



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA, TURISMO
Y COMERCIO



Instituto para la
Diversificación y
Ahorro de la Energía

MANUAL DE APARCAMIENTOS DE BICICLETAS



ahorra energía

TÍTULO:

“Manual de aparcamientos de bicicletas”

SOPORTE TÉCNICO:



Haritz Ferrando (coordinación)

Esther Anaya, Diana González y Eva Sterbova

Con la colaboración de:

Jordi Manuel, Juan Merallo, Alfonso Sanz, Edu Sentís y Marcus Willcocks

AGRADECIMIENTOS:

A los autores de las fotos.

A los grupos miembros de ConBici.

.....
Esta publicación ha sido producida por el IDAE y está incluida en su fondo editorial. Cualquier reproducción, total o parcial, debe contar con la aprobación por escrito de IDAE.
.....

IDAE

Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía

C/ Madera, 8

E-28004-Madrid

comunicacion@idae.es

www.idae.es

ÍNDICE

0. Introducción	7
1. ¿Por qué implantar aparcamientos de bicicletas?	8
1.1 Una estrategia integral de promoción de la bicicleta	8
1.2 El problema del robo de bicicletas	8
1.3 Beneficios del uso de la bicicleta	10
1.3.1 Beneficios energéticos	10
1.3.2 Beneficios ambientales	11
1.3.3 Otros beneficios	12
2. Aspectos básicos	13
2.1 Definiciones	13
2.2 Mapa conceptual	13
2.3 Condiciones óptimas para un aparcamiento de bicicletas.....	14
3. Clasificación de los aparcamientos	15
3.1 Por tipos de soportes.....	15
3.1.1 Soporte U-Invertida	15
3.1.2 Soporte de rueda	18
3.1.3 Otros tipos de soportes	20
3.2 Por el criterio de duración.....	22
3.2.1 Aparcamientos de corta duración	22
3.2.2 Aparcamientos de larga duración	22
4. Planificación.....	27
4.1 Prever una capacidad suficiente.....	27
4.2 Criterios para una correcta ubicación	27
4.2.1 El aparcamiento espontáneo	28
4.2.2 El criterio de proximidad.....	29
4.2.3 El criterio de dispersión.....	30
4.3 Criterios para cada tipo de función	32
4.3.1 Zonas residenciales	32
4.3.2 Estaciones de ferrocarril y autobuses	33
4.3.3 Zonas comerciales y de ocio.....	34

4.3.4	Oficinas y centros de trabajo.....	35
4.3.5	Equipamientos educativos	35
4.4	Normativa sobre aparcamiento de bicicletas.....	36
4.4.1	Decreto 344/2006 de la Generalitat de Catalunya	37
4.4.2	Plan Director de Bicicletas de Málaga	38
4.4.3	El caso de Copenhague, Dinamarca	39
4.4.4	Aparcamientos de larga duración en zonas urbanas consolidadas.....	40
5.	La instalación.....	41
5.1	Los materiales	41
5.2	Las dimensiones.....	42
5.2.1	Aparcabicis con soportes de tipo U-Invertida.....	43
5.2.2	Aparcabicis con soportes de rueda.....	44
5.2.3	Aparcabicis con sujeción vertical	45
5.2.4	Aparcabicis de dos niveles.....	46
5.3	Los sistemas de fijación.....	47
5.4	La señalización.....	48
6.	Consideraciones de seguridad.....	49
6.1	La vigilancia social.....	49
6.2	La vigilancia planificada.....	50
6.3	Los mecanismos de control.....	50
6.4	Medidas para la disminución del robo de bicicletas	51
6.4.1	Registro de bicicletas	51
6.4.2	Los sistemas antirrobo	52
6.4.3	Acciones coordinadas contra los robos de bicicletas.....	53
7.	Consideraciones de comodidad.....	54
7.1	Los obstáculos físicos	54
7.1.1	La proximidad.....	54
7.1.2	La accesibilidad.....	54
7.1.3	La diferencia de nivel	56
7.2	Los obstáculos psicológicos	56
7.2.1	El sentimiento de seguridad.....	56
7.2.2	El mantenimiento	57
7.2.3	El diseño	58

8. Ejemplos de aparcamientos de larga duración	59
8.1 Aparcamientos cerrados GUBI, Bilbao y Vitoria	59
8.2 Aparcamientos en intercambiadores de transporte, Sevilla	60
8.3 Aparcamientos subterráneos de BSM, Barcelona.....	61
8.4 “My Beautiful Parking”, Barcelona	62
8.5 Guardabicis en el Casco Viejo de Vitoria	63
8.6 Biceberg y Bigloo.....	64
8.7 Biciestación de Basilea, Suiza.....	66
8.8 Biciestación de Groningen, Países Bajos.....	67
9. Páginas web	68
9.1 Empresas españolas de aparcamientos de bicicletas.....	68
9.2 Más información	69
10. Glosario	70
11. Referencias y bibliografía	71
11.1 Referencias	71
11.2 Bibliografía.....	72
12. Índice de figuras y tablas	73

0. INTRODUCCIÓN

En estos últimos años, el interés por la bicicleta como medio de transporte no ha dejado de crecer. El retraso histórico que arrastran las ciudades españolas respecto al resto de Europa se está traduciendo en una apuesta política de algunas administraciones hacia la normalización del uso de la bicicleta como medio de transporte.

Una de las medidas más llamativas es la implantación de sistemas de bicicletas públicas, en la que el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) viene habilitando desde el año 2005 líneas de ayuda de las que se han beneficiado ya 126 municipios de toda España. También cabe mencionar la creación de la Red de Ciudades por la Bicicleta, los cada vez más frecuentes planes directores de la bicicleta, la generalización de las zonas 30 y las redes de vías ciclistas.

Sin embargo, esta imagen algo renovada de las bicicletas se ve empañada por numerosos robos. Todavía hoy, son muchas las víctimas del vandalismo o del robo. Algunos ayuntamientos proponen el registro de la bicicleta como acción de prevención y para facilitar el retorno de la bicicleta robada a su propietario. Las campañas de promoción de la bicicleta suelen llamar la atención sobre la necesidad de autoprotegerse utilizando buenos antirrobo y usándolos adecuadamente. No obstante, en muchos casos, no existen suficientes aparcamientos, o los que hay no son útiles o adecuados, lo que obliga a dejar la bicicleta en lugares poco seguros.

Por eso se ha creado este manual de aparcamientos de bicicletas, con el objetivo de fomentar la creación de aparcamientos de bicicletas seguros, para la mayor comodidad del ciclista y para reducir los robos de bicicletas. Aumentando la sensación de seguridad, aumentará el número de usuarios y usuarias que ya no dudarán en montarse en la bicicleta para realizar sus desplazamientos. Proponemos este manual a los municipios interesados en equiparse con aparcamientos de bicicletas, a los que quieren ampliar la oferta existente o a los que hayan detectado que su sistema actual es ineficaz.

En este manual se describen los pasos a seguir en la planificación de aparcamientos de bicicletas. Se exponen los tipos de aparcamientos existentes y sus criterios de implantación para cada caso. Se hace especial hincapié en la necesidad de crear aparcamientos en origen, es decir, en las viviendas, donde empiezan todos los desplazamientos. En las zonas urbanas ya consolidadas, habrá que pensar en espacios desaprovechados de los edificios, en espacios cerrados exteriores de uso compartido por los residentes de una misma calle o en el cambio de usos de los espacios existentes. En las nuevas actuaciones urbanísticas es donde se debe prever una reserva de plazas de aparcamiento de bicicletas suficientes en los nuevos edificios. A tal efecto, este manual muestra algunos ejemplos de normativas existentes en España.

Las experiencias de las políticas a favor de la bicicleta han demostrado estos últimos años que las iniciativas deben provenir principalmente de las autoridades locales, ya que el uso de la bicicleta, a fin de cuentas, se practica en la calle, en el barrio, en la ciudad. La bicicleta es una opción de futuro, por ello es necesario que las calles sean más acogedoras y los aparcamientos de bicicletas más seguros.

1. ¿POR QUÉ IMPLANTAR APARCAMIENTOS DE BICICLETAS?

1.1 Una estrategia integral de promoción de la bicicleta

La disponibilidad de un aparcabiciis cómodo y seguro en el origen y en el destino de los desplazamientos es una condición imprescindible para una acertada estrategia de promoción de la bicicleta, que incluya también un plan de itinerarios ciclistas, campañas de promoción y educación, calmado del tráfico motorizado, etc.

Cuando no está en uso, el vehículo debe mantenerse en las mejores condiciones posibles, a salvo de las condiciones climáticas, el vandalismo o el robo. El aparcamiento forma parte del desplazamiento, si éste no se puede realizar en condiciones adecuadas, puede afectar a la realización de los desplazamientos llegando incluso a inhibirlos: si no se dispone de aparcamiento en origen o en destino, no se realiza el desplazamiento.

1.2 El problema del robo de bicicletas

El crecimiento del uso de la bicicleta viene acompañado de un crecimiento en el robo de estos vehículos. España se encuentra en esta fase: numerosas ciudades ven crecer el número de ciclistas en sus calles, pero han de prevenir el robo para no romper con este crecimiento. El robo es uno de los factores de disuasión más grandes, que llevan a dejar de utilizar la bicicleta una vez conseguido lo más difícil: cogerla por primera vez.

El riesgo de robo de las bicicletas, además de desmotivar a los usuarios de la bicicleta como medio de transporte en el entorno urbano, también conduce a utilizar bicicletas de peor calidad, peor mantenidas y que requieren mayor esfuerzo en el pedaleo, lo que refuerza la disuasión al uso de la bicicleta.

El robo de bicicletas no solamente tiene implicaciones económicas para el afectado, también las tiene en el contexto social y ambiental:

- Obstaculiza el desarrollo de la cultura de la bicicleta: menor contribución al aumento de ciclistas cotidianos,
- Genera costes ambientales y de movilidad: el usuario opta, en la mayoría de casos, por modos de transporte menos sostenibles,
- Empeora la salud de las personas: no solo del usuario que deja de hacer ejercicio moderado, sino también del resto de ciudadanos, que sufren las externalidades de los transportes contaminantes.
- Reduce la capacidad de movilidad de las personas: sobre todo niños y personas mayores que dependen del transporte público o de terceras personas para su movilidad, en general todas aquellas personas que no disponen de carné de conducir o de vehículo motorizado privado.



Figura 1: Robo de las partes de la bicicleta [Gamman, 2008]

La bicicleta es más vulnerable al robo que otros modos de transporte, como el coche o la moto. La tabla 1 muestra los resultados de entrevistas realizadas en 17 países en el que aparece el riesgo de robo como la frecuencia de un determinado tipo de robo en una lista de los más comunes.

Tabla 1: Riesgo de robo de varios medios de transporte [Gamman, 2008]

Riesgo de robo	Frecuencia
Bicicleta	4,9%
Moto	1,9%
Coche	1,2%

Actualmente no existen datos en España sobre los robos de bicicletas, hecho que impide conocer la magnitud real de un problema que quienes la utilizan suelen percibir como muy importante. Según una encuesta encargada por el 2º Congreso Catalán de la Bicicleta sobre el uso de la bicicleta en España, a más de un 15% de los usuarios le han robado alguna vez la bicicleta. La mayoría toma precauciones y opina que la administración debería adoptar medidas adecuadas para prevenir estos robos [GESOP, 2008].

Según los resultados de las encuestas sobre el robo de bicicletas realizadas por el Bicicleta Club de Catalunya (BACC) durante el período de 2003 a 2008, la mayoría de los robos se producen durante el día, independientemente del día de la semana. La estimación de la proporción de usuarios víctimas del robo en Barcelona es del 31% de los entrevistados. Los datos obtenidos muestran que es necesaria una mayor implicación de las autoridades de la movilidad ya que, en la actualidad, más de un 96% de las bicicletas no son recuperadas, y la recuperación por la actuación policial sigue siendo estadísticamente nula [BACC, 2008].

Según un estudio realizado en Francia, se estima que cada año se roban cerca de 400.000 bicicletas [FUBicy, 2007]. Esto representa aproximadamente el 15% de las bicicletas vendidas en Francia cada año (3 millones). Según estos datos, el 24% de los ciclistas compra otra bicicleta después del robo y la mayoría de ellos compra una más barata que la que tenía anteriormente (aprox. un 20% más económica que el importe habitual). Otro 25% no compra otra bicicleta en el año siguiente al robo del vehículo. Estos ciclistas dejan de usar la bicicleta, utilizan otro medio de transporte y no compran más accesorios ni equipamientos para la bicicleta.

En el Reino Unido un estudio mostró que el 25% de los robos de bicicletas nunca fueron denunciados a la policía y que tan sólo una de cada 17 bicicletas robadas había sido recuperada posteriormente [Gamman, 2004]. Con respecto a este punto, hay que recordar que con las pérdidas de bicicletas también se van perdiendo personas usuarias. Según los resultados de unas encuestas realizadas a ciclistas de “fin de semana”, el 17% han sufrido un robo de bicicleta en los últimos tres años y de éstos, el 24% no han vuelto a pedalear más y el 66% padece menos por temor al robo. Según estos estudios, se descubrió que en Gran Bretaña se están perdiendo cada año 172.000 ciclistas a causa de los robos, debido a que una de cada cinco bicicletas robadas no son reemplazadas nuevamente. Según estos estudios, el robo o el miedo al robo se encuentran entre los principales inhibidores de su uso.

Una buena planificación de aparcamientos de bicicletas, integrada en una política global de promoción de la bicicleta como medio de transporte deben llevar a una reducción en el riesgo de robo de la bicicleta y a un incremento de la confianza de los ciclistas.

1.3 Beneficios del uso de la bicicleta

La bicicleta representa un medio de transporte esencial para promover la movilidad sostenible y segura en nuestras ciudades. Combina a la perfección las ventajas de un vehículo privado (rapidez, libertad y versatilidad) con las ventajas sociales, económicas y ambientales del transporte público: es apta para prácticamente todas las edades, tiene un coste muy asequible, no consume combustibles fósiles y no contamina ni hace ruido. Además, se puede afirmar que la bicicleta es el único vehículo que tiene externalidades positivas, ya que mejora la salud de las personas que la utilizan y del resto de la población.

1.3.1 Beneficios energéticos

Las bicicletas son el medio de transporte más eficiente energéticamente, hasta entre tres y cuatro veces más que ir a pie. Dichas afirmaciones deben matizarse al tener en cuenta el ciclo de vida de la bicicleta, es decir, la energía necesaria para su fabricación, reparación y posterior eliminación (gestión de los residuos). Sin embargo, el hecho de que no consuma energía externa al organismo la sitúa en una fracción centesimal en comparación con el consumo de los vehículos motorizados. Asimismo, en la fase de fabricación se repite esta relación, similar a la que se deriva de la comparación de sus pesos: la energía empleada en un automóvil permitiría la fabricación de entre 70 y 100 bicicletas [Sanz, 1999].

Por lo tanto, conseguir el cambio de otros medios de transporte motorizados a la bicicleta contribuiría a la disminución del consumo de energía, ya que el transporte es el sector que más energía consume en España, con un 39% del total [IDAE, 2007]. Actualmente la energía que se utiliza para el transporte de personas y mercancías proviene en su mayoría de combustibles fósiles, es decir, del petróleo, para el que España depende prácticamente al 100% de importaciones de terceros países. La reducción de este consumo externo no sólo se traduciría en beneficios económicos, sino también ambientales, que se detallan en el siguiente apartado.

1.3.2 Beneficios ambientales

La contaminación atmosférica, el calentamiento global y el ruido son algunos de los problemas ambientales que están reduciendo la calidad de vida en las ciudades, y son precisamente los que el uso de la bicicleta puede contribuir a mejorar, ya que las bicicletas:

- No emiten contaminación atmosférica, de la que el transporte motorizado es el mayor emisor.
- No producen ruido (o es insignificante en comparación con el de los vehículos motorizados).
- Generan poca cantidad de residuos y su ciclo de vida es el más sostenible de todos los vehículos (fabricación, reparaciones, final de uso, etc.)
- Son ampliamente recuperables y reutilizables. Así, existen proyectos de reciclaje en los que se construyen bicicletas a partir de piezas y fragmentos de otras bicicletas, las llamadas “recicletas”.
- Consumen poca cantidad de suelo.

El sector del transporte es también el que más contribuye a las emisiones de gases contaminantes como el ozono, dióxido de azufre (SO₂ causante de la lluvia ácida), plomo, monóxido de carbono (CO, gas tóxico), óxidos de nitrógeno (NO_x), materia en forma de partículas que después quedan en suspensión en la atmósfera. Son especialmente alarmantes los estudios realizados sobre los efectos que produce la contaminación atmosférica en los habitantes de territorios urbanos. Según un estudio de la Comisión Europea presentado en el año 2005, la contaminación provoca en España unas 16.000 muertes, el triple de las provocadas por los accidentes de tráfico y diez veces más que las causadas por accidentes laborales. Por otro lado, la OMS hizo público en 2006 que la reducción de los niveles de contaminantes a los estándares recomendados conseguiría una disminución de la mortalidad causada por la contaminación ambiental externa (la que se respira en el exterior de los edificios) de un 15%. Las causas de muerte relacionadas con la contaminación están relacionadas sobre todo con enfermedades respiratorias, alergias y trastornos de la vista. La contaminación atmosférica agrava y acelera los procesos de dichas enfermedades [OMS, 2005].

En España, las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes del transporte se incrementaron un 78,3% en el periodo 1990-2005. En particular, las emisiones de CO₂ procedentes del transporte se incrementaron un 76,6% [MMA, 2006]. El transporte urbano es responsable del 40% de las emisiones de CO₂ derivadas del transporte, y éste a su vez representa un tercio de las emisiones totales [MMA, 2005]. Debido al efecto invernadero, el impacto que producen dichas emisiones es el cambio climático, con las consecuencias asociadas conocidas.

