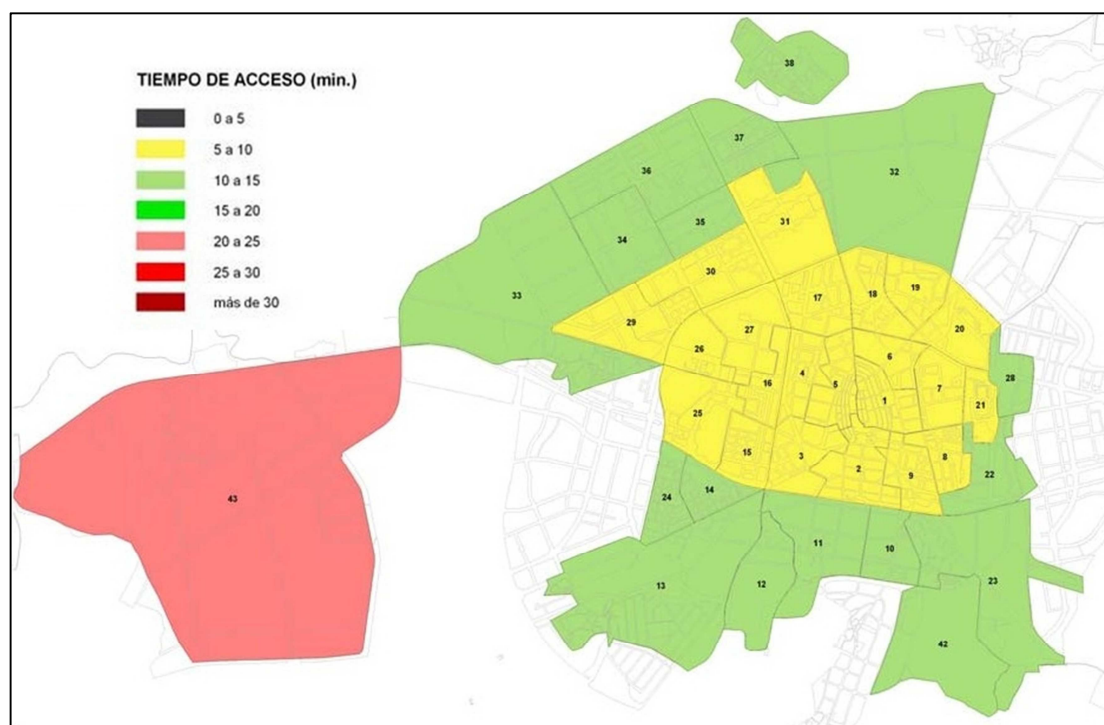


Figura 68. Índice de Accesibilidad Global en bicicletas (escenario final)

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

5.2.3.9. Accesibilidad en el escenario final

En el escenario final, al igual que en el escenario actual se ha realizado el análisis de cobertura de la red ciclista respecto a los puntos generadores de actividad (equipamiento, servicios, puntos nodales, etc.), el grado de accesibilidad desde la red a los equipamientos incrementa en la red propuesta, situando la mayor parte de los equipamientos (67,1 %) a menos de 1 minuto en bicicleta desde la red, el 98 % se sitúa a menos de 3 minutos y el 98,8 % a menos de 5 minutos.

5.2.3.10. Accesibilidad desde los puntos de préstamo en el escenario final

En las líneas de actuación existe una propuesta para ampliar los puntos de préstamos en la ciudad, la cual se describe más adelante, sin embargo en este apartado se destaca la accesibilidad que los nuevos puntos de préstamo tendrán en el escenario final. El 81,6 % de la población estará situada a menos de 5 minutos de los puntos de préstamo.

Como en el escenario actual se ha propuesto la misma hipótesis para evaluar la accesibilidad desde los puntos de préstamos a los equipamientos, en la hipótesis se considera una velocidad media de 4 km/h en la cual se pueden recorrer distancia de 65, 200 y 330 metros, en 1,3 y 5 minutos respectivamente, con ello se ha calculado el porcentaje de equipamientos urbanos dentro de estos radios de influencia para cada punto de préstamo. Los resultados en el escenario final muestran que más del 78 % de los equipamientos quedan a menos de 5 minutos de los puntos de préstamo, en menos de 1 minutos se puede acceder al 5,3 % de los equipamientos, entre 1 y 3 minutos al 34,2%; y a más de 5 minutos al 21,9 % de los equipamientos.

5.2.4. Diagnostico

Vitoria-Gasteiz cuenta con unas características morfológicas favorables para el uso de la bicicleta, sumado a esto, la mayoría de los viajes que se realizan en la ciudad no superan los 5 km de distancia, sin embargo, en el análisis realizado en el Plan de Movilidad, se han detectado deficiencias en la infraestructura ciclistas como falta de conexión entre tramos, puntos conflictivos con otros modos, etc. Se deberá actuar en las deficiencias detectadas, para mejorar el reparto modal ciclista en la ciudad.

Se ha detectado que la cobertura actual de la red ciclista, es carente en muchos sitios de la ciudad en donde se encuentran gran cantidad de servicios, equipamientos y residentes, con la propuesta de ampliación de la red ciclista, planteada en el Plan de Movilidad se pretende dar cobertura y accesibilidad prácticamente a la totalidad de la población.

En Vitoria-Gasteiz se tiene implantado un sistema de préstamo de bicicletas, funciona durante 8 meses al año, en el cual se ha venido registrando un aumento progresivo de su uso, sin embargo, la cobertura del sistema actual es deficiente ya que más de la mitad de la población se ubica a más de 5 minutos de algún punto de préstamo. La accesibilidad a equipamientos y servicios de los actuales puntos de préstamo muestran que prácticamente dos terceras partes de los equipamientos se encuentran a más de 5 minutos de algún punto de préstamo de bicicletas; para mitigar las carencias detectadas en el servicio, en el Plan de Movilidad se ha

propuesto desarrollar una serie de actuaciones con el fin de lograr una mayor cobertura y accesibilidad a servicios y equipamientos.

5.2.5. Propuestas

En este apartado se describen las propuestas respecto al ámbito de movilidad ciclista, planteadas en el Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público de Vitoria-Gasteiz, las cuales son:

- 1) Creación de una nueva red ciclista
- 2) Ampliación de los puntos de préstamo

Además de las dos grandes actuaciones planteadas, existe una serie de actuaciones complementarias con las cuales se pretende convertir a la bicicleta en un medio de transporte habitual en Vitoria-Gasteiz, dichas actuaciones son:

- ✓ Redacción del Plan Director de Movilidad Ciclista
- ✓ Creación de la oficina de la Bicicleta; se encargará de todos los aspectos de este medio de transporte: educación, comunicación, proyecto, ejecución de carriles, mantenimiento, etc.
- ✓ Ordenanza de la bicicleta
- ✓ Plan de comunicación para la promoción de la bicicleta

1) Creación de una nueva red ciclista

La red planteada en el Plan de Movilidad estará compuesta por unos ejes principales y ejes secundarios, la propuesta integra a la bicicleta en la ciudad adecuando el espacio público por el que circula en función de las características de cada tipo de vía, garantizando la continuidad y conexión entre los tramos existentes, configurando un conjunto de ejes seguros y segregados del tráfico motorizado, permitiendo cruzar la ciudad de norte-sur y este-oeste, completándose por dos circuitos circulares que servirán de conexión entre dicho ejes.

Los ejes principales y circuitos circulares constituyen la red principal, que permite la conexión entre barrios de la ciudad y de éstos con el centro, con los polígonos industriales, con los nuevos desarrollos urbanos, con el anillo verde y los itinerarios hacia municipios colindantes. La red secundaria está compuesta por tramos existentes no pertenecientes a los ejes principales, además de otros tramos de conexión interna que facilita el enlace entre los ejes de red principal, así como los desplazamientos por el interior de los barrios de la ciudad y el acceso desde la red principal a los puntos de origen y destino del desplazamiento y viceversa.

La propuesta de red ciclista se integra al modelo de supermanzanas; para la definición de esta red también se han considerado las sugerencias realizadas por los propios ciudadanos de Vitoria-Gasteiz, en donde los usuarios han reflejado cuáles son las rutas más utilizadas, los puntos críticos y donde se presentan más problemas en la red actual. Se ha propuesto una red más acorde con las necesidades de desplazamiento de los ciudadanos.

5. MOVILIDAD CICLISTA

Los criterios básicos considerados para la definición de la red propuesta en Vitoria han sido:

- **Homogeneidad:** Red accesible desde todos los puntos del municipio, situada a menos de 250m desde cualquier punto, distancia equivalente a un minuto en bicicleta hasta la red.
- **Continuidad y conexión entre los tramos:** tramos bien conectados y señalizados en toda su longitud, especialmente en intersecciones para facilitar la circulación continúa de las bicicletas.
- **Conexión con la red existente actualmente en la ciudad y los municipios:** con la introducción de nuevos tramos se deberá garantizar la conexión y continuidad de la red existente y con los principales ejes urbanos de circulación de bicicletas en la ciudad y en municipios próximos.
- **Acceso a los equipamientos urbanos y a los puntos de generación de actividad:** equipamientos educativos, culturales, deportivos, sanitarios y sociales de la ciudad, así como a puntos generadores de actividad y servicios como mercados y ejes comerciales, parques, zonas verdes, polígonos industriales, centros de ocio. Además de la accesibilidad los puntos deberán estar dotados de espacios e instalaciones adecuadas para el estacionamiento próximo y seguro de las bicicletas.
- **Conexión con los intercambiadores modales:** se deberá garantizar el acceso en bicicleta a los intercambiadores modales de la ciudad como, estaciones de tren autobús, tranvía y prever espacios de estacionamiento, próximos y seguros.
- **Integración con otros modos de transporte:** la red ciclista se deberá integrar, tanto a nivel de trazado como de sección, mediante diferentes grados de segregación y/o coexistencia en función de las características morfológicas de cada vía, tipo de uso y de tráfico.
- **Adecuada desde el punto de vista de las pendientes:** en el trazado se evitaran tramos con pendientes excesivas que dificulten la circulación de bicicletas.

Tabla 14. Principales indicadores de la propuesta de red ciclista

Reparto Modal Final	5,1 %
Extensión total de la red	162,54 km
Extensión de la red principal	102,56 km
Extensión de la red secundaria	59,98 km
Población a < 250 m de red principal	86,8 %
Población a > 250 m de red secundaria	90,0 %

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público - Vitoria-Gasteiz

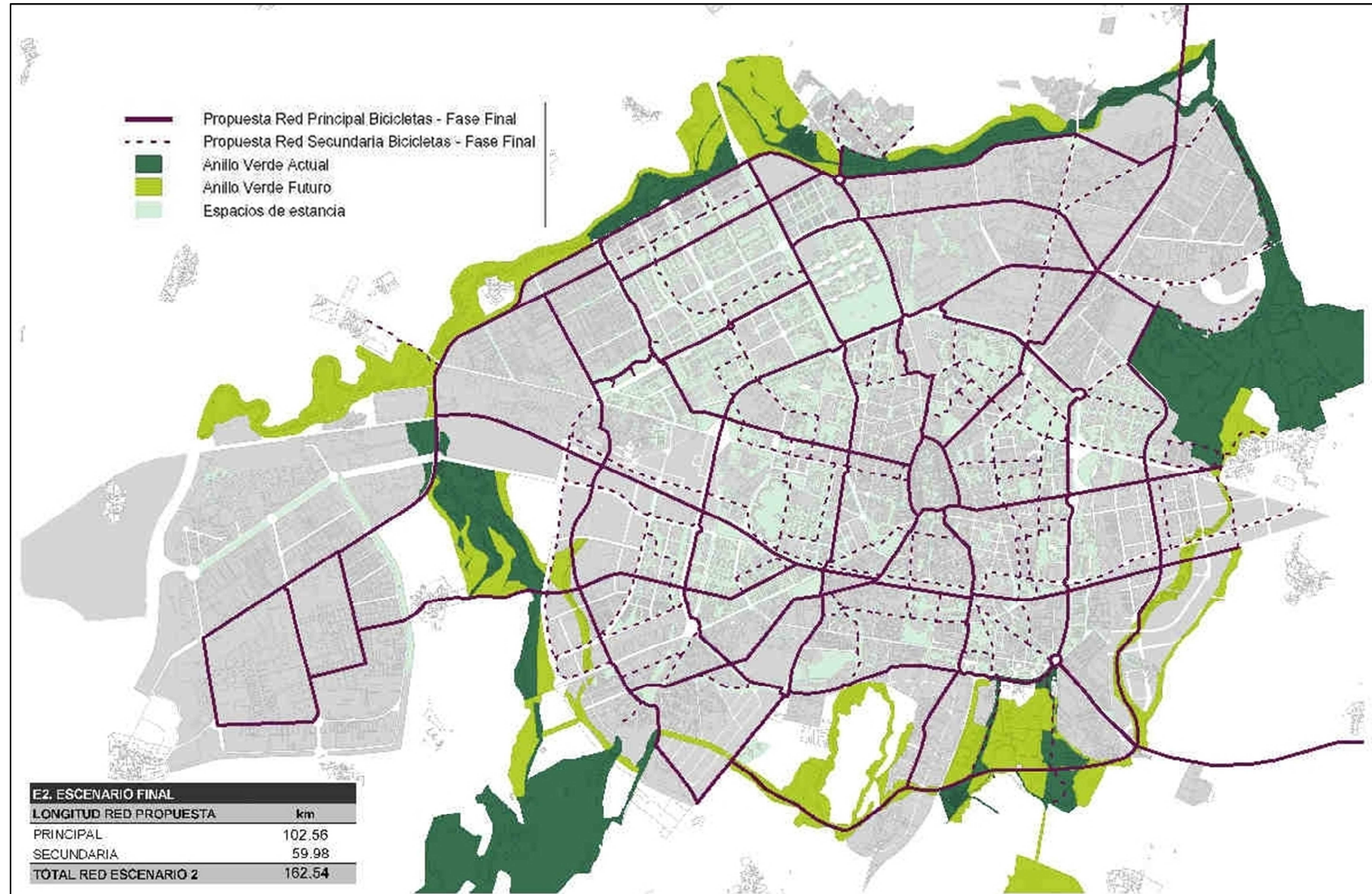


Figura 69. Propuesta final de red ciclista

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

5. MOVILIDAD CICLISTA

2) Ampliación de puntos de préstamo

se ha propuesto incrementar el número de puntos de préstamo en la ciudad, hasta un total de 42 con la finalidad de situarlos a distancias no superiores a los 5 minutos desde cualquier punto de la ciudad. La ubicación de los nuevos puntos responde a criterios relativos al potencial de cobertura de cada punto y a la concentración de actividades y población situada dentro de su radio de cobertura.

Se ha propuesto priorizar los barrios más poblados y en los nuevos desarrollos urbanos, en los polígonos industriales se impulsará el servicio de préstamos de bicicletas con un régimen de préstamo especial en el que se contará con la participación de empresas ubicadas en estos sectores.

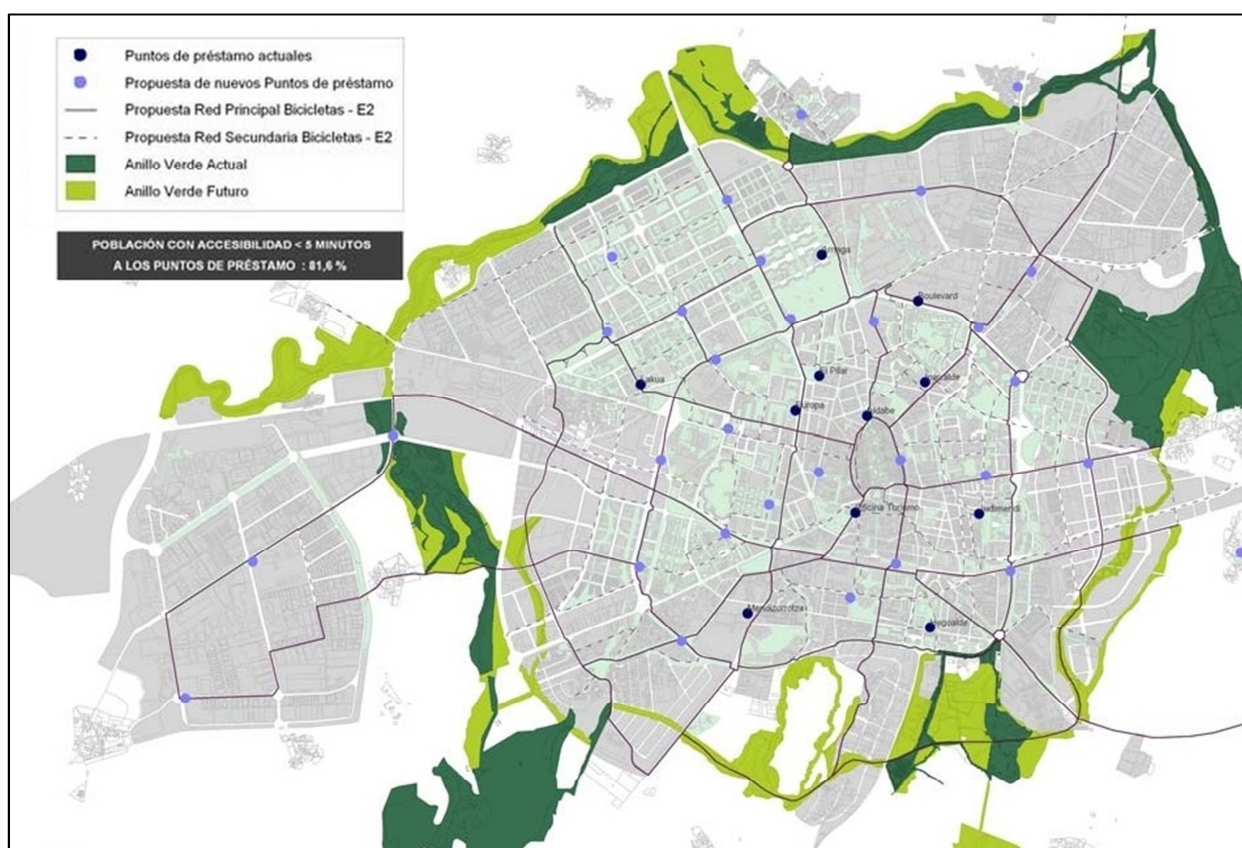


Figura 70. Propuesta de nuevos puntos de préstamo de bicicletas (escenario final)

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

5.3. Análisis comparativo de movilidad ciclista

El presente análisis comparativo se realiza entre, el Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia y el Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público de Vitoria-Gasteiz.

Tabla 15. Análisis comparativo de movilidad ciclista

Concepto	PMUS Valencia	PMSEP Vitoria-Gasteiz
Metodología	La metodología se basa en el estudio de oferta y demanda de movilidad ciclista, tanto para bicicleta privada, como para bicicleta pública. En la oferta se estudia el estado actual de la red, sus características (físicas y de operación) y el sistema de bicicleta pública; mediante el modelo de transporte, se estudia y analiza la demanda ciclista (privada y pública), y posteriormente se determinan las propuestas y líneas de actuación.	El estudio de la movilidad ciclista, tanto para bicicleta privada, como pública; se basa en el análisis de tres escenarios. En el primero de ellos se analiza la situación actual, posteriormente se plantean propuestas de actuación, las cuales son analizadas en los dos escenarios restante, de acuerdo las características propias planteadas en cada escenario de estudio.
Datos a destacar	Tipología de aparcamientos. Distintos tipos de alquiler de bicicletas en la ciudad y área metropolitana.	No se consideran la tipología de aparcamientos. Sistema manual de préstamo de bicicletas.
Análisis	El estudio de la movilidad ciclistas es analizada en función de la modalidad, es decir, se analiza por separado la movilidad en bicicleta privada y pública, para cada modalidad se estudian diversas características. En el caso de bicicleta privada se ha estudiado la infraestructura (vías ciclistas y aparcabicis), y la intermodalidad con el transporte público. En el caso de la bicicleta pública se analiza el tipo de sistema (en la ciudad y área metropolitana), la infraestructura (estaciones y bicicletas) y la intermodalidad con el transporte público.	En el análisis de movilidad ciclista, básicamente se estudia la cobertura y accesibilidad que tiene la población, tanto a la red ciclista, como al servicio de préstamo, en la situación actual. Igualmente se analiza la accesibilidad que presenta la red y los puntos de préstamo, a equipamientos y servicios. En los escenarios finales se busca que la red y el servicio de préstamo, tenga una cobertura y accesibilidad para toda la población.
Propuestas	Ampliación de la red ciclista. Mantenimiento y mejora de la red actual. Implantación de aparcabicis para favorecer la intermodalidad. Actuaciones contra el robo (registro de bicicletas, modificar ordenanza). Campañas de promoción de la movilidad ciclista.	Creación de una nueva red ciclista. Ampliación de los puntos de préstamo de bicicletas. Redacción del Plan Director de Movilidad Creación de la oficina de la bicicleta. Ordenanza ciclista. Plan de comunicación para la promoción de la bicicleta en la ciudad.

Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia y Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público de Vitoria-Gasteiz
Elaboración propia

En apartados anteriores se ha mencionado la existencia de sistemas de bicicleta pública; que los planes de movilidad analizados presentan, siendo distintos en cada ciudad, ya sea por el tipo de sistema o por las características de funcionamiento y/o uso, por lo tanto se considera necesario realizar una comparativa de ambos sistemas con el fin de diferenciar las características de cada uno de ellos. Cabe destacar que el sistema comparado en el Plan Movilidad de Valencia, es el que se encuentra implantado en la ciudad, ya que, es el que se ha estudiado en el análisis.

Tabla 16. Análisis comparativo de los sistemas de bicicleta pública

Concepto	PMUS Valencia	PMSEP Vitoria-Gasteiz
Tipo de sistema implantado	Sistema automático	Sistema Manual
Nombre del sistema	Valenbisi	Servicio municipal de Prestamos de Bicicletas
Año de implantación	2010	2005
Número de estaciones	275 (5.500 puntos de anclaje)	11 estaciones
Inscripción al servicio	Mediante registro, dependiendo del tipo de abono solicitado, si es de larga duración (1 año) el registro se realiza por internet, en caso de ser de corta duración (una semana) el registro se realiza en cualquier estación de Valenbisi.	La inscripción se realiza personalmente en cualquier estación de préstamo, facilitando datos personales y firmando un documento de compromiso.
Coste del servicio	Abono de larga duración: 26,07 Euros; abono de corta duración: 12,78 Euros.	Servicio gratuito
Acceso al servicio	En las estaciones mediante tarjeta magnética del servicio	En las estaciones del servicio, mostrando cualquier documento identificativo (DNI, pasaporte, etc.).
Tiempo de uso	Los primeros 30 minutos son gratis, después de este tiempo existe un coste adicional.	El préstamo se realiza por un lapso de 4 horas.
Disponibilidad del servicio	Las 24 horas los 365 días del año	El servicio tiene un horario de préstamo y funciona 9 meses al año (de abril a noviembre)

Fuente: Plan de Movilidad de Valencia y Plan de Movilidad de Vitoria-Gasteiz
Elaboración propia

A continuación se realiza una comparativa de los planes de movilidad, tanto de Valencia como de Vitoria-Gasteiz, respecto a la movilidad ciclista; comparados con el Decreto 344/2006, de 19 de septiembre, de regulación de los estudios de evaluación de la movilidad generada (Cataluña), en su Capítulo 3, sección 2, referente a las redes de itinerarios, en particular lo relacionado con la red de itinerarios para bicicleta.

Tabla 17. Comparación de los planes con el decreto de movilidad generada (Cataluña)

Decreto 344/2006, regulación de los estudios de movilidad generada (Cataluña)	PMUS Valencia	PMSEP Vitoria- Gasteiz
Artículo 17. La red de itinerarios para bicicletas		
Se establece una red de itinerarios para bicicletas.	Si	Si
Conectividad con estaciones de transporte, equipamientos, zonas comerciales, espacios públicos (zonas verdes, parques, etc.).	Si	Si
Itinerarios continuos, formando una red.	Si	Si
Los itinerarios discurren por segregadas o carriles-bici protegidos	Si	Si
Conectividad de la red con la red de bicicletas del resto del municipio, o municipios vecinos.	No se especifica	Si
Itinerarios segregados y protegidos en carreteras de dobles calzada	No aplica	No aplica
Itinerarios segregados en carreteras de calzada única con una intensidad media diaria superior a 3.000 vehículos.	No aplica	No aplica
Itinerarios ciclistas en calles de zona 30	Si	No se especifica

Fuente: Plan de Movilidad sostenible de Valencia, Vitoria-Gasteiz y Decreto 344/2006
Elaboración propia

5.4. Conclusión

El estudio de la movilidad ciclista, es parte esencial en cualquier plan de movilidad urbana. Los planes de movilidad analizados presentan un enfoque distinto en su estudio, el Plan de Valencia se basa en un análisis de oferta y demanda ciclista; en el caso del Plan de Vitoria-Gasteiz el estudio se realiza mediante la simulación de tres escenarios (actual, intermedio y final).

En el Plan de Valencia se ha realizado un estudio de todas infraestructuras ciclistas en la ciudad como es el caso de carriles bici, tipología de aparcamientos y estaciones de alquiler (bicicleta pública), su influencia de estas infraestructuras en la ciudad, así como los flujos ciclistas presentes; se destaca el análisis de las matrices origen-destino, con las cuales se permite conocer la distribución de los viajes realizados y los puntos de mayor intensidad ciclista. Para el caso del análisis ciclista en Vitoria-Gasteiz, también se ha partido del estudio de las infraestructuras ciclistas, como, vías ciclistas, puntos de préstamos (bicicleta pública) y aparcamientos; sin embargo, en el caso de los aparcamientos, no se ha considerado la tipología existente en la ciudad, cuestión que resulta insuficiente de cara a poder realizar un diagnóstico adecuado de la situación actual; en el estudio básicamente se ha analizado la accesibilidad y cobertura de red ciclistas y de los puntos de préstamo, se ha dejado de lado el análisis de la distribución e intensidades; aspecto que en el Plan de Movilidad de Valencia es fundamental.

5. MOVILIDAD CICLISTA

Por otro lado, los sistemas de bicicletas públicas, son diferentes en ambos planes, Valencia cuenta con un sistema de alquiler automático el cual es mucho más eficiente que el implantado en Vitoria-Gasteiz (manual), algunas de las deficiencias detectadas en Vitoria, pueden contribuir en detrimento del uso de la bicicleta pública, como por el ejemplo la poca flexibilidad en horarios y los meses del funcionamiento del servicio. Sí que es verdad, que en Vitoria-Gasteiz el servicio, aun no presenta tantas deficiencias en cuestión de explotación, debido básicamente a la dimensión del mismo (11 estaciones). Sería importante considerar, en caso de que en Vitoria-Gasteiz se implante un sistema automático de bicicletas públicas, la posibilidad de integración (en caso de existir) con otros sistemas de alquiler de municipios aledaños a Vitoria.

Las propuestas de actuación, se desarrollan en base a las carencias detectadas en el análisis de movilidad ciclista; como se ha mencionado anteriormente en Valencia se ha demostrado que conforme aumenta la oferta ciclista, impacta directamente en la demanda, con ello se presenta una gran oportunidad para lograr un incremento en el reparto modal, de forma que más usuarios opten por la bicicleta en sus desplazamiento diarios y asentar un patrón de movilidad sostenible y saludable; sin embargo, las propuestas que se presentan en Valencia, están más orientadas al desarrollo de una buena red ciclistas (propuestas “físicas”), aunque existen propuestas orientadas a la promoción y desarrollo de otras actuaciones, como por ejemplo, el registro de bicicletas; es necesario plantear actuaciones complementarias, para asentar un verdadero patrón de movilidad sostenible, actuaciones que impliquen más a la ciudadanía, como, la creación de jornadas ciclistas, cursos en escuelas de educación básica, creación de normativa ciclista, redacción de un plan director de movilidad ciclistas, entre otras.

En Vitoria-Gasteiz, las propuestas básicamente son dos, la creación de una nueva red ciclista, la cual complementa a la actual, y la ampliación de nuevos de préstamos en sistema de bicicleta pública. Es importante destacar que para la nueva propuesta de red, se han considerado sugerencias realizadas por la población, esto nos da una idea de lo implicada que esta la ciudadanía y lo importante que es, para lograr los objetivos planteados en el Plan de Movilidad; además de las propuestas de desarrollo, existen otras actuaciones complementarias, principalmente la redacción de un Plan Director de Movilidad Ciclista, con el que, se pretenderá integrar a la bicicleta como una opción segura y funcional en la movilidad de la ciudad y con ello lograr un incremento en los desplazamientos; otra propuesta muy interesante, es la creación de la oficina de la bicicleta, organismo encargado de todos los aspectos que tienen que ver con la bicicletas (comunicación, proyecto, ejecución de carriles, mantenimiento, etc.), con estas propuestas complementarias, en Vitoria-Gasteiz se pretende colocar a la bicicleta como un verdadero y eficiente modo de transporte.

Ambos planes presentan cosas muy interesantes y diversas, pero, para lograr el desarrollo de un nuevo patrón de movilidad sostenible, será necesario el apoyo de las administraciones, con acciones como: una adecuada promoción, educación y sensibilización de la población; para lograr un incremento en los modos de transporte más sostenibles, saludables y limpios, como es el caso de la bicicleta.

5.5. Plan Director de Movilidad Ciclista – Vitoria-Gasteiz

El desarrollo de una política de movilidad sostenible se tiene que realizar de modo planificado, la inclusión de la bicicleta en el reparto modal se tiene que estudiar y analizar a fondo para poder desarrollar elementos y herramientas para su necesaria consolidación. En Vitoria-Gasteiz se ha desarrollado el Plan Director de Movilidad Ciclista (PDMC), el cual se deriva de las propuestas realizadas en el Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público, en donde se ha analizado la movilidad ciclista, sus carencias (respecto a infraestructuras, planeación, desarrollo, etc.) y su potencial para poder desarrollar una verdadera red ciclista, consolidando la existente; es por ello que se ha considerado necesario la elaboración de dicho PDMC, en donde se abordan y se tienen en cuenta las diferentes características que condicionan la elección de la bicicleta como modo de transporte, impulsando el uso de la misma a través de diversas medidas planteadas.

Las metas del Plan Director de Movilidad Ciclista son:

- Integrar la bicicleta en la movilidad urbana cotidiana de una manera, segura, limpia y funcional.
- Incrementar la participación de la bicicleta en el reparto modal.

Objetivos de Plan Director de Movilidad Ciclista:

- Ampliar la extensión de la red actual, consolidando una red segura y funcional, priorizando la habilitación de los ejes que conforman la red principal.
- Adecuar la oferta de aparcamientos de bicicletas.
- Incorporar mecanismo activos orientados a limitar el robo de las bicicletas en la vía pública.
- Consolidación de la bicicleta pública, como alternativa del sistema de transporte público de la ciudad.
- Adecuar la normativa local vigente, para el impulso de la movilidad ciclista urbana.
- Incorporar la movilidad ciclista, en todas las acciones de planificación, y diseño y desarrollo urbano.
- Reducir la accidentalidad ciclista.
- Impulsar la comunicación, educación y participación ciudadana en el desarrollo de la movilidad ciclista, y crear una cultura de la bicicleta.

Estos objetivos y metas que se pretende lograr, han sido desarrollados en concordancia con los objetivos y medidas propuestas, en el *Pacto Ciudadano por la Movilidad Sostenible* (Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, 2007), dicho pacto se realizó con el fin de poner freno al problema de insostenibilidad que se ha venido desarrollando por la creciente demanda de movilidad, definiendo el marco para unas nuevas pautas de movilidad. En el pacto por la movilidad se ha buscado definir el nuevo modelo de movilidad para la ciudad a corto, mediano y largo plazo; planteando diversas propuestas en cuestiones de, modelo de ciudad, accesibilidad, transporte, etc. Realizadas por la administración, asociaciones y representantes de la sociedad civil. El ámbito de desarrollo y concreción de los acuerdos del pacto, será el

5. MOVILIDAD CICLISTA

Plan de Movilidad Sostenible de Vitoria-Gasteiz. La meta final de PDMC, será la de impulsar a la bicicleta, para que tenga un mayor peso en la reparto modal de los desplazamientos urbanos.

Como se ha mencionado, el PDMC, se basa en el diagnóstico realizado en Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público, en el cual se describen las características morfológicas de la ciudad, características de la red, el reparto modal en la ciudad, accesibilidad, cobertura etc., además de ello se ha tomado en consideración los datos aportados por el *Estudio de Movilidad Cotidiana y Modos de Vida*, (Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, 2006) el cual expone que el 53% de la población de Vitoria, dispone de al menos una bicicleta y el 29 % dos o más bicicletas, con ello se ha estimado el parque ciclista existente en Vitoria (46.000 unidades), el número de desplazamientos al día superan los 19.000, lo que supone el 3,27 % de los desplazamiento urbanos, la duración media del usuario de la bicicleta es de 15,56 minutos, los desplazamientos más habituales son por motivos de trabajo o estudio. A continuación se muestra una gráfica de distribución en función de los modos y el porcentaje de los mismos.

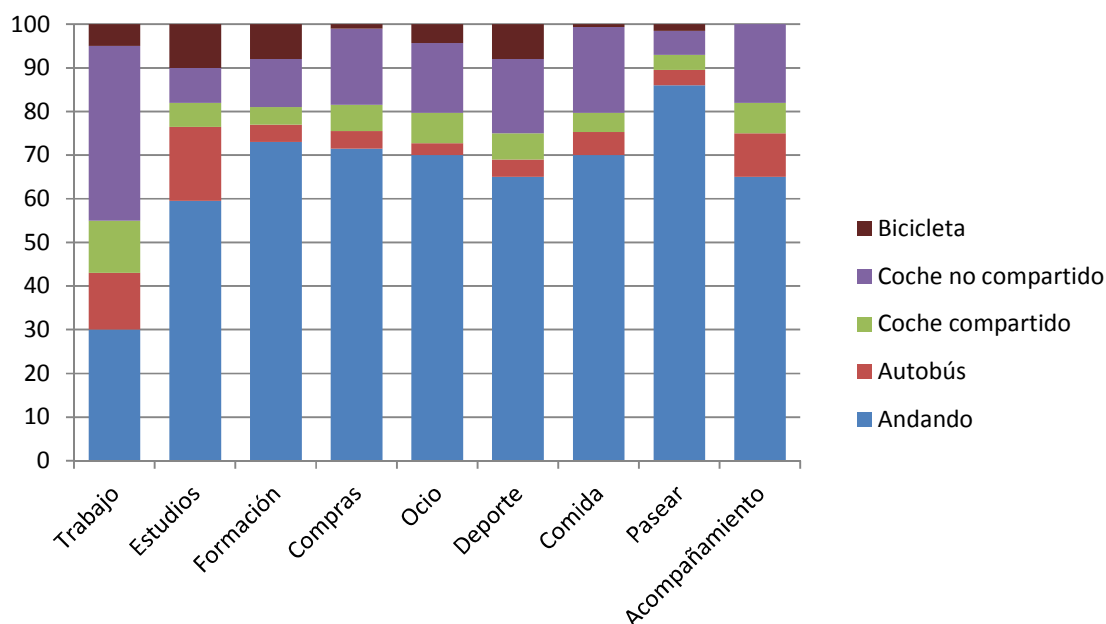


Figura 71. Distribución modal de los trayectos según motivo

Fuente: Estudio de Movilidad cotidiana y modos de vida Vitoria-Gasteiz 2006

Se ha podido observar que el modo más habitual de desplazamiento de la población vitoriana es andando, sin embargo para ir al trabajo el coche está por encima de cualquier modo más de 50 %, el transporte público no llega en ningún caso al 20 % y la bicicleta figura más en el desplazamiento por motivo de estudios, llegando a un máximo de 10 %.

En Vitoria-Gasteiz, se ha detectado que la infrautilización de la bicicleta apunta a problemas de infraestructura (discontinuidad en la red, comodidad en los tramos), seguridad y el clima. En el *“Estudio sobre el servicio Municipal de Préstamo de Bicicletas”* (Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, 2009), el cual pretende mejorar el sistema de bicicletas en la ciudad; se he logrado

conocer el perfil de los usuarios, tipos de uso y su valoración del servicio, para así poder identificar las propuestas de mejora, para el Plan Director de Movilidad Ciclista. Este estudio se realizó con la base de datos que se tenía de las personas inscritas en el programa, y los datos faltantes para el estudio se obtuvieron mediante encuestas. Con los resultados se ha buscado obtener, la caracterización de las personas (edad, sexo, tipo de actividad, ubicación, motivos de inscripción, año de inscripción y frecuencia de uso), caracterización de la movilidad (tipos de itinerarios, temporalidad de usos, etc.), y valoración del servicio de préstamo (evolución del servicio, valoración del servicio, e incidencias). En el estudio se identifica la necesidad de propiciar un marco cultural favorable para este modo de transporte, ya que la cultura de la movilidad ciclista esta poco desarrollada. Algunos datos del estudio: el 81,6 % de los usuarios utilizaría la bicicleta solo con buen tiempo, el 60% de las personas califica de muy mala o mala la convivencia con los peatones y automovilistas, la mitad de las personas dejaría de utilizar la bicicleta si se prohíbe la circulación por las aceras, más de un tercio de las personas utiliza la acera en sus desplazamientos.

5.5.1. Infraestructuras ciclistas

Objetivos

- Ampliar la extensión de la red actual, consolidando una red segura y funcional, priorizando la habilitación de los ejes que conforman la red principal.
- Adecuar la oferta de aparcamiento de bicicletas en destino.
- Consolidar la bicicleta pública como una alternativa integrada dentro del sistema de transporte público de la ciudad.
- Reducir la accidentalidad ciclista.

5.5.1.1. Red de Vías ciclistas

5.5.1.1.1. Metodología

El Plan Director de Movilidad Ciclista, hace un análisis de las vías ciclistas actuales identificando los inconvenientes y problemas a resolver de la red, para así poder consolidar la red ciclista actual a través de mejoras en la infraestructura; se han identificado los tipos de vías existentes en la ciudad así como longitud de las mismas, la mayoría de los tramos ciclista corresponde a pista-bici y acera-bici, las carencias detectadas en la infraestructura de la red son: falta de continuidad de las vías, diseño inadecuado en algunos enlaces, tipologías bidireccionales excesivas, errores de locación de las vías, problemas de señalización.

En Abril de 2003 se realizó un estudio denominado “La bicicleta en la movilidad urbana de Vitoria-Gasteiz” (Torres, Ainz, & González, 2003) en el cual se realiza un diagnóstico de la red ciclista, estableciendo una caracterización de la infraestructura, exponiendo debilidades y carencias de la misma, el Plan Director de Movilidad Ciclista retoma este estudio para evidenciar las fortalezas, debilidades y carencias de la red actual, en el diagnóstico la caracterización de la infraestructura ciclista se clasifica atendiendo a criterios de localización,

características, y aspectos funcionales, los cuales se describen a continuación en forma de tabla:

Tabla 18. Caracterización de la infraestructura ciclista en Vitoria-Gasteiz

Tipo de red Ciclista	Localización	Características	Problemas
Acera-bici y pista-bici	Zonas urbanas consolidadas (Interior de la ciudad)	Plataforma en acera, nivel de segregación muy débil (acera-bici); Plataforma en banda lateral exterior de la calzada (pista-bici), junto al bordillo de la acera. Alianza con peatones en los cruces de intersecciones.	Discontinuidad de trazado, recorrido fragmentado por múltiples intersecciones. Puntos negros.
Senda-bici	Espacios o pasillos verdes (en general espacios periféricos de la ciudad)	Mayor segregación respecto a los demás espacios del viario (peatonal y automovilistas). Discurren por la mediana y por espacios en interior de parques o zonas verdes. Gran continuidad y tramos permeables.	Intersecciones peligrosas y conflictivas (viales perimetrales de gran capacidad vehicular)
Carriles-bici	Adosados al margen de la calzada	Plataforma segregada mediante encintado lateral (resalte separador o bordillo de hormigón, isleta-refugio acerada, isleta-refugio ajardinada). Franja de resguardo entre 0,5 m y 0,8 m (Torres, Ainz, & González, 2003)	intersecciones

Fuente: Plan Director de Movilidad Ciclista Vitoria-Gasteiz 2010-2015

El aspecto más crítico que el diagnóstico (Torres, Ainz, & González, 2003) resalta, es el caso de las intersecciones; detecta numerosos problemas de seguridad, en rotondas, en cruces donde la vía ciclista se interrumpe por completo, y además de ello la ausencia de señalización (tanto vertical como horizontal) específica de las vías ciclistas; se hace referencia al firme, en especial cuando se utilizan baldosas o adoquines ya que dificultan la práctica de patinaje como medio de transporte, estos elementos tienen que ser lisos, con juntas mínimas.

El Plan Director de Movilidad Ciclista, analiza las características actuales de la red principal donde se evalúa su funcionalidad, para poder realizar intervenciones necesarias, estas intervenciones se enfocan a dos tipos de reformas: en los tramos y en las intersecciones. Para aplicar las reformas que se consideren necesarias en los tramos, se ha analizado el tipo de diseño empleado, la ubicación, el trazado donde la cantidad de vehículos genera efecto barrera para el acceso a las vías ciclistas (por ejemplo en medianas de vías principales), modalidad inadecuada (carriles bidireccionales), puntos conflictivos. En el caso de las intersecciones existen múltiples problemas que se han detectado en intersecciones

5. MOVILIDAD CICLISTA

convencionales sin semaforizar con pista-bici bidireccional y paso ciclista sin retranqueo (los conductores que se incorporan de la vía secundaria, no suelen mirar a la derecha); otro problema detectado es en las rotondas sin semaforizar y con cruce de vías ciclistas bidireccionales (pasa lo mismo que el anterior caso, la costumbre de conductor al entrar a la rotonda es mirar a izquierda no a la derecha). Otro problema es el paso de los ciclistas por el centro de rotondas. Y por último se ha detectado que en los pasos ciclistas muy retranqueados (con o sin semaforización) el ciclista aumenta su recorrido perdiendo velocidad en su recorrido, sin embargo aumenta la seguridad en los cruces ya que aumenta la visibilidad del conductor hacia el ciclista.

Teniendo en cuenta las carencias y debilidades apuntadas anteriormente, el Plan Director de Movilidad Ciclista, desarrolla una serie nuevos trazados, propuestos en el Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público de Vitoria-Gasteiz, para lograr las metas establecidas. El proceso que se ha llevado a cabo, para la elección de la modalidad en cada tramo se muestra más adelante.

Cabe destacar que las soluciones y alternativas adoptadas, se basan en el manual de “diseño de vías ciclistas” el cual se presenta en forma de anexo en la documentación del PDMC; en dicho manual se describen los criterios que se deben de seguir en función de las características de cada tramo (viario susceptible de acoger, dimensiones, tipología de vías ciclistas, dimensiones básicas de ciclistas, medias geométricas, usuarios, paradas de transporte, etc.), tipos de intersección (tratamiento para cada tipo de intersección, señalización y semaforización) y criterios de señalización (verticales, horizontales y en semáforos).

Definidos los criterios que rigen la elección del tipo de vía ciclista, se ha realizado un estudio general de los recorridos propuestos en el Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público; cada recorrido se ha plasmado en fichas de trabajo, recogiendo las características físicas de las vías (ancho de calle, número de carriles, ancho de acera, mobiliario, líneas de aparcamiento, tipo de pavimento, etc.), valorando fortalezas y debilidades de cada tramo en relación a la implantación de las vías ciclistas, y las soluciones y/o alternativas propuestas, sin obviar la integración funcional con el resto de modos. Validadas las propuestas se diseña el proyecto básico de las vías ciclistas, especificando las soluciones técnicas adoptadas en cada tramo, para, finalmente estimar el presupuesto de ejecución.

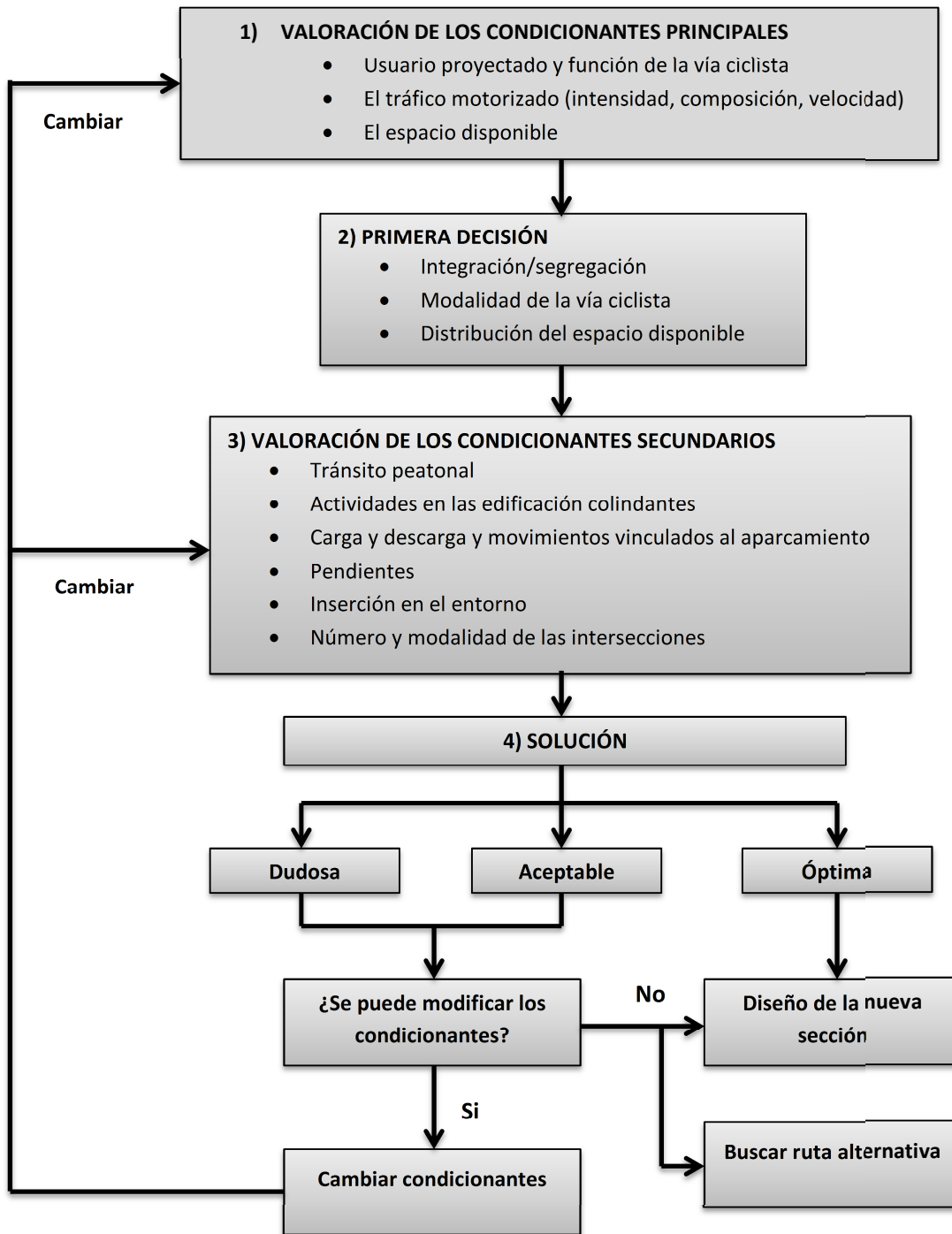


Figura 72. Proceso de elección de la modalidad adecuada de vía ciclista sobre viario existente

Fuente: Alfonso Sanz, 2009

5.5.1.1.2. Datos

Para realizar el estudio de las vías ciclistas en Vitoria-Gasteiz, se han utilizado datos relacionados, básica y exclusivamente sobre el tipo de vías que existen en la ciudad; ha sido necesario realizar la clasificación correspondiente (pista-bici, acera-bici, carril-bici, sendas-bici, arcén-bici y vías mixtas), identificar la jerarquía a la que pertenece (eje principal o secundario); y estudiar a detalle cada tramo de la red, así como, la señalización e intersecciones que presentan las vías ciclistas respecto a: rotondas, intersecciones convencionales semaforizadas, e intersecciones convencionales no semaforizadas.

5.5.1.1.3. Análisis

El Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público, propone una red con gran cobertura y accesibilidad a los equipamientos, teniendo como objetivo consolidar una verdadera red ciclista; con espacios seguros, continuos y segregados del tráfico motorizado. La red propuesta se compone de red primaria y red secundaria. Los tramos principales los constituirán la red principal y la red secundaria se compone por tramos existentes y por tramos de conexión interna (entre barrios).

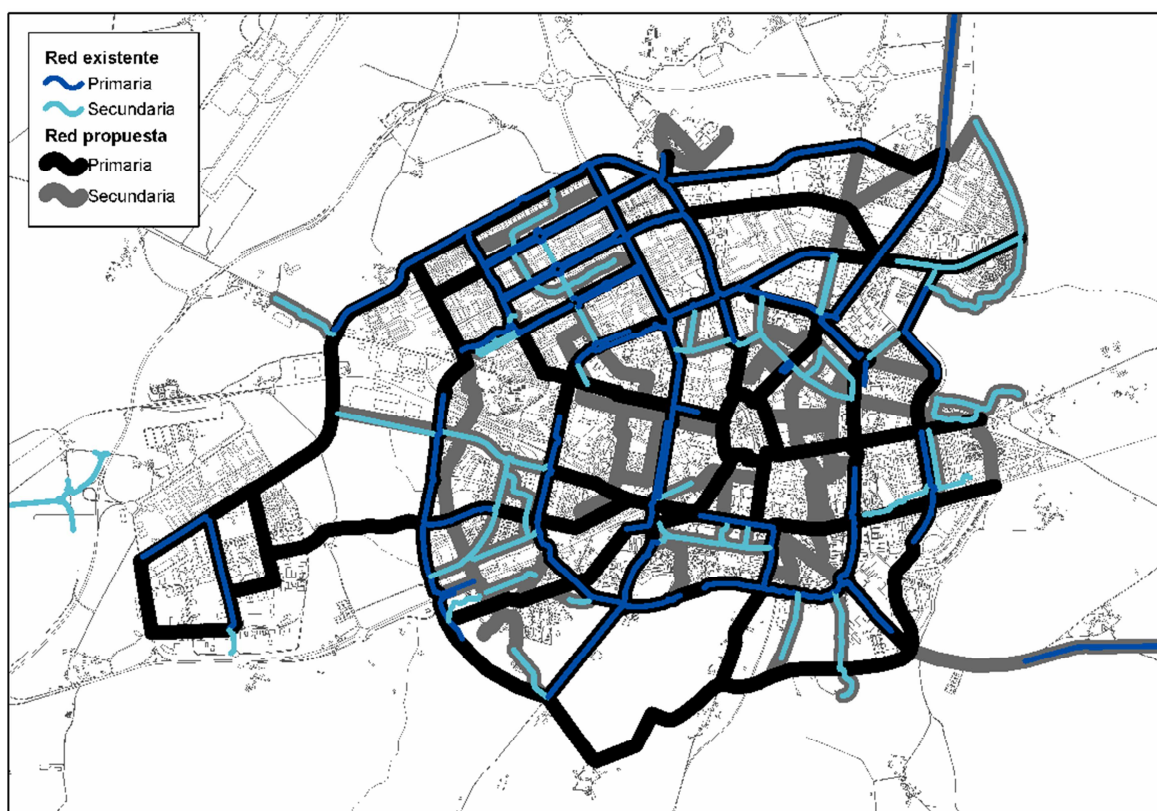


Figura 73. PMSEP Vitoria-Gasteiz: Red Propuesta de movilidad ciclista

Fuente: Sistemas de Información Ambiental de Vitoria-Gasteiz

5. MOVILIDAD CICLISTA

Los criterios generales que se han considerado, para la propuesta de extensión de la red ciclista son: cobertura (accesibles a una distancia no superior a 250 m desde cualquier punto), continuidad y conexión entre los tramos, conexión con redes supramunicipales, acceso a los equipamientos urbanos y los puntos de generación de actividad, y por último, conexión con los intercambiadores modales.

Es oportuno definir la terminología de los tipos de vías ciclistas que se adoptan en Vitoria-Gasteiz, para poder identificar cada término empleado. Los tipos de vías ciclistas son los siguientes:

- **Pistas-bici:** vías para ciclos segregadas físicamente del resto de los medios de transporte motorizado y también de los peatones.
- **Carriles bici:** vías para ciclos, señalizadas al efecto, que forman parte de la calzada en vías urbanas.
- **Arcenes bici:** vías para ciclos que forman parte de la calzada en carreteras.
- **Aceras-bici:** vías para ciclos segregadas del tráfico motorizado pero integradas en la acera o espacio peatonal y presentando algún tipo de señalización y/o elemento físico o visual.
- **Sendas bici o ciclables:** vías para peatones y ciclos que discurren por espacios abiertos, parques, jardines o bosques.
- **Vías mixtas o compartidas:** vías en las que el ciclista comparte con los vehículos motorizados, con presencia o no de peatones.

Para realizar las propuestas en cada tramo planeado, se ha tenido en cuenta una serie de factores que influyen en la elección del tipo de vía a ejecutar, las características de la calle y el entorno influyen de manera decisiva sobre la elección, los factores analizados son los siguientes:

- Intensidad de tráfico motorizado, composición y velocidad. Este criterio da la pauta para optar por una solución de segregación o integración, la segregación se recomienda en vías urbanas cuando las intensidades de tráfico superen los 5.000 vehículos diarios, cuando exista un número considerable de pesados, o cuando las velocidades en las zonas sean muy dispares. (factor decisivo, para modalidad de integración o segregación)
- Espacio disponible. Condiciona la implementación de distintas modalidades de vías. (factor decisivo, para modalidad de segregación o integración)
- Aparcamientos para coches y la intensidad de su uso. La segregación recomendable depende de la presión de aparcamiento o de carga y descarga, la segregación suave no se recomienda en lugares donde exista mucha presión de aparcamiento, los carriles anexos a la calzada no se recomiendan cuando exista aparcamiento en batería.
- Frecuencia de intersecciones. Si la distancia entre intersecciones es corta, no semaforizadas, o vados, se recomienda trazar la vía ciclistas por la calzada (carril bici o sección mixta)

5. MOVILIDAD CICLISTA

- Pendiente. En tramos de pendiente descendente se recomienda el trazo de carril bici, en tramos ascendentes se recomienda acera-bici o pista bici.
- Actividades en calles. En calles con mucho tránsito peatonal no se recomienda acera-bici.
- Inserción urbanística. Efecto que tendrá la vía ciclista en equilibrio y armonía con la calle. Los carriles bici amplían la sección de calzada, las aceras-bici aumentan el ancho de la acera.
- Perfil de usuario proyectado o predominante. las primeras fases se proyectan con condiciones seguras y cómodas, para captar usuarios vulnerables o poco experimentados.
- Jerarquía de red ciclista. Dotar los itinerarios principales con una sección mayor y reconocible para el usuario.
- Coste de ejecución y mantenimiento. Conviene reflexionar sobre la relación coste/beneficio.

Los tramos proyectados por el Plan Director de Movilidad, que se desarrollan a partir de las propuestas de Plan de Movilidad Sostenible, se concretan en cerca de 60 kilómetros de nuevas vías ciclistas, además muchas vías ciclistas existentes requieren una reforma, de modo que la propuesta de intervención abarca la totalidad de la red básica (incluyendo infraestructura existente).

Tipos de intervención en los tramos

Con los factores mencionados anteriormente, en Vitoria se ha tomado la decisión de obtener o habilitar el espacio necesario para la implantación de la infraestructura ciclista en el espacio viario, se han identificado los tramos con características similares (homogéneos) de cada itinerario principal y deducido la infraestructura más adecuada, además de ello se ha tenido en cuenta otros factores (proyectos o reformas), así como las determinaciones del Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público, a fin de seleccionar una opción prioritaria para la obtención del espacio necesario para la vía ciclista. Los resultados se han presentado en fichas, que incluyen el resumen descriptivo del tramo, fotos y una sección para documentar el viario en estudio.

a) Calles principales

En las calles con intensidades de tráfico superior a 10.000 vehículos al día, la solución que se ha adoptado es la implantación de vías segregadas. Se ha propuesto habilitar pistas-bici unidireccionales por razones de seguridad, comodidad, flexibilidad y rapidez en las intersecciones; en zonas periurbanas, en avenidas con pocas intersecciones o en donde se generan viajes en un lateral de la calzada se opta por la modalidad bidireccional. En caso de que la vía ciclista discorra por la acera se segregara por medio de mobiliario urbano o por franjas de árboles. En las calles principales de los polígonos industriales, se opta por vías ciclistas segregadas, aunque las intensidades de tráfico sean inferiores a 10.000 vehículos al día, esto se debe al alto número de vehículos pesado que circulan por dichas vías.

5. MOVILIDAD CICLISTA

b) Calles colectoras

En calles con intensidades de tráfico (IMD) mayor a 10.000 veh/día se ha propuesto como solución vías segregadas, la segregación con elementos constructivos no es indispensable, en estas calles se intenta trabajar con carriles-bici (mayor flexibilidad en intersecciones). En calles con una IMD menor de 10.000 veh/día, la solución pasa por el uso compartido de la calzada, en estas calles se estudia la posibilidad de implantar zonas 30 (se limita la velocidad de la calles a 30 km/h como máximo) y medidas de calmado de tráfico.

c) Calles locales

Las calles que el Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público, califica como “interiores de manzana” la solución que se recomienda siempre es el uso compartido de la calzada. En calles de circulación única con una IMD inferior a 2.000 veh/día, se propone la circulación ciclista a contracorriente, siempre y cuando el ancho de la calzada lo permita. En caso contrario se proponen medidas de calmado de tráfico. En la intersección cuando la circulación ciclista sea a contracorriente se proponen habilitar elementos para garantizar la seguridad del ciclista (isletas, refugios, bolardos, etc.).

d) Zonas peatonales

Las zonas ciclistas que pasan por zonas o calles peatonales, se ha adoptado el criterio de que el tránsito en las zonas peatonales fuese de baja intensidad o con una sección suficientemente ancha. En el caso de que las calles peatonales tengan una sección estrecha y poco tránsito peatonal se opta por el uso compartido, siempre teniendo prioridad los peatones. En zonas peatonales donde el tránsito es elevado, se opta por segregar el espacio ciclista.

Tipos de intervención en las intersecciones

Los criterios que se han aplicado para el diseño de las nuevas intersecciones ciclistas se basan en, experiencias de países con mayor cultura ciclista. A continuación se describen:

- Las vías ciclista unidireccionales permiten un diseño de mayor comodidad y rapidez, sobre todo, si los pasos ciclistas no tienen retranqueo.
- Las vías ciclistas bidireccionales requieren un retranqueo, siempre que sea posible.
- Es preferible convertir las pistas-bici (en las intersecciones), en carriles-bici, opción válida únicamente para vías unidireccionales (mayor visibilidad y menos conflictos con peatones)
- En los lugares adecuados conviene habilitar plataformas de avanzada de espera (mayor flexibilidad y buena visibilidad del ciclista).
- Deben estudiarse las dimensiones geométricas de las rotondas a fin de que sirvan como elemento de calmado de tráfico.

5. MOVILIDAD CICLISTA

a) Rotondas

El uso compartido de calzada y el trazado de vías ciclistas segregadas en las rotondas, suelen ser tramos conflictivos y de alta accidentalidad, en Vitoria-Gasteiz, existen algunos casos de cruces de vías ciclistas por rotondas, hasta de 3 carriles, para mejorar las condiciones del cruce ciclista, se ha propuesto ajustar el ancho de la calzada central así como el número de carriles en los ramales de enlace a los estrictamente necesario.

b) Intersecciones convencionales semaforizadas

En estas intersecciones se opta por convertir las vías ciclistas segregadas y retranqueadas de la calzada en carriles-bici anexos a los carriles de los coches, ya que de esta manera la percepción del ciclista por parte de los conductores se garantiza, de esta manera se evitan conflictos entre peatones y ciclistas; cabe destacar que esta medida es valida solo en vías ciclistas unidireccionales. En algunos casos se han habilitado plataformas avanzadas de espera, los ciclistas se posicionan delante de los vehículos en la fase roja y posteriormente pueden realizar maniobras seguras, como el giro directo a izquierda.

c) Intersecciones convencionales no semaforizadas

Se implementa retranqueo en todas las intersecciones con estas características, esto permite que el coche que circula pueda girar y detenerse entre la calzada y la vía ciclista, de modo que al ceder el paso no bloquea la calzada ni la vía ciclista o el paso peatonal.

La red principal queda configurada por una serie de ejes anulares, ejes de conexión, ejes radiales, y ejes tangenciales, como se muestran en la siguiente imagen.

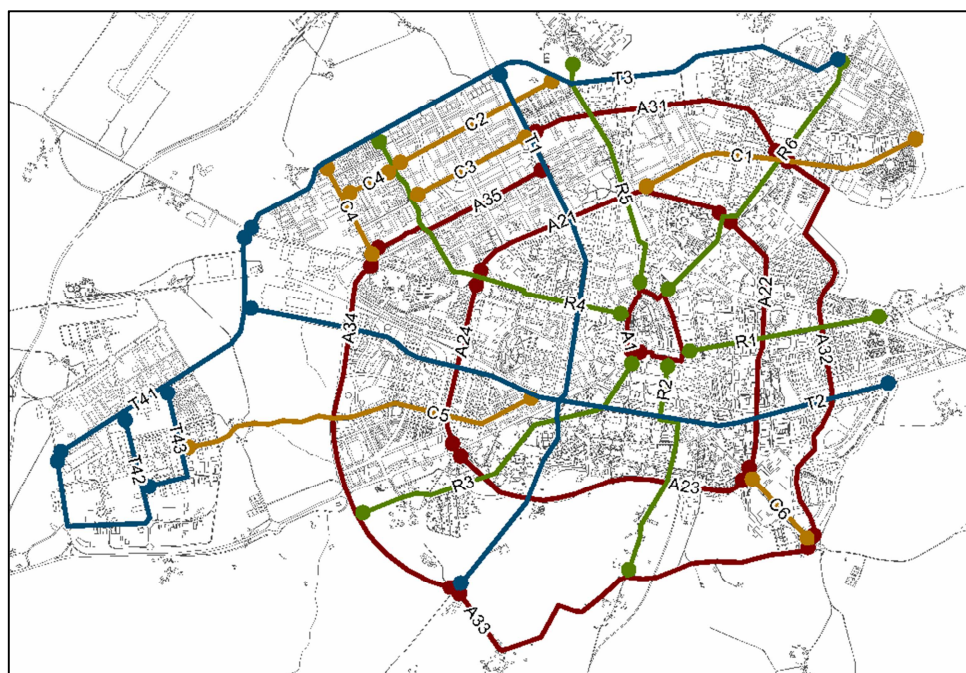


Figura 74. Tramos de la red ciclista principal

Fuente: Sistema de Información Ambiental de Vitoria-Gasteiz

5. MOVILIDAD CICLISTA

Priorización en la ejecución de los tramos

No todos los tramos se ejecutan al mismo tiempo, se ha establecido una priorización para el desarrollo de la red, atendiendo a las necesidades más urgentes, los tramos menos conflictivos se ejecutarán en un momento posterior, o tramos que depende de alguna actuación urbanística prevista. Los criterios que se han seguido a la hora de priorizar los tramos son los siguientes:

- Regulación de zonas compartidas. Zonas compartidas por el peatón y el ciclista, son los más fáciles de abordar ya que en la mayoría de los casos solo se requieren de trabajos de señalización y pintado.
- Existencia previa de las vías ciclistas.
- Conectividad en el centro de la ciudad. Se considera importante unir los tramos de vías periféricas con el centro de la ciudad.
- Vías proyectadas. Están proyectadas dentro de los proyectos de urbanización de los nuevos barrios.

Sobre los criterios se ha establecido el programa de desarrollo en dos fases. Como se muestra en imagen siguiente.

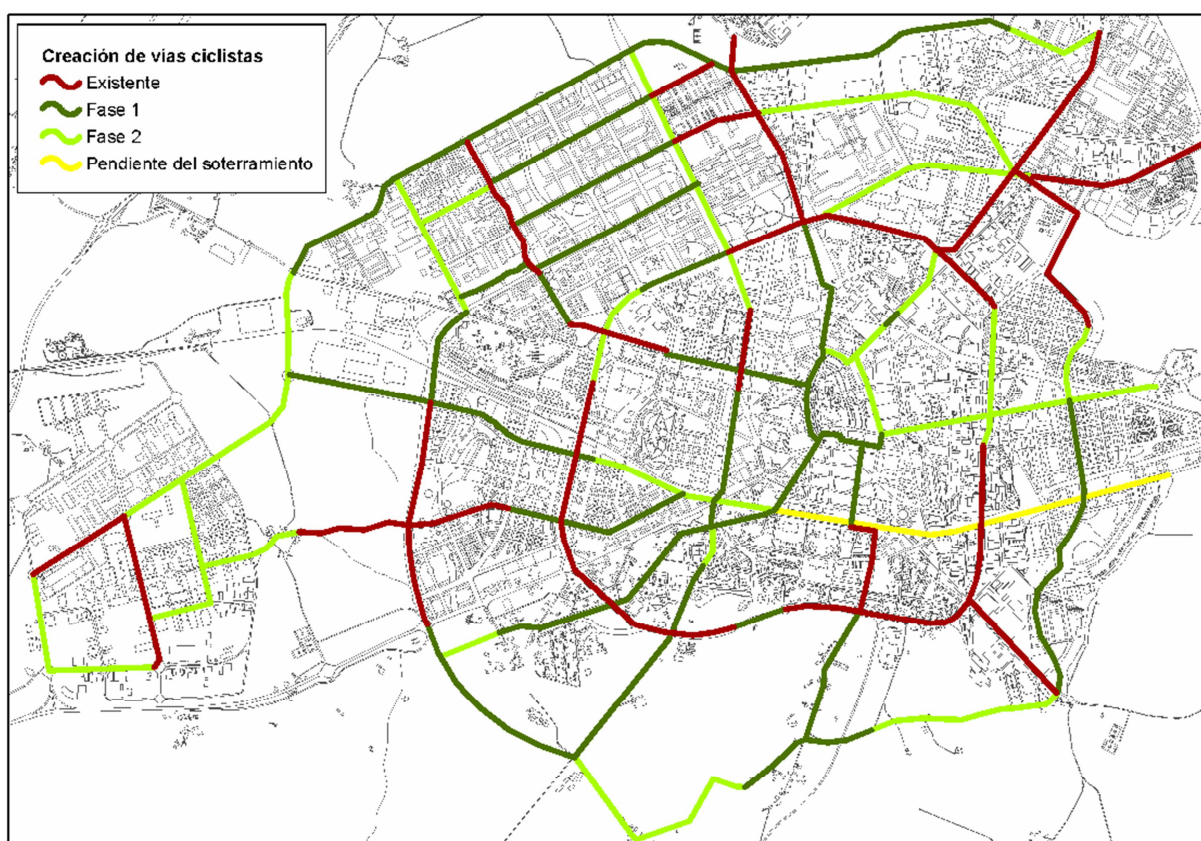


Figura 75. Plano de Programación de vías ciclistas

Fuente: Plan Director de Movilidad Ciclista de Vitoria-Gasteiz

5.5.1.1.4. Acciones para la red de vías ciclistas

- Ejecución de los tramos de la red principal de movilidad ciclista programados en la primera fase.
- Completar el diseño definitivo y la ejecución posterior de aquellos tramos de red principal de movilidad ciclista programados en la segunda fase.
- Ejecutar las actuaciones necesarias sobre la red ciclista actual a fin de asegurar unas prestaciones óptimas de seguridad y funcionalidad. (reforma y adecuación de cruces, repavimentación de tramos deteriorados, eliminación de obstáculos y corrección de cotas en la transición entre aceras-bici y calzada, reforma de tramos conflictivos, materialización de nuevos tramos que garanticen la conexión y continuidad de la red ciclista).
- Consolidar la red de itinerarios a través de los parques del anillo verde (continuo natural alrededor de la ciudad) y ejecutar las actuaciones necesarias en los itinerarios de la red principal de carriles bici a fin de garantizar la conectividad funcional de ésta con el anillo verde. Las actuaciones en el anillo verde son: señalización de itinerarios, pavimentación de tramos deteriorados, materialización de nuevos tramos que garanticen la conexión y continuidad de los recorridos recreativos y adecuación de cruces y de conexiones con la red ciclista urbana.
- Implementar y mantener un sistema de información para la gestión de las infraestructuras de movilidad ciclista (desarrollo de un Sistema de Información Geográfica SIG, se requiere la elaboración de un inventario del estado de conservación y características de la infraestructura ciclista).
- Elaborar un catálogo general de vías e itinerarios ciclistas (clasificando cada calle ciclable, estableciendo una marcación acorde a su categoría).
- Elaborar un plan de señalética para la red ciclista urbana.

