

La bicicleta como medio de transporte

Directrices para su implantación



Manual-Guía práctica sobre el diseño de rutas ciclables



Bizkaiko Foru
Aldundia
Herri Lan eta Garraio
Saila

Diputación Foral
de Bizkaia
Departamento de Obras
Públicas y Transportes



La bicicleta como medio de transporte

Directrices para su implantación





Esta imagen representa la apuesta de Bizkaia por la integración de la bicicleta en nuestro sistema de movilidad y, en general, las actuaciones para su promoción como medio de transporte.

“Bizkaia bizikletaz” es un instrumento del “Plan Director Ciclable 2003-2016” para su promoción, y un elemento de sensibilización que esperamos se vaya instalando poco a poco en nuestra sociedad a medida que vayamos haciendo realidad su implantación.

Ésta es, sin duda, una apuesta necesaria, que proporcionará una mayor calidad de vida a nuestras ciudades y mejorará nuestros actuales modos de desplazamiento. Se trata de aceptar nuestros propios límites, recoger lo positivo de las experiencias de nuestro entorno y aprovechar las potencialidades reales de Bizkaia para desarrollar un sistema de movilidad sustentado en el transporte público y los medios alternativos, potenciando la intermodalidad y desplazando el uso no justificado de los vehículos de baja ocupación, causante del colapso actual de nuestro sistema viario público.

José Felix Basozabal Zamakona
Diputado Foral de Obras Públicas y Transportes

** Este Manual pretende ser una herramienta útil para el desarrollo de rutas ciclables en Bizkaia y ha sido elaborado por la Secretaría del Plan Director Ciclable de la Diputación Foral a partir de su propia experiencia y de los materiales divulgados por otras entidades que se recogen y se citan en la bibliografía que acompaña al mismo. No pretende ser un documento cerrado sino un material de trabajo abierto a todas las sugerencias, siendo su distribución limitada. (Enero 2002)*



ÍNDICE

I INTRODUCCIÓN

I.1 Necesidad de cambio en los hábitos de transporte	11
I.2 Presentación del Manual	12

II CRITERIOS PARA LA PROMOCIÓN DEL USO DE LA BICICLETA

II.1 Interiorización de los valores del uso de la bicicleta entre la población	17
II.2 Ventajas de la bicicleta como medio de transporte	18
• Eficiencia energética y de desplazamiento	18
• Contaminación y ruido	19
• Salud	20
• Coste	21
• Rapidez	21
• Autonomía y comodidad	21
• Ocupación de espacio	22
• Descongestión y revitalización del entorno urbano	22
• Creación de puestos de trabajo	22
• Síntoma de progreso y calidad de vida	23
II.3 Líneas de acción para la promoción del uso de la bicicleta	23
• Aspectos de planificación	24
• Aspectos técnicos o de ingeniería	24
• Aspectos promocionales y publicitarios	24
• Aspectos normativos	25
• Aspectos educativos y culturales	26
• Aspectos relativos a la intermodalidad	28
• Aspectos relativos al templado del tráfico	29
• Aspectos financieros	30
• Aspectos participativos	31



III CRITERIOS DE PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DE UNA RED CICLABLE URBANA

III.1	Introducción	35
III.2	Criterios básicos para el diseño de la Red	36
	• Red segura	36
	• Red coherente	37
	• Red directa	37
	• Red atractiva	38
	• Red cómoda	38
III.3	Metodología para el diseño de la Red	39
	• Centros de interés ciclable	39
	• Líneas de deseo	39
	• Red teórica	39
	• Red primaria	39
III.4	Infraestructuras susceptibles de formar parte de la Red: Bandas ciclables.	40
	• Sendas-bici	40
	• Aceras-bici	41
	• Carril-bici	43
	• Carril bus-bici	43
	• Vía señalizada compartida	44
	• Tipificación de las vías de circulación en bicicleta	46

IV CRITERIOS DE EJECUCIÓN DE LAS BANDAS CICLABLES

IV.1	Sección de las bandas	49
	• Vía señalizada compartida	52
	• Carril bus-bici	54
	• Carril bici	56
	• Sendas acera-bici	57
	• Sendas-bici	59
IV.2	Cruces a nivel	60
	• Intersecciones no señalizadas	60
	• Intersecciones señalizadas pero sin referencia específica al tráfico en bicicleta	61



• Pista-bici preferente a través de la intersección	61
• Pista-bici no preferente a través de la intersección	62
• Intersección con refugio de espera para ciclistas en la mediana de la calzada rodada	64
• Intersección señalizada con carril-bici	65
• Intersecciones semaforizadas	66
• Glorietas o rotondas	68
IV.3 Cruces a distinto nivel	71
• Túneles	71
• Puentes	73
IV.4 Elementos de apoyo a las intersecciones ciclistas	74
• Accesos a contracorriente	74
• Giros a la derecha por atajo	75
• Refugios para ciclistas	76
• Dispositivos de reducción de velocidad y alerta para ciclistas	76
IV.5 Templado del tráfico motorizado	77
IV.5.1 Medidas para reducir la velocidad	78
• Lomos “Humps”	79
• Almohadas	80
• Estrechamientos de la calzada	80
• Franjas transversales de alerta	81
• Cambios en el trazado	82
• Puertas	83
• Obstáculos en intersecciones	84
IV.5.2 La clave está en una buena planificación	85
IV.6 Controles de acceso	86
IV.7 Plataforma y firmes	87
• Capa de rodadura	89
• Plataforma	93
• Base del firme	95
• Elementos complementarios	96
IV.8 Estacionamiento – parking	96
• Condiciones ideales	97
• Tipos de aparcamiento	99



IV.9 Señalización	102
• Tipología de la señalización	102
• Señalética incluida en la normativa actual	103
IV.10 Impacto de la bicicleta en la capacidad de la circulación rodada	111
• Impactos sobre la capacidad de las intersecciones	111
• Efectos de las bicicletas en segmentos de carretera entre intersecciones	113
• Capacidad de las instalaciones para bicicletas	113

V ANEXOS

V.1 ¿Qué dice la ley?	117
V.2 Plan para la Promoción de la bicicleta de la Diputación Foral de Bizkaia	120
• Objetivos del Plan	120
• Estrategia 3D	120
• Programas de actuación	120
V.3 Caso práctico del diseño de la red municipal de Amorebieta-Etxano	122
• Centros de interés ciclable	122
• Líneas de deseo	123
• Red teórica	124
• Red primaria	125
V.4 Bibliografía	126
V.5 Buzón de sugerencias	128



I INTRODUCCIÓN



I.1 NECESIDAD DE CAMBIO EN LOS HÁBITOS DE TRANSPORTE

Los cambios en los hábitos y conductas de la población son procesos que requieren de ciertas condiciones para su éxito. Por una parte, es necesario que la propia ciudadanía observe la necesidad del cambio como solución a un problema planteado o, simplemente, como mejora y superación de una situación previa. Por otra parte, es necesario también que las instituciones públicas participen de la necesidad de este cambio y pongan en marcha las condiciones materiales que posibiliten, de hecho, el mismo, así como las condiciones culturales (incidencia en el sistema de creencias y valores) sin las cuales es imposible el asentamiento de las nuevas conductas, más allá del impacto limitado de las campañas de comunicación puntuales creadas al efecto.

Gráfico I.1-1: DISPOSICIÓN A CAMBIAR EL TRANSPORTE HABITUAL POR LA BICICLETA EN BIZKAIA (D.F.B., 1999)

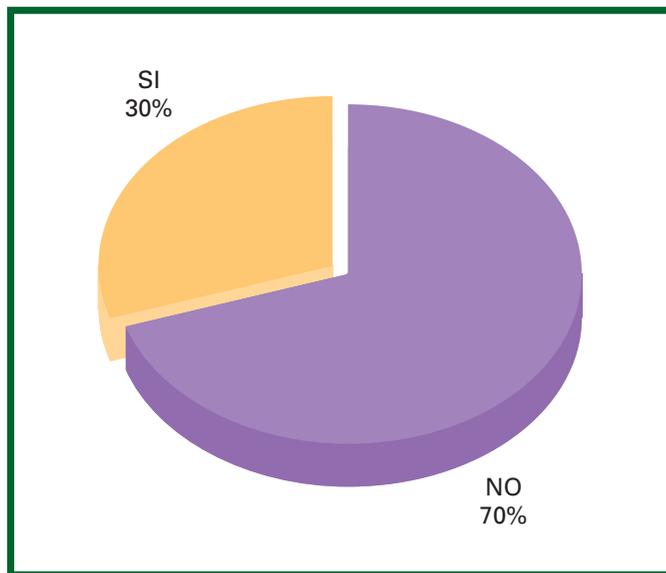
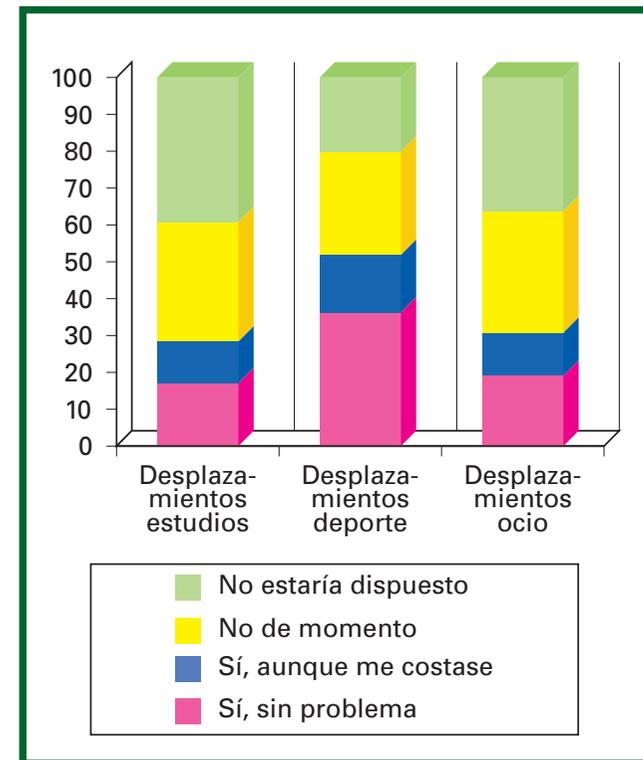
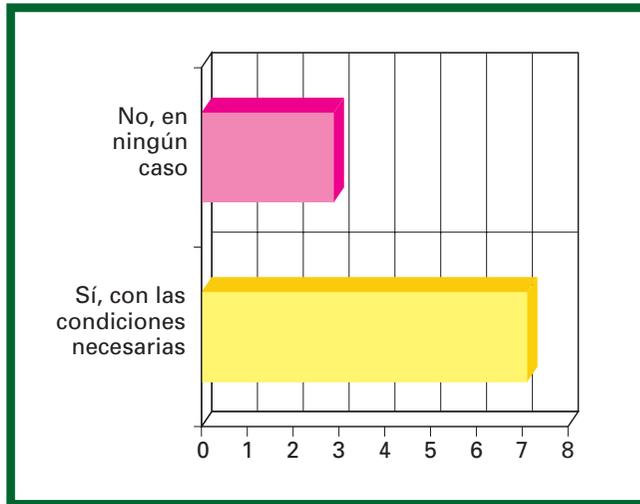


Gráfico I. 1-2: DISPOSICIÓN A CAMBIAR EL TRANSPORTE HABITUAL POR LA BICICLETA ENTRE LOS JOVENES DE BIZKAIA (D.F.B., 1999)



En el escenario de Bizkaia, la necesidad de cambio en los hábitos de transporte está objetivamente planteada y justificada: la saturación de la red viaria y la contaminación ambiental y acústica son elementos que hoy son ya problemáticos, y que en el futuro se prevé puedan serlo aún más. La solución a los problemas causados por nuestras necesidades de movilidad pasa por el descenso en el uso del vehículo privado, para lo cual deben existir las condiciones materiales necesarias para que podamos trasladarnos en medios de transporte alternativos al automóvil a la vez que se trabajan los condicionantes culturales que posibiliten el cambio de conducta que supone esa transformación.