1.3.3 Otros beneficios

- Es fácil de utilizar: cualquier persona es capaz de aprender a montar en bicicleta en pocas horas.
- Es accesible al 90% de la población.
- Mejora la salud física y mental por ser una actividad física moderada.
- Evita la congestión del tráfico y, por lo tanto, la pérdida de tiempo de trabajo y de ocio por culpa de atascos, lo cual repercute en un beneficio económico indirecto para la economía del Estado.
- Ahorro económico para el usuario: representa un gasto muy inferior al de un coche o una moto. Además, su bajo coste como medio de transporte lo hace socialmente equitativo.
- Menor peligrosidad vial, debido a la menor velocidad y masa del vehículo bicicleta.

2. ASPECTOS BÁSICOS

2.1 Definiciones

Se denomina **aparcamiento de bicicletas** o **aparcabicis** el lugar donde se colocan las bicicletas cuando no están en uso o, también, el conjunto de elementos de señalización, protección y soporte que posibilita dicha localización.

Por **soporte** de bicicletas se entiende el elemento al que se candan o amarran (atan y aseguran por medio de sistemas antirrobo como cadenas, candados, etc.) dichos vehículos. El aparcamiento de bicicletas está formado por varios soportes, los cuales pueden servir, generalmente, para una o dos bicicletas.

2.2 Mapa conceptual

En el diagrama aparecen todos los aspectos tratados en esta publicación y que se han de tener en cuenta a la hora de planificar los aparcamientos de bicicletas.

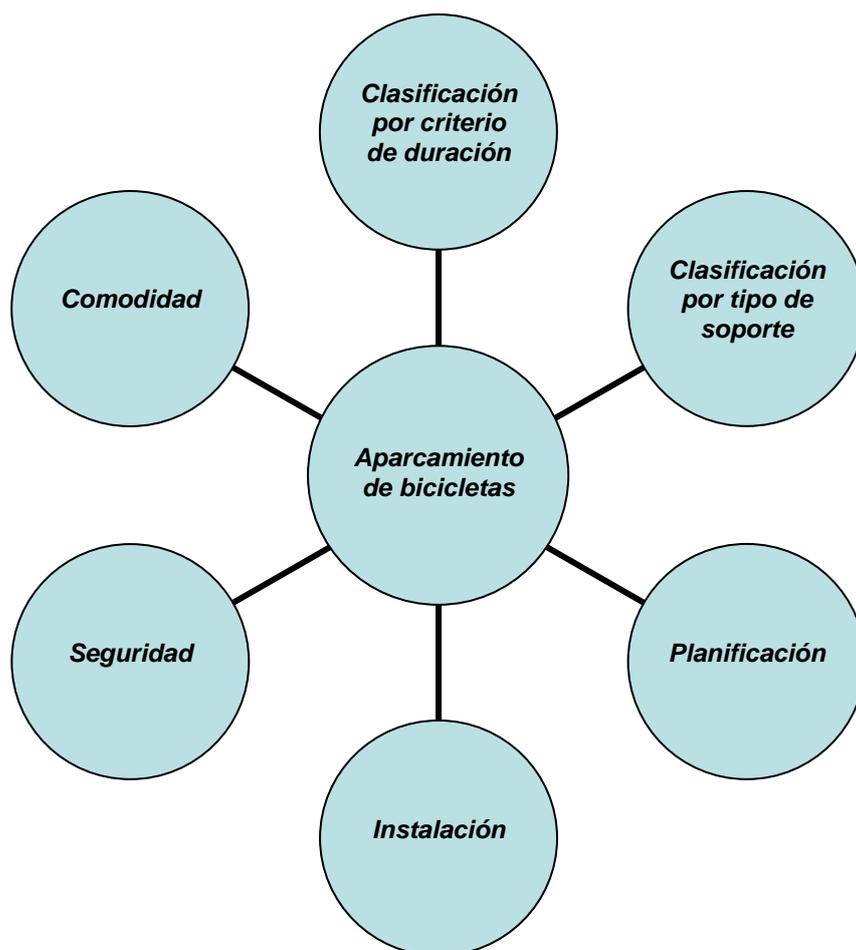


Figura 2: Mapa conceptual sobre la planificación de aparcamientos de bicicletas

2.3 Condiciones óptimas para un aparcamiento de bicicletas

A continuación de resume, en forma de *checklist* las condiciones óptimas que deben cumplir los aparcamientos de bicicletas y que se detallan en los capítulos de este manual. No seguir las siguientes recomendaciones puede dar lugar al desuso del aparcamiento y la consecuente mala imagen que produce un aparcamiento vacío.

Tabla 2: Condiciones óptimas para un aparcamiento de bicicletas

Seguridad	La elección del material, diseño, anclaje y ubicación son adecuados para prevenir robos o actos de vandalismo.	<input checked="" type="checkbox"/>
Polivalencia	Es capaz de alojar cualquier tipo y dimensión de bicicleta y permite que sean candadas con los antirrobo más comunes.	<input checked="" type="checkbox"/>
Accesibilidad	Se encuentra cerca de la puerta de destino, a menos de 75 m para los de larga duración y a menos de 30 m para los de corta duración.	<input checked="" type="checkbox"/>
Ubicación	Se encuentra en un lugar a la vista de los transeúntes.	<input checked="" type="checkbox"/>
Estabilidad	Permite que la bicicleta se mantenga apoyada, incluso cargada, sin la necesidad de un soporte propio y no tiene elementos que la puedan estropear.	<input checked="" type="checkbox"/>
Comodidad del ciclista	Ofrece un entorno cómodo para los ciclistas, con espacio suficiente para hacer maniobras con la bicicleta, sin riesgo de estropear otras bicicletas y sin la necesidad de hacer grandes esfuerzos.	<input checked="" type="checkbox"/>
Comodidad con otros modos de transporte	La instalación cumple con las normativas de accesibilidad de peatones y personas con movilidad reducida, sin entorpecer ni poner en riesgo su movilidad. Las maniobras de acceso al aparcabicis no crean situaciones de riesgo con la circulación de vehículos motorizados y de ciclistas.	<input checked="" type="checkbox"/>
Estética	Ofrece un diseño integrado en el entorno urbano y arquitectónico, que da confianza y que hace atractivo el aparcar.	<input checked="" type="checkbox"/>
Protección climática	Se ha considerado la posibilidad de instalar un sistema de protección con respecto al sol y la lluvia.	<input checked="" type="checkbox"/>
Coste y mantenimiento	Se ha previsto un coste suficiente de inversión para que el aparcabicis cumpla con los requisitos anteriores y un presupuesto para su correcto mantenimiento periódico.	<input checked="" type="checkbox"/>

3. CLASIFICACIÓN DE LOS APARCAMIENTOS

En el mercado se encuentran numerosos modelos de aparcamientos de bicicletas, pero no todos los diseños sirven para todos los usos. En este capítulo se describen los aparcamientos por el tipo de soporte y por el criterio de duración, diferenciándose los aparcamientos de corta y larga duración.

3.1 Por tipos de soportes

3.1.1 Soporte U-Invertida

El soporte de tipo U-Invertida está constituido por una pieza metálica acodada que permite amarrar dos bicicletas, una de cada lado. De este modo, la bicicleta se apoya en su totalidad contra el soporte. El modelo U-Invertida, que se muestra en la foto, es el más sencillo, aunque existen muchas variantes de diseño que cumplen con los mismos objetivos de seguridad. Este tipo de soporte se conoce también como *Universal*.



Figura 3: Aparcabicis con soportes de tipo U-Invertida (BACC)

El soporte U-Invertida o sus variantes es actualmente el más aceptado y recomendado en Europa por su nivel de seguridad y comodidad.

La ventaja principal del soporte de tipo U-Invertida respecto a otros tipos de soportes es que permite candar la bicicleta con dos antirrobo, fijando el cuadro y las dos ruedas al soporte.

La figura siguiente muestra la manera correcta de atar la bicicleta a la U-Invertida.

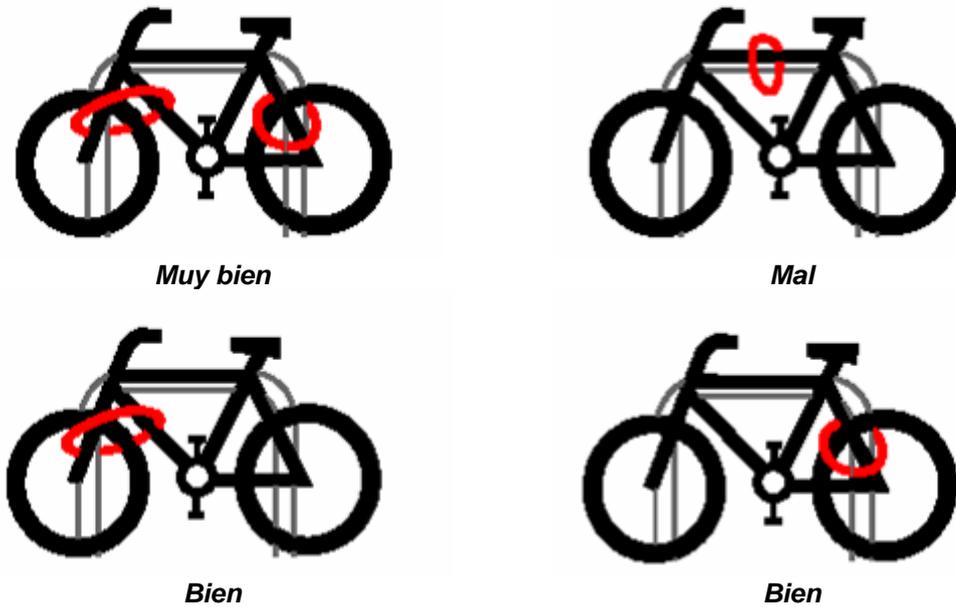


Figura 4: Ejemplos de cómo candar la bicicleta correctamente al soporte de tipo U-Invertida [Gamman, 2008]

A menudo, el usuario desconoce cómo atar la bicicleta al soporte, aunque éste ofrezca las condiciones de seguridad deseadas. Se puede minimizar este problema a través de la información a los usuarios sobre cómo atar correctamente la bicicleta, por ejemplo en la misma señal de aparcamiento o en el soporte (ver fotos).



Figura 5: Placa complementaria informativa (MODULAR)



Figura 6: Pegatina informativa (Jordi Manuel)

Sobre el diseño del soporte U-invertida se han hecho variaciones como la que aparece a continuación con la finalidad de conseguir que los usuarios aten correctamente la bicicleta, para que, de forma intuitiva, aten las dos ruedas y el cuadro al soporte con sendos antirrobo y así no haga falta información adicional para los usuarios.



Figura 7: Soporte "Frontwheel enclosure"
(BROXAP-caMden)

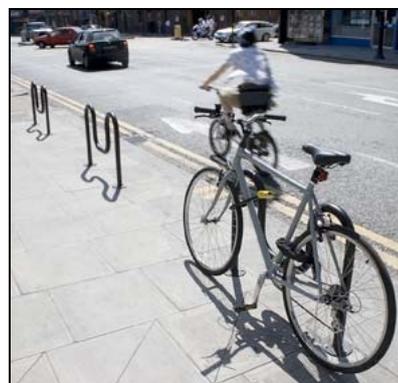


Figura 8: Soporte "M stand"
(BROXAP-caMden)

En el mercado existen muchos diseños que cumplen los requisitos de la U-Invertida como se ve en las fotos siguientes.



Figura 9: Soportes de tipo circular (MODULAR)



Figura 10: Soportes de tipo semi-circular
(Marcus Willcocks)



Figura 11: Soportes de tipo circular
(LAGRANJA DESIGN / SANTA & COLE)



Figura 12: Soportes de tipo semi-circular con
marquesina
(Consortio de Transporte Metropolitano)

3.1.2 Soporte de rueda

Los aparcamientos de bicicletas conocidos como soportes de rueda o de horquilla (en terminología anglosajona *butterfly racks*), consisten en un elemento en el que se encaja una de las dos ruedas de la bicicleta. Son los modelos más sencillos y económicos disponibles en el mercado.

Este tipo de soporte suele tener 2 configuraciones: el soporte vertical y el soporte horizontal (ver fotos). En el manual danés [DCF, 2008], se recomienda únicamente el soporte vertical, en el que centro de la rueda y el centro del soporte están a la misma altura, ya que en los soportes horizontales generalmente la bicicleta acaba reclinándose por su propio peso, provocando una fuerza de torsión que puede dañar la rueda.



Figura 13: Aparcabicis con soportes de rueda verticales (Marcus Willcocks)



Figura 14: Aparcabicis con soportes de rueda horizontales (BACC)

El soporte de rueda ofrece los siguientes inconvenientes:

- No permite 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, ya que es el único punto del vehículo que queda inmovilizado y cualquier movimiento de la bicicleta aplica presión en ese punto (ésta es la razón por la que este tipo de aparcamientos se conoce como *Wheel-benders* en inglés, “dobla ruedas”).
- No permite aparcar bicicletas con carga, por estar apoyada únicamente por una rueda

En los países en los que existe una importante cultura de bicicleta es habitual la implantación de este tipo de soportes en la vía pública para gestiones de corta duración. Se suelen situar en las zonas comerciales para facilitar las gestiones y compras de los ciclistas. También es habitual en estaciones de tren, donde se complementan con aparcamientos de bicicletas cerrados para usuarios que quieren mayor seguridad y comodidad.

En España, no se recomienda la utilización de los aparcabicis con soportes de rueda en la vía pública debido a la baja seguridad que ofrecen frente al robo.

En cambio, sí que puede ser adecuado su uso en zonas cerradas o vigiladas, como soporte para aparcamientos de larga duración o en zonas comerciales para un uso de muy corta duración.

En muchas ciudades españolas es frecuente ver estos aparcamientos instalados en lugares indebidos y empleándose para un uso más prolongado que aquél para el que están pensados, con lo que se están ofreciendo plazas de aparcamiento poco seguras y que aumentan el riesgo de robo (ver fotos a continuación).



Figura 15: Aparcamiento con soportes de rueda (Marcus Willcocks)



Figura 16: Aparcamiento con soportes de rueda (BACC)



Figura 17: Aparcamiento con soportes de rueda (BACC)



Figura 18: Aparcamiento con soportes de rueda (BACC)

3.1.3 Otros tipos de soportes

- Soportes de pared

Permiten sujetar la bicicleta a una pared, colocando la bicicleta en posición vertical, horizontal o inclinada. Tienen la ventaja de optimizar el espacio disponible, pero requiere por parte del usuario un esfuerzo físico más o menos grande, lo que reduce su accesibilidad.



Figura 19: Aparcamiento con soportes de pared inclinados (Fundació Terra/MODULAR)



Figura 20: Aparcamiento con soportes de pared verticales, My beautiful Parking (BACC)

- Soportes de doble altura

Permiten un aprovechamiento óptimo del espacio. Algunos modelos en el extranjero disponen de una guía extraíble en el soporte del nivel superior que permite realizar un menor esfuerzo para aparcar la bicicleta. Es muy común en las biciestaciones de algunas ciudades europeas.



Figura 21: Aparcamiento con soportes de doble altura, My beautiful Parking (BACC)



Figura 22: Aparcamiento con soportes de doble altura (ORION)

- Soportes verticales independientes

Permiten sujetar la bicicleta de forma vertical sin necesidad de una pared de apoyo.



Figura 23: Aparcamiento con soportes verticales independientes colectivo (CYCLEPOD)



Figura 24: Aparcamiento con soporte vertical independiente individual (Jordi Manuel)

- Los soportes con antirrobo incorporado

En ciudades europeas con larga tradición ciclista es habitual encontrar aparcamientos de bicicletas con antirrobo incorporados. Se trata de soportes con uno o varios elementos portadores que permiten atar la bicicleta, una vez ha sido aparcada, con la ayuda de un elemento móvil que se bloquea con el candado personal del ciclista.

En algunos casos los soportes son concebidos de tal manera que sólo se pueden cerrar mediante un candado específico adaptado al sistema previsto. En otros casos los soportes están equipados con un aparato que proporciona, después de introducir el importe exigido, una llave que permite cerrar el sistema. Se están viendo cada vez más antirrobo electrónicos integrados en el sistema, que se bloquean mediante una tarjeta electrónica. El sistema sólo se puede abrir con la tarjeta que ha permitido cerrar el candado. Cuando este sistema se instala en un espacio cerrado, esta tarjeta también permite el acceso al recinto.



Figura 25: Soportes con antirrobo incorporado en una biciestación de Londres (BACC)

3.2 Por el criterio de duración

3.2.1 Aparcamientos de corta duración

Son aparcamientos usados para periodos breves de pocas horas, como realizar las compras, gestiones varias o para asistir a actividades de ocio, cursos o reuniones.

Este manual ha hecho especial hincapié en presentar el modelo de aparcamiento con soportes de tipo U-Invertida o sus variantes, que cumple las funciones básicas para la mayor parte de usos de corta duración. Dado que los aparcamientos de larga duración son todavía poco frecuentes en las ciudades españolas, es preferible instalar estos soportes antes que otros modelos de aparcamientos menos seguros.

3.2.2 Aparcamientos de larga duración

Son aparcamientos utilizados para las etapas del trayecto en las que la bicicleta permanece estacionada durante todo el día y/o noche o más. Son necesarios en el lugar de residencia, en el lugar de trabajo o estudios y en las etapas intermedias como las estaciones de transporte público.

En el capítulo 8 se describen con más detalle algunos ejemplos de aparcamientos de larga duración.