5.5.1.2. Aparcamientos para bicicletas

5.5.1.2.1. Metodología

El aparcamiento para bicicletas en la ciudad constituye un elemento básico e importante dentro de cualquier política de fomento de movilidad ciclista, la disponibilidad de un aparcamiento cómodo y seguro, tanto en origen como en destino, es una condición imprescindible para asegurar el uso normalizado de la bicicleta como modo de transporte. En etapas previas a la redacción del Plan Director de Movilidad Ciclistas, se realizó un estudio sobre la situación actual de la red de aparcamientos y la propuesta de mejora de los mismos, por parte del grupo de consultoría GEA 21 (Grupo de Estudios y Alternativas 21, dedicado al tema de urbanísimo, movilidad y el medio ambiente) en 2009, el Plan Director de Movilidad Ciclista toma como referencia principal este estudio, para mejorar la oferta de aparcamientos en Vitoria-Gasteiz.

5. MOVILIDAD CICLISTA

Para poder realizar un diagnóstico y análisis más acertado acerca de los aparcabicis, el Plan Director Ciclista, se basa en un Informe de aparcamientos existentes en Vitoria-Gasteiz (Bizikleteroak, 2007), en este informe se realiza un inventario y una base de datos de los aparcabicis existentes, para posteriormente planificar su ubicación de una manera más eficiente. Para realizar el inventario y caracterización de los aparcabicis, se recorrió a pie o en bicicleta la totalidad de las calles, los barrios se repartieron entre los distintos colaboradores a los cuales se les proporciono un plano en donde figuraban los aparcabicis registrados y unas fichas para rellenar las características de los aparcabicis encontrados (registrados o no), en las cuales figuraban los siguientes campos: barrio, calle o plaza, coordenadas UTM, modelo del aparcabici, fecha de colocación (aproximada o exacta), ubicación (acera, calzada, parque, etc.), señalización, protección frente al clima, capacidad, acceso (por un solo lado o ambos), visibilidad, mantenimiento y punto de destino estimado (centro deportivo, cultural, de ocio, etc.). También a cada punto de aparcabicis se le tomaba una fotografía para adjuntarla en la base de datos.

La ubicación de los nuevos aparcamientos se dedujo por la ocupación recogida en los datos, estos datos se recogieron en periodo invernal (periodo mínimo de ocupación de la bicicleta), las inspecciones para la recogida de datos se efectuaron en días sin lluvia, el horario de las inspecciones fue entre 9:00 h y 21:00 h, los datos obtenidos fueron: fecha, día de la semana, hora, clima, numero de bicicletas en el aparcabici, numero de bicicletas fuera de él a un radio de 50 m., se optó por consultar los datos existentes para la elección de nuevos emplazamientos, así como, las demandas de la población. Elegida la zona se sacaron fotografías de distintos ángulos para posteriormente elegir el punto más adecuado de colocación, situándose en el plano se eligieron las propuesta que se consideraban más necesarias para cada barrio y se trasladaron los resultados a la base de datos.

Para el tratamiento de los datos recogidos en las fichas de campo, se trasladó a una base de datos diseñada en Access (sistema de gestión de datos, es un gestor de datos que recopila información relativa a un propósito en particular), el análisis estadístico y el geográfico, se realizó en un software especializado para cada tema.

5.5.1.2.2. Datos

Para realizar el análisis de los aparcabicis en Vitoria-Gasteiz, se han utilizado datos que se desprenden del informe de aparcamientos (Bizikleteroak, 2007), los cuales tienen que ver con la tipología, la ubicación y el número de aparcabicis existente en la ciudad. Los modelos presentes y estudiados en la ciudad son: modelo Vitoria, U-invertida, modelo de media luna, y soporte de rueda delantera y los aparcamientos existentes en el servicio del préstamo de bicicletas.

5.5.1.2.3. Análisis

Se ha demostrado que no solo la falta de aparcabicis condiciona la movilidad ciclista, sino también la existencia de aparcamientos en mal estado o con diseño inadecuado, son frecuentes los modelos de aparcabicis que tienen como único elemento para sujetar la

bicicleta un dispositivo para colocar la rueda delantera, de modo que la estabilidad es mínima, aumentando el peligro de que la rueda delantera se doble si la bicicleta se cae de lado. Por otro lado el riesgo de robo o deterioro de la bicicleta llega a disuadir la utilización de esta en desplazamientos urbanos o utilizar bicicletas de peor calidad desalentando el ciclismo urbano.

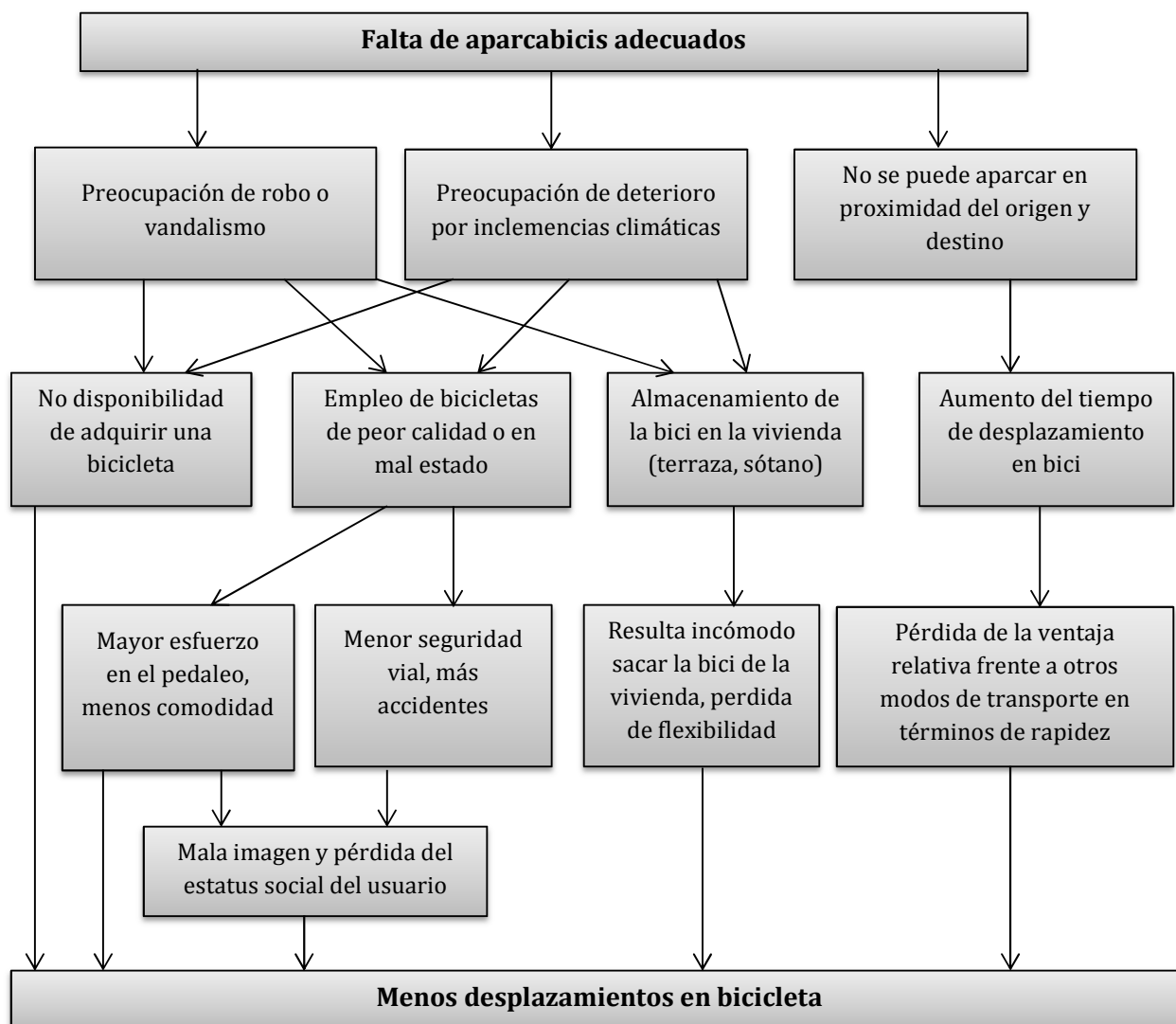


Figura 76. Relación entre la falta de aparcamientos adecuados y el uso de la bicicleta

Fuente: Alfonso Sanz, 2009

La dotación de una adecuada oferta de aparcamientos para bicicletas resulta ser esencial para lograr una mayor presencia en la movilidad ciclista cotidiana. Las cuatro funciones básicas que deben cumplir los aparcamientos son:

- Ofrecer un lugar seguro para guardar/aparcar la bicicleta.
- Habilitar una estructura para apoyar la bicicleta.

5. MOVILIDAD CICLISTA

- Habilitar un lugar con protección contra las inclemencias del tiempo (aparcamientos de larga duración).
- Ordenar el estacionamiento de bicicletas, racionalizando la ocupación del espacio público.

Requerimientos de los aparcabici

Los requerimientos son múltiples y varían mucho dependiendo del motivo de los desplazamientos, el usuario y la bicicleta que se emplea, para estacionamiento de larga duración la prioridad es garantizar la seguridad de la bicicleta (atar cuadro y rueda delantera) y si es posible ofrecer algún tipo de protección climática; para los desplazamientos de corta duración el criterio de seguridad es menor, siendo fundamental la comodidad de acceder al aparcabici y la estabilidad que se ofrece para la bicicleta, otro requerimiento fundamental es la proximidad del aparcabici con el destino, como último criterio contar con una buena accesibilidad y una buena visibilidad o ubicación en zonas con cierta seguridad ciudadana (presencia de personas).

Ubicación de aparcabici

Ubicación en el origen

El lugar idóneo para guardar las bicicletas en las viviendas es en el interior de los edificios, en un espacio reservado para las bicicletas, carritos de niños, etc., también en los garajes; si ninguna de las opciones es viable, existe la posibilidad de ofrecer un lugar seguro para guardar las bicicletas en el exterior de los edificios en casetas (cajas cerradas para guardar varias bicicletas en el interior).

Ubicación en destino

Se distinguen dos tipos básicos (de corta y larga duración), en estos la demanda de aparcamientos se solapa, por lo tanto, se tiene que prever plazas de aparcamiento de corta duración (gestiones por parte de clientes) y larga duración (empleados de alguna tienda).

- Demanda de corta duración: el usuario dispone de poco tiempo, sus gestiones en el destino son rápidas, la seguridad de aparcamiento no es tan importante, lo más importante es la comodidad de aparcar la bicicleta y acceso al destino.
- Demanda de larga duración: el usuario pasa varias horas en el destino, por lo tanto se requiere la máxima seguridad en el aparcabici, es deseable la existencia de protección climática, lo esencial es poder atar el cuadro y la rueda delantera a la estructura del aparcabici.

En función de ambos tipos de demanda y la ubicación de los aparcamientos se pueden hacer las siguientes consideraciones:

- A. Zonas comerciales: la proximidad es requerimiento fundamental, agrupaciones pequeñas de aparcamientos cada cierta distancia a lo largo de una calle comercial, estos aparcamientos requieren de buena estabilidad, la seguridad no es tan

5. MOVILIDAD CICLISTA

importante debido a la corta duración y alto tránsito peatonal en las zonas comerciales; sin embargo habrá zonas en las que los aparcamientos requieran de máximas seguridad (atar cuadro y rueda delantera).

- B. Oficinas y centros comerciales: Oficinas sin público solo plazas para empleados, con público requieren aparcamiento de corta/mediana duración con proximidad en las entradas ofreciendo varios puntos para aparcar.
- C. Instituciones públicas: suelen tener mucho público la tipología puede ser variable, de alta seguridad (atar el cuadro y rueda), conviene habilitar plazas delante de los edificios, pero también alrededor de los mismos.
- D. Ubicación en vía pública: en aceras (espacios peatonales, si hay suficiente espacio dejando un ancho mínimo de circulación para el peatón de 2,50 m) o en bandas de aparcamiento (proteger de forma adecuada las bicicletas ampliando aceras, plantando árboles, colocar bolardos, etc., el acceso puede ser desde la calzada o desde la acera).
- E. Estaciones y paradas del transporte público: suelen ser aparcamientos de larga duración por lo tanto la seguridad es fundamental (máxima seguridad), es conveniente habilitar al menos una parte de estos aparcamientos con protección climática, en estaciones con varios accesos conviene habilitar aparcamientos en cada una de las entradas. De igual forma es conveniente habilitar aparcamientos de corta duración.
- F. Polígonos industriales y empresas: la tipología y ubicación depende de las características del edificio o parcela, deben situarse lo más próximo a los accesos, la protección climática es deseable ya que son aparcamientos de larga duración, en recintos sin público la seguridad es menos importante.
- G. Instalaciones educativas: la ubicación de los aparcamientos conviene que sea en el interior de los recintos o incluso en las edificaciones, la proximidad a los accesos es fundamental, la seguridad tendrá que ser buena (atar cuadro y rueda) es conveniente habilitar protección climática.
- H. Instalaciones es de ocio y esparcimiento: estos aparcamientos deben ofrecer buena seguridad (atar cuadro y rueda) o garantizar algún tipo de vigilancia.

Análisis y diagnóstico de los aparcamientos existentes

El análisis que se ha realizado en Vitoria-Gasteiz (Bizikleteroak, 2007), cuenta con una oferta de 457 aparcamientos con una capacidad total de 4.977 plazas, el 85% (392 aparcamientos) se ubican en vía pública, y el 15% restante se localizan en recintos cerrados (equipamiento y parcelas privadas de empresas). La mayoría de los aparcamientos en la vía pública (88%) están ubicados en espacio peatonal (acera, zonas peatonales, plazas), sin embargo la mayoría no suele suponer una reducción significativa de las bandas de circulación peatonal; únicamente 6 aparcamientos se encuentran en la banda de aparcamiento.

La tipología de aparcamiento que predomina es el denominado modelo Vitoria (se llama así debido a que la sede de la empresa *ITABONA*, dedicada principalmente a la comercialización de soportes para aparcamientos, se encuentra en Vitoria-Gasteiz) este modelo cumple los requisitos de estabilidad y seguridad, sirve para estancias de corta y larga duración, la

5. MOVILIDAD CICLISTA

desventaja de este modelo es que solamente existen estructuras para 2 plazas de aparcamiento. Otro modelo que predomina es el denominado modelo de media luna, este modelo únicamente soporta la rueda delantera, no cumple con los requisitos básicos de seguridad, ofrece poca estabilidad (es necesario sustituirlo). El tercer modelo más frecuente es el soporte para la rueda delantera (parecido al modelo de media luna), ofrece mayor estabilidad que el modelo de media luna, resulta más cómodo atar la rueda y existe menor riesgo de que esta se doble, este modelo resulta adecuado para estancias de corta duración o en recintos cerrados. A continuación de muestra el porcentaje de los modelos de aparcabicis existentes en Vitoria-Gasteiz:

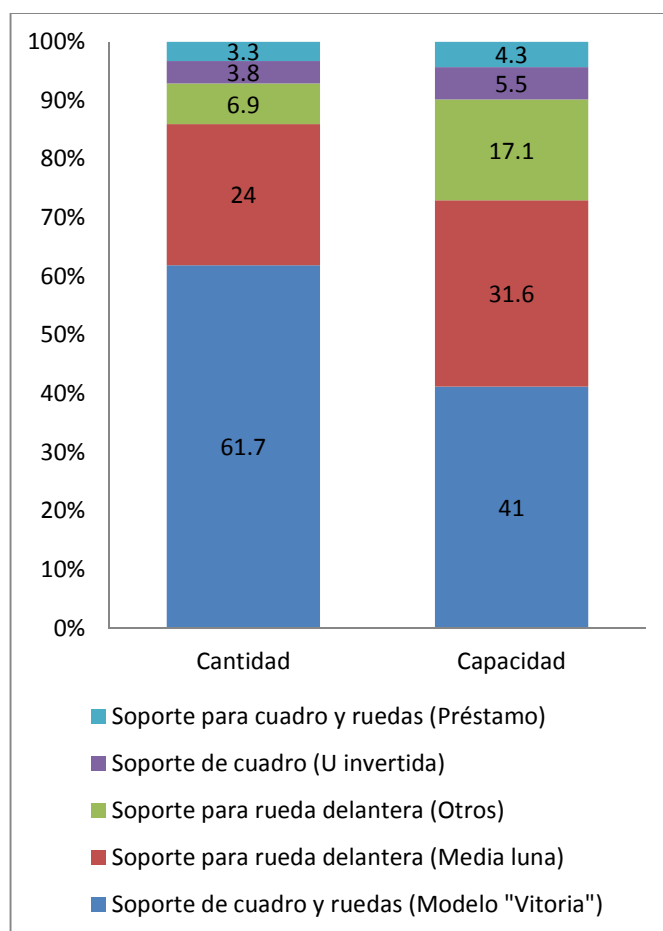


Figura 77. Porcentaje de los modelos de aparcabicis existentes

Fuente: Plan Director de Movilidad Ciclista

Los aparcamientos carecen prácticamente en su totalidad de una señalización específica que indique el uso de los dispositivos, ni tampoco protección climática, la mayoría de estos aparcamientos están concebidos para estancias de corta o mediana duración, hay poca oferta de aparcamientos de larga duración.

5. MOVILIDAD CICLISTA

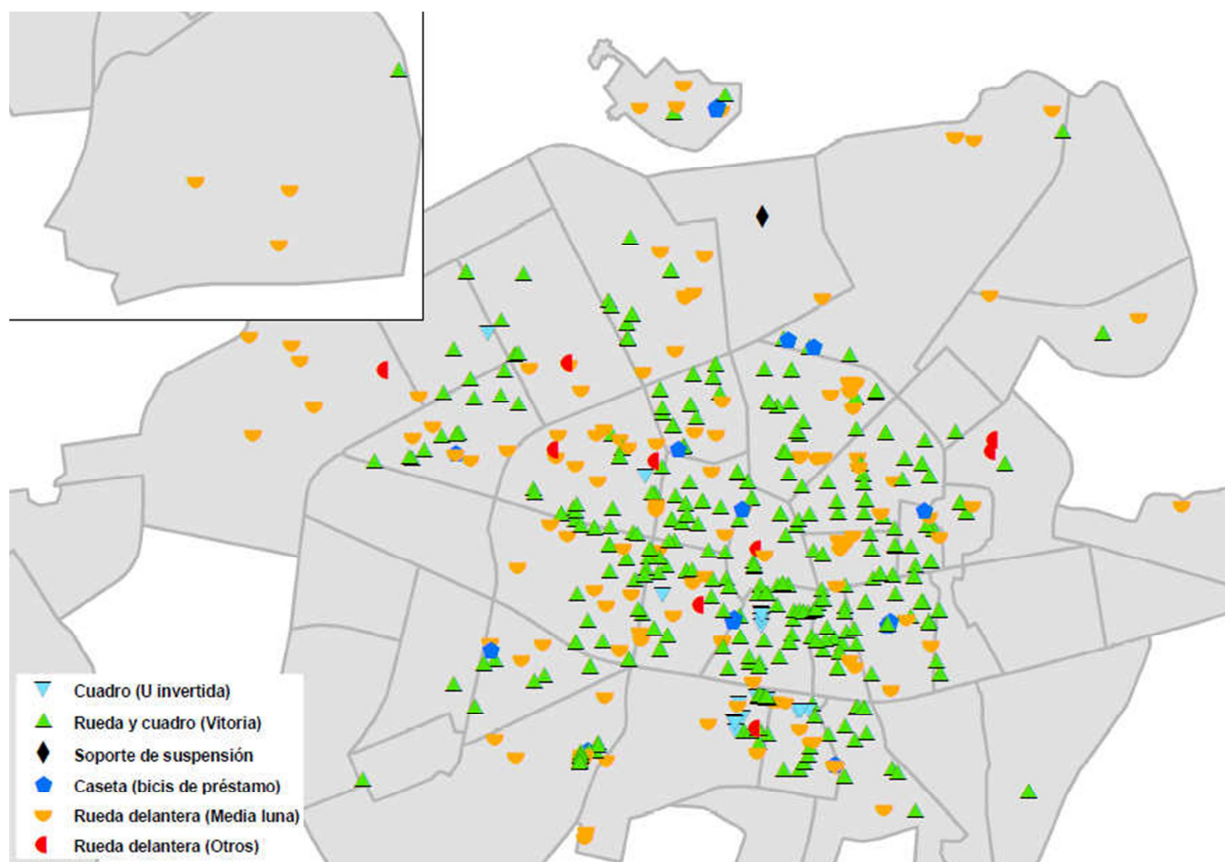


Figura 78. Distribución territorial y tipología de aparcabicis en Vitoria-Gasteiz

Fuente: Plan Director de Movilidad Ciclista

Propuestas de reforma o reemplazo de aparcabicis existentes

En el estudio, (Bizikleteroak, 2007) que se ha realizado en Vitoria-Gasteiz, en etapas previas a la redacción del Plan Director de Movilidad Ciclista, se han detectado 202 casos de aparcabicis con algún problema, en la mayoría de ellos por un modelo de aparcabici inadecuado (conviene sustituir estos modelos por no cumplir requisitos relativos a seguridad, estabilidad y comodidad), y otro problema detectado es la ubicación inadecuada de estos.

Respecto al modelo inadecuado, se han encontrado 135 casos (66,5 %) con un modelo que no ofrece la estabilidad, seguridad y comodidad requerida (modelos de soporte de rueda delantera y soporte de tipo media luna), se ha propuesto reemplazar ambos modelos, por modelos de aparcabicis más adecuados; 10 casos presentan un modelo que ofrece poca estabilidad y deja espacio vacío entre 2 bicicletas aparcadas (el problema se puede resolver colocando los aparcabicis en párelo en vez de en línea); otros 17 casos el modelo es adecuado pero con ubicación incorrecta; 34 casos más el modelo es adecuado pero su ubicación en la acera, puede provocar un traspie a los viandantes (este problema lo presenta el modelo

Vitoria); y por ultimo existen 23 casos, de los cuales 17 presentan soporte inadecuado, en los que se echa en falta una protección climática (aparcamientos de larga duración).

Los problemas con la ubicación son: en 3 casos el aparcabici y las bicicletas depositadas reducen el espacio peatonal (para resolver este problema se ha propuesto reubicar el aparcabici en la banda de aparcamiento o en parcelas colindantes); en 34 casos el soporte se convierte en un obstáculo en el espacio peatonal; en 5 casos más el aparcabici no está a la vista del usuario (difícil de encontrar) o desprotegido frente a coches aparcados; por ultimo en 2 casos la ubicación sería mejor en parcelas de los equipamientos (o empresas) para reducir la distancias de accesos y para ofrecer mayor seguridad. El resumen de las propuestas para solucionar el problema de la ubicación se muestra en el siguiente gráfico:

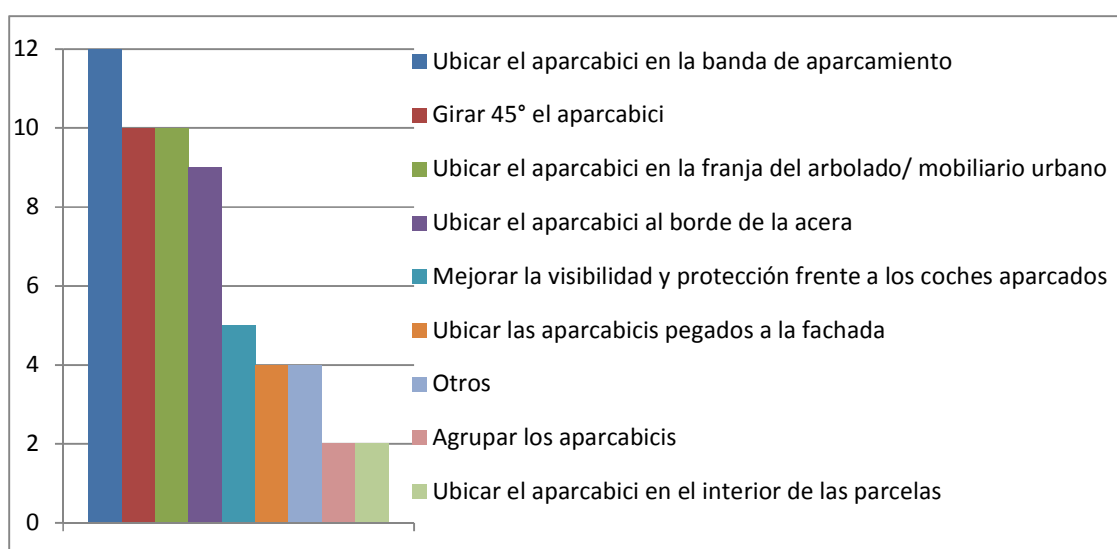


Figura 79. Propuestas de mejora de la ubicación de las aparcabicis existentes

Fuente: Plan Director de Movilidad Ciclistas

Propuesta de los nuevos puntos de aparcabicis

Antes de pasar a describir la propuesta, es necesario mencionar los requerimientos básicos que debe cumplir el emplazamiento de un aparcabici en un lugar concreto estos son:

- **Accesibilidad:** estar situados en ubicaciones cercanas a los orígenes y destinos.
- **Dimensión:** el lugar elegido debe disponer de espacio suficiente para satisfacer la demanda prevista.
- **Seguridad:** la ubicación debe garantizar una cierta seguridad, de modo que la presencia o tránsito de personas disuada el vandalismo o robo de las bicicletas.
- **Integración:** la ubicación de los aparcamientos debe situarse con criterios de integración en el entorno urbano y donde la ocupación del espacio público sea aceptable.
- **Protección:** es aconsejable (al menos en aparcamientos de larga duración) elegir una ubicación con resguardo climático y protegida contra posible daños no intencionados.

Tabla 19. Requisitos de ubicación en función del tipo de demanda

Usuario	Distancia máxima	Régimen	Seguridad	Protección térmica	Modelo de soporte
Usuarios del transporte público	20 - 50 metros	Acceso público	Vigilancia o consignas	Si	Cuadro y rueda delantera
Empleados	50 - 70 metros	Recinto cerrado (uso privado)	Vigilancia	Si	Cuadro y rueda delantera
Clientes, media duración	20 - 50 metros	Acceso público	Seguridad ciudadana	Deseable	Cuadro y rueda delantera
Clientes, corta duración	20 metros	Acceso público	-	no	Cuadro y rueda delantera

Fuente: Plan Director de Movilidad Ciclistas

Descripción de la propuesta

Se ha considerado proponer la habilitación de 1.105 nuevos aparcabicis, con una capacidad para albergar 8.588 bicicletas, con los aparcabicis existentes la oferta total alcanzaría los 1.562 aparcabicis y la capacidad sería de 13.565 plazas. De los nuevos puntos propuestos 774 casos (70 %) se han planteado instalar en vía pública, 82 (7 %) en equipamientos, 196 (18 %) en parcela privada y 53 casos (5 %) con varias opciones de ubicación.

Tabla 20. Ubicación de aparcabicis en la vía pública y espacios públicos

Ubicación	Cantidad	%	Capacidad	%
Acera	134	17%	832	19%
Banda de aparcamiento	427	55%	2228	50%
Mediana	7	1%	54	1%
Zona peatonal, plaza	199	26%	1298	29%
Zona verde	7	1%	42	1%
Total	774	100%	4454	100%

Fuente: Plan Director de Movilidad Ciclista

Las razones para ubicar los aparcamientos de bicicleta en banda de aparcamientos para coches son múltiples: en muchos casos el ancho de la acera (sobre todo del casco histórico y ensanches) es insuficiente, los aparcabicis en las bandas de aparcamiento es más oportuno en calles en las que se tiene previsto el uso compartido de la calzada, y según el modelo de soporte elegido los aparcabicis pueden ser de uso compartido con las motos, liberando así la presencia de vehículos de dos ruedas circulando o aparcando por las aceras.

La ubicación de las propuestas obedece a la proximidad de los destinos y a una distribución homogénea, cada unidad de aparcabici tendrá una capacidad de 6 plazas, en destinos que generan mayores desplazamientos de bicicleta como, instalaciones educativas, polideportivos, estaciones principales y paradas de transporte público, centros de ocio o centros de

5. MOVILIDAD CICLISTA

esparcimiento, la capacidad de los aparcabicis propuestos será mayor atendiendo al número de usuarios previstos. El mayor número de aparcamientos que se han propuesto, se ubican en las viviendas ya que resulta ser el origen de cada desplazamiento, en segundo lugar se ubican los servicios (farmacias, restaurantes, correos etc.), seguido por las actividades industriales, equipamientos, comercios, oficinas y centros de ocio (cines, bares, discotecas, etc.).

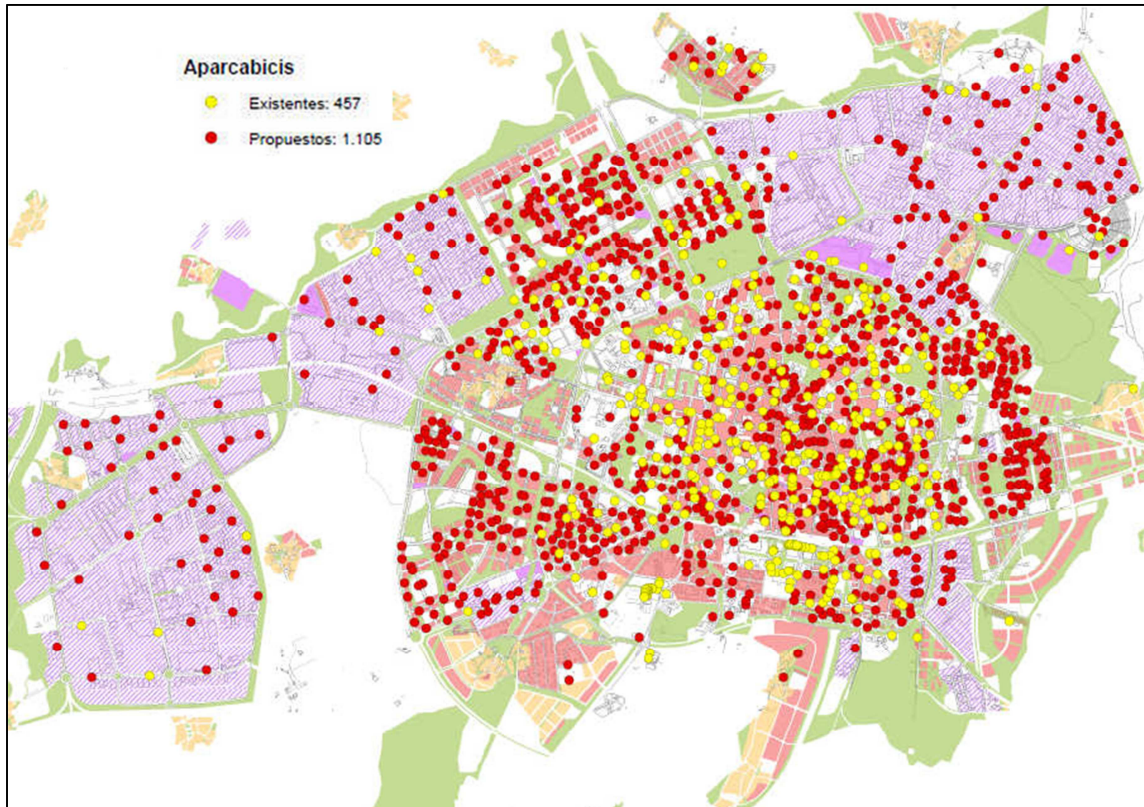


Figura 80. Aparcabicis propuestos y existentes

Fuente: Plan Director de Movilidad Ciclista

Modelos de aparcamientos propuestos

El modelo idóneo de aparcabici depende de su función y del destino del desplazamiento, se distingue entre aparcamiento de corta duración y larga duración, así como de modelos en el origen o en el destino.

Tabla 21. Características que deben cumplir los modelos según el uso o demanda prevista

	Destino	Origen	Modelo
Corta duración	Aparcamientos descentralizados, agrupaciones de 2 - 6. Instalar lo más próximo al destino, suele ser la acera. Motivo de viaje: compras, gestiones.	No procede (los aparcabicis en la proximidad de las viviendas son una oferta en los destinos por motivos de viaje de visita).	Soporte de rueda delantera, punto de ataje no muy bajo. Soporte cuadro "U" invertida.
Media duración	Aparcamientos descentralizados, agrupaciones de 5 - 10 soportes. De preferencia instalar en las bandas de aparcamientos. Motivo de viaje: compras, ocio, gestiones, medico, visita, etc.	No procede (los aparcabicis en la proximidad de las viviendas son una oferta en los destinos por motivos de viaje de visita).	Soporte de rueda y cuadro, modelos de "U" invertida, modelo "Vitoria" y, si el espacio es escaso, modelo de rueda delantera con una cota alternante entre cada bicicleta.
Larga duración	Aparcamientos centralizados de alta capacidad. En la proximidad de las estaciones y principales paradas del transporte público. Protección climática y seguridad vigilada. Recintos cerrados o consignas.	Aparcamientos descentralizados, agrupaciones de 5 - 10 soportes. En la proximidad de las viviendas. Instalar preferiblemente en las bandas de aparcamientos. Protección climática y protección contra robo o vandalismo.	Consignas o casetas, modelos que ofrezcan buena estabilidad y seguridad, como modelos de rueda delantera y cuadro (U invertida y Vitoria)

Fuente: Plan Director de Movilidad Ciclistas, Vitoria-Gasteiz

Adecuación de las condiciones reguladoras de la edificación: guardia y custodia de bicicletas

El Plan Director de Movilidad Ciclista, tiene como propósito trabajar en el impulso de iniciativas que mitiguen las carencias reconocidas en la guarda y custodia de la bicicleta en el origen y destino, mediante la instalación de aparcabicis en los garajes o recintos y zonas comunes de los equipamientos de servicios de la ciudad. Cabe destacar que los aparcamientos en los edificios residenciales deben de cumplir unos requisitos como un número mínimo de plazas (1 plaza por apartamento y 2 plazas por vivienda), dimensiones adecuadas, acceso (lo más directo posible desde el exterior) y la disposición para el amarre y protección de las mismas, estos criterios también son aplicables para toda nueva edificación residencial. A continuación se muestra un esquema sobre los espacios y medidas para el aparcamiento de bicicletas, con las medidas traducidas a equivalencias en el sistema decimal (Plannig Department of City, 2008).

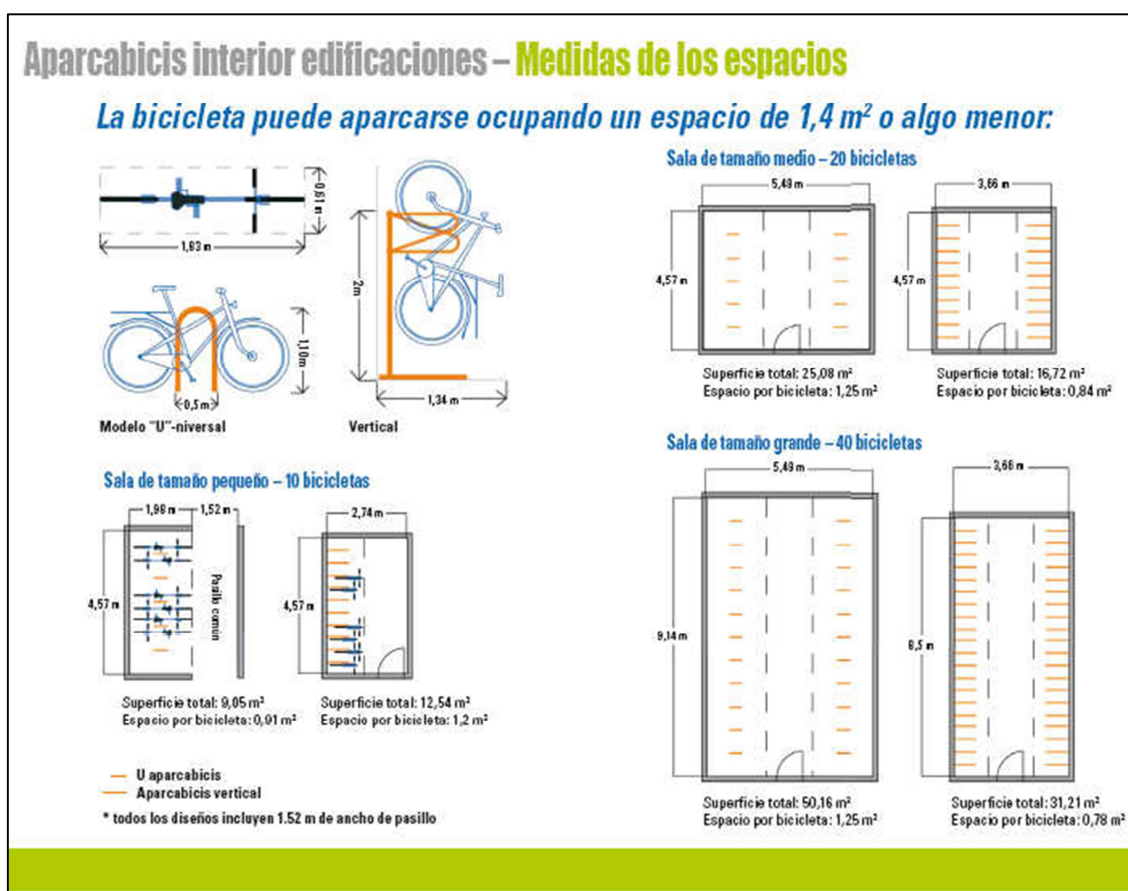


Figura 81. Esquema sobre espacios y medidas para el aparcamiento de bicicletas
 Fuente: Zoning for bicycle parking (Plannig Department of City, 2008)

En lo referente a guardia en el destino (aparcamientos no residenciales) como centros de trabajo, instalaciones educativas, deportivas, culturales, sanitarias, administrativas, comerciales y de ocio, así como las estaciones de transporte público, el Plan Director de Movilidad Ciclista, considera oportuno establecer una normativa urbanística que regule y ordene la habilitación de aparcamientos en edificaciones de uso público.

No siempre será posible la reserva de un espacio adecuado para aparcarse la bicicleta dentro de la edificación o en la parcela, se deben distinguir en el destino las necesidades de aparcamiento de media-larga duración o cuando corresponde a corta duración (público o clientes que se desplazan a ellos). Para solucionar el aparcamiento de corta duración se ha considerado suficiente habilitar plazas fuera de las instalaciones de destino lo más cerca posible, situándose a una distancia no superior de 30 metros del destino, y es recomendable unos ratios de aparcabicis de corta duración en la vía pública en función del equipamiento.

La regulación del número mínimo de amarres, que se ha recomendado en el Plan Director Ciclista, para el aparcamiento de bicicletas se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 22. Número de plazas de aparcamiento en distintos equipamientos y edificaciones residenciales

Uso	Número y tipología de plazas de aparcamiento de bicicletas	
	Visitantes o usuarios de corta o media duración	Empleados y otros usuarios de larga duración
Centros de trabajo	Nº de plazas a justificar en función de los visitantes previstos	1 por cada 5 empleos existentes o previstos
Centros administrativos y oficinas al público	1 plaza por cada 100 m ² edificables	1 por cada 5 empleos existentes o previstos
Centros educativos	1 por cada 200 m ² de superficie	3 por cada 10 alumnos mayores de 9 años 1 por cada 5 empleos
Estaciones de transporte colectivo	1 por cada 250 usuarios	1 por cada 50 usuarios 1 por cada 5 empleos
Centros comerciales	1 por cada 150 m ² de superficie de ventas	1 por cada 5 empleos
Bibliotecas	1 por cada 5 puestos de lectura	1 por cada 5 empleos
Centros deportivos y gimnasios	1 de cada 5 plazas de la capacidad prevista	1 por cada 5 empleados
Centros hospitalarios	1 por cada 100 camas	1 por cada 5 empleos previstos
Centros administrativos y oficinas con público	1 cada 100 m ² edificable	1 por cada 5 empleos
Centros de ocio ✓ Cines ✓ Restaurantes y bares ✓ Teatro/ auditorio/ sala de espectáculos y conciertos/ estadios deportivos	1 plaza por cada 20 butacas (en aforos > 500 plazas se exigiría 1 plaza por cada 30 localidades - aforo) 1 plaza por cada 20 localidades - aforo 1 plaza por cada 20 localidades - aforo (en aforos > 500 plazas se exigiría 1 plaza por cada 30 localidades - aforo)	1 por cada 5 empleos
Hoteles y residencias colectivas	5 estrellas - 1 plaza cada 6 habitaciones 4 estrellas - 1 plaza cada 8 habitaciones 3 estrellas - 1 plaza cada 10 habitaciones 2 o menos estrellas - 1 plaza cada 12 habitaciones	1 por cada 5 empleos
Museos	1 plaza cada 400 m ² en establecimientos > 600 m ²	1 por cada 5 empleos
Equipamientos culturales	1 plaza por cada 100 m ² construidos	1 por cada 5 empleos

Fuente: Plan Director de Movilidad Ciclista

Condiciones reguladoras en las áreas de estacionamiento

La propuesta del Plan Director de Movilidad Ciclista, supone la creación de aparcamiento para bicicletas en todos los aparcamientos subterráneos y en superficie existentes en la ciudad de

Vitoria-Gasteiz. La oferta de estacionamientos subterráneos es una de las opciones más acertadas para la posible gama de aparcamientos protegidos, teniendo en cuenta la ocupación del espacio, la seguridad ofrecida y la comodidad para los usuarios. El Plan Director también considera el establecimiento de una cláusula, en los pliegos de condiciones de la concesión de los futuros aparcamientos, en la que se obligara al concesionario a instalar un espacio destinado al estacionamiento de bicicletas dotado de vigilancia y sujeción adecuada, en los aparcamientos actuales la renovación de la concesión también deberá incluir una cláusula semejante. La dotación inicial que se ha propuesto en cada estacionamiento, es de un aparcabicis con una capacidad para aparcar 25 bicicletas, estas plazas se pueden disponer de modo diverso en función de la localización elegida, es conveniente reservar 2-3 plazas se automóvil para este propósito.

Centro de la bicicleta en las estaciones del transporte público

En las estaciones principales de transporte público y en especial en la futura estación intermodal de Vitoria-Gasteiz, se propone el desarrollo de un Centro de la Bicicleta (recinto cerrado y vigilado para aparcar la bicicleta, donde se ofrecen servicios relacionados con la bicicleta como, limpieza, mantenimiento, alquiler, información, venta, etc.), con las siguientes características:

- Sistema de aparcamiento manual
- Plazas para 200 bicicletas (2 m² por bicicleta)
- Servicios auxiliares (Oficina, reparación de bicicletas, aseos y vestuarios para empleos)
- En el futuro se pretende modificar la modalidad de aparcamiento para alcanzar una oferta de 500 plazas

En resumen el Centro de Bicicletas tendrá unas dimensiones de 400 m² de aparcamiento (para 200 bicicletas) y 40 m² de servicios auxiliares.

Aparcabicis en lonjas y otros locales en planta baja

En Vitoria-Gasteiz se está desarrollando una propuesta de habilitación de lonjas en el casco histórico para el aparcamiento de bicicletas de los vecinos, esta propuesta se evaluara y analizara en un futuro para comprobar el funcionamiento en términos de uso y demanda como de costes para el ayuntamiento, para conocer mejor los requisitos espaciales y de contextos para extender la oferta de lonjas o locales en planta baja municipales.

5.5.1.2.4. Acciones para el aparcamiento de bicicletas

- Incrementar la oferta de aparcamiento en la vía pública (1.105 nuevos aparcamientos con una capacidad de 8.588, 25% de estos se instalaran en interior de parcela privada o de equipamientos públicos o privados)
- Reemplazar y/o reubicar los aparcabicis identificados como inadecuados, para garantizar una oferta con suficientes garantías de seguridad.
- Extensión de la oferta de aparcabicis en lonjas y otros locales en planta baja.

5. MOVILIDAD CICLISTA

- Habilitación de una oferta de plazas de aparcamiento para bicicletas en los aparcamientos de uso público (vehículos).
- Creando de centros de la bicicleta en las estaciones del transporte público.
- Adecuación de las condiciones reguladoras de la edificación (guardia y custodia de bicicletas)
- Ampliar la oferta de aparcabicis en parcelas privadas de industrias y otras actividades privadas.

5.5.2. Bicicleta pública

Objetivos

- Consolidar la bicicleta pública como una alternativa integrada dentro del sistema de transporte público de la ciudad.

5.5.2.1. Metodología

Se realiza un análisis de la situación actual de la bicicleta pública en Vitoria-Gasteiz, desde que se instaló el sistema de préstamo de bicicletas (Julio de 2004), en el cual se hace una comparativa de la evolución que ha tenido el sistema, las características de sistema actual, los puntos con mayor préstamo y de mayor actividad; así como, el número de personas inscritas cada año, los préstamos diarios y el número de préstamos al año, todo esto en el periodo 2004-2009.

Para conocer el perfil de la persona inscrita, los distintos tipos de uso y la valoración del sistema por parte de los usuarios, se realizó un estudio sobre el servicio municipal de préstamo de bicicletas (Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, 2009), el cual, se retoma en el Plan Director de Movilidad Ciclista de cara a identificar las posibles soluciones a los problemas detectados.

En primer lugar se explotó la base de datos del servicio de préstamo, en la cual se reflejan los usuarios inscritos y los usos del servicio, desde el inicio del programa de bicicleta pública (2004). En segundo lugar, se realizó una encuesta con el objetivo de captar información de carácter cualitativo, como los motivos de inscripción, valoración del servicio, tipología de desplazamientos, entre otros.

Las encuestas se realizaron aleatoriamente a personas inscritas en el servicio y domiciliadas en Vitoria-Gasteiz (la base de datos cuenta con usuarios inscritos, no domiciliados en Vitoria-Gasteiz, estos usuarios no fueron considerados para la muestra), las encuestas se realizaron vía telefónica (total de la muestra 451) en las cuales se obtuvieron datos de la caracterización de las personas inscritas en el servicio de préstamo (sexo, edad, tipo de actividad, ubicación, motivos de inscripción, año de inscripción y frecuencia de uso de las personas inscritas), caracterización de la movilidad (tipos de itinerarios que se realizan, ubicación y devolución del préstamo de la bicicleta, temporalidad de usos en los meses de servicio, horarios de mayor uso, uso de las infraestructuras como, carril bici, acera, calzada, etc.), y valoración del servicio

de préstamo (evolución del servicio y valoración del servicio en general). Con los resultados obtenidos en el informe, se ha distinguido el panorama actual del servicio, por lo tanto, ha sido necesario plantear soluciones para mitigar los problemas detectados y solucionar los puntos débiles del servicio detectados en el estudio.

El Plan Director de Movilidad, plantea dos alternativas o escenarios posibles para la consolidación del sistema de bicicleta pública, en primero de ellos se pretende consolidar el esquema actual que tiene la ciudad (sistema manual de préstamo) solucionando las debilidades detectadas; o redefinir un nuevo esquema de préstamo que garantice la óptima intermodalidad con el transporte público.

5.5.2.2. Datos

De cara a potenciar la movilidad ciclista, se realiza un análisis del sistema actual de bicicleta pública y diversas propuestas, en Vitoria-Gasteiz; los datos necesarios para el estudio, son los recogidos en el informe sobre el servicio de préstamo de bicicletas (Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, 2009), como se ha mencionado anteriormente el propósito de este estudio es conocer el perfil de la persona inscrita, tipos de uso, valoración que los usuarios dan al sistema e identificar las propuestas de mejora. La base de datos que se tiene desde la implantación del sistema de préstamo de bicicletas, es muy importante, ya que en ella se refleja la evolución del sistema, importante para valorar el servicio actual, adecuar y corregir debilidades; de manera que el sistema de bicicletas públicas se integre de manera óptima con las propuesta que realiza el Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Vitoria-Gasteiz en materia de transporte público.

5.5.2.3. Análisis

En 2004 se inauguró en Vitoria-Gasteiz un servicio de préstamo manual de bicicletas, ofreciendo algunos puntos en los distintos barrios de la ciudad, la desventaja de este servicio es su poca flexibilidad, adecuándose a determinados horarios de atención al público.

Los sistemas de bicicleta pública se puede dividir en cuatro grupos, sistemas manuales no atendidos, sistemas manuales atendidos (presencia de un agente en el proceso de préstamo, es el caso de Vitoria-Gasteiz), sistemas automáticos con puntos fijos de préstamo (denominados sistemas de tercera generación) y sistemas automáticos con puntos de préstamo libres (variante de los sistemas de tercera generación, se puede aparcar la bicicleta en cualquier lugar, ya que la bicicleta dispone de un sistema automatizado de anclaje). A diferencia del último, los tres primeros sistemas cuentan con puntos fijos de préstamo; además de estos cuatro tipos de sistemas existen también los denominados parques comunitarios de bicicletas, donde se dispone un parque de bicicletas para la utilización de una comunidad o socios.

5.5.2.3.1. Situación actual en Vitoria-Gasteiz

Como se ha mencionado anteriormente, el sistema utilizado en Vitoria-Gasteiz es el sistema manual de atención personal, en este sistema los puntos de préstamo suelen estar en equipamientos públicos, el problema de este sistema se presenta en las horas punta debido a

5. MOVILIDAD CICLISTA

la saturación tanto de atención como de disponibilidad de bicicletas, otra desventaja es el horario de apertura, que se limita al de cada punto de préstamo; otro problema es que a medida de que crece el sistema se complica su gestión, implicando la coordinación del personal en los diferentes puntos de atención.

Desde la implantación del sistema de bicicletas públicas en la ciudad, las modificaciones han sido pocas, las estaciones de alquiler están situadas en varios puntos de la ciudad, funcionando todo el año (anteriormente el sistema funcionaba solo en algunos meses); para acceder al servicio, el usuario debe darse de alta en cualquier punto de préstamo facilitando sus datos, firmando un documento aceptando la normativa del servicio; para usuarios menores de 18 años deben ser inscritos por su padre, madre o tutor. Este trámite solo es necesario al principio, todas las veces que se quiera hacer uso del servicio basta con identificarse ante el personal con cualquier documento identificativo (DNI, NIE, carné de conducir o pasaporte), el periodo de uso es de 4 horas, terminado este tiempo el usuario tiene que devolver la bicicleta en cualquier punto de préstamo, si se desea volver hacer uso es necesario esperar 15 minutos para poder renovar el periodo de uso.

El incumplimiento de las normas del servicio, conlleva sanciones que principalmente son la prohibición del uso de bicicletas durante un periodo determinado de tiempo en función de la gravedad de la falta. El préstamo y devolución de bicicletas se registra mediante una aplicación informática, a la que están conectados todos los puntos de préstamo, de manera que siempre es posible conocer la disponibilidad de bicicletas en cada punto, además sirve para llevar un control del uso que cada usuario hace del servicio. Existe un técnico responsable del sistema que se encarga de la gestión general del mismo, la redistribución de las bicicletas en los puntos de préstamo y reparación de unidades corre a cargo de una empresa externa.

El grado de cobertura del servicio se ha evaluado, como el porcentaje de la población que reside a menos de 5 minutos a pie de los puntos de préstamo, actualmente cerca de un 37 % de la población tiene acceso al servicio a menos de 5 minutos de alguno de los puntos.

El sistema actual de préstamo de bicicletas implantado en Vitoria, tiene ciertas limitaciones que le impide crecer, como el tiempo de préstamo de la bicicleta (4 horas) y el horario de funcionamiento (10:00 am); pero este tipo de sistemas dispone de potencial para convertirse en un servicio que sirva para solucionar las demandas actuales de movilidad, reduciendo el tiempo de préstamo a 2 horas, y el horario de funcionamiento más temprano (7:30 am).

El estudio realizado sobre el servicio municipal de préstamo de bicicletas (Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, 2009), se ha elaborado con los datos de una encuesta realizada a los usuarios del servicio, este estudio muestra que las personas con mayor frecuencia de uso del servicio, son los hombres (entre 18 y 29 años), las mujeres que más utilizan el servicio son menores de 18 años. Se destaca que casi la mitad de los ciclistas inscritos en el servicio, lo utilizan como ocio, mientras que el 37 % lo hace como medio de transporte; algunas de las sugerencias recabadas en este estudio son la necesidad de ampliar el horario de servicio y los puntos de préstamo, de igual forma algunas demandas son las relativas a la mejora del mantenimiento

5. MOVILIDAD CICLISTA

de las bicicletas y al control de entregas, también los usuarios demandan aumentar kilómetros de bicarriles y mejorar las conexión entre ellos.

La valoración del sistema actual del préstamo de bicicletas, es buena dado que el 89,6 % de las personas encuestadas está satisfecha o muy satisfecha con el servicio; el 40,4 % de las personas encuestadas estaría dispuesta a pagar a cambio de mejoras (la cantidad media sería 6,4 euros mensuales). Algo importante a destacar es que la mitad de las personas evitaría el desplazamiento en bicicleta si se llegara a prohibir la circulación por la acera; la mayoría de las personas (81,6%) afirma utilizar la bicicleta solo con buen tiempo; respecto a la convivencia con peatones y automovilistas, las personas encuestadas afirman tener una mala o muy mala convivencia (60 %).

De acuerdo con el Estudio sobre el servicio municipal de préstamo de bicicletas (Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, 2009), se ha deducido que el servicio actual no ha llegado a consolidar la bicicleta pública como medio de transporte público, ya que no llega a emplearse mayoritariamente para satisfacer los desplazamientos habituales en la ciudad; para avanzar en este punto, el servicio actual deberá incrementar el número de puntos de préstamo, ampliar el horario y potenciar la intermodalidad con otros medios de transporte, integrando la bicicleta pública dentro de la oferta de transporte público.

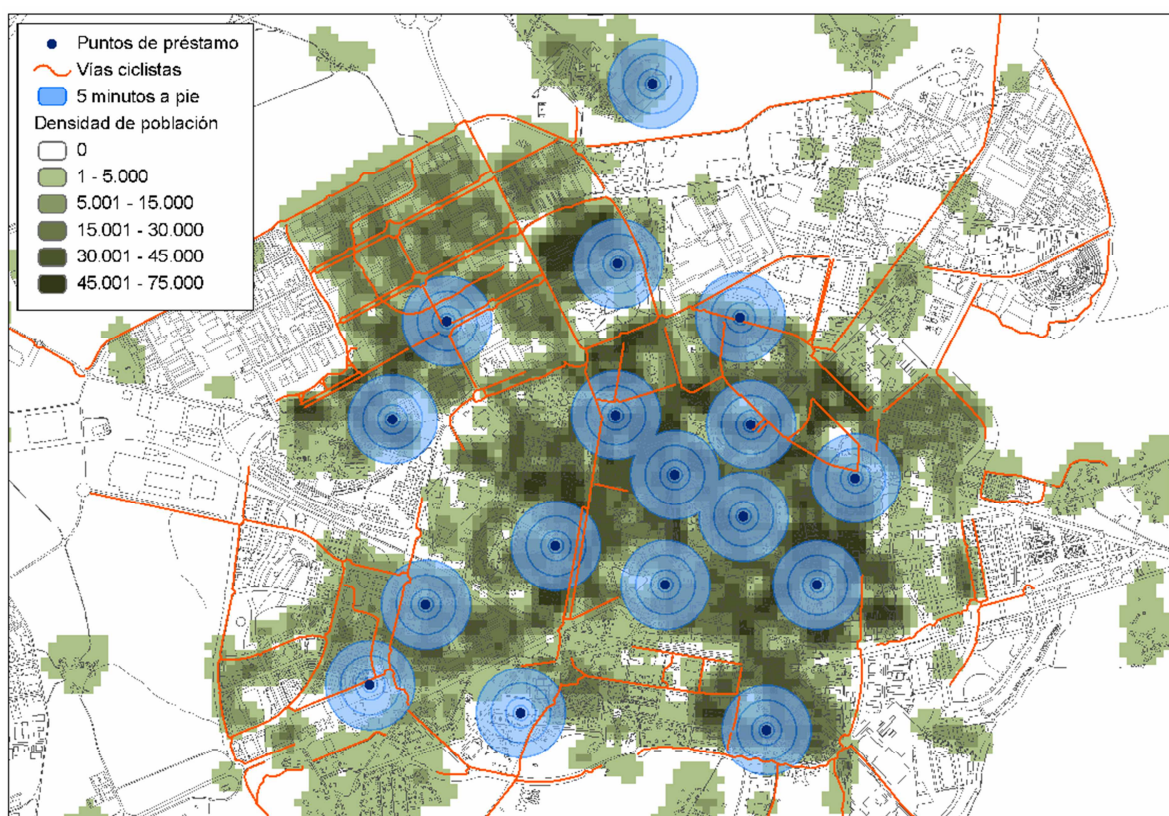


Figura 82. Accesibilidad a puntos de préstamo. Situación actual

Fuente: Sistema de Información Ambiental de Vitoria-Gasteiz

5.5.2.3.2. Criterios para la adecuación del esquema de bicicleta pública

Los objetivos del esquema de bicicleta pública en Vitoria-Gasteiz son:

- Cambiar los patrones de movilidad urbana, impulsando el uso de la bicicleta como medio de transporte sostenible, a través de una mayor visualización de la misma en la ciudad.
- Proporcionar una bicicleta a usuarios que no disponen de ella.
- Proporcionar una bicicleta a usuarios que tiene una en propiedad, pero no la usan porque no tienen un lugar adecuado para guardarla.
- Reforzar la oferta de transporte público a través de una integración eficaz con la bicicleta pública.

Cualquier apuesta de consolidación y/o mejora del esquema de bicicleta pública tendrá que integrarse y adecuarse, dentro del nuevo sistema de transporte público, la ubicación de los nuevos puntos de préstamo deberá atender a criterios relativos al potencial de cobertura de cada punto y a la concentración de actividades y de población dentro de su radio de cobertura, priorizando las zonas más pobladas. En los polígonos industriales, existe la opción de impulsar el servicio de préstamo de bicicletas con un régimen de préstamo especial. Es importante determinar si la evolución del sistema actual se sustenta sobre una ampliación de los puntos existentes, como lo plantea el Plan de Movilidad Urbana Sostenible y Espacio Público, o se construye una malla de puntos completamente nueva. También se tiene que definir si el sistema será manual no atendido, manual con atención personal o automático. Esto influye sobre la adecuación del número de puntos ofrecidos, así como en el número de bicicletas que se pretende ofrecer, ya que los costes varían en función del tipo de sistema.

Se han planteado dos posible escenarios de trabajo (las características se explicaran más adelante) el primero de ellos es apostar por la consolidación actual del sistema, solucionando las principales carencias detectadas en el estudio (horarios, oferta de puntos); el segundo escenario que se plantea es el de reconsiderar totalmente el esquema, pudiendo ser necesario una nueva distribución de las estaciones de préstamo, a fin de asegurar la integración efectiva con el transporte público.

Escenario 1. Consolidación del esquema actual

Este escenario pretende dar soluciones a las debilidades que han sido detectadas en el estudio sobre el servicio de préstamo (Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, 2009) las cuales son:

- Ampliación del número de puntos (actualmente 17 puntos de préstamo). A través de la incorporación de nuevos equipamientos municipales, que están por desarrollarse en Vitoria-Gasteiz, o a través de la formalización de nuevos convenios con otras instituciones o empresas privadas (en la actualidad el Ayuntamiento mantiene convenios con tres centros comerciales y con un museo).
- Reducción de los tiempos de préstamo a fin de favorecer una mayor rotación de las bicicletas. De acuerdo con el estudio anteriormente citado, los usos durante los tres

5. MOVILIDAD CICLISTA

últimos años han sido de una media de 2 horas, además este número de usos (2 horas) ha ido aumentando.

- Ampliación de los horarios de prestación del servicio a fin de adecuar la oferta a las horas punta de la mañana.
- Implantación de un bono anual.

Escenario 2. Desarrollo de un sistema de bicicleta pública integrado en la nueva red de transporte público

Este escenario se pretende desarrollar, en caso de que el sistema actual de bicicletas públicas quede imposibilitado de garantizar la óptima intermodalidad con la nueva red de transporte público, apostando por una completa redefinición del esquema, para ello se han fijado los criterios básicos para optimizar la nueva ubicación de estaciones:

- **Densidad de población**
En estudios realizados en Vitoria-Gasteiz, se ha visto que, los puntos más infrutilizados son los que se encuentran en barrios con menor densidad y/o que se encuentran alejados de los barrios con mayor densidad. La densidad de población es un factor de gran influencia para obtener un uso óptimo del servicio de préstamo, sin embargo, siempre habrá puntos que sean de interés para la localización de puntos de préstamo aunque cuenten con poca densidad de población.
- **Distancia entre puntos de préstamo**
Los puntos no deben estar muy distantes entre uno y otro, para que el usuario en caso de encontrar un punto sin bicicletas, o un punto lleno al momento de la devolución, pueda acudir a otro próximo, este criterio debe ser tomado en cuenta en función del tipo de sistema que se elija, ya que en los sistemas manuales con atención ciudadana y los sistemas automáticos fijan horarios y puntos de devolución fijos, sin embargo, en los sistemas manuales no atendidos no es necesario seguir este criterio ya que la devolución de la bicicleta no es obligatoria el mismo día de uso, ni tampoco dentro de un horario establecido.
- **Conectividad con la nueva red de vías ciclistas**
Es deseable que los puntos de préstamo se ubiquen en el entorno de la red principal de vías ciclistas (propuesta en Plan de Movilidad Urbano Sostenible y Espacio Público).
- **Conectividad con redes de transporte público**
Para integrar la bicicleta pública con el transporte urbano colectivo (tranvía y bus), los puntos deben localizarse teniendo en cuenta la nueva red de transporte público (que se proponen en el Plan de Movilidad Urbana Sostenible y Espacio Público), para facilitar la intermodalidad entre los modos de transporte.
- **Espacio físico**
Se deberá disponer de espacio suficiente para instalar el sistema, en lugares con tránsito peatonal elevado para que los puntos sean fácilmente localizables, habitualmente se utilizan los jardines, plazas o espacios libres para colocar los puntos

de préstamo, estos puntos de préstamo siempre se colocaran en sitios donde no dificulten el tránsito peatonal o rodado.

- **Visibilidad del servicio de préstamo**

Para potenciar el uso de la bicicleta publica y atraer a potenciales usuarios, los puntos de préstamo deben ser bien visibles.

- **Tipo de sistema**

Si bien en este Plan Director Ciclista, no se define a ciencia cierta qué tipo de sistema se pretende implanta, si proponen tres posibles:

1. *Sistema manual no atendido*; las bicicletas se ofrecen libremente sin control alguno, más que el de liberar la bicicleta con una moneda que se recupera la devolver la bicicleta en otra estación, este sistema no está exento de robos y vandalismo, exige un importe esfuerzo de reparación y reposiciones de bicicletas.
2. *Sistemas automáticos con puntos de préstamo fijos*; estos se ubican de acuerdo a los criterios anteriormente descritos, (parece ser el adecuado para Vitoria-Gasteiz).
3. *Sistemas automáticos con puntos de préstamo libres*; no garantiza una accesibilidad desde la red de transporte público, pero se considera que podrían complementar a la misma.

- **Implantación de bono anual**

De igual forma que el escenario 1, se valorara la implantación de un bono o tarifas de uso en función del tiempo de utilización, para favorecer la rotación y la utilización como medio de transporte frente a usos de ocio.

5.5.2.3.3. Experiencia piloto para el préstamo de bicicletas

La configuración territorial del municipio de Vitoria-Gasteiz, está compuesta por numerosos núcleos de pequeño tamaño alejados del núcleo urbano y con un amplio polígono industrial separado del núcleo urbano, esto ha supuesto un reto importante desde el punto de vista de una adecuada prestación de servicios de transporte público, para ello se ha planteado establecer sistemas mixtos de transporte que combinen el transporte público y la bicicleta para la movilidad en los polígonos industriales de Vitoria-Gasteiz; u otras zonas que presenten problemas similares para ser atendidos satisfactoriamente mediante la red de transporte público planteado por el Plan de Movilidad Urbana Sostenible y Espacio Público, es por ello que se ha venido desarrollando una experiencia piloto en un polígono industrial de la ciudad, con duración de 12 meses, para testar su viabilidad y en tal caso plantear y definir un marco operativo de cara al futuro. Dicha experiencia involucra a la sociedad pública gestora del polígono y a la sociedad municipal responsable de la prestación del transporte público urbano, consiste básicamente en ofrecer una alternativa sostenible, a los trabajadores del polígono, ofreciendo un novedoso complemento a quienes recurren al transporte público en autobús, conectando la línea que da servicio al polígono, con cuatro puntos de préstamo de bicicletas. El funcionamiento se basa en un sistema de autogestión de los materiales por parte de cada usuario, cada ciudadano autorizado (dado de alta en el servicio) cuenta con acceso propio a las bicicletas, disponiendo de las llaves de cada contenedor (donde se guardan los

ciclos), así como de las correspondientes a su bicicleta, de la cual se hace responsable, diariamente el trabajador puede acceder a su bicicleta, ajustándose a los horarios preestablecidos. Se ha considerado necesario asegurar la colaboración de los usuarios en la recogida de opiniones, propuestas de mejora, valoración del programa, etc., ya que la colaboración del usuario es clave, por ser una experiencia piloto en la cual se busca ensayar nuevos esquemas de funcionamiento para potenciar la intermodalidad.