Gráfico I. 1-3: DISPOSICIÓN A CAMBIAR EL TRANSPORTE HABITUAL POR LA BICICLETA ENTRE LOS AFICIONADOS AL CICLISMO EN BIZKAIA (D.F.B., 1999)



En la búsqueda del protagonismo que demanda la bicicleta en ese proceso de cambio, y al objeto de promover su utilización, es esencial contar con infraestructuras bien diseñadas, cómodas y seguras, acondicionadas para su uso también en bicicleta. Viales que en adelante denominaremos “rutas ciclables”.

1.2 PRESENTACIÓN DEL MANUAL

Este Manual pretende ser una herramienta para quienes tienen responsabilidades en el diseño del entramado urbano de nuestros pueblos y ciudades y un libro orientativo, y confiamos que ameno, para cuantos creemos que el futuro de Bizkaia se construirá también a base de pedalear para llegar a nuestro lugar de trabajo, de compras, ocio y diversión. No se trata de un libro cerrado sino más bien todo lo contrario. Es interés de esta Diputación Foral contrastar cuantas informaciones y orientaciones se recogen en este Manual con la experiencia de quienes desarrollan su actividad profesional en el



campo del diseño urbano (desde una vertiente técnica y/o política), de quienes trabajan en la promoción del uso de la bicicleta y de los muchos usuarios de la misma y, en general, de todo aquél que crea de interés trasladarnos su aportación sobre los contenidos del mismo, para lo cual hemos establecido al final de la presente guía un procedimiento para recoger todas esas aportaciones (Ver anexo V.5: "buzón de sugerencias").

El Manual no pretende establecer estándares estrictos, sino más bien presentar unas pautas adecuadas que faciliten la convivencia entre los ciclistas y demás usuarios de las infraestructuras viarias y sean capaces de dar respuesta a las necesidades de todos ellos. En consecuencia, a lo largo del presente trabajo abordaremos la información y las directrices básicas para el buen diseño y ejecución de infraestructuras viarias compatibles con el uso de la bicicleta, conscientes, como ya hemos apuntado anteriormente, de que un enfoque integral de cualquier política de transportes que pretenda

promover el uso de la bicicleta, debe tener en cuenta no sólo los aspectos relativos a infraestructuras sino otros aspectos como:

- Programas de educación en materia de seguridad viaria y utilización de la bicicleta.
- Campañas en favor del uso de la bicicleta.
- Actuaciones tendentes a garantizar la aplicación y cumplimiento de las normas viarias, fundamentalmente en sus aspectos relacionados con las bicicletas.

De todo ello tratará el Manual, aunque de una manera escueta pero no por ello falto de contenido. Se pretende recoger una serie de bases o criterios de actuación que puedan ser aplicados en todas aquellas acciones de promoción del uso de la bicicleta en Bizkaia y que permita unificar criterios y experiencias varias. Por todo ello, este Manual estará sujeto a sucesivas y continuas actualizaciones fruto de su aplicación y de las experiencias resultantes.



Imagen I. 2-1: Vaca en bicicleta



Imagen I. 2-2: La bicicleta reclama su espacio



Imagen I. 2-3: La bicicleta, todo un lujo

* Para que la lectura del texto resulte más sencilla, se ha evitado utilizar conjuntamente el género femenino y masculino en aquellos términos que admiten ambas posibilidades. Así, cuando se hable del "usuario" o "del ciclista" se entiende que se refiere también a la "usuaria" o "la ciclista"; y aludir a "los jóvenes" no excluye a "las jóvenes".

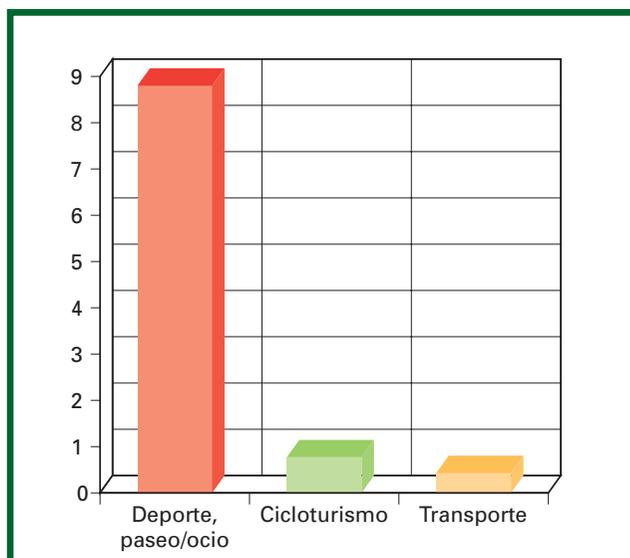
II CRITERIOS PARA LA PROMOCIÓN DEL USO DE LA BICICLETA



II.1 INTERIORIZACIÓN DE LOS VALORES DEL USO DE LA BICICLETA ENTRE LA POBLACIÓN

El ciclismo de recreo y deportivo constituye el principal uso de la bicicleta en Bizkaia. Sin embargo, en los últimos años se ha hecho perceptible, aunque aún muy testimonialmente, un incremento en el número de gente que la utiliza como medio de transporte habitual.

Gráfico II.1-1: ACTIVIDAD PRINCIPAL DESARROLLADA EN BICICLETA EN BIZKAIA



Los últimos estudios y encuestas realizados¹ constatan que los ciudadanos y ciudadanas de Bizkaia reconocen cada vez más los beneficios del uso de la bicicleta como medio de transporte habitual. En este sentido, la población le atribuye ventajas en el campo de la

¹ Diputación Foral de Bizkaia (1999), "Estudio Sociológico para el Desarrollo de una Red de Infraestructuras Viales Alternativas para el Territorio de Bizkaia" (sin publicar).

salud, la economía, el medio ambiente, la organización de las ciudades, la autonomía personal, la diversión, etc. En definitiva, en la calidad de vida. Esta percepción será de gran ayuda en las labores de promoción tendentes a favorecer su implantación.

Esta sensibilidad social a favor de la bicicleta ha aumentado en los últimos años, en paralelo al incremento de la concienciación de la sociedad por los temas medioambientales, y está llevando a las autoridades con competencia en materia de movilidad, en los distintos niveles de la administración, a reconocer y asumir la viabilidad de este medio de transporte.

Gráfico II.1-2: PRINCIPALES VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LA BICICLETA



Una adecuada política de promoción del uso de la bicicleta ha de ser consciente y asumir como propias las ventajas que su uso supone. Además, ha de contemplar de manera integral un amplio abanico de actuaciones, no sólo constructivas, encaminadas a lograr el máximo grado de aceptación y compromiso social que permita cambiar los hábitos de movilidad de la ciudadanía de Bizkaia. Por todo ello, y para alcanzar su correcta implantación en nuestro sistema de movilidad, habremos de hallar las mejores soluciones posibles para contrarrestar sus debilidades y amenazas por una parte, y reforzar e impulsar los aspectos favorables y las oportunidades que nos brinda su uso en base a las ventajas que nos proporciona.

II.2 VENTAJAS DE LA BICICLETA COMO MEDIO DE TRANSPORTE

A continuación, se enumeran brevemente las principales ventajas comparativas de la bicicleta en relación a otros medios de transporte tradicionales, fundamentalmente motorizados.

EFICIENCIA ENERGÉTICA Y DE DESPLAZAMIENTO

Atendiendo a la relación entre la energía utilizada y la distancia recorrida, la bicicleta constituye el medio de transporte más eficiente desde el punto de vista energético.

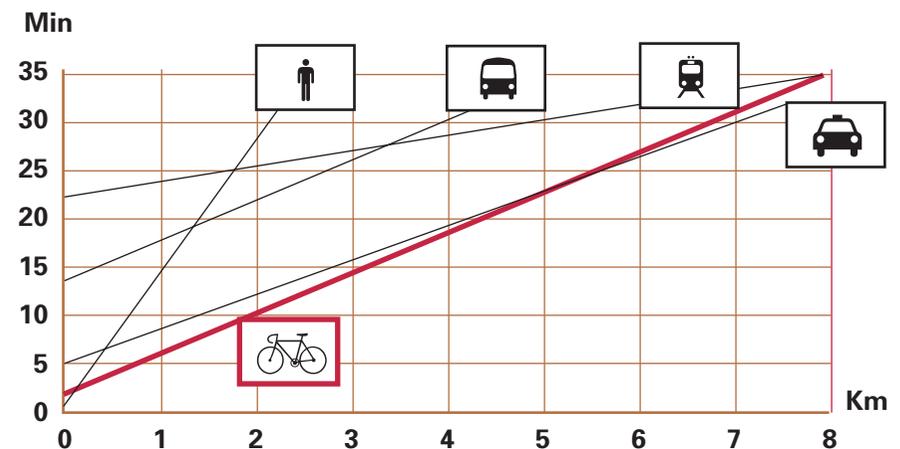
En relación al tráfico motorizado, en la fabricación de una bicicleta sólo se necesita una fracción mínima de la energía necesaria para fabricar un vehículo a motor, consume 12 veces menos energía que un coche completamente ocupado y 50 veces menos que un coche en el que va una sola persona.

En relación a los desplazamientos a pie y atendiendo al ratio kilocalorías consumidas / kilómetros recorridos, el recorrer una

distancia determinada pedaleando es tres o cuatro veces más eficiente que hacerlo andando.

Esta ventaja energética hay que valorarla en su justo término. Así, habremos de tener en cuenta que en relación a los vehículos a motor su radio de acción es menor, aunque la bicicleta puede llegar a ser el medio de transporte más rápido puerta a puerta para distancias inferiores a 5 - 7,5 km. en ciudades congestionadas. En relación a la marcha a pie necesita una dotación superior de infraestructuras.