- **Consignas**

Se trata de casetas que protegen cada bicicleta del robo, el vandalismo y las inclemencias del tiempo. Las consignas permiten no sólo dejar la bicicleta sino también otros bultos o accesorios (mochilas, casco, alforjas, ropa, etc.), lo que supone un servicio añadido para el ciclista. En España todavía son prácticamente desconocidos, por lo que hay que remitirse a los países del norte de Europa para encontrar algunos ejemplos.



Figura 26: Consignas en una estación de la ciudad de Friburgo, Alemania (Rocco Naya)



Figura 27: Consignas en una estación de la ciudad de Vancouver, Canadá (BACC)

El uso de las consignas puede ser:

- Mediante depósito: funcionan como las consignas para guardar las maletas en las estaciones, cualquier ciclista puede usarlas abonando la cantidad correspondiente.
- Mediante abono mensual: los ciclistas registrados que pagan una tarifa mensual son los únicos que tiene acceso a las consignas que tienen asignadas.

Los sistemas con funcionamiento mecánico mediante una llave o un candado propio son los más sencillos y económicos, pero también conviene considerar las ventajas de instalar un sistema de gestión electrónica mediante tarjetas.

Las consignas son recomendables para necesidades de aparcamiento de larga duración en estaciones de transporte público o lugares con baja afluencia de ciclistas, pero donde el riesgo de robo y vandalismo es alto. El uso de espacio es alto, el coste de inversión es elevado y se debe tener en cuenta un coste adicional de mantenimiento y gestión.

La Universidad de Lleida instaló unas consignas para guardar las bicicletas en el aparcamiento subterráneo de coches del campus de Cappont (ver foto). En este caso la posición de la bicicleta es vertical.



Figura 28: Consignas para guardar las bicicletas en la Universidad de Lleida (BACC)

Hace algunos años que la ciudad alemana de Stuttgart empezó a instalar consignas para el aparcamiento de larga duración para bicicletas. Actualmente hay 35 de estas cajas situadas principalmente cerca de las estaciones de tren. Se pueden alquilar por 5 euros al mes o 50 euros al año. El alquiler ha tenido mucho éxito e incluso hay lista de espera [Vogt, 2007].

Existen también consignas más grandes, con capacidad para varias bicicletas, ubicadas en la vía pública, de las que cada usuario posee una llave. Ofrecen las mismas prestaciones que las consignas individuales con la ventaja de ocupar menos espacio por bicicleta aparcada. Las bicicletas deben estar atadas a un soporte para mayor seguridad.



Figura 29: Consignas para 5 bicicletas en Róterdam, Países Bajos (Baldiri Salcedo)



Figura 30: Consignas para 5 bicicletas en Delft, Países Bajos (Ellywa/Wikipedia)

En la ciudad de Róterdam (Países Bajos), el ayuntamiento gestiona una red de consignas colectivas, como los que muestran las fotos anteriores, con capacidad para 5 bicicletas y ocupando la plaza que ocuparía un coche. Los usuarios deben presentar una solicitud y en el caso de haber una plaza libre, reciben una llave para abrir la consigna. El coste es de 3 euros mensuales.

Estas consignas colectivas podrían ser una opción muy adecuada para los entornos residenciales consolidados en los que no hay posibilidad de aparcar las bicicletas en el interior de los edificios.

- **Guardabicis**

Se trata de locales especialmente diseñados o locales reconvertidos en aparcabicis colectivo para usos públicos o privados. El acceso suele ser mediante tarjeta electrónica, con videovigilancia y en planta baja o en subterráneo con una rampa. El uso es exclusivo para bicicletas.



Figura 31: Aparcamiento colectivo en un barrio residencial de Friburgo, Alemania (Rocco Naya)



Figura 32: Aparcamiento colectivo en La Haya, Países Bajos (BACC)

En muchos casos es posible adecuar un espacio desaprovechado en un guardabicis, como muestran las fotos siguientes.

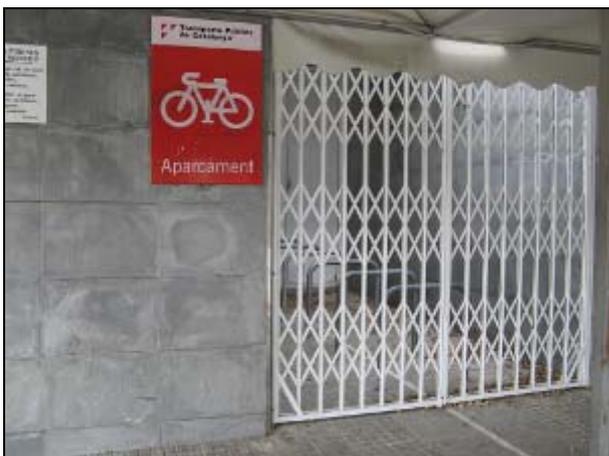


Figura 33: Aparcamiento colectivo para bicicletas en una estación de autobuses (BACC)



Figura 34: Aparcamiento colectivo para bicicletas en una escuela de idiomas (BACC)

- **Biciestaciones**

Se trata de aparcamientos pensados para albergar a cantidades importantes de bicicletas con personal de atención al usuario que ejerce también las funciones de vigilancia.

Estos aparcamientos pueden estar al aire libre, delimitados con vallas y con una caseta para el personal de recepción y vigilancia. En este caso puede tratarse de un servicio temporal, pensado para incentivar el uso de la bicicleta para desplazarse a actos multitudinarios puntuales como ferias, conciertos, etc., o bien de un servicio permanente, pensado para ofrecer un aparcamiento seguro en zonas de gran atracción durante determinadas horas del día como zonas comerciales urbanas, zonas de oficinas, playas, etc.



Figura 35: Aparcamiento vigilado al aire libre en Copenhague, Dinamarca (BACC)



Figura 36: Aparcamiento vigilado al aire libre en La Haya, Países Bajos (BACC)

Las biciestaciones son habituales como espacios integrados en estaciones de transporte público, donde además de ofrecer servicio de aparcamiento vigilado, se ofrecen servicios de venta de accesorios, mantenimiento y alquiler de bicicletas. Los aparcamientos acostumbran a ser gratuitos o de bajo coste, ya que si no, puede disminuir el número de usuarios, sobre todo los que poseen bicicletas baratas, que buscarán alternativas cerca de estos aparcamientos (aparcamiento espontáneo o en aparcamientos de bicicletas de superficie). En el capítulo 8 se expone el aparcamiento de la estación central de Basilea, Suiza y de Groningen, Países Bajos.



Figura 37: Aparcamiento colectivo de bicicletas en la Estación Central de Ámsterdam, Países Bajos (Jordi Manuel)



Figura 38: Aparcamiento colectivo de bicicletas en la estación de Friburgo, Alemania (Rocco Naya)

4. PLANIFICACIÓN

4.1 Prever una capacidad suficiente

Para determinar el número de plazas requeridas para responder a las expectativas actuales y futuras se deben realizar algunos cálculos. Se recomienda estimar la capacidad a partir del número de bicicletas aparcadas en la zona y dimensionar el aparcamiento inicialmente con estos datos.

Sin embargo, un aparcamiento que permanece siempre vacío o uno que está sobrecargado no produce buena impresión. Por eso, se debe realizar el cálculo teniendo en cuenta los momentos del día y de la semana durante todo el año. Si el número de ciclistas que van a la piscina se cuenta solo en invierno, los equipamientos previstos serán insuficientes en verano. Lo mismo pasa con las estaciones ferroviarias de las ciudades estudiantiles cuando se realiza la cuenta durante las vacaciones.

Las instalaciones se deben realizar teniendo en cuenta una posible ampliación posterior del 25% en el número de plazas, de modo que si se detecta que el número de bicicletas es superior se puedan añadir otros soportes. La experiencia demuestra que en lugares donde hay muchas bicicletas aparcadas, por ejemplo en las estaciones ferroviarias, si se ofrece menos capacidad hay menos bicicletas. Y al revés, si la capacidad aumenta, se atrae más bicicletas, pero cuando la ocupación es de un 80% de su capacidad, los ciclistas empiezan a buscar soluciones alternativas.

Es arriesgado construir importantes infraestructuras para el aparcamiento de bicicletas como anticipo a su necesidad. Es preferible ir inmediatamente detrás de la demanda, habiendo previsto el espacio necesario para las ampliaciones del aparcabicis.

Un buen aparcamiento de bicicletas estimula la demanda, por lo que conviene diseñarlos siempre con un 25% más de superficie en previsión a una futura ampliación.

Debe haber siempre suficientes plazas de aparcamiento: mejor algunas de más, que algunas de menos.

4.2 Criterios para una correcta ubicación

La correcta ubicación de los aparcabicis es una cuestión básica para que su uso sea masivo entre los ciclistas urbanos. En este punto es fundamental conocer el criterio de los potenciales usuarios de este equipamiento, pues ellos son quienes conocen los problemas y limitaciones a la hora de aparcar.

Hay que partir de la base de que un aparcabicis que no sea cómodo, seguro y situado próximo al punto de destino, no será utilizado. El ciclista aparcará su bicicleta en cualquier sitio, debidamente amarrada, o renunciará a utilizarla para acceder a ese destino.

4.2.1 El aparcamiento espontáneo

La implantación de un estacionamiento en un determinado lugar no implica su uso a corto plazo, es necesario desarrollar hábitos y ello puede llevar años; más aún teniendo en cuenta que el auge del uso de la bicicleta no ha ido acompañado de un aumento paralelo de infraestructuras, por lo que la persona usuaria se ha habituado a la inexistencia de aparcabicis y, por lo tanto, se ha acostumbrado a utilizar cualquier elemento de la calle para atar su bicicleta.

A falta de un aparcabicis, los primeros ciclistas aparcen sus bicicletas en los soportes espontáneos. El aparcamiento espontáneo (ver fotos) consiste en aparcar la bicicleta en sitios no habilitados expresamente para ese uso, como por ejemplo atar la bicicleta a árboles, señales de tráfico o elementos del mobiliario urbano.

El aparcamiento espontáneo puede ser consecuencia de:

- Elevada demanda de aparcamientos de bicicletas no cubierta.
- Necesidad de aparcar de forma próxima al destino.
- Desconocimiento de la existencia de un aparcabicis (ya sea por parte del usuario o porque el aparcamiento no está señalizado o ubicado de forma visible).



Figura 39: Aparcamiento espontáneo (Marcus Willcocks)



Figura 40: Aparcamiento espontáneo (Marcus Willcocks)

Esta situación es inconveniente en determinados lugares, interrumpiendo el espacio peatonal o afectando al arbolado o determinado mobiliario urbano no adecuado para ese fin. Sin embargo, las ordenanzas municipales no deben ser excesivamente restrictivas frente al aparcamiento espontáneo en el mobiliario urbano mientras no exista una oferta de aparcamientos de bicicletas suficiente.

Es importante destacar el valor del aparcamiento espontáneo en la investigación antes de proponer soluciones de aparcamiento, tanto para identificar los hábitos de quienes lo utilizan como para ver qué lugares son los preferidos para aparcar. La observación previa de este tipo de aparcamientos puede aportar una valiosa información para el planificador de aparcamientos y ayuda a evitar gastos en instalaciones que después no se utilicen, eligiendo en su lugar el aparcamiento espontáneo.

Finalmente, el ayuntamiento debe facilitar que los propios usuarios hagan llegar sus peticiones de instalación de aparcamientos de bicicletas mediante instancias.

4.2.2 El criterio de proximidad

Para no perder una de las mayores ventajas de utilizar la bicicleta, el desplazamiento puerta a puerta, el aparcamiento se debe construir en un radio máximo de 50 m (30 segundos andando) alrededor de los puntos de interés. En caso contrario los usuarios recurren al aparcamiento espontáneo, atando las bicicletas a los árboles, papeleras, mobiliario urbano o señales de tráfico que se encuentren en las inmediaciones del lugar de destino. Será más apreciado un aparcamiento que se encuentre justo antes del destino, que justo después.



Figura 41: Ubicación correcta en relación al destino [DCF, 2008]

Los aparcamientos deben estar ubicados preferentemente en los accesos o en el interior de los destinos, sin por ello impedir el acceso a edificios ni complicar el movimiento de los peatones y personas con movilidad reducida. La integración estética y funcional favorece el apoyo de todos los usuarios y usuarias de los edificios al aparcabicis.



Figura 42: Aparcabicis correctamente ubicado en el acceso principal (Enric Martí)

Las fotos siguientes muestran un ejemplo de aparcabicis ubicado lejos de la entrada principal de un edificio público, mientras que el aparcamiento de motos se encuentra justo delante.



Figura 43: Aparcabis de un instituto, muy alejado de la entrada principal (BACC)



Figura 44: Detalle del aparcabis de un instituto, señalado en la foto anterior (BACC)

4.2.3 El criterio de dispersión

En menor o mayor medida, en la práctica totalidad de las calles de las ciudades españolas se ven bicicletas aparcadas en farolas, árboles o en cualquier otro elemento que sirva para sujetarla y atarla. Esa es una de las ventajas de este medio de transporte, que puede transportar de puerta a puerta y esto conlleva que se estacione en cualquier punto, siempre lo más cerca posible de su destino. Es muy difícil renunciar a esta comodidad, por eso se recomienda que, salvo en determinados puntos de concentración (estaciones, oficinas, equipamientos municipales, etc.), es conveniente instalar grupos de 6-8 soportes muy repartidos.

Las planificaciones urbanísticas de calles nuevas o de remodelaciones de calles deberían tener en cuenta los aparcabis como una parte más del equipamiento y proyectar su instalación al igual que se proyecta la de bancos o papeleras.

Si hay dificultades para encontrar espacio para un aparcabis sólo hay que recordar que diez plazas de bicicletas pueden ocupar el espacio de una plaza de coche y dos plazas de bicicletas ocupan el espacio de una plaza de moto (ver foto).



Figura 45: Aparcabis en calzada, ocupando una antigua plaza de coche (BACC)

Los aparcabicis se deben instalar preferentemente en la calzada (ver fotos).



Figura 46: Aparcabicis situado en la calzada (Marcus Willcocks)



Figura 47: Aparcabicis situado en la calzada (BACC)

En aceras estrechas pueden colocarse de manera que las bicicletas queden alineadas paralelamente al bordillo. Pueden colocarse en la línea de los árboles o de los bancos, dejando espacio suficiente para el paso de peatones.



Figura 48: Soportes de tipo U-Invertida en aceras estrechas (BACC)



En la proximidad de cruces o pasos de peatones sin semáforo situados a mitad de las calles es conveniente colocar aparcabicis en la calzada para proporcionar mayor visibilidad tanto a conductores como a peatones. Pueden combinarse con espacios para aparcar motos ganando visibilidad.

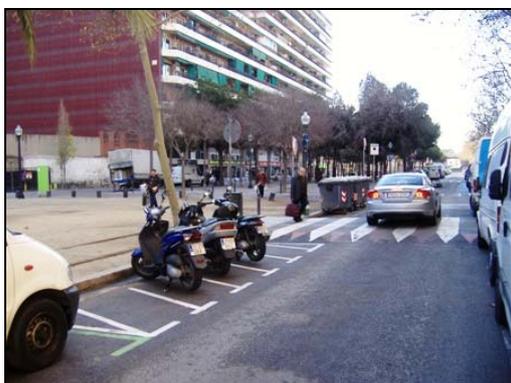


Figura 49: Aparcamiento de motos en la proximidad de un paso de peatones (BACC)



Figura 50: Aparcamiento de motos en la proximidad de un paso de peatones (BACC)

4.3 Criterios para cada tipo de función

4.3.1 Zonas residenciales

Actualmente las opciones más comunes para aparcar la bicicleta de forma segura en las viviendas de las ciudades españolas son subir la bicicleta al domicilio o dejarla en la plaza de aparcamiento del coche propio.

La primera opción presenta numerosos inconvenientes, como tener que cargar con la bicicleta hasta el piso, si no hay ascensor o la comunidad de vecinos no permite su uso en estos casos, o la falta de espacio en la vivienda para guardarla. Esta posibilidad puede tener un cierto sentido si se trata de un uso ocasional o deportivo.

La segunda opción está reservada para aquellas personas que disponen de una plaza de coche en la propia vivienda, y tiene el principal inconveniente de cómo amarrar la bicicleta. La comunidad debe autorizar cualquier tipo de anclaje fijo en las paredes o columnas del aparcamiento comunitario, mientras que no es necesaria dicha autorización si el anclaje se realiza en el suelo de la plaza (artículo 3 de la Ley de Propiedad Horizontal).



Figura 51: Aparcabicis familiar ocupando una plaza de coche, vista global y detalle del soporte (BACC)

En algunos casos se puede aprovechar un espacio comunitario del edificio para ser convertido en aparcabicis: un patio interior, un espacio bajo las escaleras, la antigua casa de la conserjería, etc. También se puede habilitar un recinto cerrado y cubierto en el espacio comunitario exterior, si hay superficie suficiente. Los mejores argumentos para convencer a los miembros de la comunidad no ciclistas de las ventajas de adecuar este espacio son que no habrá movimientos de bicicletas en las escaleras y ascensor o, incluso, que las viviendas del bloque aumentarán de valor al disponer de esta infraestructura que puede convencer a más de un comprador potencial.

Si no existe la posibilidad de adecuar un espacio en el edificio, conviene que la comunidad estudie con el ayuntamiento la opción de habilitar aparcamientos en la vía pública. Éstos pueden ser simples soportes, tipo U-Invertida o sus variantes, o bien espacios cerrados tipo consignas colectivas. Esta última opción es muy frecuente en las ciudades europeas con larga tradición ciclista.

4.3.2 Estaciones de ferrocarril y autobuses

Las estaciones son lugares donde se aparkan las bicicletas durante periodos largos, medio día o todo el día, a veces incluso durante varios días (por ejemplo el fin de semana). Consecuentemente son lugares susceptibles al robo. Por ello no basta con prever suficientes soportes, también se tiene que velar para que haya una protección suficiente contra la intemperie y contra los robos.