5.5.2.4. Acciones para la bicicleta pública

- Consolidación del sistema actual de bicicleta pública. Asegurando la prestación del servicio en condiciones adecuadas, y solucionando las debilidades detectadas (ampliación de puntos, horarios, etc.).
- Análisis de la viabilidad de la implantación de un esquema de bicicleta pública de 4ª generación. Corresponde técnicamente con la integración de los sistemas de tercera generación en el marco de la oferta de transporte público, con esquemas tarifarios compartidos.
- Experiencia piloto de la bicicleta pública en el polígono seleccionado en Vitoria-Gasteiz. Implantación de sistemas mixtos de transportes, combinando la bicicleta con el transporte público, para mejorar la movilidad en los polígonos industriales u otras zonas que tienen problemas para ser atendidas de manera satisfactoria mediante la red de transporte público planteada en el Plan de Movilidad.
- Análisis y puesta en marcha de un parque de bicicletas comunitario para empleados municipales. Asumiendo que la bicicleta constituye un vehículo ideal para los desplazamientos de media-larga duración en el casco urbano, es oportuno plantear que la bicicleta pase a integrarse como una opción deseable dentro del parque móvil municipal; realizando un análisis que conduzca a la definición de las características más idóneas para el parque de bicicletas.

5.5.3. Registro de bicicletas

Objetivos

- Incorporar mecanismo activos orientados a limitar los robos de bicicletas en vía pública.

5.5.3.1. Metodología

Para la creación del registro de bicicletas, ha sido necesario recurrir a experiencias de otras ciudades españolas como Barcelona, Donostia-San Sebastián y Sevilla, en las que se tiene implantado un sistema de registro de bicicletas, dicho sistema pertenece a la firma comercial "Bicitronic", el objetivo principal de esta firma es el sistema de registro y marcaje de bicicletas, mediante un método de marcaje físico y un aplicativo informático, la identificación física de la bicicleta permite relacionar a la persona con el aplicativo informático que es capaz de dar servicio, al Ayuntamiento, a cuerpos de seguridad, comercios de bicicletas y a usuarios.

5. MOVILIDAD CICLISTA

Para lograr la implantación del registro de bicicletas en las ciudades con este sistemas, se ha incluido un artículo en la Ordenanza de Circulación de Peatones y Ciclistas, dicho artículo determina que el Ayuntamiento creara un registro de bicicletas, de inscripción voluntaria, y con la finalidad de prevenir robos o extravíos, facilitando su localización por medio del registro, los usuarios mayores de 14 años se pueden registrar apartando: nombre y apellidos, domicilio, teléfono de contacto, numero de documento de identidad, número de serie de la bicicleta, marca, modelo y color de la mismas; para los usuario menores de 14 años el registro se realizara por medio de los padres o tutor legal. El sistema de registro de bicicletas en Vitoria-Gasteiz, correrá a cargo de la misma firma comercial, que se ha tomado como referencias (Bicitronic), debido a que no se tienen antecedentes de registro de bicicletas en Vitoria-Gasteiz, para el control o protocolo de actuación por parte del Ayuntamiento o cuerpos de seguridad, en caso de robo.

5.5.3.2. Datos

Debido a la falta de un sistema para el registro de bicicletas y la escasas de datos, en Vitoria-Gasteiz, se tiene como único registro de antecedes, el número de denuncias en la Policía Local por hurtos de bicicletas, estos registros de robos datan desde el año 2004 (año en que se implementó el servicio de préstamo de bicicletas públicas), teniendo el mayor número de hurtos en el año 2008 (último año del que se tienen datos) alcanzando cifras de 421 denuncias por hurto de bicicleta, de estas 421, se lograron recuperar y entregar al propietario 124, son 19 los casos en los que se conoce al autor de los hechos. En los años anteriores las cifras han sido menores, como ejemplo, podemos citar el año 2004 (primer año del que tienen datos de robos) 227 casos de hurto, 46 bicicletas recuperadas y entregadas, 13 han sido los casos en los que se conoce al autor de los hechos. De todo esto podemos corroborar que la movilidad ciclista en Vitoria-Gasteiz cada vez es mayor, y por lo tanto la creciente necesidad de buscar soluciones para mitigar el hurto de bicicletas. Para ello el Plan Director de Movilidad Ciclista, propone contemplar la existencia de un registro de bicicletas.

5.5.3.3. Análisis

El robo de bicicletas constituye un importe problema para el colectivo de ciclistas urbanos y obstaculiza la generalización de la bicicleta como medio de transporte en la ciudad, con el paso de los años debido al aumento y al protagonismo que va tomando la bicicleta en la movilidad urbana de Vitoria-Gasteiz, este problema se ha visto agravado. Es por ello que la creación de un registro de bicicletas, se presenta como una medida disuasoria frente a los robos, facilitando la identificación y recuperación de la bicicleta en caso de hurto a través de la puesta en marcha de mecanismos de detección, identificación y devolución del ciclo en cuestión; o facilitando a los usuarios un mecanismo simple que permita confirmar la situación legal de una bicicleta en caso de compra/venta.

5.5.3.3.1 Características del sistema de registro de Vitoria-Gasteiz

Cabe recordar que una de las metas del Plan Director de Movilidad, es incrementar la participación de la movilidad ciclista, para lograr atraer a potenciales usuarios de la bicicleta, en este sentido, algunas actuaciones a realizar son, la articulación de mecanismos activos

5. MOVILIDAD CICLISTA

orientados a limitar el robo de bicicletas en vía pública, la necesidad de adecuar la oferta de estacionamientos seguros de bicicletas (tanto de residentes, como de rotación), plantear una revisión de normativas urbanísticas que asegure una reserva mínima de aparcamientos en garajes, recintos y zonas comunes de los equipamientos de servicios y otros edificios no residenciales; además de ello, el Plan Director contempla la existencia de un registro de bicicletas de carácter voluntario, aplicando el sistema de “Bicitronic”, para identificar y registrar las bicicletas. Básicamente consiste en:

- La inclusión de los datos del propietario y de la bicicleta (número de chasis, color, modelo, marca) junto con un número de registro, en una base de datos informatizada y confidencial, los datos estarán en manos del gestor del servicio (el Ayuntamiento).
- Colocación de un adhesivo especial propio del registro con la identificación de la correspondiente alta en el servicio.
- Al propietario registrado, se le entrega un documento (certificado de registro) que acredita la propiedad la bicicleta y en el que constan los datos de identificación de la bicicleta y los datos personales del propietario.
- La posibilidad de marcar la bicicleta de forma física, con un elemento micromecánico y otra serie de elementos adhesivos disuasorios complementarios.

Para que esta herramienta resulte eficaz, es necesario que los cuerpos de seguridad habiliten un dispositivo de vigilancia especial y específico, para las incidencia relativas a la desaparición de bicicletas, es por ello que, el registro deberá de ser accesible para la Policía Local. También, es fundamental la implicación de comercios y talleres del sector de la bicicleta, de manera que estos incorporen el marcaje y registro de bicicletas en su estrategia de venta, además de colaborar con los cuerpos de seguridad tras la detección de un vehículo robado. Cabe destacar que, el éxito de esta medida radica en parte en la colaboración de estos establecimientos, por lo que será necesario habilitar los mecanismos oportunos de vinculación con los comercios y talleres que deseen acreditarse como Centros Autorizados de Registro.

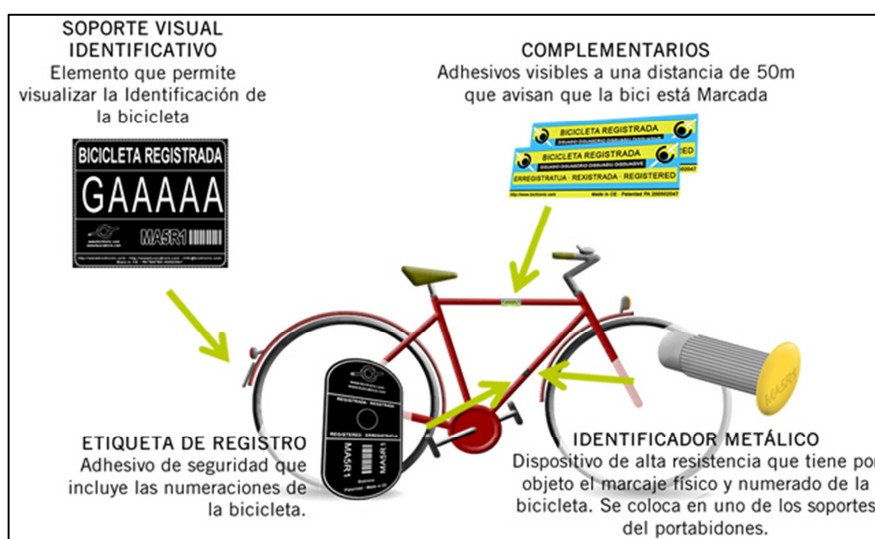


Figura 83. Identificación física de la bicicleta

Fuente: Bicitronic

5.5.3.4. Acciones para el registro de bicicletas

- Provisión y mantenimiento del registro de bicicletas (Bicictronic)
- Diseño y desarrollo de la aplicación informática para la gestión del registro. Es necesario dotarse de una herramienta informática que permita automatizar y estandarizar todos los procedimientos del proceso de registro, altas, bajas y otras consultas facilitando la relación del ciudadano por medio de medios electrónicos.
- Presentación y consolidación del registro de bicicletas. El éxito dependerá de una adecuada promoción del alcance, objetivos y funcionamiento del mismo, tanto para el público (usuarios) como para los talleres y comercios especializados en la bicicleta.

5.5.4. Educación, sensibilización y promoción

Objetivos

- Dar a conocer las diversas actuaciones del Plan, como la mejora y creación de nuevas infraestructuras ciclistas, entre la ciudadanía de Vitoria-Gasteiz.
- Contribuir a crear un marco cultural y mediático favorable a la movilidad ciclista, que permita un incremento en la utilización como medio de transporte urbano habitual.
- Estimular el uso de los diferentes grupos sociales, adaptando el mensaje en función del destinatario.
- Crear sinergias con los distintos sectores y asociaciones de la ciudad que les involucre y generen una relación de complicidad y apoyo en el desarrollo e implantación del Plan.
- Potenciar y cuidar la comunicación interna del Plan dentro del Ayuntamiento, para garantizar el conocimiento, respaldo y coherencia en sus acciones de todos los departamentos y organismos municipales. Además posicionar a los trabajadores del Ayuntamiento como líderes potenciales de la movilidad ciclista.
- Conseguir una participación activa de la ciudadanía en buena parte de las acciones del programa con acciones de comunicación en vivo, para generar complicidad e identificación de los ciudadanos con la movilidad ciclista.
- Garantizar una presencia continuada de la bicicleta en la agenda informativa de la ciudad, con acciones segmentadas y programadas a lo largo de la vigencia del Plan (5 años) en distintos barrios y zonas de Vitoria-Gasteiz.
- Fomentar la convivencia cívica con los otros tipos de movilidad urbana con campañas que permitan conocer y respetar las nuevas normas.
- Posicionar a Vitoria-Gasteiz como una ciudad “pro-bicicleta” en todos los ámbitos, mediante la celebración de encuentros que permitan exponer las buenas prácticas y presentar nuevas propuestas.
- Potenciar un amplio abanico de herramientas comunicativas diferentes para dar a conocer el Plan, con nuevas tecnologías, a través de una web atractiva y útil.
- Impulsar el uso de la bicicleta entre la población escolar con el objetivo de impulsar a los más jóvenes en la cultura de la bicicleta y ayudar a que actúen como promotores de la bicicleta en sus familias.

5.5.4.1. Metodología

En el Plan Director Ciclista, se ha entendido que para lograr un uso mayor de la bicicleta en la ciudad, no es suficiente con crear infraestructuras ciclistas, la promoción y comunicación, forman parte fundamental de cualquier actuación para el fomento de la bicicleta. En Vitoria-Gasteiz se ha realizado un análisis de todas las actuaciones que se han venido realizando en la ciudad, en materia de promoción ciclistas (marchas y jornadas ciclistas, actividades de educación, cursos, paseos, etc.), se han retomado las más importantes, con la finalidad de seguir dándole continuidad a las actividades que han tenido éxito. Y además, fomentar nuevos programas de promoción, educación y sensibilización.

El impulso de estas actividades es fundamental para lograr los objetivos que se han planteado en el Plan Director de Movilidad Ciclistas. Aparte de seguir llevando a cabo las actividades de promoción ciclista; se ha realizado una estrategia de comunicación principal, con la cual se pretende dar a conocer todas las acciones relacionadas con la promoción de la bicicleta. Por último, se ha realizado una serie de propuestas y acciones de comunicación, difusión, participación y promoción de la bicicleta, en donde se pretende la inclusión de todos los ciudadanos de Vitoria-Gasteiz (Ayuntamiento, universidades, escuelas, centros de trabajo, etc.).



Figura 84. Identidad de la campaña global de comunicación del PMSEP de Vitoria-Gasteiz

Fuente: Plan Director de Movilidad Ciclista

5.5.4.2. Datos

Los datos necesarios para realizar las acciones propuestas y el análisis, se basan en experiencias anteriormente desarrolladas en Vitoria-Gasteiz, ya que como se ha mencionado, por fortuna, en la ciudad han existido distintos programas con la finalidad de promocionar la bicicleta, sin embargo las propuestas que tenían como fin, incrementar y desarrollar una cultura ciclista en la ciudad, no han tenido el éxito que se esperaba, y esto se debe básicamente a las pocas infraestructuras y desarrollo de un plan bien elaborado, para darle seguimiento a lo que se ha venido realizando en Vitoria-Gasteiz, se retoman los programas realizados y se hacen propuestas nuevas. En apartados posteriores se explican las propuestas retomadas y se mencionan las acciones nuevas a realizar.

Básicamente el primer programa que se llevó a cabo en Vitoria-Gasteiz para el incremento de la movilidad ciclista, se desarrolló en el año 2000, con el nombre de “la ciudad sin mi coche”, desde el año 2002 se viene celebrando el programa “Tú la bici... y algo más” y el año 2004 se puso en marcha el programa “Plan de Sendas Urbanas y Paseos por el Anillo Verde”; en la ciudad se viene realizando diversas marchas como la marcha “Gasteiz en bici”, otra marcha que se realiza desde hace más de una década es la marcha “cicloturista Kontuz”; de igual forma una marcha que se celebra anualmente es la marcha por el “Anillo Verde” y desde el año 2003 se vienen efectuando “las masas críticas”. Además de ellos se viene elaborando en materia de educación vial el “Programa de Autoprotección en el ámbito vial”.

5.5.4.3. Análisis

El éxito de los distintos programas y actuaciones del Plan Director, deberán sustentarse en la materialización de una serie de medidas complementarias que ayuden a difundir el conjunto de mejoras infraestructurales contempladas en el Plan, se trata de buscar una estrategia continuada en el tiempo, para así lograr el objetivo final de incrementar notablemente el peso de la bicicleta en el reparto modal.

Las actuaciones darán forma a un programa de educación, sensibilización y promoción de la movilidad ciclista, con el objetivo de crear un entorno cultural y mediático para el uso propicio de la bicicleta, a fin de favorecer la utilización de la bicicleta existen actuaciones orientadas a fomentar y estimular la movilidad ciclista entre los diferentes grupos sociales, adaptando en mensaje en función del público destinado y resaltando los aspectos positivos de la movilidad ciclista (transporte rápido, saludable, barato, etc.), además se debe difundir adecuadamente la puesta en marcha de las nuevas infraestructuras que se han propuesto y desarrollado en el Plan Director, sobre todo se debe conseguir que la ciudadanía las utilice y que perciba las mejoras de la implantación de nuevos desarrollos, como el sistema de bicicleta pública, el registro de bicicletas o los nuevos aparcamientos.

Vitoria-Gasteiz tiene una cierta trayectoria en la realización de acciones educativas de sensibilización y promoción en materia de movilidad ciclista, por lo que no se parte de cero. A lo largo del tiempo se han venido desarrollando en la ciudad actividades que tienen que ver con la promoción de la bicicleta, el análisis realizado ha consistido en retomar las actividades

5. MOVILIDAD CICLISTA

más importantes; para continuar con su desarrollo, además de buscar nuevas oportunidades de promoción. Algunas de las actividades son:

- La jornada europea “La ciudad, sin mi coche”, realizada desde el año 2000, es celebrada cada año en Vitoria-Gasteiz. se tratan de actividades a pie de calle, se intenta concienciar a niños y adultos de la importancia de la bicicleta como medio de transporte.
- Jornada sobre la bicicleta “Tú, la bici... y algo más” realizada de manera anual, desde el año 2002, en esta jornada se realizan charlas, proyecciones, cursos de educación vial teórica y práctica para andar en bicicleta, y además se organizan talleres sobre la mecánica de la bicicleta.
- Desarrollo del proyecto “Plan de Sendas Urbanas y Paseos por el Anillo Verde”, realizado en el año 2004; con el fin de potenciar, los sistemas de movilidad en el que peatones y ciclistas sean protagonistas.
- Creación del servicio de préstamo de bicicletas, puesto en marcha en el año 2004, con el fin de promocionar el uso de la bicicleta en la ciudad, acercando la bicicleta a la ciudadanía, poniéndola a pie de calle y haciéndola muy visible.
- Marcha por el Anillo Verde, celebrado anualmente en Vitoria-Gasteiz, donde personas de toda condición recorren los diversos parques del Anillo Verde, con la finalidad de fomentar la convivencia entre ciclistas y conductores.
- Marcha “Gasteiz en bici” realizada desde el año 2003; con el fin de promocionar la bicicleta como medio seguro de transporte urbano.
- Marcha de “masas críticas” desde el año 2003; celebradas el último viernes de cada mes, con la finalidad de promocionar la bicicleta como modo de transporte. Las masas críticas son celebradas todos los meses, en numerosas ciudades del mundo, con la finalidad de reivindicar una mayor presencia de las bicicletas en las ciudades para reducir las molestias que causas el tráfico motorizado: contaminación, ruido, atascos, inseguridad, etc.
- Realización de folletos divulgativos con información sobre las rutas más seguras para desplazarse en bicicleta por Vitoria-Gasteiz, en dichos folletos, se incluía un plano de las redes ciclistas, itinerarios recomendados, zonas peatonales o de tráfico restringido y un decálogo de consejos sobre el uso correcto de la bicicleta.

En la línea de la educación vial, se destaca la labor desarrollada por la Policía Local, con sus programas de Educación Vial Escolar, orientados a tercer ciclo de los centros de Educación Primaria, dentro del “Programa de Autoprotección en el ámbito vial” se realizan clases teóricas, para, posteriormente impartir prácticas de educación vial en un parque infantil; en el cual también se celebra anualmente, en materia de educación vial un concurso de dibujo para escolares.

En la línea de promoción de la movilidad ciclista a nivel local, se puso en marcha en el verano de 2009 un servicio básico gratuito de reparación de bicicletas en algunas instalaciones deportivas.

5.5.4.3.1. Estrategias de comunicación

La presentación, puesta en marcha y desarrollo del Plan Director de Movilidad Ciclista, servirá como base para el desarrollo de una estrategia comunicativa que promueva cambios de hábitos en la movilidad de los ciudadanos de Vitoria-Gasteiz, la estrategia principal para promover la movilidad ciclista debe pasar por cambiar la percepción actual que muchos ciudadanos de Vitoria tienen acerca de la bicicleta como elemento de ocio y deporte, así como por consolidar y potenciar la movilidad ciclista. Con las acciones derivadas de la estrategia se pretender situar a la bicicleta como una opción verdadera de transporte urbano, reforzada con la implantación de las nuevas infraestructuras planteadas en este Plan Director Ciclista. La estrategia comunicativa del Plan Director de Movilidad Ciclista trata de potenciar lo siguiente:

- La comunicación en vivo, tratando de lograr una mayor implicación de la ciudadanía, informando, y permitiendo vivir la experiencia de utilizar la bicicleta.
- Variedad de formatos comunicativos, para llegar a más ciudadanos, con mensajes adaptados al público destinatario.
- Variedad de ubicaciones, para trasladar los mensajes a distintos barrios y zonas de la ciudad.
- Acciones segmentados por sectores de población y productivos, con el objetivo de promover el uso de la bicicleta en diferentes ámbitos.
- El uso de líderes de opinión y personas de referencia, que sirvan como ejemplo y animen a la ciudadanía a utilizar la bicicleta.
- Reforzar la comunicación interna en el Ayuntamiento, para garantizar la coherencia y predicar con el ejemplo.
- Fomentar la participación y la corresponsabilidad ciudadana, para conseguir una mayor implicación y hacer de la bicicleta un elemento de ciudad respaldado por los ciudadanos.
- Temporalización de las acciones a lo largo de 5 años (vigencia del plan), para garantizar una presencia continuada de la bicicleta en la agenda informativa de la ciudad.
- Propuestas de acciones novedosas, para atraer la atención de los medios de comunicación y multiplicar la difusión de los mensajes.
- Establecimiento de sinergias y colaboración con otras instituciones y organismos de la ciudad, para reforzar la apuesta de movilidad ciclista en Vitoria-Gasteiz.
- Creación de foros locales, nacionales, e incluso internacionales, para conocer las buenas prácticas y nuevas tendencias en el mercado, además de situar a Vitoria-Gasteiz, como una ciudad de referencia en el campo de la movilidad sostenible, especialmente en la promoción de la bicicleta.

Las acciones de sensibilización, educación y promoción del Plan, se centran en presentar la bicicleta como una alternativa de movilidad urbana, equiparable al resto de medios, que la ciudadanía debe empezar a asumir como algo más que un medio para ocio y deporte. La serie de mensajes clave sobre los que se debe sustentar el Plan Director son:

5. MOVILIDAD CICLISTA

- La bicicleta debe convertirse desde ahora en una alternativa de transporte urbano real, eficaz rápida, segura, económica y sostenible.
- Para que esto se cumpla, Vitoria-Gasteiz va a poner en marcha nuevas infraestructuras, normativas y organismos. Además es necesario hacer especial incidencia en el nuevo mapa de vías ciclistas de la ciudad.
- Es conveniente reforzar los mensajes con hechos.
- Apostar por identificar la bicicleta con progreso, modernidad, avance, comparándola con la apuesta que han hecho las ciudades europeas más avanzadas.
- Es necesario mostrar las ventajas de la bicicleta frente a otros modos de transporte, haciendo hincapié en la rapidez, ahorra de dinero, ecología, y los beneficios que presenta para la salud.
- Es importante reforzar los mensajes con el comportamiento de personas referentes de la ciudad, desde políticos hasta profesores, periodistas, deportistas, etc.
- Es interesante fomentar el sentimiento de orgullo y pertenencia a una “comunidad” que contribuye a la calidad de vida de la ciudad con sus desplazamientos.
- Recalcar el respeto a las normas para lograr una convivencia armónica entre los diferentes medios de transporte urbano.
- Es necesario promover los comportamientos adecuados en los desplazamientos ciclistas, para evitar fricciones con los peatones. Y promover el comportamiento adecuado en los desplazamientos de los usuarios del vehículo privado, para evitar fricciones con los ciclistas.

5.5.4.4. Acciones para la educación, sensibilización y promoción

- Campaña de comunicación interna entre el personal municipal. Esto con el fin de favorecer una sensibilización previa del personal municipal, se entiende que la actitud que tome el personal municipal a la hora de promover el uso de la bicicleta va a ser fundamental para concienciar al resto de la ciudadanía.
- Mes de la bicicleta de Vitoria-Gasteiz. Se desarrollara de manera anual, donde a través de distintas actividades de información y promoción, se fortalezca la figura de la bicicleta como medio habitual de transporte urbano. Algunas actividades a destacar son: el foro de la bicicleta urbana con asistencia de expertos en movilidad y presentación de buenas prácticas de otras ciudades donde se incluirá, charlas, mesas de debate y talleres; otra actividad es la entrega de premios anuales de la bicicletas a personalidades (nacionales e internacionales), como a colectivos o personajes que se hayan distinguido por la promoción de la bici; creación de actividades en la calle, como organización de talleres, espectáculos de animación, o exposiciones para todo tipo de público; organización de una marcha en bicicleta anual; y de compras en bicicleta, una jornada en la que las personas que acudan a realizar sus compras en bicicleta a las zonas o centros comerciales de la ciudad puedan obtener un descuento en diferentes establecimientos, con difusión en los medios de comunicación y a través de cartelera en los propios establecimientos.
- Concurso de fotografía “Vitoria-Gasteiz, la bici y tú”. Se desarrollara de manera anual.

5. MOVILIDAD CICLISTA

- Campaña “Las bicicletas son para todo el año”. La finalidad de esta campaña es concienciar a la ciudadanía a que la bicicleta aun con mal tiempo se puede utilizar, rompiendo estereotipos muy arraigados en la ciudad, con acciones en la calle y distribución de información en bicicleta, información que se facilitara a los ciudadanos en forma de folletos.
- Cursos para el correcto uso y mantenimiento de la bicicleta urbana. Con duración de una semana, donde personal especializado enseñara las claves teóricas y prácticas acerca del manejo (normativa de circulación, sendas destinadas a ciclistas, conocimiento de la señalización, etc.), y mantenimiento de la bicicleta.
- Campaña “Al trabajo en bicicleta”. A lo largo de 4 semanas al año se pretende realizar esta campaña entre trabajadores/as de las zonas industriales con información verbal y en forma de folleto, resaltando las ventajas de acudir al trabajo en bicicleta, con el fin de llegar a más público, se propone instalar carteles en la ciudad en los que aparezcan personajes, con roles profesionales y personales muy definidos y heterogéneos en situaciones comunes de uso de la bicicleta.
- Campaña bicicampus. Esta acción consiste en acercar la campaña al colectivo universitario, a través de distintas actividades relacionadas con la promoción e información del uso de la bicicleta, se instalaran stands en distintos campus, donde aparte de informar a universitarios a través de folletos se instalará un taller de reparación de bicicletas.
- Comunicación de la nueva normativa sobre la bicicleta. Consiste en dar a conocer la nueva normativa relacionada con la convivencia de peatones, ciclistas y vehículos, a pie de calle.
- Campaña de difusión del registro de bicicletas.
- Campaña de educación vial en los centros escolares. Dirigida a escolares de primaria y secundaria, se ofertara desde el Ayuntamiento y los centros escolares que deseen se pueden adherirse a la campaña, se impartirá información de los beneficios de la bicicleta, seguridad vial, uso y reparación de bicicletas, con medios didácticos adaptados para las edades, con el objetivo de difundir la bicicleta y dar un primer paso para la creación de una cultura ciclista, entre los más jóvenes. Además se realizara una ruta guiada por distintos lugares de Vitoria-Gasteiz, con el objetivo de enseñar a los más jóvenes a moverse por la ciudad en bicicleta y de forma segura.
- Campaña de convivencia entre peatones, ciclistas y conductores. Con acciones divulgativas mediante folletos, además se realizara una campaña paralela en radio.
- Convenio con universidades. Se propone la creación de un programa formativo e informativo que constara de charlas, talleres, etc. centrándose en los distintos aspectos de la bicicleta (salud, urbanismo, medio ambiente). Los estudiantes recibirán créditos de libre elección por su participación en estas formaciones.
- Convenio con marcadores de tendencias. Esta acción se centra en hacer uso de personajes de referencia en la ciudad de Vitoria-Gasteiz (comerciantes, periodistas, funcionarios, etc.), para mostrar a la bicicleta como un medio de transporte de actualidad y fomentar su uso, y así influir en la ciudadanía por medio sus conductas (usando la bicicleta), hasta convertirlo en tendencia.

5. MOVILIDAD CICLISTA

- Convenio con sectores de la sociedad vitoriana. Se trata de que diferentes asociaciones (asociación de empresarios, comerciantes, vecinos, universidad, etc.), presten su apoyo de forma simbólica para apoyar y velar por la difusión del uso de la bicicleta, escenificando el pacto a través de una firma entre el Ayuntamiento y las entidades implicadas.
- Congreso internacional sobre la movilidad ciclista urbana. Se plantea albergar en Vitoria-Gasteiz un congreso de relevancia internacional, centrado en la movilidad ciclista.
- Taller de auto reparación y reciclaje de bicicletas. Se pretende habilitar un espacio en una lonja de propiedad municipal, donde los usuarios puede reparar y reciclar piezas de bicicletas usadas, dotado de distintos servicios para la reparación de bicicletas.
- Sitio web. Creación, mantenimiento y dinamización de un apartado específico dentro de la web municipal que sirva de información y difusión de las acciones del Plan Director.

5.5.5. Normativa

Objetivos

- Integrar la movilidad ciclistas con el resto de modos (peatonal, transporte público y colectivo, otros modos no motorizados y el vehículo privado) a objeto de favorecer una correcta convivencia entre dicho modos.
- Evitar y resolver conflictos entre la bicicleta y esos otros modos de transporte, así como regular el propio uso de la bicicleta en vía pública.
- Avanzar en los criterios normativos para la habilitación de vías ciclistas y demás infraestructuras complementarias, en especial las referidas a guardia y custodia.
- Favorecer la promoción y uso de la bicicleta entre la población a partir del liderazgo y garantía de los instrumentos de planificación, ordenación y participación y consenso para la determinación a medio y largo plazo de un diseño urbanístico que facilite los desplazamientos seguros en bicicleta.

5.5.5.1. Metodología

El Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) es el principal instrumento urbanístico de desarrollo de la ciudad; se ha considerado contemplar a la bicicleta y sus requerimientos, en la siguiente revisión del PGOU, con un nivel de detalle suficiente, para la normalización de la circulación ciclista en las vías urbanas de Vitoria-Gasteiz. En el Plan Director Ciclista, se ha determinado que las normas incluidas en el Plan General deberán de contemplar una serie de aspectos relativos a estándares de diseño de las infraestructuras ciclistas, (como las que se proponen en los anexos del plan director) adaptables a las necesidades y requerimientos de cada caso, aplicable también al planeamiento de desarrollo (Planes Parciales, Planes de Actuación Urbanística, Estudios de Detalle y Planes de Reforma interior), donde se garantizara la bicicleta en los análisis y diseños del viario. El planeamiento urbanístico, como máximo elemento regulador a escala municipal, desempeña un papel fundamental en la eficiencia de la

5. MOVILIDAD CICLISTA

implantación de una red ciclable. Se ha considerado necesario revisar y adecuar las normativas locales que afecten a la movilidad ciclista.

En este apartado, se trata de incorporar medidas y pautas a las normativas, que promuevan el uso de la bicicleta en la ciudad, reglamentando su circulación por espacios públicos, su utilización en el acceso de nodos de transporte, la custodia segura, reserva de aparcamientos, y el traslado en medios de transporte públicos para favorecer la intermodalidad, para ello se proponen modificaciones a las normas municipales, con incidencia en la circulación de la bicicleta, con el objetivo de favorecer la promoción y el uso de la bicicleta como medio de transporte. Se toma como ejemplo de referencia, normativas vigentes en ciudades del entorno de Vitoria-Gasteiz, como Pamplona, Donostia-San Sebastián, Bilbao y Madrid, en donde muchos aspectos reguladores de la movilidad ciclista coinciden entre ellos, siendo el punto de partida para la modificación e inclusión en la normativa de Vitoria-Gasteiz.

Como se ha mencionado anteriormente, existen normativas que influyen en la regulación de la bicicleta, en las cuales se propone una serie de medidas para su actualización, pretendido apostar por una mayor presencia y desarrollo de bicicleta en la ciudad, sin embargo se destaca, aparte de las medidas que se pretenden integrar en las normativas, la propuesta de realizar una nueva normativa específica de ordenación pensada desde la óptica de las personas usuarias de la vía pública, una nueva “Ordenanza de Movilidad”, basándose en los principios establecidos en el Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público de Vitoria-Gasteiz, es decir que los modos de desplazamiento de menor impacto (circulación peatonal y ciclista) tengan mayor relevancia.

5.5.5.2. Datos

Para integrar la movilidad ciclista, de una manera más decidida en el reparto modal de Vitoria-Gasteiz, es necesario, aparte del implemento de infraestructuras ciclistas (carriles bici, aparcamiento, etc.), trabajar en el desarrollo y mejora de las normativas actuales, de modo que con la modificación y propuestas a las normas, se afiancen las bases para alcanzar la meta final del Plan Director de Movilidad Ciclista, que no es otra, que el de lograr un mayor peso de la bicicleta en la movilidad urbana y crear una verdadera cultura de movilidad ciclista en la ciudad. Para ello, es necesario trabajar en las normativas actuales que influyen en dicha movilidad, analizando y desarrollando propuestas.

Las normativas con las que se trabajan en este apartado son: Ordenanza Municipal Reguladora de los Usos, Tráfico, Circulación y Seguridad en las Vías Públicas de Carácter Urbano; Ley de Tráfico y sus disposiciones normativas posteriores; además de estas normas existe una serie de normas susceptibles a ser modificadas, dichas normas se mencionan más adelante, en el apartado de análisis.

5.5.5.3. Análisis

Es lógico, no solo implementar vastos esfuerzos en la realización de infraestructuras ciclistas, si se pretende realizar un verdadero cambio en los hábitos de las personas y generar así una verdadera cultura de movilidad ciclista es necesario, realizar una serie de adecuación a las

normativas existentes de circulación, para así empezar a integrar a la bicicleta de una manera más “formal”, consiente y obligada, tanto para el usuario como para el Ayuntamiento.

5.5.5.3.1. La bicicleta en la Normativa General de Tráfico, Circulación y Seguridad Vial

Con independencia de las normas que rigen la circulación de vehículos, dentro de la regulación de la bicicleta y el ciclismo, existen tres normas principales con incidencia y regulación directa, son:

- La Ley 43/1999. Sobre Ciclismo-Circulación Urbana e Interurbana. Se adaptan las normas de circulación a la práctica del ciclismo.
- La Ley 19/2001, de reforma del Texto Articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial. Esta norma además de introducir modificaciones en materia de ciclismo, rellena las lagunas de la Ley de 1999, e incluso se hacen correcciones.
- El Reglamento General de Circulación (Real Decreto 1428/2003). Esta norma también desarrolla el texto articulado de la Ley sobre Tráfico e incorpora nuevas normas que afectan a personas que utilizan la bicicleta.

La Ley 19/2001 sirve para dar carta de naturaleza a las infraestructuras ciclables, articula explícitamente que debe entenderse por Vía-Ciclista; el carril-bici, carril-bici protegido, acera-bici, pista bici y senda ciclable. Cabe señalar que el Plan Director completa esta clasificación y la caracteriza de manera pormenorizada, con el objeto de facilitar su implantación. Además esta ley contiene varias cuestiones, que si bien, afectan principalmente al tránsito ciclista por entornos interurbanos, pueden ser de interés para el Plan Director: la circulación de las bicicletas en la calzada, se admite la circulación en la calzada en caso de que el arcén no fuera transitable o suficiente; utilización de las bicicletas en el arcén de las autovías, salvo que se prohíba su circulación; se puede circular en grupo, las distancias entre cada bicicleta se rige por el criterio de prudencia necesario para evitar alcances entre los ciclistas; alumbrado y prendas reflectantes, es obligatoria llevar elementos reflectantes debidamente homologados en las bicicletas en vis interurbanas.

El Reglamento General de Circulación, de igual forma que la Ley 19/2001, considera aspectos que afectan a la circulación de bicicletas y ciclistas, también en muchos casos se refiere más a la circulación en vías interurbanas, los aspectos más relevantes: los ciclistas tendrán prioridad de paso respecto a los vehículos a motor cuando estos giren a derecha o izquierda para entrar a otra vía; la tasa de alcoholemia para ciclistas es de 0,5 como máxima; los ciclistas podrán abandonar el arcén en descensos pronunciados circulando por la parte de la calzada que necesiten, siempre por la derecha; podrán circular en grupo pero no en pelotón, en una columna de a dos como máximo, siempre lo más a la derecha posible; el uso de elementos reflectantes es obligatorio, al circular por una autovía los ciclistas deberán portar una prenda reflectante; todos los conductores y ocupantes de la bicicleta deberán portar cascos de protección homologados o certificados, cuando circulen en vías interurbanas; las bicicletas podrán transportar a un menor hasta de siete años en un asiento adicional homologado,

siempre con casco; los conductores de los vehículos a motor deben de tener cuidado y no poner en peligro o entorpecer a los ciclistas, al momento de la apertura de puertas.

5.5.5.3.2. Consideraciones generales para la actualización de la Normativa Municipal

En Vitoria-Gasteiz, la vigente Ordenanza Municipal Reguladora de los Usos, Tráfico, Circulación y Seguridad en las Vías Públicas de Carácter Urbano fue aprobada por el Ayuntamiento, en sesión del pleno celebrado el 18 de junio de 1993, entrando en vigor el 14 de septiembre. La última modificación se efectuó el 24 de mayo de 1999, produciéndose una posterior actualización (02/05/2002) en virtud de la entrada en vigor de la Ley 19/2001 de Tráfico, Circulación y Seguridad en las Vías Públicas. La ordenanza contempla diversas consideraciones sobre la regulación de la circulación ciclista en Vitoria-Gasteiz, sin embargo, se ha considerado necesario acomodar dicha Ordenanza Municipal de Circulación a la nueva realidad (aprobación del Plan Director de Movilidad Ciclistas y el diseño de la Red de Vías Ciclistas, propuestas en Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público), y sobre todo futura, donde se apuesta por la reaparición de la bicicleta en la ciudad como medio de transporte con una presencia notable entre los diversos modos de transporte.

Es deseable, convertir ese instrumento de ordenación en una “Ordenanza de Movilidad”, una ordenanza pensada desde la óptica de todas las personas usuarias de la vía pública y de sus diferentes necesidades. Mientras tanto, es oportuno acometer una actualización de la Ordenanza Municipal que sirva de marco normativo de la nueva realidad ciclable del municipio.

5.5.5.3.3. Propuesta de modificación de normas municipales

La importancia de los planes de ordenación urbana y del transporte en la ciudad es evidente si se tiene en cuenta la dificultad de implantar vías y demás infraestructuras ciclables sobre ámbitos preexistentes, una adaptación de lo construido resulta más compleja y costosa que la integración en un proyecto de obra nueva.

A. Normas susceptibles de ser modificadas

Se han tenido en cuenta el conjunto de ordenanzas, reglamentos y, todas y cada una de las normas que tengan incidencia significativa sobre la promoción de la bicicleta como medio de transporte. Se deben incorporar consideración y normas sobre la bicicleta y su uso en los siguientes ámbitos:

- Normas particulares de los usos: Uso de Red Viaria. Comprende los espacios destinados al paso y estancia temporal indiscriminada de personas y vehículos de cualquier clase.
- Ordenanza de Uso de Espacios Libres y de Ocio. Regula el uso de los espacios libres de la ciudad, como, parques, jardines, plazas, zonas de juegos de niños, calles peatonales y, en general todos aquellos espacios cuya principal función sea el ocio.
- Ordenanza de Usos de zonas verdes. Establece las condiciones que garantizan la protección ambiental de las zonas verdes y arbolado urbano.

5. MOVILIDAD CICLISTA

- Normas Particulares de los Usos: Uso de Transporte. Comprende los espacios destinados al tránsito y estancia de vehículos de transporte público o colectivo urbano, tanto de personas, como de mercancías.
- Reglamento para la Prestación del Servicio de Transporte Urbano Colectivo de Viajeros de la Ciudad de Vitoria-Gasteiz. Regula la prestación de servicio del transporte urbano de la ciudad y las relaciones entre los usuarios y la empresa municipal gestora, situación, derechos y deberes de aquéllos.
- Normas Particulares de los Usos: Uso de Estacionamientos. Comprende los espacios de uso público, colectivo o privado destinados al estacionamiento de vehículos.
- Normas Generales de Uso. Regulan las diferentes utilidades de los terrenos y las edificaciones fijando los usos que en ellas pueden desarrollarse según las distintas categorías de suelo definidas en el Plan General.
- Normas Generales de Edificación.
- Normas Particulares de los Usos: Uso de Espacios Libres. Comprende los espacios libres de edificación, ajardinados o no, destinados al recreo, esparcimiento y reposo de la población y a la protección y aislamiento de vías y edificaciones, dirigida a la mejora de las condiciones higiénicas, climatológicas y estéticas de la ciudad y el municipio.
- Reglamento de Centros Cívicos e Instalaciones Deportivas del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz. Regula los derechos, las obligaciones y las condiciones en que las personas usuarias podrán utilizar las instalaciones y demás servicios de los Centros Cívicos e instalaciones deportivas municipales.
- Reglamento general de Instalaciones Deportivas Municipales. Regula el uso de dichas instalaciones, de todos los edificios, campos, recintos y dependencias del Ayuntamiento destinadas a la práctica y desarrollo de deportes, actividades lúdicas y cultura física en general.
- Reglamento del Consejo Asesor del Planeamiento Municipal. Órgano local de carácter consultivo y deliberante para el ejercicio de las funciones de concertación social en el ámbito del planeamiento urbano respecto a: Formulación, tramitación y aprobación de los planes urbanísticos.

A través de la introducción de medidas reguladoras del uso de la bicicleta en los citados instrumentos normativos, se pretende regular la circulación de la bicicleta, articular y complementar dicha regulación con el desarrollo de iniciativas facilitadoras de su uso y protección. Al objeto de establecer unas mejores condiciones que faciliten la consecución de los objetivos que se persiguen en el Plan Director, además se ha precisado considerado la aprobación de un “Plan Especial de Vías Ciclistas de Vitoria-Gasteiz” (propuesto en el Plan General de Ordenación Urbana vigente) la formulación de este Plan Especial, sentara unas mejores bases para el establecimiento de un régimen jurídico para la gestión, ejecución y coordinación de las distintas Áreas municipales y administraciones implicadas en su desarrollo y para garantizar la implantación del planeamiento de vías ciclistas establecido en el propio Plan Director de Movilidad Ciclista.

B. Aspectos a considerar en la nueva normativa

A continuación se destacan una serie de aspectos básicos que deben ser objeto de consideración en el desarrollo de la nueva definición del tráfico, la circulación y la seguridad vial. Aspectos que deben tenerse en cuenta, tanto a la hora de actualizar la vigente Ordenanza Municipal, como el resto de normas que pueden contener regulaciones relativas al uso de la bicicleta:

- Sobre la prioridad peatonal y su compatibilidad con otros usos. Permitir el tránsito de patines y bicicletas por zonas de prioridad peatonal bajo condiciones restrictivas específicas; establecer una formulación no generalista para el tránsito ciclista en aquellos ámbitos peatonales que, cumpliendo determinadas características, dispongan de una identificación y/o señalización específica, con excepción en caso de personas menores de cierta edad, por seguridad y para favorecer la promoción de la bicicleta desde edades tempranas; facilitar el tránsito con patines sin motor o aparatos similares por vías ciclistas; los monopatines no podrán ser utilizados en aceras, zonas peatonales y vías ciclistas.
- Sobre la circulación rodada con carácter general. Posibilidad de implantación de zonas con velocidad reducida y/o restringida, con el fin de hacer más calmada la circulación; definir una señalización clara sobre el régimen de circulación autorizado en las zonas de prioridad peatonal y áreas de circulación restringida; habilitación de medidas favorecedoras para la seguridad del tránsito peatonal y ciclista, como pasos de peatones elevados sobre la calzada; siempre cumpliendo los requisitos de accesibilidad.
- Sobre la circulación específica en bicicleta. La circulación de la bicicleta será en las bandas acondicionadas para tal efecto, donde no existan dichas habilitaciones se deberá circular por la calzada, sin embargo la circulación por vías ciclista no es obligatoria, pudiéndose admitir el uso de la calzada; la velocidad de circulación por la ciudad estará regulada y limitada, 5 km/h en zonas de convivencia entre peatón y bicicleta y hasta 15 km/h en vías segregadas, en ningún caso se superaran los 20 km/h; cuando la bicicleta circule por la calzada lo hará preferentemente por el carril de la derecha, pudiendo ocupar la parte central del mismo, la circulación por el carril izquierdo se permite en caso de que la vía así lo exija o ante la previsión de una maniobra de giro a izquierda; las bicicletas tendrán prioridad respecto a los vehículos a motor en maniobras de giro a derecha o izquierda, se debe considerar la posibilidad de crear plataformas de avanzada de espera en los cruces semafóricos, que los ciclistas se sitúen delante del tráfico motorizado; el usuario ciclista podrá arrastrar un remolque o semirremolque, cuando circule en vías ciclistas específicas, por itinerarios señalizados, en zonas de prioridad peatonal, o en zonas con limitación de velocidad (20 o 30 km/h); la utilización de teléfonos móviles, auriculares o instrumentos similares quedan prohibidos; se deberá actualizar y reformar las causas de las infracciones y responsabilidades consideradas en la Ordenanza; el Ayuntamiento se deberá comprometer a elaborar un catálogo general de vías e itinerarios ciclistas.

5. MOVILIDAD CICLISTA

- Sobre la guardia y aparcamiento de bicicletas. Se facilitara el estacionamiento en vía pública habilitando aparcamientos específicos a tal efecto; se debe prohibir expresamente la parada y el estacionamiento sobre refugios, isletas, medianas, zonas de protección y demás elementos del trafico donde se impida la visibilidad; se deberá trabajar en el impulso de iniciativas que mitiguen las carencias reconocidas en la guardia y custodia en origen y destino; se tiene que establecer una normativa urbanística que regule y ordene la habilitación de estacionamiento seguro, en la guardia de los edificios no residenciales (guardia de destino); establecer condiciones reguladoras en las áreas de aparcamiento de vehículos motorizados, como criterio general se podría establecer que en los garajes se reservara para la bicicleta un mínimo del 10 % de las plazas previstas para los automóviles.
- Sobre la intermodalidad de la bicicletas. Asegurar la habilitación de guarderías y servicios de custodia segura en la estación de autobuses, así como en las cabeceras de las principales líneas de autobús y tranvía; habilitar líneas y unidades de bus (y tranvía) donde el acceso a bicicletas en determinadas condiciones este permitido, explorar la posibilidad de transportar bicicletas plegables en los autobuses y/o avanzar en la dotación de unidades de bus con soportes exteriores para el transporte de bicicletas.

5.5.5.3.4. Propuesta de actuación de la Ordenanza Municipal de Tráfico y Circulación

El Plan Director de Movilidad Ciclista plantea la necesidad de acomodar la actual Ordenanza Municipal Reguladora de los Usos, Tráfico, Circulación y Seguridad en las Vías Públicas de Carácter Urbano a la nueva realidad que el Plan Director persigue materializar, una mayor presencia de la bicicleta en la ciudad. Dicha Ordenanza contiene distintas consideraciones sobre la regulación de la circulación en bicicleta, repartidas en varios preceptos, en el capítulo sobre “Normas de Comportamiento”. En concreto los aspectos que se revisan en la actual Ordenanza son los siguientes:

- Sobre medidas de ordenación y control del trafico
- Sobre señalización
- Sobre parada
- Sobre estacionamiento
- Sobre áreas peatonales
- Sobre vías y carriles reservados
- Sobre la velocidad
- Sobre la circulación

Se ha propuesto una actualización de la vigente Ordenanza Municipal Reguladora de los Uso, Tráfico, Circulación y Seguridad en las Vías Públicas de Carácter Urbano a partir de la incorporación de ciertas modificaciones en algunos de sus preceptos, así como la inclusión de algunos referidos a las vías ciclistas, teniendo como objetivo lograr un mejor acomodo a esa nueva realidad de la circulación en bicicleta, inspirada en los preceptos derivados de la Ley de Tráfico y sus disposiciones normativas posteriores. Surge la necesidad de contar con una

normativa específica sobre las vías ciclistas, que contemple y desarrolle lo que se actualizará en la citada Ordenanza Municipal de Tráfico y Circulación.

5.5.5.3.5. Propuesta de Ordenanza para la Movilidad Ciclista

Con arreglo a los principios establecidos en el Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público, se piensa convertir en un futuro cercano la vigente Ordenanza Municipal Reguladora de los Uso, Tráfico, Circulación y Seguridad en las Vías Públicas de Carácter Urbano en una “Ordenanza de Movilidad”, pensada desde la óptica de los usuarios de la vía pública y sus diferentes necesidades, donde los modos de desplazamiento de menor impacto cobren un peso real, como son la marcha a pie y la bicicleta. Abordada la actualización básica de la Ordenanza Municipal se ha considerado conveniente, que ésta tenga su posterior desarrollo en una normativa específica sobre la movilidad ciclista, acorde con la nueva realidad y naturaleza de las infraestructuras que se proponen es el Plan Director y las especificaciones propias de la circulación en bicicleta; en donde se concretaran y desarrollaran de manera pormenorizada las preceptos contenidos en la Ordenanza Municipal de Circulación.

Esta nueva norma tendrá por objeto la regulación de determinados aspectos de la ordenación del tráfico de vehículos, peatones y ciclistas en las vías urbanas de Vitoria-Gasteiz; regulará lo siguiente:

- Las normas de circulación para las bicicletas y demás usuarios de la vía pública con quienes interaccionan, tanto en su desplazamiento por vías ciclistas y ámbitos urbanos autorizados, como a nivel general en el conjunto de viario.
- Los criterios de señalización y marcación para la habilitación de vías ciclistas y la correcta circulación y convivencia entre ellas.
- Las infracciones derivadas del incumplimiento de las normas establecidas y las sanciones aplicables a las mismas.

5.5.5.3.6. Propuesta de Plan Especial de Vías Ciclistas

A fin de establecer unas mejores condiciones para la actuación municipal y que faciliten el logro de los objetivos perseguidos en el Plan Director Ciclista, es preciso considerar la creación de un “Plan Especial de Vías Ciclistas de Vitoria-Gasteiz” mediante la aprobación de este, se trata de establecer la ordenación dotacional de las infraestructuras ciclistas, garantizando que la bicicleta se convierta en un elemento más en la planificación y en el diseño de los sistemas de movilidad de la ciudad. El ayuntamiento dotará al planeamiento ciclista de jerarquía, con lo cual, se dará un paso más decidido y eficiente para que la vía pública se adapte mejor a la bicicleta, así como para que el conjunto de regulaciones recogidas en dicho Plan Especial permitan crear una “cultura de la bicicleta”.

5.5.5.4. Acciones para la normativa

- Constitución de un grupo de trabajo interdepartamental para la concreción de las modificaciones a introducir en la normativa actual. Se busca integrar las opiniones y criterios de diversos cuerpos técnicos municipales relacionados con la movilidad en la

5. MOVILIDAD CICLISTA

ciudad, para definir de forma adecuada las nuevas normativas derivadas del Plan Director.

- Actualizar la ordenanza municipal de tráfico y circulación. Incorporando ciertas modificaciones en la ordenanza vigente, en algunos de sus preceptos, así como la inclusión de algunos nuevos referidos a las vías ciclistas.
- Redacción de la Ordenanza de Movilidad Ciclista.
- Incorporación al planeamiento (Plan General de Ordenación Urbanística, Planes Parciales, etc.), de determinaciones emanadas del Plan Director de Movilidad Ciclista.
- Actualización del resto de ordenanzas y reglamentos relacionados con la movilidad ciclista. La normalización de la bicicleta requerirá de la oportuna actualización de las distintas ordenanzas y normas particulares de usos de espacio, equipamientos e infraestructuras de los que se dota el planeamiento a través de la incorporación de distintas medidas y demás pautas que promuevan el uso de la bicicleta en la ciudad.
- Redacción del Plan Espacial de Vías Ciclistas. Con este plan se busca dar un paso más eficiente y decidido para que la vía pública se adapte mejor a la bicicleta, y además de ello se permita materializar y consolidar decididamente una nueva “cultura de la bicicleta” en Vitoria-Gasteiz.

5.5.6. Gestión, control y participación

Objetivo

- Incorporar la movilidad ciclista a nivel de todas las acciones de planificación, diseño y desarrollo urbano.

5.5.6.1. Metodología

Para poder evaluar la implantación y desarrollo de las medidas propuestas en el Plan Director de Movilidad Ciclista, será necesario hacer un constante seguimiento de las acciones ejecutadas, para así poder percibir su evolución en el tiempo; esto es importante ya que a medida que se avanza en la ejecución del plan se pueden identificar nuevas necesidades, o incluso que el desarrollo del Plan sea de una manera distinta, es decir, que el orden de ejecución previsto pueda ir cambiando, dependiendo de los resultados que vaya arrojando el seguimiento. Para ello se propone realizar un informe de manera anual, como el que se desarrolla en ciudades con alta movilidad ciclistas, como es el caso de Copenhague, en dicho informe, que se desarrolla de manera anual se muestra la evolución que ha tenido la movilidad ciclista durante el último o últimos años, el estado actual, las metas y propuestas, las cifras de movilidad ciclista, distribución por viajes, etc., de manera que se identifican los problemas, debilidades, carencias y propuestas de mejora, para así poder actuar de una manera más convincente; esta herramienta es vital para el seguimiento del progreso de la movilidad ciclista, se hacen encuestas a los ciclistas y a los no ciclistas para saber su sentir acerca de seguridad, infraestructuras, etc. en definitiva es una herramienta muy útil para lograr las metas que se establecen en el Plan Director.

5. MOVILIDAD CICLISTA

Para poder realizar un informe, es necesario conocer el avance del Plan Director, para lo cual se plantea el desarrollo de una serie de indicadores, tanto de cumplimiento, como de evolución de la movilidad ciclista; los indicadores de cumplimiento abarcan todas las áreas desarrolladas en el Plan Director, con ello, periódicamente se va determinando el grado de cumplimiento, estos indicadores se evalúan de una manera cuantitativa; respecto a los indicadores de evolución se busca determinar la evolución de las medidas propuestas en el Plan Director y verificar por ejemplo la utilización de las nuevas infraestructuras, el uso de la bicicleta, el cumplimiento de las nuevas normativas, el uso del sistema de bicicletas públicas y del registro de bicicletas; estos indicadores se evalúan por medio de encuestas, aforos y con datos proporcionados por diversos organismos municipales (como la Policía Local).

En Vitoria-Gasteiz se ha entendido que, el Plan Director de Movilidad Ciclista necesita de una estructura organizativa para gestión y correcta implementación, es por ello que se plantea crear una serie de organismos municipales dedicados a la gestión, control y participación, dichos organismos son: La comisión técnica de coordinación interdepartamental, oficina de la bicicleta y la comisión cívica de la bicicleta, las funciones de estos organismos se explican en el apartado de análisis.

5.5.6.2. Datos

Con la implementación de los distintos programas y actuaciones contempladas en el Plan Director Ciclistas, se vislumbra un importante reto para lograr el cumplimiento de los objetivos estratégicos del Plan, a fin de velar por el cumplimiento de los objetivos y el propio conjunto del Plan, este debe considerar su propia evaluación continuada, observado el proceso de seguimiento y a la vista de los resultados, el Plan debe contemplar la necesidad de abordar determinados cambios o reorientación sobre los programas y actuaciones previstas. Para realizar el seguimiento de las acciones, se requiere de una fuente de indicadores, y estos indicadores emanan con el desarrollo del Plan. Los datos necesarios para el análisis, se desprenden del mismo Plan como es, el desarrollo de las infraestructuras, bicicleta pública, registro de bicicletas, normativa, etc.

5.5.6.3. Análisis

Se entiende que a lo largo de la ejecución temporal del Plan Director Ciclista, los distintos objetivos estratégicos de partida deben poder concretarse en una serie de indicadores capaces de estimar el grado de adecuación y el éxito de los instrumentos y actuaciones ejecutadas.

5.5.6.3.1. Seguimiento y evaluación del Plan Director Ciclista

Como se ha dicho anteriormente a medida que las acciones y recomendaciones del Plan vayan realizándose, serán identificadas nuevas oportunidades de actuación y necesidades, por ello se ha planteado articular un marco de seguimiento, evaluación y actualización periódica que vele por un adecuado ajuste del Plan; se ha estimado oportuno la elaboración de un informe anual en donde se exprese el estado de la movilidad ciclista en Vitoria-Gasteiz, dicho informe se apoyará en un sistema de indicadores donde se determinara el grado de adecuación y el

éxito de los instrumentos y actuaciones ejecutadas, similar al empleado en las ciudades de alto desarrollo ciclistas como Copenhague o Melbourne, el informe se articulará sobre una batería de indicadores sencilla y representativa y consistirá básicamente en un diagnóstico de carácter anual que deberá servir, como instrumento de comunicación para la comunidad ciclista, y para el seguimiento y gestión del propio Plan Director por parte de los servicios técnicos municipales.

5.5.6.3.2. Indicadores del Plan

Se ha considerado que el Plan Director de Movilidad Ciclistas deberá de contar con un conjunto de indicadores que muestre el desarrollo del mismo a lo largo del tiempo de vigencia, por ello es deseable determinar el grado de cumplimiento del Plan, de tal manera que sea posible adecuar su ritmo de desarrollo y completar todo el Plan en la fecha prevista.

1) *Indicadores de cumplimiento del Plan*

Se ha planteado una batería de dos grandes tipos de indicadores: aquellos que tratan de realizar un seguimiento anual de las obras y acondicionamientos previstos (de valoración cuantitativa), y aquellos otros que deben poner de manifiesto, la creación, elaboración o puesta en marcha de los diversos instrumentos previstos, a la finalización del Plan.

- Infraestructuras ciclistas. Longitud de vías ejecutadas, longitud de vías ciclistas remodeladas, creación de un catálogo de vías ciclistas, elaboración de un plan de señalética, elaboración de un estudio de intermodalidad en el transporte, número de nuevos aparcamientos para bicicleta ejecutados, número de aparcamientos reemplazados, y número de aparcamientos de larga duración; todo esto con periodicidad anual.
- Bicicleta pública. Satisfacción de los usuarios del servicio, con una periodicidad bienal y número de bicicletas del servicio (periodicidad anual).
- Registro de bicicletas. Número de bicicletas identificadas en el registro, número de establecimientos públicos que ofrecen el servicio de registro; periodicidad anual.
- Educación, sensibilización y promoción. Escolares participantes en campañas y actividades del programa de educación del plan, accesos a contenidos sobre movilidad ciclista en la web municipal; el seguimiento el anual.
- Normativa. Actualización de la Ordenanza Municipal de Tráfico y Circulación (periodicidad: al finalizar el primer año de vigencia del Plan), desarrollo de la Ordenanza de Movilidad Ciclista (periodicidad: al finalizar el primer año de vigencia del Plan), incorporación al PGOU de las determinaciones del Plan (al finalizar el Plan), redacción del Plan Especial de Vías Ciclistas (al finalizar el Plan).
- Gestión, control y participación. Creación de la Comisión Técnica de Coordinación Interdepartamental, Creación de la Oficina de la Bicicleta, Creación de la Comisión Cívica de la Bicicleta; periodicidad: al finalizar el primer año del Plan

2) *Indicadores de evolución de la movilidad ciclista*

Estos indicadores deben servir para mostrar los efectos del Plan Director Ciclista sobre el uso de la bicicleta como medio de transporte, se ha considerado oportuno la consolidación de un segundo listado de indicadores que permita conocer con mayor detalles la mejora en la movilidad ciclista, la mayor parte de los indicadores requieren una obtención de datos basada en el uso de encuestas y conteos a pie en la calle. Dichos indicadores son:

- Uso de la bicicleta como modo de transporte.
- Cumplimiento normativo en el uso de las vías ciclistas.
- Uso de los aparcamientos de bicicletas.
- Siniestralidad relacionada con la bicicleta.
- Índice de rotación en el parque de bicicletas públicas.
- Robos de bicicletas.
- Establecimientos comerciales relacionados con la bicicleta.

5.5.6.3.3. Estructura organizativa para la implementación y gestión del Plan Director

Se ha planteado concretar la creación de una serie de unidades funcionales y organizativas, como son: Comisión Técnica de Coordinación Interdepartamental, Oficina de la Bicicleta, Comisión Cívica de la Bicicleta.

A. Comisión Técnica de Coordinación Interdepartamental

Se considera necesario que esta comisión cuente con la presencia de los departamentos municipales competentes en temas relacionados con la bicicleta, esta comisión tiene como función la supervisión de aquellos proyectos, planes y programas de los distintos departamentos municipales que pudieran tener incidencia en el uso de la bicicleta, sus objetivos son: integrar las diferentes políticas y visiones estratégicas de todas las áreas involucradas en el Plan, asegurar la transversalidad de las propuestas y objetivos del Plan y, conseguir compromisos de las diversas partes técnicas implicadas.

B. Oficina de la Bicicleta

Esta oficina, será la unidad técnica municipal responsable de la coordinación y ejecución de la mayor parte de las acciones previstas en el Plan. Desarrollará todas aquellas actuaciones ligadas a la planificación, asesoramiento y seguimiento en materia de movilidad ciclista, planificación y gestión del servicio de la bicicleta pública, gestión del registro de bicicletas, formación, divulgación y comunicación ligada a la bicicleta y dinamización de la participación ciudadana. Esta oficina elaborará una serie de documentos que sirvan de guía para los diferentes agentes implicados, como son:

- Manual técnico de diseño para la ejecución y mantenimiento de las vías ciclistas y de los aparcamientos de bicicletas. Tipología de soluciones técnicas con carácter de modelo general, para resolver las cuestiones que pueden plantearse sobre el terreno.

5. MOVILIDAD CICLISTA

- Manual de identidad del Plan, el cual deberá adecuar las propuestas visuales y estéticas de todos los elementos de comunicación emanados del Plan a las directrices generales establecidas para el resto de comunicaciones del Ayuntamientos.
- Documento de propuestas de acciones de educación, sensibilización e información.
- Código de buenas prácticas del ciclista en las rutas del Plan. Conjunto de consejos, indicaciones y recomendaciones para el buen usuario.
- Documento divulgativo con mapa y explicación de la red de vías ciclistas.
- Propuestas de modificación de normativas y ordenanzas relacionadas con la movilidad ciclista, y esas mismas normativas y ordenanzas una vez aprobadas las modificaciones.

C. Comisión Cívica de la Bicicleta

Con el objetivo de recoger las perspectivas y puntos de vista de todos los agentes sociales interesados, se plantea crear una plataforma específica de participación ciudadana que actúe como un órgano consultivo del Ayuntamiento durante las fases de redacción y de implementación del Plan.

5.5.6.4. Acciones para gestión, control y participación

- Constitución de la Comisión Técnica Interdepartamental
- Creación de la Oficina de la Bicicleta
- Puesta en marcha de la Comisión Cívica de la Bicicleta
- Elaboración del informe del estado de la movilidad ciclista
- Revisión anual del Plan Director de Movilidad Ciclistas

5.5.7. Análisis comparativo

No es fácil establecer un número exacto de plazas de aparcamientos de bicicletas, la dificultad de generalizar unos criterios para cada tipo de función a la que está destinada una edificación residencial o no residencial, reside en el hecho de que el uso de la bicicleta dependerá de muchos factores como la cultura de la bicicleta, la seguridad del entorno viario, etc. A pesar de todo, es necesario establecer unos criterios de referencia como punto de partida, y que en cada caso se podrá variar la reserva de plazas resultante, tanto por encima como por debajo, debiéndose de justificar en el caso de que las reservas sean menores a mínimas propuestas.

El siguiente análisis comparativo se lleva a cabo entre el Decreto 344/2006, de 19 de septiembre, de la regulación de los estudios de evaluación de movilidad generada de Cataluña, y el Plan Director de Movilidad Ciclistas de Vitoria-Gasteiz, para establecer una mínimo de plazas de aparcamiento en zonas no residenciales.

El Decreto 344/2006 propone una serie de aparcamientos en las nuevas promociones urbanistas en aquellas viviendas plurifamiliares de nueva implantación al igual que en las promociones urbanísticas no residenciales como son las zonas comerciales, industriales, de ocio o las de servicios, basándose en un movilidad para medios más sostenibles como es el

caso de la bicicleta, en este análisis comparativo, se hace referencia al número mínimo de plazas de aparcamiento que propone el decreto fuera de la vía pública en función de las actividades y usos de suelo; con el número de plazas de aparcamiento que se proponen en el Plan Director de Movilidad Ciclistas, en el que también se plantea una regulación de aparcamientos de bicicletas, en función de las tipologías de uso de las edificaciones y equipamientos. El número mínimo de amarres recomendables para el aparcamiento de bicicletas en distintas edificaciones, se indican en la siguiente tabla:

Tabla 23. Número de plazas de aparcamiento en distintos equipamientos y edificaciones residenciales

Uso	Número y tipología de plazas de aparcamiento de bicicletas		
	Cataluña	Vitoria-Gasteiz	
Vivienda	Máximo 2 plazas/vivienda y 2 plazas/100 m ² de techo o fracción	1 plaza/apartamento hasta 55 m ² construidos y 2 plazas/vivienda	
		Visitantes o usuarios de corta o media duración	Empleados y otros usuarios de larga duración
Centros de trabajo	1 plaza/100 m ² techo o fracción	Nº de plazas a justificar en función de los visitantes previstos	1 por cada 5 empleos existentes o previstos
Centros administrativos y oficinas al público	1 plaza/100 m ² techo o fracción	1 plaza por cada 100 m ² edificables	1 por cada 5 empleos existentes o previstos
Centros educativos	5 plazas/100 m ² techo o fracción	1 por cada 200 m ² de superficie	3 por cada 10 alumnos mayores de 9 años 1 por cada 5 empleos
Estaciones de transporte colectivo	1 plaza/30 plazas ofrecidas de circulación (estaciones de ferrocarril) 0,5 plazas/30 plazas ofrecidas de circulación (estaciones de autobuses interurbanos)	1 por cada 250 usuarios	1 por cada 50 usuarios 1 por cada 5 empleos
Centros comerciales	1 plaza/100 m ² techo o fracción	1 por cada 150 m ² de superficie de ventas	1 por cada 5 empleos
Bibliotecas	5 plazas/ 100 plazas de aforo de equipamiento	1 por cada 5 puestos de lectura	1 por cada 5 empleos
Centros deportivos y gimnasios	5 plazas/ 100 plazas de aforo de equipamiento	1 de cada 5 plazas de la capacidad prevista	1 por cada 5 empleados
Centros hospitalarios	1 plaza/100 m ² techo o fracción	1 por cada 100 camas	1 por cada 5 empleos previstos
Centros administrativos y oficinas con público	1 plaza/100 m ² techo o fracción	1 cada 100 m ² edificable	1 por cada 5 empleos

Uso	Número y tipología de plazas de aparcamiento de bicicletas		
	Cataluña	Vitoria-Gasteiz	
Centros de ocio ✓ Cines ✓ Restaurantes y bares ✓ Teatro/ auditorio/ sala de espectáculo y conciertos/ estadios deportivos	5 plazas/ 100 plazas de aforo de equipamiento	1 plaza por cada 20 butacas (en aforos > 500 plazas se exigiría 1 plaza por cada 30 localidades - aforo) 1 plaza por cada 20 localidades - aforo 1 plaza por cada 20 localidades - aforo (en aforos > 500 plazas se exigiría 1 plaza por cada 30 localidades - aforo)	1 por cada 5 empleos
Hoteles y residencias colectivas		5 estrellas - 1 plaza cada 6 habitaciones 4 estrellas - 1 plaza cada 8 habitaciones 3 estrellas - 1 plaza cada 10 habitaciones 2 o menos estrellas - 1 plaza cada 12 habitaciones	1 por cada 5 empleos
Museos		1 plaza cada 400 m ² en establecimientos > 600 m ²	1 por cada 5 empleos
Equipamientos culturales	5 plazas/ 100 plazas de aforo de equipamiento	1 plaza por cada 100 m ² construidos	1 por cada 5 empleos
Zonas verdes	1 plaza/100 m ² suelo		
Franja costera	1 plaza/10 ml de playa	No aplica	No aplica

Fuente: Plan Director de Movilidad Ciclista y Anexo 2 del Decreto 344/2006, de la regulación de los estudios de evaluación de movilidad generada de Cataluña
Elaboración propia

5.5.8. Conclusión

Cabe destacar que en el caso de Vitoria-Gasteiz, el enfoque que se le da a la regulación de las plazas de aparcamiento es más completo, en comparación con el Decreto de Cataluña, ya que se consideran los tres tipos posibles de aparcamientos en función del tiempo, de corta, mediana y larga duración, en el Decreto de Cataluña no se especifica esto; una cuestión a destacar en el Plan Director, es el enfoque más específico que se le da a los equipamientos, ofertando un número específico de plazas en función del tipo de equipamiento. Sin embargo, el Decreto de Cataluña hace una propuesta interesante en las estaciones de transporte colectivo, pero, deja de lado las estaciones de metro y transporte público urbano.