Gráfico II.2-1: CUADRO COMPARATIVO DE LAS VELOCIDADES DE DESPLAZAMIENTO EN EL MEDIO URBANO



Por último, subrayar una de las conclusiones recogidas en los diversos estudios y encuestas realizadas en aquellas ciudades donde el uso de la bicicleta está más extendido (Amsterdam, Copenhague y Viena por ejemplo), donde se demuestra que la ciudadanía da prioridad al ahorro de tiempo frente a otros factores a la hora de seleccionar la bicicleta en su desplazamiento diario.

Gráfico II.2-2: UTILIZACIÓN DE LA BICICLETA EN CIUDADES EUROPEAS (PROYECTO SESAMO, 1999)

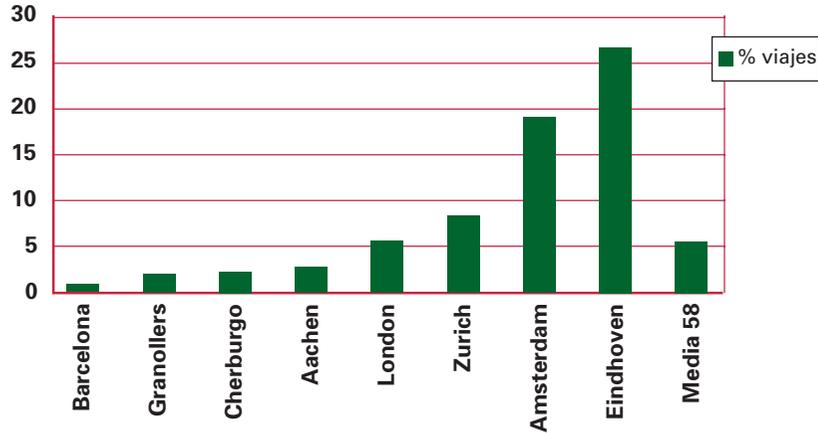


Gráfico II.2-3: COMPARACIÓN DE LOS DISTINTOS MEDIOS DE TRANSPORTE DESDE EL PUNTO DE VISTA ECOLÓGICO CON EL COCHE INDIVIDUAL PARA UN DESPLAZAMIENTO EN PERSONAS/KILÓMETRO IDÉNTICO

Base = 100 (coche individual sin catalizador)

		 *				
Consumo de espacio	100	100	10	8	1	6
Consumo de energía primaria	100	100	30	0	405	34
CO ₂	100	100	29	0	420	30
Monóxidos de nitrógeno	100	15	9	0	290	4
Hidrocarburos	100	15	8	0	140	2
CO	100	15	2	0	93	1
Contaminación atmosférica total	100	15	9	0	250	3
Riesgo inducido de accidente	100	100	9	2	12	3

*  **Coche con catalizador.** Hay que recordar que la técnica del catalizador sólo es eficaz cuando el motor está caliente. En distancias cortas en ciudad no se puede contar con un verdadero efecto benéfico anticontaminación.

Fuente: Informe UPI, Heidelberg, 1989, citado por el Ministerio de Transportes de Alemania.

CONTAMINACIÓN Y RUIDO

En correspondencia con el bajo consumo energético, las emisiones contaminantes (atmosféricas y sonoras) de la bicicleta son también muy escasas en relación a las que presentan los vehículos motorizados en el ciclo global.

El uso de la bicicleta, al igual que el ir a pie, emite “cero contaminantes” por lo que fomentar su práctica para sustituir el uso de vehículos que sí contaminan tiene un inmediato efecto beneficioso sobre la salud pública.

Al contrario de lo que se piensa habitualmente, los ocupantes de los coches en ciudad se ven mucho más afectados por los niveles de benceno (y otros hidrocarburos), monóxido de carbono y dióxido de nitrógeno que las personas que están fuera de los mismos. Esto es debido al sistema de distribución de aire del coche que se alimenta de aire contaminado por las emisiones de otros coches².



Imagen II. 2-1: Tráfico congestionado de entrada a Bilbao

² British Medical Association (1997), “Transporte por Carretera y Salud”.

En la misma línea argumental, y según se desprende de los datos del estudio recogido en el **Gráfico II.2-4**, se pone una vez más de manifiesto que los automovilistas sufren niveles de contaminación elevados. Incluso teniendo en cuenta el esfuerzo (un ciclista respira por término medio un volumen 2,3 veces mayor que un automovilista), el ciclista sale ganando con la comparación, ya que el ejercicio físico refuerza su capacidad de resistencia a los efectos de la contaminación

Asimismo, la exposición del usuario de la bicicleta a los elementos atmosféricos contaminantes es ligeramente superior a la de los peatones (debido a que realizan un ejercicio suave pero más exigente de aire) e inferior a la del tráfico motorizado, fundamentalmente motos, sobre todo en los casos en los que los ciclistas circulan por vías propias segregadas de los vehículos a motor o integradas en el tráfico motorizado pero paralelas al mismo.

Gráfico II.2-4: MEDIDAS MÁXIMAS DE CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES RESPIRADOS EN UNA HORA POR LOS CICLISTAS Y LOS AUTOMOVILISTAS EN UN MISMO TRAYECTO Y UN MISMO MOMENTO

	 Ciclistas (g/m ³)	 Automovilistas (g/m ³)
Monóxido de carbono (CO)	2.670	6.730
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	156	277
Benceno	23	138
Tolueno	72	373
Xileno	46	193

Fuente: *The exposure of cyclists, car drivers and pedestrians to traffic-related air-pollutants*, Van Wijnen/Verhoeff/Henk/Van Bruggen, 1995 (Int. Arch. Occup. Environ. Health 67: 187-193).

SALUD

Los numerosos estudios médicos realizados hasta la fecha corroboran que el ir a pie o en bicicleta de forma asidua mejora la salud general, reduce el riesgo de enfermedades coronarias y puede ayudar también en la prevención y control de problema físicos como la osteoporosis, la diabetes, la obesidad, algunos tipos de cáncer, problemas de orden músculo-esquelético, además de retrasar la aparición de la invalidez, tanto física como psicológica³.

Los efectos beneficiosos del uso de la bicicleta para la salud pueden ser especialmente importantes en el caso de determinadas capas de la población. Así, en las etapas escolares, el grado de sedentarismo alcanzado por los más jóvenes en las últimas décadas se valora como



Imagen II. 2-2: Padre con dos hijos en un carril-bici protegido (Torrelavega)

³ Según la British Medical Association "el ciclismo presenta muchas virtudes dignas de consideración. Primero, porque implica la contracción rítmica de los músculos largos de las extremidades siendo por lo tanto un ejercicio aeróbico ideal. En segundo lugar, porque representa un nivel de intensidad adecuado sin tensiones excesivas de los músculos y de las articulaciones. Y por último, porque está al alcance de la mayoría de la población y puede realizarse cotidianamente sin romper los hábitos establecidos" (Hillman,1992).

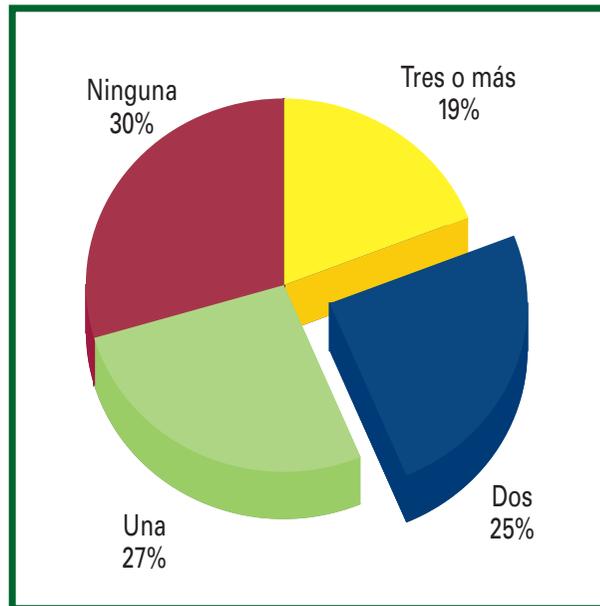
perjudicial para la salud, mientras que en las edades más avanzadas el ejercicio moderado y continuado constituye la terapia básica para una vida saludable.

El ir a pie o en bicicleta son dos formas de ejercicio que se pueden practicar incluso cuando uno no está en forma y durante casi toda la vida, incorporándose con facilidad en el patrón de desplazamientos diarios y proporcionando de manera inmediata, aún en su práctica moderada, beneficios significativos para la salud.

COSTE

La bicicleta constituye un medio de transporte asequible y al alcance de la mayor parte de la población.

Gráfico II.2-5: NÚMERO DE BICICLETAS EN LOS HOGARES DE BIZKAIA (D.F.B., 1999)



Desde el punto de vista del usuario, la adquisición y mantenimiento de una bicicleta de uso diario supone un coste 30-40 veces inferior al de los vehículos motorizados, además de no precisar combustible para su funcionamiento.

Desde el punto de vista de los poderes públicos, una buena infraestructura para bicicletas supone entre 10 y 20 veces menos inversión que la requerida por el automóvil. Del mismo modo, su demanda de espacio para estacionamiento viene a ser 15 veces inferior.

RAPIDEZ

Teniendo en cuenta las interrupciones o disminuciones del ritmo de pedaleo derivadas de los cruces y otras circunstancias del tráfico, las velocidades propias de las bicicletas en medio urbano pueden rondar los 15-20 km/h

Esta velocidad media implica que, en términos generales, para cubrir distancias de hasta cinco y ocho kilómetros la bicicleta puede constituir, tal y como hemos reflejado en un gráfico anterior, el medio de transporte más rápido para la realización diaria de viajes cortos o medianos.

AUTONOMÍA Y COMODIDAD

La bicicleta constituye un medio de transporte de fácil manejo, asequible para la mayor parte de la población y apto para la práctica totalidad de condiciones físicas y edades, que además ofrece un alto grado de autonomía en los desplazamientos. Proporciona gran libertad de movimiento y comodidad a sus usuarios, dado que uno puede ir donde quiera sin seguir pautas muy estrictas (horarias, aparcamientos, etc.). Además, la bicicleta puede dotarse de una nada desdeñable capacidad de carga para trayectos cortos.