En las grandes estaciones intermodales (que son a menudo también una confluencia con otros medios de transporte público) se debe considerar instalar una biciestación en un espacio cerrado y vigilado de manera permanente, pudiendo ser de pago. Las horas de apertura deben al menos cubrir las horas de funcionamiento de la estación. En caso de que el aparcamiento no esté situado cerca de la entrada de la estación o de los andenes, éste debe estar claramente señalizado. Asimismo, se recomienda prever, además de estos aparcamientos cerrados, soportes de tipo U-Invertida o sus variantes en el exterior de la estación y cerca de la entrada.

En las estaciones que emplean personal permanente se pueden prever aparcamientos cerrados (con paredes transparentes que permitan la vigilancia) y cubiertos. Si este aparcamiento da directamente acceso a la estación o a los andenes, mucho mejor. Es útil prever la instalación de consignas individuales para bicicletas de personas abonadas, además de soportes de tipo U-Invertida o sus variantes, lo más cerca posible del acceso a los andenes.

No hay que olvidar que una estación tiene normalmente dos entradas. Sea cual sea la entrada principal del edificio (del lado de las taquillas) se debe prever siempre plazas suficientes en sendas entradas de la estación. Por motivos prácticos, es recomendable tener previsto un aparcamiento vigilado en la entrada principal al lado de las taquillas y un aparcamiento cubierto cerca de la otra entrada de la estación.

Generalmente, en las paradas de tranvía y de autobús no hace falta colocar aparcamientos demasiado grandes, ya que el potencial es menor. No obstante, paradas finales de bus y de tranvía y los puntos de confluencia de varias líneas son lugares de amarre potencial de bicicletas que pueden estar aparcadas durante largo tiempo.



Figura 52: Guardabicis cerca de una estación de tranvía en Estrasburgo, Francia (Jordi Manuel)



Figura 53: Aparcabicis en la estación de Barcelona-Sants (BACC)

4.3.3 Zonas comerciales y de ocio

Las zonas comerciales y de ocio deben prever plazas de aparcamiento de bicicletas tanto para los clientes, como para los trabajadores de los diferentes equipamientos comerciales, preferentemente en espacios cerrados.

En el caso de no existir un espacio a nivel de calle, los centros comerciales, supermercados y similares deben prever un aparcabicis con soportes de tipo U-Invertida o sus variantes, dentro del aparcamiento de coches (mejor en superficie que subterráneo), que esté situado lo más cerca posible de la entrada al centro. Se deben prever espacios suficientes para el aparcamiento de bicicletas con remolque, ya que es la forma en que los ciclistas pueden transportar más cómodamente sus compras.

Las zonas peatonales están formadas por calles donde a la gente le gusta pasear tranquilamente y realizar sus compras. En todo el perímetro de esta zona comercial conviene instalar aparcamientos de bicicletas suficientes, para permitir que el o la ciclista pueda llegar lo más cerca posible a su destino, sin que tenga que confluir con los peatones en las horas de más afluencia.

En el caso de los comercios, los responsables municipales pueden animar a los comerciantes a instalar un mínimo de aparcamientos de bicicletas delante de sus tiendas. Estos aparcamientos pueden estar unidos a otro tipo de mobiliario urbano, como bancos, macetas o paneles publicitarios. La ventaja de tomar estas medidas es que no requieren espacios adicionales y el coste es bajo. Si no se prevé nada para los ciclistas, probablemente éstos utilicen el mobiliario urbano, lo inutilicen u obstaculicen el paso de los peatones.



Figura 54: Aparcamiento para clientes de una farmacia, Alemania (Rocco Naya)



Figura 55: Aparcamiento para clientes de una librería, Alemania (Eva Sterbova)

Cuando se trata de mercados, ferias y eventos culturales al aire libre, los aparcamientos de bicicletas a menudo sólo son necesarios durante el tiempo que duran estas festividades. Se recomienda instalar aparcamientos provisionales en las vías de acceso en un perímetro adecuadamente delimitado. Después de las festividades, los aparcamientos se pueden desmontar. La organización de estos aparcamientos puede ser autogestionada o subcontratada. Pero es importante que las autoridades competentes tomen la iniciativa o intervengan para que el coste final pagado por el usuario sea el mínimo posible.

4.3.4 Oficinas y centros de trabajo

El personal de las empresas debe tener la posibilidad de utilizar la bicicleta para ir al trabajo como medio de transporte cotidiano. Lo ideal es instalar un aparcamiento cerrado, cubierto y con control de acceso. Además, se aconseja prever la instalación de un vestuario con ducha y, si fuera posible, habilitar un local para realizar pequeñas reparaciones. Transformar plazas de coche en plazas de bicicletas más cercanas a la entrada envía un mensaje claro a los trabajadores.



Figura 56: Aparcabicis en un centro de trabajo (BACC)



Figura 57: Aparcabicis en centro de trabajo (Rocco Naya)

En ciudades con gran cultura de la bicicleta es habitual que los centros de atracción como oficinas o zonas comerciales, tengan recintos vigilados de pago en la vía pública para el aparcamiento de bicicletas durante las horas de máxima actividad laboral o comercial, y que se convierten en aparcamientos gratuitos no vigilados a partir de las 6 de la tarde.

4.3.5 Equipamientos educativos

Escuelas, institutos y universidades son lugares donde el uso de la bicicleta presenta un gran potencial. Conviene instalar aparcamientos de bicicletas en el interior del recinto para el alumnado y profesorado, así como un aparcamiento exterior para los padres y madres u otras personas que van esporádicamente de visita al centro educativo.



Figura 58: Aparcabicis en un instituto de secundaria (IES Marianao, Sant Boi de Llobregat)



Figura 59: Aparcabicis en una escuela de primaria de Friburgo, Alemania (Rocco Naya)

4.4 Normativa sobre aparcamiento de bicicletas

Como parte de una política integral de la bicicleta, las administraciones públicas deben dotarse de una normativa, habitualmente la ordenanza municipal de urbanismo, que prevea una reserva mínima de plazas para bicicletas en los edificios nuevos y en los planes de ordenación urbanística futuros.

Esta normativa debe ser de obligada aplicación tanto para los edificios de promoción privada como los de promoción pública. Especialmente en los nuevos edificios municipales, las actuaciones deben ser ejemplares para transmitir la voluntad del ayuntamiento de ofrecer la máxima calidad a usuarios y usuarias de la bicicleta.

No es fácil establecer mediante normativa el número exacto de plazas de aparcamiento de bicicletas que serán suficientes en un edificio nuevo. Cualquier estimación deberá ser completada con cálculos posteriores y encuestas sobre el terreno.

La dificultad de generalizar unos criterios para cada tipo de función a la que está destinado un nuevo edificio reside en el hecho de que el uso de la bicicleta dependerá de muchos factores como la orografía, la cultura de la bicicleta, la seguridad del entorno viario, etc.

A pesar de todo, es necesario establecer una normativa 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, siempre que esté debidamente justificado y con el correspondiente visto bueno de una comisión de seguimiento de las políticas de la bicicleta del municipio.

En el caso de las nuevas construcciones, se ha de responder a las siguientes preguntas:

- ¿Se necesitan o se necesitarán aparcamientos de bicicletas?
- ¿Cuál es el potencial?
- ¿Cuál es el mejor lugar para ubicar el aparcamiento?
- ¿De qué entorno urbano se trata?
- ¿Se trata de un aparcamiento de larga o corta duración?
- ¿Este lugar es sensible al robo o puede llegar a serlo?
- ¿Qué medidas de seguridad o de vigilancia se pueden tomar?

En consecuencia, cuando se diseña el nuevo edificio se debe estudiar claramente cuáles serán los potenciales usuarios del aparcamiento de dicho edificio. Hay que determinar también si estos usuarios provendrán del entorno inmediato o no.

4.4.1 Decreto 344/2006 de la Generalitat de Catalunya

A continuación se presentan las recomendaciones del Decreto 344/2006 del Gobierno de la Generalitat de Catalunya, de regulación de los estudios de evaluación de la movilidad generada, fruto de la Ley 9/2003, de la movilidad. Este decreto prevé que las nuevas actuaciones urbanísticas que superen una determinada generación de movilidad no se podrán aprobar sin haber tenido en cuenta, entre otros requerimientos, la creación de itinerarios ciclistas y de aparcamientos de bicicletas.

En la tabla siguiente, se exponen las reservas de plazas para bicicletas para 11 tipos de funciones a los que está destinada la nueva construcción.

Tabla 3: Plazas mínimas de aparcamientos de bicicletas según el Decreto 344/2006 de la Generalitat de Catalunya [DOGC, 2006]

Función	Reserva de plazas de aparcamiento de bicicletas
Uso residencial	Máximo de 2 plazas por vivienda o 2 plazas/ 100 m ² del techo o fracción
Uso comercial	1 plaza/ 100 m ² techo o fracción
Uso de oficinas	1 plaza/ 100 m ² techo o fracción
Uso industrial	1 plaza/ 100 m ² techo o fracción
Equipamientos docentes	5 plazas/ 100 m ² techo o fracción
Equipamientos deportivos, culturales y recreativos	5 plazas/ 100 plazas del aforo del equipamiento
Estaciones de ferrocarril	1 plaza/ 30 plazas ofertadas de circulación
Estaciones de autobuses interurbanos	0,5 plazas/ 30 plazas ofertadas de circulación
Otros equipamientos públicos	1 plaza/ 100 m ² techo o fracción
Zonas verdes	1 plaza/ 100 m ² suelo
Franja costera	1 plaza/ 10 m lineales de playa

4.4.2 Plan Director de Bicicletas de Málaga

El Plan Director de Bicicletas de Málaga (una parte del Plan General de Ordenación Urbana) prevé la necesidad de reserva de plazas de aparcamientos para bicicleta en cualquier nueva urbanización, tanto residencial como destinada a otros usos, especialmente aquéllos que pudieran suponer una mayor demanda por parte de los usuarios potenciales de la red ciclable [PDB Málaga, 2007].

En toda edificación residencial de más de una altura sobre rasante y al menos con 2 viviendas debe ser obligatoria la reserva de un habitáculo, cerrado y protegido, destinado a aparcamiento de bicicletas. Sus dimensiones mínimas deben ser de 2,10 m de profundidad por 1,85 m de anchura ($3,95\text{m}^2$) y de 2 m de altura para el aparcamiento de 2 bicicletas. La puerta de acceso debe tener una anchura mínima de 90 cm y una altura mínima de 1,90 m. Dicho espacio debe situarse donde se permita un acceso lo más directo posible desde el exterior. Igualmente, la superficie se verá ampliada en 2 m^2 por cada vivienda extra que contenga el edificio sobre las 2 mínimas de partida.

Por ejemplo, en un bloque de siete plantas y 28 viviendas en total, el recinto para bicicletas debería medir unos 56 m^2 ($= 3,95\text{m}^2 + [28-2]\times 2\text{m}^2$).

Del mismo modo, toda rehabilitación o reforma en profundidad de un edificio residencial existente debe tener en cuenta el criterio anterior y, en su caso, exponer razonadamente los motivos por los que no es posible atender dichos requerimientos, proponiendo alternativas para el acceso de las bicicletas a las viviendas (por ejemplo instalación de un ascensor montacargas).

En el caso de equipamientos educativos, culturales y deportivos, así como centros públicos sanitarios o administrativos, la reserva de plazas se establecerá en función de la demanda efectiva, con un mínimo exigible del 20% del aforo, de modo que, por ejemplo, para un instituto de enseñanza secundaria con 500 alumnos, deben preverse al menos 100 plazas de aparcamiento de bicicletas. Preferentemente estas plazas de aparcamiento deben disponer de techado simple para la protección en caso de lluvia y, de acuerdo con las especificaciones recogidas en el plan, deberán contar con soportes para el anclaje efectivo y seguro de las bicicletas.

Finalmente, el plan recomienda que en las edificaciones de aparcamiento de nueva construcción, con independencia de su titularidad y gestión, se debe reservar para bicicletas un 20% de las plazas previstas para coches.

4.4.3 El caso de Copenhague, Dinamarca

A continuación se presentan las recomendaciones de reservas de plazas según la normativa danesa. Ésta se basa principalmente en proporciones relativas al número de personas usuarias de los tipos de edificios considerados.

Se muestra este ejemplo para ilustrar lo que sería deseable para una planificación futura en que el uso de la bicicleta en España estará al mismo nivel que el de los países con más larga tradición de ciclismo urbano.

Tabla 4: Recomendaciones para el caso de una ciudad con alto uso de la bicicleta como Copenhague, Dinamarca [DCF, 2008]

Función	Reserva de plazas de aparcamiento de bicicletas
Área residencial	2 – 2,5 por vivienda
Residencias de estudiantes	1 por estudiante
Escuelas	1 plaza por alumno a partir de 4 años y 0,4 plazas por trabajador
Institutos y universidades	0,4 – 0,8 plazas por estudiante y 0,4 plazas por trabajador
Oficinas e industrias	0,4 plazas por trabajador
Estaciones de transporte público	10-30% del número de pasajeros diarios
Equipamientos deportivos	0,6 plazas por usuario habitual y 0,4 plazas por espectador

4.4.4 Aparcamientos de larga duración en zonas urbanas consolidadas

Se ha de tener en cuenta que también son necesarias actuaciones en zonas urbanas consolidadas en las que la mayoría de los edificios ya están construidos. Las soluciones para garantizar una oferta suficiente de aparcamientos de bicicletas de larga duración puede ser la combinación de las medidas que se describen a continuación.

- **Aparcamientos de bicicletas en los aparcamientos públicos de coches**

La red existente de aparcamientos públicos de coches, ya sea de titularidad pública o privada, ofrece una buena oportunidad para el aparcamiento de bicicletas. El ayuntamiento puede comprar las plazas necesarias para cubrir la demanda y ofrecer abonos mensuales a los y las ciclistas. Siguiendo el ejemplo de Málaga (apartado 4.4.2) se debería llegar a un mínimo de 20% de las plazas previstas para coches.

También puede ser una posibilidad la construcción de aparcamientos subterráneos específicos para bicicletas o compartido con motos, como el ejemplo del apartado 8.3 de BSM en Barcelona.

- **Red de consignas en la vía pública**

Como se ha visto en el apartado 3.2.2, y en el apartado 8.1, las consignas colectivas de cinco o más plazas pueden ubicarse cómodamente en la calzada formando una red de aparcamientos de bicicletas a razón de una consigna por cada cinco plazas de coche, dando el resultado de una plaza segura de bicicleta en calzada por cada plaza de coche.

- **Transformación de locales comerciales en guardabicis**

Siguiendo el ejemplo de los guardabicis de Vitoria, detallado en el apartado 8.5, se pueden transformar locales comerciales en desuso en guardabicis para el vecindario. Estas iniciativas deben ser promovidas por el municipio, pero también pueden ser iniciativas privadas, como el caso de “My Beautiful Parking” expuesto en el capítulo 8.4.

- **Construcción de recintos específicos de uso colectivo**

Mediante una construcción ligera, es posible crear un guardabicis con un nivel de seguridad y comodidad suficientes. Los sistemas automáticos Biceberg y Bigloo, que se detallan en el apartado 8.6, utilizan la tecnología más avanzada para el aparcamiento de bicicletas.

La gestión de la demanda y oferta de plazas de aparcamiento de bicicletas y la implantación de estas medidas puede ser una de las funciones de la oficina municipal de la bicicleta, el organismo responsable de coordinar las políticas de promoción de la bicicleta del municipio.

5. LA INSTALACIÓN

A continuación se exponen las recomendaciones de instalación de algunos de los modelos de aparcabicis descritos en los capítulos anteriores. Se describen los materiales, las dimensiones, los sistemas de fijación y la señalización. Estas recomendaciones pueden servir de base para redactar los pliegos de condiciones de la compra e instalación de los aparcamientos de bicicletas.

5.1 Los materiales

Para cada producto, el fabricante y/o el proveedor deberá presentar una ficha técnica donde se describa detalladamente los materiales y sus propiedades. Estos materiales deben ser resistentes:

- Al robo: los materiales deben ser suficientemente eficaces frente a herramientas industriales de corte como las cizallas, las sierras para metales, sierras radiales portátiles con batería, etc. El tiempo para conseguir robar una bicicleta con la ayuda de herramientas portátiles debe sobrepasar los cinco minutos.
- Al vandalismo: los aparcabicis deben tener fijaciones sólidas que aguanten suficientemente los movimientos de torsión por acción humana o, incluso, por la acción involuntaria de un coche en marcha atrás.
- A las condiciones climáticas: los ambientes húmedos y salinos son los más agresivos con los materiales.
- Al uso intensivo: algunos acabados superficiales pueden ser sensibles a las rayadas y sufrir un desgaste que acelere la corrosión y empeore el aspecto visual del aparcamiento.

La mayoría de los soportes de los aparcamientos de bicicletas son de acero. En algunos entornos naturales se encuentran aparcamientos con soportes de madera o de plástico reciclado, el uso del cual no se recomienda en entornos urbanos.

Los tipos de materiales más comunes son los siguientes, ordenados de menor a mayor resistencia a la intemperie:

- Acero con acabado cincado electrolítico: se sumerge el material en un baño de cinc y mediante un proceso electrolítico se forma una capa protectora. Este acabado es adecuado para espacios interiores.
- Acero con acabado galvanizado en caliente: se sumerge el material en un baño de cinc en caliente que penetra en el interior y recubre todo el material. Este acabado es adecuado para espacios exteriores.
- Acero inoxidable: mediante la incorporación de cromo en el acero se obtiene un material resistente a la corrosión sin necesidad de tratamientos superficiales adicionales. Los acabados pueden ser múltiples, brillo o mate, aportando una estética final muy apreciada. Son aptos para todos los espacios exteriores y

existen categorías de acero inoxidable resistentes a ambientes salinos de las zonas costeras (AISI 316).