Otra cuestión importante es el trato que se le da a los hoteles y residencias colectivas en el Plan Director considerando ciertas plazas en función de la categoría del hotel, el Decreto de

5. MOVILIDAD CICLISTA

Cataluña no hace alusión a este tipo de infraestructuras por no ser equipamientos públicos, tampoco en museos se hace alguna propuesta específica de plazas de aparcamiento, aunque, se puede mencionar que forman parte de los equipamientos culturales. En el caso de zonas verdes el decreto sí que propone la creación de aparcamientos, ya que no olvidemos que las propuestas de aparcamiento hacen referencia al número mínimo de plazas de propuestas fuera de la vía pública en función de las actividades y usos de suelo. El Plan Director Ciclista, solo hace referencia a los distintos equipamientos en función de las tipologías edificatorias. El caso concreto de aparcamiento en zonas costeras, no aplica en Vitoria-Gasteiz, debido a su ubicación alejada de la costa.

En definitiva el Plan director de Movilidad Ciclista, pretende lograr un mayor peso de la movilidad ciclista ofreciendo, de una manera mejor estudiada y analizada, plazas de aparcamiento en sitios atractores de viajes; esta medida es una de las tantas que se proponen en el Plan Director de Movilidad Ciclista.

6. TRANSPORTE PÚBLICO

6.1. Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

6.1.1. Metodología

El análisis de transporte público de Valencia, se ha basado en un estudio de oferta y demanda. El estudio de la oferta ha consistido en estudiar distintos datos, que han sido solicitados y proporcionados por las empresas gestoras de los servicios de transporte público (autobús urbano, metro, tranvía, autobús interurbano, y el tren de cercanías), dichos datos han sido diversos en función del tipo de transporte, pero en cada uno de ellos se han analizado primeramente datos referentes a las características del sistema (número de líneas, estaciones, kilómetros de red, etc.); posteriormente se ha analizado las frecuencias en las diversas líneas (con datos proporcionados por las empresas gestoras) y por último se ha estudiado la cobertura que la red de transporte proporcionan a la ciudadanía.

En el caso del análisis de la demanda, se ha realizado una consulta y análisis de la evolución que ha tenido el transporte público presente en la ciudad (autobús urbano e interurbano, metro, tranvía y el tren de cercanías), de esa forma, se ha identificado el patrón de movilidad presente en el transporte público y a lo largo de los años. Posteriormente se ha realizado un análisis de la demanda mensual, semana, diaria y horaria para cada tipo de transporte, con este análisis se ha permitido identificar la demanda presente en cada modalidad de transporte público. En el caso de Metrovalencia y Cercanías Renfe, se ha realizado un análisis de los viajeros subidos y bajados en cada parada, representando los resultados en mapas.

Por último se ha realizado un estudio de los aspectos de operación de cada sistema (billetes, abonos y gestión de la explotación). Además de un análisis de la velocidad de operación del autobús urbano (EMT), con respecto al vehículo privado, para lo cual se han seleccionado algunos ejes importantes de la ciudad; se han recorrido tanto en autobús, como en vehículo privado, la totalidad de los ejes, registrando datos para su análisis del tiempo de recorrido, tiempo en semáforos y tiempo en paradas en el caso del autobús; se realizó una comparativa de los tiempo de recorrido y el tiempo en paradas, de esta manera se ha logrado conocer el comportamiento de ambos modos.

6.1.2. Datos

Son diversos los datos que se han tomado en cuenta para el estudio del transporte público, dependiendo del tipo de transporte (Metro, tranvía, ferrocarril, autobús urbano e interurbano), se ha solicitado a las diversas empresas gestoras, datos relacionados con las características de cada modo de transporte, necesarios para el desarrollo del análisis.

En el caso del autobús urbano (gestionado por EMT) se han consultado datos referentes al número de líneas, frecuencia de cada una de las líneas, horarios ofertados, número de expediciones por línea al día, número de paradas, longitud de itinerarios y capacidad de plazas por línea. En el caso de metro y tranvía (gestionado por FGV), los datos necesarios para

6. TRANSPORTE PÚBLICO

la realización del análisis han sido en número de líneas tanto de metro, como de tranvía, kilómetros de la red, frecuencias de paso, número de estaciones y apeaderos. Para los autobuses metropolitanos, los datos recabados, han sido lo relativos al número de líneas y número de expediciones por línea al día. Para el tren de Cercanías (RENFE) se han consultado datos de expediciones por día, número de líneas, kilómetros de las líneas, número de paradas, frecuencias y el número de plazas ofertadas al año.

6.1.3. Análisis

6.1.3.1. Oferta de transporte público

En el Plan de Movilidad de Valencia, se ha realizado el análisis de los datos de la oferta del transporte público, con el fin de detectar el estado en el que se encuentra el sistema, para posteriormente realizar propuestas de actuación.

Empresa Municipal de Transportes de Valencia (EMT)

La EMT explota la red de autobuses públicos urbanos de la ciudad de Valencia, oferta 62 líneas, más una línea específica para discapacitados y 1.331 paradas. 46 líneas son de tipo regular, 12 ofrecen servicio nocturno y 4 líneas específicas para acercar a la ciudadanía a las playas. Las frecuencias de cada línea son ajustadas por la EMT, en función de la distribución horaria de la demanda de viajeros, en horas pico del día se asignan frecuencias más bajas entre 6 y 10 minutos.

En el Plan de Movilidad de Valencia se ha solicitado información a la EMT, con la cual se han realizado diversos análisis; uno de ellos ha sido la realización de tablas de frecuencia horaria de los autobuses en las diferentes líneas, con las tablas se ha obtenido el número de viajes de cada línea, tanto de ida, como de vuelta; los resultados son diversos dependiendo de la línea, por ejemplo, existen líneas que realizan desde, 1 viaje de ida al día y 0 de vuelta, hasta 153 viajes de ida al día y 156 de vuelta. Con la longitud de cada una de las líneas de la red de autobús urbano y el número de viajes resultantes de las frecuencias, se obtiene el total de kilómetros recorridos. La EMT tiene un registro de la evolución de los kilómetros recorridos a lo largo del tiempo y un registro del número de plazas ofertadas al año; con ello la EMT realiza previsiones del número de kilómetros que se recorrerán en un año y el número de plazas-km a ofertar en un año.

6. TRANSPORTE PÚBLICO

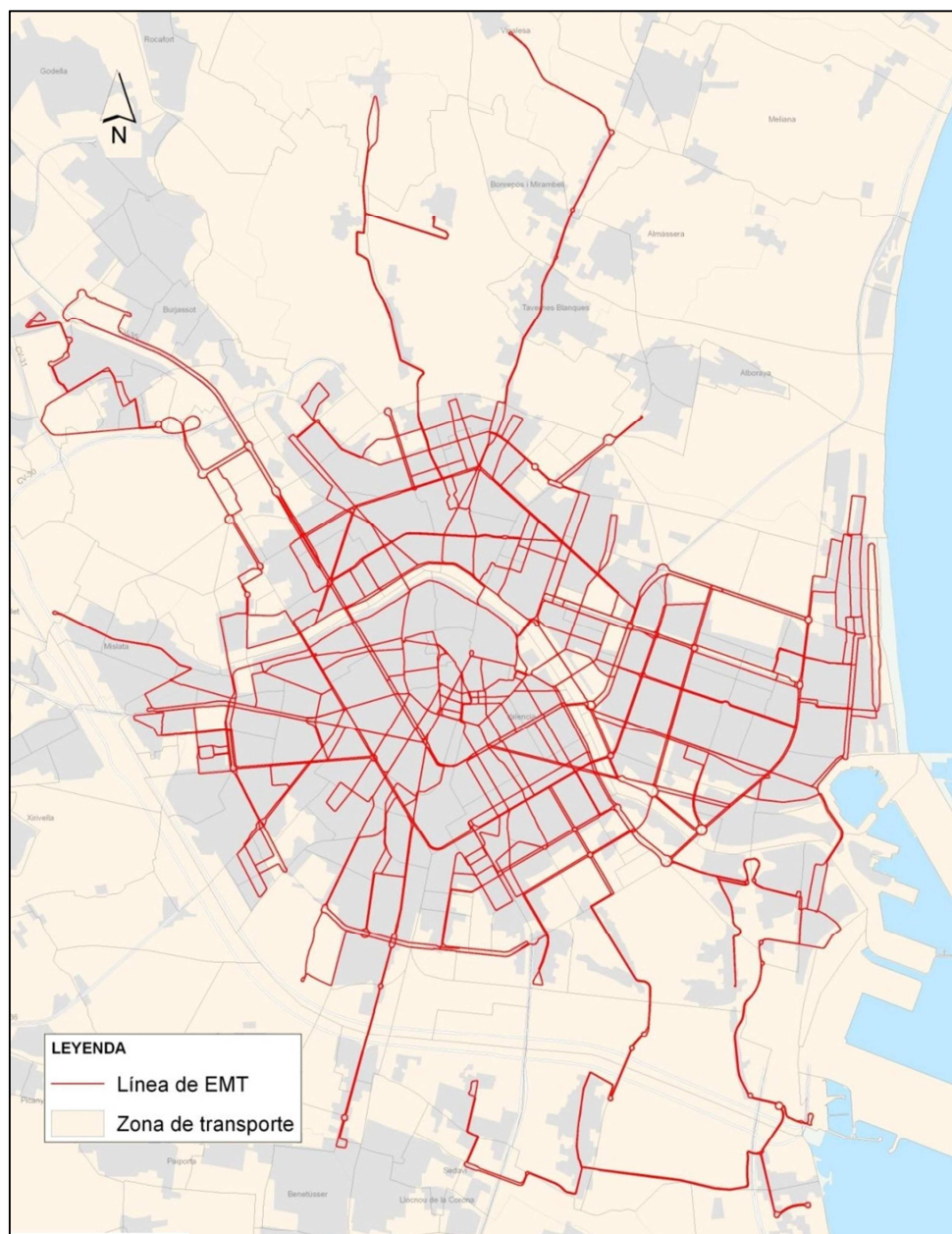


Figura 85. Itinerarios de las líneas urbanas (EMT)

Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

Se ha realizado un análisis de cobertura de las paradas del autobús urbano y la accesibilidad que tiene la población (por barrios) a estas. Se ha analizado la distribución de la población por manzanas, posteriormente para conocer la cobertura de las paradas, se ha estimado un radio de cobertura por parada de 250 metros (4 minutos a pie). La cobertura de la oferta actual se muestra en el siguiente mapa:

6. TRANSPORTE PÚBLICO

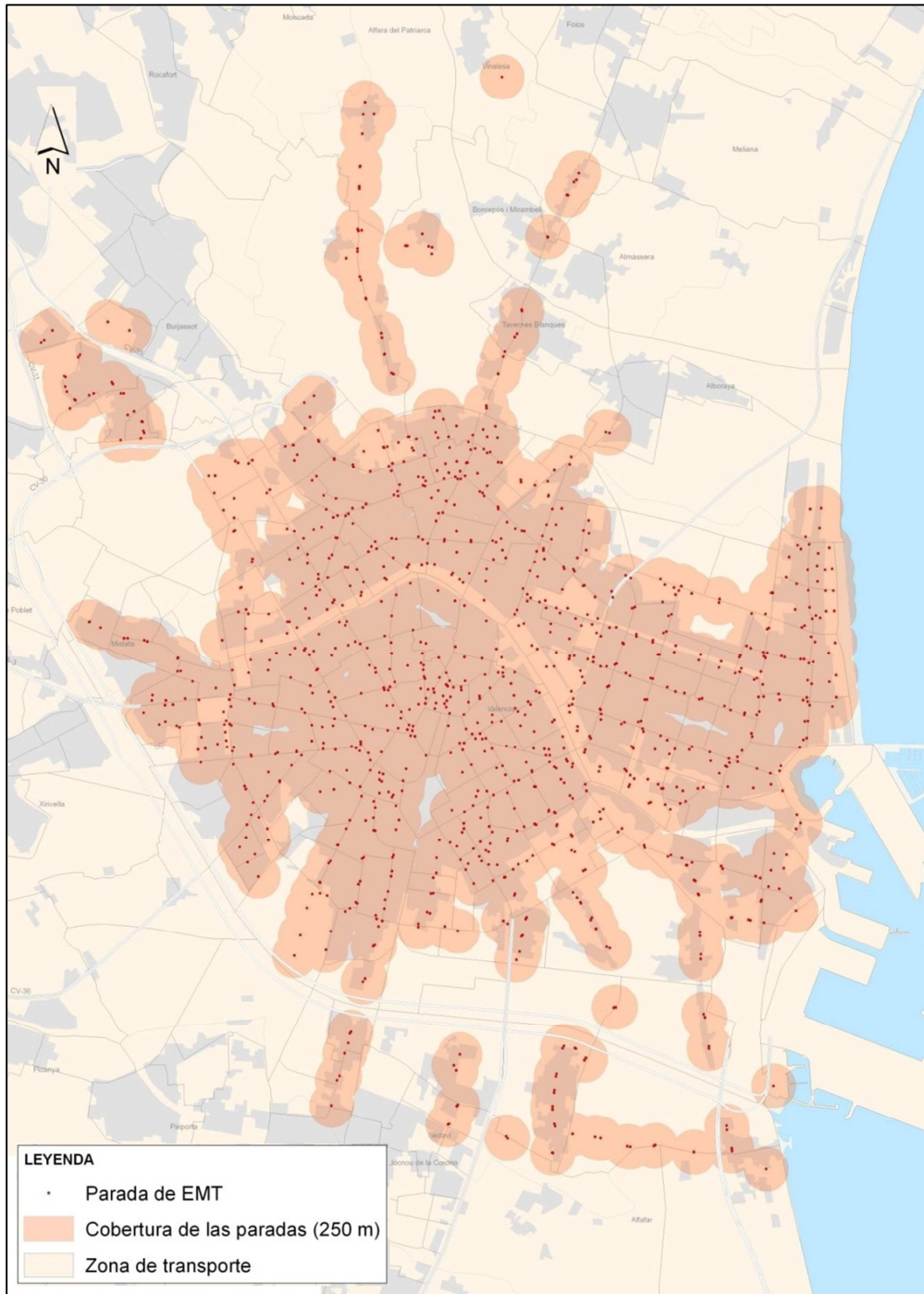


Figura 86. Paradas de autobús urbano y su cobertura

Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

Con los datos de paradas y su cobertura, se ha analizado la accesibilidad de la población de cada uno de los barrios de la ciudad, en función de la distancia media a las paradas y de la oferta (número de viajes).

6. TRANSPORTE PÚBLICO

Se han realizado dos análisis, el primero de ellos corresponde al cálculo de la accesibilidad en función de la distancia media ponderada, por distancia a cada una de las parada de EMT, con este análisis se ha mostrado que un porcentaje elevado de la población tiene cerca de su casa alguna parada de autobús urbano, posteriormente se realiza una doble ponderación por distancia y población, con la ponderación de la población se indica realmente cuan cerca está la población de cada una de las paradas. El segundo análisis realizado corresponde a la accesibilidad de cada barrio a las paradas de EMT en función de la oferta media existente en cada barrio (número de viajes), primeramente se ha ponderado por distancia media a las paradas y como en caso anterior se ha vuelto a ponderar la información obtenida teniendo en cuenta la población. Los resultados del segundo análisis indican que el centro de la ciudad y la zona universitaria cuentan con una elevada accesibilidad debido a la oferta existente; en los barrios periféricos la accesibilidad es menor debido a que la oferta de transporte es más escasa.

Metrovalencia

Ferrocarriles de la Generalitat Valenciana (FGV), gestiona los servicios de transporte de viajeros y las infraestructuras de las líneas férreas y tranviarias que discurren por la Comunidad Valenciana. Metrovalencia da cobertura a la ciudad de Valencia y a su Área metropolitana, cuenta con un total de 5 líneas, de las cuales 3 líneas pertenecen al metro (L1, L3 y L5) y 2 al tranvía (T4 y T6). La red total cuenta con 146,774 kilómetros, de los cuales 25,311 son en túnel. Algunas líneas comparten tramos de vía (más adelante se muestra el mapa de la red), las líneas 1 y 5 comparten 10,845 km de vías, las líneas 3 y 5 comparten 10,535 km, las líneas 5 y 6 comparten 1,028 km, y las líneas 4 y 6 comparten 6,126 km.

Tabla 24. Características del Metrovalencia

Explotación	
Materiales	Cantidad
Trenes	107
Estaciones y apeaderos	133
Estaciones subterráneas	35
Estaciones en superficie	98
Escaleras mecánicas	132
Ascensores	77

Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

A continuación se muestra el mapa de las líneas e itinerario del metro y tranvía de Metrovalencia:

6. TRANSPORTE PÚBLICO

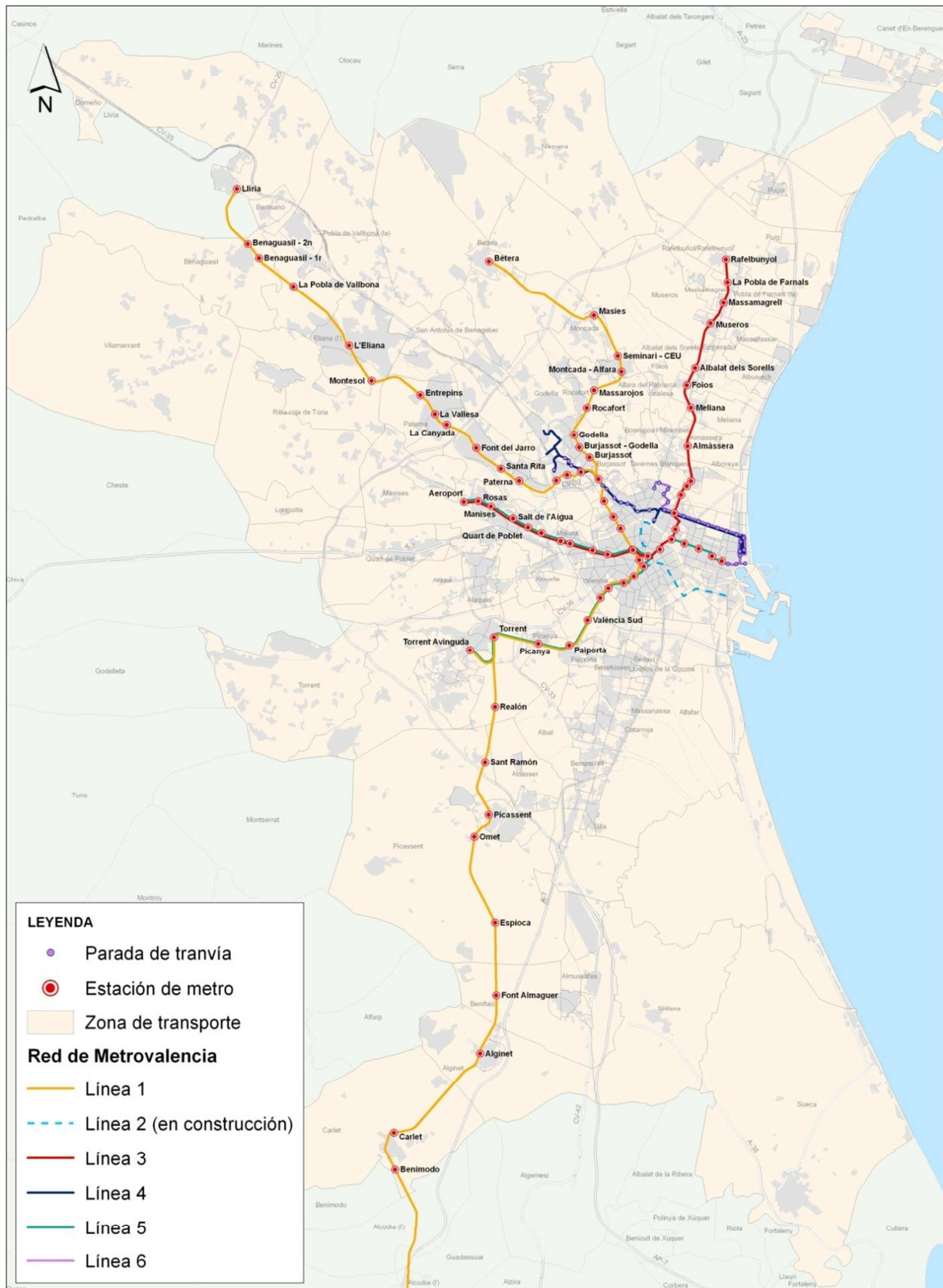


Figura 87. Red general de metro y tranvía
Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

6. TRANSPORTE PÚBLICO



Figura 88. Red de metro y tranvía en la Ciudad de Valencia

Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

En el análisis de la oferta que se ha realizado en Plan de Movilidad, respecto al metro y tranvía, además de identificar las características del sistema, han sido consultados datos de las frecuencias o intervalos de paso de la red de Metrovalencia, proporcionados por la empresa gestora, en donde se han encontrado frecuencias de paso constantes en un día laborable a lo largo de todo el día, en cada una de las líneas. Sin embargo, existen frecuencias que van desde los 2 min (hora punta), hasta los 45 minutos en alguna línea; las líneas de tranvía mantienen la misma frecuencia (entre 5 y 20 min) en todas las franjas horarias. La mayoría de los kilómetros recorridos al año en Metrovalencia (80%), corresponden al metro, y el 44% corresponden a la línea 1 (la más larga y antigua), siendo además esta línea la que más plazas-km ha ofertado al año.

También se ha analizado la cobertura que presenta la red, para la cual se ha estimado un radio de 500 metros (8 minutos a pie) en cada parada, los resultados han mostrado que existe una amplia cobertura territorial, con una amplia capacidad de expansión; como ya ocurre con una futura línea que actualmente está en construcción.

6. TRANSPORTE PÚBLICO

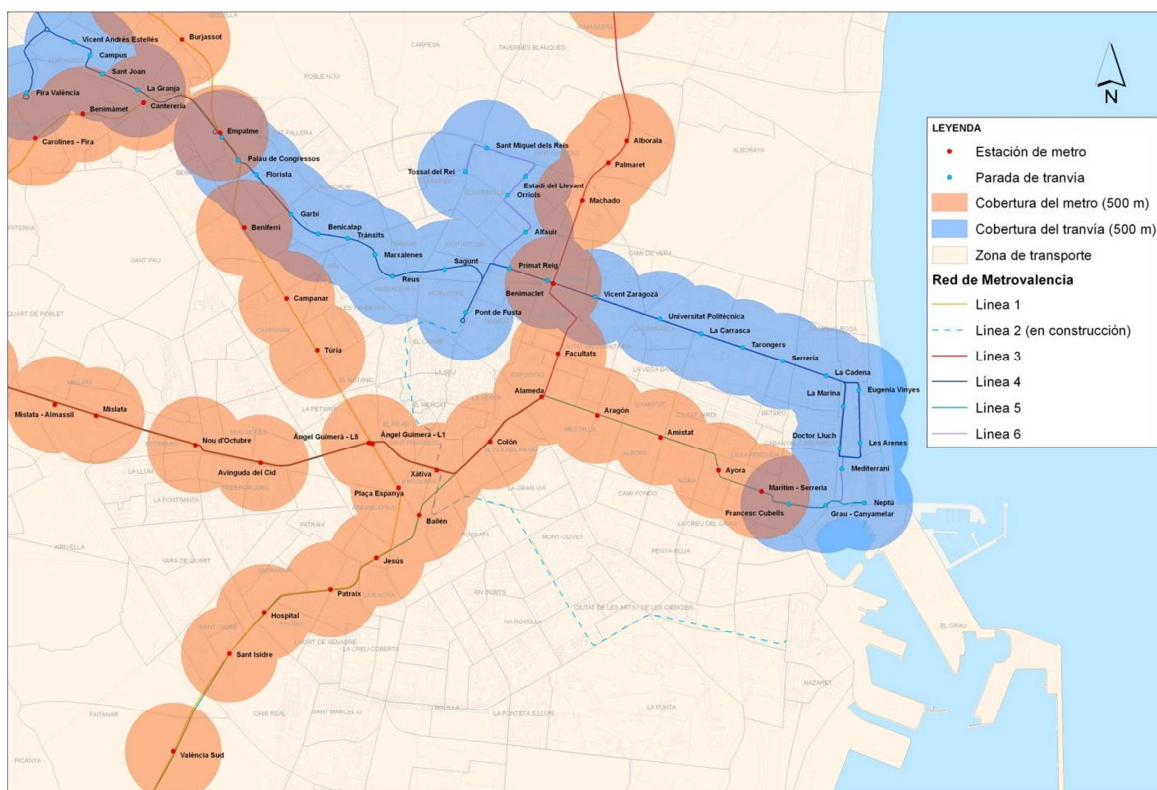


Figura 89. Cobertura de las líneas de metro y tranvía en la Ciudad de Valencia

Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

Otra cuestión analizada en Plan de Movilidad, ha sido la intermodalidad que presenta la red. En las líneas de la red Metrovalencia existen diversas paradas que ofertan plazas de aparcamiento gratuito (649 plazas). Además de ello, existen 1.163 plazas de aparcamiento municipal en otras paradas.

Autobuses metropolitanos

La red de MetroBús (Autobuses Metropolitanos de Valencia), está compuesta por 8 compañías de autobuses que explotan 58 líneas. El servicio se presta entre la ciudad de Valencia y toda su Área Metropolitana.

En el análisis realizado en el Plan de Movilidad, se han identificado el número de viajes tanto de ida como de vuelta en todas las líneas; por ejemplo, existen líneas que realizan desde 2 expediciones de ida y 0 de vuelta, y otras hasta de 79 viajes de ida y 80 de vuelta. Con la longitud de cada una de las líneas y el número de viajes expedidos, se obtiene el total de kilómetros recorridos en un año.

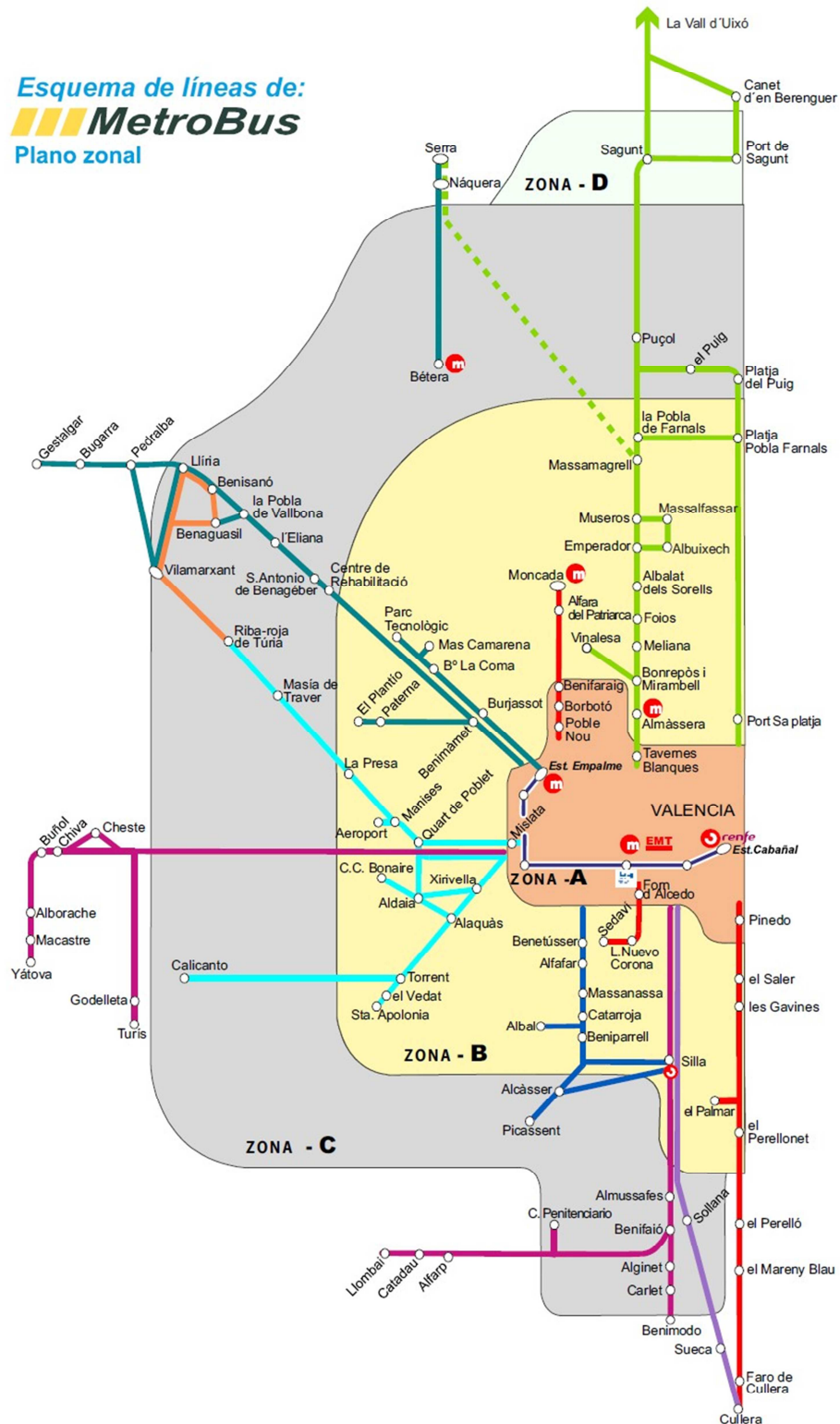


Figura 90. Líneas y paradas de la red de autobuses metropolitanos
 Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

6. TRANSPORTE PÚBLICO

Cercanías Renfe

El servicio de Cercanías Renfe de Valencia, está configurado por 6 líneas (C1-C6), 252 km de vías férreas y 66 estaciones. Cada línea cuenta con un número determinado de estaciones; la línea C6 presenta 19 paradas, seguida por la línea C5 la cual ofrece 18, la C2 cuenta con 16, la línea C3 tiene 14 estaciones, la C1 presenta 13 paradas y la línea C4 solamente cuenta con 2 paradas. En el siguiente mapa se muestran las líneas del servicio de Cercanías en Valencia.

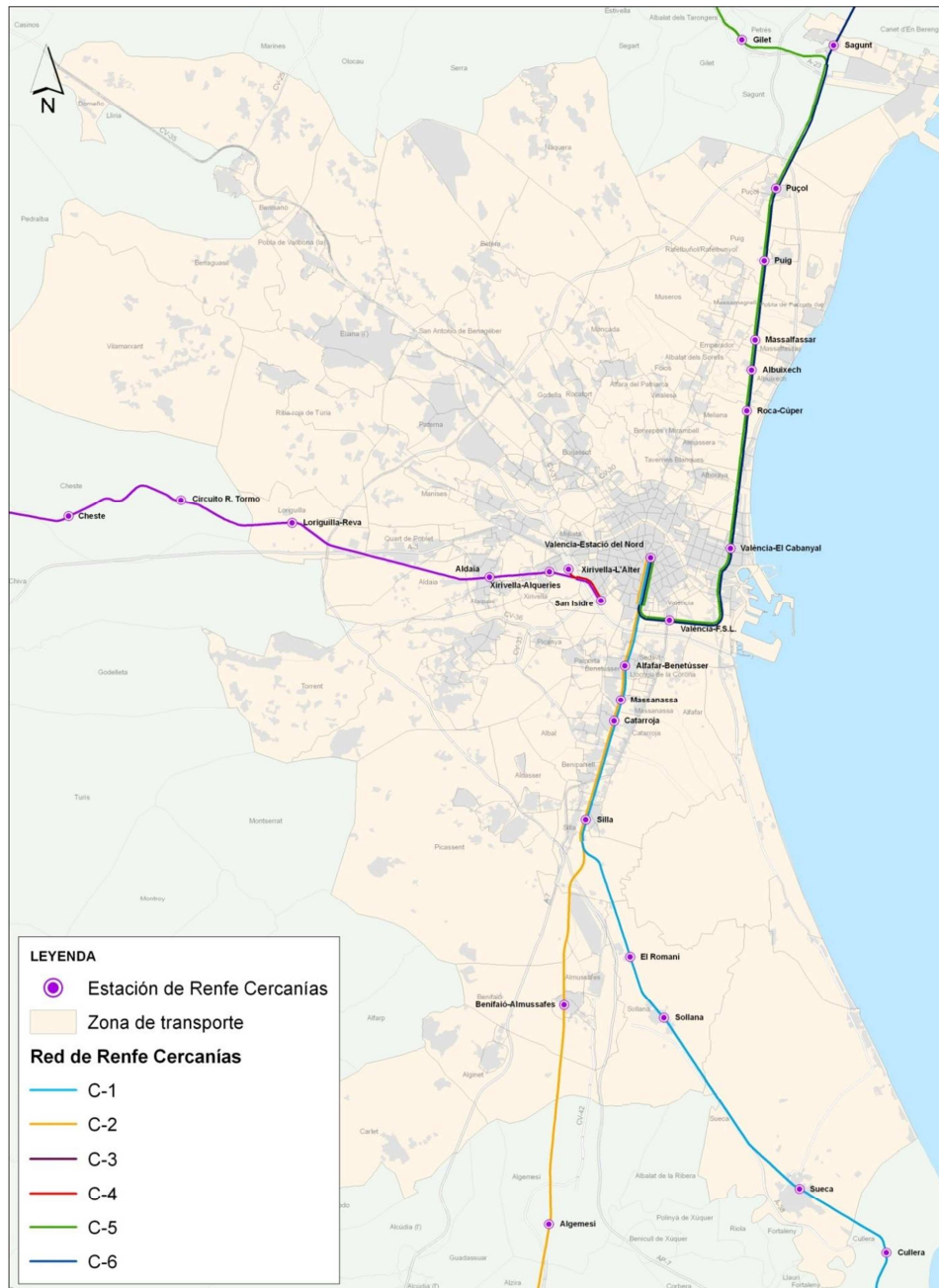


Figura 91. Líneas y estaciones de la red de Cercanías Renfe Valencia
Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

6. TRANSPORTE PÚBLICO

Se han analizado los horarios de tren de Cercanías, para conocer las frecuencias de las líneas y con ello obtener la oferta. Existen diversas frecuencias dependiendo de la línea, por ejemplo la mayoría de las frecuencias rondan alrededor de los 30 minutos (C1, C2 y C6), en horas pico la frecuencia reduce a los 15 minutos (excepto la línea C2 que mantiene la misma frecuencia durante todo el día); las líneas C3, C4 y C5, ofrecen diversas frecuencias y expediciones al día. Los viajes que realizan las diversas líneas van desde, los 4 viajes de ida y 5 de vuelta (línea C5), hasta 41 viajes de ida (C1 y C6), y 41 de vuelta (C6). Se ha estimado un radio de cobertura de las estaciones de cercanías de 600 metros (10 minutos a pie), la cual se muestra en el siguiente mapa:

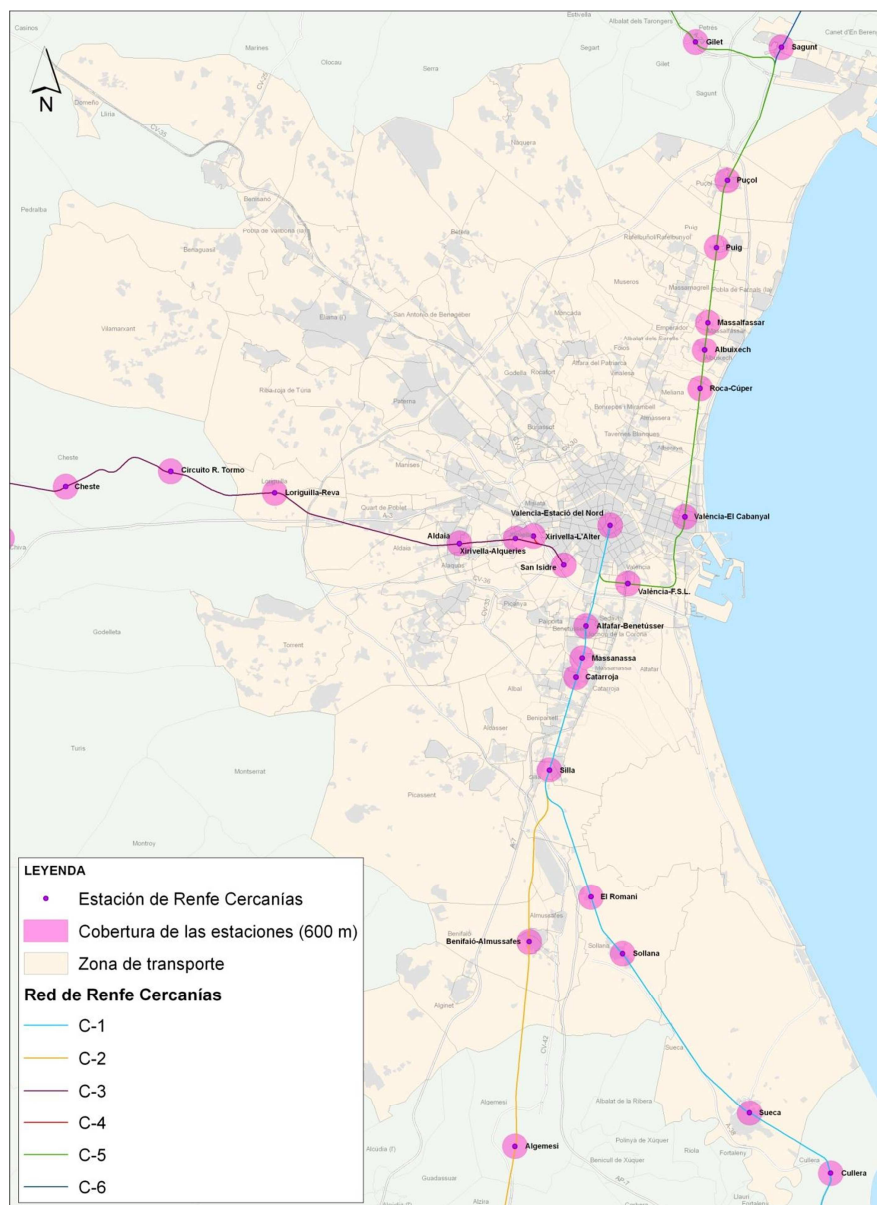


Figura 92. Cobertura territorial de las estaciones de Cercanías Renfe Valencia

Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

6.1.3.2. Demanda de transporte público

Para identificar la evolución de la demanda en el transporte público, el Plan de Movilidad ha realizado un análisis del número de viajeros transportados en los distintos modos de transporte público, en diversos años; los resultados han mostrado una reducción en la movilidad de viajeros, debido principalmente a la coyuntura económica. La distribución de la demanda por modos de transporte se distribuye de acuerdo a los siguientes porcentajes:

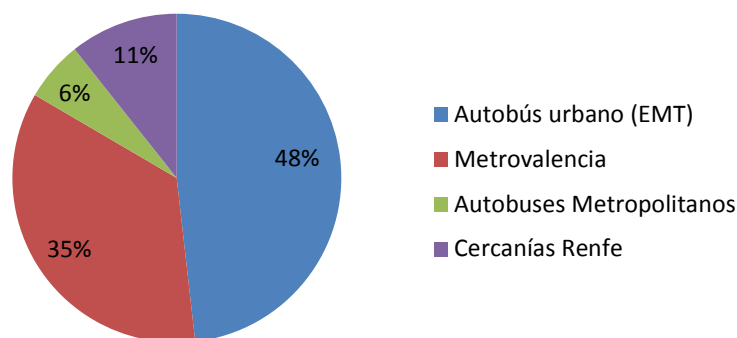


Figura 93. Distribución de la demanda por modos de transporte

Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

Empresa Municipal de Transportes de Valencia (EMT)

Para realizar el análisis de la demanda, en el Plan de Valencia, se han consultado datos referentes del número de viajes realizados anualmente, los cuales con el paso de los años han ido disminuyendo. La distribución mensual de viajeros es diversa, en marzo y mayo existe la mayor demanda, en abril disminuye, pero es a partir de mayo cuando la demanda empieza a disminuir hasta llegar a una fuerte caída en agosto, en septiembre vuelve a crecer el volumen de viajeros, el cual se reduce ligeramente en los últimos meses del año. La distribución semanal es muy marcada, de lunes a jueves se mantiene la demanda, el viernes comienza su descenso, y el fin de semana llega a reducir la demanda hasta en un 50 %. En un día laborable, el uso de la red se concentra entre las 8:00 y las 14:00, presentando una hora punta a las 17:00; el 60% de la demanda se concentra en 16 líneas.

Se ha realizado un análisis de la demanda por líneas, en donde se ha podido conocer la dinámica de la movilidad de los viajeros, en el transporte urbano de autobús; realizado el análisis general de la demanda de viajeros, se ha comparado con la oferta existente, de esa manera se ha podido conocer la adecuación de la oferta y la demanda. Con ello se ha detectado que se producen desajustes entre la oferta y demanda ya que no todas las líneas más cargadas presentan el mayor número de viajes. El ajuste entre oferta y demanda en las líneas urbanas es muy variable.

A continuación se presenta la distribución territorial de los viajeros subidos por parada:

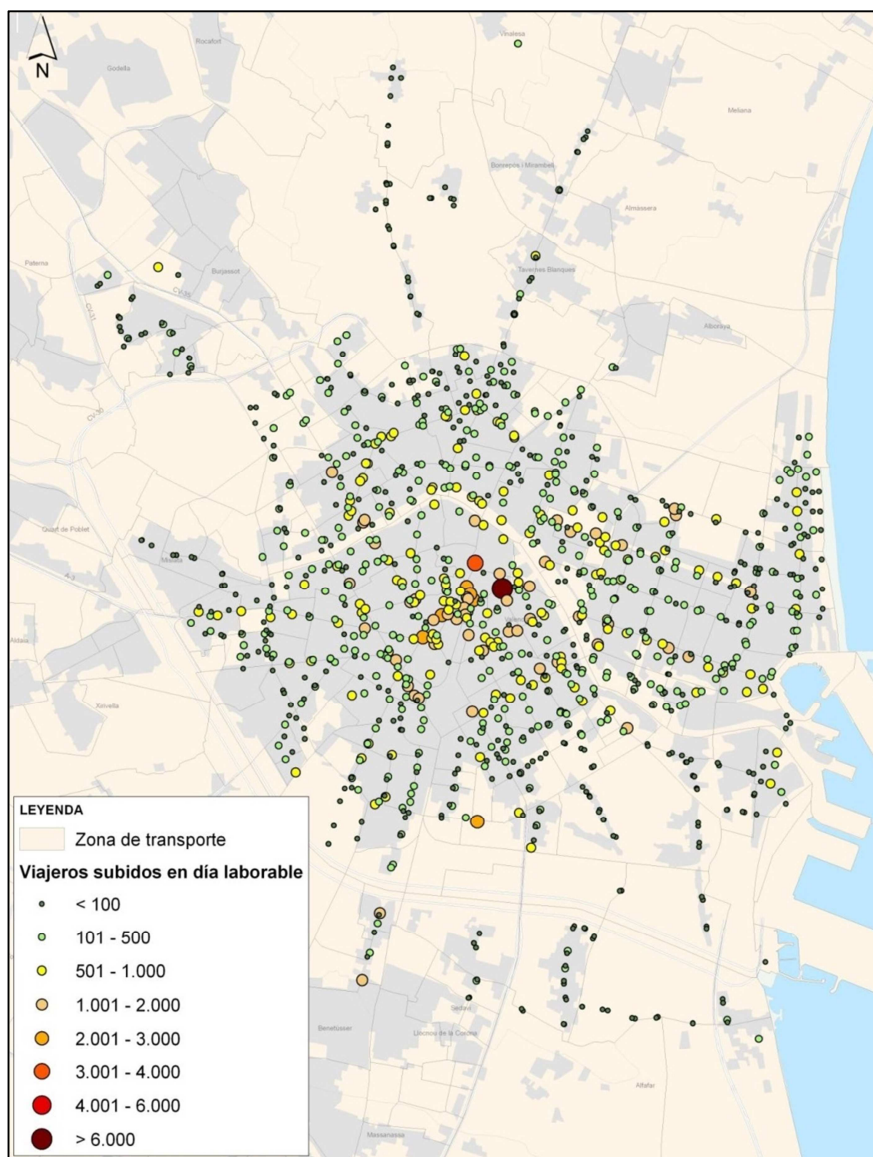


Figura 94. Viajeros subidos por parada de EMT
 Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

Metrovalencia

En los estudios realizados en el Plan de Movilidad, se ha comprobado que la cantidad de viajeros ha ido aumentando de un modo importante, a medida que se ha ido ampliando la red de metro y tranvía. También se ha estudiado la demanda de cada una de las líneas de la red, las líneas tranviarias representan una parte minoritaria de la demanda total de la red. La demanda en las líneas del metro ha ido disminuyendo a lo largo de los últimos años, sin embargo, las líneas tranviarias han tenido una evolución positiva de la demanda. Respecto a la distribución mensual de la demanda, se ha demostrado que existe un fuerte incremento en marzo, una disminución en abril y una fuerte caída en agosto, recuperándose en septiembre y una reducción en los dos últimos meses de año. La distribución por semana indica, que los

6. TRANSPORTE PÚBLICO

viajeros utilizan la red principalmente entre semana, produciéndose una caída de demanda el fin de semana. Las horas punta en un día laborable suele estar entre las 8:00 y las 14:00, la demanda más baja es a partir de las 21:00.

Por último, se ha realizado un análisis a la matriz origen-destino de un día laborable, datos que han sido facilitados por FGV, y se han representado los viajeros subidos y bajados en cada una de las estaciones, con la finalidad de conocer la movilidad de los viajeros por las paradas. Se han representado en mapas el número de viajeros subidos y bajados en un día laborable, en cada una de las paradas de la red, a continuación se muestran los mapas:

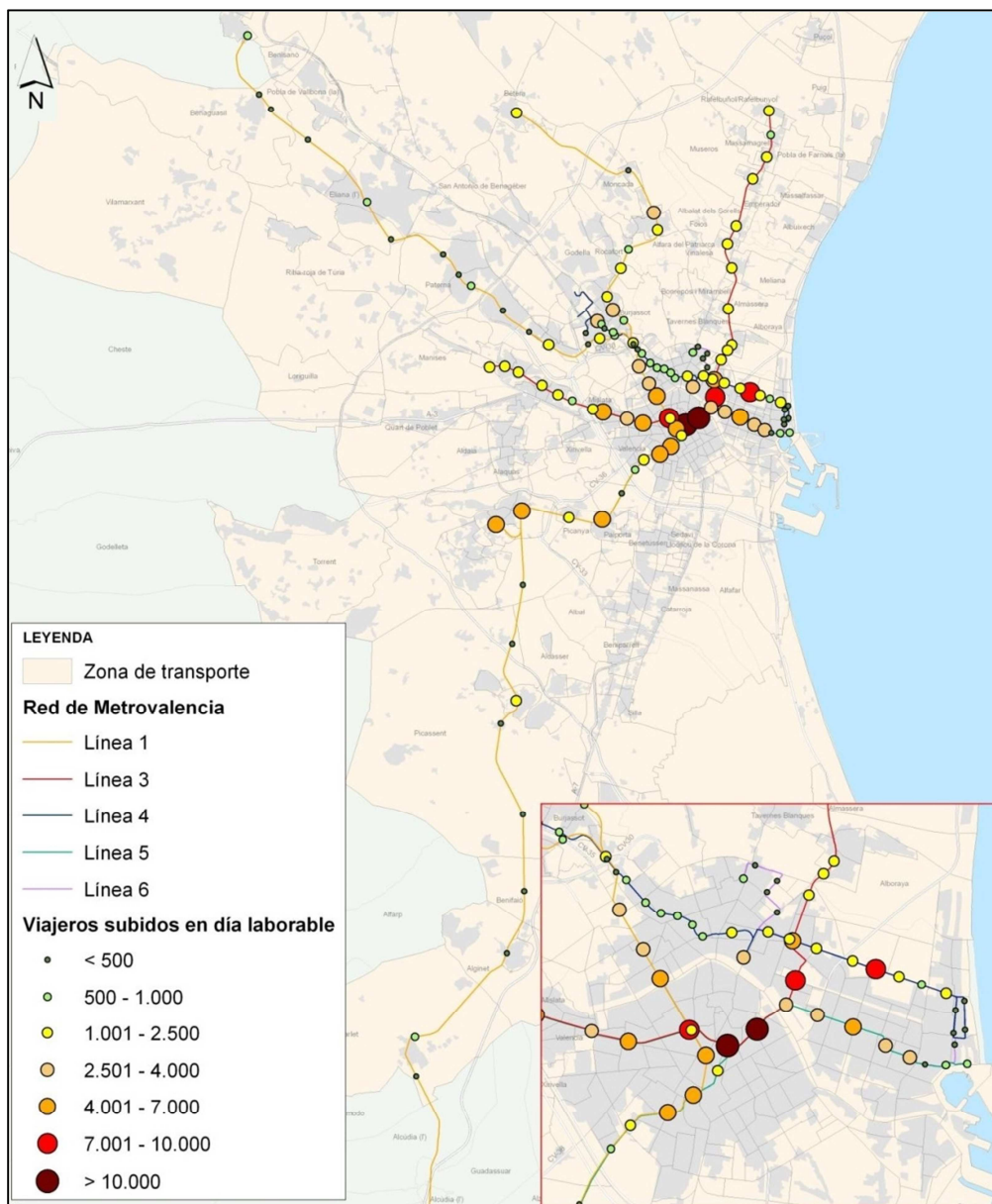


Figura 95. Número de viajeros subidos por estación en la red de Metrovalencia

Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

6. TRANSPORTE PÚBLICO

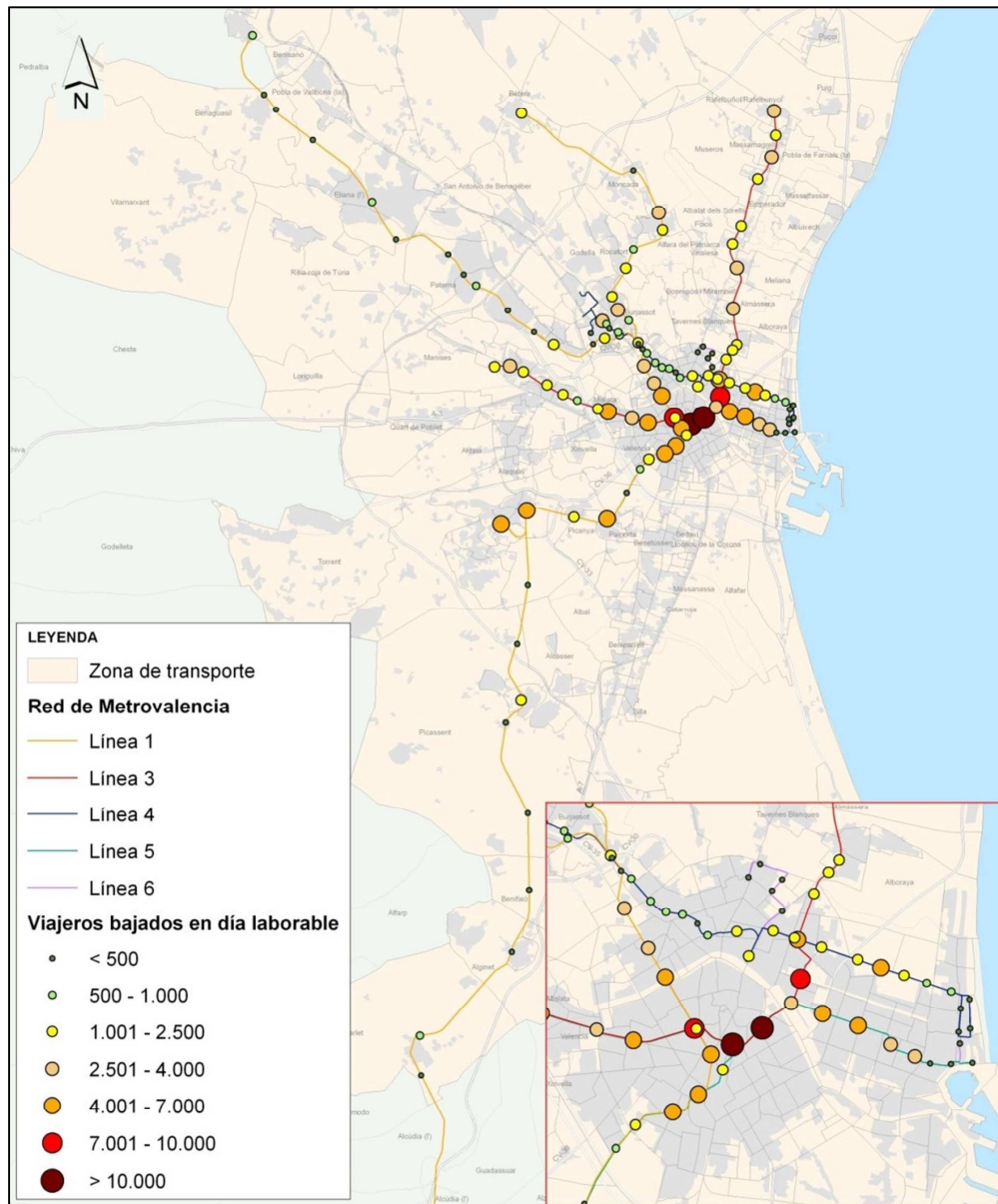


Figura 96. Número de viajeros bajados por estación en la red Metrovalencia

Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

Autobuses metropolitanos

En el caso de los autobuses metropolitanos, se ha identificado que la demanda de viajeros ha ido disminuyendo a lo largo de los años, dicha disminución ha podido quedar afectada, por la ampliación de la red de metro.

También se ha analizado la importancia de la demanda de viajeros, por compañías operadoras. De las 8 compañías operadoras, 6 mantienen una buena demanda, satisfaciendo al 99,6 % de esta. Para conocer las líneas de mayor demanda, se ha realizado un análisis de la demanda de las líneas, conforme al operador; además de su importancia relativa a nivel de

6. TRANSPORTE PÚBLICO

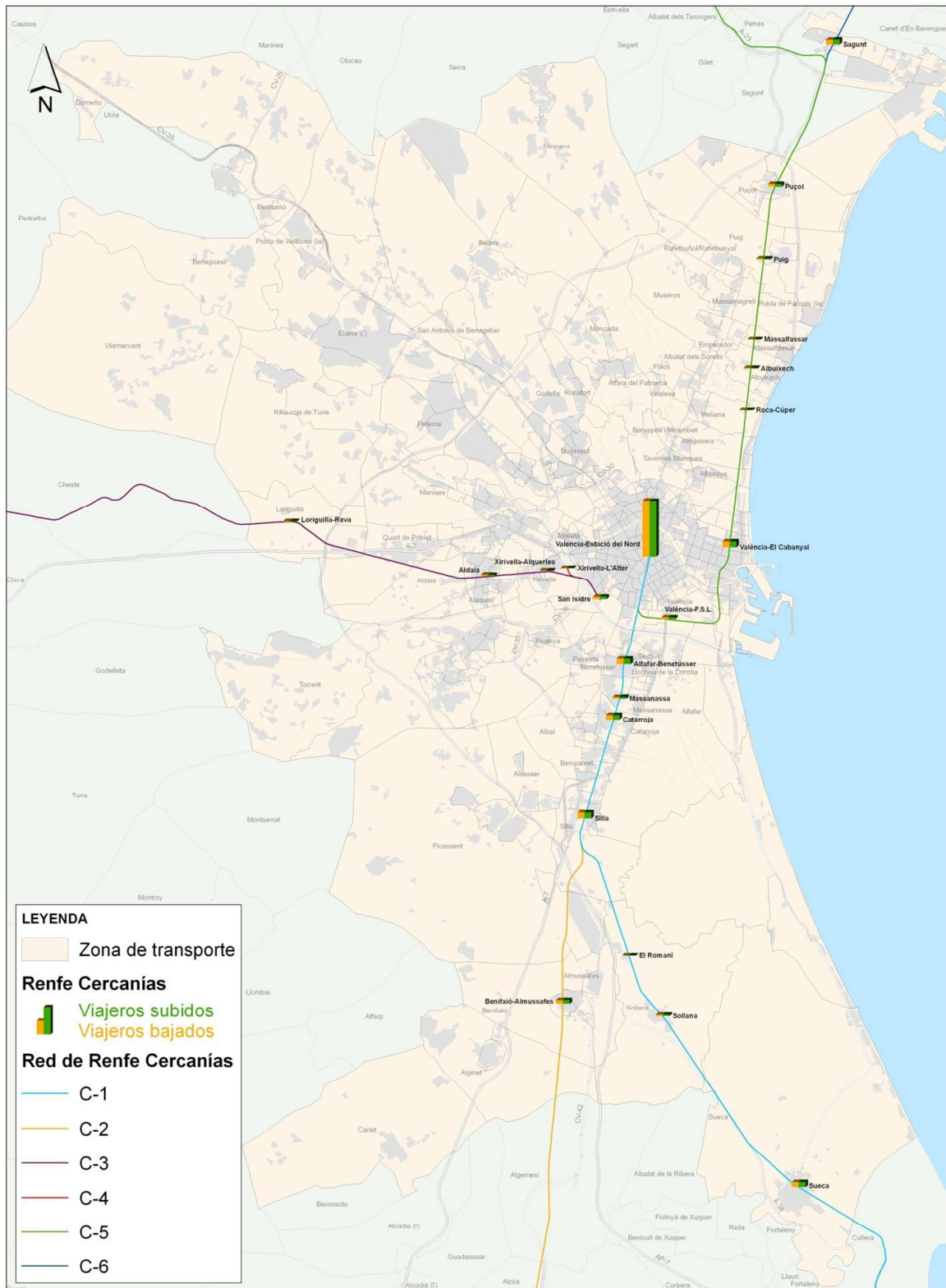


Figura 98. Viajeros subidos y bajados por estación en la red de Cercanías Renfe
Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

6.1.3.3. Aspectos operacionales del sistema de transporte público

La tarjeta sin contacto (Móbilis), permite utilizar el transporte público de Valencia y su Área Metropolitana, cargando diferentes títulos de transporte (EMT, Metrovalencia, MetroBus), sin embargo se han detectado algunos puntos débiles, que se pretenden mejorar, como son: la combinación de bonos de distintos operadores en un misma tarjeta (EMT, Metrovalencia, MetroBús); la posibilidad de incluir bonos de distintas zonas tarifarias de un mismo operador en la misma tarjeta. Los dos tipos existentes de tarjeta Móbilis son: la tarjeta personalizada y tarjeta anónima.

La EMT ofrece gran variedad de títulos enfocados a cada tipo de cliente (billete sencillo, bonos enfocados a turistas, bonos para adultos mayores, discapacitados y otros tipos de bonos); se han distinguido dos tipos de títulos, los personalizados y los no personalizados. Metrovalencia ofrece títulos propios (billete sencillo, ida, vuelta y distintos tipos de abonos), además de títulos integrados con la EMT y con MetroBus. Respecto a los autobuses metropolitanos, en función de los distintos operadores existen distintas tipologías de billete y distintos tipos de bonos. Cercanías RENFE, cuenta con billetes sencillos, ida y vuelta, además de abonos mensuales, de estudio y de uso ilimitado.

En Valencia existe una diversidad de zonas dependiendo de su ubicación (Valencia ciudad y área metropolita), para el metro, tranvía, y cercanías; las zonas para el metro y tranvía (Metrovalencia) se dividen en zonas de la A, B, C y D; la zona A corresponde a la Ciudad de Valencia, las siguientes zonas corresponde a la periferia de la ciudad y Área Metropolitana. Respecto al ferrocarril de Cercanías, las zonas de dividen desde zona 1 hasta zona 6, de la misma forma que en Metrovalencia, la zona 1 corresponde a la Ciudad de Valencia y las zonas subsecuentes corresponden a zonas del Área Metropolitana.

Gestión del sistema de transporte público

✓ *Empresa Municipal de Transporte de Valencia (EMT)*

La EMT cuenta con una gestión inteligente de la red de autobuses urbanos, la cual dispone de un Sistema de Ayuda a la Explotación (SAE) que permite la configuración automatizada de servicios, monitorización, comunicación y localización GPS (5 m de precisión) en tiempo real del ciclo completo del servicio de los 480 autobuses, existe en todo momento un apoyo constante al conductor, desde la salida de la cochera, hasta su entrada en depósitos. El sistema además posee, mecanismos automáticos para asegurar la regularidad, puntualidad, y el control en las líneas, además de la gestión de incidencias, accidentes y averías en la red y en la ciudad de forma inmediata. El sistema también está integrado con los sistemas de venta y cancelación de viaje (sistema Móbilis y de tarjeta inteligente), cartografía digital y con los sistemas de información al ciudadano (dentro del autobús y en paradas), paneles informativos, ayudas telemáticas a personas de movilidad reducida, aplicaciones para móviles, etc.

Con la información que se obtiene, se realizan ajustes a la gestión del servicio, para lograr así una adecuada explotación y optimización del servicio ofertado. En el SAE, se ha integrado un

sistema de prioridad semafórica que por medio de una red de comunicaciones, actúa sobre los diferentes reguladores de tráfico y semáforos que se encuentran en los cruces donde se han implantado.

✓ *Puesto de Mando de Ferrocarriles de la Generalitat Valenciana*

Centro operativo, desde el cual, se regula el tráfico de trenes y tranvías, instalaciones y equipos de seguridad de las líneas que conforman la red de Metrovalencia, a través de avanzados sistemas informáticos. Consta de cinco áreas de trabajo que son: regulación de trenes, atención al viajero, telemando de instalaciones, recepción y control de averías y seguridad.

Los reguladores controlan y regulan la circulación de trenes y tranvías a través de programas informáticos, CTC (Control de Tráfico Centralizado) para el metro y SAE (Sistema de Ayuda a la Explotación) para el tranvía. Cada regulador cuenta con varios monitores (2 o 3) en donde visualiza los tramos que controla y por los que ve el avance de las circulaciones; pueden actuar sobre señales, cambios de vía, establecer rutas (a metros y tranvías), solucionar incidencias, etc. Además disponen de comunicación con todas las estaciones de la red y con todas las unidades. Los operadores de atención al viajero, se ocupan de emitir los mensajes (por megafonía o en teleindicadores), actualizar las indicaciones, registran y gestionan los objetos perdidos, etc.

El telemando de energía, se ocupa de asegurar el suministro de energía eléctrica a los trenes, tranvías y a las instalaciones; además supervisa, maneja y controla el funcionamiento de cualquier instalación eléctrica (escaleras mecánicas, ascensores, alumbrado de estaciones, etc.). Desde el centro de seguridad se gestiona la seguridad activa y pasiva de todas las instalaciones de Metrovalencia, a través de cerca de 400 cámaras y un panel de pantallas de circuito cerrado; además en este módulo se ubican las distintas alarmas (de robos, intrusiones e incendios). El operador de averías y mantenimiento se encarga de la recepción y registro de todas las averías que se producen en las instalaciones, trenes y tranvías de toda la red. El puesto de mando cuenta con un sistema de alimentación interrumpida y un grupo electrógeno de emergencia. Todos los equipos que se consideran esenciales están duplicados, de forma que si se llega a producir una avería en el equipo que está operando, automáticamente entra el equipo de reserva.

Análisis de la velocidad comercial del transporte público en superficie

Se ha realizado un análisis de la velocidad comercial²¹ en superficie del transporte público y del vehículo privado, con el objetivo de comparar el comportamiento de ambos modos, en unos ejes determinados de la ciudad de Valencia. Se ha recorrido la totalidad de los ejes seleccionados en un día laborable, en primer lugar se recorrieron los ejes en autobús, registrando el tiempo de recorrido, el tiempo de parada en semáforo y tiempo de parada en

²¹ La velocidad comercial, es el resultado de dividir la distancia de origen a destino entre el tiempo que se emplea en recorrerla; incluyendo tiempo de paradas, tiempos de arranque frenada y tiempos de parada en los semáforos; expresada en kilómetros por hora.