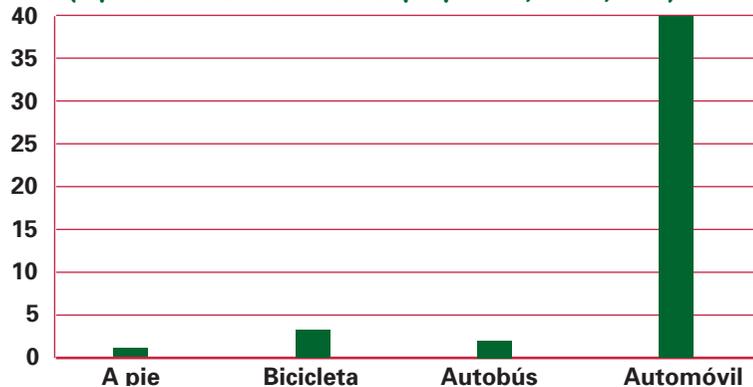


Imagen II.2-3: Acceso al Centro de Interpretación de La Albufera (Mallorca)

OCUPACIÓN DE ESPACIO

La bicicleta introduce una mayor eficacia en el uso del espacio público. Su uso precisa una menor ocupación del espacio por infraestructuras que los vehículos motorizados, demandando menores gastos colectivos derivados de la construcción y conservación de la infraestructura y de la regulación de la circulación.

Gráfico II.2-6: Ocupación de suelo por medio de transporte (espacio en m² de vía necesarios por persona; Molina, 1980)

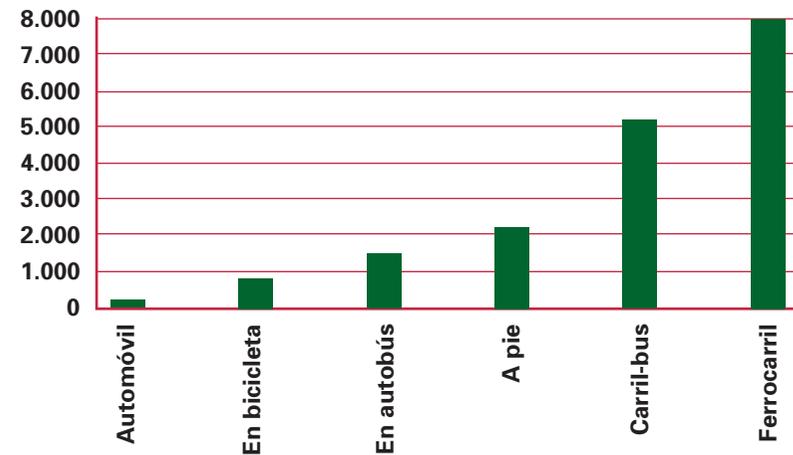


DESCONGESTIÓN Y REVITALIZACIÓN DEL ENTORNO URBANO

El uso masivo de la bicicleta puede contribuir de manera eficaz a la recuperación y revalorización del entorno urbano gracias a:

- la descongestión del tráfico motorizado en los centros de las ciudades.
- la revitalización de zonas poco frecuentadas a determinadas horas del día (parques, túneles subterráneos, zonas residenciales...) como consecuencia del incremento de la presencia de peatones y ciclistas, complementadas con las acciones arquitectónicas correspondientes (iluminación, etc.)

Gráfico II.2-7: Capacidad de una banda de circulación por medio de transporte (en personas transportadas/hora/metro de anchura; Laconte, 1996)



CREACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO

En relación a la construcción de carreteras, la creación de infraestructuras ciclables suele ser intensiva en mano de obra. Ello permite a las autoridades municipales coordinar dichos proyectos con programas de promoción de empleo a nivel local, lo que redundará en una mayor aceptación de la bicicleta como medio de transporte.



Imagen II. 2-4: Senda-bici del tipo carril-bici protegido en construcción en Elorrieta (Bilbao)



Imagen II. 2-5: Proyecto de acondicionamiento de la carretera de la Ría para uso ciclista, peatonal y motorizado visto desde Elorrieta (Bilbao)

SÍNTOMA DE PROGRESO Y CALIDAD DE VIDA

La bicicleta es síntoma de progreso, tal y como lo demuestra su impulso y utilización en otros países de nuestro entorno europeo. Esta percepción está siendo interiorizada por la población de Bizkaia, ejerciendo una destacable influencia sobre los responsables del planeamiento urbano, de tal forma que cada vez es más frecuente su introducción en los grandes proyectos urbanísticos de acondicionamiento de las zonas más codiciadas (las márgenes de la Ría y Abandoibarra son sólo dos ejemplos).

La bicicleta proporciona calidad de vida. No sólo por la mejora de la problemática medioambiental que implica, sino porque posibilita un mayor disfrute de la ciudad y del entorno, tanto para el usuario de la bicicleta como para el resto de sus habitantes. La bicicleta, además de producir una menor intrusión del paisaje, promueve mayores cotas de comunicación social y de equidad.

II.3 LÍNEAS DE ACCIÓN PARA LA PROMOCIÓN DEL USO DE LA BICICLETA

Una apuesta decidida de la Administración a favor del uso de la bicicleta debe evitar la simple superposición artificial de este medio de transporte sobre un modelo de ciudad y transporte ya establecido. Por el contrario, ha de perseguir la integración de la bicicleta de un modo coherente y progresivo en el conjunto de sus necesidades de movilidad.

En las ciudades el tráfico se encuentra, fundamentalmente, condicionado por un conjunto de círculos viciosos que estimulan el proceso de motorización y la reducción del papel a jugar por los medios de transporte alternativos no motorizados. Una de las mayores dificultades, aunque entendible por otra parte, para romper este círculo se encuentra, precisamente, en la propia visión de

muchos de los responsables de la planificación urbanística y del transporte de nuestras ciudades, que no consideran la bicicleta como un modo útil y real de respuesta a nuestras demandas de accesibilidad diaria y no lo contemplan, por tanto, en sus diseños de vialidad y movilidad. Parecer que no deja de ser más que un mero reflejo de la visión generalizada de la población.

Por todo ello, y a pesar de que en los últimos años la receptividad de la ciudadanía respecto a los medios de transporte no tradicionales ha aumentado considerablemente, de no mediar una política de promoción decidida, coherente e integral, el uso de la bicicleta se puede ver abocado a jugar un papel meramente residual ante la inercia del avance del automóvil y otros medios motorizados. En este intento se halla inmersa la Diputación Foral, a través del *Plan Director Ciclable*, y, por suerte, cada vez más ayuntamientos de Bizkaia.

Normalmente las medidas de promoción de la bicicleta se suelen asociar a aspectos de ingeniería y a la construcción de nuevas infraestructuras especializadas para este tipo de transporte. Si bien estos aspectos son fundamentales, una política de promoción basada exclusivamente en ellos quedaría coja y vería muy limitados los efectos de su implantación.

Para ser plenamente efectiva, una política integral de promoción de la bicicleta debe abarcar una amplia gama de facetas y actuaciones. A continuación se citan de manera breve aquéllas cuya incidencia son especialmente significativas:

- Aspectos de planificación
- Aspectos técnicos o de ingeniería
- Aspectos promocionales y publicitarios
- Aspectos normativos
- Aspectos educativos y culturales
- Aspectos relativos a la intermodalidad
- Aspectos relativos al templado del tráfico
- Aspectos financieros
- Aspectos participativos

ASPECTOS DE PLANIFICACIÓN

La promoción del uso de la bicicleta como medio de transporte ha de realizarse a través de iniciativas concretas integradas en una planificación global⁴. La realización de actuaciones individuales de carácter disperso, esporádico y no coordinadas conduce, en la mayoría de los casos, al aislamiento y fracaso de las mismas.

ASPECTOS TÉCNICOS O DE INGENIERÍA

Estos aspectos constituyen el cuerpo de este Manual y se analizan de manera detallada en el capítulo cuarto, donde se abordan distintos aspectos relacionados con los criterios de ejecución de viales aptos para su utilización en bicicleta (rutas ciclables).

ASPECTOS PROMOCIONALES Y PUBLICITARIOS

Dado que una política integral de promoción del uso de la bicicleta ha de tener como última finalidad conseguir un cambio en los hábitos de transporte de la ciudadanía, ha de prever la realización de campañas de carácter divulgativo y promocional que sirvan de catalizador para dicho cambio de mentalidad.

Dichas campañas promocionales a favor del uso de la bicicleta han de evitar:

- lanzar mensajes e informaciones sin que se haya vertebrado realmente unas medidas suficientes para su implantación a través de un plan estructurado y que cuente con los debidos apoyos
- dar por sentado que los medios de comunicación, los técnicos y los políticos en general están en sintonía con la opinión pública en relación a la necesidad de fomentar el uso de la bicicleta como medio de transporte

⁴ Al final del presente Manual, en el bloque de anexos, se incluye un extracto del "Plan para la promoción del uso de la bicicleta 2000-2003" de la Diputación Foral de Bizkaia, donde se enmarca, junto a otras actuaciones, la elaboración del presente Manual.



Imagen II. 3-1: Paseo popular en bicicleta (actos de promoción de la bicicleta)

- atribuir infundadas expectativas de cambio de mentalidad a las meras campañas publicitarias
- restringirse a una operación puntual. En este sentido, la actividad promocional debe impregnar todos los mecanismos de comunicación pública de los que disponen los agentes interesados en la misma. Así por ejemplo, y en paralelo a los mensajes y actuaciones publicitarias propiamente dichas, podemos facilitar el estacionamiento de bicicletas en edificios públicos, promover el uso de la bicicleta entre los empleados públicos, etc.

ASPECTOS NORMATIVOS

La promoción de la bicicleta ha de apoyarse, también, en medidas de carácter normativo, encaminadas a facilitar el uso de la misma y el establecimiento de las actuaciones para su correcta implantación y desarrollo.

El cuerpo normativo que condiciona la manera en que se construye y se utiliza el espacio de una ciudad puede ser un instrumento efectivo y de amplio alcance para extender el uso de la bicicleta. Así por ejemplo, la normativa que permita o prohíba la circulación de bicicletas por los parques o la que haga lo propio con el aparcamiento y circulación de las bicicletas por las aceras, etc. son, sin duda, aspectos que regularán e influenciarán el grado de su utilización.



Imagen II. 3-2: Senda acera-bici en Botica Vieja (Bilbao)

Con carácter general, dentro de la regulación del mundo de la bicicleta y el ciclismo, la norma que tiene mayor relevancia es la Ley 43/1999, Ley 25 de Noviembre de 1999, sobre *Ciclismo-Circulación Urbana e interurbana. Adaptación de las normas de circulación a la práctica del ciclismo*, junto con las modificaciones establecidas en la Ley 19/2001, de 19 de diciembre, de reforma del Texto Articulado de la Ley sobre *Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial*⁵.

⁵ En el apartado "Qué dice la ley" de los Anexos existe una referencia más concreta de la legislación aplicable al uso de la bicicleta; así como en la página web del Departamento de Obras Públicas y Transportes de la Diputación Foral de Bizkaia (www.bizkaia.net)

Ambas leyes de marco estatal no regulan ningún aspecto relativo a las infraestructuras ciclables. En lo referente a estas infraestructuras existe cierto vacío legal que la Diputación Foral está tratando de cubrir, en parte, mediante la confección de una norma foral que regule en Bizkaia lo concerniente a dichos viales alternativos en aquellas infraestructuras de su competencia.