Figura 60: Aparcabicis con soportes oxidados (BACC)

5.2 Las dimensiones

La elección de las dimensiones se debe realizar respetando un compromiso entre una mínima ocupación de espacio y un confort óptimo para el usuario. Un tamaño demasiado ajustado de los soportes del aparcabici puede presentar problemas de maniobrabilidad y lo contrario supone un desaprovechamiento del espacio público.

El espacio que ocupa una bicicleta está determinado por su longitud, anchura del manillar y altura. El diseño del aparcamiento debe considerar bicicletas con las dimensiones medias siguientes: 1,90 m de largo, 0,60 m de ancho y una altura de 1,10 m.

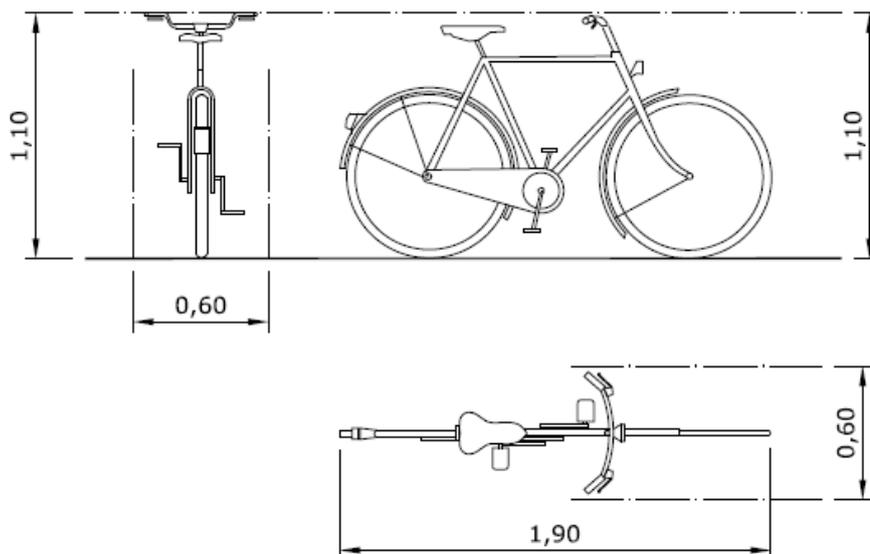


Figura 61: Dimensiones básicas de una bicicleta (en metros)

5.2.1 Aparcabicis con soportes de tipo U-Invertida

A continuación se describen las dimensiones básicas de los soportes de tipo U-Invertida.

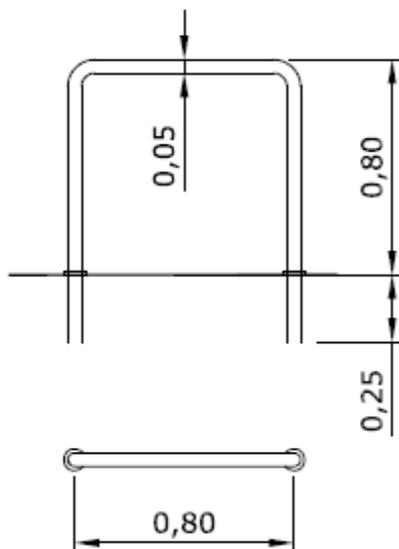
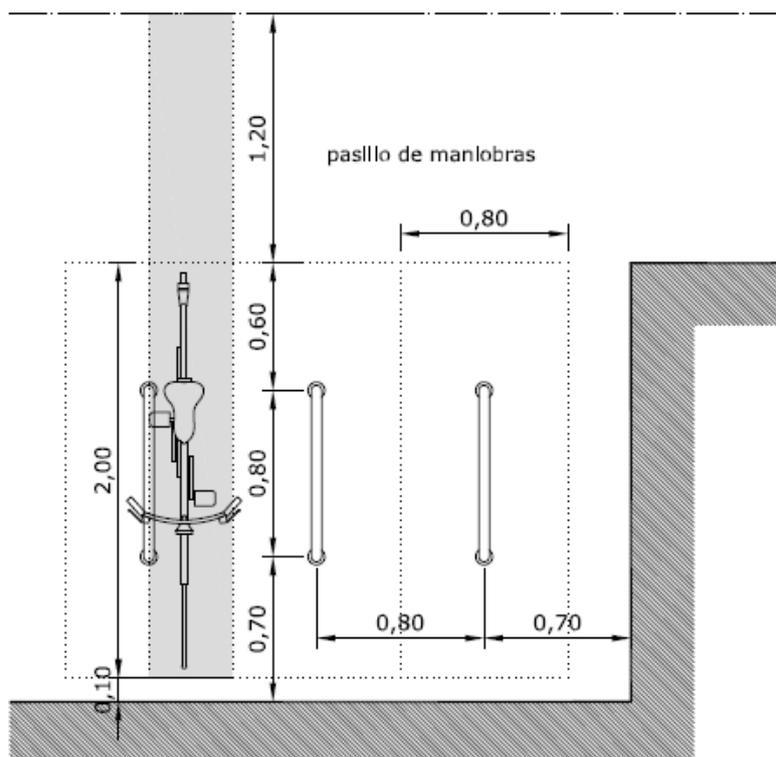


Figura 62: Dimensiones básicas de un soporte de tipo U-Invertida (en metros)



Superficie ocupada: 1,28 m²/bicicleta

Figura 63: Esquema de un aparcamiento con soportes de tipo U-Invertida con las medidas recomendadas para una correcta disposición (en metros)

5.2.2 Aparcabicis con soportes de rueda

Estos soportes requieren distancias de 0,60-0,70 m entre las bicicletas. Si se colocan de manera alterna o si se levantan sólo las ruedas delanteras de tal manera que los manillares no choquen, será suficiente disponer de una distancia de entre 0,30-0,35 m. En el caso de existir una altura de elevación, ésta no debe sobrepasar los 35 cm.

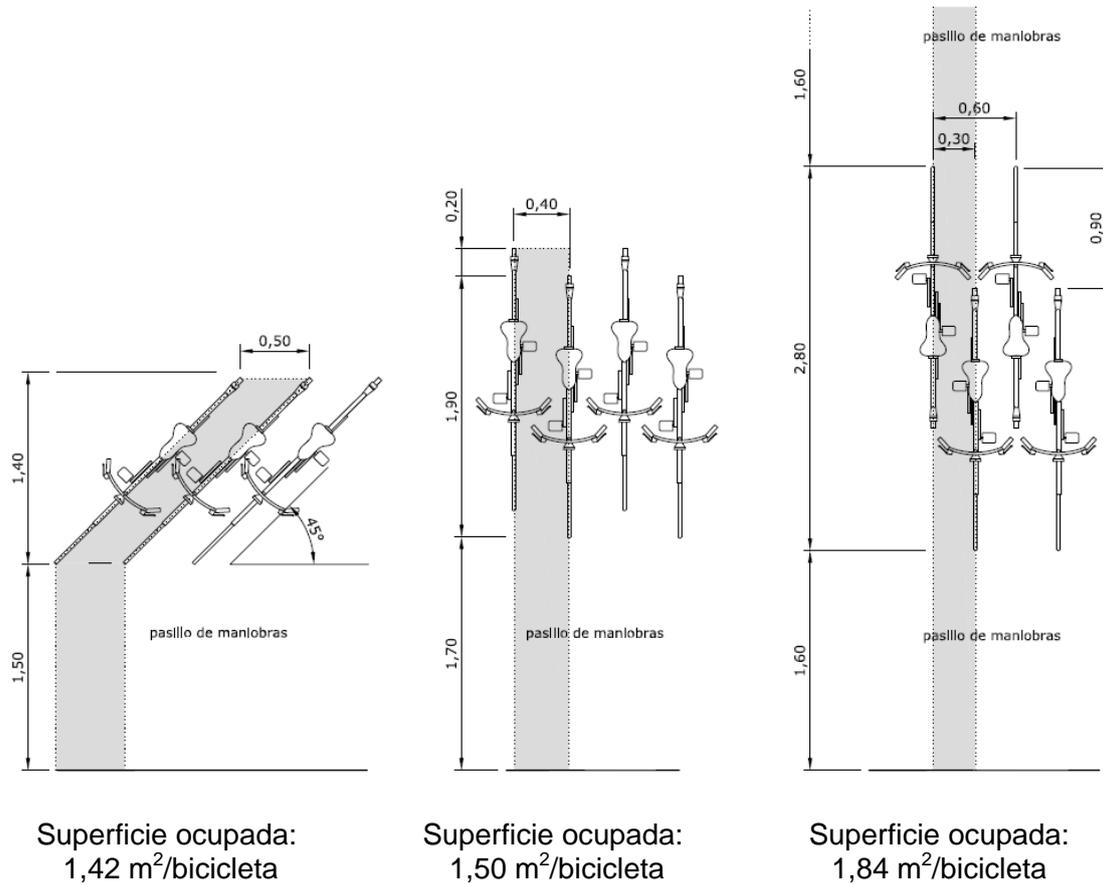
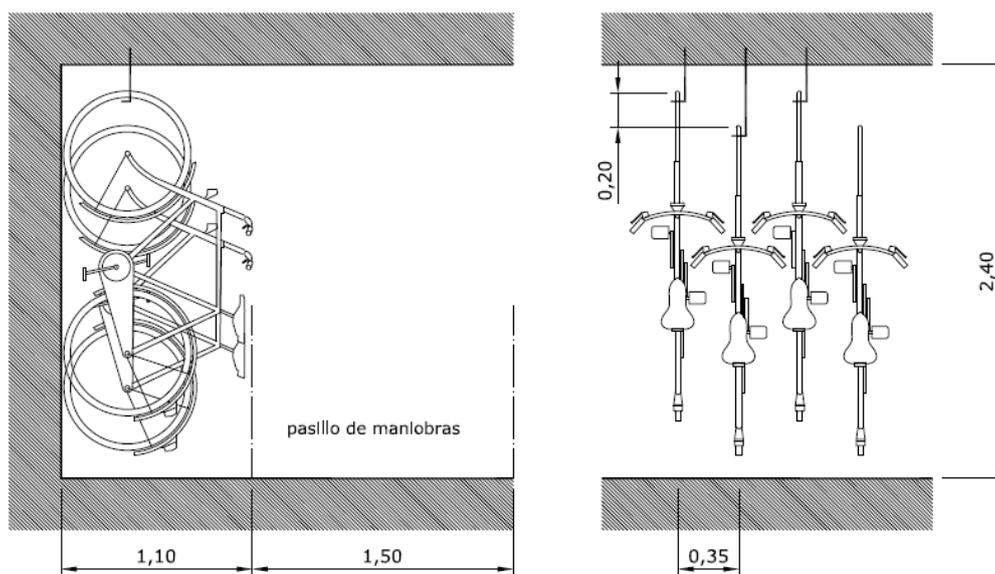


Figura 64: Dimensiones básicas de los aparcabicis con soporte de rueda en configuración alterna (en metros)

5.2.3 Aparcabicis con sujeción vertical

Este sistema de aparcamiento requiere una altura de 2,25-2,40 m y un soporte que aguante el peso de la bicicleta sin dañar las ruedas. Las distancias mínimas entre las bicicletas son de 0,60-0,70 m, si se colocan a la misma altura, y de 0,35 m, si se sitúan en alturas diferentes.

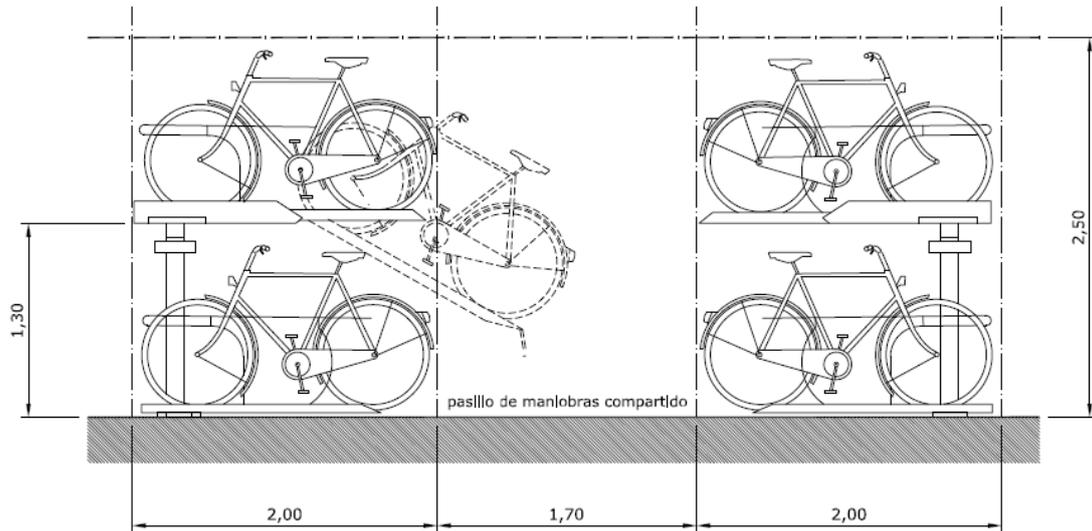


Superficie ocupada: 0,91 m²/bicicleta

Figura 65: Dimensiones básicas de los aparcabicis con sujeción vertical (en metros)

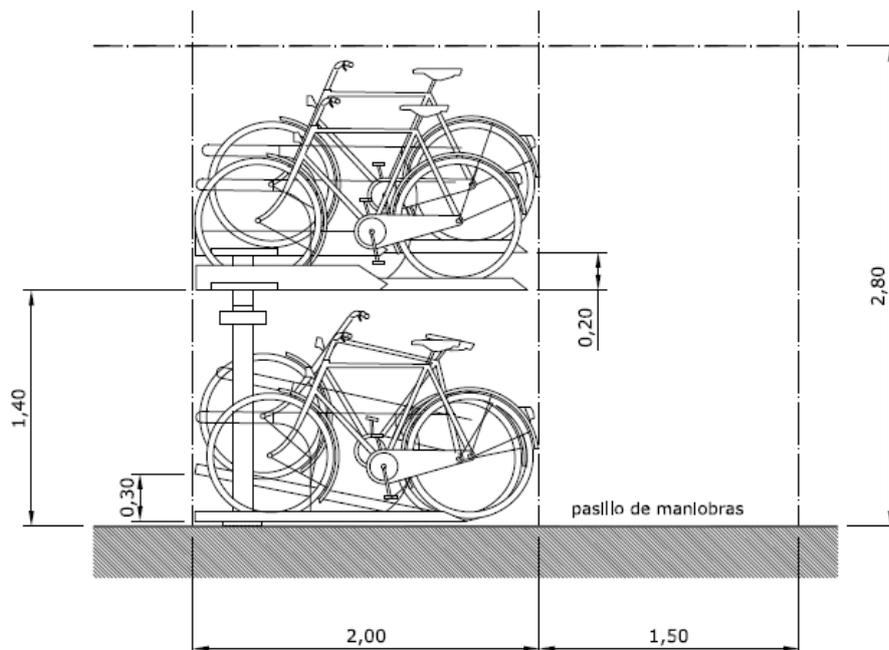
5.2.4 Aparcabicis de dos niveles

Este sistema de aparcamiento requiere una altura de 2,8 m y un pasillo de maniobras de 1,7 m para poder maniobrar y bajar la bicicleta del soporte superior con la guía extraíble.



Superficie ocupada: $0,71 \text{ m}^2/\text{bicicleta}$ (separación entre bicicletas en planta de 0,50 m)

Figura 66: Dimensiones básicas de los aparcabicis de dos niveles, configuración con techo bajo (en metros)



Superficie ocupada: $0,61 \text{ m}^2/\text{bicicleta}$ (separación entre bicicletas en planta de 0,35 m)

Figura 67: Dimensiones básicas de los aparcabicis de dos niveles, configuración compacta (en metros)

5.3 Los sistemas de fijación

El sistema de fijación o anclaje del soporte U-Invertida debe ser firme y resistente. Puede ser de tres tipos:

- Empotrado: los soportes penetran un mínimo de 25 cm en el suelo y son cimentados con un compuesto específico. Éste es el sistema de fijación más recomendable de forma general.
- Atornillado: los platos situados en la base de los soportes son fijados mediante un mínimo de 3 remaches o roblones de seguridad que impidan su fácil extracción por cada punto de fijación. Este sistema se recomienda para espacios interiores.
- Atornillado y unidos por una pletina: los soportes son unidos por la base mediante una pletina horizontal a ras de suelo, formando en general módulos de 4 soportes. Estos módulos son atornillados al suelo con tornillos de seguridad. Este sistema de fijación es aceptable para espacios exteriores y es especialmente adecuado para aquellas ubicaciones en las que puede ser necesaria la retirada temporal del aparcamiento de bicicleta, por ejemplo por eventos populares.

En las figuras siguientes se observa las consecuencias de una insuficiente fijación del aparcabicis en el suelo.



Figura 68: Mala fijación de los soportes (BACC)

5.4 La señalización

La señalización debe ser inequívoca y efectiva. La señal reglamentaria es la S-17 del Reglamento General de Circulación, que indica lo siguiente: “Estacionamiento. Indica un emplazamiento donde está autorizado el estacionamiento de vehículos. Una inscripción o un símbolo, que representa ciertas clases de vehículos, indica que el estacionamiento está reservado a esas clases”.

Puede indicarse por tanto mediante una inscripción o un símbolo que el estacionamiento está reservado a la bicicleta, tal como muestran las fotos siguientes.



Figura 69: Diferentes tipos de señales de aparcamiento de bicicletas (BACC)

Es muy conveniente señalar los aparcamientos en una primera fase de implantación, ya que la poca cultura de la bicicleta existente en las ciudades hace necesaria dar a conocer esta nueva infraestructura.

En aquellos lugares en los que ya hay muchos aparcabicis la señalización deberá ser mucho más selectiva (no generalizada), reduciendo el impacto visual de las señales.

6. CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD

6.1 La vigilancia social

La vigilancia social es cualquier forma de vigilancia no organizada y ejercida por personas que no asumen ninguna responsabilidad directa o indirecta. El lugar de implantación y la estructura deben permitir la vigilancia por parte de los transeúntes, los habitantes u ocupantes de los edificios contiguos, el personal de taquillas de una estación de tren, etc.

Cuando el aparcamiento está formado por un techo y paneles laterales es necesario mantener la transparencia y disponer de una buena iluminación para evitar el sentimiento de inseguridad por parte de los usuarios del sistema y de los transeúntes. Además, el ladrón potencial se topará con más dificultades para “trabajar” con discreción. Si, por ejemplo, se utilizan paneles opacos del lado de la calle, el control por parte de los transeúntes será imposible. En las escuelas o en edificios de oficinas, se debe poder vigilar el aparcamiento desde las ventanas de un pasillo, pero si los techos son opacos se elimina este tipo de vigilancia.

Al contrario, si se trata de consignas para bicicletas se recomienda que éstas no sean transparentes para impedir que el ladrón potencial pueda elegir su bicicleta. Pero es importante que cada consigna esté perfectamente a la vista de los transeúntes.

Respetando el entorno y sin subestimar el impacto que pueda producir, siempre hay que velar para que la ubicación del aparcamiento permita la máxima vigilancia social. En este caso, se debe lograr un buen compromiso teniendo en cuenta el hecho de que un aparcamiento debe estar siempre situado lo más cerca posible del destino final. Es oportuno realizar una buena evaluación de las medidas adoptadas y al mismo tiempo prever la posibilidad de desplazar el aparcamiento, si fuera necesario.



Figura 70: Vigilancia social por parte de transeúntes (BACC)



Figura 71: Vigilancia social por parte de los usuarios de una estación de tren (BACC)

6.2 La vigilancia planificada

Cuando no se puede aplicar la vigilancia social o se quiera ofrecer un aparcamiento de bicicletas de gran seguridad se puede diseñar un sistema de vigilancia planificada. La elección de vigilar o no de manera esporádica, regular o permanente un aparcamiento de bicicletas depende de un gran número de factores, principalmente del grado de preocupación por el tema de los responsables del aparcamiento.

El problema inherente de la vigilancia es el coste. Cuando ya se han previsto algunas formas de vigilancia, por ejemplo en los aparcamientos subterráneos de coches, la solución más apropiada es ampliar las atribuciones de los vigilantes. Cuando se trata de gastos adicionales, es posible que éstos repercutan en parte en sus usuarios. Sin embargo, si se quiere que se utilice el aparcamiento, se debe ajustar el precio lo máximo posible.

El caso más habitual de vigilancia es aquella ejercida por personas contratadas no exclusivamente para realizar funciones de seguridad (como podría ser el caso de una persona de atención al público o conserjería). La efectividad de esta vigilancia dependerá de factores como la intensidad de trabajo de la persona, su motivación, el tipo de edificio, etc.

Se recomienda instalar los aparcamientos de bicicletas dentro del radio de visión de estas personas, cerca de las entradas de los edificios. El tipo de aparcamiento debe ser de tipo U-Invertida o sus variantes y, para que los usuarios del aparcamiento no reduzcan las medidas de autoprotección, puede ser conveniente poner un cartel avisando de que no se trata de un aparcamiento vigilado.

6.3 Los mecanismos de control

La vigilancia mediante mecanismos de control es posible tanto en los aparcamientos más simples como en los grandes aparcamientos de bicicletas, vaya o no acompañada de vigilancia con personal.

La vigilancia por cámara

En algunos casos, la vigilancia por cámara puede ser muy disuasiva, y por ello conviene indicarlo en el propio aparcamiento para seguridad de las personas que lo utilizan e inseguridad de los ladrones. No obstante, si no va acompañada de cualquier otro tipo de control o si no se puede identificar o detener al infractor en caso de robo, esta medida corre el riesgo de tener un efecto limitado o temporal.

De hecho, las cámaras por sí solas no son suficientes. Para asegurar una vigilancia permanente deben ir acompañadas de otros sistemas que permitan el control por parte del personal de seguridad. Sólo así la vigilancia por cámara permite intervenir en caso necesario. Además, si se reciben quejas, con este tipo de vigilancia se puede identificar a el/los autor/es de la infracción gracias a la grabación. Se deben respetar todas las disposiciones de la ley sobre la protección de datos de carácter personal.

El control de acceso

Cualquier tecnología que permita controlar la identidad de cualquiera que entre en un lugar es una forma de control de acceso. El sistema debe poder impedir cualquier tipo de abuso. Si se registran los datos, será posible identificar, llegado el caso, a la última persona que haya utilizado el aparcamiento. Sin embargo, si no va acompañado de medidas adicionales, el control después de un robo o de un acto de vandalismo es bastante limitado.

Por ello, el control de acceso sólo tiene un efecto disuasivo y es útil para prevenir o impedir la entrada de personas no autorizadas. El control de acceso puede ir asimismo acompañado de una vigilancia con personal que permita verificar si el visitante tiene derecho a entrar en dicho lugar.

6.4 Medidas para la disminución del robo de bicicletas

Además de una buena estrategia de implantación de aparcamientos de bicicletas, existen otras medidas que contribuyen a mitigar el robo de bicicletas. La implantación planificada y simultánea de estas medidas será la mejor solución al freno que supone el miedo a los robos para el uso masivo de la bicicleta en las ciudades.

6.4.1 Registro de bicicletas

Se trata de un sistema de control que vincula los datos de la bicicleta con los datos del propietario o propietaria en una oficina de registro habilitada para ello. Generalmente se utiliza el número de bastidor, junto con la descripción y una foto de la bicicleta. En caso de que se produzca el robo y la bicicleta sea recuperada, se podría devolver a su dueño gracias al registro de sus datos. Una bicicleta registrada se puede marcar con una pegatina especial o con un remache, dispositivos que son difíciles de extraer de la bicicleta. Actualmente este sistema está implantado en varias ciudades españolas siendo pioneras Barcelona, Donostia-San Sebastián y Sevilla.



Figura 72: Ejemplo del registro de bicicletas, Barcelona (Bicitronic)

Existen registros similares en muchos países europeos. En el caso de Holanda, existe un registro nacional de bicicletas y de robos de bicicletas. Se ofrece la posibilidad de que los ciclistas registren gratuitamente tanto sus bicicletas como las denuncias de los robos ocurridos. Se prevé que en el futuro esta base de datos se pueda consultar en Internet, con lo que será posible que el usuario, antes de comprar una bicicleta de segunda mano podrá averiguar si ha sido robada y comunicarlo a la policía [Weselink, 2008].

6.4.2 Los sistemas antirrobo

Los ciclistas deben aprender a autoprotegerse de los robos usando un conjunto de dispositivos antirrobo de buena calidad y usándolos de una forma correcta.

Una buena estrategia consiste en dotarse de un antirrobo externo de la máxima calidad para candar el cuadro y la rueda de la bicicleta al soporte o a un objeto fijo, la otra rueda se puede fijar con un segundo antirrobo de menor calidad (externo o fijo) y el sillín se puede fijar con un cable permanente u otros dispositivos.

El buen uso de los antirrobos es fundamental. Para evitar, por ejemplo que un antirrobo en U pueda romperse con la ayuda de un gato, se recomienda dejar el menor espacio libre posible en el interior del arco del antirrobo (figura izquierda). Tampoco es conveniente que el antirrobo repose en el suelo, ya que facilita la rotura por impacto (figura derecha).



Figura 73: Métodos habituales de robo (Bikeoff, Design Against Crime Research Centre)

Éstos son algunos de los sistemas antirrobo recomendados:

- **Sistemas antirrobo externos:** hay muchos tipos de antirrobos para atar las ruedas y el cuadro. Conviene utilizar antirrobos adecuados y de buena calidad, adaptándolos siempre según el tiempo que se vaya a tener la bicicleta aparcada y el riesgo de robo que se perciba. De forma general, un buen antirrobo cuesta más caro, pero sin duda es una inversión muy necesaria. Los dos tipos de antirrobos recomendados son los de tipo U y las cadenas de acero cementado.



Figura 74: Tipos de antirrobos externos recomendado (LUMA Izda. y ABUS dcha.)

- **Sistemas antirrobo fijos:** son sistemas montados de forma permanente sobre una bicicleta y que pueden considerarse como parte integrante de la bicicleta. Pueden estar equipados con accesorios tales como cadenas y cables que pueden cerrarse con el mismo sistema de cierre. Uno de los más comunes de antirrobo de este tipo es el llamado antirrobo de cuadro, que permite bloquear la rueda trasera. Son eficaces como medida adicional a los antirrobo externos o para gestiones de muy corta duración, como comprar el periódico, el pan, etc.



Figura 75: Bicicleta equipada con un antirrobo fijo, en primer plano, y uno externo, en segundo plano (BACC)

- **Otros sistemas de seguridad:** en el mercado hay más opciones para fijar partes de la bicicleta, como llaves especiales para los ejes de las ruedas y la llave de la tija del sillín. Una práctica muy común y sencilla para evitar el robo del sillín es atarlo de forma permanente con un candado fino al trasportín o al cuadro de la bicicleta. También se pueden sustituir los cierres fáciles por tornillos fijos.

6.4.3 Acciones coordinadas contra los robos de bicicletas

Es importante que exista una buena coordinación entre todas las partes implicadas y con responsabilidad en el asunto para frenar los robos de bicicletas.

La policía y las autoridades judiciales son las que tienen la responsabilidad de investigar el robo y perseguir a los ladrones de bicicletas. Un primer paso es promover entre los ciclistas víctimas de robo que se presente la correspondiente denuncia y que los sistemas informáticos dispongan de todos los campos necesarios para introducir los datos de la bicicleta, siendo el más importante el número de bastidor de la bicicleta. Seguidamente, las autoridades deben conocer las zonas donde hay más robos de bicicletas y los lugares de venta ilegal para poder tomar medidas y solucionar el problema.

7. CONSIDERACIONES DE COMODIDAD

Para que los ciclistas utilicen los aparcamientos de bicicletas, incluso los técnicamente perfectos, éstos deben ser fáciles y agradables de usar. Para que los ciclistas se atrevan a dejar allí la bicicleta, se debe tener en cuenta la distancia entre el aparcamiento y el lugar de destino, el tiempo invertido en candar la bicicleta y los obstáculos, tanto físicos como psicológicos, que se pueden encontrar hasta llegar al lugar de aparcamiento.

7.1 Los obstáculos físicos

7.1.1 La proximidad

La recomendación principal es instalar siempre el aparcabicis lo más cerca posible del destino final. Si se trata de un edificio, no significa que se deba instalar lo más cerca posible del edificio, sino **lo más cerca posible de la entrada del edificio**.

El aparcabicis se debe poder encontrar con facilidad, es decir, debe estar ubicado en un lugar lógico: en el camino tomado entre la calle y la entrada del edificio. En caso contrario, disminuirá la proporción de usuarios que harán el esfuerzo de utilizarlo y aumentará el aparcamiento espontáneo en el mobiliario urbano en las inmediaciones del punto de destino.

En el caso de aparcamientos vigilados, el ciclista puede aceptar más contratiempos, y más si estos traen consigo ventajas. De este modo, se puede prever una ubicación menos cercana, señalizada claramente con flechas, pero que ofrezca un aparcamiento cubierto y seguro.

7.1.2 La accesibilidad

Siempre se debe velar para que el ciclista pueda llegar al aparcamiento sin obstáculos, como pueden ser los bordillos de las aceras que le obligan a bajar de la bicicleta en medio del tráfico. Se debe asimismo evitar maniobras complicadas que obliguen al ciclista a quitar los ojos de la circulación para llegar al soporte que ha localizado. Hay que evitar los lugares que obliguen al ciclista a subir o bajar escaleras.

La instalación del aparcabicis debe cumplir con las normativas de accesibilidad de peatones y personas con movilidad reducida, sin entorpecer ni poner en riesgo su movilidad. Además, no puede ser ocupado o bloqueado por otros usuarios, como las motos o los coches aparcados en doble fila. Si fuera necesario, las zonas de aparcamiento deberán estar delimitadas con bolardos. En las fotos siguiente se observa un ejemplo de ocupación de los aparcamientos de bicicletas por motos y ciclomotores. Las ordenanzas municipales deben hacer hincapié en la prohibición de esta práctica.



Figura 76: Aparcabicis invadidos por motos (Eva Sterbova)

Se recomienda instalar elementos de segregación, ya que puede ocurrir que una mala maniobra de un coche o camión pueda dañar las bicicletas aparcadas o que las motos ocupen el aparcabicis. Una solución efectiva es la instalación de los soportes sobre una plataforma de hormigón (ver foto) o la delimitación del espacio mediante bolardos (ver foto).



Figura 77: Aparcabicis sobre una plataforma de hormigón en calzada (BACC)



Figura 78: Aparcabicis en calzada con bolardos de protección (BACC)

En Córdoba, la asociación Plataforma Carril Bici sugirió al Ayuntamiento la colocación de una barra horizontal soldada a los soportes a unos 20 cm del suelo para evitar el estacionamiento de motocicletas. Debido a su mayor peso, éstas no pueden ser levantadas, mientras que para las bicicletas no presenta mayor problema.



Figura 79: Aparcabicis con una barra contra la invasión de motos (Juanma Zurita)



Figura 80: Aparcabicis con bolardos contra la invasión de motos (BACC)

7.1.3 La diferencia de nivel

Cuando se deba salvar una diferencia de nivel para llegar al aparcamiento (por ejemplo, en un aparcamiento subterráneo) o si el aparcamiento tiene varios pisos, se debe prever la colocación de una rampa o de una escalera dotada de una canaleta.

En el caso de rampas, se recomienda anchuras de 2 m, plataformas de al menos 1,80 m de longitud en sus extremidades, una banda de rodamiento suficientemente uniforme y rugosa, y un ángulo de inclinación no superior a 10%.

En el caso de las canaletas, es preferible fijarlas en el hormigón, de los dos lados de la escalera, los pedales de la bicicleta no deben tocar la pared y se recomienda biselar la canaleta (ya que la bicicleta raramente está en la vertical). Las canaletas de metal deben tener una anchura de 10 cm y una profundidad de 4 cm.



Figura 81: Escaleras habilitadas para subir y bajar con la bicicleta en La Haya, Países Bajos (BACC)



Figura 82: Escaleras habilitadas para subir y bajar con la bicicleta, en Friburgo, Países Bajos (Rocco Naya)

7.2 Los obstáculos psicológicos

7.2.1 El sentimiento de seguridad

Para no suscitar ningún sentimiento de inseguridad en los usuarios, un aparcabici debe disponer de una buena iluminación y debe ser visible por los transeúntes. El sentimiento de seguridad se debe reforzar con el fin de convencer al ciclista de que su bicicleta y él están seguros. Un aparcamiento disimulado detrás de un seto frondoso, aunque sea por razones estéticas, no es una solución eficaz.

Es muy importante que el aparcabici tenga buena imagen porque eso da una sensación de buena calidad y seguridad. Los aparcamientos en mal estado incitan al vandalismo y caen en desuso.

En la foto siguiente se muestra una bicicleta aparcada de forma espontánea cerca de un aparcamiento infrutilizado, debido a la mala imagen que provoca el aparcamiento por estar invadido por desperdicios y estar oxidado.



Figura 83: Alternativa espontánea a los aparcamientos reglamentarios mal implantados (Marcus Willcocks)



Figura 84: Bicicleta en mal estado en el aparcabici de una estación (Juan Merallo)

Conviene evitar que los aparcamientos de bicicletas permanezcan durante mucho tiempo con restos de bicicletas amarrados a él. Esta situación comporta un rechazo del potencial usuario a dejar ahí su bicicleta, además de ocupar un espacio inútilmente. Las policías locales deben dotarse de un protocolo de actuación para la retirada de bicicletas que determine claramente los criterios para considerar que una bicicleta está abandonada y el sistema de aviso para su retirada.

7.2.2 El mantenimiento

El mantenimiento de los aparcabici es primordial. Se debe evitar instalar el aparcamiento en un lugar donde el agua se acumule en caso de lluvia, o donde sea difícil realizar las tareas de limpieza de la vía pública. El diseño del aparcamiento debe permitir que sea fácil su mantenimiento y limpieza, y estas tareas deben realizarse con suficiente frecuencia.

El mantenimiento debe incluir inspecciones sobre la integridad de los soportes, por si han sido dañados o si han cedido los puntos de anclaje al suelo.



Figura 85: Mantenimiento inadecuado de un aparcabici (BACC)

7.2.3 El diseño

Sea cual sea la forma o el diseño, el aparcamiento debe ser siempre apto para su uso. Debe ser compatible con los tipos de bicicletas habituales, sea cual sea la anchura de los neumáticos o del manillar. Además, debe ser compatible con la mayoría de antirrobo. El diseño no puede limitar la visibilidad del aparcamiento.

Un diseño sencillo tiene la doble ventaja de ser económico y fácilmente comprensible por quienes lo utilizan.

8. EJEMPLOS DE APARCAMIENTOS DE LARGA DURACIÓN

8.1 Aparcamientos cerrados GUBI, Bilbao y Vitoria

La empresa TRANSFORMADOS METALICOS INDUSTRIALES, SL (TRAMEINSA) ha diseñado el GUBI en respuesta a la necesidad de proteger la bicicleta en su estancia en la vía pública.

Los ayuntamientos de Bilbao y Vitoria han encargado a esta empresa un sistema que permitiese proteger las bicicletas públicas durante la noche para no tener que recogerlas. El sistema puede servir también para que vecinos de un entorno puedan compartir un guardabicis colectivo.

Actualmente el departamento de I+D+I de la empresa está desarrollando nuevas mejoras que incorporarán en breve al GUBI. Una de las mejoras de mayor importancia será la utilización individual del GUBI, distribuyendo el espacio en compartimentos individuales.



Figura 86: Guardabicis GUBI, Bilbao (Trameinsa)



Figura 87: Guardabicis GUBI, Vitoria (Trameinsa)

8.2 Aparcamientos en intercambiadores de transporte, Sevilla

Con la idea de fomentar la intermodalidad entre dos modos de transporte sostenibles (autobuses y bicicletas) y siguiendo las directrices del Plan de Transporte Metropolitano del Área de Sevilla: Plan de Movilidad Sostenible, en el que se establece la necesidad de instalación de aparcamientos de bicicletas privadas de los usuarios del transporte público metropolitano en los intercambiadores de transporte y en las estaciones de autobuses, se ha construido un aparcamiento rotatorio con capacidad para 90 bicicletas privadas.

Este nuevo aparcabicis, situado en las instalaciones del Consorcio de Transporte Metropolitano que tiene dentro de la Estación de Autobuses Plaza de Armas, se complementa con el que ya existía, en el pasillo que conecta las oficinas del Consorcio y el Hall de la Estación de Autobuses Plaza de Armas. Tras recoger las opiniones de algunos usuarios, se ha optado por ofrecer un aparcabicis con un nivel mayor de seguridad.

El aparcamiento tiene carácter rotatorio con el objetivo de fomentar el uso de la bicicleta como medio autónomo de transporte y la intermodalidad entre el autobús metropolitano y la bicicleta. De esta forma tienen un sitio seguro y resguardado de las inclemencias meteorológicas donde dejar la bicicleta por las noches y los fines de semana.

No se permite el estacionamiento continuado de bicicletas por periodo superior a 5 días hábiles. Para estacionamientos superiores a este periodo se debe solicitar, con carácter previo, autorización al Consorcio. El aparcamiento está abierto todos los días de 6:00 a 24:00 horas. Con carácter disuasorio el aparcamiento está dotado de cámara de seguridad. Se recomienda el uso de elementos de seguridad suficientes y el correcto anclaje de las bicicletas. Como prestación complementaria al aparcamiento en la entreplanta existe un servicio de repuestos y de mantenimiento de bicicletas, autorizado por el Consorcio, pero como actividad totalmente independiente de su ámbito de prestación de servicios.



Figura 88: Aparcabicis en la estación de autobuses de Sevilla (Consorcio de Transporte Metropolitano)

8.3 Aparcamientos subterráneos de BSM, Barcelona

La empresa municipal de aparcamientos Barcelona Serveis a la Mobilitat (BSM) gestiona 45 aparcamientos de coches subterráneos en la ciudad. Progresivamente se han ido incorporando plazas de bicicletas en cada una de las localizaciones y actualmente cada una tiene entre 20 y 40 plazas de aparcamiento para bicicletas.

Las plazas están ubicadas cerca del puesto de control en soportes de rueda. La mayoría de las plazas son para abonados y algunas localizaciones tienen todas las plazas alquiladas y hay una larga lista de espera. Los precios son de 1,20 euros/día y 13 euros/mes para los abonados.

El año 2008, BSM inauguró el primer aparcamiento exclusivo para motos y bicicletas. Se trata de un aparcamiento subterráneo con capacidad para unos 180 vehículos de dos ruedas, de los cuales un 15% están destinados a bicicletas.

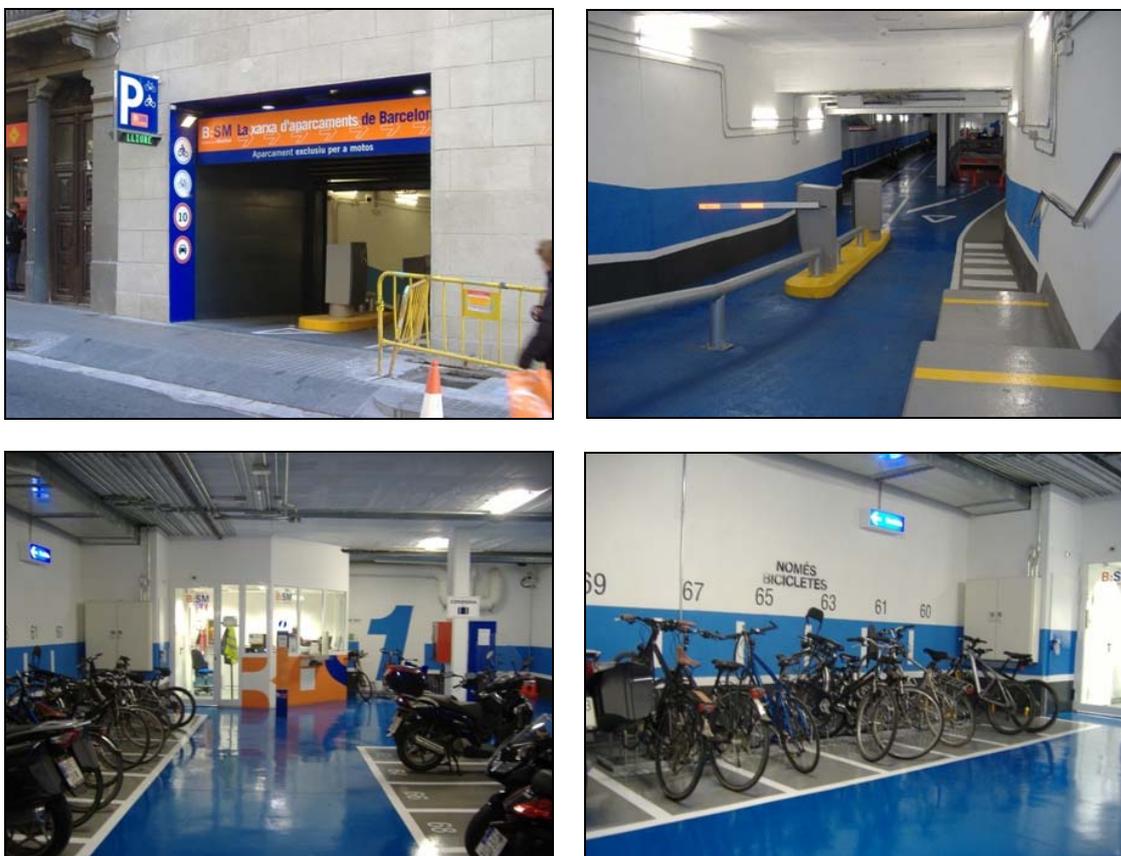


Figura 89: Aparcamiento subterráneo de motos y bicicletas, Barcelona (BACC)

Otras empresas de aparcamiento de coches han ido ofreciendo también plazas de aparcamiento de bicicletas con condiciones similares.

8.4 “My Beautiful Parking”, Barcelona

My Beautiful Parking funciona como aparcamiento de bicicletas cerrado, de iniciativa privada, desde 2005 y está ubicado en el centro histórico de Barcelona. Ofrece un servicio de aparcamiento las 24 horas del día los 365 días del año con capacidad para 120 bicicletas. Los usuarios cuentan con una tarjeta-llave con la cual pueden entrar y salir del local en el momento que deseen, y tienen asignada una plaza a la que deben candar su bicicleta. El local dispone de un sistema de videovigilancia permanente.

Las plazas ofertadas son de 3 tipos diferentes: en disposición vertical con un gancho, en posición horizontal y a doble altura. Los precios oscilan entre 15 y 20 euros al mes.

Durante el día, el local ofrece también un servicio de alquiler de bicicletas, venta de accesorios y reparaciones.



Figura 90: Aparcamiento My Beautiful Parking, Barcelona (BACC)

8.5 Guardabicis en el Casco Viejo de Vitoria

La Agencia para la Revitalización Integral de la Ciudad Histórica de Vitoria - Gasteiz del Ayuntamiento de Vitoria ha convertido lonjas vacías del Casco Viejo en aparcamientos para bicicletas en función de la demanda.

El proyecto, bautizado como Txirrindu, se ha puesto a prueba en la calle Cuchillería, y se prevé que entre en funcionamiento a principios de 2009 con 50 plazas. Las plazas se adjudicarán por periodos de 5 años, los aspirantes deberán constituirse en comunidad de usuarios. Después, funcionarán de forma autogestionada, es decir, de manera similar a la comunidad de cualquier edificio de viviendas.

Serán ellos quienes, entre otras cosas, decidan cómo distribuir el espacio: determinarán, por ejemplo, la forma de agrupar las bicicletas de familias enteras o de qué manera guardar las bicis infantiles. También estará en sus manos la fórmula de acceso al guardabicis.

En adelante, la labor de la agencia consiste en nutrir el censo de usuarios y, en función de las demandas registradas, buscar lonjas de titularidad municipal en las que poder abrir otros guardabicis. No todas las lonjas encajan con estos planes: las candidatas son aquéllas que, debido a sus características, resultan poco atractivas para abrir comercios, oficinas o restaurantes.



Figura 91: Guardabicis Txirrindu, Vitoria

8.6 Biceberg y Bigloo

Biceberg es un aparcamiento automático y subterráneo para bicicletas. Recibe y devuelve la bicicleta a pie de calle y además permite guardar otros elementos necesarios para su uso, como la mochila o el casco.

El usuario realiza las operaciones mediante una tarjeta chip con código personal secreto, siguiendo un proceso tan sencillo como el de los cajeros automáticos. El tiempo de acceso hasta cada plaza de aparcamiento es de 30 segundos, tanto para su depósito como para su retirada.

Los aparcamientos *biceberg* tienen capacidad para 23, 46, 69 ó 92 bicicletas. *Biceberg* ofrece al usuario una garantía del 100 % contra el robo de la bicicleta y el equipaje, rapidez de acceso y una total comodidad de uso.

En España existen instalaciones en Zaragoza, Huesca, Vitoria y en varias ciudades de Catalunya. La Generalitat de Catalunya instaló, a principios del 2000, varios de estos aparcamientos en las estaciones de autobuses interurbanos de Vilafranca del Penedès, Valls, Quatre Camins, Blanes y Sant Feliu de Guixols. Hay uno cerca de las playas de Barcelona y el más reciente se instaló en 2007, en el campus de la Universidad Autónoma de Barcelona.

Los aparcamientos *Biceberg* ofrecen una gran seguridad para las bicicletas. La bicicleta se extrae rápidamente (30 segundos de promedio). Se recomienda su instalación en las zonas comerciales, deportivas y donde hay afluencia de usuarios y usuarias durante todo el día para tiempos de corta-media duración.

En el caso de la UAB Barcelona: la cuota del abono mensual es de 6 euros (durante los tres primeros meses el abono es gratuito). La tarifa es de 0,30 euros/hora o de 0,15 euros/hora para los abonados al Servicio de Actividad Física. El horario del *Biceberg* es desde las 6.00 hasta las 23.30 horas. Otros aparcamientos *Biceberg* suelen ser gratis las primeras seis horas.



Figura 92: Esquema de un Biceberg, Izda. (BICEBERG), y en funcionamiento, Dcha. (BACC)

Bigloo es un aparcamiento automático para bicicletas. Recibe y devuelve la bicicleta a pie de calle y ofrece un espacio consigna para la mochila, el casco u otros elementos transportados.

El usuario realiza las operaciones mediante una tarjeta RF, siguiendo un proceso tan sencillo como el de los cajeros automáticos, facilitando maniobras sin utilización de la tarjeta. *Bigloo* ofrece al usuario una garantía del 100% contra el robo de la bicicleta y el equipaje, rapidez de acceso y una total comodidad de uso.

Los aparcamientos *Bigloo* tienen capacidad para 24 bicicletas por módulo instalado.

El modelo *Bigloo* supone una reducción importante de los costes de instalación respecto al modelo *Biceberg*, al no ocupar espacio subterráneo, sin embargo requieren un espacio mayor en superficie (7 m de diámetro). También destaca la ventaja de su portabilidad en el caso de tener que cambiar la ubicación del aparcamiento.

En estos momentos se encuentra en fase de pruebas previa, y listo para su presentación en el mercado.



Figura 93: Aparcamiento automático en superficie (BIGLOO)

Los dos sistemas anteriores pueden funcionar también como dispensadores de bicicletas públicas.

Los aparcamientos *Biciberg* y *Bigloo* brindan una total seguridad de la bicicleta y accesorios frente al robo, el vandalismo y la intemperie. Esta seguridad conlleva que los usuarios puedan utilizar bicicletas de mayor calidad y comodidad.

8.7 Biciestación de Basilea, Suiza

El año 2001, el Ayuntamiento de Basilea decidió realizar una importante inversión para solucionar el problema de las bicicletas estacionadas en las inmediaciones de la principal estación de tren. Como pasa en las ciudades con un elevado uso de la bicicleta, las estaciones intermodales son un polo de atracción de miles de bicicletas diariamente, con el consiguiente problema de accesibilidad de los peatones debido a las bicicletas atadas espontáneamente en cualquier lugar.

La solución fue construir un gran aparcamiento subterráneo exclusivo para bicicletas de 1.400 plazas con un coste de unos 7 millones de euros. El acceso al equipamiento se realiza mediante anchas rampas muy cómodas que permiten también el acceso peatonal al otro lado de la estación. El aparcamiento está dividido en dos zonas, una con 750 plazas gratuitas y otra con 650 plazas en una zona con control de acceso y abierta las 24h, ambas con videovigilancia. Cuenta también con 288 consignas individuales y 25 dobles que funcionan con monedas, plazas especiales para tándemes, remolques, puntos de recarga para las bicicletas eléctricas, alquiler de bicicletas, lavabos y una cafetería. Actualmente, la demanda ha crecido y hay planes de ampliar la instalación.



Figura 94: Aparcamiento de bicicletas en la estación de Basilea, Suiza (Rocco Naya)

8.8 Biciestación de Groningen, Países Bajos

En la ciudad de Groningen, al norte de Holanda, se construyó en el año 2006 un edificio de aparcamiento de bicicletas delante la estación de tren. Esta construcción generó cierta controversia por parte de la ciudadanía porque suponía un enfrentamiento estético con el viejo el edificio de la estación. Lo cierto es que al estar semienterrado, la cubierta del aparcamiento es transitable y actúa como plaza pública que da acceso a la estación sin tatarla ni relegarla a un segundo plano.

Los accesos al aparcamiento están permanentemente abiertos al exterior. El edificio dispone de varias entradas con escaleras en lugares estratégicos y dos rampas en los extremos que permiten acceder en bicicleta y atravesar el aparcamiento de punta a punta en los dos sentidos. Además, unas perforaciones circulares en la cubierta permiten una iluminación natural del nivel del aparcamiento y la comunicación visual entre éste y la plaza.

En el interior hay 5.000 plazas gratuitas para bicicletas pero, a la práctica, el edificio puede llegar a albergar hasta 7.000 bicicletas. Además, cerca de la estación todavía se conserva el antiguo aparcamiento y un centro de servicios con taller, alquiler y aparcamiento para abonados. Desde el puesto de control del nuevo edificio, ubicado bajo la plaza, se vigila el acceso de los usuarios y el estado de las bicicletas. El ayuntamiento marca las bicicletas con una cinta que según el color indica el número de semanas que lleva cada bicicleta aparcada. Cuando una bicicleta excede el plazo máximo de cuatro semanas es retirada y llevada al depósito municipal.



Figura 95: Aparcamiento de bicicletas en la estación de Groningen, Países Bajos (Jordi Manuel)

9. PÁGINAS WEB

9.1 Empresas españolas de aparcamientos de bicicletas

A continuación se presenta una lista no exhaustiva de las empresas de aparcamientos de bicicletas españolas. Un listado actualizado se puede consultar en la web: www.aparcabicis.info

Tabla 5: Listado de empresas españolas de aparcamientos de bicicletas

GUARDABICIS	
BICEBERG	www.biceberg.es
BIGLOO	www.bigloo.es
TRAMEINSA	www.trameinsa.com
SOPORTES	
BARCELONA DESIGN	www.bdbarcelona.com
BICITRONIC	www.bicitronic.com
BIKEHIVE	www.bikehive.com
CITYOR	www.yor.es
COLOMER	www.colomer-es.com
COMUNICAL	www.comunical.net
CUBIS	www.cubis.es
DAE	www.dae.es
DÍEZ Y CIA	www.dycmv.es
DISSENY BARRACA	www.dissenybarraca.com
DOUBLET	www.doublet.es
EQUIDESA	www.equidesa.com
ESCOFET	www.escofet.com
FUNDICIÓN DÚCTIL BENITO	www.benito.com
GEOFOTÓN	www.geofoton.com
GRUPO FÁBREGAS	www.grupfabregas.com
INDUSTRIAS SALUDES	www.isaludes.es
INENTOR	www.inentor.es
ITABONA	www.itabona.com
JORDI MANUEL GALÍ	www.jordimanuelgali.com
MAPROVER	www.maprover.com
MOBIPARK	www.mobipark.com
MODULAR	www.modular-bike.com
MOYCOSA	www.moycosa.com
OCIONA	www.ociona.es
PROIEK	www.proiek.com
PROSEÑAL	www.prosenal.es

SANTA & COLE	www.santacole.com
SEÑALIZACIÓN Y DISEÑOS URBANOS	www.disenos-urbanos.es
SETGA	www.setga.es
SPORTESBICI	www.sportesbici.com
TECNOLOGIA Y DISEÑO CABANES	www.tdcabanes.com
URBABIL	www.urdabil.es
URBE	www.urbe-sbd.com
URDADEP	www.urdadep.com

9.2 Más información

Tabla 6: Listado de páginas web relacionadas con el aparcamiento de bicicletas

ABUS	www.abus.es
AGUIDON PLUS	www.aguidonplus.fr
AUTOPA	www.autopa.co.uk
BARCELONA SERVEIS MOBILITAT (BSM)	www.bsmsa.es
BIKE PARKING AND SECURITY ASSOCIATION	www.bpsa.info
BIKE TREE	www.biketree.com
BIKEAWAY	www.bikeaway.com
BIKEOFF	www.bikeoff.org
BIKEY	www.bikey.com
BROXAP	www.broxap.com
CALZOLARI	www.calzolarisrl.it
CONSORCIO DE TRANSPORTES SEVILLA	www.consorciotransportes-sevilla.com
CYCLE WORKS	www.cycle-works.com
CYCLEPODS	www.cyclepods.co.uk/
CYKELPARKERING	www.cikelparkering.info
DERO	www.dero.com
DIXON BATE	www.dixonbate.co.uk
FALCO	www.falco.nl
FCL	www.futurecity-group.com
HAGS	www.hags.com
JOSTA	www.josta.de
LOCK IT SAFE	www.lisproducts.co.uk
LUMA	www.luma.es
MY BEAUTIFUL PARKING	www.mybeautifulparking.com
ORION	www.orion-bausysteme.de
PEDALIBRE	www.pedalibre.org/evitar_robos.htm
PINHEAD	www.pinheadcomponents.com
PITLOCK	www.pitlock.com
SECURABIKE	www.securabike.com
SEKURA-BYK	www.sekura-byk.co.uk
URBAN ENGINEERING	www.urbanengineering.co.uk
VEKSO	www.veksoe.com

10. GLOSARIO

- **Antirrobo:** Dispositivo destinado a impedir mecánicamente la utilización de una bicicleta y/o amarrar la bicicleta a un soporte de un aparcabicis.
- **Aparcamiento de bicicletas o aparcabicis:** Lugar donde se colocan las bicicletas cuando no están en uso o, también, el conjunto de elementos de señalización, protección y soporte que posibilita dicha localización.
- **Aparcamiento espontáneo:** El que se realiza aprovechando árboles, farolas o elementos del mobiliario urbano.
- **Biciestación:** Aparcamiento pensado para albergar a cantidades importantes de bicicletas con personal de atención al usuario que ejerce también las funciones de vigilancia. Incluye habitualmente servicios adicionales como alquiler de bicicletas, reparaciones, venta de accesorios, información y aseos.
- **Candado:** Dispositivo independiente de cierre que incluye un cuerpo, un mecanismo de cierre y un arco.
- **Candar:** Acción de cerrar con llave el antirrobo que sujeta la bicicleta al soporte del aparcamiento de bicicletas.
- **Consigna:** Caseta cerrada que protegen cada bicicleta del robo, vandalismo y las inclemencias del tiempo
- **Guardabicis:** Aparcamiento de bicicletas de larga duración, generalmente cerrado y con control de acceso.
- **Ordenanza municipal de urbanismo:** Marco normativo propio de un ayuntamiento que regula temas relacionados con el urbanismo y, en particular, las reservas de plazas de aparcamiento que deben cumplir los nuevos edificios.
- **Registro de bicicletas:** Sistema de control que vincula los datos del vehículo con los de su propietario o propietaria en una oficina de registro habilitada para ello.
- **Soporte:** Elemento al que se candan o amarran (atan y aseguran por medio de cadenas, candados, etc.) las bicicletas. El aparcamiento de bicicletas está formado por varios soportes, los cuales pueden servir, generalmente, para una o dos bicicletas.
- **U-Invertida:** Tipo de soporte con forma de U invertida. Es el más aceptado y recomendado por su nivel de seguridad y comodidad.

11. REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

11.1 Referencias

[BACC, 2008] Bicicleta Club de Catalunya – BACC, González D., “Estudio de la evolución del robo de bicicleta y su uso en Barcelona 2003 a 2008”, 2009.

[DCF, 2008] Danish Cyclists’ Federation (DCF), Celist P. et al., “Bicycle parking manual”, 2008.

[DOGC, 2006] Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya, “Decret 344/2006, de 19 de setembre, de regulació dels estudis d’avaluació de la mobilitat generada”, DOGC núm. 4723 de 21/09/2006, p. 39388, 2006.

[FUBicy, 2007] Fédération Française des Usagers de la Bicyclette (FUBicy), Giroud M. et al., “Bicycle theft prevention: impact, solutions and side-effects”, Velocity, Múnic, 2007.

[Gamman, 2004] Gamman L., Thorpe A., Willcocks M., "Bike Off! Tracking the Design and Terrains of Cycle Parking: Reviewing Use, Misuse and Abuse. Crime Prevention and Community Safety", An International Journal, vol.6., Nr.4, p19-36, 2004. (www.bikeoff.org/topics/seminars-papers)

[Gamman, 2008] Gamman L., Willcocks M., “The Bikeoff Initiative, Cycle Theft Versus Socially Responsive Innovation”, Design Against Crime Research Centre (DAC), 2º Congreso Catalán de la Bicicleta, L’Hospitalet de Llobregat, 2008. (www.bikeoff.org/topics/seminars-papers)

[GESOP, 2008] GESOP, “Percepción y uso de la bicicleta”, 2n Congreso Catalán de la Bicicleta, www.congresbicicat.org, 2008.

[IDAE, 2007] Guía práctica de la energía. Consumo eficiente y responsable 2ª edición, 2007. IDAE

[MMA, 2005] Ministerio de Medio Ambiente. Observatorio de la movilidad metropolitana 2003. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, 2005.

[MMA, 2006] Ministerio de Medio Ambiente, Perfil ambiental 2006.

[OMS, 2005] Organización Mundial de Salud (OMS), “Health effects of transport-related air pollution”, 2005.

[PDB Málaga, 2007] Plan Director de Bicicletas de Málaga, 2007.

[Sanz, 1999] Sanz A., “La bicicleta en la ciudad. Manual de políticas y diseño para favorecer el uso de la bicicleta como medio de transporte”, Ministerio de Fomento, Madrid, 1999.

[Vogt, 2007] Vogt W. et al., “Promoting Bicycle Use by Providing safe Mobile-Phone Bicycle Garages in the City of Stuttgart”, Institut Fuer Strassen- und Verkehrswesen, Universitaet Stuttgart, Velocity, Múnic, 2007.

[Wesselink, 2008] Wesselink G., "Bicycle theft - Identificación y registro", 2º Congreso Catalán de la Bicicleta, 2008.

11.2 Bibliografía

- Association of Pedestrian and Bicycle Professionals (APBP), "Bicycle Parking Guidelines", Washington, 2002. [Estados Unidos]
- Board of the Stichting FietsParKeur, "Standards for bicycle parking systems", Version 2.0 November 10., 2004. [Países Bajos]
- CERTU, "Le stationnement des vélos sur les espaces privés". [Francia]
- CROW, "Bicycle Parking in the Netherlands", 1997. [Países Bajos]
- CROW, "Design manual for bicycle traffic", Traffic Engineering, Record 25, Ede, 2007. [Países Bajos]
- Danish Cyclists' Federation (DCF), Celist P. et al., "Bicycle parking manual", 2008. [Dinamarca]
- Jensen S. et al., "Collection of Cycle Concepts", Denmark, Ed. Road Directorate, 2000. [Dinamarca]
- Krag T., "Predicting the Need for Bicycle Parking", Velocity, Múnic, 2007. [Varios países]
- PRO VELO Suisse, "Guide pour la planification et la mise en service de vélostations", 2006. [Suiza]
- Secrétariat permanent à la politique de Prévention (VSPP), "Le guide du stationnement pour vélos", Ministère de l'Intérieur, 1998. [Bélgica]
- Sustrans-CTC, "Cycle parking - INFORMATION SHEET FF37", 2004. [Reino Unido]
- Transport for London - "Workplace cycle parking guide", 2006. [Reino Unido]
- UNE-EN 15496 "Requisitos y métodos de ensayo para los elementos antirrobo para bicicletas", 2008. [España]
- Vélo Québec, "Les stationnements pour vélos - Guide pour le gestionnaire d'édifice", 2005. [Canadá]

12. ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

• Figuras

Figura 1: Robo de las partes de la bicicleta [Gamman, 2008]	9
Figura 2: Mapa conceptual sobre la planificación de aparcamientos de bicicletas	13
Figura 3: Aparcabicis con soportes de tipo U-Invertida (BACC)	15
Figura 4: Ejemplos de cómo candar la bicicleta correctamente al soporte de tipo U-Invertida [Gamman, 2008]	16
Figura 5: Placa complementaria informativa (MODULAR)	16
Figura 6: Pegatina informativa (Jordi Manuel)	16
Figura 7: Soporte “Frontwheel enclosure” (BROXAP-caMden)	17
Figura 8: Soporte “M stand” (BROXAP-caMden)	17
Figura 9: Soportes de tipo circular (MODULAR)	17
Figura 10: Soportes de tipo semi-circular (Marcus Willcocks)	17
Figura 11: Soportes de tipo circular (LAGRANJA DESIGN / SANTA & COLE)	17
Figura 12: Soportes de tipo semi-circular con marquesina (Consortio de Transporte Metropolitano)	17
Figura 13: Aparcabicis con soportes de rueda verticales (Marcus Willcocks)	18
Figura 14: Aparcabicis con soportes de rueda horizontales (BACC)	18
Figura 15: Aparcamiento con soportes de rueda (Marcus Willcocks)	19
Figura 16: Aparcamiento con soportes de rueda (BACC)	19
Figura 17: Aparcamiento con soportes de rueda (BACC)	19
Figura 18: Aparcamiento con soportes de rueda (BACC)	19
Figura 19: Aparcamiento con soportes de pared inclinados (Fundació Terra/MODULAR)	20
Figura 20: Aparcamiento con soportes de pared verticales, My beautiful Parking (BACC)	20
Figura 21: Aparcamiento con soportes de doble altura, My beautiful Parking (BACC)	20
Figura 22: Aparcamiento con soportes de doble altura (ORION)	20
Figura 23: Aparcamiento con soportes verticales independientes colectivo (CYCLEPOD)	21
Figura 24: Aparcamiento con soporte vertical independiente individual (Jordi Manuel)	21
Figura 25: Soportes con antirrobo incorporado en una biciestación de Londres (BACC)	21

Figura 26: Consignas en una estación de la ciudad de Friburgo, Alemania (Rocco Naya)	22
Figura 27: Consignas en una estación de la ciudad de Vancouver, Canadá (BACC).....	22
Figura 28: Consignas para guardar las bicicletas en la Universidad de Lleida (BACC).....	23
Figura 29: Consignas para 5 bicicletas en Róterdam, Países Bajos (Baldiri Salcedo)	24
Figura 30: Consignas para 5 bicicletas en Delft, Países Bajos (Ellywa/Wikipedia).....	24
Figura 31: Aparcamiento colectivo en un barrio residencial de Friburgo, Alemania (Rocco Naya).....	25
Figura 32: Aparcamiento colectivo en La Haya, Países Bajos (BACC).....	25
Figura 33: Aparcamiento colectivo para bicicletas en una estación de autobuses (BACC).....	25
Figura 34: Aparcamiento colectivo para bicicletas en una escuela de idiomas (BACC)	25
Figura 35: Aparcamiento vigilado al aire libre en Copenhague, Dinamarca (BACC)	26
Figura 36: Aparcamiento vigilado al aire libre en La Haya, Países Bajos (BACC).....	26
Figura 37: Aparcamiento colectivo de bicicletas en la Estación Central de Ámsterdam, Países Bajos (Jordi Manuel).....	26
Figura 38: Aparcamiento colectivo de bicicletas en la estación de Friburgo, Alemania (Rocco Naya)	26
Figura 41: Ubicación correcta en relación al destino [DCF, 2008].....	29
Figura 42: Aparcabicis correctamente ubicado en el acceso principal (Enric Martí)	29
Figura 43: Aparcabicis de un instituto, muy alejado de la entrada principal (BACC)	30
Figura 44: Detalle del aparcabicis de un instituto, señalado en la foto anterior (BACC)	30
Figura 45: Aparcabicis en calzada, ocupando una antigua plaza de coche (BACC)	30
Figura 46: Aparcabicis situado en la calzada (Marcus Willcocks)	31
Figura 47: Aparcabicis situado en la calzada (BACC)	31
Figura 48: Soportes de tipo U-Invertida en aceras estrechas (BACC)	31
Figura 51: Aparcabicis familiar ocupando una plaza de coche, vista global y detalle del soporte (BACC).....	32
Figura 52: Guardabicis cerca de una estación de tranvía en Estrasburgo, Francia (Jordi Manuel)	33
Figura 53: Aparcabicis en la estación de Barcelona-Sants (BACC).....	33
Figura 54: Aparcamiento para clientes de una farmacia, Alemania (Rocco Naya)	34
Figura 55: Aparcamiento para clientes de una librería, Alemania (Eva Sterbova)	34
Figura 56: Aparcabicis en un centro de trabajo (BACC).....	35

Figura 57: Aparcabicis en centro de trabajo (Rocco Naya)	35
Figura 58: Aparcabicis en un instituto de secundaria (IES Marianao, Sant Boi de Llobregat)	35
Figura 59: Aparcabicis en una escuela de primaria de Friburgo, Alemania (Rocco Naya)	35
Figura 60: Aparcabicis con soportes oxidados (BACC)	42
Figura 61: Dimensiones básicas de una bicicleta (en metros)	42
Figura 62: Dimensiones básicas de un soporte de tipo U-Invertida (en metros)	43
Figura 63: Esquema de un aparcamiento con soportes de tipo U-Invertida con las medidas recomendadas para una correcta disposición (en metros)	43
Figura 64: Dimensiones básicas de los aparcabicis con soporte de rueda en configuración alterna (en metros)	44
Figura 65: Dimensiones básicas de los aparcabicis con sujeción vertical (en metros)	45
Figura 66: Dimensiones básicas de los aparcabicis de dos niveles, configuración con techo bajo (en metros)	46
Figura 67: Dimensiones básicas de los aparcabicis de dos niveles, configuración compacta (en metros)	46
Figura 68: Mala fijación de los soportes (BACC)	47
Figura 69: Diferentes tipos de señales de aparcamiento de bicicletas (BACC)	48
Figura 70: Vigilancia social por parte de transeúntes (BACC)	49
Figura 71: Vigilancia social por parte de los usuarios de una estación de tren (BACC)	49
Figura 72: Ejemplo del registro de bicicletas, Barcelona (Bicitronic)	51
Figura 73: Métodos habituales de robo (Bikeoff, Design Against Crime Research Centre)	52
Figura 74: Tipos de antirrobo externos recomendado (LUMA Izda. y ABUS dcha.)	52
Figura 75: Bicicleta equipada con un antirrobo fijo, en primer plano, y uno externo, en segundo plano (BACC)	53
Figura 76: Aparcabicis invadidos por motos (Eva Sterbova)	55
Figura 77: Aparcabicis sobre una plataforma de hormigón en calzada (BACC)	55
Figura 78: Aparcabicis en calzada con bolardos de protección (BACC)	55
Figura 79: Aparcabicis con una barra contra la invasión de motos (Juanma Zurita)	55
Figura 80: Aparcabicis con bolardos contra la invasión de motos (BACC)	55
Figura 81: Escaleras habilitadas para subir y bajar con la bicicleta en La Haya, Países Bajos (BACC)	56
Figura 82: Escaleras habilitadas para subir y bajar con la bicicleta, en Friburgo, Países Bajos (Rocco Naya)	56

Figura 83: Alternativa espontánea a los aparcamientos reglamentarios mal implantados (Marcus Willcocks).....	57
Figura 84: Bicicleta en mal estado en el aparcabicis de una estación (Juan Merallo)	57
Figura 85: Mantenimiento inadecuado de un aparcabicis (BACC)	57
Figura 86: Guardabicis GUBI, Bilbao (Trameinsa).....	59
Figura 87: Guardabicis GUBI, Vitoria (Trameinsa)	59
Figura 88: Aparcabicis en la estación de autobuses de Sevilla (Consortio de Transporte Metropolitano)	60
Figura 89: Aparcamiento subterráneo de motos y bicicletas, Barcelona (BACC)	61
Figura 90: Aparcamiento My Beautiful Parking, Barcelona (BACC)	62
Figura 91: Guardabicis Txirrindu, Vitoria.....	63
Figura 92: Esquema de un Biceberg, Izda. (BICEBERG), y en funcionamiento, Dcha. (BACC).....	64
Figura 93: Aparcamiento automático en superficie (BIGLOO)	65
Figura 94: Aparcamiento de bicicletas en la estación de Basilea, Suiza (Rocco Naya).....	66
Figura 95: Aparcamiento de bicicletas en la estación de Groningen, Países Bajos (Jordi Manuel)	67

- **Tablas**

Tabla 1: Riesgo de robo de varios medios de transporte [Gamman, 2008]	9
Tabla 2: Condiciones óptimas para un aparcamiento de bicicletas.....	14
Tabla 3: Plazas mínimas de aparcamientos de bicicletas según el Decreto 344/2006 de la Generalitat de Catalunya [DOGC, 2006]	37
Tabla 4: Recomendaciones para el caso de una ciudad con alto uso de la bicicleta como Copenhague, Dinamarca [DCF, 2008]	39
Tabla 5: Listado de empresas españolas de aparcamientos de bicicletas.....	68
Tabla 6: Listado de páginas web relacionadas con el aparcamiento de bicicletas	69