6. TRANSPORTE PÚBLICO

cada una de las estaciones. Posteriormente se recorrieron los mismos ejes en vehículo privado, registrando el tiempo de recorrido y el tiempo de parada en semáforos; respetando en todo momento los límites de velocidad establecidos (50 km/h). A continuación se muestran los ejes seleccionados para realizar el análisis de velocidad:

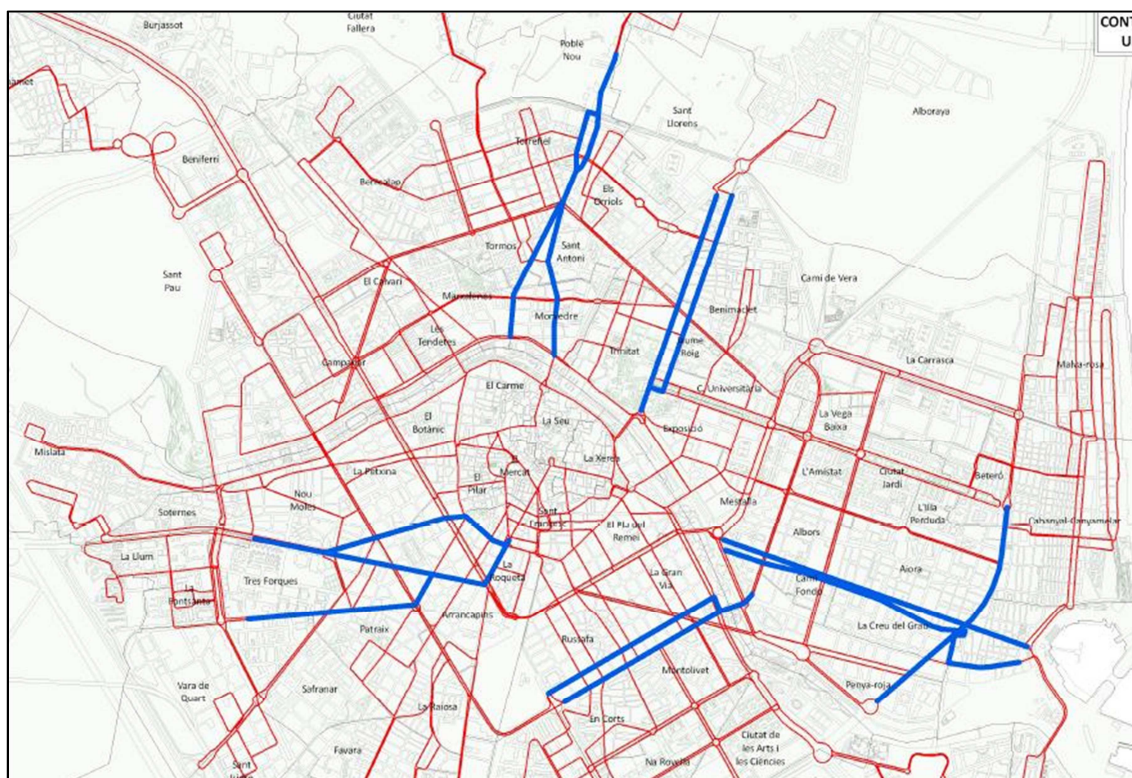


Figura 99. Ejes seleccionados para el análisis de velocidad comercial de EMT

Fuente: Estudio de viabilidad y plan de medidas para la mejora de la contribución de EMT a la movilidad urbana sostenible de Valencia (2010)

Los resultados que se obtuvieron en el Plan de Movilidad muestran, que el vehículo privado claramente supera en velocidad al autobús urbano, realizando en menor tiempo el recorrido seleccionado, y es que como es lógico, el autobús realiza una mayor cantidad de paradas, algunas por semáforos y otras por las propias estaciones existentes en la red del autobús. Para conocer el tiempo efectivo de recorrido y el tiempo que permanecen parados tanto el vehículo privado, como el transporte público, se ha realizado una media de todos los ejes analizados, la cual indica que el autobús urbano permanece parado un 46,3 % del tiempo de recorrido, mientras que el vehículo privado permanece parado un 33 % del tiempo del recorrido. La velocidad media de los ejes seleccionados ha sido de 12,1km/h para el autobús urbano y 21,1 km/h para vehículo privado.

La velocidad comercial media diaria anual, en los otros modos de transporte público existentes en Valencia (tranvía, metro y autobús urbano), es variada. Como se ha mencionado anteriormente en el caso del autobús urbano la velocidad media es de 12,1 km/h; para el metro es de 22 km/h, esto se debe a que la distancia de paradas es mayor y, a la ausencia del

tráfico en superficie; en el caso del tranvía la velocidad es de 18 km/h; por último la velocidad media comercial del autobús urbano es de 22 km/h.

6.1.4. Diagnostico

De todos los desplazamientos realizados en transporte público en un día en Valencia y su Área Metropolitana (440.504), el 67% se realizan en autobús urbano, 27% en metro y/o tranvía y en autobuses metropolitanos se realizan tan solo el 1,5% de los desplazamientos. La red de EMT tiene una configuración, con una excelente cobertura territorial y accesibilidad, la disposición de la red es radial y responde a la estructura de la ciudad, siendo eficaz para las relaciones de movilidad hacia el centro. Sin embargo, la red presenta poca integración e intermodalidad, con el resto del sistema de transporte público de la ciudad.

La oferta base del transporte público en el ciudad es el autobús urbano, ya que este da soporte a una gran cantidad de desplazamientos de características y horarios muy diferenciados; por el contrario, el metro atiende a una demanda muy localizada en horas punta vinculada a la movilidad obligada (trabajo y estudio). La configuración de la red de EMT ha quedado prácticamente intacta desde su configuración inicial, y no ha seguido el ritmo de crecimiento y la evolución de la movilidad de la ciudad.

La mejora y cambios realizados en la EMT, han ido orientados a la mejora del parque móvil, de los procesos, de la información al viajero, todas ellas imprescindibles pero no suficientes por si solos para responder con mayor eficacia a las necesidades de la movilidad de la población. La red ha avanzado mucho en materia de sostenibilidad ambiental, pero no ha conseguido una planificación integrada, coordinada y orientada a la adecuación de la oferta en las nuevas pautas de movilidad.

Una gran dificultad e ineficiencias detectadas en el servicio de autobús urbano, es su poca competitividad en tiempo total de desplazamiento en la ciudad; un desplazamiento en EMT es entre un 50% y un 75% más lento que su equivalente en vehículo privado, permaneciendo el autobús casi un 50% de sus tiempo de circulación parado, ya sea por semáforos (65%), o por paradas (35%). A todo ello, de acuerdo al análisis que se ha realizado en Valencia, existe un descenso del número de usuarios del transporte público de Valencia y Área Metropolitana en los últimos años, se debe fundamentalmente a la situación económica y al incremento del desempleo.

6.1.5. Propuestas

Las propuestas en el Plan de Movilidad respecto al transporte público; tiene como objetivo, conseguir una mayor cuota de participación en los desplazamientos urbanos, priorizando y garantizando la circulación del sistema de transporte en superficie en condiciones óptimas, adaptando los servicios a las nuevas demandas y necesidades de los ciudadanos y fomentar la intermodalidad entre todos los modos disponibles (autobús urbano, metro, tranvía y autobuses interurbanos).

6.1.5.1. Líneas de actuación

La estrategia para asegurar la competitividad de las redes de transporte colectivo frente al vehículo privado engloba aspectos que atañen a la cobertura, frecuencia, velocidad, intermodalidad, integración tarifaria, calidad del servicio, etc.

- ✓ **Estrategia 1:** Mejorar la competitividad del servicio de transporte urbano de ETM

El autobús urbano se configura claramente como el prestador básico de servicios de movilidad, cualquier actuación que se desarrolle para mejorar la competitividad tendrá un claro reflejo en la mejora de la movilidad.

- ✓ **Estrategia 2:** Adaptar la red de EMT a las nuevas necesidades y demandas de movilidad.

Las necesidades de la población han cambiado y la ciudad ha evolucionado, han aparecido nuevos sistemas de transporte de alta capacidad (metro y tranvía); por ello es imprescindible cambiar la configuración y el diseño de la red de autobuses de EMT, para lograr conseguir un aumento en la participación de este sistema en la movilidad de la ciudad.

- ✓ **Estrategia 3:** Potenciar la intermodalidad, la coordinación y la integración del transporte público urbano e interurbano.

Es necesario establecer estrategias y actuaciones que permitan lograr un cambio modal efectivo en los desplazamientos metropolitanos, de manera que el transporte público gane participación en el reparto modal y reducir el número de vehículos privados que diariamente acceden a la ciudad; mediante participaciones, como, la integración de servicios de transporte, coordinación de horarios, ofertas, entre bus, metro y tranvía, intercambiadores, etc.

- ✓ **Estrategia 4:** Comunicar y promover la movilidad en transporte público

Es necesario comunicar a la población las medidas y actuaciones contempladas en el Plan de Movilidad, hacer pedagogía sobre las prácticas en movilidad sostenible y promover un cambio de hábitos en los desplazamientos.

- ✓ **Estrategia 5:** Descarbonizar el sistema de transportes

Con ello, se pretende reducir el daño sobre el medio ambiente, para asegurar la sostenibilidad en la movilidad.

- ✓ **Estrategia 6:** Mejorar aspectos de la gestión de la movilidad con ayuda de las nuevas tecnologías.

Con esta estrategia se pretende hacer uso y extensión de las tecnologías, para crear una movilidad de mayor calidad, eficiente y sostenible y sobre todo ir construyendo, una ciudad más inteligente (*Smart City*) orientada al ciudadano con una movilidad inteligente (*Smart Mobility*).

6.1.5.2. Propuestas de actuación

La estrategia 1, tiene como objetivo mejorar la conectividad del servicio de transporte urbano EMT de Valencia y estructurar un sistema de transporte colectivo competitivo frente al automóvil. Para ello se propone:

1) Prioridad a la circulación del transporte en superficie de la ciudad

- Mejora de la velocidad comercial de EMT

Esto permitirá que el autobús urbano sea competitivo con otros medios de transporte y por lo tanto, mejorara su demanda. El aumento de la velocidad del transporte público se puede lograr de diversas maneras: con plataformas reservadas, con carriles bus segregados, mejora de la gestión y priorización semafórica, priorización de acceso al centro, con contracarriles, itinerarios más cortos, etc. Para mejorar la velocidad de EMT se plantean actuaciones como la reubicación de carriles bus en el centro de la calzada; implantación de ondas verdes semafóricas adaptadas al transporte público (donde fuese viable); creación de plataformas reservadas con circulación de autobuses en doble sentido; revisión del espaciamiento entre paradas de autobús. En cada caso deberán adaptarse a los condicionamientos de cada zona o eje de actuación. De los ejes sugeridos para mejorar la velocidad comercial del autobús urbano, se han identificado varios en los que resultaría adecuado intervenir en primer lugar, ya que generarían un impacto inmediato sobre la red de autobuses.

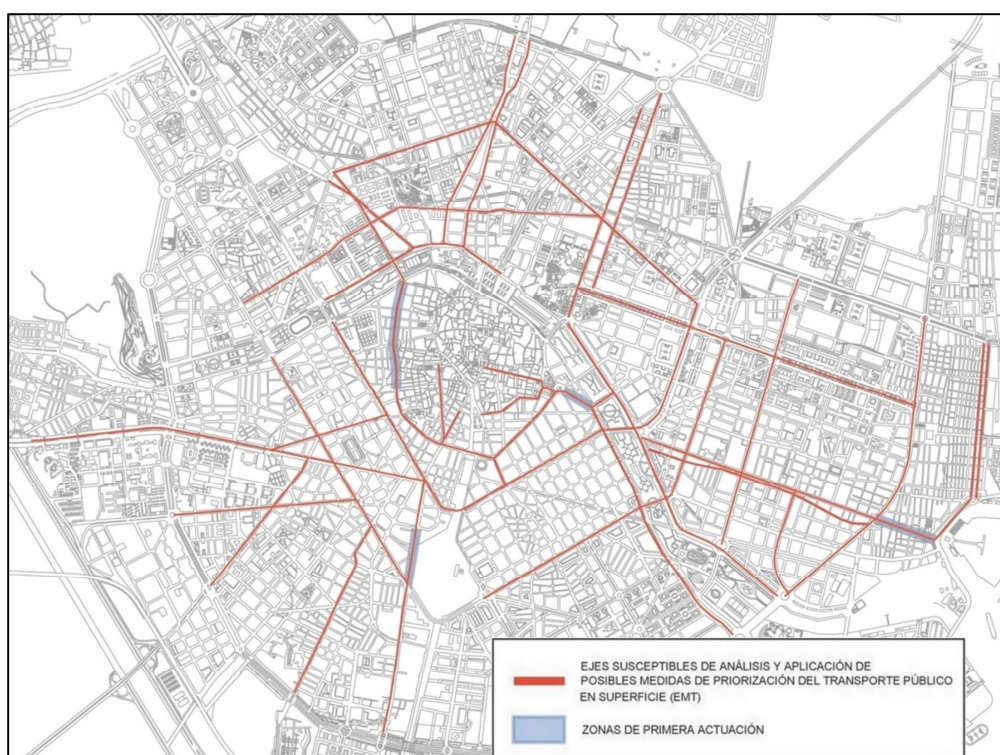


Figura 100. Ejes seleccionados para la mejora de la velocidad comercial

Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

En la **estrategia 2**, se pretende realizar actuaciones, en donde la red de EMT se adapte a las nuevas necesidades y demandas de la movilidad de los ciudadanos, para ello se ha propuesto lo siguiente:

- 1) Reordenación y nuevo diseño de la red de autobuses urbanos en Valencia
- 2) Mejora de los niveles de accesibilidad en la red de autobuses
- 3) Mejora de la información y conocimiento sobre la red de autobuses

1) Reordenación y nuevo diseño de la red de autobuses urbanos en Valencia

A parte de mejorar la velocidad comercial, se ha considerado necesario reordenar la red para que sea más fácil de entender, utilizar y sobretodo, para que se adapte a la realidad de la ciudad que con el tiempo ha ido cambiado. Los criterios bajo los cuales se rediseñara la red de autobuses urbanos EMT son:

- Jerarquización los servicios, creando una red troncal de autobuses, manteniendo una red básica.
- Evitar ineficiencias en el trazado de las líneas.
- Recorridos más directos, para agilizar/acelerar el servicio; implantando tramos de doble circulación, plataformas reservadas o semaforización preferencial.
- Adaptar la explotación de la red a las pautas de movilidad de los ciudadanos y a la estructura de la ciudad, a partir del análisis de las relaciones origen-destino, eliminación de líneas diametrales ineficientes, etc.
- Renumerar la red, para facilitar la utilización del sistema.
- Incrementar la eficiencia y capacidad de gestión, mediante la integración de puntos de transbordo.
- Establecer una red para el futuro, mediante la disposición de líneas provisionales de fácil sustitución de acuerdo a los escenarios de ampliación del metro.
- Mejorar la complementariedad entre metro/tranvía.

Paralelo a los criterios de diseño, se emplearan una serie de criterios de actuación, los cuales mantienen una estrecha relación con los anteriores, como son: Recuperación del centro de la ciudad como espacio de convivencia; favorecer el paso del autobús urbano por el centro de la ciudad; creación de varios puntos de transbordo entre modos (EMT-EMT y EMT-Metro); y redistribución y reequilibrio del espacio urbano entre sus usuarios (peatón, transporte público, vehículo privado), garantizando la accesibilidad y la convivencia de usos.

- Creación de una red exprés de 10 líneas de autobús

La propuesta consiste en integrar un conjunto de líneas que, junto con el metro y tranvía, permitan enlazar todos los barrios de la ciudad con los principales puntos atractores, en el menor tiempo posible y con la máxima cantidad de trayectos y conexiones directas posibles o con un solo transbordo, de mínima duración. Las principales características de la red son:

- Recoger los flujos de movilidad más importantes.
- Presentar un diseño claro (transbordos y paradas).

6. TRANSPORTE PÚBLICO

- Disfrutar de alta velocidad comercial y alta frecuencia (intervalos de entre 4 y 6 min.)
- Red complementaria a la red de metro, dando servicios en zonas donde el metro no tiene cobertura.

A continuación se muestra en el siguiente mapa, los ejes candidatos a albergar el paso de alguna de las líneas de la red exprés (color naranja), y los ejes de metro y tranvía:

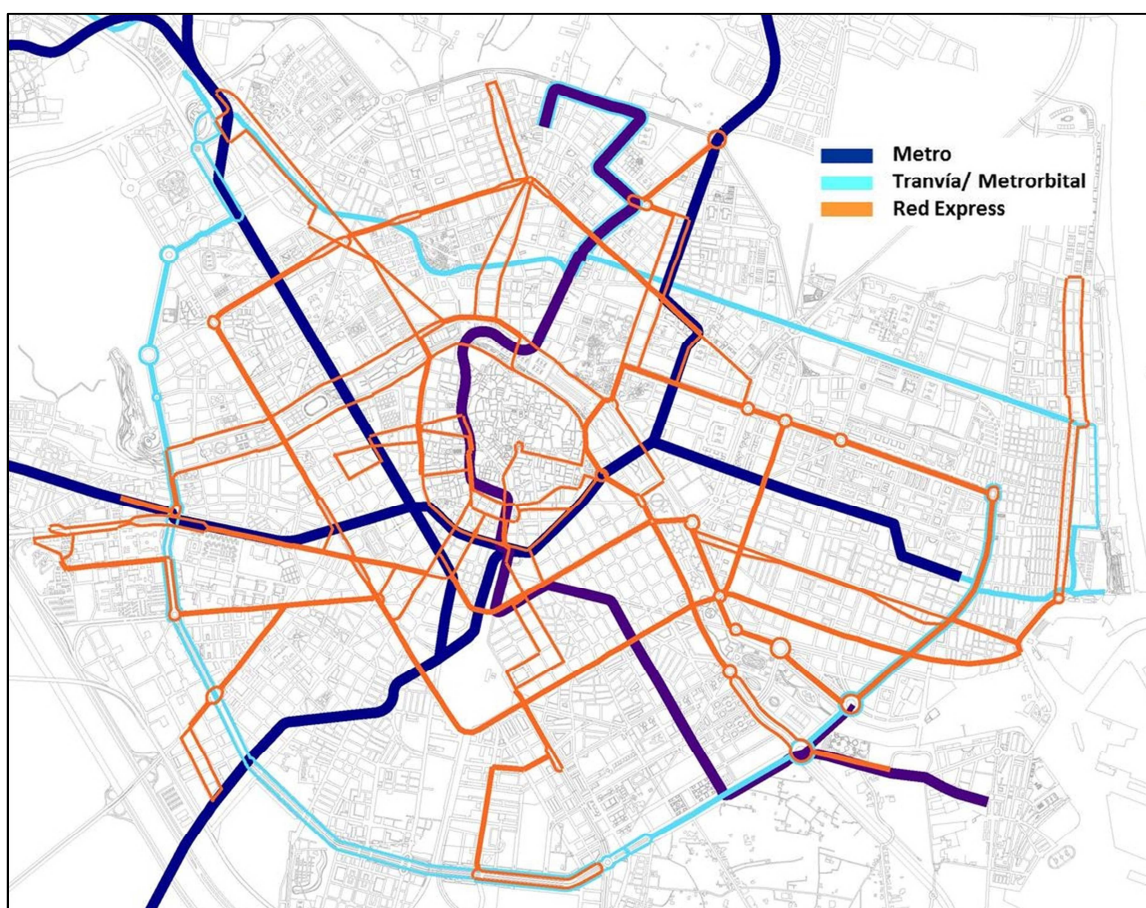


Figura 101. Ejes candidatos de red exprés

Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

- Creación de una Red Básica de 40 líneas de autobús

Se ha propuesto la creación de una red básica de autobuses, que se complementa con la red de autobuses exprés, las características principales de la red propuesta son:

- Comunicar los barrios con los principales puntos atractores de su ámbito, así como puntos principales de transporte público (red exprés, EMT y metro).
- Presentar un diseño claro en transbordos y paradas.
- Asegurar la cobertura territorial del servicio básico de transporte en la ciudad.
- Frecuencias de 10 a 20 minutos.

6. TRANSPORTE PÚBLICO

- Adicionalmente a las 40 líneas, en verano se incluirán líneas con servicios especiales hacia la playa, así como servicio nocturno.

En el siguiente mapa se muestran los ejes viarios susceptibles de albergar alguna línea de la red básica, la cual complementara a la red exprés (anteriormente mencionada)



Figura 102. Ejes candidatos de la Red Básica
Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

2) Mejora de los niveles de accesibilidad en la red de autobuses

Un porcentaje elevado de usuarios del autobús urbano, presentan condiciones especiales de acceso a los autobuses (personas mayores, mujeres embarazadas, padres con bebés, personas de movilidad reducida, etc.); por ello, es imprescindible atender estas necesidades específicas de los usuarios. La propuesta realizada, va encaminada a incrementar los niveles de accesibilidad de la red de paradas, desde el punto de vista urbanístico.

- Incremento de la calidad de acceso en paradas

El tiempo de recorrido sería menor, por el hecho de disminuir el tiempo de embarque y desembarque en las paradas, además de aumentar el número de usuarios. En esta propuesta

se pretende elevar las rasantes de las aceras hasta acercarlas a la plataforma de entrada de los autobuses, la altura máxima de elevación, oscilaría entre +18 cm y + 24 cm sobre la rasante de la calzada y se adaptara a las condiciones de la flota de autobuses urbanos, para evitar posibles problemas de choques o rozaduras entre en autobús y la acera (muchos autobuses cuentan con sistemas de rampas para las personas de movilidad reducida y todos con sistema de arrodillamiento).

3) Mejora de la información y conocimiento sobre la red de autobuses

- Mejora de la información tradicional en las paradas

La mejora de la información tradicional, pasa por incluir paneles de información en paradas con los destinos de las líneas que pasan por esa parada y las conexiones y destinos con las líneas en donde es posible intercambiar. En la información gráfica se incluye un croquis en el que se informa de los destinos y centros atractores a los que se puede acceder desde esa parada, y las líneas para acceder a ellos.

- Publicación de un mapa integral de toda la red de transporte de la ciudad

La ciudad a pesar de tener varias redes de transporte consolidadas como el metro, tranvía y autobús urbano, no tiene todavía un único mapa de transporte que abarque toda la ciudad y todos los modos, de manera integral. Es imprescindible incrementar los niveles de información de la red a los potenciales usuarios, ya que el desconocimiento de las opciones disponibles para realizar los desplazamientos en transporte público disminuye el atractivo de este modo frente a otros menos sostenibles, como el vehículo privado.

- Publicación de un mapa multimodal de conexiones rápidas en la ciudad

Además de la publicación de un mapa conjunto de toda la red de transporte público de la ciudad, es importante condensar la cantidad de información y ofrecer, un esquema de las conexiones rápidas en la ciudad. Se debería incluir tanto la red de metro y tranvía, como la red exprés de líneas troncales, entendiendo la red de transporte como un sistema completo. El usuario podría saber cómo llegar a todos los barrios de la ciudad. A continuación se muestra una propuesta del esquema en la ciudad de Valencia.

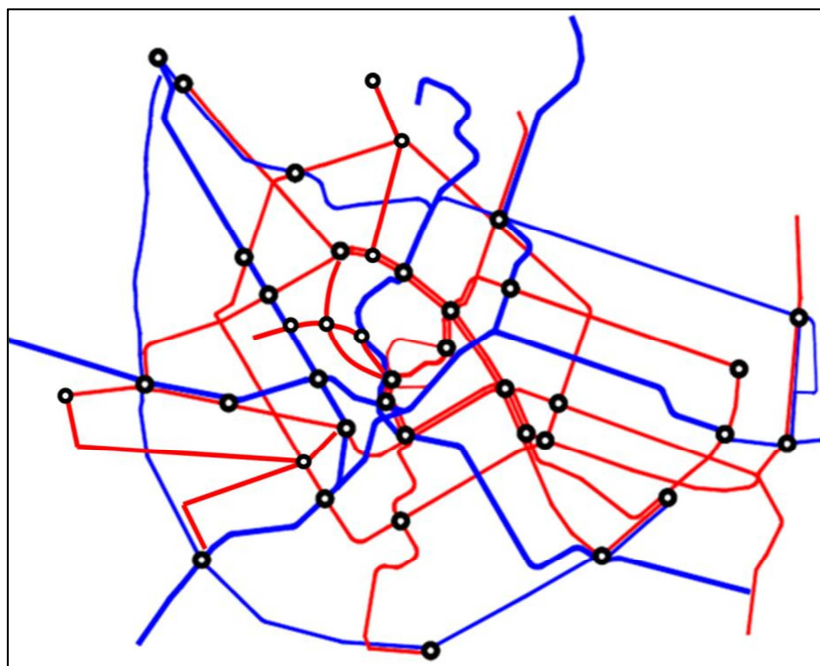


Figura 103. Propuesta de esquema de conexiones multimodales en Valencia

Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

➤ Redenominación de la red de autobuses para facilitar su entendimiento

La numeración de las líneas de autobuses en Valencia, no obedece a un criterio estándar ni se facilita de manera automática, su comprensión de las líneas a través de su nomenclatura. Se ha propuesto el estudio e implantación, de un posible nuevo esquema de numeración y denominación de la red, que permita que el usuario conozca el destino y/o zona de origen de cada línea a través de la simple nomenclatura de la línea.

La propuesta implicaría: Numerar las líneas en sentido antihorario, utilizando números de dos dígitos el primero de los cuales haría referencia a grandes macro-zonas de la ciudad (como más adelante se muestra) y así, cada zona importante como universidades, el centro de la ciudad, etc., estarían identificadas por el número de la zona en la que se encuentra. La línea de la red Express, la numeración empezaría por la letra X seguida del número correspondiente a cada zona.

6. TRANSPORTE PÚBLICO

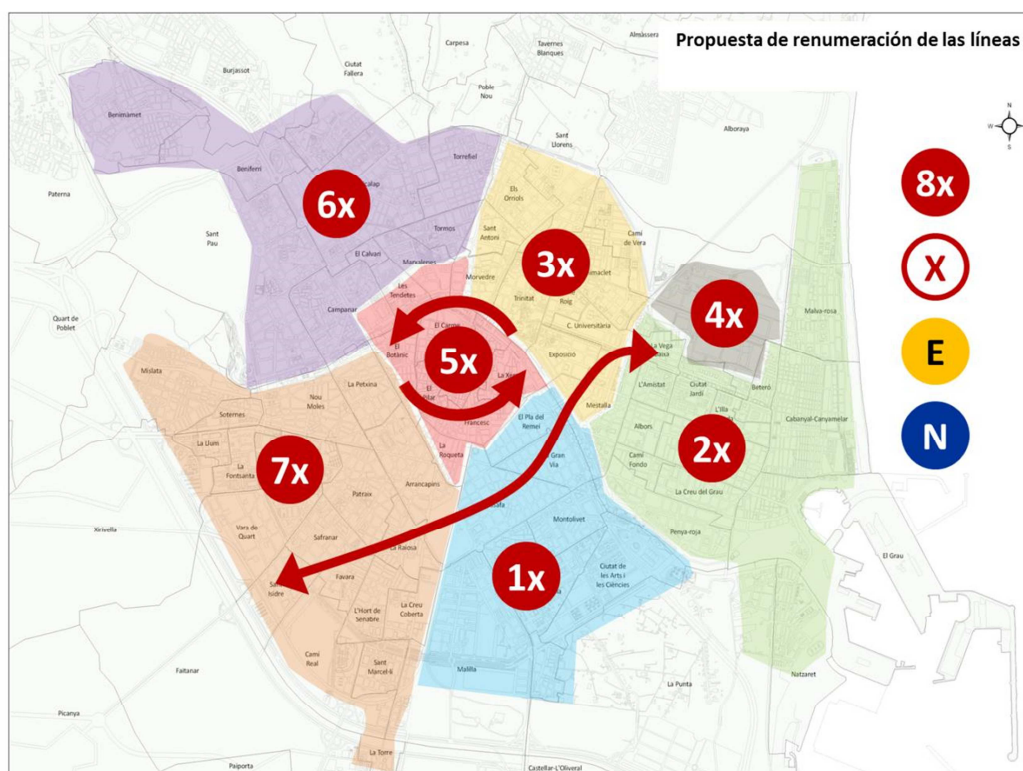


Figura 104. Propuesta de macrozonas para la numeración del autobús urbano
Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

En la **estrategia 3**, se busca potenciar la intermodalidad, coordinación e integración del transporte público urbano e interurbano, para favorecer a los desplazamientos en transporte público.

- 1) Coordinación con el transporte metropolitano
- 2) Integración efectiva del autobús interurbano en la ciudad
- 3) Mejora de la intermodalidad

1) coordinación con el transporte metropolitano

- Integración de la planificación y gestión del sistema de transporte en un organismo coordinador de la movilidad.

Para conseguir una efectiva coordinación del transporte metropolitano es importante contar, con un elemento integrador de la planificación y la gestión de la movilidad en toda el área, dotado con competencias amplias y efectivas para poder estructurar un sistema de transporte integrado y coordinado, aprovechando las ventajas y sinergias de cada modo de transporte público (metro, tranvía, autobuses metropolitanos y autobuses urbanos). Sería de gran ayuda integrar otros elementos de gestión de la movilidad, como los distintos centros de control de tráfico, los sistemas de alquiler de bicicletas, etc.

➤ Operación coordinada de los sistemas de transporte de Área Metropolitana

Existe la necesidad de establecer un elemento técnico entre los explotadores que permita la efectiva coordinación de los horarios de los distintos modos de transporte, de manera que se pueda realizar cualquier desplazamiento dentro del área metropolitana con el mínimo tiempo posible en las transferencias. Se ha considerado necesario ajustar y coordinar los horarios, en aquellas conexiones importantes que permiten el acceso a centros atractores. También se ha buscado la posibilidad de poder consultar de manera integral los horarios de todos los servicios de transporte público en el Área Metropolitana de Valencia.

➤ Simplificación, coordinación y unificación del sistema tarifario

Las tarjetas sin contacto suponen un avance en la promoción de los sistemas de transporte público, puesto que agilizan enormemente el trámite de pago en los momentos de embarque en autobuses y sistemas metropolitanos. El sistema tarifario del Área Metropolitana no se encuentra completamente integrado, debido a que existen de múltiples títulos de transporte, y eso dificulta en entendimiento y uso efectivo de la integración tarifaria existente. Se ha propuesto realizar un análisis y estudio de las posibilidades de simplificación y unificación del sistema tarifario dentro del Área Metropolitana de manera que sea percibido y utilizado, como unitario por parte de los usuarios de la red de transporte. Se ha considerado evaluar la viabilidad de introducir formulas tarifarias que bonifiquen la fidelidad de los usuarios más frecuentes, como la introducción de una tarjeta anual integrada válida en toda la red metropolitana.

2) Integración efectiva del autobús interurbano en la ciudad

El metro es el soporte principal de la movilidad metropolitana, pero las opciones de actuación sobre la red del metro son limitadas. Sin embargo, en el ámbito del transporte público de superficie, se pueden proponer actuaciones importantes para potenciar el uso del transporte público en las relaciones metropolitanas.

➤ Establecimiento de puntos de intercambio del autobús interurbano

Para poder potenciar el uso de la red de autobuses urbanos, se ha considerado fundamental conectar los puntos de parada dentro del resto del sistema de transporte, de manera que se faciliten los transbordos entre la red metropolitana y la red urbana. A partir de la configuración que se presenta en el trazado de las líneas y los viales, se ha propuesto articular, potenciar y normalizar la ubicación de 5 puntos de transbordo entre ambas redes, perfectamente identificados e integrados, con una configuración de intercambiadores en superficie.

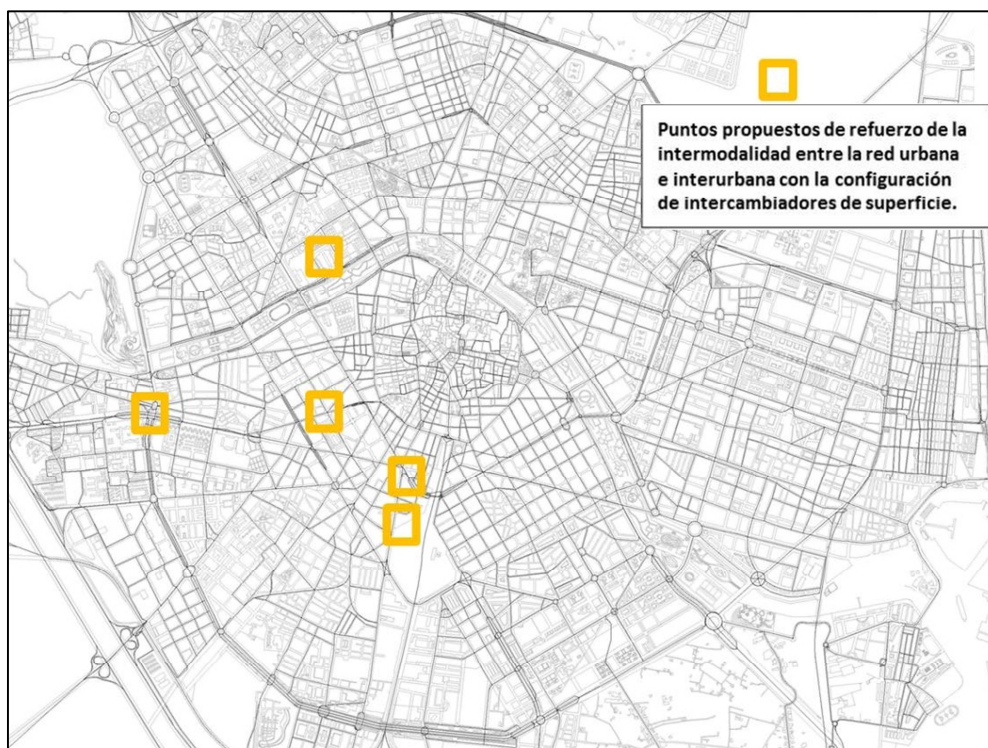


Figura 105. Puntos de intercambio propuestos entre la red urbana e interurbana

Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

- Localización y configuración de paradas entre el sistema urbano y metropolitano de autobuses

Se ha propuesto el uso conjunto de las paradas de ambos sistemas de transporte, con la conveniente configuración de espacio e información (de todas las líneas). Es importante que toda la información de transporte esté disponible en las paradas, de manera que el usuario de la red tenga todas las opciones de desplazamiento a su alcance.

- Inclusión de los servicios de autobuses interurbanos en las propuestas de priorización del transporte en superficie (EMT)

Las medidas de que priorización que se proponen para el autobús urbano (aumento de la velocidad comercial), se pretenden extender a los autobuses metropolitanos. Con ello se permitiría que los autobuses metropolitanos circularan por los ejes y viales en los que se hayan implantado algunas de las medidas de priorización, de modo que las líneas metropolitanas también se beneficiaran de los incrementos de velocidad comercial. En el siguiente mapa se muestran los ejes a utilizar por las líneas metropolitanas:

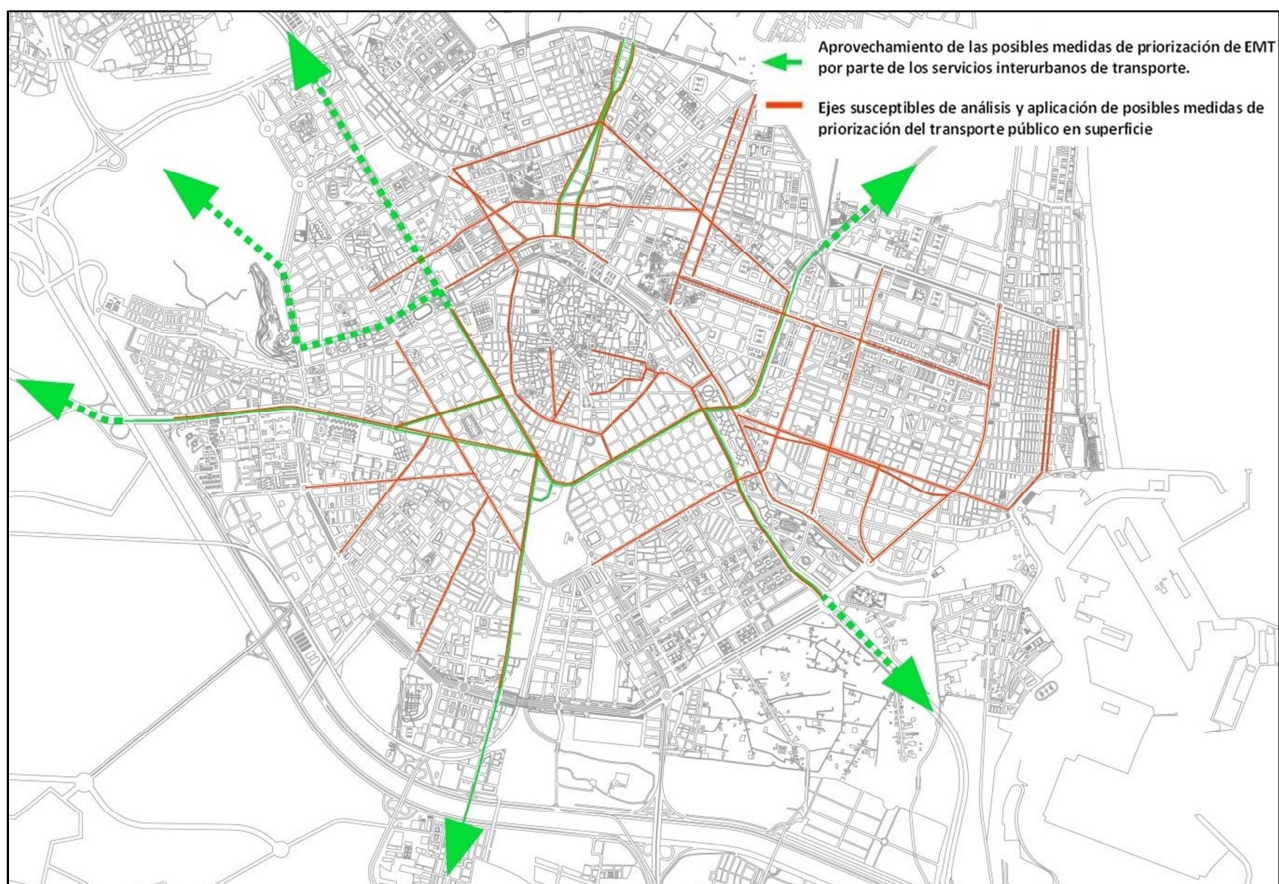


Figura 106. Ejes de priorización utilizados por las líneas metropolitanas

Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia

3) Mejora de la intermodalidad

Se han establecido diversas propuestas y programas encaminados a hacer más atractivo el sistema de transporte público frente al vehículo privado. Para ello, se ha considerado interesante apostar por la intermodalidad entre el sistema de transporte público y el privado, incentivando el acceso en coche hasta las estaciones de intercambio, donde deberá de existir una dotación adecuado de plazas de estacionamiento (*Park & Ride*²²).

➤ Refuerzo y extensión de estacionamientos disuasorios en el Área Metropolitana

En el Plan de Movilidad se ha considerado necesario extender y reforzar la red de estacionamientos disuasorios del Área Metropolitana, para lo cual, será imprescindible que las Administraciones emprendan acciones encaminadas a fomentar la intermodalidad entre el transporte privado y transporte público, especialmente en paradas de la red de Metro, ubicadas en los municipios del Área Metropolitana. Se han identificado dos zonas, ambas

²² Los Park & Ride, son conocidos como aparcamientos disuasorios, los cuales facilitan el intercambio entre transporte privado y público, gracias a su ubicación privilegiada en las estaciones de autobuses y/o ferrocarriles, situados en la periferia de la ciudad.

ubicadas en la zona periférica, al suroeste de la ciudad, con espacio o conexión a la red del metro, en las cuales se pretende potenciar la creación de estacionamientos disuasorios.

En la **Estrategia 4**, el objetivo es comunicar y promover la movilidad en transporte público, para lo cual, se propone:

1) promoción de la movilidad en transporte público

- Campañas de promoción de la movilidad en transporte público

El ayuntamiento abordara campañas para promover una nueva cultura de movilidad y transporte en la ciudad, desarrollando actuaciones como campañas de promoción y marketing; celebración de una campaña de transporte público decorando autobuses, realizando conciertos de música, obsequios, etc. En general promover el uso del transporte público, resaltando aspectos como los recursos que se ponen a disposición de los usuarios.

En la **Estrategia 5**, se busca que el daño al medio ambiente sea el menor posible, pero ello se han realizado las siguientes propuestas:

1) descarbonización de la flota de vehículos

- Renovación de la flota de autobuses con vehículos de “emisión cero”

La renovación de las flotas de autobuses con vehículos menos contaminantes, es un elemento clave para conseguir un sistema de transportes más limpio y amigable con el medio ambiente. El programa de renovación de la flota de autobuses urbanos, se desarrollara con vehículos y tecnologías que permitan una paulatina descarbonización del sistema, es decir: sin emisiones en destino.

La **Estrategia 6**, pretende mejorar aspectos de la gestión de la movilidad en el transporte público, con ayuda de las nuevas tecnologías; para lo cual se han realizado las siguientes propuestas:

1) extensión de las tecnologías Smart City

- Introducción de novedades tecnológicas en el autobús urbano

Dentro de esta propuesta existen dos variantes como son: la recarga *online* del bonobús y los relojes Móbilis. Con la recarga online, se pretende que todos los clientes del autobús urbano puedan recargas desde su hogar o donde se encuentren su bono de autobús con 10, 20 o 30 viajes. Respecto a los relojes Móbilis, se incorporara la tecnología Móbilis en un reloj de alta calidad el cual facilita la carga y validación de viajes, con este reloj se permitirá viajar por Valencia en autobuses de la EMT, en el sistema de bicicleta pública, en metro, tranvía y autobuses metropolitanos, con un funcionamiento similar a las tarjetas sin contacto, solo es necesario acércarlo a la validadora, lo que permite siempre tenerlo a la mano, garantizando un acceso más fácil, rápido y seguro.

6. TRANSPORTE PÚBLICO

- Convertir la tarjeta Móbilis en tarjeta ciudadana

Con esta propuesta se permitirá introducir un servicio que identifique al ciudadano con su ciudad y que permita integrar todos los servicios en la misma tarjeta.

- Mejora de la información al viajero

Los objetivos que se persiguen en esta propuesta son los siguientes: crear información dinámica del recorrido en el transporte público; publicar la información en formatos estandarizados para el uso del ciudadano; poner a disposición del ciudadano en las paradas de metro paneles informativos a pie de calle; y por último integrar en los paneles informativos de las paradas información de los distintos sistemas de transporte cercanos.

- Desarrollo de una aplicación móvil

En Valencia se está desarrollando una aplicación móvil que engloba todas las aplicaciones de los diversos servicios del Ayuntamiento. Se ha propuesto introducir dentro de la plataforma diferentes canales de información de movilidad que permitan al usuario conocer, antes de cada viaje, todas las incidencias y condicionantes que podrían afectar su desplazamiento. Los apartados referidos a movilidad urbana, en la aplicación son: mensajería, planos de la ciudad, servicio “cerca de mí”, alertas GPS.

- Mensajería: permite una comunicación directa del Ayuntamiento hacia el ciudadano, comunicándole de forma instantánea toda aquella información que el Ayuntamiento considera oportuna (tráfico, eventos culturales y/o deportivos, emergencias, etc.). El ciudadano podrá suscribirse, mediante el menú de configuración de la aplicación, a los distintos canales de información que el Ayuntamiento proporciona.
- Planos de la ciudad: El callejero municipal, sirve para poder localizar calles e información referente a los servicios de transporte público. El plano de estado/intensidad del tráfico, muestra un mapa interactivo con el estado del tráfico identificado por colores según la intensidad, así como, información de los medios de transporte público (EMT, Valenbisi, metro, etc.).
- Servicio “cerca de mí”: el ciudadano puede consultar los equipamientos y servicios cercanos a su posición en un radio de 300 metros. se ha propuesto incluir: aparcamientos públicos más cercanos con plazas libres y estación más próxima de Valenbisi con bicicletas disponibles.
- Alertas por GPS: de aproximación a vías con tráfico, si el ciudadano se aproxima a alguna vía con alto nivel de tráfico se le avisa para que tome rutas alternativas.

6.2 Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público -Vitoria-Gasteiz

6.2.1. Metodología

El análisis del transporte público en el Plan de Movilidad de Vitoria-Gasteiz, se ha realizado por medio de simulaciones para una serie de escenarios propuestos; en donde, cada escenario presenta diversas situaciones del transporte público planteadas a lo largo del año horizonte del Plan de Movilidad.

En primer lugar se ha realizado un estudio de la situación existente en la ciudad respecto al transporte público, en dicho estudio se han analizado las características de la red; básicamente las características físicas referentes al autobús urbano (número de líneas, tipos de líneas, número de autobuses, etc.) y características de operación (frecuencias, velocidad comercial, etc.). Posteriormente se han planteado varios escenarios de actuación en función de la evolución que tendrá la ciudad (escenario actual, intermedio y final), respecto a las propuestas formuladas. Cada escenario presenta unas características diversas, para las cuales se procede a realizar las simulaciones consideradas.

La primera simulación corresponde al escenario actual, en la cual se ha realizado el análisis de la situación de transporte público presente en la ciudad, con dicha simulación se ha obtenido la cobertura y accesibilidad. Posteriormente se ha planteado el desarrollo de una nueva red de transporte público, con la inclusión de tranvía, autobuses de alta capacidad y un rediseño de toda la red de autobuses urbanos.

Por último, en los escenarios restantes (intermedio y final) y de acuerdo a las características que en cada escenario se plantean (demanda, desarrollo de la red, etc.), se ha simulado la nueva red de transporte público propuesta; los resultados obtenidos y analizados de la simulación corresponden a la cobertura, accesibilidad, frecuencias y tiempo de viaje en las nuevas líneas, viajeros, etc. El objetivo es lograr potenciar el sistema de transporte público en Vitoria-Gasteiz.

6.2.2. Datos

Para realizar el análisis del transporte público en Vitoria-Gasteiz, se han estudiado datos relacionados con las características del sistema actual, como el número de líneas de autobuses urbanos e interurbanos, número de autobuses, paradas, longitud de la red, frecuencias de los autobuses, tiempos de desplazamiento, cobertura, etc. Para el desarrollo de los escenarios, se han analizado datos relativos a la demanda de desplazamientos prevista en los diversos escenarios simulados; así como, los datos de la red de transporte público propuestos en cada escenario (número de líneas propuestas, redes, etc.).

6.2.3. Análisis

6.2.3.1. La red de transporte público

Vitoria-Gasteiz dispone de un sistema de transporte público formado por 17 líneas urbanas, 6 líneas nocturnas y 25 líneas interurbanas; que junto a la estación de ferrocarril, conectan la ciudad con el resto de municipios.

En el sistema de transporte de Vitoria-Gasteiz, se ha presentado un bajo porcentaje de utilización (8% de los desplazamientos) y la duración media de los desplazamientos es elevada (30 minutos), debido a que un mayor tiempo de espera en las paradas aumenta el tiempo total de viaje. En Vitoria-Gasteiz, del total de los viajes realizados en un día laborable, el 7,5 % del reparto total modal (vehículo privado, bicicleta, a pie y otros) se realizan en transporte público (autobús urbano); sumando los modos de transporte público restantes (ferrocarril, autobús interurbano, autobuses escolares y autobuses de empresa) el porcentaje se eleva a 7,9 % de viajes realizados en un día laborable. Cabe destacar que cerca del 50 % del total de viajes realizados en un día laborables se desarrolla a pie.

La red de autobuses urbanos, no ha conseguido atraer a usuarios nuevos, las bajas frecuencias y la redundancia de líneas en el centro de la ciudad ha convertido al autobús urbano en un modo de transporte minoritario para los ciudadanos.

Tabla 25. Principales indicadores de la red

Reparto modal	7,9 %
Número de líneas de autobús	17 líneas
Número de autobuses	51 unidades en hora punta y 46 en hora valle
Cobertura de la red	97 %
Longitud de la red	209,4 kilómetros
Tiempo medio de desplazamiento	30,89 minutos

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público - Vitoria-Gasteiz

6. TRANSPORTE PÚBLICO

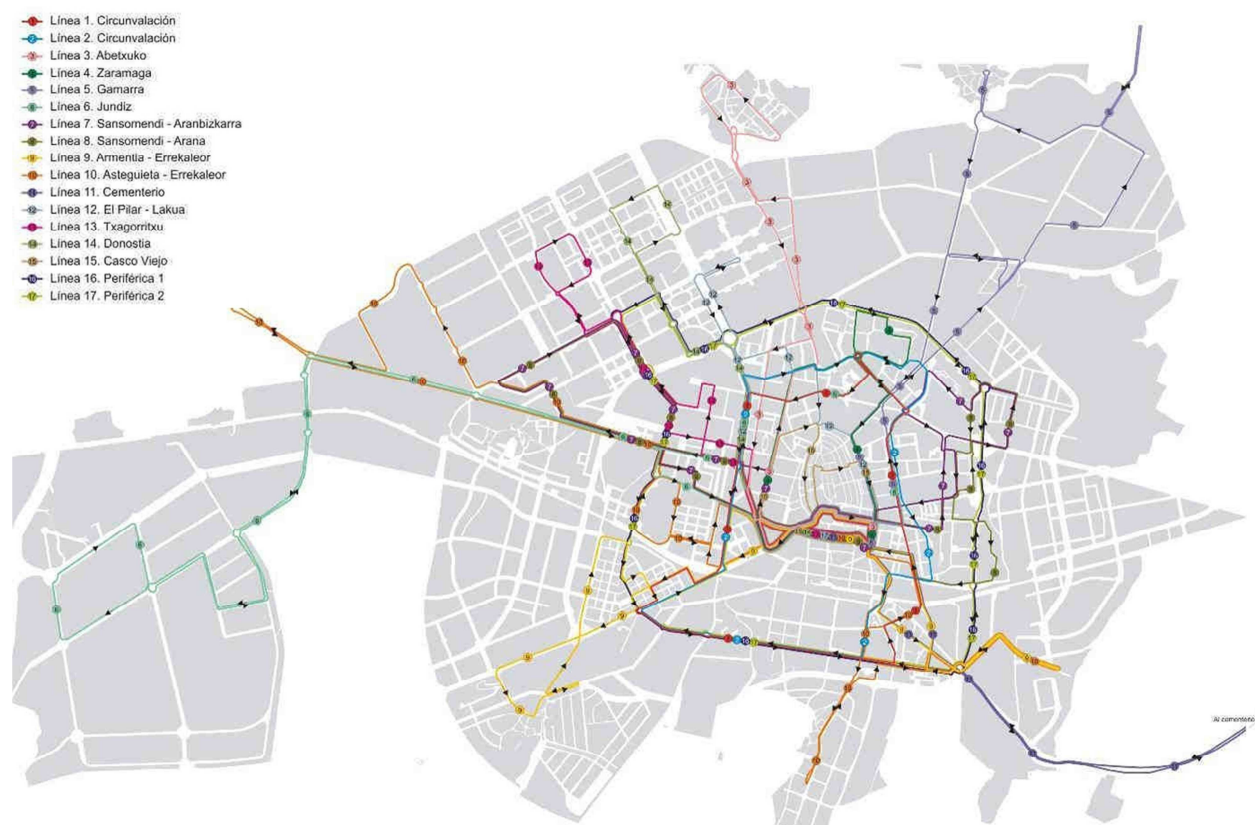


Figura 107. Red de transporte público en Vitoria-Gasteiz
Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

6.2.3.2. Características del servicio de transporte público

Como anteriormente se ha mencionado la red de autobuses urbanos en Vitoria-Gasteiz, está compuesta por 17 líneas normales y 6 líneas nocturnas. La red de autobuses funciona como una suma de líneas las cuales conectan los distintos barrios con el centro de la ciudad, por lo que en el centro, las conexiones con los distintos barrios se encuentran resueltas; mientras que la accesibilidad de los barrios periféricos entre si y los polígonos industriales es menor.

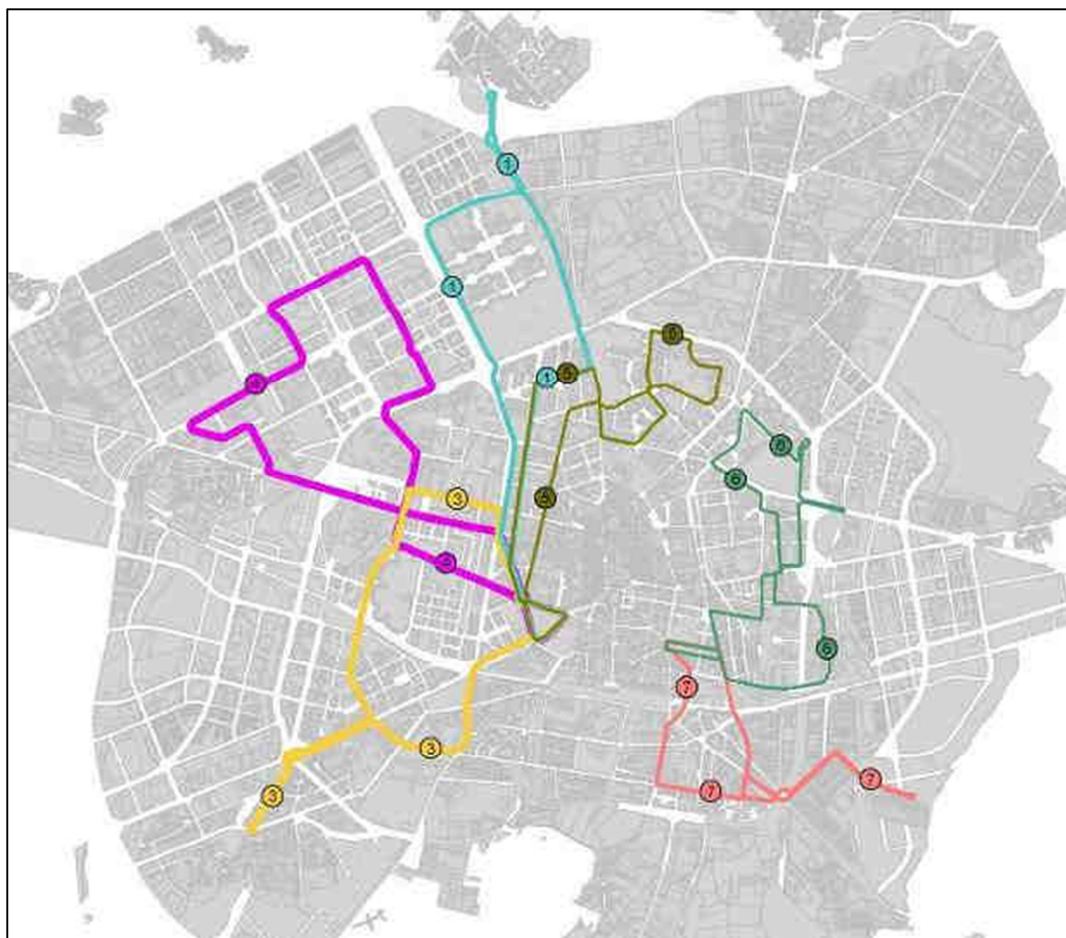


Figura 108. Líneas nocturnas de la red de transporte público
Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

Las frecuencias de paso de la mayoría de las líneas superan los 15 minutos, llegando en algunas hasta los 30 minutos. Estos intervalos medios tan elevados, disuaden a los usuarios del autobús y disminuyen los viajes, favoreciendo el uso del vehículo privado.

El intervalo medio de paso entre paradas es variable, el 31% de las paradas muestran un intervalo medio de 30 minutos; el 19,7% un intervalo de 20 minutos; el 24, 5% presenta un intervalo de paso entre 10 y 20 minutos, el 21,2 % entre 5 y 10 minutos; y tan solo un 3,6 % de las paradas presentan intervalos de paso inferiores a 5 minutos (en el centro de la ciudad). El 41 % de las líneas utiliza 4 autobuses para dar servicio, el número mínimo de autobuses utilizados por línea es de 1 y el número máximo es de 5 autobuses por línea.

6. TRANSPORTE PÚBLICO

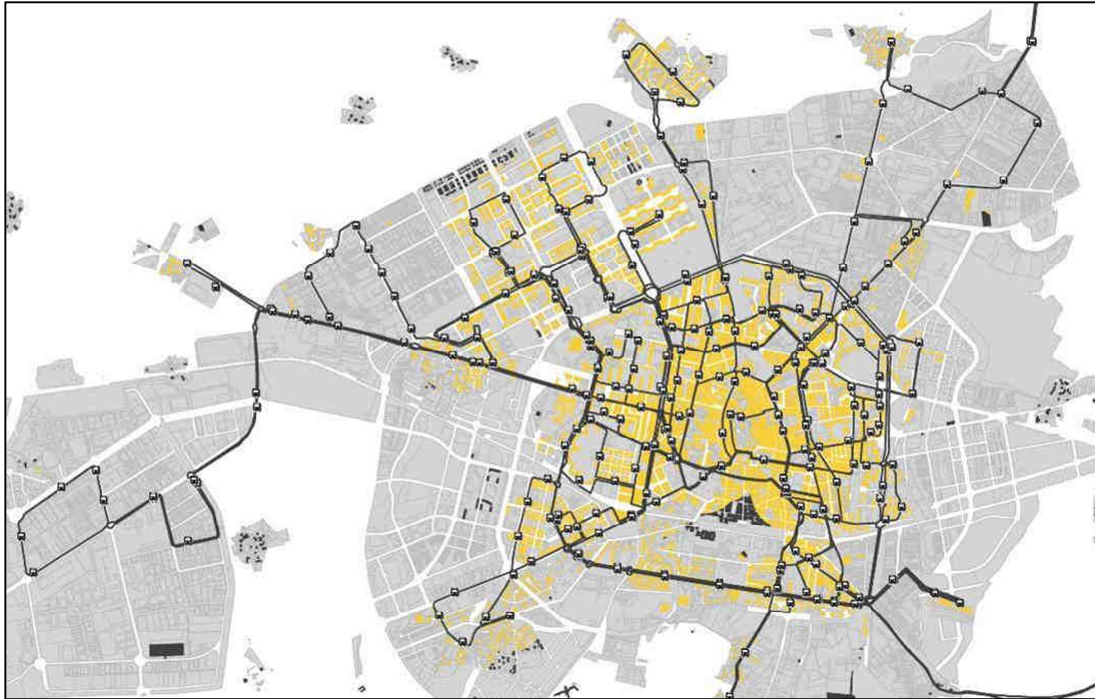


Figura 109. Cobertura de la red de autobuses. Escenario actual

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

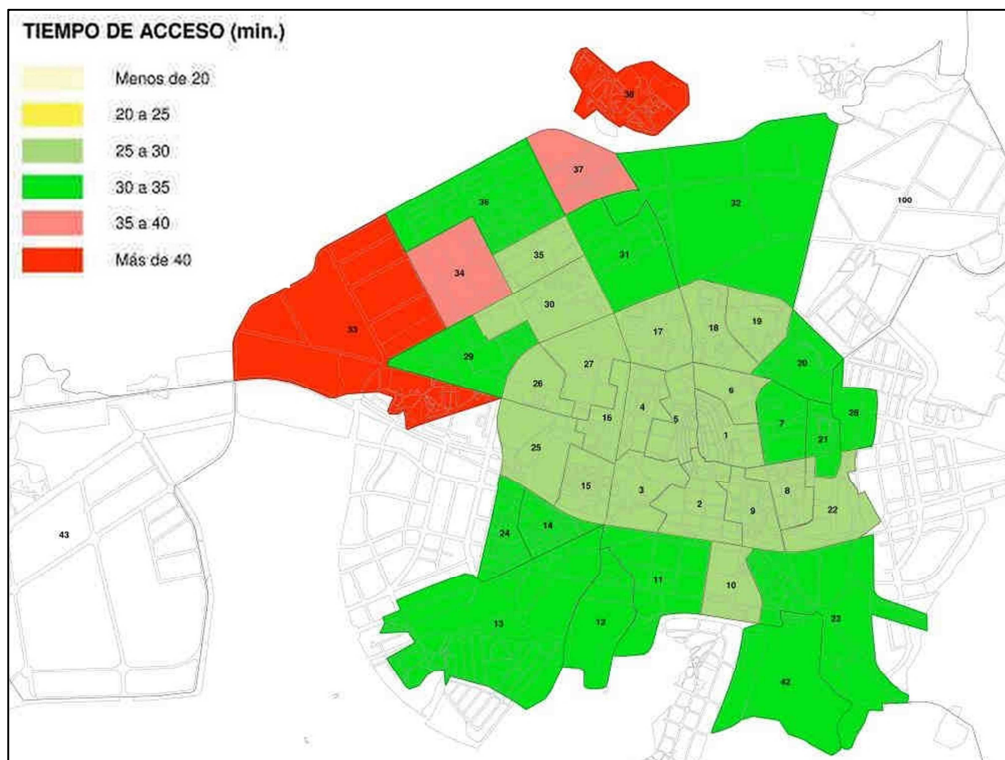


Figura 110. Índice de Accesibilidad Global. Escenario Actual

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

El papel relevante de la red de autobuses en el nuevo modelo de movilidad

La estructuración del espacio público a través de las supermanzanas ofrece la oportunidad de ordenar e integrar las distintas redes de transporte de modo que todas ellas configuren un verdadero y nuevo modelo de movilidad sostenible, el esquema de supermanzanas ordena la circulación y el aparcamiento del vehículo privado. Las redes de transporte colectivo, especialmente la red de autobuses, tienen un papel clave en el nuevo modelo de movilidad debido a que han de poder absorber el incremento de demanda prevista.

Para poder alcanzar este objetivo, se ha considerado rediseñar las redes de autobuses, actualmente pensadas y diseñadas como una suma de líneas, la mayoría de ellas redundantes en el centro. Se ha propuesto un nuevo esquema de transporte público, el cual se describe en apartados posteriores, que integre los distintos modos (bus, tranvía y tren), dando respuesta a los nuevos crecimientos urbanos y las nuevas infraestructuras ferroviarias previstas, con el fin de conseguir un verdadero sistema de transporte público para la ciudad.

6.2.3.3. Escenarios de transporte público considerados

En el caso del transporte público se han definido tres escenarios de actuación, que se han evaluado mediante el software de planificación de transporte, utilizado en el Plan de Movilidad (TransCAD). Dichos escenarios se muestran a continuación:

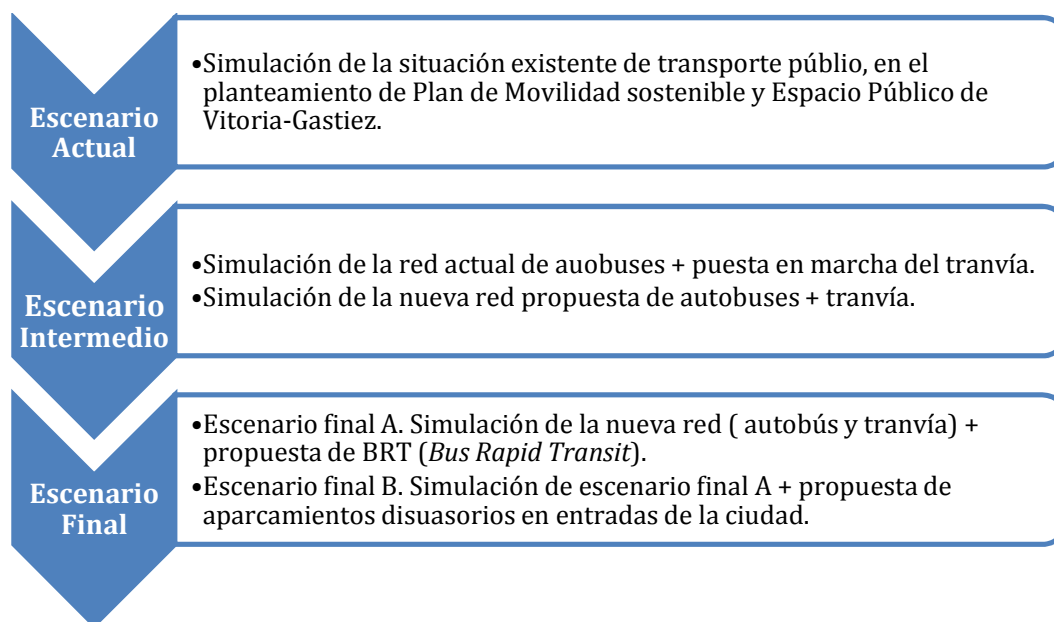


Figura 111. Escenarios de transporte público

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

El escenario actual

En el escenario actual, se representa la red de transporte público actual en Vitoria-Gasteiz, al momento de plantear el Plan de Movilidad Sostenible. Este escenario sirve de base para modelar el comportamiento de la red actual y permite la calibración de la demanda de transporte público evaluada a partir del tratamiento de los datos de la encuesta realizada.

Escenario intermedio

Este escenario presenta dos situaciones distintas, en la primera se realiza una simulación de la red actual de autobuses, junto con la puesta en marcha del tranvía. Algunos tramos de la red de autobuses siguen el mismo trazado del tranvía por lo cual se ha considerado necesario evaluar el impacto que el tranvía genera en la red de autobuses. En la segunda situación se simula la nueva red de autobuses propuestas (la cual se describe más adelante), junto con el trazado del tranvía.

Escenario final

En este escenario, a parte de las actuaciones realizadas en el escenario intermedio, se ha propuesto potenciar una línea circular de autobús urbano, además del desarrollo de un nuevo corredor este-oeste para el transporte público (trazado actual del ferrocarril). Para dar servicio a estas actuaciones se ha propuesto la implantación de un BRT²³ (*Bus Rapid Transit* o autobuses de alta capacidad), con un sistema guiado, que por sus características, permite aumentar la capacidad de la línea (se describe en el apartado de propuestas), sin necesidad de utilizar un sistema ferroviario. De igual manera se ha contemplado la prolongación de la línea del tranvía para dar servicio a la zona universitaria.

Para el escenario final se han evaluado dos distintos modelos de demanda (escenario final A y B). El corredor y la línea circular con el sistema de alta capacidad BRT (final A); y otro escenario (final B) en el cual se han incorporado una serie de aparcamientos disuasorios en las entradas de la ciudad, de modo que los desplazamiento externos-internos se realicen en vehículo privado hasta los aparcamientos propuestos, y en transporte público dentro del ciudad. Cabe destacar que existe una propuesta más que se ha contemplado en el Plan de Movilidad; sin embargo no ha sido simulada ni desarrollada en las propuestas del Plan, la cual consiste en estudiar la posibilidad de prologar en tranvía hasta el aeropuerto.

6.2.3.4. Accesibilidad y cobertura en los escenarios de transporte público

Mediante el software de cálculo utilizado en Plan de Movilidad (TransCAD), se han simulado los escenarios de transporte público propuestos. Los valores de accesibilidad global representan el grado de conexión de toda la red. Los resultados obtenidos para el escenario intermedio y final se muestran a continuación.

²³ Es un sistema de alta capacidad basado en autobuses que proporcionan movilidad urbana rápida, cómoda y de relación favorable coste-beneficio a través de la provisión de infraestructuras de carriles segregados, operación rápida y frecuente.