Por otra parte, es necesario tener en cuenta que la promulgación de normas favorables al uso de la bicicleta en la ciudad no está exenta de conflictos puesto que, en algunos casos, su promoción restará privilegios al tráfico motorizado. Asimismo, la promulgación de dichas normas tampoco está exenta de conflicto entre los usuarios de la bicicleta. Por ejemplo, la aceptación de las normas de tráfico referidas al uso del casco por parte de los ciclistas depende de que ellos mismos perciban que esas normas contribuyen a su seguridad y a su "comodidad".



Imagen II. 3-3: Zona peatonal con tránsito ciclable (Donostia)

ASPECTOS EDUCATIVOS Y CULTURALES

A modo de principio, hemos de poner de manifiesto la imprescindible necesidad de realizar actuaciones de carácter educativo y cultural, en

sentido amplio, encaminadas a establecer un nuevo marco de valoración social de la bicicleta que resalte las ventajas individuales y colectivas asociadas al uso de la misma como medio de transporte. Hay que romper con la idea de que el uso de la bicicleta es exclusivamente apropiado para el ocio o el deporte, para los niños o para los ciudadanos con menores recursos económicos.

En particular, y dado que la mayor parte de los desplazamientos en las ciudades se realizan a pie y que en muchas ocasiones la calidad de la infraestructura para los peatones es insuficiente para el flujo que soportan, debe buscarse la simbiosis entre peatones y ciclistas de manera que las mejoras de uno de los dos medios de transporte supongan al mismo tiempo ventajas para el otro. Alianza que significa, también, el planteamiento de reivindicaciones comunes en campos que van desde la moderación del tráfico hasta la regulación de los semáforos, pasando por el mobiliario urbano, el arbolado, etc.

Gráfico II.3-1: MODOS DE DESPLAZAMIENTO DE LA POBLACIÓN DE BIZKAIA (D.F.B., 1999)

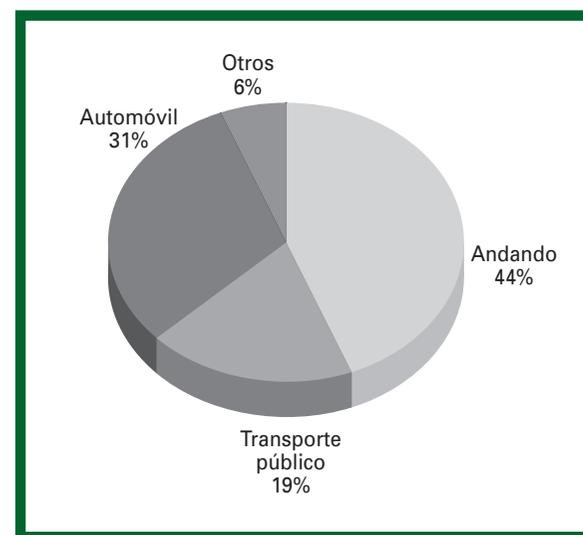




Imagen II. 3-4: Participantes ingleses de la marcha "Organic bike" en Bilbao

Asimismo, es necesario realizar un programa coherente de actuaciones dentro de lo que tradicionalmente se ha venido denominando educación vial.

En este sentido, las campañas específicas de educación vial deben contemplar la normativa que rige para la circulación en bicicleta y

han de estar dirigidas no sólo a ciclistas sino a toda la ciudadanía (automovilistas, jóvenes, peatones, usuarios del transporte colectivo, ciclistas, profesionales del transporte, etc.) y hacer especial hincapié en los elementos relativos a la seguridad. Así por ejemplo, las dirigidas a los automovilistas han de pretender la interiorización por parte de aquéllos del peligro que supone la mera conducción de un vehículo de más de una tonelada de peso, capaz de desarrollar altas velocidades, más allá de la capacidad de respuesta ante situaciones imprevistas⁶. En el caso de los ciclistas, la educación ha de hacer hincapié en los comportamientos que les permitan reducir el riesgo, comportamientos que están ligados con las normas de circulación pero también con un espacio difuso de normas no reguladas que se han denominado a veces como ciclismo defensivo.



Imagen II. 3-5: Dos estampas de la Quinta Avenida de New York

⁶ En los países en los que el uso de la bicicleta ha alcanzado un mayor grado de desarrollo se viene planteando, de manera reiterada por expertos y grupos de defensa de la bicicleta, la necesidad de que los exámenes para la obtención del permiso de conducir vehículos motorizados incluyan el conocimiento práctico directo de las características de la circulación ciclista.

CUADRO-RESUMEN SOBRE LOS ASPECTOS BÁSICOS A ABORDAR DESDE UN PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN

Los programas de educación vial, en términos generales, han de abordar las siguientes cuestiones (Vivar, 1991):

Seguridad de los ciclistas:

- Importancia de mantener una trayectoria recta y previsible durante la circulación, tanto frente al tráfico motorizado como peatonal.
- Importancia de circular por la derecha de la vía y de evitar la circulación en sentido contrario al tráfico motorizado.
- Especial atención a las medidas de seguridad en las intersecciones (parar, mirar y ceder).
- Especial atención al tráfico motorizado posterior en los giros a la izquierda.
- Importancia del uso del casco.
- Importancia del uso de señales manuales.
- Importancia del uso de luces y reflectores por la noche.
- Conocimiento de las normas básicas de circulación.
- Resaltar el hecho de que las actitudes y comportamientos de los adultos en la circulación suponen un ejemplo que los usuarios más jóvenes tienden a emular.
- Importancia del respeto y educación frente a los demás usuarios de las vías, ya sean conductores de vehículos motorizados o peatones.

Deberes de los conductores de vehículos a motor:

- Las bicicletas constituyen un medio de transporte que tiene el mismo derecho que el tráfico motorizado a utilizar las vías.
- Saber compartir la carretera con la bicicleta.
- Evitar movimientos de giro y maniobras de adelantamiento que ponen en peligro a los ciclistas (no girar delante de las bicicletas).
- Cortesía respecto a otros usuarios de la vía: ciclistas y peatones principalmente.

ASPECTOS RELATIVOS A LA INTERMODALIDAD

Las estrategias encaminadas a la promoción de la bicicleta han de estar coordinadas con aquéllas que pretenden un mayor uso del transporte público. Asimismo, serán tenidas en cuenta y valoradas aquellas soluciones viarias en las que se establezcan viajes combinados con los desplazamientos a pie (intermodalidad bicicleta / a pie).



Imagen II. 3-6: Ciclista accediendo al Metro-Bilbao



Imagen II. 3-7: Transporte público equipado con portabicicletas (Vancouver)

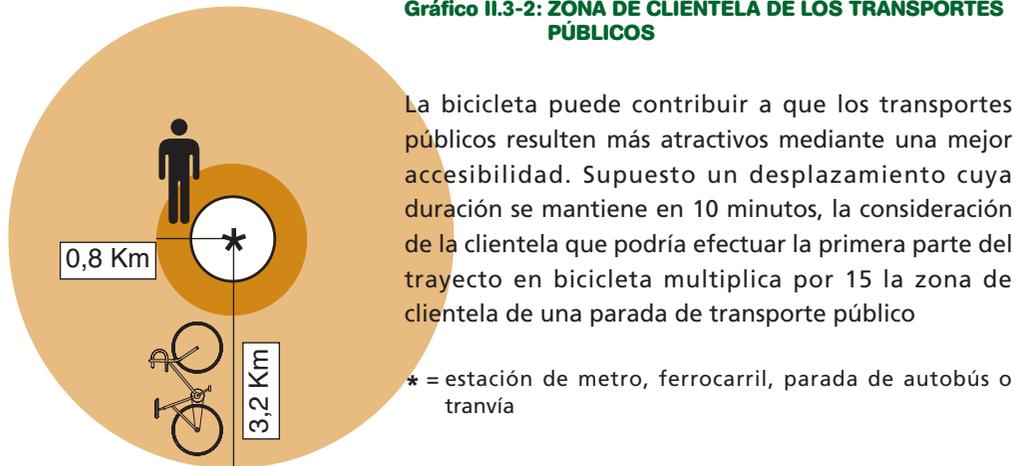
En la medida en que la bicicleta y esos otros modos de transporte presentan mercados que se solapan, es necesario una adecuada coordinación de medidas en aras a evitar el efecto indeseado, aunque a veces inevitable en las primeras fases de la implantación de la bicicleta, de que se produzca un trasvase de desplazamientos entre dichos modos mientras permanece inalterado el número de desplazamientos en vehículos privados de baja ocupación.

Por todo ello, debe haber una correcta correspondencia mutua o alianza entre los modos "saludables" de transporte, ya sea mediante el uso compartido del viario urbano y/o a través del intercambio modal en las estaciones del transporte colectivo e incluso mediante el transporte de las bicicletas en dichos vehículos colectivos.

ASPECTOS RELATIVOS AL TEMPLADO DEL TRÁFICO

El atemperamiento o moderación del tráfico ("traffic calming") consiste en una serie de medidas dirigidas a ajustar la velocidad e intensidad del tráfico motorizado sobre vías convencionales a niveles compatibles con una utilización peatonal y ciclista "segura" y confortable del espacio público urbano. Se trata de una de las formas más fáciles de mejorar la confortabilidad y funcionalidad de los itinerarios peatonales y ciclables, menos onerosa y rígida que las peatonalizaciones o la construcción de sendas específicas para peatones y ciclistas. Constituyen un factor esencial no sólo en la reconsideración del papel de la bicicleta en la ciudad sino en la recuperación de la calle como espacio multifuncional de convivencia.

Gráfico II.3-2: ZONA DE CLIENTELA DE LOS TRANSPORTES PÚBLICOS



Modo de desplazamiento	Velocidad media	Distancia recorrida en 10 minutos	Zona de clientela
	5 km/h	0,8 km	2 km²
	20 km/h	3,2 km	32 km²



Imagen II. 3-7: Calle de Loiu con calmado de tráfico

Parten del hecho comprobado de que la señalización por sí sola no logra que los conductores adapten su velocidad a la establecida y de que son necesarios obstáculos físicos para garantizar que ello se produzca. Por ello, las técnicas de templado de tráfico son, en

general, modificaciones físicas del trazado, la sección o los pavimentos de las calles para obligar a los vehículos a reducir su velocidad hasta los umbrales de compatibilidad establecidos⁷.

Por muchas vías segregadas que se construyan para bicicletas, los desplazamientos ciclistas se desarrollarán en la gran mayoría de su longitud sobre vías de tráfico motorizado. El clásico debate de "integración versus segregación", es decir, las políticas de promoción de la bicicleta basadas en su separación respecto del tráfico motorizado y las políticas que promueven la integración adecuada de los ciclistas en la circulación general han de resolverse en la práctica de una manera mixta.