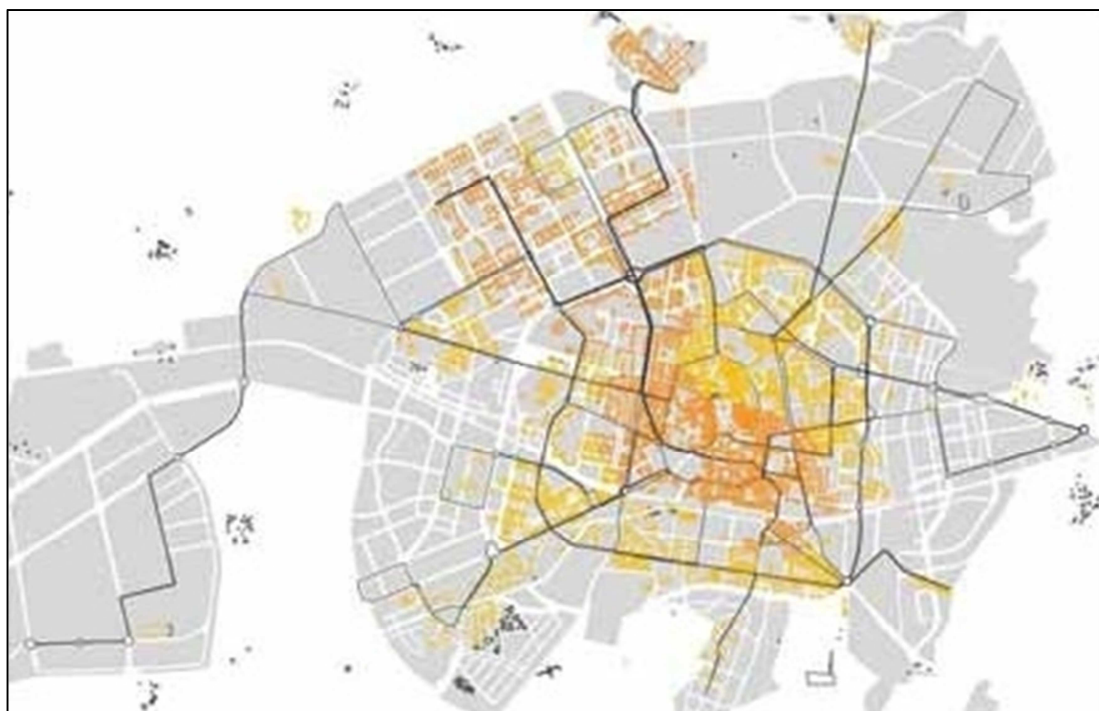
Escenario intermedio

En los dos escenarios intermedios propuestos (red de autobuses actual + tranvía, y red de autobuses propuesta + tranvía), se ha evaluado la accesibilidad, cobertura y los tiempos de viaje. Se han contrastado los resultados obtenidos en los dos escenarios, con lo cual, se ha permitido conocer las mejoras de la nueva red de autobuses propuesta, respecto a la actual. A continuación se muestran los resultados obtenidos de la simulación de la nueva red de autobuses y el tranvía:

Tabla 26. Principales características del escenario intermedio

Escenario intermedio	Características del escenario
Número de líneas de autobuses	7
Longitud de la red de autobuses	132,8 km
Longitud de las líneas de tranvía	10,0 km
Número de unidades (frecuencias a 10 min.)	63
Accesibilidad a la red	98,2 %

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

**Figura 112. Cobertura de la red de transporte público propuesta y tranvía. Escenario intermedio**

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

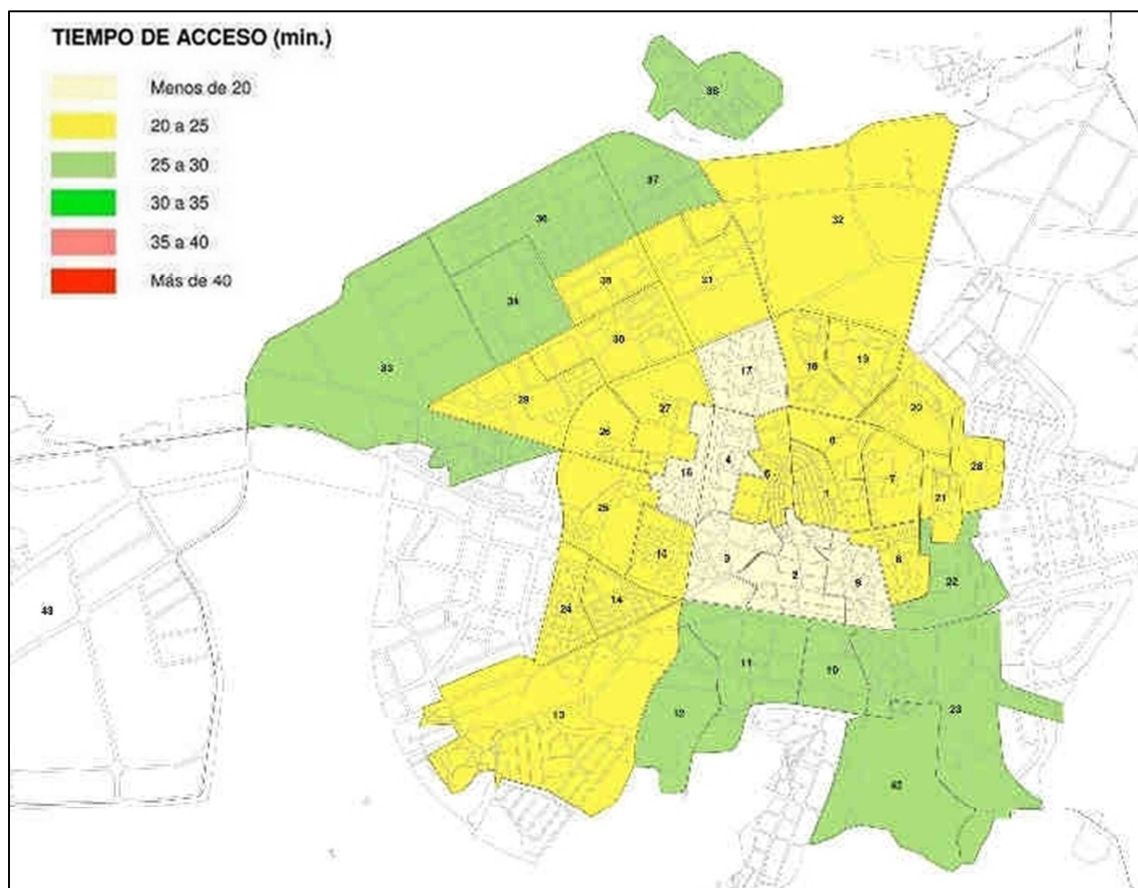


Figura 113. Índice de Accesibilidad Global en transporte público y a pie. Escenario Intermedio

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

Escenario final

Tabla 27. Principales características del escenario final

Escenario final	Características del escenario
Número de líneas de autobuses	8
Longitud de la red de autobuses y BRT	144,5 km
Longitud de las líneas de tranvía	14,8 km
Número de unidades (frecuencias a 10 min.)	68
Accesibilidad a la red	99,1 %

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

6. TRANSPORTE PÚBLICO

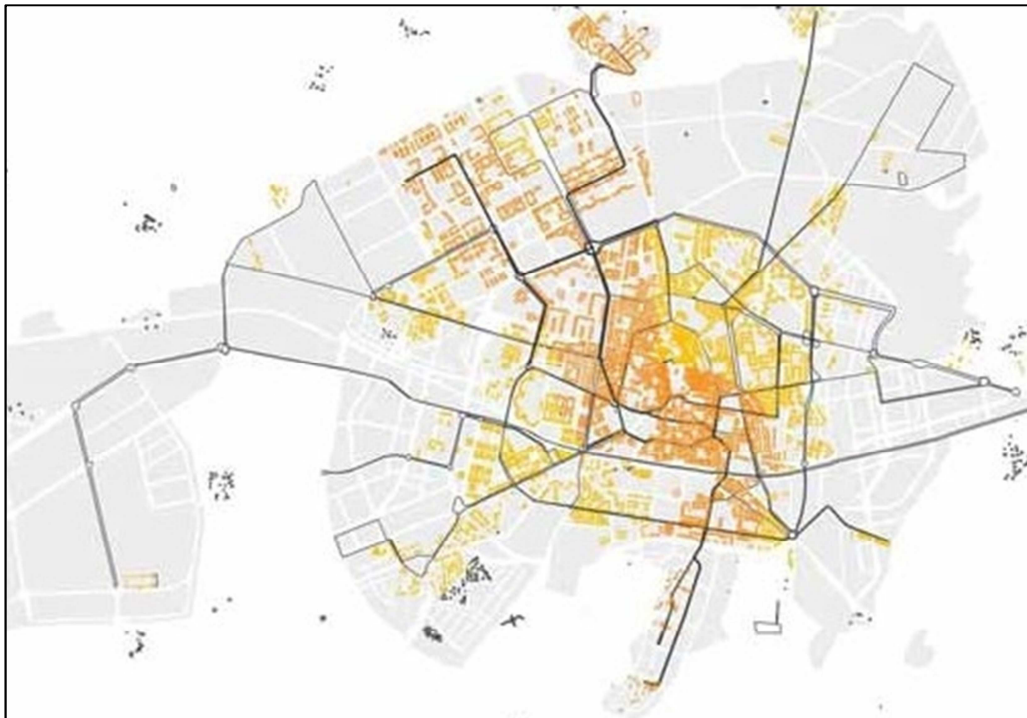


Figura 114. Cobertura de la red de transporte público propuesta. Escenario final
Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

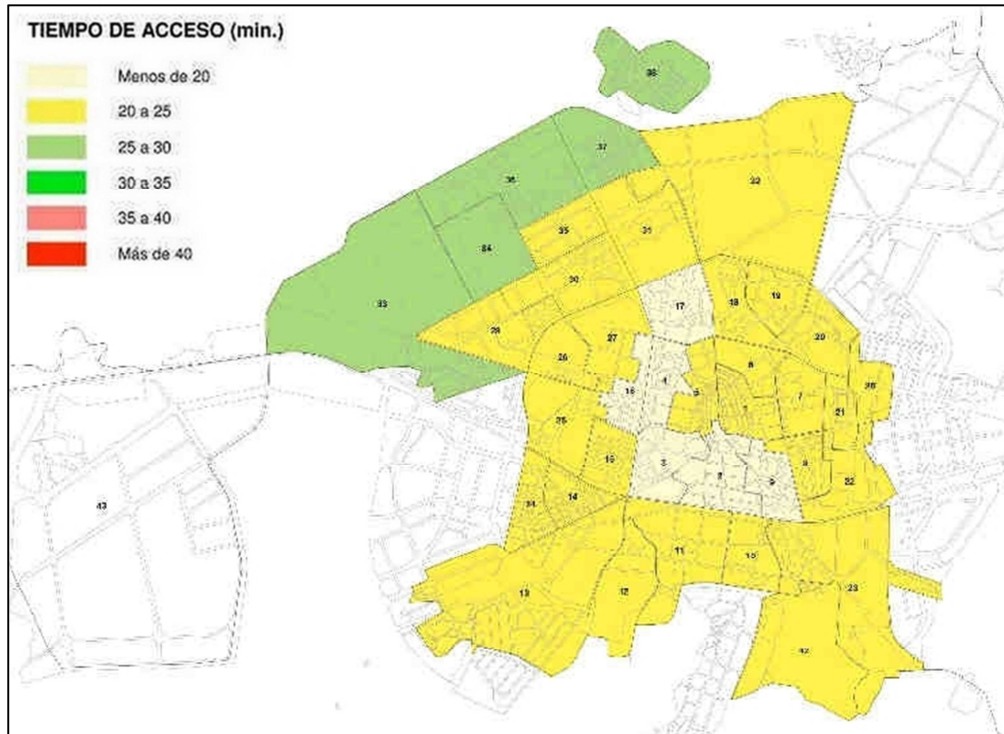


Figura 115. Índice de Accesibilidad Global en transporte público y a pie. Escenario final
Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

Se ha realizado el estudio de los tiempos de acceso (en transporte público y a pie) al centro de Vitoria-Gasteiz y porcentaje de población afectada según los distintos escenarios. A continuación se muestran los resultados en los escenarios actual, intermedio y final.

Tabla 28. Tiempos de acceso al centro en los escenarios planteados

Población Actual (%)	Escenario Actual	Escenario Intermedio	Escenario Final
A menos de 20 minutos del centro de la ciudad	26,29 %	55,30 %	69,50 %
Entre 20 y 30 minutos del centro de la ciudad	34,79 %	44,66 %	30,50 %
Entre 30 y 40 minutos del centro de la ciudad	37,12 %	0,034 %	-
Más de 40 minutos del centro de la ciudad	1,80 %	-	-

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

Con la nueva red de transporte público propuesta y las diversas actuaciones proyectadas, el tiempo de acceso al centro se reduce de una manera importante, ya que ninguna zona de la ciudad se encuentra más de 30 minutos.

6.2.3.5. Tiempos de viaje y diagramas de flujo en los distintos escenarios

Los tiempos de viaje de cada escenario evaluado junto con los diagramas de flujo de pasajeros se obtendrán a partir de las simulaciones que se realizan mediante el software de cálculo utilizado (TransCAD). Con este software se ha simulado la red actual de autobuses de Vitoria-Gasteiz; la matriz de viajes (origen-destino) utilizada en el escenario actual ha sido la matriz de aforos, resultado del conteo “sube-baja” realizado en Vitoria-Gasteiz, ha sido ajustada con los datos que ha proporcionado el operador de la Empresa explotadora de los autobuses urbanos y además con el método de asignación del Software (TransCAD).

Escenario actual

En la situación actual, el mayor flujo de pasajeros se da en la zona centro; son síes, las líneas que transportan a más del 50 % del total de viajeros en la red actual, y tres líneas (dos conectan con polígonos y una más con el centro urbano) que presentan los peores intervalos de paso de la red, son las que llevan un menor número de pasajeros.



Figura 116. Total de viajeros diarios en la red Actual de autobuses

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

Se ha calibrado el modelo de simulación con, el número de viajeros diarios en la red actual y con la distribución de pasajeros por línea, esto ha permitido calibrar los resultados de la simulación. Se ha utilizado la matriz de viajes origen-destino, de la demanda presente, y el grafo de la red de autobuses que se ha reproducido en el simulador.

Escenario intermedio

En el escenario intermedio el trasbordo juega un papel relevante para el funcionamiento del sistema de transporte público. El número de trasbordos realizados antes de plantear la nueva red de autobuses, no superaba el 1% de total de viajes. Sin embargo, con la propuesta planteada los trasbordos aumentan hasta un 30%; por ello se ha considerado importante diseñar correctamente los puntos de intercambio en la nueva red, para facilitar la realización del trasbordo y minimizar los tiempos de viaje.

El tiempo de viaje se divide en tiempo de acceso a la parada (tiempo desde el centroide de origen- representativo de la zona de transporte de origen – a la parada), el tiempo de espera en la parada (según frecuencia de la línea), el tiempo de recorrido en el autobús (tiempo que el viajero se encuentra en el autobús) y el tiempo de egreso de la parada (tiempo desde la parada al centroide destino- representativo de la zona de transporte de destino). En caso de existir trasbordo, se le suma el tiempo de espera en el trasbordo (según frecuencia de línea de cambio) y el tiempo empleado en el trasbordo (tiempo de recorrido para ir de una parada a otra).

6. TRANSPORTE PÚBLICO

El tiempo de acceso y egreso de paradas, es el resultado que se ha obtenido de la matriz actual de viajeros sobre los grafos de la red actual y futura; el tiempo de espera en la parada se ha calculado mediante la hipótesis de que los viajeros llegan de modo uniforme a la parada, de manera que este tiempo se considera la mitad del intervalo de paso de la línea correspondiente (en la red planteada casi el 100 % de viajeros actuales esperan menos de 5 minutos en paradas); el tiempo de recorrido corresponde al tiempo de circulación, sumado al tiempo que tarda el autobús en realizar las paradas en el recorrido; y el tiempo de total de viaje, se le ha de añadir el tiempo de trasbordo, si este existe. Este tiempo se divide en dos, el tiempo de espera en el trasbordo y el tiempo empleado en el trasbordo (en la red planteada casi el 75 % de los viajeros emplearían menos de 5 minutos en realizar el trasbordo). El 94 % de los viajeros actuales invertirán menos de 25 minutos de media en realizar sus desplazamientos con la nueva red.

Escenario intermedio final

Para los escenarios propuestos en el Plan (intermedio y final), se ha calculado la demanda de la población en los distintos modos de transporte, esto se ha realizado mediante la aplicación de un modelo de reparto modal, con el software utilizado en el modelo de transporte (TransCAD), en donde se hace la hipótesis que la demanda total se mantiene constante a corto plazo. El modelo de reparto modal, permite obtener el aumento de viajes en transporte público producidos por las mejoras en la red y por la implantación de las Supermanzanas.

El reparto modal en el escenario intermedio, ha previsto un aumento de viajes en bicicleta y en transporte público, mientras que los viajes a pie se han mantenido, y los viajes en vehículo privado han disminuido. Con la llegada del tranvía y la remodelación de la red autobuses y el aumento de la demanda calculada en el modelo de transporte (aumentando los viajes en un 26,8% respecto a la situación actual), la oferta prevista para el escenario intermedio absorbe el crecimiento de la demanda y mejora los tiempos de viaje. A continuación se muestra en la siguiente tabla, la oferta de autobuses y tranvía planteadas.

Tabla 29. Propuesta de líneas de autobús y tranvía. Escenario intermedio

Línea	Tipo de transporte público	Longitud (km)	Frecuencia (min)	Velocidad comercial (carril bus actual) km/h	Número de coches
T1	Tranvía	5,2	10	-	-
T2	Tranvía	4,8	10	-	-
L1	Autobús	15,8	10	10,2	9
L2	Autobús	20,2	10	15,3	8
L3a	Autobús	15,3	15	12,1	5
L3b	Autobús	14,1	15	12,5	5
L4	Autobús	17,1	10	11,9	9
L5	Autobús	28,5	10	15,0	11
L6	Autobús	15,8	10	11,7	8
L7	Autobús	14,8	10	10,9	8

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público - Vitoria-Gasteiz

El total de los autobuses necesarios para ofrecer las frecuencias propuestas (entre 10 y 15 minutos horas punta) es de 63 autobuses (frente a los 51 actuales). A continuación se muestra el total de pasajeros subidos y bajados por parada, resultado de la simulación:

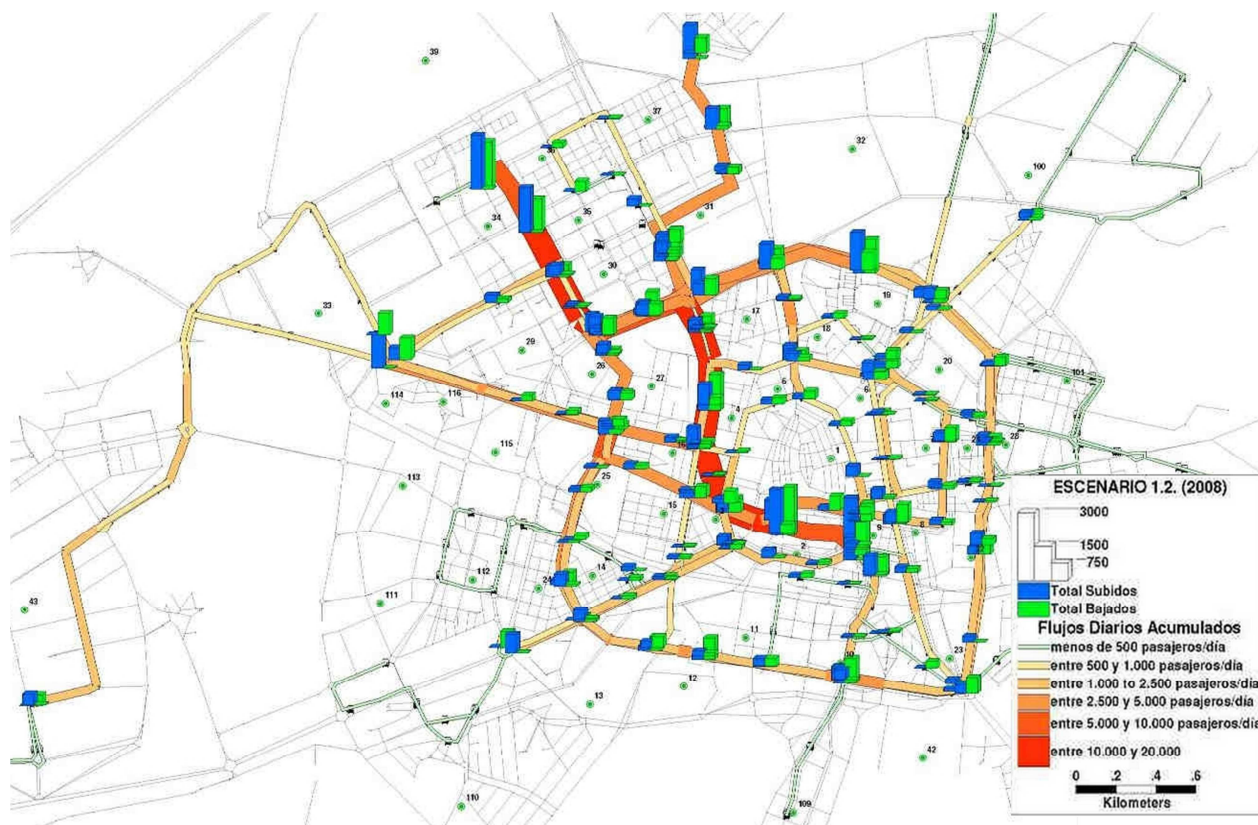


Figura 117. Total de viajeros diarios en la red. Escenario intermedio

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

Los tiempos de viaje en el escenario intermedio mejoran con la nueva red propuesta, el tiempo de medio de acceso + egreso + trasbordo, ponderado de viajeros el de 9,9 min (30% de mejora respecto a la situación actual); el tiempo medio en al autobús es de 11,5 min (13,5% de mejora) y el tiempo medio de espera en parada es de 4,4 minutos (39,4 % de mejora respecto a la situación actual). El tiempo medio total de viaje ponderado en el escenario intermedio es de 25,8 minutos (24,8% de mejora).

Carril Bus y la prioridad semafórica en escenario intermedio

Se ha propuesto el desarrollo de una red de carriles bus que permita alcanzar las frecuencias propuestas en las líneas de autobús del escenario intermedio. La construcción de esta red de carriles bus, es básica para el funcionamiento del sistema y para cumplir con los tiempos de viaje obtenidos en la simulación. Se han propuesto 61,1 km de carriles bus segregados del tráfico vehicular y 39,5 km de carriles bus en coexistencia con el vehículo privado.

Escenario final

Como se ha mencionado anteriormente, el escenario final propuesto se plantea en dos partes (A y B) que se diferencian por la introducción de cinco aparcamientos disuasorios en los principales accesos a la ciudad. La oferta de autobuses planteada y el tranvía en el escenario final general (A y B), contarán con una frecuencia de 10 minutos en hora punta, con una velocidad comercial promedio de, 13 km/h; sin penalizar el trasbordo. Para lograr el tiempo de frecuencias ofrecido en la red, ha sido necesario disponer de 68 unidades de transporte público, 5 más que en el escenario intermedio.

Escenario final A

De acuerdo a las simulaciones realizadas, en el escenario final (A) se ha previsto un aumento en los desplazamientos en transporte público (12,1%). El número total de trasbordos que se producen en los viajes calculados para este escenario es de un 38,5% (respecto al total de viajes). En el tiempo total de viaje en la red propuesta, el 23 % de la población se espera menos de 2,5 minutos en la parada. El tiempo de recorrido en el autobús es el tiempo de circulación sumada al tiempo que tarda el autobús en realizar las paradas del recorrido. Donde el 50% de los viajeros se encuentra por debajo de los 10,5 minutos en el autobús. El tiempo medio de trayecto empleado por los viajeros en el escenario final es de 25 minutos (11 minutos en el autobús, 4,3 minutos invertidos en la espera en la parada, y 10 min para el acceso y egreso a la parada y el trasbordo). La ocupación máxima de las nuevas líneas en hora punta, va desde el 20% hasta el 78%. A continuación se presentan los kilómetros de carril bus propuesto en el escenario final:

Tabla 30. Evolución del carril bus en los escenarios planteados

Km de Carril Bus en escenarios	Actual	Intermedio	Final
Carril Bus segregado	1 km	61,1 km	75,2 km
Carril Bus en coexistencia con el vehículo privado	122 km	39,5 km	39,3 km

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

Escenario final B

En este escenario se ha propuesto la construcción de cinco aparcamientos disuasorios en las entradas de la ciudad. El aumento previsto de la demanda en los desplazamientos, de acuerdo a la simulación realizada, es de un 17,3% de viajes que se realizan en transporte público. La oferta de servicio de transporte público en este escenario, es igual al anterior (final A), sin embargo, el número de viajes aumenta un 3,7% debido a los aparcamientos disuasorios.

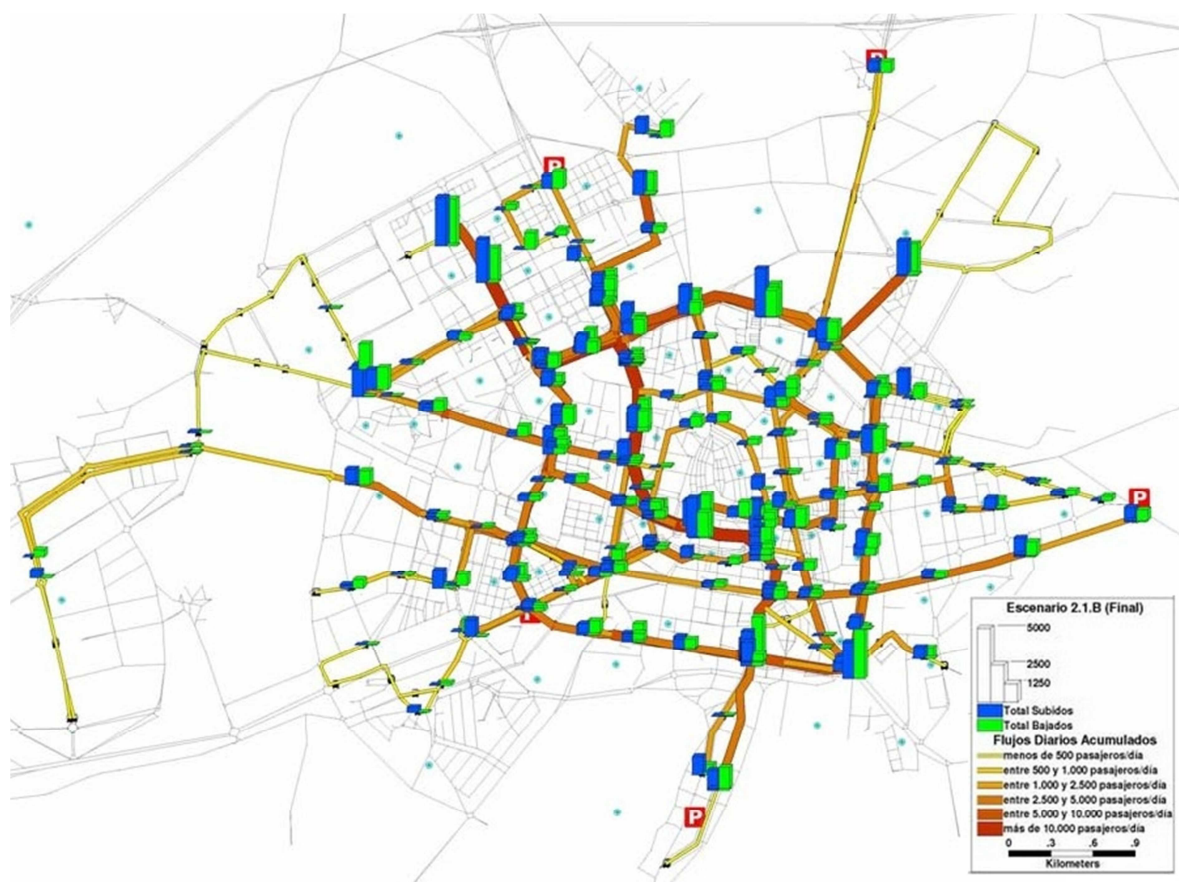


Figura 118. Total de viajeros diarios en la red. Escenario final

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

El número de trasbordos que se producen (resultado de la matriz de viaje) es de un total de 42% del total de los viajes. Del total de los trasbordos que se dan, el 43% son trasbordos directos, es decir en la misma parada. Los tiempos de viaje son muy similares al escenario anterior (final A), 26,3 minutos (tiempo total medio de viajes). Existe una línea en el escenario final B, que cuenta con una ocupación muy elevada, la cual se llega a saturar, de modo que se ha planteado solucionar el problema por medio de autobuses articulados, con una frecuencia de paso de 10 minutos en hora punta.

6.2.4. Diagnostico

Vitoria-Gasteiz, presenta un porcentaje muy escaso de viajes realizados en transporte público, ocupando tan solo el 7,9 % del reparto modal en la ciudad (564.011 viajes/día laborable); el carente uso del transporte público se debe básicamente a las bajas frecuencias que presenta el servicio de autobuses, a la duración media de los viajes (el tiempo medio de desplazamientos es de 30 minutos) y a la redundancia de líneas en el centro de la ciudad. Esto ha convertido al transporte público en un modo de transporte minoritario para los ciudadanos de Vitoria-Gasteiz.

En la oferta de autobuses, las frecuencias en la mayoría de las líneas son de 15 minutos, incluso algunas líneas llegan a los 30 minutos; estos intervalos de paso tan elevados favorecen el uso del vehículo privado. Los tiempos de trayecto en transporte público no son competitivos con los tiempos del vehículo privado, por lo cual se ha propuesto actuar en este ámbito, rediseñando la red y aumentando las frecuencias de todas las líneas en la red de transporte público.

El planteamiento del nuevo modelo de movilidad de Vitoria-Gasteiz (supermanzanas), ofrece la oportunidad de reordenar e integrar las distintas redes de transporte de modo que todas ellas configuren un verdadero y nuevo modelo de movilidad sostenible; en este caso el transporte público juega un papel fundamental, debido a que ha de poder absorber el incremento de demanda prevista, por el nuevo reparto modal y/o por los nuevos desarrollos urbanos planteados. Es importante rediseñar las redes de autobuses, configurando y planificando una verdadera red; un esquema de transporte público que integre los distintos modos (bus, tranvía y tren) y que logre atraer a más usuarios que actualmente efectúan sus desplazamientos en vehículo privado.

6.2.5. Propuestas

En este apartado se describen las propuestas de transporte público planteadas en el Plan de Movilidad, las cuales tienen como objetivo: el desarrollo de una nueva red de autobuses (mayor conectividad, más rápida y con frecuencias de paso inferiores a los 10 minutos) y convertir el transporte público en un transporte competitivo respecto al vehículo privado. Las propuestas que se plantean son las siguientes:

- 1) Creación de una nueva red de autobuses
- 2) Propuesta del sistema de autobús de alta capacidad (BRT)
- 3) Ubicación y tipología de las paradas
- 4) Mejoras a la circulación del autobús
- 5) Integración tarifaria
- 6) Propuesta de transporte público para pueblos

Se han considerado algunos aspectos claves que aumentan las probabilidades de éxito de la nueva red de transporte público propuesta. Las probabilidades de éxito aumentarán si: se hace el traspaso completo de la red actual a la nueva red; se articula un programa de comunicación y voluntariado adecuado para cumplir los objetivos del proyecto; si se articula un sistema tarifario de aparcamientos disuasorios; además, si se realizan las actuaciones adecuadas para aumentar la velocidad comercial, plataformas de aparcamiento, priorización semafórica, etc.

1) Creación de una nueva red de autobuses

La red de autobuses propuesta sigue las vías básicas de la ciudad, permitiendo que pueda adoptar una estructura base a ejes, no líneas. La red de autobuses se definirá según ejes lo más horizontales y verticales posibles, adaptándose a la morfología de la red viaria básica definida.

6. TRANSPORTE PÚBLICO

La red de autobuses propuesta consta de tres ejes horizontales y dos verticales, junto con dos ejes concéntricos que los conectan entre sí. Además, una línea de tranvía y un nuevo eje (este-oeste, trazado actual del ferrocarril), completan el sistema de transporte público; de esta manera, cualquier desplazamiento entre dos puntos del territorio puede realizarse mediante un único trasbordo.

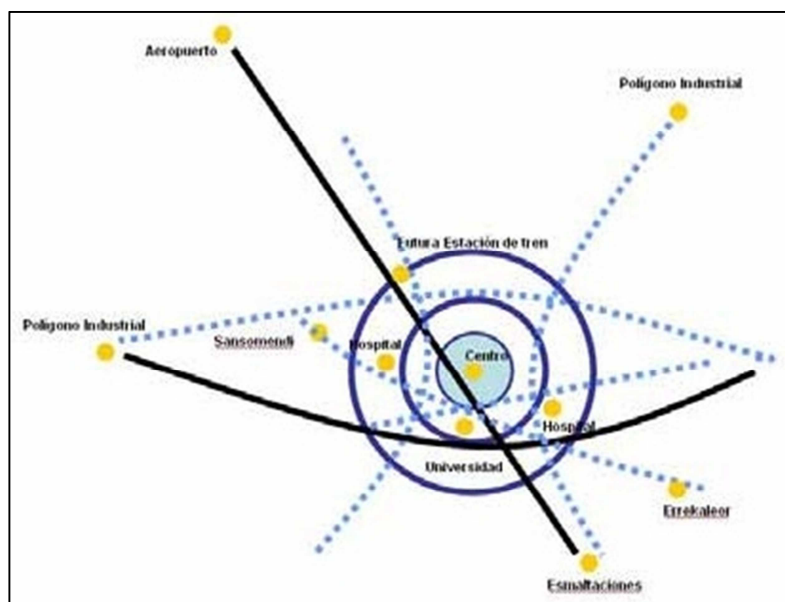


Figura 119. Esquema de la red de transporte público propuesta

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

La red de autobuses propuesta conecta dos puntos cualesquiera de la ciudad realizando como máximo un intercambio dentro de la propia red. Los puntos de cruce entre ejes dejan de ser únicamente paradas y se convierten en punto de intercambio de la red de autobuses, de modo que las paradas se sitúan lo más cercanas posible al cruce y se minimiza la distancia de recorrido en el trasbordo. Estos puntos de intercambio son fundamentales en el diseño de la red, puesto que son los que permiten una reducción considerable de las paradas de autobús; a la vez, estos puntos de intercambio dentro de la propia red actúan como nodos de información básicos para el acceso a la ciudad y sus servicios.

Las paradas del sistema de transporte público propuesto, cuentan con terminales de información urbana, las se cuales combinan con las funciones básicas de protección de la parada. Las marquesinas son elementos de la parada con más funciones incorporadas como: placas fotovoltaicas, información del transporte público, recogida de residuos, etc. Esta nueva concepción del mobiliario urbano incluye aspectos relacionados con un modelo de movilidad que fomenta la multimodalidad, a partir de la incorporación de nuevos servicios a la parada relacionados con el propio servicio de transporte público, el aparcamiento o alquiler de bicicletas, información estratégica sobre los recorridos a pie o los servicios urbanos al entorno de la parada, utilizando la dimensión de la supermanzana (400m x 400m) como una unidad de referencia.

Tabla 31. Principales indicadores de la red de transporte público propuesta

Reparto modal final	17,3 %
Número de líneas de autobuses	7 líneas
Número de unidades	62 autobuses y 6 BRT
Cobertura de la red	97 %
Longitud de la red	209,4 kilómetros
Tiempo medio de desplazamiento	24,0 minutos

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

➤ Criterios de implementación de la nueva red de autobuses

Los criterios generales de implementación de la nueva red de autobuses son los siguientes:

○ *Integración de redes*

La red de transporte público de superficie debe circular por la red viaria básica, de manera segregada respecto al vehículo privado. De este modo, se minimizan las fricciones con el vehículo privado, a la vez que se beneficia de las ondas de verdes semafóricas en las vías principales que serán pensadas para el autobús.

○ *Continuidad, homogeneidad y morfología reticular*

Los ejes ortogonales y los ejes circulares que definen la red de autobuses son continuos y se encuentran distribuidos uniformemente en el territorio, configurando una red homogénea y de morfología lo más reticular posible, consiguiendo la máxima eficiencia.

○ *Isotropía*

La topología de la red de autobuses diseñada permite la isotropía del territorio, igualándolo y reforzando la descentralización de los tejidos urbanos.

○ *Cobertura*

La red ha de ser accesible a la población, de modo que esta ha de estar situada a menos de 300 metros de una parada de autobús. El propio diseño de supermanzanas (polígonos de unos 400 metros de lado) justamente con el hecho de que el autobús circule por la red básica, permite asegurar una total cobertura del territorio.

○ *Simplificación de las paradas*

Las paradas de la red de autobuses propuesta se sitúan en los puntos donde se cruzan los ejes, distanciadas 400 metros, priorizando también la conexión con la estación de tren y las futuras paradas de tranvía.

○ *Conectividad*

La red diseñada tiene que ser conectiva, permitiendo que el usuario tenga a su alcance el máximo número de posibilidad de intercambios dentro del propio sistema de transporte

6. TRANSPORTE PÚBLICO

público. La ubicación y distancia entre paradas, tanto de autobús como de las futuras estaciones de tranvía, permiten maximizar la conectividad entre las dos redes (bus y ferroviaria).

o Accesibilidad

La red de transporte público tiene que ser accesible para el ciudadano, y la duración de los desplazamientos en transporte público, tiene que ser compatible con los tiempos de trayecto del vehículo privado.

En el esquema de ejes propuestos, se diseñan un total de 7 líneas de autobuses (frente a las 17 actuales). Dos de estas líneas son circulares (L1 y L2), de modo que cubren las zonas de mayor densidad de población actual. La línea circular interior (L1) conecta la estación de tren con los barrios más céntricos de la ciudad, mientras que las líneas circular exterior (L2), actúa como una línea distribuidora y de conexión del resto de las líneas de la red propuesta. Las líneas restantes (horizontales y verticales) dan servicio al resto de la ciudad, así como a los polígonos industriales y a los nuevos desarrollos urbanos planteados. A continuación se muestran el mapa de la red de transporte público planteada:

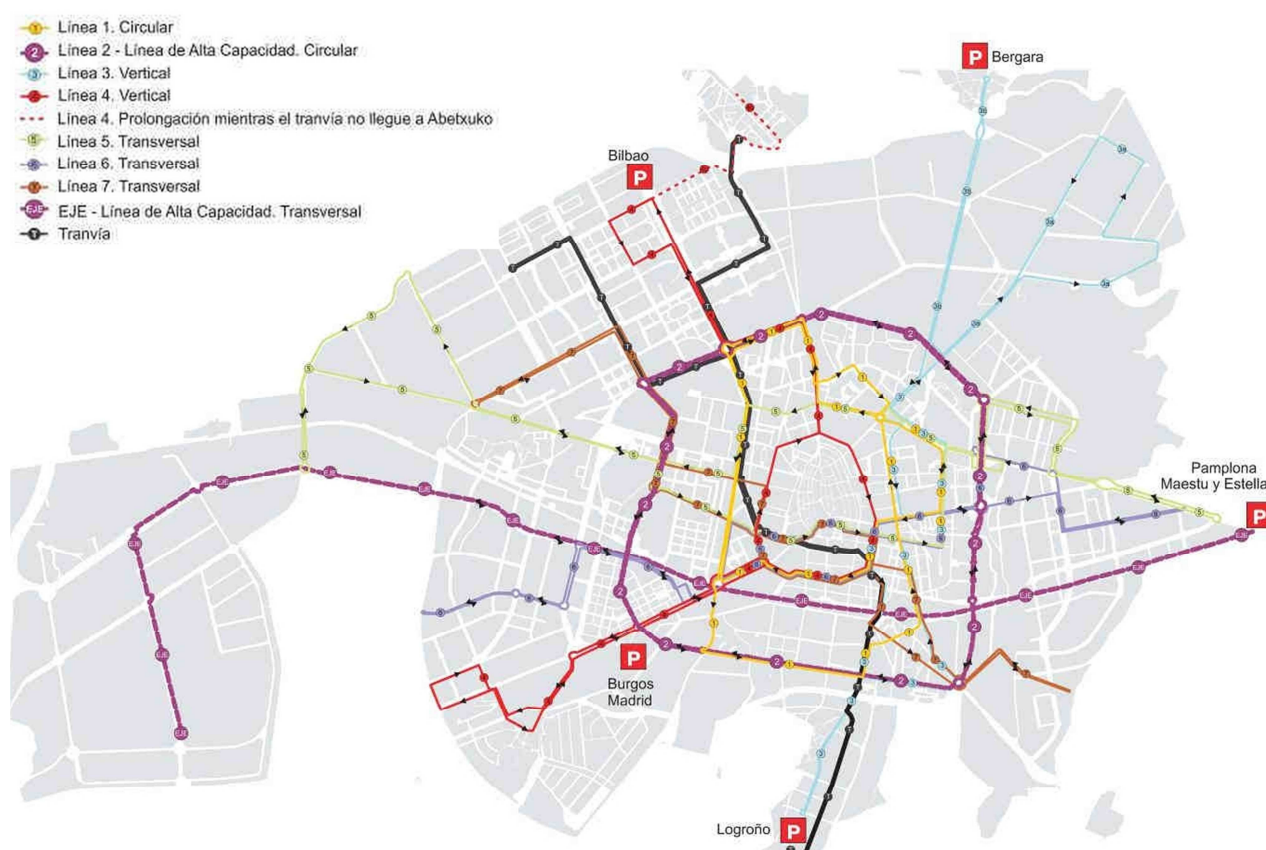


Figura 120. Red de transporte público propuesta
Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

6. TRANSPORTE PÚBLICO

➤ Carril bus

Se ha propuesto una red de carriles bus lo más extensa posible que permita alcanzar las frecuencias elevadas propuestas en las líneas de autobús en los escenarios (intermedio y final). La construcción de esta red de carriles bus propuesta en básica para el buen funcionamiento del sistema y para poder cumplir los tiempos de viajes obtenidos en las simulaciones.

Tabla 32. Propuesta de carriles bus. Escenario final

Km de Carril Bus en escenario final	Final
Carril Bus segregado	75,2 km
Carril Bus en coexistencia con el vehículo privado	39,3 km

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

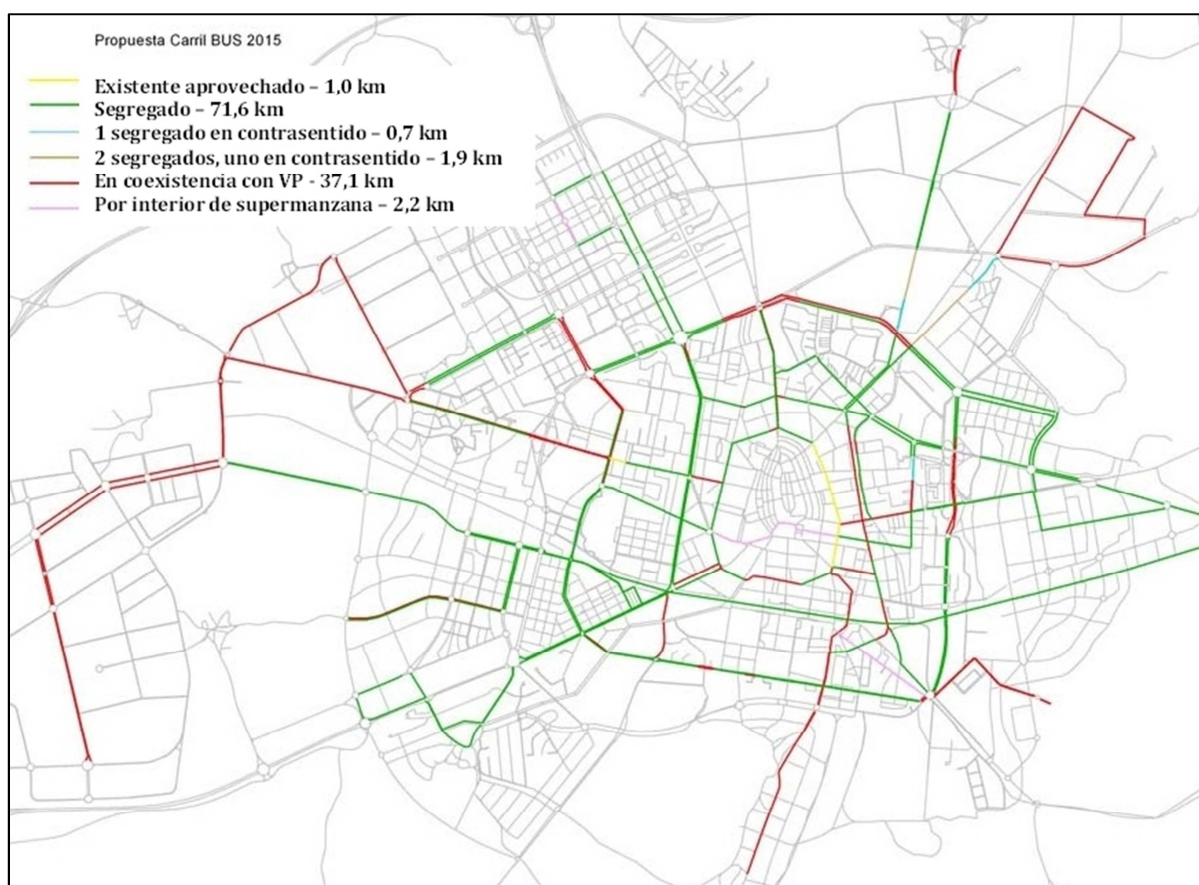


Figura 121. Propuesta de carril bus. Escenario final

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

El nuevo modelo de movilidad basado en supermanzanas se adapta a las características de la trama urbana, sin embargo existen casos en los cuales se requiere una mayor transformación del reparto actual del espacio público, para garantizar la funcionalidad del modelo. Se ha

propuesto transformar algunas de las secciones de calle de la red básica, con unas características de actuación definidas, las secciones identificadas se han analizado a detalle, uno de los condicionantes ha sido comprometer lo menos posible el espacio destinado al peatón así como los carriles segregados de bicicletas; en casos donde sea necesaria la reducción de las aceras estas se mantendrán con una anchura mínima de 2,50m para garantizar la accesibilidad. Por una parte se ha planteado reducir el ancho de los carriles del vehículo privado a 2,5m. Así como la eliminación de plazas de aparcamiento o divisores de tráfico que obstaculicen la definición de la nueva sección. Respecto al transporte público se han propuesto las anchuras de los carriles bus, así como de la red de tranvía.

Tabla 33. Propuesta de actuación en la red básica

Elemento	Dimensiones (ancho de calle)	Descripción
Parada de tranvía	10 m de anchura	Tiene en cuenta los accesos al tranvía en la parte central.
Línea de tranvía	6,5 m de anchura	Este espacio considera únicamente el paso de los dos sentidos de las vías.
Carril bus con coexistencia con vehículo privado	3,25 m y/o 3,5m de anchura	El vehículo privado puede circular por el carril bus.
Carril bus segregado	3,25 m y/o 3,5m de anchura	Al ser un carril segregado, deberá de contar con la señalización correspondiente.
Franja de servicios	2 m de anchura	En este espacio se pueden albergar elementos de mobiliario urbano (contenedores, aparcamiento de bicicleta, paradas de autobús) así como también plazas de aparcamiento de carga y descarga en superficie.
Carril vehículo privado	2,5 m de anchura	Para la circulación de los vehículos de los ciudadanos.
Carril de bicicletas	1,75 m a 2,0 m de anchura único sentido y 3,0 m para los sentidos de circulación	Existen diversos tipos de segregación en los carriles bici; el carril de bicicletas puede estar segregado por una franja de servicios, o se puede encontrar dentro de un divisor de tránsito o simplemente pasar por un parque.
Aceras accesibles	A partir de 2,5 m de anchura	Esta anchura garantiza la posibilidad de giro a las personas con minusvalías y la ubicación del mobiliario urbano.

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público - Vitoria-Gasteiz

2) Propuesta del sistema de autobús de alta capacidad (BRT)

Una buena alternativa de transporte público de superficie habitual son los llamados sistemas guiados no ferroviarios. Hasta ahora, se han considerado únicamente autobuses y tranvías, como sistemas de transporte público de superficie. En el Plan de Movilidad de Vitoria-Gasteiz, se ha propuesto un corredor, en que se pretende dar servicio con transporte de alta capacidad (sistemas ferroviarios no guiados).

Se trata de utilizar material móvil que pueda ir guiado, a la vez que pueda circular en ciudad como cualquier autobús. A menudo, cuando el autobús circula en el ámbito interurbano lo hace en base a unos railes propios, que le permiten mantener unas frecuencias y velocidades comerciales más elevadas que en el caso de autobús circulando por calzada y; cuando llega al ámbito urbano, puede circular por el carril bus tradicional, porque dispone de neumáticos. La mayoría de estos nuevos sistemas de guiado se han desarrollado con una visión integrada con la reducción de las emisiones a la atmosfera; por este motivo suelen suministrar de energía eléctrica para su funcionamiento.

Tabla 34. Características de los sistemas de transporte público de superficie

Sistema de transporte	Autobús convencional/articulado	Sistemas guiados no ferroviarios	Tranvía en plataforma separada/ tren ligero
Radio mínimo de giro (m)	12	12	25
Pendiente máxima	15 %	13 %	6 - 8 %
Velocidad comercial (km/h)	< 12	15 - 20	15 - 20
Regularidad	Baja	Media - Alta	Alta
Coste infraestructuras (euros/km)	0	0,3 a 1,8 millones	2,5 a 5 millones
Flexibilidad para cambios en el recorrido	Si	Si	No

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público - Vitoria-Gasteiz

El sistema propuesto se denomina *CIVIS* (fabricado por la empresa de autobuses *Irisbus/Siemens*), un nuevo e innovador concepto tecnológico. Se trata de un sistema de tracción a través de motores eléctrico integrado en las ruedas con un neumático más ancho que el convencional. No requiere de vías o catenarias, el sistema esta asistido por un chofer; el ordenador de a bordo dirige al *CIVIS* y regula los semáforos a su paso, dirigido por una línea óptica, se requiere tan solo un línea especial implantada en la calzada, sin embargo el autobús se puede controlar de forma manual en cada momento. De esta manera el conductor solo se ocupa de la aceleración y paradas, con lo que se consigue un aumento de la velocidad media comercial, respecto al autobús convencional, de igual manera se consigue una reducción de la anchura del viario, incremento de seguridad y una maniobra perfecta, especialmente en las aproximaciones a los andenes o aceras.

Tabla 35. Características del sistema BRT propuesto

Sistema	Fabricante	Captación de energía	Guiado	Motor
CIVIS	Irisbus - Siemens	Catenaria / generador diésel / Baterías	Óptico - Manual	Eléctrico en las ruedas

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público - Vitoria-Gasteiz

6. TRANSPORTE PÚBLICO

A continuación se destacan las principales cualidades del sistema de transporte guiado no ferroviario, de alta capacidad; implementado en el Plan de Movilidad Sostenible de Vitoria-Gasteiz:

- No requiere de infraestructura especial. Puede compartir el espacio con el resto de vehículos
- Guiado óptico por medio de marcas en la calzada
- Señalización específica para la calzada separada
- Posibilidad de alimentación eléctrica mediante catenaria
- Adaptación a la parada
- Posibilidad de evitar obstáculos que puedan existir en la vía

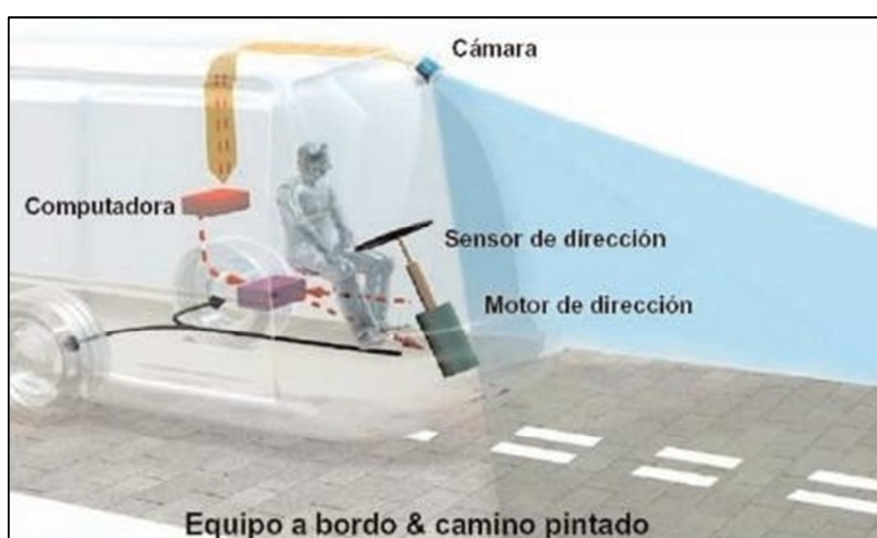


Figura 122. Esquema del sistema de guiado óptico de Siemens

Fuente: (IECA, 2013)

3) Ubicación y tipología de las paradas

La nueva red de autobuses propuesta en el Plan de Movilidad consta de 267 paradas de autobús cuya ubicación se muestra más adelante. La ubicación de estas paradas se ha pensado teniendo en cuenta el facilitar al máximo la intermodalidad y el trasbordo (en los intercambiadores bus-bus y bus-tranvía máxima cercanía entre paradas, cercanía a puntos de préstamo de bicicletas), además de comprobar la existencia de espacio suficiente; por ello se ha previsto realizar un estudio a detalle de la localización de las paradas.

La nueva ubicación de las paradas en la red propuesta tendrá una cobertura del 92,6% de la población a 300m (de acuerdo a las simulaciones realizadas). Si a esta cobertura se le sobrepone la cobertura de las paradas de tranvía (53,0% a 500m), se llega a una cobertura conjunta de la red de transporte público propuesta de 98,2%.

6. TRANSPORTE PÚBLICO

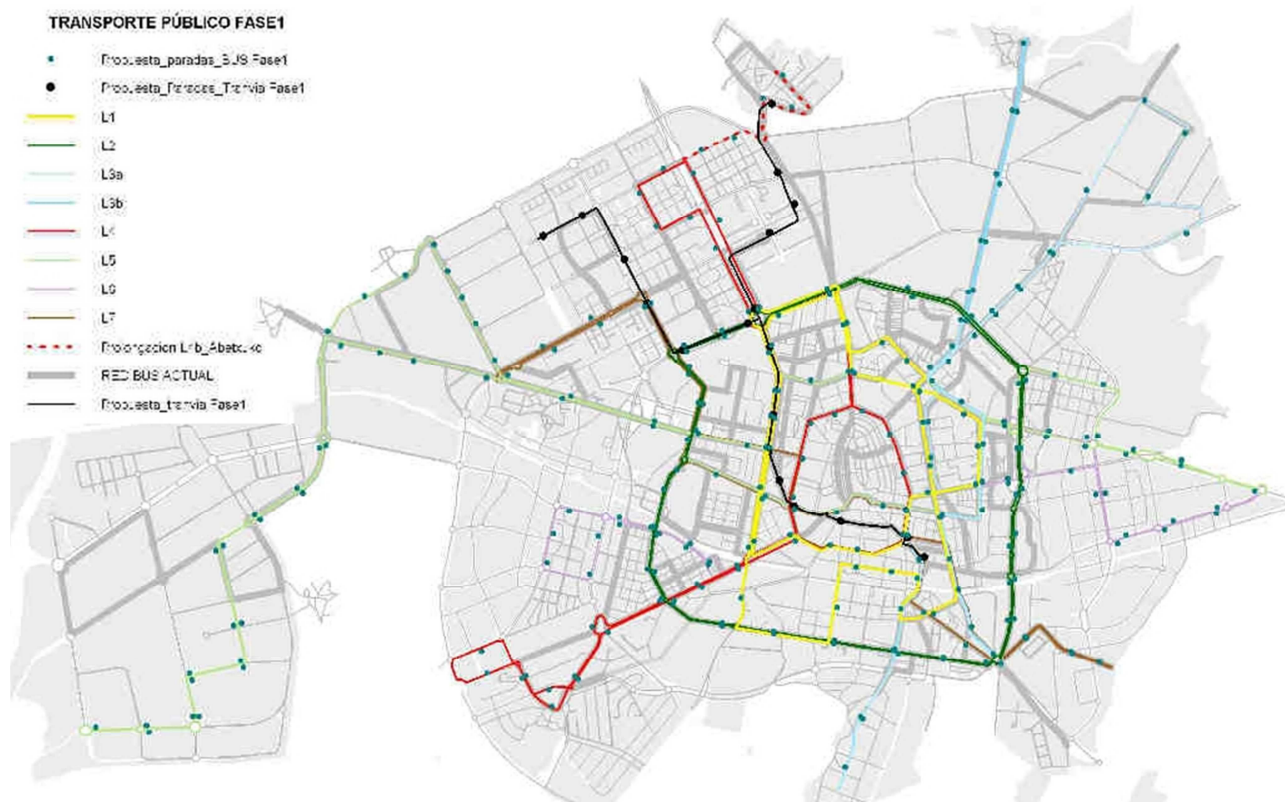


Figura 123. Ubicación de paradas en la nueva red de autobuses urbanos

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

➤ Plan de traslado de paradas

De las 267 paradas propuestas para nueva red de autobuses urbanos, 100 coinciden con la red existente, sin embargo 167 deberán ser trasladadas a su nueva ubicación propuesta. Este traslado se iniciará antes de efectuar la puesta en marcha de la nueva red de transporte, en el momento de efectuar el traslado se dejará en la parada existente un palo indicador que cumpla la función de parada mientras la red actual de autobuses estuviera en funcionamiento. El plan de traslado de paradas tendrá una duración de un mes.

➤ Plan de implementación de la nueva red

En el plan de Movilidad, se ha previsto que el cambio de la red actual a la nueva red se efectúe de un día para otro, previa a una campaña de publicidad e información a la población, y un periodo de información directa al usuario mediante voluntarios ubicados en las paradas de autobús (antiguas y nuevas). El cambio repentino de una a otra red, se debe a que la nueva red debe entenderse como un todo.

4) Mejoras a la circulación del autobús

Con la implantación de la nueva red de autobuses, se ha propuesto un plan de mejora de la velocidad de circulación del éste, con acciones como la ampliación del carril bus, priorización semafórica, etc.

➤ Ampliación de carriles bus

La ampliación del carril bus propuesta consta de 6,06 km, además se ha propuesto la creación de carriles bus en contrasentido en algunas avenidas de la ciudad (1,66 km); más adelante se muestran las actuaciones propuestas en este apartado.

En los cruce con altas cargas de tráfico se prevé la implantación de carriles bus con una longitud espacial limitada situados antes del semáforo, teniendo como finalidad evitar las colas que se forman en éste. Las características de estos carriles bus denominados “*gateras*” constan de una reducción de un carril de la calzada para dar preferencia al autobús, los vehículos deben de ceder el paso a los autobuses; para facilitar su incorporación al tráfico de manera más fluida, algo necesario en calles con elevado flujo vehicular. La longitud de estos carriles bus dependerá de las colas en el semáforo, por lo general no deberán de ser más largas que la longitud de la cola en hora punta. Se prevén implementar este tipo de carril bus en 5 cruces de la red viario de Vitoria-Gasteiz, con un total de 580 metro lineales.

➤ Priorización semafórica

Otra mejora que se ha contemplado implementar es la priorización semafórica para el transporte público; mediante ondas verdes, en donde se dotara a los cruces con semáforos de unos dispositivos, que accionados desde el propio autobús, permiten el cambio de ciclo del semáforo. Se realizara un estudio de nueva regulación semafórica para toda la ciudad, en concreto la priorización semafórica para la nueva red de autobuses y tranvía.

6. TRANSPORTE PÚBLICO

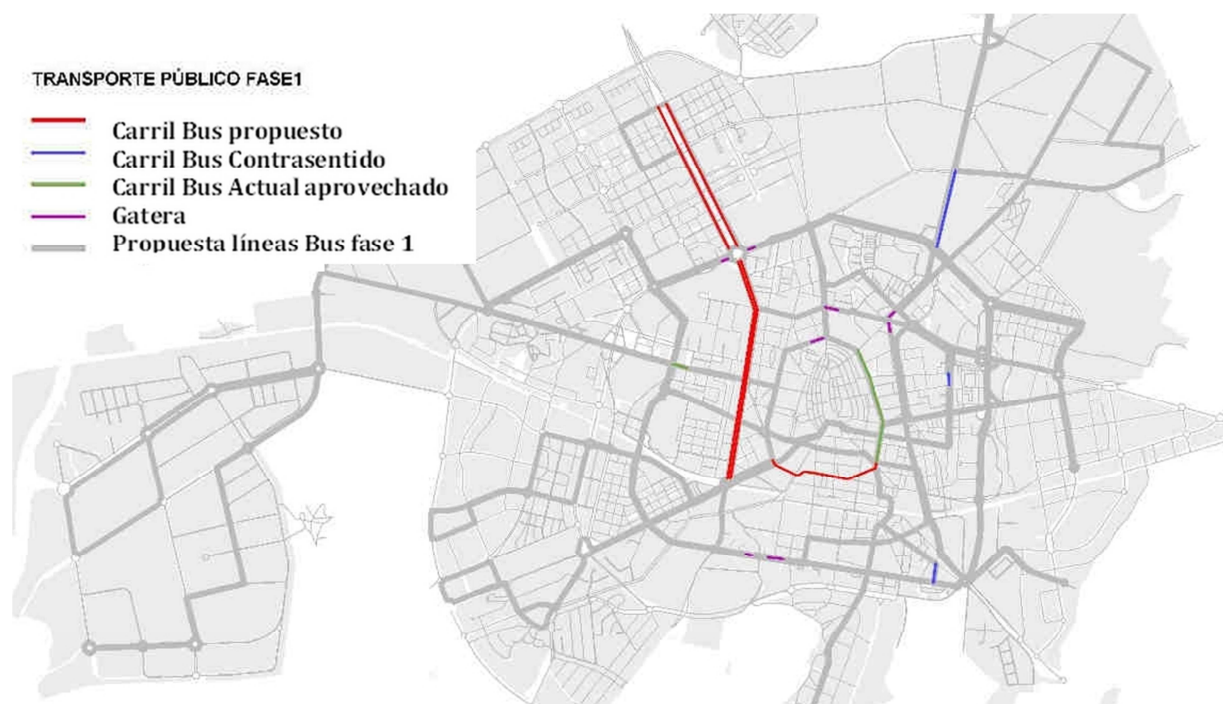


Figura 124. Ubicación de carriles bus y gateras

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público – Vitoria-Gasteiz

5) Integración tarifaria

Otro elemento clave para la utilización del autobús es la integración tarifaria, es decir, la posibilidad de efectuar trasbordos entre el transporte público (bus-bus y bus-tranvía) durante un periodo limitado de tiempo con la adquisición de un único billete. Se ha previsto que dicha integración tarifario englobe también a las líneas de autobús interurbano, así como el tren u otros modos de transporte colectivos de ámbito regional. El nuevo sistema deberá incluir los siguientes aspectos:

- Especificación del modelo de validación
- Especificación del modelo de tarifas
- Lugar de instalación del sistema de validación (a bordo, en la parada)
- Coordinación de la finalización del modelo actual y puesta en marcha del nuevo modelo

Se ha propuesto una simplificación de tarifas existentes mediante:

- Abono de 30 días. viajes sin límite durante 30 días en cualquiera de las líneas a excepción de los servicios nocturnos.
- Abono de 30 días bonificado 1. Igual anterior, pero con un descuento del 20% sobre el abono, este abono es para familias numerosas ordinarias y personas con movilidad reducida.

6. TRANSPORTE PÚBLICO

- Abono de 30 días bonificado 2. El descuento de este abono es del 50%, para familias numerosas especiales, personas con minusvalía y para personas mayores de 65 años.
- Bono. Permite realizar un viaje en cualquiera de las líneas de transporte público, a excepción de los servicios nocturnos, con derecho a trasbordo gratuito.
- Bono bonificado 1. En este bono se aplica un descuento de 20% sobre el bono, para familias numerosas ordinarias y personas con movilidad reducida.
- Bono bonificado 2. Se aplica el 50% de descuento, para familias numerosas especiales, personas con minusvalía y para personas mayores de 65 años.
- Billete ordinario, ida y vuelta. para cualquiera de las líneas (diurnas y nocturnas).

6) Propuesta de transporte público para pueblos

Vitoria-Gasteiz tiene 61 núcleos de población a sus alrededores, muy pequeños y bastante separados entre sí, a los que se pretende dar una solución de movilidad en transporte público. La solución pasaría por combinar dos opciones:

- Aprovechamiento de las líneas existentes de transporte público que se acercan a la ciudad. Estas líneas cubrirían alrededor de 20 municipios.
- Un sistema de transporte público a demanda, con un centro de llamadas (*call center*), como el sistema utilizados en los taxis.

6.3 Análisis comparativo de transporte público

El presente análisis comparativo de transporte público, se realiza entre el Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia y el Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público de Vitoria-Gasteiz.

Tabla 36. Análisis comparativo de transporte público

Concepto	PMUS Valencia	PMSEP Vitoria-Gasteiz
Metodología	La metodología se basa en el estudio de oferta y demanda de transporte público, para los diversos modos de transporte público existentes en la ciudad (autobús urbano e interurbano, tranvía, metro y tren de cercanías). En la oferta se ha estudiado características físicas y de explotación de los diversos sistemas de transporte; y en la demanda se analiza el patrón de movilidad que ha tenido el transporte público a lo largo del tiempo, además del estudio de sus características de operación.	El análisis del transporte público, se ha realizado mediante la simulación de tres escenarios de actuación (actual, intermedio y final). En el escenario actual se analiza la oferta de transporte público (autobús). En los escenarios, intermedio y final se ha simulado el comportamiento de la demanda de transporte público, en función de las propuestas planteadas en cada escenario.
Datos a destacar	Existencia de metro y tranvía. Número de expediciones del autobús urbano e interurbano al día.	No existe metro; tranvía en proyecto Número de autobuses. Tiempo de medio de desplazamientos.
Análisis	El análisis se basa en estudio la oferta y demanda. En la oferta se ha analizado la accesibilidad, frecuencia, cobertura y características del sistema (número de líneas, número de paradas, kilómetros, etc.). Respecto a la demanda se ha realizado el estudio (por cada modo de transporte) del: número de viajes (total y por línea), distribución, número de viajeros y viajeros por parada. Por último se ha realizado un estudio de los aspectos operacionales del sistema de transporte público, como: gestión, análisis de la velocidad comercial del autobús, etc.	En el análisis de transporte público básicamente se estudia la accesibilidad, cobertura y tiempos de viaje en los distintos escenarios planteados. En el escenario actual se analiza y modela el comportamiento de la red actual. En el escenario intermedio se ha analizado la cobertura, accesibilidad y tiempos de viaje que presenta la red de autobuses (actual y propuesta) y el tranvía. Lo mismo ocurre con el escenario final; sin embargo, las propuestas en este escenario (sumadas a la nueva red de autobuses y tranvía) son la creación de estacionamientos disuasorios y la implantación de una línea de autobús de alta capacidad.
Propuestas	Reordenación y creación de una nueva red de autobús. Mejora de la velocidad comercial en autobús urbano. Mejora en paradas de la red de autobuses (accesibilidad e información). Coordinación con el transporte público interurbano (puntos de intercambio, integración tarifaria). Extensión y creación de aparcamientos disuasorios.	Creación de una nueva red de autobuses. Reubicación de nuevas paradas. Mejoras en la circulación del autobús urbano (ampliación de carriles, priorización de carriles, etc.). Integración tarifaria (bus y tranvía). Creación de aparcamientos disuasorios en las principales entradas de la ciudad. Implantación de carriles bus.

Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia y Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público de Vitoria-Gasteiz

Elaboración propia

A continuación se realiza una comparativa de los planes de movilidad, tanto de Valencia como de Vitoria-Gasteiz, respecto al sistema de transporte público, comparados con el Decreto 344/2006, de 19 de septiembre, de regulación de los estudios de evaluación de la movilidad generada (Cataluña), en su Capítulo 3, sección 2, referente a las redes de itinerarios, en particular lo relacionado con la red de itinerarios para el transporte público y colectivo de superficie.

Tabla 37. Comparativa de los planes de movilidad con el decreto de movilidad generada (Cataluña)

Decreto 344/2006, regulación de los estudios de movilidad generada (Cataluña)	PMUS Valencia	PMSEP Vitoria-Gasteiz
Artículo 16. Red de itinerarios para transporte público y colectivo de superficie		
Se establece una red de itinerarios para transporte público.	Si	Si
Se tienen en cuenta las líneas de autobús, de tranvías y otros sistemas de transporte colectivo (existentes y previstos).	Si	Si
Implantación de carriles bus	Si	Si
Implantación de nuevas líneas, prolongación o cambio de trazado	Si	Si
Conectividad con estaciones de transporte, equipamientos, zonas comerciales, áreas de actividad laboral.	Si	Si
Conectividad de la red transporte público y colectivo con el resto del municipio o municipios vecinos.	Si	Si
Paradas de transporte público coordinadas con itinerarios peatonales y ciclistas.	Si	Si
Distancia de acceso a las paradas respecto a la red peatonal inferior a 750 m.	Si	Si
Implantación de carriles bus en calles con mucho tráfico (20 circulaciones de autobús en hora punta o 120 circulación diarias)	No se especifica	No se especifica

Fuente: Plan de Movilidad sostenible de Valencia, Vitoria-Gasteiz y Decreto 344/2006
Elaboración propia

6.4 Conclusión

El transporte es un elemento clave en el funcionamiento diario de una ciudad; la adopción de un modelo de transporte público sostenible debe ser parte fundamental en el desarrollo de los Planes de Movilidad y en el desarrollo de una urbe. En los Planes de Movilidad analizados prevalece una situación del transporte, que se caracteriza por un elevado uso del vehículo privado, respecto al transporte público.

El análisis del transporte público, en los planes de Valencia y Vitoria-Gasteiz, presenta un enfoque distinto para su estudio, el Plan de Valencia se basa en el análisis de oferta-demanda; en el Plan de Vitoria-Gasteiz el análisis del transporte se desarrolla mediante la simulación de tres escenarios de actuación (actual, intermedio y final).

6. TRANSPORTE PÚBLICO

En primer lugar es destacable la magnitud de cada red de transporte público, el Plan de Valencia presenta un sistema superior y totalmente consolidado, respecto al estudiado en el Plan de Vitoria-Gasteiz. La metodología de Vitoria-Gasteiz se presenta como una excelente opción de implementación en cualquier ciudad que precise un cambio y desarrollo sostenible, por otro lado, la metodología utilizada en el Plan de Valencia, está más enfocada a la consolidación del sistema de transporte público presente en la ciudad.

El análisis del autobús urbano es muy parecido en ambos planes, donde se analiza la accesibilidad y cobertura; además en el Plan de Vitoria-Gasteiz se analiza la frecuencia y los tiempos de viaje en las líneas del autobús urbano, en todos los escenarios planteados. En el metro y tranvía de Valencia se realiza el análisis de las características de la red, las frecuencias, cobertura e intermodalidad con el vehículo privado, presentadas en el sistema; lo mismo ocurre con el análisis de la red ferroviaria, salvo el estudio de intermodalidad, que no se considera. En la Demanda del Plan de Valencia, se analiza el número de viajes realizados al año, la distribución de estos los viajes (anual, mensual, semanal y horaria), y el análisis de la demanda por líneas de cada red de transporte público. Se destaca la tarjeta sin contacto empleada en Valencia, la cual permite utilizar el transporte público de la ciudad, se ha analizado para detectar los puntos a mejorar en el sistema. Valencia cuenta con una gran variedad de títulos de transporte público.

Otra cuestión importante en el Plan de Valencia es la gestión que se realiza a la red de autobús urbano y la red de metro y tranvía. La empresa que gestiona la red de autobuses urbanos cuenta con un Sistema de Ayuda a la Explotación (SAE) el cual permite la configuración automatizada de los servicios del sistema, con apoyo constante al conductor, el sistema cuenta con mecanismos que aseguran la regularidad, puntualidad y control de las líneas. El sistema de explotación que gestiona los servicios de metro, tranvía, y tren, cuentan con avanzados sistemas informáticos para la regulación del tráfico, los cuales trabajan en la regulación de trenes, atención al viajero, telemando de instalaciones, recepción y control de averías y seguridad. En el Plan de Vitoria-Gasteiz no se especifica si la empresa gestora del transporte público, cuenta con algún sistema de explotación.

En lo que respecta a las propuestas, en el Plan de Valencia se busca mejorar la velocidad comercial, además de la reordenación y desarrollo de una nueva red de autobuses urbanos; otra cuestión es la mejora de la información gráfica en las paradas y la coordinación en la gestión de la movilidad e integración tarifaria. Sin embargo, en el Plan de Vitoria-Gasteiz la propuesta de red planteada para el autobús urbano cambia por completo la configuración actual de las redes, ya que con la estructuración del espacio público a través de las supermanzanas se reordena el viario en la ciudad; además de los proyectos planteados, como la puesta en marcha del tranvía y el servicio de autobuses de alta capacidad. Es importante mencionar que en la nueva configuración de las líneas de transporte público de Vitoria-Gasteiz, el número de trasbordos aumentan entre líneas ya que la nueva red se ha planteado mediante ejes verticales y horizontales (lo más ortogonal posible), buscando dar cobertura a toda la trama urbana, de esta manera para llegar a cualquier punto de la ciudad únicamente será necesario realizar un trasbordo en la red.

6. TRANSPORTE PÚBLICO

El éxito del transporte público radica en dar prioridad de circulación a este servicio, respecto al vehículo privado; pero también en ofrecer un servicio de calidad, regularidad, cómodo, seguro y competitivo con el vehículo privado. La intermodalidad es un elemento clave para mejorar la utilización del transporte público en las ciudades; así se ha entendido en el Plan de Vitoria-Gasteiz, en donde se han proyectado una serie de aparcamientos disuasorios en las principales entradas de la ciudad, conectados con el sistema de transporte, incentivando el acceso en coche hasta las estaciones de intercambio. En el Plan de Valencia esta iniciativa está presente, pero de una manera insuficiente, ya que la ubicación de estos estacionamientos obedece más a una cuestión de disponibilidad de espacio, que a una cuestión debidamente planeada y analizada, como podría ser la implantación de estos aparcamientos en todas los accesos principales de la ciudad.

Ambos planes presentan cosas muy interesantes y diversas, pero para lograr el desarrollo y funcionamiento óptimo de las propuestas planteadas en el sistema de transporte público, será necesario el apoyo de las administraciones y de las empresas gestoras del servicio, con acciones de: promoción, comunicación y sensibilización. Mediante estas actuaciones se puede lograr atraer a más usuarios al transporte público, sobre todo a usuarios del vehículo privado.

7. ANÁLISIS DE VIABILIDAD EN EL ÁMBITO MEXICANO

7.1. Introducción

Los planes de movilidad son fundamentales para el desarrollo de una ciudad sostenible, saludable, amable, competitiva y atractiva para los ciudadanos, son sin duda, una herramienta necesaria e imprescindible en las políticas de cada ciudad. Sin embargo, el desarrollo de estas estrategias, aún es muy desconocida y casi nula en la mayoría de las ciudades mexicanas. Con todo ello, la implantación de políticas de movilidad en muchos casos solo, se reducen al desarrollo de actuaciones de una manera aislada.

En los últimos años el Instituto de Políticas para el Transporte y Desarrollo (ITDP por sus siglas en inglés), ha venido desarrollando diversos estudios, guías y estrategia para afrontar la movilidad en las ciudades mexicanas, como es el caso del desarrollo de estrategias para la implantación de los Planes de Movilidad Urbana Sostenible, conocidos en México con el nombre de Planes Integrales de Movilidad Urbana Sustentable (PIMUS) y Planes de Movilidad no Motorizada.

En este capítulo se describen las posibles estrategias de movilidad (analizadas anteriormente) aplicables al ámbito mexicano, en concreto a la ciudad de Pachuca de Soto, Hidalgo. Se ha elegido esta ciudad por las características que presenta, como su tamaño (medio), la cercanía con la Ciudad de México y el constante crecimiento que se ha reflejado en los últimos años.

7.2. Los planes de movilidad urbana sostenible en México

La política nacional de vivienda en México se concentra en alcanzar metas de construcción habitacional y desarrollar estrategias para financiarlas; sin embargo, la localización de los conjuntos habitacionales y sus impactos (territoriales, sociales y ambientales) han resultado menos importantes en la implementación de la política de vivienda (Medina & Veloz, 2012).

La actual política de vivienda ha fragmentado el espacio urbano, aumentado las distancias y tiempos de traslado. Un patrón de desarrollo disperso, desordenado, de baja densidad y sin usos de suelo mixto; obliga a los ciudadanos a vivir menos la ciudad, a recorrer distancias más largas, a utilizar el vehículo privado y a caminar menos; fenómeno que se refleja en las ciudades mexicanas, las cuales crecen físicamente mucho más rápido que su población, y se incrementa el uso del vehículo privado (Medina & Veloz, 2012).

En México se ha empezado a impulsar la planeación de la movilidad en las ciudades, con Planes Integrales de Movilidad Urbana Sustentable (PIMUS). Sin embargo, estos Planes de Movilidad, no se han orientado al desarrollo urbano partiendo de la movilidad y su gestión coordinada e integrada; por lo general estos Planes de Movilidad se basan en el desarrollo de infraestructura de transporte público, fundamentalmente proyectos de BRT (*Bus Rapid Transit*).

La elaboración de un Plan de Movilidad se puede abordar de diversas maneras, cada ciudad es diferente, así como sus problemática en materia de movilidad urbana. Para el ámbito

mexicano, el Instituto de Políticas para el Transporte y Desarrollo (ITDP) en colaboración con otras entidades, ha desarrollado una guía para planificar de manera integrada la movilidad y el desarrollo urbano. Esta guía, propone la elaboración de planes de movilidad mediante el siguiente esquema general, adaptable a cada ciudad:

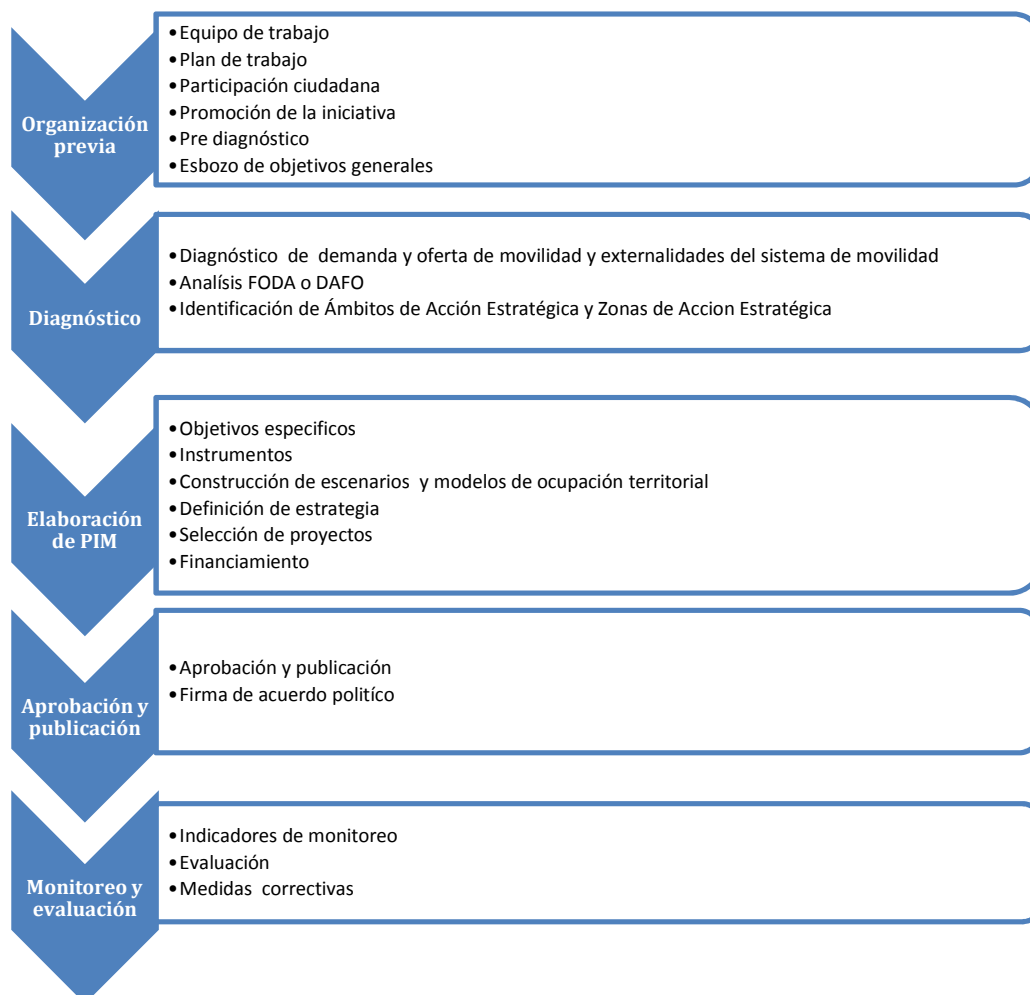


Figura 125. Proceso de elaboración de un PIM
 Fuente: Planes integrales de movilidad (Medina & Veloz, 2012)

7.3. Caso de estudio

Dentro de los objetivos del análisis desarrollado, se encuentra el analizar la viabilidad de los Planes de Movilidad, en específico el Plan de Valencia y el Plan de Vitoria-Gasteiz. Se ha seleccionado la ciudad mexicana de Pachuca de Soto, Hidalgo. Es necesario realizar la descripción de algunas características de la ciudad, además de las características y elementos relacionados con la movilidad urbana.

El municipio de Pachuca de Soto se ubica en la región centro sur del estado de Hidalgo, formando parte del centro del país. Está ubicado a 96 km de la Ciudad de México, con una

7. ANÁLISIS DE VIABILIDAD EN EL ÁMBITO MEXICANO

altitud de 2.400 a 2.800 metros sobre el nivel del mar. La superficie total de Pachuca es de 195.30 km², el 64% es superficie urbana (53% corresponde al uso habitacional y el 7% a servicios y equipamiento urbano); la temperatura promedio anual es de 15.8°C, presenta una humedad relativa media anual de 62%; la fisiografía del municipio cuenta con zonas montañosas al norte y este, lomeríos en la parte noroeste-suroeste y llanuras que se extienden desde la porción central hacia el sur del municipio; predominan las pendientes planas (0% al 5%) en un 57% del territorio municipal (Administración Pública Municipal, 2012).

La población total del municipio en el año 2010, ascendió a 267.862 personas, respecto a la distribución territorial. La densidad de población se encuentra en 1.371,54 habitantes por kilómetro cuadrado (INEGI, 2010).



Figura 126. Mapa de Pachuca de Soto, Hidalgo

Fuente: google maps

Como anteriormente se ha mencionado, la ciudad seleccionada para el estudio de viabilidad es la ciudad de Pachuca de Soto, Hidalgo; esta ciudad aborda la movilidad y el entorno urbano, mediante estrategias establecidas en el Plan Municipal de Desarrollo 2012-2016 (PMD²⁴). Sin embargo, no existe ningún Plan de Movilidad Urbana en la ciudad, que analice y contemple estrategias de mejora para la movilidad peatonal, ciclista y de transporte público.

²⁴ Plan que rigen las acciones de Gobierno y de la Administración Pública Municipal durante su periodo de gestión. En este Plan se contemplan todos los sectores de la ciudad, seguridad, salud, infraestructura, vivienda, desarrollo económico, etc.

A continuación se presentan las acciones consideradas en materia de movilidad urbana en el PMD de Pachuca (Administración Pública Municipal, 2012):

Tabla 38. Estrategias de movilidad en el Plan Municipal de Desarrollo - Pachuca

Ámbito	Objetivos	Estrategias	Líneas de Acción
Un mejor paisaje urbano	Impulsar el urbanismo social. Promover la creación y adecuación de rampas, aceras, coclovías, sendas verdes y paraderos que mejoren la movilidad.	Mejora del entorno urbano mediante ensanche de aceras. Creación de centros comunitarios para impulsar el urbanismo social. Elaborar un programa de ordenamiento ecológico territorial.	Rescate de sendas en áreas estratégicas de la ciudad y su conversión en ciclovías y sendas peatonales, mejorando el mobiliario urbano e infraestructura, para su adecuación a las necesidades de las sendas.
Rescate integral del Centro Histórico	Restauración y conservación del centro histórico, para convertirlo en un espacio peatonal de convivencia ciudadana.	Peatonalización del centro histórico de la ciudad de Pachuca.	Cerrar el paso vehicular de las calles en centro histórico y convertirlas en calle de uso peatonal exclusivo, mediante la restructuración de la calzada e implantación de mobiliario urbano.
Personas con movilidad reducida y adultos mayores	Facilitar la movilidad de adultos mayores y personas de movilidad reducida (PMR), creando accesos adecuados en los espacios públicos y privados.	Adecuación de accesos para garantizar la movilidad de adultos mayores y PMR. Creación de espacios públicos y privados para adultos mayores y PMR.	Promover que todos los espacios públicos y privados cuenten con accesos adecuados que faciliten el desplazamiento de adultos mayores y PMR.
Pachuca sobre ruedas	Incentivar el uso responsable de la bicicleta e implementos con ruedas, para que formen parte de la vida cotidiana, como medio de transporte.	Generar una campaña publicitaria en los diversos medios de comunicación y redes sociales, poniendo énfasis en la difusión callejera. En coordinación con el organismo de obras públicas, generar la señalización adecuada para bicicletas y estacionamientos. Promover la actividad física a través de la participación masiva en bicicleta.	Organización de un evento semanal de participación masiva en avenidas y calles de la ciudad. Implementar el uso de la bicicleta los fines de semana, mediante programas recreativos. Trabajar en cooperación con el programa de bicicletas del instituto hidalguense del deporte ²⁵ , el préstamo de bicicletas. Crear una serie de circuitos dentro de la ciudad, cerrando determinadas calles y espacios con la finalidad de convocar a la mayoría de los ciudadanos para que participen con su bicicleta.

²⁵ Programa implementado en la ciudad de Pachuca, encargado de realizar viajes nocturnos cada semana (martes) por la ciudad y zonas de interés, con el fin de impulsar el uso de la bicicleta como medio de transporte, recreación, ejercicio y convivencia familiar.

7. ANÁLISIS DE VIABILIDAD EN EL ÁMBITO MEXICANO

Ámbito	Objetivos	Estrategias	Líneas de Acción
Planeación integral metropolitana	Lograr una mejor distribución en la zona metropolitana de los servicios públicos.	Establecer un plan para llevar a cabo programas de desarrollo integral.	Establecer acciones de planeación y desarrollo para aprovechar los espacios de cada municipio, destinados a diversos usos de suelo.
Transporte público seguro y eficiente	Propiciar un sistema integral de movilidad sustentable. Fomentar una mayor integración metropolitana y regional mediante la propuesta de vialidad y proyectos.	Identificar los elementos necesarios y pertinentes para el desarrollo de políticas públicas que favorezcan la movilidad urbana con respecto al medio ambiente. Fortalecer la conectividad y proyectos de transporte vinculados al crecimiento urbano.	Propiciar un sistema integral de conectividad, vialidad y transporte público, para impulsar el desarrollo urbano y metropolitano. Ampliación de la cobertura de transporte público.

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo (Administración Pública Municipal, 2012)

7.4. Análisis de viabilidad del modelo de transporte

La elaboración de un modelo de Transporte es fundamente el cualquier plan de movilidad, el modelo de transporte permite conocer el comportamiento de la demanda, para diferentes periodos de tiempo, también conocidos como escenarios de actuación. En la definición de los escenarios del Plan de Movilidad, debe considerarse el desarrollo de la simulación de los mismos, mediante programas informáticos.

Para la construcción de los escenarios, es necesario conocer la situación presente de la ciudad y definir el ámbito de estudio, es decir, un análisis de la oferta y demanda de la movilidad, para tener una evaluación completa de la situación de movilidad y desarrollo urbano. En la demanda de movilidad se ha de realizar un análisis de las características socioeconómicas, distribución en el territorio y de movilidad (formas de desplazamiento). En la oferta, se ha de identificar la infraestructura y servicios destinados para la movilidad de las personas y mercancías (red peatonal, ciclistas, transporte público, etc.).

La forma general de obtener los datos necesarios para el realizar el diagnostico de partida (escenario actual), se realiza mediante encuestas y aforos, además de datos aportados por el Ayuntamiento, empresas de transporte, censos, etc. Además de un inventario de las infraestructuras de cada red de movilidad (peatonal, ciclista, transporte público). La definición de los tamaños de muestra se pueden realizar como lo establece el Anexo I.

Tabla 39. Métodos de encuestas y uso de su información

Tipo de encuesta	Universo para muestreo	Uso de la información
Encuestas a hogares	Hogares y/o personas de un área determinada.	Modelos de generación, distribución de viajes, reparto modal, actividades, comportamiento de viajeros.
Encuesta de interceptación	Personas en vehículos dentro de un área determinada, carretera, cordón.	Matrices O-D, modelos de distribución y reparto modal, validación.
Encuesta a bordo	Pasajeros de los vehículos encuestados.	Modelos de elección modal.
Encuestas en vehículos comerciales	Vehículos comerciales en un área determinada	Matrices O-D, modelos de generación y distribución de vehículos comerciales.
Encuestas a empresas e instituciones	Empleados de las empresas y residentes en instituciones	Modelos de atracción de viajes, Matrices O-D y modelos específicos.
Encuestas a turistas y hoteles	Residentes de hoteles previamente seleccionados.	Modelos de visitantes (generación, distribución)
Encuestas en aparcamientos	Usuarios de aparcamientos en un área determinada	Modelos de elección, costes de aparcamientos.

Fuente: Manual de encuestas de movilidad (Ibeas, 2007)

La guía para la Elaboración de Planes Municipales del País Vasco (IHOBE, 2004) propone el contenido base sobre, el tipo de datos necesarios que las encuestas deberán de tener y las técnicas adecuadas para los diversos tamaños municipales, estos contenidos habrán de adoptarse según posibilidades y circunstancias. Para el ámbito de estudio, según los datos consultados, la población de Pachuca ascendió a 267.862 personas en el año 2010 (INEGI, 2010). La siguiente tabla muestra el contenido base de encuestas para una población mayor a 50.000 habitantes. En el Anexo II se desarrolla la tabla completa.

Tabla 40. Datos convenientes y técnicas recomendadas para investigar la demanda de desplazamientos, según el tamaño de municipio

Municipios por n° de habitantes	Datos convenientes	Técnicas recomendadas	Tratamiento
Más de 50.000	Utilización transporte público Tránsito peatonal, puntos clave Intensidades vías interiores Intensidades carreteras acceso Movimiento e intersecciones clave Factor de generación Matriz origen-destino zonal	Aforos sube/baja en transporte público Aforos peatonales puntos clave Aforos en vías interiores Aforos en carreteras de acceso Aforos direccionales en intersecciones Análisis factores de generación Encuesta domiciliaria con visita Encuesta transporte público Encuesta peatones Encuesta pantalla en accesos	S.I.G. Modelos matemáticos de transporte y tráfico

Fuente: Guía para la elaboración de Planes Municipales de Movilidad (IHOBE, 2004)

Con los datos obtenidos y el ámbito definido, se desarrolla una base de datos informatizada, es decir, lo que se denomina un Sistema de Información Geográfica (SIG); una base de datos georreferenciada o datos vinculados a elementos de un plano. Procesados los datos muestrales de las encuestas, puede procederse a confeccionar las matrices origen- destino, globales y particularizadas para cada medio de transporte, para conocer los flujos de demanda entre zonas, según medio de transporte; se obtienen datos del reparto modal, globales, por flujos entre zonas o por motivos de viaje (IHOBE, 2004).

Finalmente, para completar la visión general de los desplazamientos, es necesario proceder a asignar los flujos detectados en las tomas de datos y encuestas, y representados en las matrices, a las distintas vías e infraestructuras de transporte disponibles. Para realizar esta tarea se recurre a la modelización del sistema, mediante los denominados modelos de tráfico y transporte (IHOBE, 2004).

El modelo tratara de explicar matemáticamente la distribución actual de los flujos de movilidad en la red viaria del municipio en función de los factores determinantes, como: socio-demográficos, productivos y los relativos a la situación de los equipamientos y servicios públicos (IHOBE, 2004).

7.4.1. Definición de escenarios

Un escenario es un instrumento que sirve para establecer pronósticos, permitiendo comparar diferentes evoluciones previsibles del sistema de transporte. Cada escenario representa los efectos de aplicación de uno de los bloques de medidas, en un tiempo determinado (IDAE, 2006). Generalmente se diseña un escenario base, que sirve de referencia para identificar los beneficios asociados al resto de escenarios que se establezcan.

De acuerdo con la guía de Planes Integrales de Movilidad (Medina & Veloz, 2012), para trabajar los escenarios es necesario determinar horizontes temporales del Plan de Movilidad: largo plazo (25 o 30 años), mediano (de 6 a 10 años) y corto plazo (3 años), los cuales pueden ajustarse a los periodos político- administrativos en los que se ejecutara el Plan de Movilidad.

Aunque sumamente útil, la técnica de los escenarios no es sencilla y su uso puede resultar desproporcionado en pequeños municipios, en los que podría pasarse directamente a definir los objetivos concretos; la técnica de los escenarios se aplicara a municipios mayores de 50.000 habitantes o que tenga previsto crecimientos o transformaciones importantes que supongan una oportunidad para plantear alternativas globales al sistema de movilidad (IHOBE, 2004).

7.4.2. Modelo de transporte

Para la asignación de las matrices Origen-Destino a las redes de transporte (público y privado) es necesario normalmente el empleo de herramientas informáticas ad-hoc, en las que se introducen los grafos que representan las redes de transporte y las matrices de viajes obtenidas en las etapas anteriores al análisis, simulando de forma esquemática el funcionamiento del sistema (IHOBE, 2004).

Los resultados de la asignación en el transporte público y privado (derivados del programa informático seleccionado), se contrastan con las observaciones realizadas en los trabajos de campo, siguiendo un proceso de reajuste iterativo hasta que los modelos de asignación consigan una aproximación suficiente a la realidad actual (calibrado del modelo).

Disponer de un modelo de transporte contribuye a la detección de problemas y puntos críticos y sobre todo a la evaluación de las diferentes medidas propuestas (IHOBE, 2004). Establecidos los diversos escenarios de actuación, se procede a realizar la simulación de los mismos, para ello, es necesario el apoyo de programas informáticos que nos ayuden a diagnosticar las actuaciones planeadas en un periodo de tiempo (corto, mediano y largo plazo).

7.4.3. Análisis comparativo de viabilidad

En los planes de Valencia y Vitoria-Gasteiz, se ha desarrollado la simulación de los escenarios propuestos en cada plan. El número de escenarios, modelo de simulación, así como otros factores de la ciudad (población, sistemas de transporte público, año de implantación del plan, etc.), son diferentes.

Para el ámbito de estudio considerado, se realiza una comparativa de los modelos de transporte utilizados en los planes de Valencia y Vitoria, para determinar a grandes rasgos la viabilidad de aplicación. Cabe destacar que en la guía de “Planes Integrales de Movilidad” (Medina & Veloz, 2012) de aplicación en el ámbito mexicano, no se considera la modelación de escenarios, mediante modelos de transporte.

Tabla 41. Análisis comparativo de viabilidad de los modelos de transporte y escenarios de actuación

Concepto	PMUS Valencia	PMSEP Vitoria-Gasteiz	Viabilidad en el ámbito de estudio	
Escenarios	3	3	✓	✓
Metodología de análisis	Simulación del escenario base y horizonte	Simulación de 3 escenarios, actual, intermedio y final		✓
Software del modelo de transporte	VISUM	TransCAD y EMME/2	✓	✓
Periodo operativo simulado del sistema	17	9		✓
Fuente principal de información	Encuestas Domiciliarias de Movilidad	Encuestas Telefónicas de Movilidad	✓	✓
Elemento de desarrollo	-	Supermanzana		✓

Fuente: Plan de Movilidad de Valencia y Vitoria-Gasteiz
Elaboración propia

El desarrollo de tres escenarios (inicial, intermedio y final) planteado en Vitoria-Gasteiz, se adaptaría mejor a las necesidades actuales de Pachuca (proyectos ciclistas, peatonales y de transporte público, en desarrollo); la consideración de un año base y horizonte, no permite evaluar el desarrollo de las actuaciones planteadas.

El Plan de Valencia no cuenta con ningún elemento clave para el desarrollo urbano; sin embargo, el modelo de supermanzanas que plantea el Plan de Vitoria, es una herramienta que se adaptaría de manera favorable al ámbito mexicano. Con esta herramienta se consigue incrementar el espacio público destinado al peatón, mediante la reorganización jerárquica del viario.

Las vías básicas son, las vías por donde circula el vehículo de paso y el transporte público de superficie, creando una red específica que cubra toda la ciudad. La red viaria básica abraza varias manzanas del tejido urbano, las cuales quedan definidas por el perímetro que dibuja la red. En las intervías se desenvuelve el resto de usuarios del espacio público: los ciudadanos que van a pie, las bicicletas, el transporte de distribución y los servicios, las emergencias y los vehículos de los residentes. Todos menos el vehículo de paso que circula por las vías periféricas. Las supermanzanas son espacios cuya velocidad se restringe a 10 km/h; el

interior de las supermanzanas puede diseñarse con plataforma única, puesto que la velocidad de cualquier móvil se adapta a la velocidad del peatón (Rueda, 2011).

7.4.4. Conclusión

Al no existir referencia alguna acerca de los modelos de transporte, en los estudios y guías del ámbito mexicano; ambos modelos de transporte comparados, serían válidos para su aplicación en el desarrollo de un posible Plan de Movilidad Urbana. Sin embargo es interesante remarcar la supermanzana como elemento de desarrollo, que se presenta en el Plan de Vitoria-Gasteiz, sería interesante promover e implementar esta actuación en el desarrollo de la ciudad de Pachuca; otra cuestión interesante es la simulación de tres escenarios (cada uno con diversas situaciones de transporte), esta acción sería útil de implementar en Pachuca debido a que se puede “visualizar” el desarrollo del plan en el intermedio de mismo y al final de este.

Además de lo anterior el periodo del plan que se ha considerado en Vitoria-Gasteiz (9 años), sería viable de aplicar a la ciudad de Pachuca, al tener un periodo menor (comparado con los 17 años que se proponen en Valencia), las acciones planteadas se ejecutarían en menor tiempo y los ciudadanos se tendrían que adaptar más rápidamente a los nuevos patrones de movilidad, pudiendo ser un éxito o un fracaso, por la inexperiencia en el desarrollo de políticas de movilidad, la falta de conciencia en los ciudadanos y la escasa comunicación; de cualquier manera se podría analizar el planteamiento de esta medida en el ámbito estudiado, tomando como referencia y base los planes analizados en el presente trabajo.

Respecto a las encuestas, sería importante recabar la mayor cantidad de información posible, mediante las diversas encuestas planteadas en los planes (Encuesta domiciliar y telefónica), así como los diversos tipos de encuestas y su utilidad, como anteriormente se han mencionado. Respecto a la herramienta informática, cualquiera de las utilizadas en los Planes de Movilidad se podría utilizar, cada programa tiene su particularidad, la selección de un paquete informático u otro requiere de un análisis más profundo.

7.5. Análisis de viabilidad peatonal

7.5.1. Análisis de la oferta

En el documento de Planes Integrales de Movilidad (Medina & Veloz, 2012), se considera necesario realizar un análisis de la oferta de movilidad (infraestructuras); en este caso, la oferta referente a la movilidad peatonal (aceras, plazas, bulevares, calles peatonales, semáforos, etc.), realizar un análisis de cada una de las calles puede resultar casi imposible, por ello se sugiere establecer los flujos peatonales más demandados, con base a las zonas o actividades con mayor atracción o generación de viajes; y complementarse con un análisis de la traza urbana.

Con el análisis de las infraestructuras que se plantean en el documento Planes integrales de Movilidad (Medina & Veloz, 2012), se busca detectar las características de la infraestructura peatonal como: la cobertura; problemas de estructura (cruces, pendiente, anchura, segregación, etc.); problemas de segregación y ruptura; falta de correspondencia con la localización de los generadores y atractores de viajes; tramos inconfortables, zonas sin usos mixtos; deficiencias en accesibilidad y seguridad; insuficiencia o inadecuación de la señalización.

Oferta peatonal (Infraestructura)

Clasificación de aceras en función de su ancho.
Áreas peatonales como plazas u otros espacios públicos (plazas, parques, etc.).
Bulevares y otras áreas peatonales.

Fuente: Planes Integrales de Movilidad (Medina & Veloz, 2012).

7.5.2. Análisis de la demanda

De acuerdo con lo establecido en la guía de Planes Integrales de Movilidad (Medina & Veloz, 2012) en la demanda se tiene que definir las características intrínsecas de la población (socioeconómicas, culturales, etc.), su distribución espacial (distribución en el territorio) y su movilidad (formas de desplazamiento en el momento del estudio). La demanda de viajes tiene dos principales generadores: las zonas productoras (áreas residenciales) y atractoras (empleos, equipamientos, servicios y ocio). Sintetizando la información de los factores estudiados en un plano de generadores de movilidad y mantener la información en un Sistema de Información Geográfica (SIG).

Para el análisis de la demanda se necesita conocer la forma de los desplazamientos (volumen de viajes, los motivos, el medio de transporte o modo usado y su distribución temporal). Esta información se genera mediante conteos, encuestas y/o modelación. Para generar datos sobre el tránsito peatonal se sugiere:

Análisis de demanda peatonal

Conteos peatonales en secciones de vías
Conteos peatonales clasificados y direccionales en intersección

Fuente: Planes Integrales de Movilidad (Medina & Veloz, 2012).

7.5.3. Líneas de actuación

En lo que respecta a las líneas de actuación, en la guía de planes integrales de movilidad (Medina & Veloz, 2012), no se contempla ninguna propuesta que pueda servir de ayuda y orientación en el planteamiento de propuestas concretas, de mejora para la movilidad peatonal. Sin embargo, a continuación se describen algunas medidas de actuación para la mejora peatonal, que proponen las diversas guías consultadas para el desarrollo de planes de Movilidad.

Existe una considerable cantidad de medidas, convencionales y nuevas, que se están utilizando para avanzar en el camino hacia una movilidad más sostenible. Pero, como es comprensible, no todas las medidas pueden ser utilizadas en todos los casos. Sus posibilidades de resultar operativas dependen del: tamaño y características urbanísticas del municipio, problemática y objetivos del plan, etc. (IHOBE, 2004).

➤ Peatonalizaciones:

Acondicionamiento para uso exclusivo peatonal de plazas o tramos completos de calles; para disfrutar las ventajas de la ausencia de automóviles (seguridad, tranquilidad, calidad ambiental). Los ámbitos de aplicación comprenden a: cascos históricos, centros comerciales, calles estrechas (menos de 6 metros de anchura), y ejes de importante tránsito peatonal (IHOBE, 2004).

➤ Templado de tráfico (zonas 30):

Reducción de la velocidad e intensidad del tráfico rodado para hacerlo compatible para una utilización peatonal, segura y confortable del espacio público. Mediante una serie de técnicas y medidas que pueden introducirse desde la planificación y el proyecto del espacio público o incorporarse a áreas ya construidas. Las más empleadas son: Badenes y elevaciones de la calzada al nivel de la acera con paso peatonal; estrechamiento de calzada; cambios de alineación; franjas transversales de alerta y cambios en el pavimento; tratamiento de intersecciones (elevaciones, obstáculos, etc.). La velocidad máxima permitida es de 30 km/h. Los ámbitos de aplicación comprenden: todas las áreas residenciales, con independencia de su densidad o morfología; las áreas centrales o de fuerte concentración comercial (IHOBE, 2004).

➤ Creación de una red de itinerarios peatonales:

Es un conjunto articulado de viales con alta capacidad y confortabilidad peatonal que conectan entre si las principales áreas generadoras de movilidad de un municipio. Pueden estar constituidos por elementos muy diversos (calles o sendas peatonales, aceras, bulevares,

etc.). La red de itinerarios peatonales principales debe ser: funcional, segura, confortable (pendientes, pavimentos, etc.), atractiva y bien acondicionada y señalizada. En zonas con abrupta topografía se puede emplear el uso de escaleras y rampas mecánicas, para salvar fuertes desniveles (IHOBE, 2004).

➤ Mejora de la red de itinerarios peatonales principales:

Aceras, plazas y áreas totalmente peatonalizadas, áreas con distintos sistemas de coexistencia peatón-vehículo y bulevares o andenes centrales de paseos de cierta anchura. Esta medida consiste en subsanar los principales problemas que suelen afectar a estos itinerarios, como la falta de conexión entre diferentes áreas, tramos, inconfortables, accesibilidad deficiente o falta de seguridad (IDAE, 2006).

➤ Accesibilidad a personas de movilidad reducida en el viario:

La adecuación de aceras, pasarelas y pasos de peatones al tránsito de personas de movilidad reducida. Ello implica actuaciones del orden de rebajar las aceras en los pasos de peatones o preservar un ancho mínimo de las aceras y pasarelas (IDAE, 2007).

Tabla 42. Características de la jerarquía viaria de las vías urbanas

Concepto	Vías de pasar	Vías de estar		
		Peatonales	Con prioridad para peatones	Zona 30
Anchura entre fachadas	> 7 m	< 7 m	< 7 m	> 7 m
Volumen de peatones	-	Alto o vías incluidas en zonas peatonales	Bajo/medio	Bajo/medio
Limitadores de velocidad y control de acceso	- Semáforo - Rotonda - Desvíos del eje de la trayectoria - Elevaciones en la calzada (excepcional)	- Pilonas de entrada - Mobiliario urbano - Sentido de circulación concurrentes	- Sentidos de circulación concurrentes - Mobiliario urbano	- Rotondas - Desvíos del eje de la trayectoria - Elevaciones en la calzada
Aparcamiento	Si	Excepcional (señalización específica)		Si para más de 9 m.
Plataforma	Segregación calzada-acera	Única		Segregación calzada-acera
Bicicletas	Segregadas	Velocidad limitada en función del flujo de peatones	Coexistencia	
Velocidad máxima	30 – 50 km/h	10 km/h	20 km/h	30 km/h

Fuente: Criterios de movilidad (Fundación RACC, 2008).

Tabla 43. Diferencias entre zonas de peatones y zonas de prioridad peatonal

	Zonas de peatones	Zona de prioridad peatonal
Debilidades	- Mayor coste de implantación - Menor flexibilidad	- Necesita mobiliario urbano para evitar el aparcamiento ilegal
Amenazas	- Dificultades de gestión (tarjetas/llave para residentes, centro de control, etc.)	- Utilización indiscriminada por vehículos foráneos (no residentes)
Fortalezas	- Mayor control del acceso de vehículos y del aparcamiento ilegal - control permanente	- Menor coste de inversión - Más flexibilidad - Gestión más fácil
Oportunidades	- Integración dentro de la renovación urbanística de la zona	- Implantación inmediata

Fuente: Criterios de movilidad (Fundación RACC, 2008).

7.5.4. Análisis comparativo de viabilidad

A continuación se realiza el análisis comparativo de oferta y demanda que propone la guía de “Planes Integrales de Movilidad” (Medina & Veloz, 2012) Con aplicación en el ámbito mexicano; con el análisis de oferta y demanda que se ha realizado en los Planes de Movilidad (de Valencia y Vitoria-Gasteiz). Además de ello, se realiza el análisis comparativo de las medidas de actuación que proponen diversas fuentes consultadas.

Tabla 44. Análisis comparativo del contenido sugerido para el análisis de oferta y demanda de movilidad peatonal y sus líneas de actuación

Ámbito	Concepto	PMUS Valencia	PMSEP Vitoria
Oferta	Clasificación de aceras en función de su ancho.	Si	Si
	Áreas peatonales (plazas, parques, etc.).	Si	Si
	Bulevares y otras áreas peatonales	Si	Si
Demanda	Conteos peatonales en secciones de vías	Si	No se especifica
	Conteos peatonales clasificados y direccionales en intersecciones.	No se especifica	No se especifica
Líneas de actuación	Peatonalizaciones	Si	Si
	Templado de tráfico (zonas 30)	Si	Si
	Creación de una red de itinerarios	Si	Si
	Mejora de la red de itinerarios	Si	Si
	Accesibilidad	Si	Si

Fuente: (IDAE, 2006); (IHOBE, 2004); (Medina & Veloz, 2012).

Elaboración propia

En la tabla anterior se puede identificar que el análisis de movilidad peatonal realizado en los Planes estudiados; se adapta correctamente a los lineamientos de oferta y demanda, que se sugiere considerar en estudios de movilidad urbana, en el ámbito mexicano. Respecto a la demanda podemos citar que, si bien, no se especifica si se realiza o no el desarrollo de conteos

clasificados y direccionales en intersecciones; podemos destacar que el análisis de demanda realizado Valencia, se analizan cruces conflictivos, escasos de pasos peatonales, semáforos, etc. El nuevo patrón de Supermanzanas (instrumento calve, en el desarrollo de la movilidad) planteado en Vitoria-Gasteiz, contempla la totalidad de las calles y su demanda peatonal en el sistema de movilidad.

El análisis de oferta y demanda, que proponen los documentos de movilidad con aplicación en el ámbito mexicano, tendrán que ser contemplados en la creación de un posible PMUS para la ciudad de Pachuca; de igual manera se podría adoptar la metodología de cualquiera de los Planes de Movilidad analizados.

Respecto a las líneas de actuación, cabe destacar que son propuestas muy generales. En los Planes analizados, existen diversas propuestas en las líneas de actuación, debido básicamente a que las necesidades de movilidad en cada ciudad son diferentes. Sin embargo, ambos planes abordan los criterios generales de las líneas de actuación propuestas, en las fuentes consultadas.

Las líneas de actuación en los planes analizados presentan características similares. Algo importante a destacar es que ninguna de las ciudades (Valencia y Vitoria-Gasteiz) presenta desniveles fuertes en su ámbito de estudio, por lo tanto no existe ninguna línea de actuación en este sentido. La ciudad de Pachuca, presenta desniveles considerables en el ámbito urbano (zonas montañosas al norte y este, lomeríos en la parte noroeste-suroeste y llanuras que se extienden desde la porción central hacia el sur del municipio), por lo tanto es un elemento que se tiene que contemplar en las medidas para la mejora de movilidad peatonal.

Desde la óptica de la movilidad sostenible, el transporte vertical (ascensores, rampas mecánicas, escaleras mecánicas y funiculares²⁶) debe concebirse como elemento de apoyo a los desplazamientos peatonales, ciclista y de transporte público. Las características del transporte vertical permiten concebirlos como medios de transporte público colectivo que complementan la oferta existente de autobuses y/o ferrocarriles (Sanz, 2006).

Sería interesante plantear en la ciudad de Pachuca, algunos de los sistemas de Transporte Vertical, en sitios en donde se justifique la implantación. En el Anexo III, se desarrolla la información sobre el transporte vertical.

Dentro de las estrategias en materia de movilidad consideradas en Pachuca, que se proponen el "Plan Municipal de Desarrollo", podemos encontrar diversas líneas de actuación planteadas (Ver tabla 38. de estrategias de movilidad en el Plan Municipal de Desarrollo). Se ha considerado necesario realizar un análisis comparativo de los planes de movilidad urbana (Valencia y Vitoria-Gasteiz) y el Plan Municipal de Desarrollo, con respecto a las líneas de actuación que se proponen en las diversas guías para la elaboración de planes de movilidad.

²⁶ Sistemas ferroviarios en los que la tracción se realiza a través de un cable accionado por una máquina fija y en los que habitualmente se emplea el contrapeso de dos vehículos, uno que sube y otro que baja.

Tabla 45. Análisis comparativo de las líneas de actuación de movilidad peatonal

Líneas de actuación	PMUS Valencia	PMSEP Vitoria-Gasteiz	PMD Pachuca
Peatonalizaciones	✓	✓	✓
Templado de tráfico (zonas 30)	✓	✓	x
Creación de una red de itinerarios	✓	✓	x
Mejora de la red de itinerarios	✓	✓	x
Accesibilidad	✓	✓	✓

Elaboración propia

Los resultados de la tabla anterior, muestran que las propuestas efectuadas en el Plan Municipal de Desarrollo (PMD) carecen de algunas actuaciones básicas y generales; propuestas en las guías para elaboración de Planes de Movilidad.

Es importante remarcar que para lograr el desarrollo de un modelo efectivo de movilidad, es necesario considerar como mínimo, las líneas de actuación planteadas en la tabla anterior. Por ejemplo, implantar zonas 30 en los diversos barrios de la ciudad; la creación de itinerarios peatonales es una buena opción para asegurar y fortalecer la movilidad peatonal, mediante ejes seguros, atractivos, funcionales, confortables y acondicionados. La aplicación de estas y otras medidas requieren de un análisis particular y profundo en cada zona de estudio.

Tabla 46. Análisis comparativo de viabilidad peatonal

Ámbito	Propuestas de actuación	Viabilidad de aplicación		
		Alta	Media	Baja
PMUS Valencia	Creación de itinerarios peatonales.		✓	
	Creación de itinerarios temáticos (trabajo, estudio, compras).	✓		
	Peatonalización integral y mejora del centro de la ciudad.	✓		
	Mejora de accesibilidad		✓	
	Potencialización de centros de encuentro en barrios de la ciudad	✓		
	Supermanzanas piloto		✓	
	Actuación en cruces de la ciudad (semáforos, señalización, pasos peatonales) para mejorar la seguridad peatonal.	✓		
	Implantación de caminos escolares	✓		
PMUS Vitoria-Gasteiz	Creación de red peatonal	✓		
	Implementación de supermanzanas en barrios de toda la ciudad	✓		
	Creación de itinerarios temáticos (trabajo, estudio, ocio)	✓		
	Mejora de accesibilidad	✓		
	Mejora de habitabilidad urbana (calidad del espacio público)	✓		
	Corredor verde urbano	✓		
	Mejora del viario peatonal (señalización, acondicionamiento, arbolado, pendientes, etc.).	✓		

Fuente: Plan de Movilidad de Valencia y Plan de Movilidad Vitoria-Gasteiz
Elaboración propia

La tabla anterior muestra que todas las propuestas de actuación, consideradas en el Plan de Vitoria-Gasteiz, son viables para su aplicación en el ámbito mexicano de estudio. Las propuestas consideradas de viabilidad media, se podrían aplicar para el complemento de otras propuestas de actuación, como por ejemplo, la creación de itinerarios que se plantea en Valencia, se podría complementar con la red peatonal, que se propone en Vitoria.

Respecto a la accesibilidad en Vitoria, se propone mejorar la accesibilidad en toda la ciudad (modelo de Supermanzanas), el Plan de Valencia retoma el planteamiento de supermanzanas mediante una propuesta piloto. El modelo de Supermanzanas, se presenta como una gran oportunidad para que la ciudad de Pachuca adopte un modelo de ciudad sostenible; con la construcción de los diversos proyectos que se están llevando a cabo en la ciudad, sería conveniente plantear diversas actuaciones para la mejora de la movilidad urbana.

Los caminos escolares que se proponen en el Plan de Valencia, son una buena oportunidad para su posible implementación en el ámbito mexicano, en concreto en la ciudad de Pachuca. En el Plan de Vitoria-Gasteiz, se proponen diversos recorridos temáticos, entre los cuales podemos encontrar el recorrido temático de estudio. En el Anexo 4, se presenta mayor información de los caminos escolares.

7.5.5. Conclusión

Se ha comprobado que los estudios implementados en el Plan de Vitoria-Gasteiz y Valencia, respecto a la movilidad peatonal, se adaptarían perfectamente al ámbito mexicano (ciudad de Pachuca). Es necesario ampliar e implementar medidas como las que se consideran en los planes analizados; teniendo en cuenta que todo ello requerirá de un análisis a detalle de todas las características fundamentales (oferta, demanda, líneas de actuación) para su desarrollo adecuado.

7.6. Análisis de viabilidad ciclista

7.6.1. Análisis de la oferta

Con el estudio de las infraestructuras que se plantean en el documento Planes integrales de Movilidad (Medina & Veloz, 2012), se busca detectar las características de la infraestructura ciclista (ciclovías, calles, aparcamientos, etc.) para desarrollar el análisis de la oferta. Para el ciclismo urbano es necesario identificar lo siguiente:

Infraestructura ciclista

Infraestructura para uso exclusivo.
Vialidades de uso compartido con el automóvil.
Biciestacionamientos (Aparcabicis).
Acondicionamiento en cruces y señalamientos.
Sistemas de bicicleta pública.

Fuente: Planes Integrales de Movilidad (Medina & Veloz, 2012)

En muchos casos no se requiere infraestructura específica, pues puede utilizarse la misma superficie de rodamiento que los vehículos particulares. El análisis principal debe establecer la cobertura en la ciudad de la infraestructura ciclista y su relación con las zonas generadoras y atractivas de viajes (Medina & Veloz, 2012).

7.6.2. Análisis de la demanda

Para el análisis de demanda se necesita conocer la forma de los desplazamientos (volumen de viajes, motivos, medios de transporte, modo usado y distribución temporal). Esta información se genera mediante conteos, encuestas y/o modelación.

Análisis de demanda

Conteos ciclista en secciones de vías
Conteos ciclistas clasificados y direccionales en intersecciones

Fuente: Planes Integrales de Movilidad (Medina & Veloz, 2012)

7.6.3. Líneas de actuación²⁷

En lo que respecta a las líneas de actuación propuestas, en la guía de planes integrales de movilidad (Medina & Veloz, 2012), no se contempla ninguna serie de actuaciones que puedan servir de ayuda y orientación al planteamiento de propuestas de mejora para la movilidad ciclista. Existen diversas líneas de actuación, las cuales se describen a continuación:

²⁷ Ver anexo V. Acciones y abanico de líneas de actuación.

➤ Creación de una red de infraestructuras para ciclistas

Es un conjunto de elementos diseñados o regulados específicamente para el tráfico ciclista, que conectan entre sí y con el exterior las principales áreas generadoras de movilidad de un municipio; su objetivo debe ser captar conductores y usuarios del transporte público para la bicicleta, en distancias medias; la red debe ser: *Directa* (trazada sin excesivos rodeos), *Funcional* (que resuelva los grandes desplazamientos en los intercambios de transporte, centros de trabajo, centros comerciales, etc.), *Atractiva* (por sus condiciones ambientales, entorno, iluminación etc.), *Confortable* (en sus pavimentos, pendientes, radios de giro, etc.), y *Segura* (en sus intersecciones, tramos compartidos, señalización, etc.). Sus elementos más frecuentes son: sendas bici, carriles bici, aceras bici, calles de coexistencia, etc. (IHOBE, 2004).

➤ Aparcamiento de bicicletas

Posibilidad de aparcar la bicicleta en las estaciones de transporte público o en cualquier sitio de la ciudad, cerca de los puntos de máxima atracción (centro urbano, escuela, áreas industriales, estaciones, centros deportivos, etc.). Mediante aparcamientos en superficie, cerrados, automáticos y subterráneos. Los sistemas automáticos y subterráneos reciben y devuelven la bicicleta a pie de calle, el usuario realiza las operaciones mediante una tarjeta chip con código personal secreto (IDAE, 2006).

➤ Sistema de alquiler o préstamo de bicicletas

Poner a disposición del público bicicletas con el objetivo de fomentar su uso entre los ciudadanos, ya sea mediante el préstamo o el alquiler de las mismas; en instalaciones especiales, situadas en distintos lugares de la zona a cubrir, que pueden desbloquearse para su uso con una tarjeta, específica o de crédito, y que tras su uso deben ser aparcadas en cualquiera de las instalaciones. Este tipo de sistema facilita la utilización de bicicletas en desplazamiento intra-urbanos. Los centros urbano densos de ciudades medias y grandes, de topografía llana y que cuentan con importantes redes de itinerarios ciclistas específicos, son los mejores candidatos de este tipo de sistemas (IHOBE, 2004). En el anexo VI, se encuentra más información de los sistemas de bicicleta pública.

➤ Plan Director de Movilidad ciclista

Se trata de un Plan que contempla el uso de la bicicleta como alternativa de movilidad habitual y de modo planificado; teniendo en cuenta las diferentes dimensiones que condicionan la elección de un modo de desplazamiento por parte de los ciudadanos.

En el ámbito mexicano existe el PMB (Programa de Movilidad en Bicicleta), para el fomento de la bicicleta como modo de transporte a partir de una estrategia integral expresado a través de un PMB que incluya tanto el aspecto de diseño vial, equipamiento y mobiliario ciclista, como el de educación, promoción y cultura (ITDP, 2011).

En el anexo VII se realiza una comparativa del número de aparcamientos que se proponen implantar en diversos equipamientos, tanto en el Plan Director de Movilidad ciclista de Vitoria-Gasteiz, como en el manual PMB.

➤ Programa de educación, cultura y comunicación

Programas dirigidos a concienciar y educar a los ciudadanos, especialmente a los conductores, en la necesidad de respetar a los ciclistas, y a los potenciales ciclistas de la conveniencia de usar la bicicleta y de su contribución a la mejora medioambiental (Pozueta, 2000).

7.6.4. La movilidad ciclista en Pachuca

En poco tiempo y gracias a la determinación de promover los viajes en bicicleta, la ciudad de Pachuca se proyecta como una ciudad ciclista emergente. El éxito de las acciones radica en la capacidad del área de obras, quienes cuentan con capacidad técnica y presupuestaria para la movilidad ciclista. Sin embargo, la planificación es aún muy escasa. La inexistencia de un Plan de Movilidad Urbana hace aún más complicada, su correcta planeación e implementación.

Actualmente la ciudad de Pachuca cuenta con cinco ciclovías, las cuales presentan las siguientes características: la ruta 2 cuenta con 2,40 km; la línea 3 presenta 2,8 km; la línea 5 con 2,86 km; la línea 6 con 0,59 km; y por último la línea 9 cuenta con 0,90 km (Google Inc., 2014). Más adelante se el mapa de las líneas ciclista.

Gracias a la prácticamente nueva tendencia de promoción de políticas públicas para la movilidad no motorizada, las ciudades mexicanas han comenzado a dar los primeros pasos para promover el aumento de viajes en bicicleta. El Instituto de Políticas para el Transporte y Desarrollo México (ITDP), ha realizado el “Ranking Ciclociudades”; una herramienta creada para medir el avance ciclista en la ciudad mediante indicadores de gestión y desempeño de la política para promover la bicicleta como medio de transporte.

En el informe del Ranking (ITDP, 2013), se han evaluado las 30 ciudades más pobladas del país a través de una encuesta dirigida a gobiernos y grupos de la sociedad civil. La ciudad de Pachuca se encuentra en quinto lugar con 20 puntos; menos de la mitad de los puntos que ha obtenido el primer lugar del ranking, con 48 puntos (Ciudad de México). La máxima puntuación posible es de 100 puntos, en este sentido es importante destacar que ninguna ciudad, incluyendo el primer lugar, llega por lo menos a la mitad de la máxima puntuación posible.

A continuación se presentan los indicadores analizados para realizar el ranking:

Tabla 47. Indicadores de análisis

Indicador	Factores considerados	Puntuación en Pachuca
Presupuesto	Es el primer paso para la promoción de proyectos ciclistas. Los subsistemas evaluados son: fondos federales e inversión por habitante	6/10
Capacidad institucional	La disponibilidad de un equipo especializado que centralice el conocimiento, la planeación y la implementación de acciones para una estrategia exitosa. Se consideran: área especializada en movilidad en bicicleta y capacidad técnica en proyectos de inversión	3/10
Monitoreo y evaluación	Se requiere de un análisis previo de la movilidad en bicicleta. Los datos como conteos rutas con origen y destino, es estado actual de vialidades, son insumos básicos para la gestión de la movilidad en bicicleta.	-
Promoción y educación	Elementos de fácil implementación, no requieren de gran capital para la puesta en marcha. La participación ciudadana juega un papel muy importante en la aceptación de una cultura del ciclismo urbano.	2/10
Regulación	Se requiere de un marco legal que permita la convivencia segura con otros medios de transporte, la eliminación de regulaciones que inhiban su uso y la inclusión de criterios que incluyan a la bicicleta. Los criterios considerados son: circulación, seguridad, diseño vial y aplicación de la ley.	3/10
Planeación	Una vez caracterizada la bicicleta dentro de la estructura urbana, deberá ser incluida dentro de los planes y programas que impactan en el funcionamiento de la ciudad (instrumentos de Planeación, Plan de Movilidad en bicicleta y red de movilidad en bicicleta).	2/10
Intermodalidad	Antes de intervenir vialidades con infraestructura ciclista, brindar facilidades al ciclista para combinar el uso de la bicicleta con otros medios de transporte: aparcabicy, transporte público y sistemas de bicicletas públicas.	-
Infraestructura	Apostar por infraestructura ciclista de calidad que responda a las necesidades de viaje, cómodas y atractivas, con base en una planeación y con un mantenimiento previsto: diseño vial ciclista y extensión de la infraestructura ciclista urbana.	2/10
Uso de la bicicleta	El principal indicador para medir el aumento de viajes en bicicleta es el reparto modal. Entre los diferentes medios de transporte, se aspira a que las ciudades de México cuenten con un 5% del total de los viajes en bicicleta.	-
Seguridad vial	Los accidentes o muertes ciclistas son una estadística valiosa. Ya que reflejan las dificultades reales que enfrentan los usuarios de la bicicleta, así como fallas en la aplicación de la ley y los conflictos ocasionados por una mala planeación e implementación de la infraestructura ciclista.	2/10

Fuente: (ITDP, 2013)

7. ANÁLISIS DE VIABILIDAD EN EL ÁMBITO MEXICANO

A continuación se presenta el mapa de las líneas ciclistas, existentes en Pachuca:

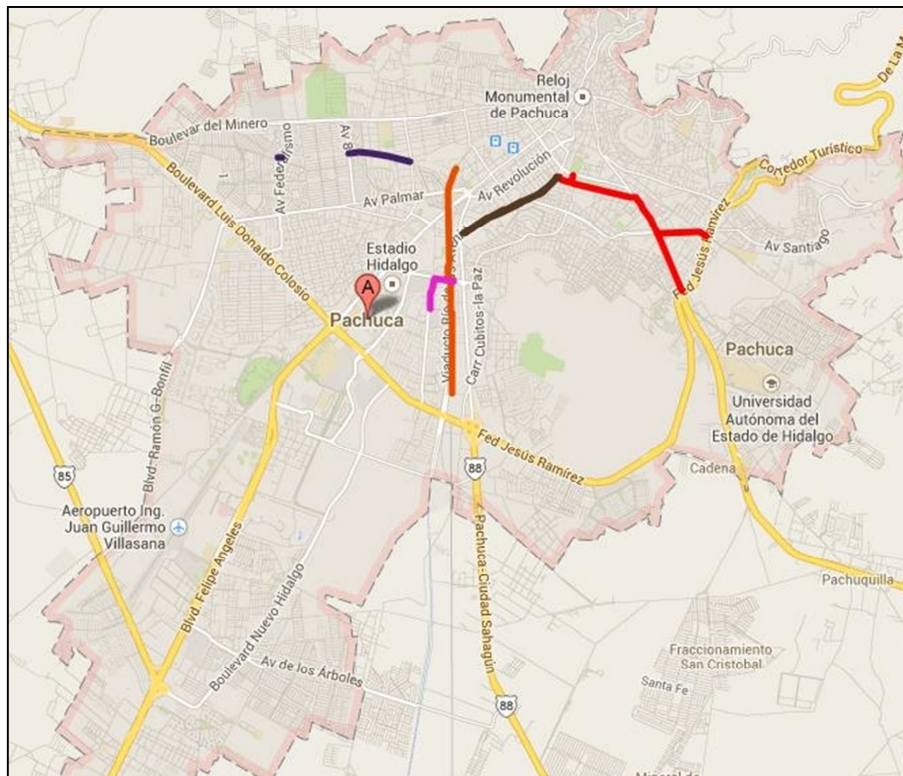


Figura 127. Mapa general de las líneas ciclistas den Pachuca
Fuente: (Google Inc., 2014)

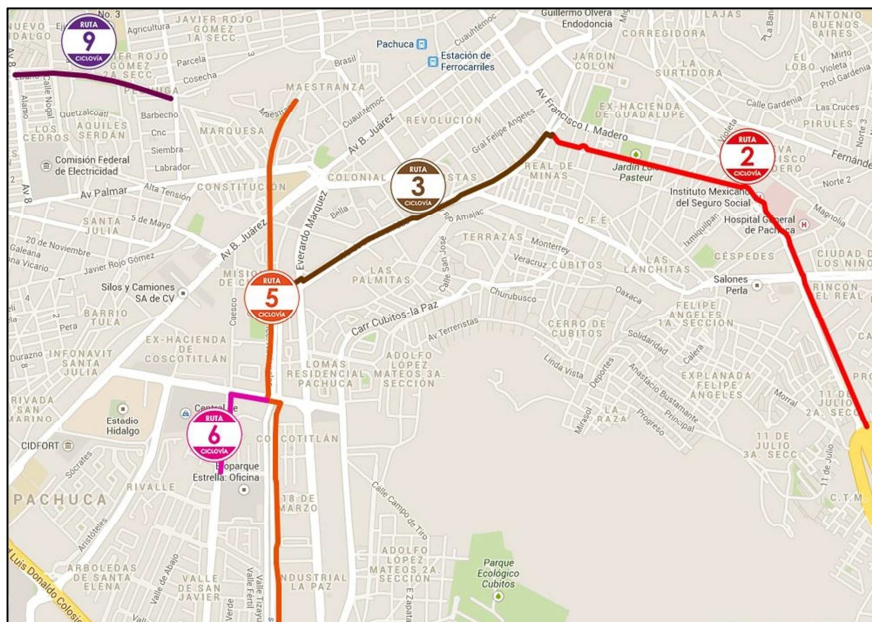


Figura 128. Mapa de líneas ciclistas actuales
Fuente: (Google Inc., 2014)

En el anexo VIII, podemos encontrar algunos de los factores que influyen en la selección de infraestructura ciclista, según el ITDP.

7.6.5. Análisis comparativo de viabilidad

A continuación se realiza un análisis comparativo de oferta y demanda que propone la guía de “Planes Integrales de Movilidad” (Medina & Veloz, 2012); con el análisis de oferta y demanda que se ha realizado en los Planes de Movilidad de Valencia y Vitoria-Gasteiz. Además de ello, se realiza el análisis comparativo de las medidas de actuación que proponen las diversas guías consultadas, junto con las medidas de actuación adoptadas en los Planes analizados.

Tabla 48. Análisis comparativo del contenido sugerido para el análisis de oferta y demanda de movilidad ciclista y sus líneas de actuación

Ámbito	Concepto	PMUS Valencia	PMSEP Vitoria
Oferta	Infraestructura para uso exclusivo	Si	Si
	Vialidades de uso compartido con el automóvil	Si	Si
	Biciestacionamientos (Aparcabicis)	Si	Si
	Acondicionamiento en cruces y señalamientos	No se especifica	No se especifica
	Sistema de bicicleta pública	Si	Si
Demanda	Conteos ciclistas en secciones de vías	Si	Si
	Conteos ciclistas clasificados y direccionales en intersecciones	No se especifica	No se especifica
Líneas de actuación	Creación de una red de infraestructuras ciclistas	Si	Si
	Aparcamiento de bicicletas	Si	Si
	Sistemas de alquiler o préstamo de bicicletas	Si	Si
	Plan Director de Movilidad Ciclista	No	Si
	Programa de educación, cultura y comunicación	Si	Si

Fuente: (IDAE, 2006); (IHOBE, 2004); (Medina & Veloz, 2012).
Elaboración propia

En la tabla anterior se puede observar que el análisis de movilidad ciclista realizado en apartados anteriores, se adapta de buena manera a los lineamientos del ámbito mexicano. Respecto a la oferta, es necesario destacar que, si bien, ambos planes cuenta con un sistema de bicicleta pública, el sistema no es mismo. En Valencia existe un sistema automático, el cual tiene un coste dependiendo del tipo de abono (larga y corta duración), los primeros 30 minutos del servicio son gratuitos, si el tiempo de uso es mayor se cobra un coste dependiendo del tiempo, los usos son ilimitados y cuenta con una amplia cobertura en la ciudad. En Vitoria-Gasteiz, el sistema de bicicletas públicas es manual, es decir, atendido por personal en las estaciones de servicio, el servicio es gratuito, el tiempo máximo del préstamo es de 4 horas, la cobertura del sistema es escasa (pocas estaciones).

Respecto a la demanda, no se especifica la realización de conteos en las intersecciones, en la documentación de los planes analizados; sin embargo en Valencia, con las encuestas se han identificado las zonas de mayores desplazamientos, así como los flujos ciclistas y su ubicación, tanto para bicicletas privadas, como para el sistema de bicicletas públicas. Vitoria, identifica la

accesibilidad y cobertura de las infraestructuras ciclistas, y del sistema de préstamo de bicicletas.

Por lo tanto, las metodologías desarrolladas en los Planes de Movilidad analizados, respecto al análisis de oferta y demanda de la movilidad ciclistas, se podrían adaptar para su aplicación en ámbito mexicano de estudio (Pachuca). Además de incluir los diversos análisis que no considera la guía de Planes Integrales.

Las líneas de actuación que aparecen en la tabla anterior, son muy generales; en lo que respecta a los planes analizados, ambos desarrollan la mayoría de las líneas de actuación planteadas en las diversas guías de planificación de movilidad. En Vitoria-Gasteiz se ha desarrollado un Plan Director Ciclista, con el cual se pretende incrementar el reparto ciclista en la ciudad e integrar a la bicicleta en la movilidad urbana cotidiana de una manera funcional, cómoda y segura; mediante diversas actuaciones. Algunas de estas actuaciones, se también se proponen en el Plan de Valencia, como por ejemplo el registro de bicicletas, que se plantea con la finalidad de mitigar el robo de bicicletas.

En la ciudad de Pachuca, se podrían implementar todas las líneas de actuación que aparecen en la tabla. No se debe olvidar la importancia de la elaboración de un diagnóstico adecuado de movilidad ciclista. El Plan Director Ciclista, se presenta como una excelente herramienta para el adecuado planeamiento y desarrollo ciclista de la ciudad; ya que por lo general en su contexto, abarca todas las líneas de actuación y análisis, que se muestran en la tabla anterior.

A continuación se realiza el análisis comparativo de las líneas de actuación, con los planes de movilidad analizados y las propuestas que se plantean en el PMD de Pachuca (tabla 38), para el caso de la movilidad ciclista.

Tabla 49. Análisis comparativo de las líneas de actuación de movilidad ciclista

Líneas de actuación	PMUS Valencia	PMSEP Vitoria	PMD Pachuca
Creación de una red de infraestructuras ciclistas	✓	✓	✓
Aparcamiento para bicicletas	✓	✓	✗
Sistema de alquiler o préstamo de bicicletas	✓	✓	✗
Plan Director de Movilidad Ciclista	✗	✓	✗
Programa de educación, cultura y comunicación	✓	✓	✓

Elaboración propia

Los resultados de la tabla anterior, son un poco desalentadores para la ciudad de Pachuca, ya que de las líneas de generales de actuación planteadas, solamente dos de ellas se proponen en la Ciudad de Pachuca. Es necesario aclarar que, si bien, existe una línea de actuación para crear circuitos ciclistas en la ciudad, el PMD no especifica las zonas de actuación, ni el criterio a emplear para su implementación (trazado, entorno, características geográficas, etc.).