Imagen II. 3-8: Calle templada de acceso a la Plaza Gipuzkoa (Donostia)

⁷ La compatibilidad nunca es total, debido a sus distintas características. Si bien el límite legal en vías urbanas es de 50 km/h, se estima que aquella alcanza valores razonables cuando la velocidad de los vehículos desciende hasta los 30-20 kilómetros por hora; límite cada día más aceptado en calles multifuncionales en las que la circulación no es lo único importante.

Salvo las ciudades de nueva planta en las que la bicicleta se pueda incluir desde el principio en la concepción de la red viaria, la creación de itinerarios ciclables ha de superponerse al trazado general existente. Eso sí, estableciendo diversos grados de integración/segregación en base a dos criterios fundamentales:

- Reducir el número de encuentros entre los ciclistas y el tráfico motorizado veloz.
- Reducir las diferencias de velocidad allí donde la separación entre las bicicletas y los vehículos motorizados sea imposible o desaconsejable.

ASPECTOS FINANCIEROS

El enorme diferencial de coste entre la infraestructura para bicicletas y la propia de los vehículos motorizados no debe llamar a engaño sobre la necesidad de plantear con rigor el capítulo presupuestario de un plan de fomento y promoción del uso de la bicicleta. La



Imagen II. 3-9: Parking de bicicletas

infraestructura para desarrollar la bicicleta como medio de transporte es, en términos relativos, barata pero no es gratuita.

Especial atención merecen las previsiones financieras para atender no sólo al diseño y construcción de las infraestructuras, sino también a su mantenimiento. Los usuarios de la bicicleta son especialmente vulnerables a los defectos, suciedades y deterioros en la vía (baches, pinchazos, patinazos, etc.) y precisan no sólo de viales adaptados sino también de infraestructuras de circulación (semáforos, señalización, etc.) y de parkings.

ASPECTOS PARTICIPATIVOS

En el proceso de creación de un plan integral eficiente para el uso y fomento de la bicicleta, habremos de dotarnos de distintas herramientas de participación en las que se favorezcan las relaciones entre áreas de responsabilidad diferentes (obras públicas, circulación y transportes, seguridad y viabilidad, educación, juventud, cultura, etc.) y donde tengamos en cuenta la participación ciudadana.

La falta de experiencia y de implantación de la bicicleta en nuestro sistema actual de movilidad puede paliarse con la colaboración y la aportación de técnicos y responsables de distintas parcelas o áreas de trabajo y de agrupaciones y colectivos de usuarios que, aunque escasos, cuentan con amplia experiencia práctica en los problemas derivados de la circulación en bicicleta.



Imagen II. 3-10: La colaboración y la tarea en equipo son claves en esta carrera por la accesibilidad sostenible



Imagen II. 3-11: Policía sobre ruedas



Imagen II. 3-12: ¡Quizás algún día la Ría sea una ruta ciclable! (bilbainada)



Imagen II. 3-13: La bicicleta, ¡como caída del cielo!

III CRITERIOS DE PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DE UNA RED CICLABLE URBANA



III.1 INTRODUCCIÓN

Como principio general, podríamos afirmar que todas las carreteras, excepto aquéllas donde el uso de la bicicleta esté expresamente prohibido, debieran diseñarse y construirse de tal forma que permitieran el tránsito “seguro” en bicicleta⁸. Este principio también debiera tenerse en cuenta en todas las obras de mejora de las infraestructuras existentes.



Imagen III. 1-1: Información ciclista

Todas las obras de mejora a realizar en las infraestructuras viarias pueden ofrecer posibilidades de mejorar la seguridad y uso de la bicicleta. Del mismo modo, las obras tendentes a promover el uso de la bicicleta pueden y deben tener una incidencia positiva en las condiciones de uso de los vehículos a motor. Así por ejemplo, el asfaltado de arcenes en carreteras con tráfico motorizado de baja o media intensidad, facilita el uso de la bicicleta en las mismas y al

⁸ Aunque todo tránsito que se pretenda compatible con el vehículo a motor implica un cierto riesgo, éste puede llegar a ser “asumible” siempre y cuando se extremen las medidas de prevención y seguridad que permitan reducirlo a la mínima expresión, máxime cuando uno de los posibles afectados se trata de un ser tan indefenso como lo es el usuario de la bicicleta, comparativamente al vehículo motorizado.



Imagen III. 1-2: Arcén convertido en carril-bici (Getxo)

mismo tiempo mejora las condiciones de seguridad y de mantenimiento de la carretera para los vehículos a motor. Asimismo, la identificación y señalización de rutas ciclables con la consiguiente reducción y control efectivo de la velocidad motorizada facilita no sólo el tránsito en bicicleta sino que aumenta la seguridad en la conducción en general.

La incorporación de medidas (de bajo presupuesto) en los cruces con baja intensidad de tráfico pueden ser suficientes, en muchos casos, para cubrir las necesidades de las bicicletas.

El proceso de diseño de una vía o red ciclable ha de estar regido por una serie de criterios básicos que, en conjunto, constituyen las condiciones ideales para la circulación en bicicleta. El objetivo central no es circular por una vía exclusiva para bicicletas, sino circular en bicicleta de una manera cómoda, segura y atractiva a través de una red viaria adaptada para el tránsito de bicicletas, donde se combinan distintas soluciones a lo largo de su recorrido en función de las características viarias de cada tramo.

A continuación se detallan los criterios básicos que deben inspirar la planificación de una red ciclable urbana así como las diversas etapas y elementos a tener en cuenta en su fase de diseño y planificación.

III.2 CRITERIOS BÁSICOS PARA EL DISEÑO DE LA RED

Para que una red apta para el uso en bicicleta sea utilizada por ésta como verdadera alternativa a otros medios de transporte debe ser: segura, coherente, directa, atractiva y cómoda.



Imagen III. 2-1: Red Básica Municipal de Bilbao (propuesta del Plan Director Ciclable)

RED SEGURA

La seguridad debe ser un criterio primordial a la hora de diseñar una red para bicicletas. Seguridad entendida tanto desde el punto de vista circulatorio como ciudadano (evitar zonas con escasa iluminación, medidas encaminadas a evitar actos vandálicos, etc.).

La seguridad de los usuarios de la bicicleta depende fundamentalmente del flujo y la velocidad del tráfico motorizado, que vendrá condicionado, a su vez, por el grado aconsejable de integración o segregación de los ciclistas con el tráfico motorizado en cada caso.



Imagen III. 2-2: Cartel-convocatoria a favor de la seguridad ciclista en una senda-bici en paralelo a la carretera o carril-bici protegido (Torrelavega)

A menor flujo y velocidad del tráfico, los ciclistas y los automovilistas pueden circular conjuntamente sin un peligro significativo para los primeros.

A medida que el flujo o la velocidad aumenta, la peligrosidad para los ciclistas también aumenta y de ahí la necesidad e importancia de la creación de rutas más seguras para aquéllos, tendiendo a su segregación.

Hemos de ser conscientes de que cualquier punto de inseguridad evidente en una vía ciclable puede invalidar, a nivel práctico, gran parte de su trazado (si no todo), por el efecto de rechazo que provoca en el potencial usuario de la bicicleta.

RED COHERENTE

La red ciclable ha de evitar interrupciones en su trazado y ha de ser continua y consistente en su composición.

La red debe unir sin fisuras todas las infraestructuras viarias puestas a disposición de los ciclistas. Así como ser fácilmente comprensible por todos los usuarios y el público en general.



Imagen III. 2-3: Carril-bici a su paso por una rotonda (Getxo)

La construcción de infraestructuras, ya sean segregadas o integradas, de manera aislada, que no se encuentren conectadas y encuadradas dentro de una red global, conllevará inevitablemente a la infrautilización de las mismas.

RED DIRECTA

Para un ciclista, una ruta corta y directa, trazada sin excesivos rodeos entre los puntos que pretende comunicar, es normalmente preferible a una ruta más larga, si bien, factores orográficos como la existencia de pendientes pronunciadas pueden hacer aconsejable la elección de un trazado más largo.



Imagen III. 2-4: Tramo de la Gran Vía de Bilbao prohibido al tráfico de coches privados y donde se permite el paso de bicicletas

Este criterio merece especial consideración en el caso de rutas que tengan como objetivo la utilización de la bicicleta como medio de transporte habitual, pudiéndose ser atemperado en los supuestos de rutas con una finalidad primordialmente recreativa o deportiva.

RED ATRACTIVA

Todas las rutas deberían ser lo más atractivas posibles y para ello en el diseño de su trazado deberán tenerse en cuenta factores como:

- Las condiciones ambientales. Así por ejemplo, la ruta deberá estar convenientemente protegida de las condiciones climatológicas extremas, bien por su trazado, bien por la utilización de elementos adecuados como arbolado, pavimentos, muebles de sombra, etc.
- El entorno por el que discurre: que sea atractivo, ya sea por las buenas vistas o por discurrir por lugares de interés.
- La iluminación: que carezca de tramos que por su falta de visibilidad generen inseguridad ciudadana entre los usuarios, recurriendo, cuando fuera preciso, a la iluminación artificial.
- La variedad de diseño y adaptación al entorno. La infraestructura ciclable deberá armonizar su mobiliario, pavimentación y demás elementos con el espacio en el que se inserte de una manera armónica, y procurará, además, la máxima funcionalidad, seguridad y comodidad para los ciclistas.



Imagen III. 2-5: Senda acera-bici en el centro de Chicago

- La circulación en paralelo siempre que sea posible en rutas rururbanas. Ya que el uso de la bicicleta tiene una carga importante de actividad social, en la medida de lo posible, hay que favorecer que el diseño de las rutas (sobre todo fuera de los centros urbanos) permita la circulación en paralelo de los ciclistas.

RED CÓMODA

Las rutas ciclables que conforman la red habrán de tener presente, asimismo, las siguientes características que la hacen confortable:

- Deberán disponer de un firme adecuado para el tránsito rodado en bicicleta, más aún si tenemos en cuenta que la mayoría de las bicicletas sólo cuentan con sus neumáticos como elemento de amortiguación. Por ello, la calidad y dureza del pavimento condicionarán sobremanera la aceptación de la ruta por parte de los usuarios.



Imagen III. 2-6: Ciclista accediendo desde Berango a la Red Ciclable de Bizkaia (tramo Uribe Kosta)

- Deberán eludir las pendientes excesivas.
- Deberán evitar las interferencias desequilibradas con el tráfico motorizado. Bien con esquemas de coexistencia, bien con métodos de segregación si las circunstancias conducen a ello.
- Deberán evitar las zonas ruidosas y contaminadas.
- Deberán eludir los conflictos con los peatones procurando no restarles espacio, comodidad o seguridad.
- Deberán ofrecer soluciones para hacer seguras las intersecciones entre los distintos tipos de tráfico, buscando minimizar las paradas y tiempos de espera de los ciclistas.
- Deberán estar bien señalizadas de forma que su presencia resulte evidente tanto para sus usuarios como para los conductores y peatones, aportando coherencia y continuidad en los trayectos ciclistas.

III.3 METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO DE LA RED

De acuerdo con una metodología tradicional, en el diseño de una red apta para su utilización en bicicleta podemos distinguir tres fases claramente diferenciadas:

- En la primera fase del trazado de una red ciclable, se han de determinar los puntos de origen y destino más frecuentados por los usuarios potenciales (puntos de máxima atracción de viajes, **“centros de interés ciclable”**): lugares de trabajo, instalaciones culturales, deportivas y de ocio, centros educativos, estaciones de transporte público, centros comerciales, etc.

Gráfico III.3-1: CENTROS DE INTERÉS CICLABLE EN AMOREBIETA-ETXANO
(Ver plano Anexos V.3)



La unión entre los puntos de origen y los potenciales destinos constituye lo que se denomina **“líneas de deseo”** de los desplazamientos ciclistas. Estas líneas de deseo han de trazarse de forma recta sobre un plano sin necesidad de que respeten la

estructura urbana existente ya que representan esquemáticamente los movimientos esperados.

Su densidad en una determinada zona será el factor que indique la conveniencia de trazar una ruta en dicho ámbito.

Gráfico III.3-2: LÍNEAS DE DESEO EN AMOREBIETA-ETXANO
(Ver plano Anexos V.3)



- La segunda fase del trazado supone la expresión gráfica de una denominada **“red teórica”**, que daría servicio al mayor número posible de líneas de deseo.

Gráfico III.3-3: RED TEÓRICA EN AMOREBIETA-ETXANO
(Ver plano Anexos V.3)



Los itinerarios configurados en esta **“red teórica”** serían adaptaciones de las líneas de deseo a la estructura urbana y al viario existentes, procurando la simplificación o agrupación en troncos del mayor número posible de líneas de deseo.

Los criterios principales para el trazado de estas **“rutas teóricas”** han de ser la continuidad y la rapidez, evitándose dar rodeos innecesarios.

La tercera fase consiste en la definición de lo que podríamos denominar **“red primaria”**, mediante la aplicación de los criterios de planificación y diseño apuntados (seguridad, coherencia, rapidez, atractivo y comodidad). Se trata de optimizar la red, agrupando algunas de las rutas en una única, próxima a ellas, teniendo en cuenta las secciones posibles y las requeridas según el tráfico y el tipo de usuario esperado, etc..

Gráfico III.3-4: RED PRIMARIA EN AMOREBIETA-ETXANO
(RED BÁSICA MUNICIPAL CICLABLE)
(Ver plano Anexos V.3)



Una vez ideada la **“red primaria”** puede comenzarse el proceso de diseño de alguno de los itinerarios. Para ello, es conveniente seguir los siguientes pasos:

- Inventariar las infraestructuras ciclables existentes o posibles.
- Inventariar los condicionantes que presenta la circulación ciclista en el área de estudio (obstáculos físicos, urbanísticos, usuarios potenciales, medidas de seguridad, etc.).
- Realizar un programa de lo que podríamos denominar “mejora de las infraestructuras físicas”.
- Realizar un programa financiero que garantice la viabilidad económica para acometer la construcción y mantenimiento de las infraestructuras físicas proyectadas.

Con todo, la planificación no concluye definitivamente una vez diseñada la red primaria, sino que se convierte en un proceso vivo, que necesita de constantes ampliaciones y mejoras y que irán conformando en cada caso la Red Municipal Ciclable. Surgirán entonces necesidades complementarias de vías colectoras, tramos de enlace o segmentos para la permeabilización de barreras, etc. La planificación se trata de un instrumento en revisión, evaluación y actualización.

En este proceso de planificación, y en el de ejecución posterior, adquiere especial importancia la consideración de los nuevos planes parciales urbanísticos u obras de remodelación previstos o proyectados al objeto de ir incluyendo en los mismos parte de las realizaciones de los planes ciclables que conforman la red primaria. De esta forma, se rentabilizan los esfuerzos financieros y se aprovechan las oportunidades que se nos presentan para cumplir eficazmente lo dispuesto en el plan ciclable municipal.

III.4 INFRAESTRUCTURAS SUSCEPTIBLES DE FORMAR PARTE DE LA RED: BANDAS CICLABLES

En este apartado, vamos a describir los principales tipos de vías válidas para la circulación en bicicleta (bandas ciclables), así como sus condiciones de implantación; aunque este último aspecto será desarrollado más en profundidad en el siguiente capítulo dedicado a los criterios de ejecución.

La construcción de cualquier banda ciclable habrá de realizarse con un criterio flexible que atienda al gran número de variables y condicionantes externos a tener en cuenta en cada caso, de manera que su engarce en la estructura viaria correspondiente suponga el menor impacto posible. En este sentido es necesario, en cada caso, contemplar y analizar siempre el abanico más amplio de opciones posibles: estrechamiento o supresión de alguno de los carriles de circulación, supresión de alguno de los sentidos circulatorios, disminución de plazas de aparcamiento o modificación de la disposición de los mismos, la convivencia con el tráfico motorizado reforzado con sencillas medidas de señalización y templado, etc.

En general debe tenderse a ascender en la escala de especialización de los tipos de bandas a medida que aumenta la intensidad del tráfico ciclista y la del tráfico motorizado. Con escasez de ambos, y en vías locales, como ya hemos apuntado anteriormente, los ciclistas pueden compartir calzada con el resto de los vehículos, mientras que con altas intensidades es preciso separar totalmente vehículos y ciclistas. Entre las modalidades más comunes, ordenados de mayor a menor especialización, suelen considerarse los siguientes tipos de bandas para la habilitación de rutas ciclables.

SENDAS-BICI

Se trata de infraestructuras segregadas del tráfico motorizado y peatonal y destinadas exclusivamente a la circulación en bicicleta. Son las más seguras pero a la vez las más costosas. Se justifican con altas intensidades de tráfico ciclista previsible, para uso de ocio y/o rutas donde es necesario reforzar, por distintas causas, el estándar de seguridad como, por ejemplo, en los itinerarios de acceso a centros escolares (“rutas seguras a la escuela”).

La segregación entre los tres tipos de circulación puede tener infinidad de fórmulas y grados. El mobiliario urbano, la vegetación y distintos elementos estructurales, la línea de aparcamiento y la diferencia de trazado pueden servir como medidas segregadoras.



Imagen III. 4-1: Sendas-bici en paralelo al tráfico motorizado y peatonal y segregado de ambos (carriles-bici protegidos)



Imagen III. 4-2: Proyecto de acondicionamiento de la carretera de la Ría para uso ciclista, peatonal y motorizado visto desde la confluencia con el río Asua (Erandio)

En este grupo de vías ciclables podemos distinguir, básicamente, dos tipos de infraestructuras:

- **Pista-bici:** vía ciclista segregada del tráfico motorizado, con trazado y plataforma independiente de las carreteras, en un solo sentido o en doble sentido de circulación; y
- **Carril-bici protegido:** vía ciclista unidireccional o bidireccional que discurre adosada a la calzada y se halla provisto de elementos laterales que lo separan físicamente, segregándola, del resto de la calzada, así como de la acera.

Por otra parte, en zonas alejadas de la máxima influencia urbana, así como por espacios abiertos, parques, jardines o bosques, este tipo de infraestructuras ciclables podrían compartir su plataforma con los peatones, lo que conoceremos como **Senda ciclable**. Ésta tendrá también la consideración de Senda-bici, aunque comparta plataforma con los peatones, por cuanto se trata de una infraestructura ciclista segregada de la carretera y trazado independiente de ésta, donde los conflictos ciclista-peatón se previenen bajos o inexistentes. Dicha compatibilidad debiera estar

convenientemente señalizada y advertida para favorecer la correcta convivencia de ambos modos. Señalización esta que debemos cuidar, especialmente, en los casos en que, aunque de forma muy restringida, pudiera estar permitida su convivencia con algún tipo de tránsito rodado (vecinal, mantenimiento, etc.)

ACERAS-BICI

Denominación genérica para los tramos de acera habilitados para la circulación ciclista donde las bicicletas comparten espacio (plataforma) con los peatones, ya sea en aceras propiamente dichas o en calles peatonales.

Dicho tránsito ciclista puede hallarse mezclado con el tránsito peatonal, con señalización de indicación de ambos modos (**Acera-bici compartida**) o estar claramente diferenciado de éste mediante señalización y marcas transversales o cualquier otro elemento de diferenciación y/o segregación (**Senda acera-bici**).



Imagen III. 4-3: Calle peatonal y ciclista (Donostia)

A pesar de que los ciclistas y los viandantes constituyen un mismo grupo de usuarios frente al tráfico motorizado, su diferencia de velocidad y maniobrabilidad pueden dificultar su compatibilidad. Sin embargo, en muchas ocasiones la circulación conjunta de peatones y ciclistas por calles peatonales no es desaconsejable, ya que pueden permitir al ciclista acortar enormemente sus recorridos, eludiendo vías alternativas de mayor riesgo global potencial.

En estos casos, es fundamental y necesario garantizar la seguridad de ambos tipos de usuarios, contemplando un amplio abanico de medidas:

- Limitar la circulación de ciclistas en las horas punta comerciales.
- Establecer una señalización adecuada.
- Diseñar los trazados de tal manera que se garantice una anchura adecuada para la convivencia pacífica de peatón y ciclista, dotándolos, inclusive, de una separación entre peatones y bicicletas a través de la habilitación de Sendas acera-bici.

Cuando la acera sea utilizada por las bicicletas será necesario eliminar los obstáculos que dificulten su marcha, incluyendo rampas de acceso para salvar bordillos en los cruces⁹, señalización de stop, ceda el paso o preferencia de paso para bicicletas en los cruces con la calzada, etc.

Senda acera-bici

Precisamente, la última de las medidas citadas a tener en cuenta, la Senda sobre la acera-bici, es la más segura de este grupo y consiste en una vía ciclable que discurre a la misma cota y en continuidad con la acera.



Imagen III. 4-4: Senda-bici del tipo carril-bici protegido que se transforma en senda acera-bici a su paso por la parada de bus (Bilbao)

La utilización de esta opción ha de limitarse a puntos concretos en la red: zonas con tráfico motorizado intenso, secciones de calzada estrechas, puentes estrechos, tráfico ciclista muy poco habitual, etc.

⁹ Obstáculos que no debieran existir en ningún caso al objeto de favorecer la eliminación de barreras arquitectónicas y de facilitar el tránsito a todo tipo de ciudadanos y ciudadanas.

Esta opción no debe, en ningún caso, suponer una desventaja para el peatón, debiendo mantenerse las anchuras mínimas para el correcto desenvolvimiento de ambos (peatón y ciclista). Las sendas sobre las aceras-bici deberán, además de estar convenientemente señalizadas y diferenciadas, construirse con un ligero escalón respecto de la zona exclusivamente peatonal o con un cambio de color y de textura, para que puedan ser identificadas, inclusive, por invidentes.



Imagen III. 4-5: Senda acera-bici segregada del tránsito peatonal (Getxo)

CARRIL-BICI

Consiste en el establecimiento de un carril dentro de una calzada convencional especialmente diseñado y señalizado para uso exclusivo o preferencial de ciclistas. Dicha señalización (normalmente horizontal) puede ir acompañada de medidas simples de protección (resaltes sobre la calzada, pintura con resalte sonoro, etc.).

En este caso, la vía ciclista, aunque diferenciada, no se halla segregada del tráfico motorizado.



Imagen III. 4-6: Carril-bici en New York

En términos generales, la circulación por estos carriles debe disponerse en el mismo sentido del flujo circulatorio motorizado. Excepcionalmente se podrá disponer la circulación a contra corriente.

CARRIL BUS-BICI

Se trata de un carril reservado, compartido por autobuses y ciclistas. Puede resultar una opción conveniente y atractiva al permitir separar los ciclistas del resto de los vehículos, ofreciéndoles mayor seguridad; ya que los usuarios de las bicicletas circulan más seguros en el extremo derecho de la calzada (donde suele situarse el carril-bus) evitando así el riesgo que supone circular "emparedados" entre los autobuses y el resto del tráfico motorizado, en el segundo carril de la vía.

Además, proporciona ventajas de recorrido al permitirles, en algunos casos, itinerarios a contracorriente del resto del tráfico motorizado y accesos a partes de la ciudad cerrados a los automóviles.



Imagen III. 4-7: Carril bus-bici en Vancouver



Imagen III. 4-8: Señal del tramo ciclable en la Gran Vía de Bilbao

de aviso a los conductores de la posible presencia de ciclistas en él y de indicación a los ciclistas para que lo usen preferentemente a otras posibles vías o carriles de la misma calzada.

Es el acondicionamiento ciclista de menor costo y se considera adecuado en cascos consolidados y para intensidades medias donde se coordinan las medidas en pro de la circulación ciclista con las medidas destinadas a la moderación del tráfico, es decir, la reducción del número y la velocidad de los vehículos hasta los niveles que faciliten la compatibilidad con las bicicletas. Nos estamos refiriendo a la implantación de medidas externas de atemperamiento del tráfico motorizado como lomos o badenes, estrechamientos, zig-zags, etc; y donde se incluyan medidas para no penalizar el paso de las bicicletas por las mismas.

En este mismo sentido, es especialmente importante minimizar aquellas barreras que impliquen dificultad a la circulación ciclista o cambios bruscos en la trayectoria de los mismos (alcantarillas, juntas de dilatación, campos de visión adecuados, etc.) y tener en cuenta la

VÍA SEÑALIZADA COMPARTIDA

En algunas vías es posible integrar la circulación de bicicletas en el tráfico general motorizado sin menoscabo de la seguridad de los ciclistas, combinando intensidades/velocidades adecuadas. Es decir, es posible actuar a favor del uso de la bicicleta sin recurrir a su segregación del resto de vehículos.

Éste es el caso del carril señalizado o vía señalizada compartida, consistente en señalar o indicar una calzada o uno de los carriles (si hubiera más de uno) convencionales de una calzada, normalmente el derecho, para que en él se concentren los ciclistas. Se trata, por tanto, de una vía de libre acceso, en el que la señalización sirve únicamente



Imagen III. 4-9: Ejemplos de vías señalizadas compartidas en Córdoba y Gijón

necesidad de un espacio de salvaguarda frente a imprevistos, como por ejemplo, la apertura de puertas de coches estacionados. De todas estas medidas hablaremos más en detalle en el próximo capítulo al abordar el bloque dedicado a “templado del tráfico”.



Imagen III. 4-10: Simulación (fotomontaje) de una vía señalizada compartida en la carretera de Olabeaga (Bilbao)

En cualquier caso, para que este tipo de bandas ciclistas de menor especialización puedan ser de alguna utilidad es necesario que estos itinerarios den confianza y seguridad a los ciclistas para que no opten por otras rutas no acondicionadas. En este sentido, no basta únicamente con una adecuada señalización y medidas añadidas de seguridad, que son imprescindibles, sino que, en ocasiones, es conveniente reforzarlas mediante medidas de vigilancia encaminadas a garantizar los límites de velocidad.

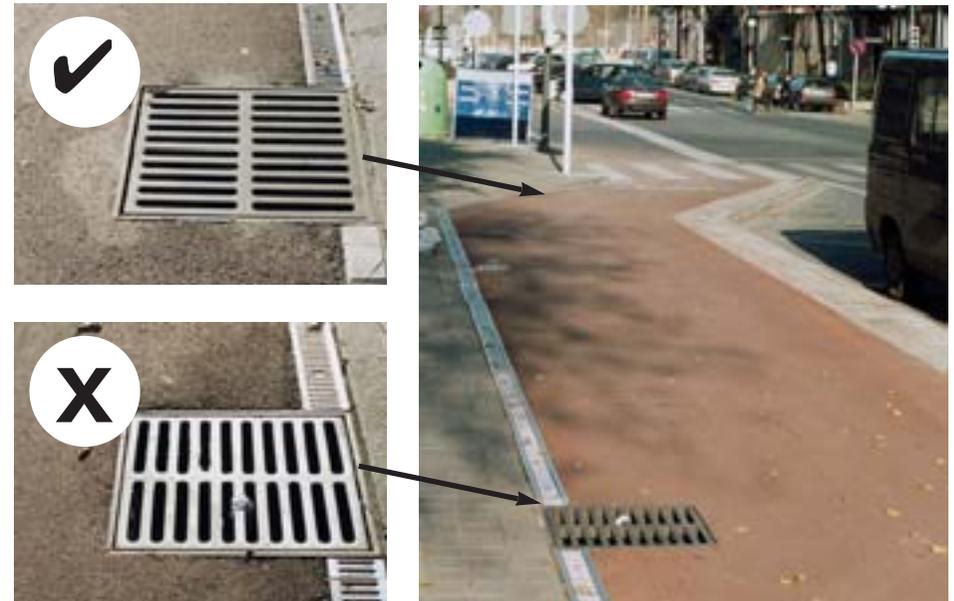
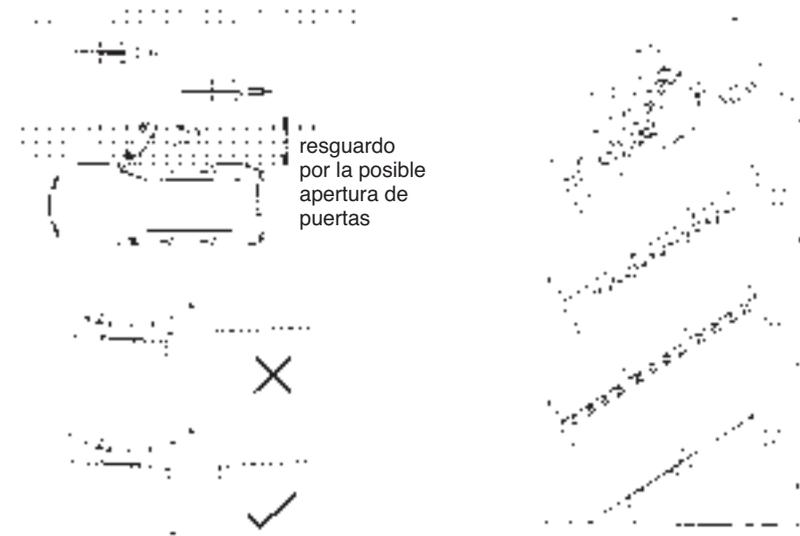


Imagen III. 4-11: Algunos ejemplos de minimización de las dificultades a la circulación ciclista

TIPIFICACIÓN DE LAS VÍAS DE CIRCULACIÓN EN BICICLETA

	CONFORMACIÓN DE SU PLATAFORMA EN RELACIÓN A OTROS MODOS		
	Comparte plataforma con el viario motorizado	Comparte plataforma con la acera	Plataforma propia e independiente
Uso exclusivo de la plataforma ciclable (segregación)	■ Carril-bici protegido	■ Senda acera-bici	■ Pista-bici
Uso compartido de la plataforma ciclable (no segregación)	■ Carril-bici ■ Carril bus-bici ■ Vía señalizada compartida ■ Vía convencional	■ Acera-bici compartida	■ Senda ciclable

- **Carril-bici protegido:** vía ciclista unidireccional o bidireccional que discurre adosada a la calzada y se halla provisto de elementos laterales que lo separan físicamente, segregándola, del resto de la calzada, así como de la acera.
- **Senda Acera-bici:** vía ciclista sobre la acera claramente diferenciado del tránsito peatonal mediante señalización y marcas transversales o cualquier otro elemento de diferenciación y/o segregación.
- **Pista-bici:** vía ciclista segregada del tráfico motorizado, con trazado y plataforma independiente de las carreteras, en un solo sentido o en doble sentido de circulación.
- **Senda ciclable:** vía para peatones y ciclos, segregada del tráfico motorizado y que discurre por espacios abiertos, parques, jardines o bosques.
- **Acera-bici compartida:** tramo de acera debidamente señalizado donde las bicicletas comparten espacio con los peatones.

- **Carril-bici:** vía ciclista diferenciada, aunque no segregada, del tráfico motorizado que discurre adosada a la calzada, en un solo sentido o en doble sentido de circulación.
- **Carril bus-bici:** se trata de un carril reservado, compartido por autobuses y ciclistas.
- **Vía señalizada compartida:** Se trata de una infraestructura ciclable menor consistente en una vía o calzada debidamente tratada, señalizada y acondicionada que, por su baja densidad motorizada y lo atemperado de su tráfico, permite un tránsito suficientemente cómodo y seguro en bicicleta sin los niveles de diferenciación física anteriores.
- **Vía convencional:** Se refiere a la circulación ciclista a través del sistema general viario con arreglo a lo dispuesto en la actual normativa sobre circulación de vehículos y seguridad vial y en el que se podrá habilitar, si fuera el caso, algunas medidas de acompañamiento (señalización, templado, etc.) para favorecer dicha convivencia de modos (ciclista y motorizado). Con carácter general, el ciclista, en el caso de que no exista vía o parte de la misma que le esté especialmente destinada, tenderá a circular por el lado derecho de la calzada. En vías interurbanas y travesías, la bicicleta deberá circular por el arcén de su derecha, siempre y cuando éste fuese transitable y suficiente, y, si no lo fuera, utilizará la parte imprescindible de la calzada. No obstante, y en este mismo contexto, se permitirá a los conductores de bicicletas circular en grupo ocupando la parte imprescindible de la calzada, conformando una única unidad móvil, y extremando la atención a fin de evitar alcances entre ellos.