El programa de comunicación, cultura y educación; básicamente se reduce a la organización de eventos semanales de participación masiva en calles y avenidas de la ciudad, y la

7. ANÁLISIS DE VIABILIDAD EN EL ÁMBITO MEXICANO

comunicación en los diversos medios y redes sociales. Las acciones en materia de promoción ciclista, son escasas, para lograr atraer a más usuario y consolidar la bicicleta como un prometedor medio de transporte urbano en Pachuca, es necesario antes que nada contar con la infraestructura necesaria para el desarrollo de la movilidad ciclista (redes, aparcamientos, etc.); realizar campañas de educación, sensibilización y de fomento en las escuelas, universidad y en el trabajo; organizar talleres, concursos, convenios, campañas, etc. Existe una gran cantidad de posibles actuaciones, todas ellas se podrían adoptar en la ciudad de Pachuca. Las acciones deberán de tener como objetivo la creación de un entorno cultural y mediático propicio para el uso de este medio de transporte.

Respecto al servicio de bicicleta pública y al aparcamiento de bicicletas, se requiere un de un análisis específico y profundo de la ciudad, el cual se puede abordar con la creación de un Plan Director de Movilidad Ciclista; la elaboración de un Plan ciclista es una buena oportunidad para realizar una adecuada planificación y puesta en marcha de la bicicleta en la ciudad, como una alternativa real de transporte público. En este caso, la ciudad de Pachuca podría adoptar la metodología desarrollada en Plan Director de Movilidad Ciclista de Vitoria-Gasteiz.

En la siguiente tabla, se elabora el análisis comparativo de las diferentes propuestas realizadas en los planes de movilidad de Valencia y Vitoria-Gasteiz, y su viabilidad de aplicación en el ámbito mexicano.

Tabla 50. Análisis comparativo de viabilidad ciclista

Ámbito	Propuesta de actuación	Viabilidad de aplicación		
		Alta	Media	Baja
PMUS Valencia	Creación de nuevos carriles bici y ciclocalles para completar la red		✓	
	Mantenimiento y mejora de la red existente (eliminación de tramos ineficientes, señalización, etc.)		✓	
	Aparcabicis en paradas de transporte público	✓		
	Aparcabicis en espacios residenciales y centros actividades	✓		
	Modificación de normativa para evitar robos	✓		
	Registro de bicicletas	✓		
	Campañas de promoción de la movilidad en bicicleta	✓		
PMUS Vitoria-Gasteiz	Creación de una nueva red ciclistas (integrada con el nuevo modelo de supermanzanas)	✓		
	Ampliación de puntos de préstamo de bicicletas			✓
	Accesibilidad de la población a la nueva red ciclista (a menos de 200m de la red ciclista)	✓		
	Redacción del Plan directo de movilidad ciclista	✓		
	Creación de oficina de la bicicleta (proyectos, comunicación, etc.)	✓		
	Desarrollo de ordenanza de la bicicleta	✓		
	Desarrollo de plan de comunicación para la promoción de la bicicleta	✓		

Fuente: Plan de Movilidad de Valencia y Plan de Movilidad Vitoria-Gasteiz
Elaboración propia

En la tabla anterior se observa que algunas de las propuestas analizadas, tienen una baja o media viabilidad de aplicación en el ámbito mexicano de estudio, esto se debe básicamente a que, por ejemplo, la creación de nuevos carriles bici que plantea el Plan de Valencia, es más de carácter particular (los tramos ciclistas desarrollados en Pachuca, se puede ampliar, siguiendo las pautas realizadas en Valencia). Lo mismo sucede con el incremento de préstamo de bicicletas, que se plantea en Vitoria, su baja viabilidad de aplicación se debe, a que en la ciudad no existe ningún sistema de bicicletas públicas.

En lo que respecta a las propuestas analizadas, se puede desarrollar la combinación de varias de ellas, las cuales podrían dar un resultado favorable para la movilidad ciclista. El Plan Director Ciclista, es una excelente herramienta de planeación, que podría encajar de manera adecuada, a las propuestas que actualmente existen en Pachuca en materia de movilidad ciclista.

El plan director ciclista, puede englobar todas las líneas de actuación, en materia de movilidad ciclista, que se puedan planificar en los planes de una ciudad. Para poder implementar un plan director ciclista, es recomendable contar con un plan de movilidad urbana en la ciudad; si no existe ningún plan de movilidad, es necesario apostar por su creación y desarrollo en la ciudad. Para poder realizar una verdadera política de movilidad ciclista, es necesario modificar las ordenanzas, que rigen en el ámbito de estudio, respecto a la movilidad ciclista; especialmente las que tienen que ver con cuestiones de tráfico, desarrollo urbano, etc. De igual manera es importa crear una Ordenanza de la bicicleta.

7.6.6. Conclusión

Cualquier municipio es factible para implementar el desarrollo de una movilidad ciclista; sin embargo, cada ciudad cuenta con características distintas, cada una tiene necesidades diferentes de movilidad. Los planes analizados, pueden servir como base, de cara al desarrollo de políticas de gestión y mejora de la movilidad ciclista. Como anteriormente se ha mencionado, el Plan director ciclista, se presenta como una de grandes oportunidades para el desarrollo de una movilidad ciclista integrada, segura, limpia y funcional en la movilidad urbana cotidiana.

7.7. La viabilidad del transporte público

El tratamiento del transporte público en los Planes de Movilidad Urbana, debe responder a su condición de ser potencialmente la forma más eficiente y practica de desplazarse en las ciudades, especialmente para acceder y moverse por el centro urbano, y además entenderse como un derecho y una forma de integración social, pues permite el acceso a aquellos lugares fuera del radio de acción de los viajes a pie o en bicicleta, haciendo posible una vida de calidad para los ciudadanos; de ahí el interés de un estudio en profundidad del transporte público en los PMUS (IHOBE, 2004).

Para el desarrollo del transporte público en una ciudad es necesario, realizar un análisis a detalle y profundidad con datos reales del ámbito considerado (análisis de oferta, demanda, coste beneficio, etc.). Por lo cual, los alcances planteados en este estudio, no son suficientes para poder realizar un análisis correcto y completo de la viabilidad del transporte público, en la ciudad de Pachuca.

A continuación se presentan algunas medidas planteadas en los planes de movilidad analizados; las cuales podrían servir como referencia para un posible estudio.

- ✓ *Análisis de la red de transporte público*: número de líneas, tipos de líneas, frecuencias, cobertura, accesibilidad, etc.
- ✓ *Análisis de la demanda*: número de viajeros, la distribución (horaria, diaria, semanal, mensual y anual), etc.
- ✓ *Análisis comparativo de oferta y demanda*.
- ✓ *Priorización de la circulación del transporte en superficie*: en avenidas importantes de la ciudad, mediante ampliación de viales en sitios que sea posible, plataformas reservadas, ondas verdes semafóricas, etc. Con ello se mejora la velocidad comercial del transporte público de superficie.
- ✓ *Mejora de accesibilidad*: incremento de calidad en paradas de transporte; mediante, ampliaciones, elevaciones de aceras, etc.

8. CONCLUSIÓN

La planificación de la movilidad urbana es uno de los retos esenciales a nivel mundial del siglo actual, más aun si se tiene en cuenta los impactos que el fenómeno de la urbanización genera cuando la expansión de ciudad se realiza de manera acelerada y sin planificación. En las últimas décadas las ciudades mexicanas, han experimentado un crecimiento acelerado y carente de planificación, ocasionando desequilibrios en la estructura urbana existente. Por todo ello, es imprescindible contar con herramientas que ayuden a resolver y mejorar los problemas de movilidad en las ciudades, estos instrumentos son los denominados Planes de Movilidad Urbana Sostenibles (PMUS).

El objetivo principal del presente trabajo ha sido el de realizar un análisis comparativo de los planes de movilidad urbana de Valencia y Vitoria-Gasteiz; y desarrollar un análisis comparativo de viabilidad en el ámbito mexicano, en concreto la ciudad de Pachuca. Entre los aspectos que nos interesa estudiar se encuentran, el análisis de movilidad peatonal, ciclista, transporte público y las herramientas de apoyo para la simulación de escenarios (modelo de transporte).

En este apartado se exponen las principales conclusiones extraídas del presente trabajo.

Modelo de transporte

- ✓ El desarrollo de tres escenarios (inicial, intermedio y final) que se plantea en el Plan de Movilidad de Vitoria-Gasteiz, se adaptaría mejor a las necesidades actuales de Pachuca. La consideración de un año base y horizonte, como el que se plantea en el Plan de movilidad de Valencia, no permite evaluar el desarrollo de las actuaciones planteadas. La obtención de datos para el desarrollo del modelo de transporte, se realiza por medio de encuestas domiciliarias y/o encuestas telefónicas; además de diversos estudios como aforos, conteos en el transporte público, etc. La simulación de estos datos se realizar por medio de herramientas informáticas especializadas, como TransCAD, VISUM, EMME, etc.
- ✓ El modelo de supermanzanas, planteado como elemento clave en el desarrollo del Plan de Vitoria-Gasteiz, es una herramienta que se adaptaría de manera favorable en la ciudad de Pachuca, con esta herramienta se consigue incrementar el espacio público destinado al peatón, mediante la reorganización jerárquica del viario. El viario básico, por donde circula el transporte público de superficie y el tránsito vehicular de paso, define a la supermanzanas; el interior de las supermanzanas se reserva para el peatón, ciclistas, vehículos residentes, emergencias, etc., la velocidad en interior de las supermanzanas es de 10 km/h.

Movilidad peatonal

- ✓ Los Planes de Movilidad analizados presentan diversos enfoques; en Vitoria-Gasteiz se parte de un elemento clave como es el modelo de las supermanzanas, que, no solo tiene que ver con la implementación de redes peatonales más sostenibles, sino que se

8. CONCLUSIÓN

pretende cambiar el patrón de movilidad de la ciudad dando mayor protagonismo al ciudadano y su disfrute del espacio público, respecto al vehículo privado. En el análisis peatonal de Valencia se busca el desarrollo medidas de fomento para la movilidad peatonal, con la creación de itinerarios peatonales, actuaciones singulares y solventar problemas puntuales que afectan al desarrollo peatonal.

- ✓ La accesibilidad es un tema fundamental en el Plan de Vitoria-Gasteiz, con el desarrollo del modelo de supermanzanas las calles interiores presentan una accesibilidad adecuada para cualquier persona incluyendo a personas con movilidad reducida, su disfrute del espacio público se hace inminente, además de la cercanía de servicios, equipamiento y redes de transporte, que se buscan con la implantación de este modelo. En el Plan de Valencia existen propuestas de actuación encaminadas a regular la problemática de accesibilidad; sin embargo, es interesante apuntar que algunas propuestas realizadas en Vitoria-Gasteiz se retoman en Valencia a modo de propuestas piloto (como el desarrollo de supermanzanas).
- ✓ El tratamiento que se le da a la peatonalización en el Plan de Vitoria-Gasteiz es muy importante, se propone la creación de una autentica red peatonal similar a la del tráfico vehicular, de igual manera es de destacar el análisis detallado del espacio público y la importancia que se le da a los espacios verdes.
- ✓ Las líneas de actuación en los planes analizados presentan características similares. Algo importante a destacar es que ninguna de las ciudades (Valencia y Vitoria-Gasteiz) presenta desniveles fuertes en su ámbito de estudio, por lo tanto no existe ninguna línea de actuación en este sentido. La ciudad de Pachuca, presenta desniveles considerables en el ámbito urbano, zonas montañosas al norte y este, lomeríos en la parte noroeste-suroeste y llanuras que se extienden desde la porción central hacia el sur del municipio; por lo tanto es un elemento que se tiene que contemplar en las medidas para la mejora de movilidad peatonal.
- ✓ Sería interesante plantear algún tipo de sistema de transporte vertical, justificando y analizado a fondo su implantación, en el sitio o sitios considerados. Desde la óptica de la movilidad sostenible, el transporte vertical (ascensores, rampas mecánicas, escaleras mecánicas y funiculares) debe concebirse como elemento de apoyo a los desplazamientos peatonales, ciclista y de transporte público.
- ✓ Los caminos escolares que se proponen en el Plan de Valencia, se presenta como una buena oportunidad para su posible implementación en la ciudad de Pachuca.
- ✓ De acuerdo con el análisis comparativo de viabilidad peatonal, las propuestas que se presentan en los planes, se adaptaría de manera adecuada al ámbito mexicano. Sin embargo, se deberá de tener en cuenta que todo ello requiere de un análisis a detalle de todas las características fundamentales, que contienen los estudios de movilidad urbana, como: oferta, demanda y líneas de actuación

8. CONCLUSIÓN

Movilidad ciclista

- ✓ Los planes de movilidad analizados presentan un enfoque distinto en su estudio, el Plan de Valencia se basa en un análisis de oferta y demanda ciclista; en el caso del Plan de Vitoria-Gasteiz el estudio se realiza mediante la simulación de tres escenarios (actual, intermedio y final).
- ✓ En el Plan de Valencia se realiza un estudio de todas las infraestructuras ciclistas en la ciudad como es el caso de carriles bici, tipología de aparcamientos y estaciones de alquiler ciclistas (bicicleta pública), su influencia de estas infraestructuras en la ciudad, así como los flujos ciclistas presentes; se destaca el análisis de las matrices origen-destino, con las cuales se permite conocer la distribución de los viajes realizados y los puntos de mayor intensidad ciclista. Para el caso del análisis ciclista en Vitoria-Gasteiz, también se ha comenzado con el estudio de las infraestructuras ciclistas, como, vías ciclistas, puntos de préstamos (bicicleta pública) y aparcamientos. Sin embargo, en el caso de los aparcamientos, no se ha considerado la tipología existente en la ciudad; en el estudio básicamente se ha analizado la accesibilidad y cobertura de red ciclistas y de los puntos de préstamo, se ha dejado de lado el análisis de la distribución e intensidades; aspecto que en el Plan de Movilidad de Valencia es fundamental.
- ✓ Los sistemas de bicicletas públicas, son diferentes en ambos planes, Valencia cuenta con un sistema de alquiler automático el cual es mucho más eficiente que el implantado en Vitoria-Gasteiz (manual), algunas de las deficiencias detectadas en Vitoria, pueden contribuir en detrimento del uso de la bicicleta pública, como por el ejemplo la poca flexibilidad en horarios y los meses del funcionamiento del servicio. Sí que es verdad, que en Vitoria-Gasteiz el servicio, aun no presenta tantas deficiencias en cuestión de explotación, debido básicamente a la dimensión del mismo (11 estaciones).
- ✓ Las propuestas de actuación, se desarrollan en base a las carencias detectadas en el análisis de movilidad ciclista; en Valencia se ha demostrado que conforme aumenta la oferta ciclista, impacta directamente en la demanda, con ello se presenta una gran oportunidad para lograr un incremento en el reparto modal, de forma que más usuarios opten por la bicicleta en sus desplazamiento diarios y asentar un patrón de movilidad sostenible y saludable. Sin embargo, las propuestas que se presentan en Valencia, están más orientadas al desarrollo de una buena red ciclistas (propuestas “físicas”), aunque existen propuestas orientadas a la promoción y desarrollo de otras actuaciones, como por ejemplo, el registro de bicicletas, que se plantea con la finalidad de mitigar el robo de bicicletas.
- ✓ En Vitoria-Gasteiz, las propuestas básicamente son dos, la creación de una nueva red ciclista, la cual complementa a la actual, y la ampliación de nuevos puntos de préstamo en el sistema de bicicleta pública. Es importante destacar que para la nueva propuesta de red, se han considerado sugerencias realizadas por la población, esto nos da una idea de lo implicada que esta la ciudadanía y lo importante que es, para lograr los objetivos planteados en el Plan de Movilidad; además de las propuestas de desarrollo, existen otras actuaciones complementarias, principalmente la redacción de un plan

8. CONCLUSIÓN

director de movilidad ciclista, con el que, se pretenderá integrar la bicicleta como una opción segura y funcional en la movilidad de la ciudad, y con ello asentar un verdadero patrón de movilidad sostenible.

- ✓ En la ciudad de Pachuca, con un estudio y diagnóstico adecuado, se podrían implementar las líneas de actuación propuestas en los planes de Valencia y Vitoria-Gasteiz. El Plan Director Ciclista, se presenta como una excelente herramienta para el adecuado planeamiento y desarrollo ciclista de la ciudad; ya que por lo general en su contexto, abarca todas las líneas de actuación y análisis, considerados en los planes de movilidad.
- ✓ Cualquier municipio es factible para implementar el desarrollo de una movilidad ciclista; sin embargo, cada ciudad cuenta con características distintas, cada una tiene necesidades diferentes de movilidad. Los planes analizados, pueden servir como base, de cara al desarrollo de políticas de gestión y mejora de la movilidad ciclista. Como anteriormente se ha mencionado, el Plan director ciclista, se presenta como una de las grandes oportunidades para el desarrollo de una movilidad ciclista integrada, segura, limpia y funcional en la movilidad urbana cotidiana.

Movilidad en transporte público

- ✓ Es destacable la magnitud de cada red de transporte público analizada, el Plan de Valencia presenta un sistema superior y totalmente consolidado (autobús, metro, tranvía, tren de cercanías), respecto al estudiado en el Plan de Vitoria-Gasteiz (autobús, tren de cercanías y tranvía). La metodología de Vitoria-Gasteiz se presenta como una excelente opción de implementación en cualquier ciudad que precise un cambio y desarrollo sostenible; por otro lado, la metodología utilizada en el Plan de Valencia, está más enfocada a la consolidación del sistema de transporte público presente en la ciudad.
- ✓ El análisis del autobús urbano es muy parecido en ambos planes, donde se analiza la accesibilidad y cobertura; además en el Plan de Vitoria-Gasteiz se analiza la frecuencia y los tiempos de viaje en las líneas del autobús, en todos los escenarios planteados. En el metro y tranvía de Valencia se realiza el análisis de las características de la red, las frecuencias, cobertura e intermodalidad con el vehículo privado, presentadas en el sistema; lo mismo ocurre con el análisis de la red ferroviaria, salvo el estudio de intermodalidad, que no se considera. En la Demanda del Plan de Valencia, se analiza el número de viajes realizados al año, la distribución de estos los viajes (anual, mensual, semanal y horaria), y el análisis de la demanda por líneas de cada red de transporte público. Se destaca la tarjeta sin contacto empleada en Valencia, la cual permite utilizar el transporte público de la ciudad, detectando los puntos a mejorar en el sistema. Valencia cuenta con una gran variedad de títulos de transporte público.
- ✓ Otra cuestión importante en el Plan de Valencia es la gestión que se realiza de la red de autobús urbano y la red de metro y tranvía. La empresa que gestiona la red de autobuses urbanos cuenta con un Sistema de Ayuda a la Explotación (SAE) el cual permite la configuración automatizada de los servicios del sistema, con apoyo constante al conductor, el sistema cuenta con mecanismos que aseguran la

8. CONCLUSIÓN

regularidad, puntualidad y control de las líneas. El sistema de explotación que gestiona los servicios de metro, tranvía, y tren, cuentan con avanzados sistemas informáticos para la regulación del tráfico, los cuales trabajan en la regulación de trenes, atención al viajero, telemando de instalaciones, recepción y control de averías y seguridad. En el Plan de Vitoria-Gasteiz no se especifica si la empresa gestora del transporte público, cuenta con algún sistema de explotación.

- ✓ En lo que respecta a las propuestas, en el Plan de Valencia se busca mejorar la velocidad comercial, además de la reordenación y desarrollo de una nueva red de autobuses urbanos; otra cuestión es la mejora de la información gráfica en las paradas y la coordinación en la gestión de la movilidad e integración tarifaria. Sin embargo, en el Plan de Vitoria-Gasteiz la propuesta de red planteada para el autobús urbano cambia por completo la configuración actual de las redes de transporte público, ya que con la estructuración del espacio público a través de las supermanzanas se reordena el viario en la ciudad; además de los proyectos planteados, como la puesta en marcha del tranvía y el servicio de autobuses de alta capacidad. Es importante mencionar que en la nueva configuración de las líneas de transporte público de Vitoria-Gasteiz, el número de trasbordos aumentan entre líneas, pero se reduce el tiempo de viaje; ya que la nueva red se ha planteado mediante ejes verticales y horizontales (lo más ortogonal posible), buscando dar cobertura a toda la trama urbana, de esta manera para llegar a cualquier punto de la ciudad únicamente será necesario realizar un trasbordo en la red.
- ✓ El éxito del transporte público radica en dar prioridad de circulación a este servicio, respecto al vehículo privado; pero también en ofrecer un servicio de calidad, regularidad, cómodo, seguro y competitivo con el vehículo privado. La intermodalidad es un elemento clave para mejorar la utilización del transporte público en las ciudades; así se ha entendido en el Plan de Vitoria-Gasteiz, en donde se han proyectado una serie de aparcamientos disuasorios en las principales entradas de la ciudad, conectados con el sistema de transporte público, incentivando el acceso en coche hasta las estaciones de intercambio. En el Plan de Valencia esta iniciativa está presente, pero de una manera insuficiente, ya que la ubicación de estos estacionamientos obedece más a una cuestión de disponibilidad de espacio, que a una cuestión debidamente planeada y analizada, como podría ser la implantación de estos aparcamientos en todas los accesos principales de la ciudad.
- ✓ Ambos planes presentan cosas muy interesantes y diversas, pero para lograr el desarrollo y funcionamiento óptimo de las propuestas planteadas en el sistema de transporte público, será necesario el apoyo de las administraciones y de las empresas gestoras del servicio, con acciones de: promoción, comunicación y sensibilización. Mediante estas actuaciones se puede lograr atraer a más usuarios al transporte público, sobre todo a usuarios del vehículo privado.
- ✓ Para el desarrollo del transporte público en una ciudad es necesario, realizar un análisis a detalle y profundidad con datos reales del ámbito considerado (análisis de oferta, demanda, coste beneficio, etc.). Por lo cual, los alcances planteados en este estudio, no son suficientes para poder realizar un análisis correcto y completo de la

viabilidad del transporte público, en la ciudad de Pachuca. Sin embargo, muchas de las propuestas planteadas y análisis desarrollado en los Planes, podrían servir como una guía y referencia, para un posible estudio de movilidad urbana en Pachuca.

Los Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS), son una herramienta básica y necesaria, para el desarrollo de la movilidad en la ciudad. En el presente trabajo, se realizó un análisis comparativo del Plan de Movilidad de Valencia, el Plan de Movilidad de Vitoria-Gasteiz y el Decreto de regulación de los estudios de movilidad generada, Cataluña. En el análisis realizado de movilidad peatonal, ciclista y de transporte público, se ha podido comprobar que no existe fórmula única para abordar los problemas de movilidad en una ciudad. La diversidad de las medidas tomadas en cada plan, han dependido de muchos factores, como por ejemplo: tamaño de ciudad, población, sistemas de transporte público, etc.

Es necesario realizar un estudio a profundidad de las actuaciones propuestas, así como del análisis de oferta y demanda, desarrollado en los planes. Si bien, es cierto que existen medidas básicas que se han planteado en ambos planes (red peatonal, red ciclista, aparcabicis, etc.), las cuales se podrían proponer para el ámbito mexicano, no hay que olvidar que es necesario el desarrollo de un análisis del ámbito de estudio, como los realizados en los planes de movilidad urbana de Valencia y Vitoria-Gasteiz.

9. ANEXOS

ANEXO I. Tamaño de muestras

Tras haber conseguido toda la información necesaria de la población para extraer la muestra, se debe proceder a calcular su tamaño y a elegirla. En la siguiente tabla se muestran los valores recomendados en las encuestas que se han utilizado a lo largo de los años (Ibeas, 2007).

Tabla 51. Tamaños muestrales recomendados tradicionalmente

Población del área	Tamaño de la muestra (viviendas)	
	Recomendado	Mínimo
Menos de 50.000	1 de 5	1 de 10
50.000 - 150.000	1 de 8	1 de 20
150.000 - 300.000	1 de 10	1 de 35
300.000 - 500.000	1 de 15	1 de 50
500.000 - 1.000.000	1 de 20	1 de 70
Más de 1.000.000	1 de 25	1 de 100

Fuente: Manual de encuestas de movilidad (Ibeas, 2007)

ANEXO II. Contenido base de las encuestas y aforos (tamaño del municipio)**Tabla 52. Datos convenientes y técnicas recomendadas para investigar la demanda de desplazamientos, según el tamaño del municipio**

Municipios por n° de habitantes	Datos convenientes	Técnicas recomendadas	Tratamiento
Hasta 3-5.000	Intensidad carreteras de acceso Flujos transporte público interurbano Tránsito peatonal, puntos clave Factores de generación	Conteos en vías de acceso Conteros transporte público interurbano Conteos peatonales puntos clave Análisis plano de zonificación	Convencional
5.000- 10.000	Flujos transporte público interurbano Tránsito peatonal, puntos clave Intensidades vías interiores Intensidades carreteras de acceso Factores de generación Reparto modal global	Aforos transporte público interurbano Aforos peatonales puntos clave Aforos en vías interiores Aforos en carreteras de acceso Análisis plano de zonificación Encuesta global reparto modal	Convencional
10.000- 25.000	Flujos transporte público interurbano Tránsito peatonal, puntos clave Intensidades vías interiores Intensidades carreteras de acceso Movimiento en intersecciones clave Factores de generación Matriz Origen-Destino simplificada	Aforos transporte público interurbano Aforos peatonales puntos clave Aforos en vías interiores Aforos en carreteras de acceso Aforos direccionales en intersecciones Análisis plano de zonificación Encuesta Origen-Destino simplificada Encuesta transporte público interurbano Encuesta pantalla en acceso Encuesta pantalla en vías interiores	Convencional
25.000- 50.000	Utilización transporte público Tránsito peatonal, puntos clave Intensidades vías interiores Intensidades carreteras de acceso Movimiento en intersecciones clave Factores de generación Matriz Origen-Destino zonal	Aforos sube/baja en transporte público Aforos peatonales puntos clave Aforos en vías interiores Aforos en carreteras de acceso Aforos direccionales en intersecciones Análisis plano de zonificación Encuesta domiciliaria telefónica Encuesta transporte público Encuesta peatones Encuesta pantalla en accesos	Convencional S.I.G.
Más de 50.000	Utilización transporte público Tránsito peatonal, puntos clave Intensidades vías interiores Intensidades carreteras acceso Movimiento e intersecciones clave Factor de generación Matriz origen-destino zonal	Aforos sube/baja en transporte público Aforos peatonales puntos clave Aforos en vías interiores Aforos en carreteras de acceso Aforos direccionales en intersecciones Análisis factores de generación Encuesta domiciliaria con visita Encuesta transporte público Encuesta peatones Encuesta pantalla en accesos	S.I.G. Modelos matemáticos de transporte y tráfico

Fuente: Guía para la elaboración de Planes Municipales de Movilidad (IHOBE, 2004)

ANEXO III. Transporte público Vertical (ascensores, rampas y escaleras mecánicas)

Los sistemas de transporte público vertical se presentan como elementos de apoyo a los desplazamientos, deben valorarse desde la perspectiva del beneficio colectivo; para ello debe ponderarse su capacidad de apoyar las redes de itinerarios peatonales, ciclistas y de transporte público, formando una alianza en la que cada medio de transporte se emplea en el ámbito en el que resulta más eficaz para alcanzar los objetivos de los sostenibilidad urbana. Para analizar la idoneidad de un sistema de transporte público vertical, se tendrá en cuenta las características y las necesidades de cada barrio o lugar concreto, además de ello se debe considerar el siguiente cuadro de criterios.

Tabla 53. Comparativo de transporte público vertical

Concepto	Ascensores	Rampas y escaleras mecánicas
Coste de instalación	Relativamente barato, dependiendo del acabado exterior del elemento	Relativamente caro
Coste de mantenimiento	Relativamente barato	Relativamente caro
Consumo energético	Bajo	Medio
Pendientes sobre las que se instalan	Grandes pendientes próximas a la verticalidad, pendientes elevadas en combinación con pasarelas y pendientes medias en el caso de ascensores inclinados.	Medias (27-35°) para las escaleras y pequeñas (6-12°) para las rampas.
Alturas que salvan	En el ámbito urbano suelen tener entre 8 y 30 metros de desnivel, aunque cada 11 metros la legislación obliga a construir una parada y salida de emergencia.	Cada tramo de escaleras mecánicas puede salvar un desnivel de entre 6 y 10 metros, dependiendo de la inclinación. En rampas mecánicas cada tramo puede salvar una altura de 6 - 7 metros.
Capacidad de transporte	480 personas/ hora/sentido ²⁸	Entre 4.500 y 11.000 personas/ hora/sentido ²⁹
Accesibilidad	Casi completa	En el caso de escaleras hay limitaciones sobre todo para sillas de ruedas, carritos de niños, personas mayores y personas con bastones. Para rampas, la accesibilidad es casi completa.
Resistencia a la intemperie	Muy buena	Aceptable
Fiabilidad	Buena	Aceptable
Seguridad	Adecuada	Adecuada
Atractivo para el usuario	Aceptable en caso de cabinas no opacas y muy atractivo si son transparentes	Muy alto
Encaje estético	Depende del lugar, puede adaptarse incluso a espacio de interés turístico o patrimonial.	Depende del lugar. Adecuadas para espacios con vistas interesantes.

Fuente: Transporte público vertical (Sanz, 2006)

²⁸ Cabinas de 8 personas de ocupación máxima, desniveles de 25 metros y velocidades de 1,6 m/s.

²⁹ Anchuras de rampas o escaleras entre 0,6 y 1 metro, velocidades de entre 0,5 y 0,65 m/s. para el acceso de una silla de ruedas a una rampa mecánica se requiere de un ancho mínimo de 0,8 m.

Tabla 54. Criterios para valorar la implantación de sistemas de transporte vertical en un barrio

	Valoración
Población servida y características demográficas (personas mayores, niños, etc.)	La dimensión de la población beneficiada del sistema y sus rasgos demográficos establecen un primer punto de partida para considerar la importancia y la prioridad de la instalación, aunque en ocasiones los propios problemas de accesibilidad han disuadido la residencia en el barrio de ciertos grupos sociales como matrimonios con niños pequeños, personas mayores o personas con discapacidad. Se deberá de tener en cuenta los cambios previsibles en la demografía del barrio, para no evaluar en exclusiva la situación actual sino también pensar en el futuro con los cambios que pueda generar la propia instalación de sistemas de transporte vertical.
Desplazamientos con origen o destino en el barrio (distribución entre los diferentes medios)	El patrón de desplazamientos existente en el barrio permite estimar la utilidad del sistema de transporte vertical para reducir el número de viajes en automóvil e incrementar los viajes a pie, en bici y en transporte colectivo. Se deberá de considerar su capacidad de cambiar las pautas de desplazamiento de la población, por ejemplo estimulando la movilidad de personas que antes de la implantación se desplazaban con menor frecuencia.
Concentración de flujos peatonales	Cuando los flujos peatonales se concentran o pueden concentrarse en puntos singulares del barrio es más fácil alcanzar una demanda suficiente de desplazamientos para justificar la instalación. Aunque también debe tenerse en cuenta que la propia existencia del sistema de transporte vertical modificara algunos de los hábitos de desplazamiento (cambio en determinados recorridos, frecuencia de acceso a ciertos lugares, etc.).
Conectividad peatonal y ciclista	Los sistemas de transporte vertical deben formar parte de una estrategia más amplia del barrio para mejorar la movilidad no motorizada, reforzando las oportunidades del peatón y la bicicleta como alternativa al uso del automóvil. En ese sentido es importante simultanear la implantación de sistemas de transporte público vertical con mejoras en los itinerarios peatonales y ciclistas del barrio.
Alternativas de transporte público	Los sistemas de transporte vertical pueden servir para conectar el barrio con la red de transporte público convencional, mejorando el atractivo de las líneas de autobús y tren. Pero también pueden ser competidores de dicha red, en cuyo caso hace falta analizar a fondo las repercusiones globales que tendrían y la necesidad de realizar acciones de disuasión del automóvil privado.
Configuración urbanística del barrio, áreas de actividad	La manera en que está distribuida la edificación y los usos y actividades existentes determina la potencialidad que puede tener una oferta de transporte público vertical para un barrio. Puede ocurrir que un sistema de transporte vertical facilite cambios en los usos de las edificaciones del entorno. Los sistemas de transporte público vertical pueden también contribuir a fijar la población y estimular la riqueza social y de actividades del barrio.
Rasgos topográficos y su relación con las edificaciones y actividades	Cada sistema de transporte vertical se adapta de una manera diferente a la topografía de un barrio y a las necesidades derivadas de la localización de los accesos a las distintas edificaciones y espacios públicos.

Fuente: Transporte público vertical (Sanz, 2006)

ANEXO IV. Caminos escolares

Los proyectos de camino escolar son iniciativas dirigidas a que los menores puedan moverse con seguridad y autonomía por las calles y recuperen el uso y disfruten del espacio público (Román & Isabel, 2010).

Ámbito de intervención de los caminos escolares

Los caminos escolares tienen como centro neurálgico de operaciones una escuela. El ámbito que abarca será, la distancia entre las viviendas de los alumnos y el colegio. Para acortar las intervenciones, se suele atender a un radio de unos tres kilómetros; que es una distancia adecuada para que el alumnado camine o vaya en bicicleta.

Desarrollo de un proyecto de camino escolar

No existe una forma única de intervenir en un proyecto de camino escolar; sin embargo, existe una serie de pasos que pueden ayudar a dimensionar el proceso y a calibrar el trabajo que conlleva. A continuación se muestran los pasos a seguir:

- ***Creación y formalización de un grupo dinamizador.***

Puede estar conformado por un grupo de madres y padres, profesores del colegio, asociación ciclista, ayuntamiento, etc. Este grupo establecerá unos objetivos claros, organización y elaboración de un método de trabajo para lanzar y desarrollar el proyecto.

- ***Definición del proyecto.***

El proyecto de camino escolar deberá incluir: la descripción del proyecto, objetivos a lograr y método de trabajo.

- ***Búsqueda de recursos***

Para realizar el arranque del proceso, hay tres fórmulas que se han seguido y que, en ocasiones, se combinan y complementan; estas fórmulas son: trabajo voluntario de entidades ciudadanas y/o centros educativos, trabajo de personal contratado de la administración y subcontratación.

- ***Caminar en compañía***

Durante el desarrollo del proyecto, se expondrá el contenido del mismo al público, la iniciativa, su cometido y a quien se quiere integrar.

- ***Analizar la movilidad al centro escolar***

Conocer cómo se mueve el alumnado y el personal docente y no docente resulta un aspecto importante, ya que permite tener una herramienta para conocer la evolución, además de la opinión y las actitudes sobre aspectos vinculados a la movilidad.

- ***Diagnóstico del espacio urbano***

Para detectar los problemas y las oportunidades que ofrece el espacio del entorno de los colegios para propiciar la autonomía infantil.

- ***Realización de actividades educativas en los centros***

Desarrollar actividades con la infancia y con los/las adolescentes en los centros educativos.

- ***Devolución y difusión de resultados***

Comunicar el proyecto e ir difundiendo resultados para ir incidiendo en el cambio de mensaje. Buscar que los comunicados ayuden a crear una imagen de la infancia ajena a los estereotipos habituales que les “infantiliza” y refuerce el concepto de que se trabaja para recuperar en derecho robado.

- ***Realización y ejecución de proyectos de mejora del viario urbano***

Estos proyectos pueden ser diversos, detectar en un primer momento las necesidades claras y cuya resolución puede tener un carácter de urgencia (calles sin cruces señalizados, entornos inapropiados, etc.). Tras el diagnóstico, pueden surgir intervenciones claras cuya ejecución sirve de incentivo para todos los participantes.

- ***Alimentación y mantenimiento de un proyecto de camino escolar***

Los proyectos de camino escolar requieren ser alimentados y mantenidos durante un periodo de tiempo, a través de actividades e iniciativas que refuercen lo conseguido y que permiten seguir avanzando. Las actividades de refuerzo pueden ser diversas: mantener “días señalados” para realizar celebraciones y fiestas que recuerden a todos que el colegio está inmerso en el proyecto, introducir actividades dirigidas a aquellos colectivos más reacios o menos implicados en el proyecto, entre otras.

Tabla 55. Variantes de camino escolar

Modalidad	Características
Autobús caminante o pedibús	Consiste en establecer unos itinerarios peatonales predeterminados de acceso al colegio y situar en su recorrido un conjunto de paradas donde se organiza la recogida de alumnos. Funciona como un sistema de transporte escolar “conducido” por personas voluntarias y donde los menores van a pie.
Control social difuso	Es otra modalidad de camino escolar que busca crear un acompañante adulto “difuso”. Estos proyectos trabajan sobre los recorridos que los menores realizan cotidianamente y, tras detectar los itinerarios preferentes o más frecuentes, se empieza a trabajar en su remodelación para crear caminos seguros.
Adopción de esquinas	Esta iniciativa es una respuesta a los efectos indeseados de los autobuses caminantes. La idea es promover la creación de itinerarios atractivos para los menores, que no tiene por qué ser los más cortos y directos, sino los más estimulantes e interesantes. En una ciudad compacta y diversa, llena de estímulos, olores y colores, esta iniciativa no tiene mucha cabida.
Trenes ciclistas al colegio/instituto	Los trenes ciclistas se conciben como una fórmula transitoria para enseñar a los menores el camino a la escuela y, una vez dominado el itinerario, permitir que ellos y ellas vayan solos. Resulta útil para estudiantes de los primeros cursos de secundaria (12 años), ya que por lo regular el centro educativo se encuentra fuera del barrio, a una mayor distancia que la escuela primaria.
Aparca y camina	Este sistema (<i>park and stride</i>) es útil cuando las distancias de la casa al centro escolar son grandes y no pueden salvarse a pie o en bicicleta, teniendo que realizar una parte del trayecto en transporte motorizado. Consiste en que las familias acceden en coche hasta un punto y, a partir de ahí, acompañar a sus hijos hasta el colegio caminando.
Ven en autobús o tren y camina	Otra modalidad para combinar un tramo del trayecto caminando y otra sobre ruedas, es hacerlo apoyándose en el transporte público. En aquellos lugares donde existen servicios de transporte en las inmediaciones del colegio, se puede implantar un sistema que combine autobús o tren, con caminar el resto del itinerario.
“Walk on Wednesday” (caminar el miércoles)	Tanto los autobuses caminantes como el sistema de aparcar y caminar, pueden plantearse como programas estables que duren todo el año, bien una temporada concreta o un día señalado de la semana. Se trata de una estrategia dirigida a hacer el programa asumible para aquellas familias que a diario utilizan el vehículo privado como medio de transporte escolar.
Coche compartido	Reducen el número de vehículos que circulan, aparcan y llegan al colegio y, por lo tanto, se reduce el peligro y los problemas ambientales que genera este modo de transporte.

Fuente: El camino escolar. Pasos hacia la autonomía infantil (Román & Isabel, 2010)

ANEXO V. Acciones y abanico de líneas de actuación

La guía de la movilidad ciclista (PROBICI, 2010), recomienda algunas estrategias eficaces para fomentar el uso de la bicicleta en la movilidad cotidiana. En la siguiente figura se representan las diferentes áreas donde se puede actuar para el fomento del uso de la bicicleta.



Figura 129. Esquema de las acciones palanca para el fomento de la bicicleta
Fuente: (PROBICI, 2010)

A continuación se muestra una reseña a la hora de seleccionar, cuales pueden resultar piezas adecuadas para una estrategia global que sea eficaz para el fomentar el uso de la bicicleta en la movilidad cotidiana, entre el amplio abanico de medidas posibles.

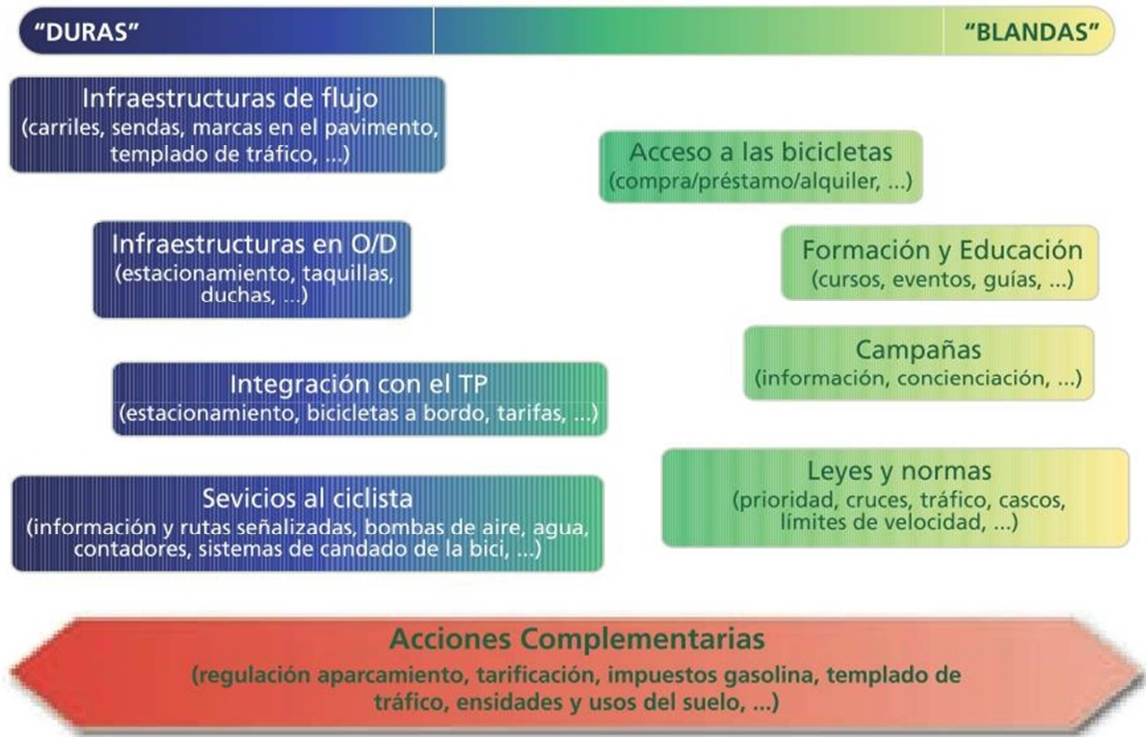


Figura 130. Abanico de medidas posibles

Fuente: (PROBICI, 2010)

ANEXO VI. Sistemas de Bicicleta Pública (SBP)**Tabla 56. Beneficio de las bicicletas públicas**

Beneficios directos	Beneficios Indirectos
Incremento del uso de la bicicleta	Hacer el ciclismo más visible
Opción de movilidad adicional	Estimular el desarrollo de las infraestructuras para bicicletas
Prevención de la congestión	Beneficios para la salud
Gestión (pública) de la demanda de transporte	Calles transitables
Aumento del atractivo para los turistas	Ahorro con la reducción de infraestructuras para coches
Oportunidades de publicidad	Imagen de la ciudad positiva
Beneficios para la salud	Mejora de la seguridad ciclistas
Oportunidades de empleo	Reducir las emisiones de CO2

Fuente: (OBIS, 2011)

Políticas combinadas, integradas y consistentes

Los sistemas de bicicletas públicas pueden ofrecer apreciables beneficios para la sociedad como: reducción de robo de bicicletas, descensos en el número relativo de accidentes, mejora del servicio del transporte público, etc. En los SBP también se debe tomar en cuenta los problemas comunes que surgen en la implantación: demanda demasiado alta (o baja), deterioro de la infraestructura debido al vandalismo o intensidad de uso, redistribución costosa de bicicletas entre estaciones, falta de espacio o problemas de financiación a largo plazo (PROBICI, 2010). A continuación se muestran las causas, efectos y posibles soluciones a estos problemas.

Tabla 57. Soluciones a los posibles problemas de implementación de un sistema de bicicletas públicas

Problema	Causa	Efecto	Solución
Baja demanda	Ciudades pequeñas y/o con muchas bicicletas	Poca rentabilidad del sistema	Ofrecer servicios que incrementen sus atractivo
Alta demanda	Ciudades grandes	Estaciones vacías y mala imagen	Incremento del número de bicicletas y estaciones
Establecimientos de alquiler de bicicletas	Ciudades turísticas	Competencia	Los establecimientos de alquiler deben ofrecer nuevos servicios, y/o los sistemas de bicicleta pública evitar suscripciones por un día o una semana
Vandalismo	Ciudades con pocas bicicletas	Menor capacidad del sistema y por tanto mala imagen. Costes de reparación	Las bicicletas deben estar protegidas contra todo tipo de vandalismo
Deterioro	Sistemas con un alto índice de préstamos por bicicleta	Menor capacidad del sistema y por tanto mala imagen. Costes de reparación	Las bicicletas deben ser duraderas
Redistribución	Topografía o demanda irregular	Menor capacidad del sistema y por tanto mala imagen	Evitar zonas altas para las estaciones
Financiación insuficiente	Incorrecta planificación económica	Cierre del sistema	Se necesitan costes de operación bajos e ingresos fiables o largo plazo
Escasez de espacio para las estaciones	Incorrecta planificación del espacio	Conflicto con residentes y tiendas adyacentes	Previo a la implantación del sistema se necesita un estudio de disponibilidad de espacio

Fuente: (PROBICI, 2010)

Tipos de sistemas de bicicleta pública

Los sistemas de bicicletas públicas pueden dividirse en dos tipos actualmente, los sistemas manuales o de atención personal y los sistemas automáticos. Además de los parques comunitarios de bicicletas, estos parques no encajan completamente con la definición de bicicletas públicas, ya que pueden ser impulsados por comunidades o entidades privadas (IDAE, 2007).

➤ *Parques comunitario de bicicletas*

Se trata de un parque de bicicletas para la utilización de una comunidad de suscriptores. Generalmente son bicicletas cedidas o donadas, y se trata de un sistema que ofrece flexibilidad en cuanto a tipología de bicicletas que se pueden prestar y que también permiten el préstamo de diversos accesorios para transportar las bicicletas en coches, sillitas, remolques, etc. El usuario consigue sentirse en comunidad y eso permite que se responsabilice mucho más del uso que hace de la bicicleta. El sistema de suscripción puede ser gratuito o tener un coste fijo en función de la frecuencia de uso de la bicicleta (IDAE, 2007).

➤ *Sistemas de atención personal - manual*

Estos sistemas requieren que los usuarios se identifiquen ante el personal de atención al público cuando deseen disponer de una bicicleta o devolverla. Si el sistema carece de registro, el usuario tiene que dejar una fianza (en metálico o con tarjeta bancaria) o su documento de identidad. Los puntos de préstamo suelen ser equipamientos públicos (centros cívicos, polideportivos, oficinas de la administración,...), oficinas de turismo, hoteles, etc. El horario de apertura del sistema se limita al de cada punto de préstamo, que además puede ser diferente en cada caso. Respecto al coste pueden ser enteramente gratuitos, parcialmente o funcionar como una alquiler (IDAE, 2007).

➤ *Sistemas automáticos*

Se trata de los sistemas más flexibles en cuanto a operación, localización y aplicación de tarifas. En los sistemas automáticos no hace falta personal de atención al público para disponer de la bicicleta o devolverla sino que, o bien el punto-bici está automatizado, o bien lo está la bicicleta. De modo que, para operar, se puede hacer mediante una tarjeta o código de usuario o por telefonía móvil. En los sistemas que operan con tarjeta inteligente, la tecnología suele estar en los aparcamientos, la ventaja es que la tarjeta puede albergar diversos servicios: transporte público, aparcamiento, acceso a equipamientos y servicios, etc. En cuanto a los sistemas que operan a través del teléfono móvil, la tecnología puede estar en la bicicleta (la bicicleta se puede dejar en cualquier lugar), o en el punto-bici. Para el uso de la bicicleta el usuario tiene que enviar un mensaje SMS (para desbloqueo y bloqueo), son mensajes de pago. Para estos sistemas existen diversos tipos de abonos y tarifas en función del uso de la bicicleta. Estos sistemas pueden funcionar las 24 horas del día (IDAE, 2007).

Tabla 58. Características de los diferentes sistemas de bicicleta pública

	Tipo de sistema		
	Parques comunitarios de bicicletas	Sistemas de atención personal- manual	Sistemas automáticos
Localización	Ciudades pequeñas, barrios, comunidades de vecinos, etc.	Ciudades pequeñas y medianas. Este tipo de sistemas son óptimos para tener entre 2 y 12 puntos de préstamo.	Ciudades grandes o medianas con una demanda elevada.
Usuarios	Usuario residente.	Usuario residente y visitante.	Principalmente residentes.
Uso	Cotidiano y fin de semana, generalmente urbano.	Cotidiano, turístico y de ocio.	Principalmente cotidiano aunque puede adaptarse para el uso de ocio o turismo.
Inversión	De muy baja o media-alta según el nivel de informatización de la base de datos y la posibilidad de automatizar la provisión de las bicicletas.	Baja, sube sensiblemente cuando se precisa registro informatizado.	Alta, debido al coste tecnológico.
Gestión	Precisa una elevada coordinación del personal, ya que hay que organizar los turnos y horarios del voluntariado.	Precisa coordinación con los centros colaboradores y el personal de los mismos.	Resulta más sencilla que los sistemas manuales, ya que hay que invertir menos en coordinación del personal, aunque sigue habiendo una necesidad de coordinación logística.
Duración de préstamo	La duración del préstamo es flexible, puede ser corta, media o larga: de horas, días, semana, meses, temporadas, etc.	Los tiempos máximos de uso suelen estar entre 3 y 4 horas.	Duración flexible, las tarifas dependen del tiempo de uso, por lo tanto es variable la duración de uso.

Fuente: (IDAE, 2007)

Implantación de un sistema de bicicleta públicas

Cualquier municipio es susceptible de implantar un servicio de bicicletas públicas, independientemente de sus tamaño, topografía, climatología y presupuesto (IDAE, 2007). Las características de cada ciudad a tener a cuenta para la correcta elección e implementación de un sistema de bicicletas públicas son: Tamaño de ciudad, topografía, climatología, tejido urbano (densidad, diversidad, ciudad compacta, ciudad dispersa, etc.) y demografía.

Tabla 59. Sistema aconsejado en relación al tamaño y la densidad de población del municipio

Población de municipio	Densidad	Tipo de sistema recomendado	Puntos de recogida y entrega de bicicletas
M > 200.000	Alta	Automático	Distribución por toda la ciudad
	Baja	Automático	Concentrados en centros de la ciudad o zonas más densas
200.000 > M > 50.000	Alta	Automático	Distribuidos por toda la ciudad
	Baja	Manual	Ubicados en equipamientos públicos (centros cívicos, polideportivos...) y estaciones de transporte público
50.000 > M	Alta	Automático	Puntos de más movimiento (estación central de transporte, centros de oficinas, ayuntamiento, fabricas...)
	Baja	Manual	Ubicados en equipamientos públicos (centros cívicos, polideportivos...) y estaciones de transporte público

Fuente: (IDAE, 2007)

Tabla 60. Sistema aconsejado según el desnivel del territorio

Desnivel	Sistema
Calles > 8%	Dificultad para el éxito del sistema de bicicleta pública
8% > Calles > 4%	Flota de bicicletas eléctricas
	Redistribución de bicicletas con camión desde puntos bajos a altos
4% > Calles	Facilidad para el éxito del sistema de bicicleta pública

Fuente: (IDAE, 2007)

Tabla 61. Criterios y objetivos en la implantación de un sistema de bicicletas públicas

Características del sistema	Criterios a considerar
Espaciales	Densidad
	Localización estratégica de los puntos de bicicletas
	Ámbito espacial de utilización
Temporales	Horario del servicio; horas y días a la semana
	Tiempo de uso; servicio gratuito o con coste
Funcionamiento	Moneda/tarjeta/vía móvil/mixto
Modelo de la bicicleta	Tamaño
	Tipo de cuadro y ruedas (urbana, híbrido)
	Cambio de marchas
	Accesorios (luces, portaequipajes, guardabarros)
Restricciones de uso	Edad
	Residente o turista
	Carné de identidad/tarjeta ciudadana
Coste para el uso	Gratuito/fianza/cobro de gastos de tarjeta y seguro/cobro de usos extraordinarios
Responsabilidades del usuario	Devolución/daños/robos/accidentes
Responsabilidades de la empresa	Daños/robos/accidentes
Responsabilidades de la administración	Devolución/daños/robos/accidentes
Financiación	Privada/pública/mixta
Gestión	Privada/administración/mixta
Difusión y publicidad	Vinculación con oficinas de turismo/operadores
Mantenimiento del sistema	Incidencias/redistribución de bicicletas
Indicadores	Número de usuarios/incidentes/reparaciones/sugerencias/quejas...

Fuente: (IDAE, 2007)

ANEXO VII. Plan Director de Movilidad Ciclistas

Para la promoción eficiente del uso de la bicicleta es necesario contemplar, en las líneas estratégicas del Plan de Movilidad Urbana, la creación de un Plan Director de Movilidad Ciclista, el cual deberá de contemplar: las infraestructuras ciclistas (redes y aparcamiento), bicicleta pública, registro de bicicletas, normativa, gestión, control, participación, educación, sensibilización y promoción. El aparcamiento para las bicicletas constituye un elemento muy importante dentro de cualquier política de fomento de la movilidad ciclista, las disponibilidad de un aparcamiento cómodo y seguro, tanto en origen como en destino, es una condición imprescindible para asegurar el uso normalizada de la bicicleta. A continuación se presente una comparativa del número de aparcabicis que propone el Plan Director de Vitoria-Gasteiz y el Programa de Movilidad en Bicicleta (PMB).

Aparcamiento en el PMB y el Plan Director de Movilidad Ciclista de Vitoria-Gasteiz

Tabla 62. Número de plazas de aparcamiento en distintos equipamientos y edificaciones residenciales

Uso	Numero t tipología de plazas de aparcamiento de bicicletas			
	Plan Director Vitoria-Gasteiz		Programa de Movilidad en Bicicleta (PBM)	
	Visitantes o usuario de corta o mediana duración	Empleados y usuarios de larga duración	Visitantes o usuario de corta o mediana duración	Empleados y usuarios de larga duración
Vivienda	1 plaza/apartamento hasta 55 m ² construidos y 2 plazas/vivienda		1 plaza por cada 16 apartamento (corta estancia) y 1 plaza por cada 4 apartamentos	
Centros de trabajo	Nº de plazas a justificar en función de los visitantes previstos	1 por cada 5 empleos existentes o previstos	1 por cada 100 m ² de construcción (en general)	Depende del tipo de trabajo
Centros administrativos y oficinas al público	1 plaza por cada 100 m ² edificables	1 por cada 5 empleos existentes o previstos	1 por cada 100 m ² de construcción	1 por cada 100 m ² de construcción (en general)
Centros educativos	1 por cada 200 m ² de superficie	3 por cada 10 alumnos mayores de 9 años 1 por cada 5 empleos	1 por cada 100 m ² de construcción	1 por cada 200 m ² de construcción (educación elemental) 1 por cada 50 m ² de construcción (universidades)
Estaciones de transporte colectivo	1 por cada 250 usuarios	1 por cada 50 usuarios 1 por cada 5 empleos	No requiere	10 más 1 por cada 500 m ² de terreno (centros intermodales) 1 por cada 300 m ² de construcción
Centros comerciales	1 por cada 150 m ² de superficie de ventas	1 por cada 5 empleos	1 por cada 300 m ² de construcción	1 por cada 500 m ² de construcción
Bibliotecas	1 por cada 5 puestos de lectura	1 por cada 5 empleos	1 por cada 100 m ² de construcción	1 por cada 50 m ² de construcción
Centros deportivos y gimnasios	1 de cada 5 plazas de la capacidad prevista	1 por cada 5 empleados	1 por cada 200 m ² de construcción y 1 por cada 100 m ² en gimnasios	1 por cada 500 m ² de construcción y 1 por cada 200 m ² en gimnasios
Centros hospitalarios	1 por cada 100 camas	1 por cada 5 empleos previstos	1 por cada 200 m ² de construcción	1 por cada 300 m ² de construcción

9. ANEXOS

Uso	Numero t tipología de plazas de aparcamiento de bicicletas			
	Plan Director Vitoria-Gasteiz		Programa de Movilidad en Bicicleta (PBM)	
Centros administrativos y oficinas con publico	1 plaza por cada 100 m ² edificables	1 por cada 5 empleos	1 por cada 100 m ² de construcción	1 por cada 100 m ² de construcción
Centros de ocio (Cines, restaurantes y bares, teatros, sala de espectáculos, estadios deportivos, etc.)	1 plaza por cada 20 butacas (en aforos > 500 1 plaza por cada 30)	1 por cada 5 empleos	1 por cada 100 m ² de construcción	1 por cada 200 m ² de construcción (1 por cada 500 m ² en estadios)
Hoteles y residencias colectivas	5 estrellas - 1 plaza cada 6 habitaciones 4 estrellas - 1 plaza cada 8 habitaciones 3 estrellas - 1 plaza cada 10 habitaciones 2 o menos estrellas - 1 plaza cada 12 habitaciones	1 por cada 5 empleos	1 por cada 500 m ² de construcción	1 por cada 500 m ² de construcción
Museos	1 plaza cada 400 m ² en establecimientos > 600 m ²	1 por cada 5 empleos	1 por cada 200 m ² de construcción	1 por cada 200 m ² de construcción
Equipamientos culturales	1 plaza por cada 100 m ² construidos	1 por cada 5 empleos	1 por cada 200 m ² de construcción	1 por cada 200 m ² de construcción
Zonas verdes	-	-	1 por cada 5.000 m ² de terreno	1 por cada 1.000 m ² de construcción

Fuente: Plan Director de Movilidad Ciclista Vitoria-Gasteiz y Programa de movilidad en bicicleta (ITDP, 2011).

Elaboración propia

ANEXO VIII. Factores que influyen en la selección de infraestructura ciclista

Figura 131. Factores en la selección de infraestructura

Factores que influyen en la selección de infraestructura												
Motivo de viaje	Características del grupo de usuarios						Condiciones necesarias de la vía ciclista					
	Vulnerabilidad	Tiempo máximo (minutos)	Velocidad (Km/hr)	Distancia (Km)	Fase del día	Edad	Tipo de bicicleta	Sensibilidad a las pendientes	Atractivo	Comodidad	Sensibilidad a los rodeos	Protección climática
Escuela primaria	***	15	10	2.50	Mañana Tarde	<14	1/3	***	**	**	***	***
Escuela secundaria y bachillerato	**	30	15	7.50	Mañana Tarde	14-18	1/3	**	**	**	***	***
Universidad	*	30	15	7.50	Todo el día	>18	1/3	**	**	**	***	***
Trabajo	*	15	20	5.00	Todo el día	18-60	Todas	**	*	***	***	***
Compras	**	10	15	2.50	Todo el día	>12°	1/3	***	**	***	***	***
Centro Ciudad	*	20	15	2.50	Todo el día	>12°	1/3	***	**	***	***	***
Paseo	***	>45	10	>10.00	Mañana Tarde	>12°	Todas	***	***	***	*	**
Centro de Esparcimiento	**	30	20	10.00	Todo el día	>12°	Todas	**	**	**	***	**
Deporte	***	>45	>25	>20.00	Todo el día	>12°	Todas	*	***	*	*	*
Estación de transporte público	*	10	15	2.50	Todo el día	>12°	1/3	**	**	***	***	***
Visitas	*	15	10	2.50	Todo el día	>12°	1/3	**	**	**	**	**

*** Alta
** Media
* Baja

* Menores de 12 años acompañados Tipos de bicicletas: 1: bicicletas urbanas 2: bicicletas de ruta 3: bicicletas de montaña

Adaptado de: Sanz, 1999.

Fuente: (ITDP, 2011)

10. BIBLIOGRAFÍA

- Administración Pública Municipal. (2012). *Plan Municipal de Desarrollo (2012 - 2016)*. Ayuntamiento Municipal de Pachuca, Pachuca de Soto.
- Anaya, E., González, D., & Sterbova, E. (2009). *Manual de Aparcamientos de bicicletas*. IDAE. Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía.
- Ayuntamiento de Madrid. (2000). *Instrucción de diseño de la vía pública*. Instrucción, Gerencia Municipal de Urbanismo, Madrid.
- Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz. (2006). *Estudio de movilidad cotidiana y modos de vida*. Gabinete de estudios y estadísticas. Vitoria-Gasteiz: Gabinete de estudios y estadísticas.
- Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz. (2007). *Pacto ciudadano por la movilidad sostenible de Vitoria-Gasteiz*.
- Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz. (2009). *Estudio sobre el servicio municipal de préstamo de bicicletas*. Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, Centro de estudios ambientales y gabinete de estudios. Vitoria-Gasteiz: Centro de estudios ambientales y gabinete de estudios.
- Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz. (2009). *Estudio sobre el servicio municipal de préstamo de bicicletas*. Gabinete de estudios y estadísticas. Vitoria-Gasteiz: Gabinete de estudios y estadísticas.
- Bizikleteroak, G. (2007). *Los aparbicis en Vitoria-Gasteiz, Recomendaciones y propuestas de ubicación*. Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, Vitoria-Gasteiz.
- Centro de estudios ambientales. (s.f.). *Manual de diseño de vías ciclistas*. Servicios municipales de vía pública y de movilidad y transporte, Vitoria-Gasteiz.
- DGT. (2011). *La movilidad segura de los colectivos más la protección de peatones y ciclistas en el ámbito urbano*. Observatorio Nacional de Seguridad Vial. DGT. Dirección General de Tráfico.
- Ferrando, H., Anaya, E., & González, D. (2009). *Estudio sobre el impacto de la implantación de sistemas de bicicletas públicas en España*. Bicicleta club de Catalunya.
- Fundación RACC. (2008). *Criterios de movilidad. Las zonas peatonales*. Barcelona: RACC. Automóvil club, Fundación.
- Google Inc. (6 de Junio de 2014). *google maps*. Recuperado el 23 de Julio de 2014, de google maps:
<https://maps.google.com.mx/maps/ms?hl=es&gl=mx&ie=UTF8&oe=UTF8&msa=0&msid=212954681158958324104.0004fae45292c9b666cc9&dg=feature>

10. BIBLIOGRAFÍA

- Ibeas, A. (2007). *Manual de encuestas de movilidad (preferencias reveladas)*. Universidad de Cantabria, Area de Ingeniería e Infraestructura de los Transportes. Santander: Escuela técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Santander.
- IDAE. (2006). *PMUS: Guía práctica para la elaboración e implantación de planes de movilidad urbana sostenible*. Madrid: IDAE. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía.
- IDAE. (2007). *Guía metodológica para la implantación de sistemas de bicicletas públicas en España*. Madrid: IDAE. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía.
- IECA. (2013). *Pavimentos de hormigón para plataformas reservadas de autobuses*. Madrid: IECA. Instituto español de cemento y sus aplicaciones.
- IHOBE. (2004). *Guía práctica para la elaboración de Planes Municipales de Movilidad Sostenible*. Comunidad Autónoma del País Vasco: IHOBE, S.A., Sociedad Pública de Gestión Ambiental.
- INEGI. (2010). *INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Censo de Población y Vivienda*. Recuperado el 2 de Julio de 2014, de Instituto Nacional de Estadística y Geografía: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?src=487>
- ITDP. (2011). *Ciclociudades. Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas (Tomo IV. Infraestructura)*. México DF: Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo (ITDP México).
- ITDP. (2011). *Ciclociudades. Manual integral de movilidad para ciudades mexicanas (Tomo II. Programa de Movilidad en Bicicleta)*. México DF: Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo (ITDP México).
- ITDP. (2013). *Ranking índice de ciclociudades*. México DF: Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo México (ITDP).
- Lupano, J., & Sánchez, R. (2009). *Políticas de movilidad urbana e infraestructura urbana de transporte*. Organización de las Naciones Unidas, Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile: CEPAL.
- Medina, S. (2012). *La importancia de reducción del uso del automóvil en México. Tendencias de motorización, del uso del automóvil y de sus impactos*. México: ITDP. Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo.
- Medina, S., & Veloz, J. (2012). *Planes Integrales de Movilidad. Lineamientos para una movilidad urbana sustentable*. ITDP. Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo, México.
- Ministerio de Medio Ambiente. (2006). *Estrategia Española del Medio Ambiente Urbano*. Red de redes de desarrollo local sostenible. Ministerio de Medio Ambiente.

10. BIBLIOGRAFÍA

- OBIS. (2011). *Optimización de Sistemas de Bicicleta Pública en Ciudades Europeas*. Programa Europeo de Energía Inteligente (IEE).
- Ortúzar, J. d., & Willumsen, L. G. (2011). *Modelling Transport* (Cuarta ed.). Wiley.
- Plannig Department of City. (2008). *Zoning for bicycle parking*. Plannig Department of City, New York City, New York.
- Pozueta, J. (2000). *Movilidad y Planteamiento Sostenible: Hacia una consideración inteligente del transporte y la movilidad en el planeamiento y en el diseño urbano*. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, Sección de Urbanismo del Instituto Juan de Herrera. Madrid: Cuadernos de Investigación Urbanística. Instituto Juan de Herrera.
- Pozueta, J., Lamíquiz, F. J., & Porto, M. (2009). *La Ciudad Paseable. Recomendaciones para la consideración de los peatones en el planeamiento, el diseño urbano y la arquitectura*. Madrid, España: Ministerio de Fomento.
- PROBICI. (2010). *Guía de la Movilidad Ciclista. Métodos y técnicas para el fomento de la bicicleta en áreas urbanas*. CEDEX, Ministerio de Fomento, Ministerio de Medio ambiente y medio rural y marino. PROBICI.
- Red de redes de desarrollo local sostenible. (2010). *Sistema de indicadores y condicionantes para ciudades grandes y medianas*. Ministerio de Fomento. Ministerio de medio ambiente y medio rural y marino, ministerio de fomento .
- Román, M., & Isabel, S. (2010). *Camino escolar. Pasos hacia la autonomía infantil*. Madrid: Ministerio de Fomento, Grupo de Estudios y Alternativas 21.
- Rueda, S. (2011). *Las supermanzanas: reinventando el espacio público, reinventando la ciudad*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia (UPV); Centro de Investigación Arte y Entorno (CIAE).
- Sanz, A. (2006). *Transporte público vertical. Breve guía para la reflexión sobre ascensores y escaleras mecánicas en San Sebastián*. Ayuntamiento de San Sebastián, Departamento de Bienestar social, Departamento de Barrios y Participación Ciudadana, Departamento de Movilidad. San Sebastián: Ayuntamiento de Donostia-San Sebastián.
- Torres, R., Ainz, M. J., & González, M. J. (2003). *La Bicicleta en la Movilidad Urbana de Vitoria-Gasteiz*. Departamento de Geografía, Prehistoria y Arqueología (UPV/EHU). Vitoria-Gasteiz: Departamento de Geografía, Prehistoria y Arqueología (UPV/EHU).
- Transportation, U. D. (1999). *Guidebook on Methods to Estimate Non-Motorized Travel: Overview of Methods*. U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration.