

PRODUCTOS PARA LA SMART CITY: Aplicaciones de tecnologías en el entorno urbano

Trabajo de Fin de Grado
Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto



Autor: David Gutiérrez Hernández
Tutora: Marina Puyuelo Cazorla

Septiembre de 2019

RESUMEN

El presente trabajo de fin de grado consiste en el diseño de un estacionamiento de uso público para bicicletas y patinetes eléctricos. El diseño concebido trata de solucionar los problemas de accesibilidad en la vía urbana, generados por el estacionamiento de patinetes eléctricos (cuyo número de usuarios ha aumentado exponencialmente) en lugares no apropiados para ello. Al mismo tiempo, el producto supone un método para promover el transporte sostenible en las urbes.

Para la realización del diseño se analiza el problema y las soluciones existentes en el mercado, se desarrollan diferentes propuestas de diseño de entre las cuales se selecciona la más apropiada, la cual se desarrolla. Finalmente se desarrolla la propuesta en detalle y se elabora el pliego de condiciones.

El resultado es un estacionamiento funcional, seguro y que resuelve el problema inicialmente planteado.

Palabras clave: estacionamiento, patinete eléctrico, bicicleta, *smart city*, mobiliario urbano.

ABSTRACT

The present dissertation consists in a design of a public use bicycle and electric scooter parking. The designed product tries to solve the accessibility problems in the street, generated by the parking of electric scooters (which number of users has grown exponentially) in inappropriate places for it. At the same time, the product is a way to promote sustainable transport in the cities.

For the realization of the design, the problem and the existing solutions available in the market are analyzed, different design proposals are developed, of which the most appropriated one is selected and developed in depth. Eventually, the design is develop in depth and it is made the solicitation documents.

The result is a functional and safe parking that solves the problem initially set.

Key words: parking, electric scooter, bicycle, smart city, street furniture.

ÍNDICE

1. Objeto del proyecto	9
2. Justificación del proyecto	10
3. Antecedentes	11
3.1. La <i>smart city</i>	11
3.1.1 La <i>smart mobility</i>	15
3.2. El espacio público	22
3.2.1. Mobiliario urbano	23
3.3. Normativa	26
3.4. Estudio de mercado	27
3.4.1. Bicicletas	28
3.4.2. Vehículos alternativos	32
3.4.3. Patinetes eléctricos	34
3.4.4. Estacionamientos	37
3.4.5. Antirrobo	58
3.4.6. Conclusiones	60
3.5. Factores que considerar en el estacionamiento de bicicletas	61
4. Requerimientos	65
5. Propuesta de diseño	66
6. Selección de la propuesta de diseño	69
7. Diseño de detalle	71
7.1. Evolución del diseño	71
7.2. Instalación del producto	75
7.3. Estacionamiento y aseguramiento de vehículos	76
7.4. Personalización	78
8. Presentación del producto final	79
9. Materiales y proceso de fabricación	82
10. Conclusiones	86
10. Presupuestos	87
11. Planimetría	89
12. Referencias	94

Índice de imágenes

Imagen 1. Modelo supermanzanas del ayuntamiento de Barcelona (Fuente: Plataforma Arquitectura)

Imagen 2. Sensor de control del programa Electronic Road Pricing (Fuente: The Straits Time)

Imagen 3. Cápsula de transporte de pasajeros Heathrow Pods (Fuente: Afar)

Imagen 4. Prototipo de carretera inteligente de Scott Brusaw (Fuente: Smart city trends)

Imagen 5. Baldosas de Pavegen instaladas en la Universidad de Birmingham (Fuente: Pavegen)

Imagen 6. Alquiler de motos Muving en Valencia (Fuente: ABC)

Imagen 7. Parada de autobús con pantalla informativa en Valencia (Fuente: EMT Valencia)

Imagen 8. Semáforo inteligente en Barcelona (Fuente: Autobild)

Imagen 9. Sistema de estacionamiento Slide Park (Fuente: Krebs Parking Systems)

Imagen 10. Proyecto Bankjes Collectief (Fuente: Steden in transitie)

Imagen 11. Parklet con función de terraza de un bar (Fuente: Old Town Clovis)

Imagen 12. Líneas fluorescentes en la calzada (Fuente: Smart city trends)

Imagen 13. Wind Powered Lights (Fuente: Gizmodo)

Imagen 14. Espacio público Copenhague (Fuente: El País)

Imagen 15. Manifestación en las calles de Los Angeles (Fuente: Protestante Digital)

Imagen 16. Elementos de mobiliario urbano (Fuente: Santaularia)

Imagen 17. Silla de ejercicio para ancianos (Fuente: Inoplay)

Imagen 18. Plaza de la Constitución de Almoradí (Fuente: Almoradí 1829)

Imagen 19. Parque Gulliver en Valencia (Fuente: Valencia Secreta)

Imagen 20. Asiento Soft Rocker (Fuente: Arquitectura y empresa)

Imagen 21. Bicicleta de ciclocross (Fuente: Turismo BTT)

Imagen 22. Bicicleta fixie (Fuente: Turismo BTT)

Imagen 23. Bicicleta de triatlón (Fuente: Turismo BTT)

Imagen 24. Bicicleta de paseo (Fuente: Turismo BTT)

Imagen 25. Bicicleta de montaña con doble suspensión (Fuente: Turismo BTT)

Imagen 26. Bicicleta de montaña rígida (Fuente: Turismo BTT)

Imagen 27. Bicicleta híbrida (Fuente: Turismo BTT)

Imagen 28. Bicicleta plegable (Fuente: Turismo BTT)

Imagen 29. Bicicleta de BMX (Fuente: Turismo BTT)

Imagen 30. Bicicleta eléctrica (Fuente: Turismo BTT)

Imagen 31. Patinete eléctrico de dos ruedas (Fuente: Todopatinetes)

Imagen 32. Hoverboard (Fuente: Popular Science)

Imagen 33. Monociclo eléctrico (Fuente: Todopatinetes)

Imagen 34. Segway (Fuente: Get Your Guide)

Imagen 35. Mi Electric Scooter (Fuente: Xiaomi)

Imagen 36. Bio Folding Electric Scooter (Fuente: Jetson)

Imagen 37. Patinete Fun 112 (Fuente: JdBug)

Imagen 38. GXL Commuter Scooter (Fuente: Gotrax)

Imagen 39. Xtreme City Black (Fuente: SmartGyro)

Imagen 40. Aparcabicis tipo U invertida (Fuente: Manual de aparcamientos de bicicletas)

Imagen 41. Aparcabicis de soporte de rueda (Fuente: Manual de aparcamientos de bicicletas)

Imagen 42. Estacionamiento de pared (Fuente: Manual de aparcamientos de bicicletas)

Imagen 43. Estacionamiento de dos alturas (Fuente: Manual de aparcamientos de bicicletas)

Imagen 44. Aparcabicis vertical (Fuente: Manual de aparcamientos de bicicletas)

Imagen 45. Bicilínea (Fuente: Santa & Cole)

Imagen 46. Detalle de la unión (Fuente: Santa & Cole)

Imagen 47. Montana (Fuente: Santa & Cole)

Imagen 48. Unión entre módulos (Fuente: Santa & Cole)

Imagen 49. Omega (Fuente: Benito)

Imagen 50. Raval con dos bicis estacionadas (Fuente: Escofet)

Imagen 51. Raval (Fuente: Escofet)

Imagen 52. Tumeneia (Fuente: Disseny Barraca)

Imagen 53. Banyoles (Fuente: Disseny Barraca)

Imagen 54. Bicicleta asegurada en Totem (Fuente: Urbadep)

Imagen 55. Totem (Fuente: Urbadep)

Imagen 56. Aparcabicis en tres acabados (Fuente: Cubis)

Imagen 57. Model R Cycle Holder (Fuente: Autopa)

Imagen 58. Conjunto de estacionamientos instalados (Fuente: Autopa)

Imagen 59. Pit Stop (Fuente: Metalco)

Imagen 60. Almacenaje de casco en estacionamiento (Fuente: Metalco)

Imagen 61. Detalle de estacionamiento (Fuente: Metalco)

Imagen 62. Duck (Fuente: Metalco)

Imagen 63. Chiave (Fuente: Metalco)

Imagen 64. Bicicleta estacionada en Chiave (Fuente: Metalco)

Imagen 65. Aparcabicis homologado (Fuente: Ayto. de Madrid)

Imagen 66. Ruzafa (Fuente: Mobipark)

Imagen 67. Alboraya instalado en el suelo (Fuente: Mobipark)

Imagen 68. Alboraya instalado en pared (Fuente: Mobipark)

Imagen 69. Benimaclet (Fuente: Mobipark)

Imagen 70. Bici estacionada en Benimaclet (Fuente: Mobipark)

Imagen 71. Park Bike (Fuente: Industrias Saludes)

Imagen 72. Bici Joy (Fuente: Industrias Saludes)

Imagen 73. Ona a-03 (Fuente: Fabregas)

Imagen 74. Arévalo (Fuente: Benito)

Imagen 75. Bicipoda (Fuente: Escofet)

Imagen 76. Detalle de bicicleta asegurada (Fuente: Escofet)

Imagen 77. Rotterdam (Fuente: Doublet)

Imagen 78. Amsterdam (Fuente: Doublet)

Imagen 79. Pedraforca (Fuente: Disseny Barraca)

Imagen 80. Aparcabicis individual (Fuente: Cubis)

Imagen 81. Aparcabicis colectivo (Fuente: Yor)

Imagen 82. Aparcabicis de Itabona (Fuente: Itabona)

Imagen 83. Detalle de bicicleta estacionada (Fuente: Itabona)

Imagen 84. Streetpods (Fuente: Cyclepods)

Imagen 85. Estacionamiento de Valenbisi (Fuente: Valenbisi)

Imagen 86. Scooter (Fuente: Ado)

Imagen 87. Scooterpod (Fuente: Cyclepods)

Imagen 88. Múltiples módulos de Scooterpod (Fuente: Cyclepods)

Imagen 89. Patinete colocado en soporte (Fuente: Decathlon)

Imagen 90. Soporte para patinete (Fuente: Decathlon)

Imagen 91. Sistema de asegurado del patinete (Fuente: Doublet)

Imagen 92. Barspin (Fuente: Doublet)

Imagen 93. Sistema de asegurado del patinete (Fuente: Itabona)

Imagen 94. Aparcapatinetes de Itabona (Fuente: Itabona)

Imagen 95. Wave Scooter Racks (Fuente: Lockit)

Imagen 96. Sistema de asegurado del patinete (Fuente: Lockit)

Imagen 97. Sistema de préstamo Link Urban Scooter (Fuente: Smart city trends)

Imagen 98. Cable de bloqueo (Fuente: BriCor)

Imagen 99. Cerradura en U (Fuente: Bike Spain)

Imagen 100. Cerradura de cadena (Fuente: Amazon)

Imagen 101. Cerradura plegable (Fuente: Aliexpress)

Imagen 102. Dimensiones de referencia de una bicicleta (Fuente: Manual de aparcamientos de bicicletas)

Imagen 103. Dimensiones recomendadas de un estacionamiento tipo U invertida (Fuente: Manual de aparcamientos de bicicletas)

Imagen 104. Dimensiones recomendadas de un estacionamiento tipo U invertida (Fuente: Manual de aparcamientos de bicicletas)

Imagen 105. Estacionamiento en la calzada (Fuente: Manual de aparcamientos de bicicletas)

Imagen 106. Estacionamiento en acera estrecha (Fuente: Manual de aparcamientos de bicicletas)

Imagen 107. Estacionamiento junto a paso de peatones (Fuente: Manual de aparcamientos de bicicletas)

Imagen 108. Propuesta 1 (Fuente: creación propia)

Imagen 109. Esquema de estacionamiento de la propuesta 1 (Fuente: creación propia)

Imagen 110. Propuesta 2 (Fuente: creación propia)

Imagen 111. Esquema de estacionamiento de la propuesta 2 (Fuente: creación propia)

Imagen 112. Propuesta 3 (Fuente: creación propia)

Imagen 113. Esquema de estacionamiento de la propuesta 3 (Fuente: creación propia)

Imagen 114. Propuesta 4 (Fuente: creación propia)

Imagen 115. Esquema de estacionamiento de la propuesta 4 (Fuente: creación propia)

Imagen 116. Propuesta seleccionada (Fuente: creación propia)

Imagen 117. Propuesta inicial seleccionada (Fuente: creación propia)

Imagen 118. Prolongación de la cubierta (Fuente: creación propia)

Imagen 119. Alternativas con sujeciones adicionales (Fuente: creación propia)

Imagen 120. Alternativas con inclinación de la estructura (Fuente: creación propia)

Imagen 121. Rediseño de la cubierta (Fuente: creación propia)

Imagen 122. Rediseño con separación entre bicicletas (Fuente: creación propia)

Imagen 123. Rediseño para ahorro productivo (Fuente: creación propia)

Imagen 124. Rediseño con sujeción para el antirrobo (Fuente: creación propia)

Imagen 125. Empotramiento y cementación al suelo (Fuente: creación propia)

Imagen 126. Estacionamiento del patinete (Fuente: creación propia)

Imagen 127. Aseguramiento del patinete (Fuente: creación propia)

Imagen 128. Estacionamiento de la bicicleta (Fuente: creación propia)

Imagen 129. Aseguramiento de la bicicleta (Fuente: creación propia)

Imagen 130. Ejemplos de personalización de la cubierta (Fuente: creación propia)

Imagen 131. Producto final (Fuente: creación propia)

Imagen 132. Detalle de la cubierta mecanizada (Fuente: creación propia)

Imagen 133. Detalle de la abertura de la cubierta (Fuente: creación propia)

Imagen 134. Posibilidades de personalización del color (Fuente: creación propia)

Imagen 135. Ejemplos de producto en la vía pública (Fuente: creación propia)

Imagen 136. Estructura de tubo metálico (Fuente: creación propia)

Imagen 137. Cubierta para el patinete (Fuente: creación propia)

Imagen 138. Piezas que componen la estructura (Fuente: creación propia)

Imagen 139. Tubo de acero galvanizado de 50mm (Fuente: Electromaterial)

Imagen 140. Tubo de acero galvanizado de 25mm (Fuente: Electromaterial)

Imagen 141. Troquel de la cubierta sin plegar (Fuente: creación propia)

Imagen 142. Chapa de acero galvanizado (Fuente: Almacén de Hierros)

Imagen 143. Imprimación para galvanizado (Fuente: Xylazel)

Imagen 144. Esmalte para galvanizado (Fuente: Proa)

Índice de tablas

Tabla 1. Pesos por criterio

Tabla 2. Evaluación de los criterios según la Escala Saaty

Tabla 3. Suma ponderada

1. OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto consiste en el diseño de un sistema de estacionamiento para bicicletas y patinetes eléctricos para la vía urbana.

El producto diseñado nace como una de las múltiples soluciones a las nuevas necesidades de movilidad que han surgido con los nuevos modelos urbanos modernos. Los cuales giran en torno a la sostenibilidad y a la concienciación tanto social, como económica y especialmente ambiental, principios de lo que se conoce como *smart city*.

El proyecto se enmarca dentro del ámbito del modelo urbano de ciudad inteligente, y más concretamente en la movilidad inteligente que persigue objetivos tales como el fomento del transporte público, la movilidad alternativa y el uso de energías renovables.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto surge como solución a los problemas relacionados con los patinetes eléctricos durante los últimos años. La aparición masiva de estos vehículos de movilidad individual en el mercado y en las calles de múltiples ciudades, a dado lugar a diversos conflictos, especialmente relacionados con la circulación y el estacionamiento.

El elemento diseñado precisamente pretende abordar el problema del estacionamiento. Al aparecer de un modo tan repentino, este tipo de vehículos están generando dificultades de accesibilidad y movilidad en las calles, siendo la mayoría de estos causados por el mal aparcamiento de los patinetes en la vía pública. Esto supone obstaculizar y dificultar tanto el paso de peatones (especialmente el de personas con movilidad reducida o con discapacidad visual), como el de otros vehículos de movilidad individual como las bicicletas.

Al no existir en el mercado ni en la vía urbana estacionamientos especialmente diseñados para patinetes eléctricos (al menos de uso privado), los usuarios optan por llevar consigo su vehículo o bien por estacionar el patinete en un lugar no preparado para ello, con lo que se generan los problemas mencionados anteriormente.

El producto diseñado, al unificar en un solo elemento de mobiliario urbano un estacionamiento tanto para bicicletas, como para patinetes (los cuales son las dos tipologías de vehículos de movilidad individual dominantes en la actualidad), ayuda a la mejora de la accesibilidad y la ordenación de la vía urbana.

3. ANTECEDENTES

Previo al proceso de diseño se analizan una serie de antecedentes para ayudar a enmarcar el diseño del proyecto. Dichos antecedentes consisten en una contextualización del producto en el ámbito de la *smart city* y la *smart mobility*, un análisis de lo que supone el espacio público y el mobiliario urbano, una explicación de la normativa vigente, un estudio de mercado y unos factores que considerar para el diseño e instalación de los estacionamientos de bicicletas.

3.1. LA SMART CITY

Como se ha mencionado anteriormente el producto diseñado puede enmarcarse en el entorno de lo conocido como *smart city*.

Una *smart city* o ciudad inteligente en su traducción al español, es una ciudad que utiliza los avances tecnológicos como soporte y herramienta para mejorar la calidad de vida de sus habitantes. Además tiene presente el concepto de eficiencia energética y sostenibilidad persiguiendo un equilibrio entre el medio ambiente y el consumo de los recursos naturales. En las ciudades inteligentes los ciudadanos son una pieza clave en el desarrollo de la ciudad, y las Administraciones Públicas tienen el objetivo de ofrecer nuevos y mejorados servicios. (Asociación Española para la Calidad, s.f.)

La idea de *smart city* se sostiene sobre una serie de pilares, a partir de los cuales se desarrollan proyectos o políticas para cumplir con los objetivos y velar por la sostenibilidad:

- En una ciudad considerada inteligente debe existir una comunicación fluida entre los diferentes participantes de la ciudad, ya sean ciudadanos, empresas u órganos de gobierno.
- Utilización compartida y responsable de los bienes y servicios de la ciudad.
- Compromiso con el cuidado del entorno y el medio ambiente: optimización de recursos naturales y energéticos, planificación urbana, reducción y mejora del tratamiento de residuos, impulsión de prácticas sostenibles como el reciclaje o el uso del transporte público.

- Integración de las nuevas tecnologías para potenciar todos los elementos de la ciudad, desde el transporte, a la regulación del tráfico o el sistema de alumbrado público entre otros.

En nuestro país esta creciendo el número de urbes que se apoyan todos estos principios. Muestra de ello es la fundación de la Red Española de Ciudades Inteligentes (RECI) en el año 2011, y que actualmente esta formada por 65 ciudades del panorama nacional.

Su objetivo es intercambiar experiencias y trabajar conjuntamente para desarrollar un modelo de gestión sostenible y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, incidiendo en aspectos como el ahorro energético, la movilidad sostenible, la Administración electrónica, la atención a las personas o la seguridad. (Red Española de Ciudades Inteligentes, 2017)

Ciudades inteligentes alrededor del mundo

Al ser el concepto de ciudad inteligente tan reciente, los objetivos de este modelo de desarrollo urbano no están estrictamente definidos por lo que se detecta gran potencial en cuanto a futuros planes dentro de los numerosos campos que abarca la idea de *smart city*. Así mismo, también existen multitud de proyectos que ya se han puesto en marcha, e incluso integrado por completo en diferentes ciudades del mundo:

- Barcelona

En nuestro país contamos con una de las ciudades consideradas inteligentes por excelencia. Esto en gran medida es debido a la aplicación del internet de las cosas y el análisis de datos en múltiples áreas como el transporte público, el control de la calidad del aire o la recogida de basuras. Un ejemplo de ello es la creación de la plataforma Sentilo, que consiste en un sistema que permite acceder a gran cantidad de datos públicamente, que son recuperados de diferentes sensores repartidos por la ciudad.

Otra gran innovación, en este caso en la planificación urbana, en Barcelona es la implantación de lo que se conoce como super manzanas o *super blocks*. Esto consiste en la subdivisión de áreas de la ciudad en las cuales, no está limitado el tráfico, pero si la velocidad de los vehículos a 10 km/h. Con esta medida se reducen las emisiones producidas por los automóviles, se fomenta el uso de la vía urbana por los peatones sobre los coches y se favorece los pequeños negocios.

MODELO SUPERMANZANAS

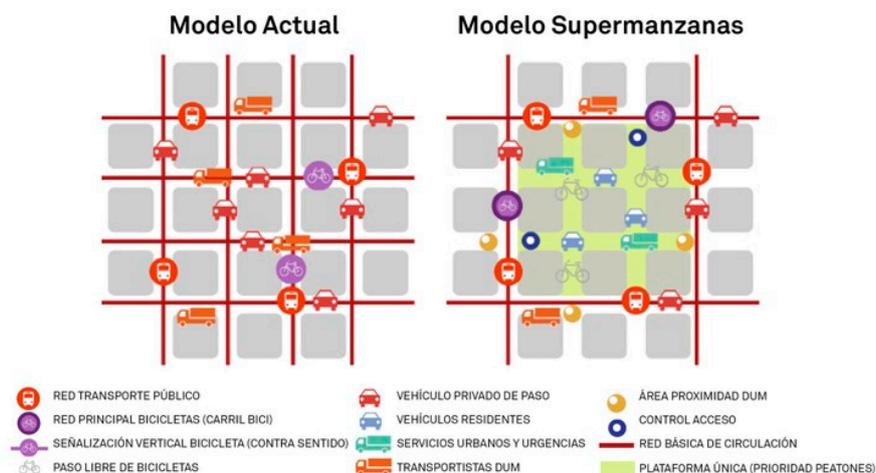


Imagen 1. Modelo Supermanzanas del Ayuntamiento de Barcelona

- Singapur

La ciudad asiática se sitúa a la cabeza de las *smart cities*, habiendo sido considerada la mejor ciudad inteligente del mundo en el Smart City Expo World Congress de 2018. Gran parte de la culpa de esto la tiene la aplicación de la tecnología para la mejora de la vida de los ciudadanos.

Cabe destacar la implementación del programa Electronic Road Pricing, que consiste en analizar las zonas de mayor tránsito de vehículos y cobrar a los conductores pequeñas sumas de dinero en función de la cantidad de tráfico que haya en su ruta, a mayor tráfico mayor es el pago. Esto se consigue mediante un sistema de identificación propia de cada vehículo y una serie de sensores repartidos por toda la ciudad. Y su objetivo es mejorar la fluidez del tráfico al crear una motivación en los conductores para no circular por las zonas más conflictivas.



Imagen 2. Sensor de control del programa Electronic Road Pricing

A esta medida se le suman muchas otras orientadas al aumento de la eficiencia energética o al reciclaje de agua y recursos de la ciudad. Además se está trabajando en una base de datos virtual mediante una representación 3D de la ciudad que pueda ser consultada por todos los ciudadanos.

- Nueva York

La ciudad estadounidense también fue galardonada en el Smart City World Congress de 2016 como la mejor ciudad inteligente del mundo gracias a las innovaciones implantadas y el compromiso con sus ciudadanos. Esto es en gran parte gracias al proyecto *Building a Smart + Equitable City*. Este programa se apoya sobre 5 principios fundamentales: edificios inteligentes, con iluminación y distribución de aguas completamente monitorizados para su optimización; gestión del tráfico mediante sensores dispuestos en múltiples puntos de la ciudad; gestión inteligente de los recursos energéticos, los residuos y el agua; monitorización de la ciudad para la mejora de la seguridad (un ejemplo es la implantación de detectores de disparos conectados con la policía); y una comunicación con los ciudadanos a través de internet que permite solicitar servicios como por ejemplo el de las máquinas quitanieves.

- Londres

La capital del Reino Unido se ha convertido en una de las ciudades más inteligentes del mundo gracias a la implementación de las nuevas tecnologías en múltiples ámbitos de la vida urbana.

Al igual que el resto de grandes *smart cities* de la actualidad, en Londres se ha desarrollado una gran base de datos de libre acceso con diversa información sobre lo que ocurre en la ciudad en tiempo real, el *London Data Store*.

También cabe destacar el sistema interno de transporte creado para el aeropuerto de Heathrow, conocido como *Heathrow Pods*, y que consiste en unas cápsulas que los viajeros pueden utilizar para desplazarse a través del aeropuerto de un modo rápido y sencillo



Imagen 3. Cápsulas de transporte de pasajeros Heathrow Pods

3.1.1. La *smart mobility*

La gestión de la movilidad y el tráfico se han convertido actualmente en uno de los principales retos para el desarrollo de las ciudades en la actualidad. Muchos de los problemas relativos a la movilidad urbana están ligados al aumento de la población, la cantidad de vehículos y la contaminación. Ante estos problemas están surgiendo innovaciones como la mejora de los vehículos eléctricos o la aplicación de sensores para la mejora del tráfico o el estacionamiento entre otros.

El término "smart mobility" o movilidad inteligente hace referencia a una serie de iniciativas, políticas y acciones cuyo objetivo prioritario es favorecer la movilidad en las ciudades de modo que ésta no suponga una traba al que hacer diario en las urbes ni a su desarrollo. (Pablo Rodríguez, 2013)

Teniendo esto en cuenta podemos decir que la movilidad inteligente persigue los siguientes objetivos:

- Reducir el impacto ambiental generado por los medios de transporte:

La industria del automóvil avanza hacia la impulsión de vehículos mediante energías renovables. Por ello, esta tendencia se ve reflejada en nuevas innovaciones que fomenten el uso de este tipo de energías.

Un ejemplo, son lo que se conoce como *smart roads* o carreteras inteligentes. Se trata de calzadas capaces de producir energía a partir de la luz solar o de la presión generada por los vehículos al pasar sobre ella, y que incluso son capaces de introducirla a la red eléctrica de modo que puedan delimitarse carriles en los que un coche eléctrico es alimentado de energía al mismo tiempo que circula.



Imagen 4. Prototipo de carretera inteligente de Scott Brusaw

Esta misma tecnología de generación energética mediante presión también es aplicada en algunas zonas peatonales con gran afluencia de personas. En este sector trabaja la empresa Pavegen, que diseña, produce e instala diferentes tipos de baldosas para la vía urbana que aprovechan el impacto de los peatones al caminar para generar energía eléctrica que es empleada para diversas necesidades urbanas como el alumbrado público. Además estas baldosas están fabricadas a partir de neumáticos reciclados en un 95%.

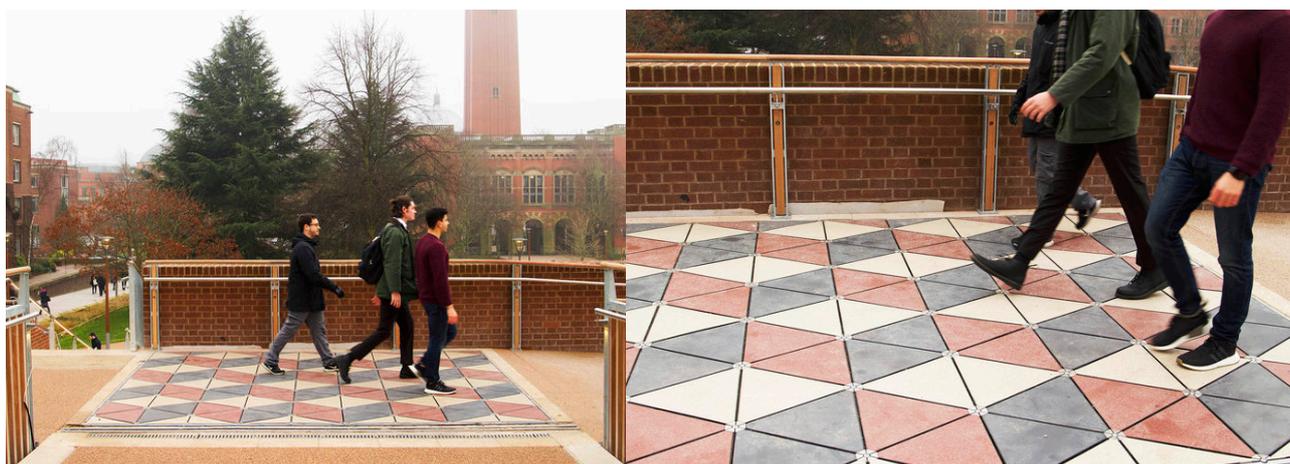


Imagen 5. Baldosas de Pavegen instaladas en la Universidad de Birmingham

Otro ejemplo de la evolución del transporte hacia uno más sostenible, es la aparición de numerosas compañías de alquiler de transportes eléctricos compartidos que funcionan mediante una aplicación para el móvil. Estas empresas distribuyen vehículos eléctricos (por lo general motocicletas o patinetes) por diferentes puntos de la ciudad y el usuario puede consultar donde se encuentra el más cercano en la aplicación asociada, a través de la cual puede poner en funcionamiento el vehículo. Una vez llega a su destino simplemente debe estacionar la motocicleta o patinete libremente.

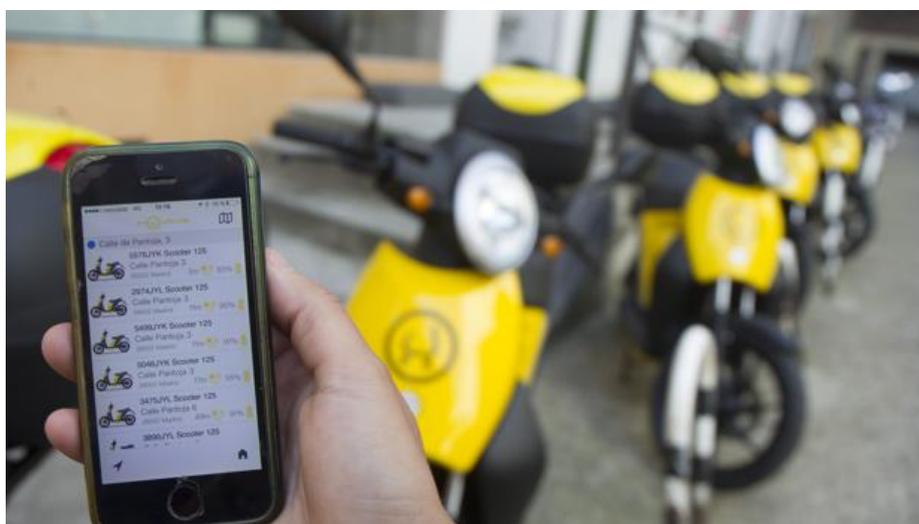


Imagen 6. Alquiler de motos Muvving en Valencia

- Optimizar y promover el transporte público sobre el privado:

Otro de los objetivos principales que persigue el concepto de movilidad inteligente es la reducción del uso del transporte privado. Para ello es imprescindible que las ciudades cuenten con un sistema de transporte público eficiente y óptimo, que haga que el ciudadano tenga confianza en su funcionamiento y acceso a información, ya sea esta a cerca de horarios, rutas o alternativas entre otras.

Una de las ciudades pioneras en España en tomar medidas para potenciar el uso del transporte público fue Málaga. La ciudad andaluza fue la primera en instalar en las paradas de autobús paneles que informan a cerca del tiempo de llegada de los buses. Este sistema se ha expandido y actualmente está instalado en casi todas las ciudades de nuestro país. Una medida como esta hace que el usuario de transporte público, al tener más información, tenga también más confianza en el servicio de transportes y opte por este más frecuentemente en lugar de un vehículo privado. Junto a esta medida se han popularizado otras a las que ya nos hemos acostumbrado y persiguen el mismo objetivo, como lo es la creación de carriles en las carreteras destinados exclusivamente a autobuses y taxis. De este modo se agiliza la circulación del transporte público.



Imagen 7. Parada de autobús con pantalla informativa en Valencia

Una medida interesante a destacar fuera de nuestras fronteras es la que tomó un colectivo de empresas en Amberes, Bélgica. Allí acomodaron los horarios entre si para utilizar una flota de autobuses para transportar a los trabajadores hasta su puesto de trabajo. Este proyecto es conocido como el I-Bus y cuenta con ayuda del gobierno local para su subvención.

- Reducir la congestión del tráfico y los atascos en las urbes:

El aumento de los vehículos privados ha generado muchos problemas de congestión en las carreteras urbanas. Para aliviar este tránsito de vehículos se proponen diferentes medidas como las que se han visto anteriormente en este mismo apartado del proyecto (supermanzanas de Barcelona, sistema Electronic Road Pricing en Singapur).

Por lo general, estos proyectos tienen que ver con la aplicación de sensores a lo largo de las carreteras de la ciudad vinculados con una plataforma en internet en la que los usuarios pueden consultar información relativa a la existencia de un atasco, un accidente, una ruta, etc. La alternativa a los sensores son las aplicaciones o plataformas web en las que la propia comunidad de usuarios es la que actualiza la información del estado de la circulación. Un ejemplo es la aplicación móvil Waze, que informa a los usuarios en tiempo real de cualquier tipo de incidencia relativa al tráfico.

Otra innovación interesante son los semáforos inteligentes, que están conectados en tiempo real mediante cámaras o sensores y adaptan sus tiempos en función de las necesidades de la calzada. En un futuro incluso se plantea una red de coches interconectados que hagan innecesaria la presencia de semáforos en las carreteras. Estos vehículos intercambiarían información entre sí para adaptar su conducción al resto de usuarios de la carretera.



Imagen 8. Semáforo inteligente en Barcelona

- Optimizar los estacionamientos:

Uno de los problemas de las grandes ciudades es la falta de plazas de aparcamiento en relación con el cada vez mayor volumen de vehículos. Agilizar la búsqueda de aparcamiento es una tarea que ha facilitado la aplicación de sensores. Es ya un sistema popular y empleado en muchos parkings públicos y privados la instalación de luces que cambian de color en función de si el aparcamiento

esta libre u ocupado. Esto permite a los conductores localizar más fácilmente las plazas de aparcamiento reduciendo el tiempo que emplean en esta tarea y con ello la contaminación.

Pero existen otras medidas que lo que persiguen es crear más plazas de aparcamiento para lo cual se busca el aprovechamiento del espacio al máximo. El producto Slide Park de la empresa Krebs trata de dar solución a este problema. El sistema consiste en una serie de plataformas móviles sobre las que el conductor sitúa su vehículo y estas se desplazan automáticamente distribuyendo los coches paralelamente y en varias filas de manera automática (evitando maniobras por parte del usuario). Otros sistemas similares juegan también situando los vehículos a diferentes alturas para aprovechar aún más el espacio.



Imagen 9. Sistema de estacionamiento Slide Park

- Dar prioridad al peatón sobre los vehículos:

El uso de automóviles que utilizados en las ciudades para desplazarse de un lugar a otro a crecido desmesuradamente. Provocando un aumento de la contaminación, tanto acústica como del aire; y de la congestión de las carreteras. Por ello surge el objetivo de volver a convertir la ciudad en un entorno en el que el peatón es el protagonista, lo que sería beneficioso para la salud pública, además de para los pequeños comercios.

Para recuperar el uso de las calles por parte de los peatones existen multitud de proyectos que ya se han puesto en marcha en diferentes ciudades del mundo. Un ejemplo esta en Amsterdam, donde nace el proyecto Bankjes Collectief, que consiste en que el dueño de un banco organice un café o aperitivo al aire libre para los peatones, quienes luego pagan lo que consideran al organizador. Por lo general este tipo de ideas buscan que las calles se conviertan de nuevo en un punto de reunión de ciudadanos, además de en un lugar donde realizar diversas actividades artísticas, sociales, culturales, deportivas, etc. Cabe destacar también que cada vez es mayor el número de personas que

trabajan a distancia, y el mobiliario y el entorno urbano han de adaptarse a esta nueva necesidad para que la vía urbana pueda funcionar también como lugar de trabajo.



Imagen 10. Proyecto Bankjes Collectief

Otra iniciativa interesante en este ámbito es la de los Parklets, que consiste en la habilitación de un espacio público que antes era una plaza de aparcamiento, para una nueva función (espacios verdes, zonas de juego o descanso, terrazas de restaurantes o bares, etc). Lo que comenzó como una reivindicación artística hoy en día es un movimiento presente en 180 países alrededor del mundo.



Imagen 11. Parklet con función de terraza de un bar

Finalmente, destacar respecto a la prioridad del peatón sobre los vehículos, las numerosas iniciativas de peatonalización que han tenido y están teniendo lugar en muchas grandes ciudades, como lo es la peatonalización de Times Square en Nueva York. Esta remodelación urbana hizo que se redujeran la contaminación y los accidentes de tráfico en la ciudad, además de hacer crecer los beneficios de los comercios de la zona.

- Aumentar la seguridad vial:

Los accidentes de tráfico son una lacra de la sociedad que se lleva tiempo tratando de reducir, ya que es una de la principales causas de mortalidad en nuestro país.

Existen diferentes iniciativas y programas que existen para la reducción de los accidentes en carretera. Un ejemplo está en Holanda. En la carretera N329 de Oss, las líneas que delimitan los carriles y los arcenes están pintadas con una pintura en polvo fluorescentes que brilla en la oscuridad y reduce el riesgo al conducir de noche.



Imagen 12. Lineas fluorescentes en la calzada

Pero si existe una medida por excelencia para la reducción del riesgo en carretera esta es la aplicación de sensores. Algunos ejemplos interesantes de esta aplicación de sensores están extraídos del Estudio Roossgaarde, que recoge los mejores diseños en lo relativo a autopistas inteligentes en Holanda.

Estas innovaciones consisten en la iluminación automática de un tramo de la vía, mediante sensores de movimiento, a medida que el vehículo se aproxima, de modo que se mejora la visibilidad por la noche. De entre estos diseños cabe destacar el proyecto Wind Powered Lighths, que consiste que la generación de la energía necesaria para la iluminación de la calzada a partir de unas turbinas colocadas en el arcén que giran con el viento generado por los automóviles al pasar.



Imagen 13. Wind Powered Lights

3.2. EL ESPACIO PÚBLICO

El diseño generado ha de contextualizarse también dentro de lo que supone el espacio público: “Históricamente el espacio público se ha perfilado como un lugar de encuentro accesible a todos los ciudadanos, donde democráticamente se practica el intercambio de opiniones, intereses e ideologías” (Jimenez y Puyuelo, 2015).

Legalmente hablando, el espacio público es aquel que es propiedad de entidades públicas: un gobierno, ayuntamiento, etc. Estas entidades son las encargadas de su gestión y su mantenimiento. Dicho espacio es accesible para todos los ciudadanos sin distinción y se corresponde con lo contrario a lo que llamamos espacio privado. También se considera como espacio público el que ocupan los edificios públicos: bibliotecas, centros de salud y hospitales, edificios de gobierno, centros de educación, instalaciones deportivas, etc.

Se debe matizar que existen también espacios privados de uso público. El ejemplo más destacable son los centros comerciales, que comparten todas las características de un espacio público aun siendo de gestión y propiedad privada.

Los usos que se le da a este espacio son múltiples. Supone una zona de reunión y socialización entre ciudadanos por lo que tiene una fuerte función social. Del mismo modo es un lugar que acoge actividades y eventos de todo tipo, desde conciertos o actuaciones, hasta concursos o congresos.

Cabe destacar también la función reivindicativa que se produce también en el espacio público (siempre sujeta al marco legal), pues es lugar de manifestaciones y protestas de diversos sectores de la ciudadanía. Es decir, el espacio público también supone un símbolo de la expresión pública.



Imagen 14. Espacio público Copenhague



Imagen 15. Manifestación en las calles de Los Angeles

Finalmente es interesante destacar que con la aparición de las nuevas tecnologías de la información, han surgido nuevos “espacios públicos”. Estos podrían ser las redes sociales o sitios en internet, en los que la gente de algún modo intercambia información, interactúa y realiza y comparte actividades con otros usuarios. Es lo que se podría denominar espacio público virtual.

3.2.1. Mobiliario urbano

En gran medida lo que le da sentido a los espacios públicos y hace que estos sean funcionales y que los ciudadanos salgan a la calle a disfrutar de estos, es el mobiliario urbano.

Podríamos considerar como mobiliario urbano a toda la serie de elementos que forman parte del paisaje de la ciudad, habiendo sido añadidos tanto en plano de superficie como en el subsuelo o en la parte aérea de dicho espacio. Son elementos que sirven para jugar, sentarse, tirar la basura, iluminar una zona, informar, preservar, esperar el autobús, enviar una carta, llamar por teléfono, comprar el periódico, hacer gimnasia o sencillamente tomar una copa al aire libre. En general, hablamos de elementos que se instalan en el espacio público con un propósito común al ciudadano: el de ser útil. (Fernandez Rebollos, s.f.)

Las funciones y tipologías de los elementos de mobiliario urbano son numerosas, sin embargo se podría decir que todos ellos cumplen una serie de criterios mínimos: racionalización adecuada en su disposición a lo largo del área de instalación, función perfectamente definida y comprensible por los usuarios e integración en función del entorno.

Esta última característica es importante, ya que los elementos de mobiliario instalados en la vía pública han de ser diseñados teniendo en cuenta que se colocaran en un entorno predefinido, con lo cual dicho diseño ha de integrarse de la manera más adecuada y coherente con este entorno.



Imagen 16. Elementos de mobiliario urbano

Según su ubicación el mobiliario urbano puede estar situado en el suelo o pavimento, ya se de manera anclada o incrustada en él (farolas), o ser un elemento móvil (señalizaciones de obras). También existe la posibilidad de que este halla sido instalado bajo el suelo (contenedores de basura subterráneos), o que ocupe un espacio aéreo, por lo general estando anclado en una fachada (señalización variada).

Si se hiciera una clasificación a nivel funcional se podría decir que esta el mobiliario urbano directo, es decir, elementos con el que el ciudadano interactúa de manera directa (ya sea de manera individual o colectiva) como podría ser un cubo de basura o un elemento para jugar o hacer deporte en un parque; y mobiliario urbano indirecto, presente en la vía urbana pero que cumple funciones en las que no requiere de la interacción del ciudadano, como pueden ser los elementos de alumbrado.

Para el diseño de los elementos de mobiliario urbano no solo ha de tenerse en cuenta la integración en el entorno, como se ha mencionado anteriormente, sino que se debe dar gran importancia a la accesibilidad. Esto es primordial ya que la vía urbana es transitada por personas de diferentes condiciones que por tanto tendrán diversas características físicas. Por ello se debe diseñar pensando tanto en una persona adulta sin problemas de salud, como en un anciano con movilidad reducida, o en una persona con discapacidad visual. Para tener en cuenta estos factores existen múltiples normativas que recogen una serie de normativas que han de cumplirse para que la vía pública sea accesible por todos sin importar su condición.



Imagen 17. Silla de ejercicio para ancianos

Por otro lado, es interesante destacar una cualidad muy útil que pueden aportar los elementos de mobiliario urbano: la diferenciación. Las ciudades, con su mobiliario, combinados con otros elementos como los jardines o zonas verdes, pueden crear una identidad propia para dar a conocerse y diferenciarse del resto de municipios, con las ventajas sociales, económicas y culturales que esto supone. Un ejemplo de ello se puede encontrar en el municipio alicantino de Almoradí donde los arboles de la Plaza de la Constitución están podados en forma de “donut”, dando una apariencia llamativa y particular al emplazamiento. Otro ejemplo interesante está en Valencia con el Parque Gulliver. Un parque infantil con la apariencia del personaje de Gulliver gigante que hace referencia a la novela de Jonathan Swift.



Imagen 18. Plaza de la constitución de Almoradí



Imagen 19. Parque Gulliver en Valencia

Finalmente se debe mencionar que el mobiliario urbano también se ha adaptado a la llegada de las nuevas tecnologías y a evolucionado integrándolas en sus diseños. No es extraño encontrar en la vía pública elementos para recargar el móvil o pantallas interactivas informen a cerca del transporte o de la calidad del aire. Como ejemplo podemos encontrar, entre muchos otros, el diseño de Sheila Kennedy: Soft Rocker. Un asiento en el que se puede recargar el móvil y se ilumina por las noches gracias a la energía solar que genera mediante un panel en la parte superior.



Imagen 20. Asiento Soft Rocker

3.3. NORMATIVA

Para el diseño del estacionamiento se debe tener en cuenta la normativa que se refiera al uso de la vía urbana, la circulación, el estacionamiento o la accesibilidad de los peatones.

A continuación se expone la información extraída de normativas y ordenanzas, tanto nacionales como municipales. En este caso se toma como referencia la normativa existente en Valencia, pero se ha de mencionar que todas las ciudades españolas comparten una normativa similar en los temas que aquí se tratan.

De las leyes, normativas y ordenanzas pertinentes se extraen los siguientes puntos clave que se tienen en cuenta a la hora del diseño:

Ordenanza Municipal de Aparcamientos, Valencia

En este caso, la normativa concreta a cerca de los aparcamientos de bicicletas en edificios o parkings, por lo que no se trata de aparcamientos en la vía pública, sin embargo puede extraerse información útil para el diseño del estacionamiento.

- Los accesos a parkings de bicicletas desde la vía pública han de tener un ancho mínimo de 1,60 m, y en caso de existir un acceso en rampa, no debe ser de una inclinación mayor al 10 %.
- Las dimensiones de las plazas de aparcamiento de bicicletas deberán tener unas dimensiones mínimas de 0,70 x 1,90 m.

Ordenanza Municipal de Circulación, Valencia

En esa ordenanza se regulan las normas de circulación de bicicletas además de su estacionamiento.

- Se podrá instalar un aparcamiento de bicicletas en la vía pública mientras se respete un espacio de paso de peatones de al menos 1,50 m.
- Las bicicletas deben estacionar siempre que sea posible en estacionamientos preparados para ello.
- En caso de no existir cerca un estacionamiento disponible se podrá estacionar la bicicleta sobre algún elemento del mobiliario público (salvo farolas), siempre y cuando no exista riesgo de dañar dicho elemento o se anule su funcionalidad.

- En un anexo posterior a esta ordenanza se regula el uso de otros vehículos como patinetes eléctricos y similares, sobre los cuales recae una normativa similar al de las bicicletas en cuanto a circulación y estacionamiento.

Ordenanza de Accesibilidad en el Medio Urbano, Valencia

En esta ordenanza se recogen las normas que regulan y garantizan la accesibilidad al medio urbano por parte de los ciudadanos. Este tipo de normativa a de tenerse en cuenta a la hora del diseño del estacionamiento de bicicletas y patinetes.

Normativa de Accesibilidad de Peatones, BOE

En este caso se trata de la normativa homóloga a la explicada anteriormente pero en este caso a nivel nacional.

- En el espacio de uso peatonal no existirán ni escalones ni resaltes aislados en ningún punto; existirá un altura libre de paso de mínimo 2,20 m de altura; la pavimentación cumplirá con los requisitos exigidos por normativa y se respetará un área de paso horizontal de al menos 1,80 m.
- Los elementos de urbanización nunca podrán provocar tropiezos, caídas, choques, etc, de los peatones, y no podrán invadir un paso peatonal.
- Estos elementos no presentarán salientes de más de 10 cm ni una altura inferior a 15 cm.
- Preferiblemente se instalarán en la zona exterior de la acera respetando un mínimo de 40 cm de distancia desde el bordillo.

3.4. ESTUDIO DE MERCADO

El estudio de mercado de cara al presente proyecto se ha estructurado de la siguiente manera: primeramente se analizan las diferentes tipologías de bicicletas; a continuación se realiza un estudio similar de los diferentes tipos de vehículos alternativos, profundizando en los patinetes eléctricos; seguidamente un análisis de los sistemas antirrobo más utilizados; y para terminar un repaso a los estacionamientos para bicicletas y patinetes que podemos encontrar en el mercado.

3.4.1. Bicicletas

Dentro del grupo que conforman estos vehículos podemos distinguir entre múltiples tipos de bicicletas:

- Bicicletas de carretera

Estas bicicletas se caracterizan por su manillar de cuernos invertidos, por ser ligeras y por sus ruedas de tipología muy fina. Son cada vez más populares en las ciudades aunque no estén especialmente diseñadas para ser bicicletas urbanas.

Dentro de este grupo de bicicletas podemos distinguir diferentes sub grupos:

- Bicicletas de ciclocross y bicicletas gravel

Muy similares a las de carretera convencionales pero por lo general con ruedas de mayor tamaño y con un neumático con más dibujo, de modo que la bici funcione tanto en carretera como en terrenos más abruptos.



Imagen 21. Bicicleta de ciclocross

- Bicicletas de triatlón

Estas bicicletas de carretera están destinadas a usuarios que practican triatlón. Su característica principal es su manillar con cuernos en la parte central que permiten una posición más aerodinámica adicional a la posición convencional sobre la bicicleta.

- Bicicletas fixies

Esta tipología de bicicleta está especialmente diseñada para su uso en el entorno urbano por su estética especialmente cuidada. Su característica más importante es que suelen ser de piñón fijo, es decir, solo tienen una marcha y para frenar el usuario debe pedalear hacia atrás.



Imagen 22. Bicicleta fixie



Imagen 23. Bicicleta de triatlón

- Bicicletas de trekking

Estas bicicletas suelen incluir multitud de accesorios como guardabarros, luces, cestas o similares. Además exigen una posición más erguida por parte del usuario. Vehículo destinado principalmente a la movilidad urbana, por lo que dentro de este grupo podemos encontrar también las bicicletas de paseo, que cuentan con un cuadro en el que la barra central está situada muy abajo.



Imagen 24. Bicicleta de paseo

- Bicicletas de montaña

Como su propio nombre indica son bicicletas destinadas a su uso en la montaña o zonas sin asfaltar, aunque por su versatilidad también son muy populares para su uso por ciudad. Son bicicletas robustas que suelen contar con suspensión trasera, delantera, o incluso ambas.

Dentro de las bicicletas de montaña podemos distinguir entre:

- Rígidas

Las bicicletas de montaña rígidas solo incorporan suspensión delantera. Dentro de estas podemos encontrar también una tipología de bicicleta bastante menos popular, las *fat bikes*, que tienen ruedas considerablemente mayores y están destinadas al uso sobre arena, pero no es una tipología de bicicleta a tener en cuenta para el diseño del estacionamiento.

- Doble suspensión

Bicicletas destinadas a un uso más profesional y deportivo. Además de la suspensión delantera como las bicicletas rígidas, incluyen suspensión en el cuadro para amortiguar golpes o aterrizajes fuertes.



Imagen 25. Bicicleta de montaña con doble suspensión



Imagen 26. Bicicleta de montaña rígida

- Bicicletas híbridas

Consisten en una combinación entre una bicicleta de montaña y una de carretera. Esta hibridación las hace idóneas para desplazamientos en la ciudad.



Imagen 27. Bicicleta híbrida

- Plegables

Bicicletas muy características. Sus ruedas son especialmente pequeñas y la morfología del cuadro esta diseñada para que puedan plegarse por la mitad. Sus usuarios suelen usarlas en la vía urbana y su funcionalidad radica en que ocupan poco espacio y pueden ser almacenadas en viviendas pequeñas.



Imagen 28. Bicicleta plegable

- Bicicletas de BMX

Destinadas a la práctica de BMX. Son comunes en las ciudades. Su característica principal es su tamaño reducido.

- Bicicletas eléctricas

Como su nombre indica, se trata de bicicletas impulsadas por una combinación de energía humana y eléctrica. Suponen el futuro de la movilidad urbana junto con los nuevos tipos de vehículos eléctricos alternativos.



Imagen 29. Bicicleta de BMX



Imagen 30. Bicicleta eléctrica

3.4.2. Vehículos alternativos

Existen multitud de nuevos vehículos eléctricos que han aparecido para quedarse. Aunque el proyecto se centra concretamente en un estacionamiento destinado a bicicletas y patinetes eléctricos se realiza primeramente un repaso de los diferentes vehículos alternativos que podemos encontrar en el mercado.

Con las cada vez más restricciones que están apareciendo para los vehículos convencionales están adquiriendo presencia en las ciudades este tipo de nuevos transportes impulsados por energía eléctrica. Además, son fáciles de utilizar, manejables, suelen ser pequeños o plegables, por lo que son sencillos de almacenar; una serie de características que los han convertido en una opción de transporte muy popular.

Dentro de esta tipología de vehículos se puede diferenciar entre tres grupos principales: los patinetes eléctricos convencionales de dos ruedas, los patinetes eléctricos autobalanceables y los monopatines eléctricos (aunque los dos primeros subtipos son algo más populares):

- Patinetes eléctricos convencionales

Consisten en un monopatín convencional con dos ruedas, una trasera y otra delantera, que se impulsan mediante una batería eléctrica recargable. Son la opción que mayor impacto a producido en el mercado. En su mayoría son plegables por la parte en la que la base del monopatín se une con la tija del manillar. También cabe destacar que podemos encontrar multitud de accesorios para equipar el patinete, desde luces de posición hasta sillines o elementos de almacenamiento para transportar un equipaje. Cuentan con un público variado y cada vez más adulto, quien lo utiliza para desplazarse a su puesto de trabajo entre otros usos.



Imagen 31. Patinete eléctrico de dos ruedas

- Patinetes eléctricos autobalanceables

Se trata de vehículos de un tamaño muy reducido, sobre los que apoyando nuestros pies y balanceando nuestro cuerpo nos desplazamos en la dirección deseada. Su público objetivo suele ser más joven que en los patinetes convencionales debido a sus posibilidades de movimiento más dinámicas o “divertidas”. Dentro de este grupo cabe destacar tres modelos de patinete: el hoverboard, una tabla con una rueda a cada lado; el segway, similar al hoverboard pero con ruedas y una plataforma de apoyo mayor además de un manillar para mejorar la estabilidad y comodidad; y el monociclo eléctrico, que consiste en dos apoyos para los pies entre los cuales se sitúa una única rueda de gran tamaño.



Imagen 32. Hoverboard



Imagen 33. Monociclo eléctrico



Imagen 34. Segway

- Monopatines eléctricos

Consiste en un monopatín convencional (una tabla con cuatro ruedas, dos traseras y dos delanteras), con la diferencia de que incorporan una batería eléctrica bajo la tabla que impulsa el vehículo. Esta batería se acciona mediante un mando que el usuario lleva en la mano y con el que regula la velocidad.

3.4.3. Patinetes eléctricos

Para el análisis de mercado de los patinetes, que es el vehículo para el que está destinado el producto diseñado (junto con la bicicleta), se analizan algunos los modelos de patinete más vendidos, señalando sus características.

- Mi Electric Scooter

Se trata del modelo de patinete más presente en las calles. Puesto en el mercado por la marca Xiaomi, fue galardonado con el premio Reddot Award 2017



Imagen 35. Mi Electric Scooter

Autonomía de 30 Km
Diseño portátil y plegable mediante un sistema de “clic”
Posibilidad de acabado en blanco o negro
Peso de 12,5 Kg
Dimensiones: 1080x430x1140 mm
Plegado: 1080x430x490 mm
Fabricado en aluminio de baja densidad
250 W de potencia
Indicador LED de nivel de carga de la batería
Freno de disco y sistema ABS
399,99 €

- Bio Folding Electric Scooter

El Bio Folding Electric Scooter es el patinete más vendido de la marca estadounidense Jetson, que presume de su tecnología innovadora y su diseño futurista.



Imagen 36. Bio Folding Electric Scooter

Peso de 10,8 Kg
Motor eléctrico de 350 W
Manillar ajustable a diferentes alturas
Faros y luz trasera de frenado
Dimensiones: 1007x427x1130 mm
Plegado: 958x427x343 mm
Fabricado en aluminio
Plegable
270,27 €

- Patinete Eléctrico Fun 112

Patinete de diseño sencillo y de una gama inferior a los anteriores, diseñado por la marca JdBug.



Imagen 37. Patinete Fun 112

Fabricado en acero
Motor de 250 W
Transmisión mediante cadena
Tiempo de recarga aproximado de 8 horas
Recomendado para un público mayor de 16 años
Peso de 13,7 Kg
Dimensiones: 1175x250x110 mm
Plegable
Disponibile en varios colores
149,00 €

- GXL Commuter Scooter

Se trata del patinete más comercializado de la marca de vehículos alternativos Gotrax. Destinado a un público más juvenil.



Imagen 38. GXL Commuter Scooter

Motor eléctrico de 250 W
Soporta carga de hasta 100 Kg
Durabilidad de la batería de 16 Km
Disponible en dos colores
Plegable y portátil
Dos velocidades
Sistema de frenado ABS
Ruedas absorbentes de impactos
263,35 €

- Patinete Eléctrico Xtreme City Black

Patinete de SmartGyro, ligero, fiable y de un uso muy intuitivo. Destacar también su interacción con smartphone mediante una aplicación propia.



Imagen 39. Xtreme City Black

Motor eléctrico de 350 W
Ruedas macizas antipinchazos
Autonomía de hasta 20 Km
Sistema de freno de disco
Dimensiones: 1080x430x1140 mm
Plegado: 1080x430x1140 mm
319,00 €

3.4.4. Estacionamientos

La parte más importante del estudio de mercado es la de estacionamientos, ya que es la tipología de producto diseñado.

Analizando el mercado se detecta que en la mayoría de los casos los estacionamientos son únicamente o para bicicletas o para patinetes (aunque estos en menor variedad) pero no existen productos que combinen ambas posibilidades, lo que supone que el diseño propuesto cobre un valor añadido.

También cabe destacar que los estacionamientos para patinetes existentes están generalmente enfocados a los vehículos convencionales, impulsados mediante la fuerza humana, generalmente relacionados con un público más infantil. Pero con la popularización de los patinetes eléctricos, orientados a un público adulto ha nacido una nueva necesidad que el producto diseñado trata de satisfacer.

Estacionamientos de bicicletas

Existen dos clases principales de estacionamientos para bicicletas en la vía pública: los estacionamientos de soporte de rueda, y los de tipo U invertida. Además de estos, podemos encontrar otros tipos como los de pared, los verticales o los de dos alturas, pero sobre ellos no se profundiza, ya que suelen estar destinados a una ubicación en parkings privados, urbanizaciones o similares. Lo mismo ocurre con los estacionamientos de larga duración o las consignas de bicicletas.



Imagen 40. Aparcabicis tipo U invertida



Imagen 41. Aparcabicis de soporte de rueda



Imagen 42. Estacionamiento de pared



Imagen 43. Estacionamiento de dos alturas



Imagen 44. Aparcabicis vertical

- Estacionamientos tipo U invertida

Como su propio nombre indica, consiste en un estacionamiento en forma de U invertida, generalmente metálico, en el que se pueden estacionar hasta dos bicicletas, una por cada lado. El vehículo se apoya sobre el aparcamiento de modo que se mantiene en pie y luego es asegurada por el usuario mediante un sistema antirrobo (se recomienda que se asegure por dos puntos si es posible: rueda y cuadro).

Es el tipo de estacionamiento más recomendado a nivel internacional, por su sencillez de uso además de por ser el más seguro, ya que debido a morfología permite asegurar la bicicleta con dos antirrobo.

Partiendo de esta forma de U invertida, se han diseñado multitud de variantes que podemos encontrar en el mercado:

- Bicilínea (Santa & Cole)

Descripción	Estacionamiento modular, con una estética cuidada y elegante. La forma curvada de los soportes facilita el apoyo.
Materialidad y acabados	Tubo de acero inoxidable (AISI 316) y pletina de acero inoxidable (AISI 304). Acabado esmerilado y pulido.
Sujeción al suelo	Mediante pernos que se introducen en un agujero previamente realizado y que posteriormente se rellena con cemento rápido o algún material similar.
Dimensiones	Diámetros de los tubos de 84 y 51 mm.



Imagen 45. Bicilínea



Imagen 46. Detalle de la unión

- Montana (Santa & Cole)

Descripción	Estacionamiento modular con capacidad para cuatro vehículos y posibilidad de aumentarse. Su forma orgánica permite asegurar la bicicleta tanto por el cuadro como por la rueda trasera para mayor seguridad.
Materialidad y acabados	Tubo de acero inoxidable (AISI 304) con acabado esmerilado. La unión entre los módulos individuales es una pinza de acero inoxidable (AISI 316) y poliamida.
Sujeción al suelo	Mediante tornillos de acero inoxidable (dos por pletina).
Dimensiones	Diámetro del tubo de 33 mm.



Imagen 47. Montana



Imagen 48. Unión entre módulos

- Omega (Benito)

Descripción	Estacionamiento conformado por dos pletinas metálicas dobladas.
Materialidad y acabados	Acero inoxidable. Acabado zincado e imprimado con epoxi y pintura de poliéster en polvo de color gris.
Sujeción al suelo	Mediante 4 pernos de expansión M8.
Dimensiones	905x695x100 mm.



Imagen 49. Omega

- Raval (Escofet)

Descripción	Estacionamiento que destaca por su seguridad. Es posible asegurar la bicicleta por hasta tres puntos. Tiene sección triangular por lo que es más resistente a esfuerzos de flexión o impacto.
Materialidad y acabados	Hormigón moldeado UHPC con estructura interna de acero inoxidable. Acabado de hormigón decapado, disponible en gris, negro, blanco o beige.
Sujeción al suelo	Mediante un cilindro de 20 cm empotrado en el suelo y fijado con mortero.
Dimensiones	990x760x120 mm.



Imagen 50. Raval con dos bicis estacionadas



Imagen 51. Raval

- Tumeneia (Disseny Barraca)

Descripción	Estacionamiento de forma muy geométrica y diseño sencillo en madera. Trata de dar una imagen más natural.
Materialidad y acabados	Pino silvestre.
Sujeción al suelo	Mediante un empotramiento hormigueado de 20 cm en en suelo.
Dimensiones	900x650x40 mm. Sección cuadrada de 40x20 mm.

- Banyoles (Disseny Barraca)

Descripción	Estacionamiento de geometría similar al anterior pero en este caso metálico.
Materialidad y acabados	Hierro. Acabado zincado y pintado.
Sujeción al suelo	Mediante un empotramiento hormigonado de 20 cm en en suelo o bien mediante pernos.
Dimensiones	800x480 mm.



Imagen 52. Tumeneia

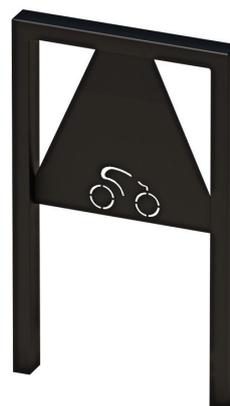


Imagen 53. Banyoles

Existen también estacionamientos que suponen una versión reducida de los clásicos aparcabicis de tipo U invertida

- Totem (Urbadep)

Descripción	Modulo de estacionamiento de madera que permite su instalación con diversas composiciones. Destinado a su instalación en el entorno rural.
Materialidad y acabados	Madera de pino mecanizada y tratada en autoclave.
Sujeción al suelo	Mediante un empotramiento hormigonado
Dimensiones	-



Imagen 54. Bicicleta asegurada en Totem



Imagen 55. Totem

- Aparcabicis *individual* (Cubis)

Descripción	Estacionamiento individual de diseño muy sencillo y forma semicircular.
Materialidad y acabados	Acero al carbono cincado y con acabado pintado (dos colores a elegir) o galvanizado.
Sujeción al suelo	Mediante atornillamiento al suelo.
Dimensiones	800x400x130 mm. Diámetro del tubo de 4,5 mm.



Imagen 56. Aparcabicis en tres acabados

- Estacionamientos de sujeción de rueda

Consisten en estacionamientos en los que la rueda delantera o trasera se encajan en una ranura o hueco de forma que la bicicleta se queda en pie. Dentro de este tipo de aparcabicis se puede distinguir entre los soportes verticales, en los que el centro del soporte y de la rueda están alineados; y horizontales, en los que el soporte es paralelo al suelo.

Los principales inconvenientes de este tipo de elementos son que no se puede asegurar la bici por ningún lugar que no sea la rueda (lo que es poco recomendable ya que facilita el robo de la bicicleta) y la facilidad con la que la rueda puede ser dañada, al tener que soportar todo el peso de la bicicleta.

En España es una clase de estacionamiento no esta recomendada para la vía pública, aunque si que puede resultar útil para estancias cortas. Por ello muchos bares o comercios sitúan versiones de estos aparcabicis cerca de la puerta de sus locales para cubrir las necesidades de sus clientes.

- Model R Cycle Holder (Autopa)

Descripción	Estacionamiento individual de pared, disponible en 2 posiciones, 45° o 90° de modo que se pueden disponer las bicicletas estacionadas de modo recto u oblicuo.
Materialidad y acabados	Tubo de acero con acabado galvanizado.
Sujeción	Atornillado a pared de ladrillo u hormigón
Dimensiones	-



Imagen 57. Model R Cycle Holder



Imagen 58. Conjunto de estacionamientos instalados

- Pit Stop (Metalco)

Descripción	Estacionamiento que simula un personaje en el que se sujeta la rueda de la bicicleta. En lo que simula la cabeza del personaje se puede depositar un casco y asegurarlo con un candado.
Materialidad y acabados	Acero moldeado y cortado en laser. Acabados fabricados en fundición de aluminio. Acabado barnizado.
Sujeción al suelo	Mediante tacos y cimentación.
Dimensiones	970x1080x600 mm.



Imagen 59. Pit Stop



Imagen 60. Almacenaje de casco en estacionamiento

- Duck (Metalco)

Descripción	Estacionamiento para 5 bicicletas. La rueda se sujeta en una estructura elevada y se apoya en otra estructura de tubo lateralmente.
Materialidad y acabados	Tubo de acero soldado.
Sujeción al suelo	Sujeción mediante tacos expansivos
Dimensiones	695x2575x955 mm.



Imagen 61. Detalle de estacionamiento



Imagen 62. Duck

- Chiave (Metalco)

Descripción	Elemento para aparcar bicicletas en forma de llave, conseguido uniendo dos planchas metálicas.
Materialidad y acabados	Planchas de acero corten, barnizado o inoxidable
Sujeción al suelo	Mediante tacos y cimentación
Dimensiones	895x386x90 mm.



Imagen 63. Chiave



Imagen 64. Bicicleta estacionada en Chiave

- Aparcabicis homologado (Ayto. Madrid)

Descripción	Estacionamiento homologado por el Ayuntamiento de Madrid.
Materialidad y acabados	Acero con acabado pintado al horno.
Sujeción al suelo	-
Dimensiones	-



Imagen 65. Aparcabicis homologado

- Ruzafa (Mobipark)

Descripción	Aparcamiento para 8 bicicletas de tubo metálico apoyada sobre dos estructuras laterales.
Materialidad y acabados	Estructura de tubo metálico. Planchas de acero. Acabado pintado con polvo de poliéster.
Sujeción al suelo	-
Dimensiones	2000x750x350 mm. Tubo de 25 mm de diámetro.



Imagen 66. Ruzafa

- Alboraya (Mobipark)

Descripción	Estacionamiento que permite su instalación tanto en suelo como en pared. Por su morfología permite el estacionamiento de patinetes y bicicletas. Capacidad para 7 vehículos.
Materialidad y acabados	Varilla de acero macizo doblado.
Sujeción al suelo	-
Dimensiones	2500x480x346 mm. Varilla de 14 mm de diámetro.



Imagen 67. Alboraya instalado en el suelo



Imagen 68. Alboraya instalado en pared

- Benimaclet (Mobipark)

Descripción	Estacionamiento para 6 bicicletas. Diseñado cumpliendo con la normativa de accesibilidad para personas invidentes. Posibilidad de personalización añadiendo símbolo o logo.
Materialidad y acabados	Acero galvanizado. Acabado pintado con pintura de poliéster.
Sujeción al suelo	-
Dimensiones	2000x660x950 mm. Tubo de 40 y 20 mm de diámetro.



Imagen 69. Benimaclet



Imagen 70. Bici estacionada en Benimaclet

- Park Bike (Industrias Saludes)

Descripción	Estacionamiento de estructura de tubo metálico. Disponible en variedad de colores.
Materialidad y acabados	Acero galvanizado. Aplicación de un tratamiento anticorrosivo (imprimación anti oxido).
Sujeción al suelo	Mediante tornillería
Dimensiones	Tubo de 20 mm de diámetro. Plancha de acero 3 mm de espesor.

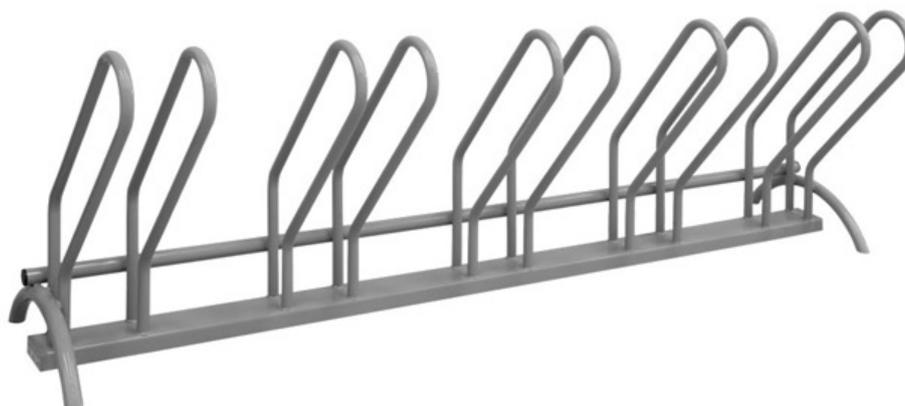


Imagen 71. Park Bike

- Bici Joy (Industrias Saludes)

Descripción	Estacionamiento de tubo metálico de diseño orgánico muy simple. Disponibilidad en varios colores.
Materialidad y acabados	Acero galvanizado. Aplicación de un tratamiento anticorrosivo (imprimación anti oxido).
Sujeción al suelo	Mediante tornillería o cimentación.
Dimensiones	-

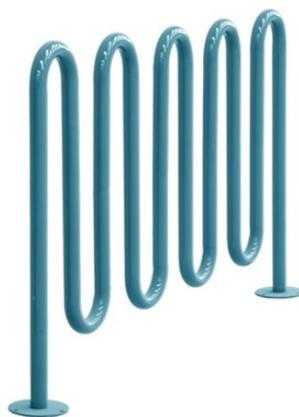


Imagen 72. Bici Joy

- Ona a-03 (Fábregas)

Descripción	Diseño de estacionamiento simplista.
Materialidad y acabados	Acero galvanizado.
Sujeción al suelo	Mediante tornillos M10.
Dimensiones	68x666x302 mm,



Imagen 73. Ona a-03

- Arévalo (Benito)

Descripción	Estacionamiento para varias bicicletas. Combina dos alturas que se alternan para mejor organización de los vehículos.
Materialidad y acabados	Tubo de acero galvanizado.
Sujeción al suelo	Mediante pernos de expansión M8.
Dimensiones	1800x550x500 mm,



Imagen 74. Arévalo

- Bicipoda (Escofet)

Descripción	Aparcamiento sencillo para asegurar la bicicleta de manera frontal. En vez de sujetar la rueda sujeta la parte más adelantada del cuadro.
Materialidad y acabados	Chapa de acero galvanizado.
Sujeción al suelo	Mediante tornillos y tacos Fischer SXR 10x80
Dimensiones	Chapas de 5 y 8 mm de espesor. 610x310x850 mm.



Imagen 75. Bicipoda



Imagen 76. Detalle de bicicleta asegurada

- Rotterdam (Doublet)

Descripción	Estacionamiento moderno que sujeta la rueda de la bicicleta en el aire.
Materialidad y acabados	Tubo de acero galvanizado.
Sujeción al suelo	Empotrado en el suelo.
Dimensiones	Tubo de acero de 20 mm de diámetro. 550x350x600 mm.



Imagen 77. Rotterdam

- Amsterdam (Doublet)

Descripción	Estacionamiento moderno de tubo metálico.
Materialidad y acabados	Tubo de acero galvanizado.
Sujeción al suelo	Empotrado en el suelo.
Dimensiones	Tubo de acero de 20 mm de diámetro.



Imagen 78. Amsterdam

- Pedraforca (Diseny Barraca)

Descripción	Estacionamiento para bicicletas de diseño convencional fabricado en madera. Capacidad para 5 bicicletas.
Materialidad y acabados	Pino silvestre.
Sujeción al suelo	Mediante pletina atornillada o cimentado.
Dimensiones	-



Imagen 79. Pedraforca

- Aparcabicis individual (Cubis)

Descripción	Aparcabicis individual con forma de semicírculo.
Materialidad y acabados	Tubo de acero al carbono cincado. Acabado pintado.
Sujeción al suelo	Mediante tornillos
Dimensiones	230x460x310 mm.



Imagen 80. Aparcabicis individual

- Aparcabicis colectivo (Yor)

Descripción	Estacionamiento de diseño similar al anterior pero para múltiples vehículos.
Materialidad y acabados	-
Sujeción al suelo	-
Dimensiones	2000x500x350 mm.



Imagen 81. Aparcabicis colectivo

- Aparcabicis (Itabona)

Descripción	Estacionamiento para dos bicicletas con estructura de tubo metálico. Además de un lugar en el que encajar la rueda, el vehículo se apoya sobre una estructura de tubo. Permite la personalización serografiando un logo u otros símbolos.
Materialidad y acabados	Acero inoxidable o acero al carbono.
Sujeción al suelo	Mediante tornillería y tacos.
Dimensiones	-

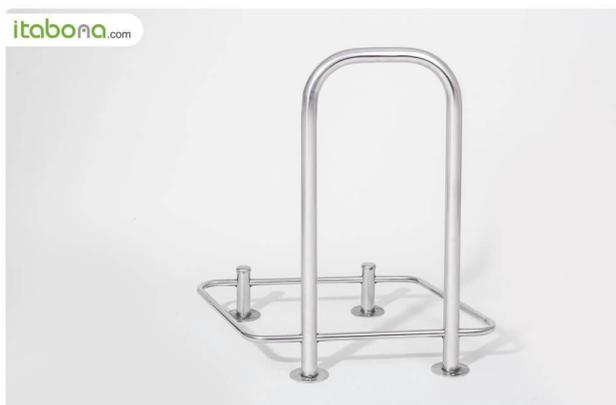


Imagen 82. Aparcabicis de Itabona



Imagen 83. Detalle de bicicleta estacionada

- Streetpods (Cyclepods)

Descripción	Estacionamiento que permite asegurar ambas ruedas y el cuadro con un solo candado. Su diseño permite que sea modular pudiendo disponer los aparcamientos adaptados al espacio
Materialidad y acabados	Tubo de acero inoxidable y plástico reciclado.
Sujeción al suelo	Mediante anclajes y resina.
Dimensiones	1610x1096x700 mm.



Imagen 84. Streetpods

- Bicicletas públicas

Para finalizar con los estacionamientos de bicicletas, cabe mencionar la existencia de las diferentes redes de bicicletas públicas o bicicletas compartidas que existen en gran número de ciudades, incluidas muchas ciudades españolas.

El funcionamiento de estos sistemas consiste en que el usuario toma prestada una bicicleta en una estación, la utiliza para su desplazamiento, y cuando acaba puede devolverla en una estación diferente a la primera donde la cogió.

En las ciudades más grandes, este sistema de préstamo, se realiza desde estaciones de bicicletas en las que el usuario tiene o bien una tarjeta o una aplicación móvil que le permite desbloquear la bicicleta para separarla del estacionamiento y poder así utilizarla. Como es lógico, a esta red de vehículos y estacionamientos va asociado un equipo humano de mantenimiento y control de los diferentes elementos.

Uno de los ejemplos de este sistema con mayor éxito lo podemos encontrar en Valencia. En parte esta popularidad es debida a las condiciones tanto climáticas como geográficas de la ciudad, que hacen de la bici una buena opción de movilidad. A esto se le suma la creación de una amplia red de carril bici por todo el núcleo urbano. Este sistema es conocido como Valenbisi, y cuenta con un total de 2750 bicicletas repartidas en 275 estacionamientos. Estos estacionamientos consisten en unos pivotes con un anclaje saliente, que se acopla a otro anclaje similar que tiene la bicicleta en el cuadro.



Imagen 85. Estacionamiento de Valenbisi

- Estacionamientos de patinetes

Como se ha mencionado en la introducción, los estacionamientos de patinetes existentes en el mercado suelen estar diseñados para patinetes convencionales, impulsados por la propia fuerza del usuario, y generalmente destinados a un público infantil.

- Scooter (Ado)

Descripción	Estacionamiento para hasta 13 patinetes. Los patinetes se aseguran por la tija del manillar.
Materialidad y acabados	Acero galvanizado o acero inoxidable AISI 304.
Sujeción al suelo	Empotrado o mediante pletina atornillada.
Dimensiones	1900x1100 mm. Tubo de 48 mm de diámetro.



Imagen 86. Scooter

- Scooterpod (Cyclepods)

Descripción	Estacionamiento diseñado para un público infantil. Recomendable para su instalación en escuelas o guarderías. Sistema modular que permite múltiples disposiciones del estacionamiento. Disponible en varios colores.
Materialidad y acabados	Plástico 100% reciclado MDPE.
Sujeción al suelo	Pernos M10 y resina.
Dimensiones	1696x1696x519 mm.



Imagen 87. Scooterpod



Imagen 88. Múltiples módulos de Scooterpod

- Soporte de patinete (Decathlon)

Descripción	Soporte de patinete mediante pieza plástica que sujeta la rueda. Admite distintos tamaños de rueda. Es modular y pueden juntarse varias piezas para formar un soporte con mayor capacidad.
Materialidad y acabados	Polietileno.
Sujeción al suelo	-
Dimensiones	-



Imagen 89. Patinete colocado en soporte



Imagen 90. Soporte para patinete

- Barspin (Doublet)

Descripción	Estacionamiento que permite asegurar el patinete cerrando dos pletinas que giran sobre un eje utilizando un candado convencional.
Materialidad y acabados	Acero galvanizado. Imprimado con epoxi y pintado con pintura de poliéster para exteriores.
Sujeción al suelo	Mediante 8 pernos M8.
Dimensiones	900x700 mm.



Imagen 91. Sistema de asegurado del patinete



Imagen 92. Barspin

- Aparcapatinetes (Itabona)

Descripción	Estacionamiento para varios patinetes. Permite asegurarlos con un candado convencional. Disponible en diferentes variaciones en función de su capacidad de estacionamiento, fijación, etc.
Materialidad y acabados	-
Sujeción al suelo	-
Dimensiones	-



Imagen 93. Sistema de asegurado del patinete



Imagen 94. Aparcapatinetes de Itabona

- Wave Scooter Racks (Lockit)

Descripción	Estacionamiento que permite asegurar los patinetes mediante un sistema que consiste en una pletina pasante por una ranura. Disponible en 14 colores.
Materialidad y acabados	Acero galvanizado y recubrimiento de poliéster en polvo.
Sujeción al suelo	-
Dimensiones	1200x1800 mm.



Imagen 95. Wave Scooter Racks



Imagen 96. Sistema de asegurado del patinete

- Link Urban Scooter

Descripción	Estacionamiento de préstamo de patinetes eléctricos. Instalado en farolas o elementos de mobiliario urbano de morfología similar. Aloja hasta 4 patinetes. Solo disponible en Sidney
Materialidad y acabados	-
Sujeción al suelo	-
Dimensiones	-



Imagen 97. Sistema de préstamo Link Urban Scooter

3.4.5. Antirrobo

Finalmente, es importante conocer los métodos existentes para asegurar el vehículo, ya sea un patinete o una bicicleta, al sistema de estacionamiento. Esta información es valiosa, ya que el aparcamiento trata de ser compatible con la mayor cantidad de tipologías de sistemas antirrobo y por supuesto para los que proporcionan una mayor seguridad.

Dentro del conjunto de los antirrobo podemos distinguir 4 tipos principales: cables de bloqueo, cerraduras en U, cerraduras de cadena y cerraduras plegables.

- Cables de bloqueo

Consisten en un conjunto de cables unidos y retorcidos en espiral, a menudo recubiertos por una funda de goma o plástico para evitar rozaduras. Suelen bloquearse mediante cerraduras de combinación numérica o candados convencionales.

Su principal ventaja es que pueden tener una amplia longitud que permita asegurar varias bicicletas. Solo son recomendables para estancias de corta duración o en caso de tener un control visual del vehículo ya que son vulnerables ante el corte con tenazas o herramientas similares.

- Cerraduras en U

Se trata de cerraduras que combinan dos piezas, una de metal muy duro en forma de U y otra en la que se bloquea la primera pieza y que hace que el conjunto del candado sea más rígido.

Son el sistema de bloqueo más recomendado, ya que están diseñados contra fuerzas de corte. El estacionamiento diseñado debe ser compatible con este tipo de cerradura.

- Cerraduras de cadena

Como su propio nombre indica consiste en un sistema de cerradura y una cadena. Suelen utilizarse en vehículos de mayor dimensión como las motocicletas, ya que por su alto peso resultan incómodas para ser transportadas por los ciclistas.

Entre sus ventajas principales esta la flexibilidad, ya que la cadena puede adaptarse fácilmente a la forma de la parte del vehículo que queremos asegurar. Al igual que las cerraduras de cable, la cadena suele ir recubierta por algún tejido, goma o plástico, para evitar dañar la cadena o la motocicleta.

- Cerraduras plegables

Consisten en un conjunto de piezas metálicas de alta dureza que se unen de manera articulada. A menudo tienen diseños que permiten al antirrobo plegarse ocupando el menor espacio posible.

En cuanto a su mayor debilidad, se encuentra en las uniones de las articulaciones, que pueden ser vulnerables ante algunos tipos de herramientas. Aun así, son junto con los candados tipo U, los más recomendados.



Imagen 98. Cable de bloqueo



Imagen 99. Cerradura en U



Imagen 100. Cerradura de cadena



Imagen 101. Cerradura plegable

3.4.6. Conclusiones

Gracias al estudio de mercado se conocen los productos similares existentes, que permiten realizar un diseño con un valor añadido que no tenga presencia en el mercado. Además, analizando fortalezas y debilidades de otros productos se puede mejorar la funcionalidad del estacionamiento diseñado.

Del estudio realizado se extraen una serie de conclusiones útiles para la generación de requerimientos e ideas del proyecto:

- Bicicletas

Estando el diseño del estacionamiento destinado a ser instalado en la vía urbana se debe tener en cuenta que las bicicletas más populares en este entorno son las de carretera, las fixies, las híbridas, las de paseo y las plegables. También se han de considerar las bicicletas de montaña, ya que por su polivalencia son también empleadas en ciudades. Conociendo esta información se sabe que el estacionamiento debe adaptarse las diferentes tipologías de cuadros de estos grupos de bicicletas.

- Patinetes

De entre los vehículos alternativos existentes, el patinete eléctrico convencional es el producto (junto con las bicicletas) al que se destina el estacionamiento. Aunque existen multitud de modelos de diversas marcas, todos los patinetes son morfológicamente muy similares, tanto estéticamente como dimensionalmente. Este factor facilita el diseño del estacionamiento al no requerir demasiada adaptabilidad en cuanto a su función para alojar patinetes se refiere.

Cabe destacar también que para fomentar el uso de bicicletas y patinetes, es decir, de los métodos de transporte sostenible que propone la smart mobility, los usuarios deben sentirse muy cómodos al utilizar el estacionamiento. Esta comodidad no solo va ligada a la seguridad sino que también es muy importante que el vehículo no se dañe al ser estacionado. Para ello se debe seleccionar de manera apropiada el acabado o recubrimiento del aparcamiento.

Para el diseño se tiene en cuenta que los patinetes suelen ser plegables, por lo que se valora la posibilidad de estacionar los vehículos plegados o desplegados.

- Estacionamientos

Del análisis de estacionamientos se debe destacar que la tipología U invertida (en el caso de aparcabicis) es la más recomendada. Esto es, como está explicado previamente, principalmente debido a su nivel de seguridad. Por ello se considera que el estacionamiento diseñado permita asegurar los vehículos por al menos dos lugares (cuadro y rueda). Teniendo esto en cuenta se debe integrar además la función de estacionamiento de patinetes.

De los aparcapatinetes en el mercado podemos destacar que la mayoría de ellos están orientados a patinetes infantiles, por lo que muchos de ellos no cuentan con un sistema para asegurar los vehículos mediante un antirrobo. Sin embargo, para la propuesta de diseño el factor seguridad es clave, al tratarse los patinetes eléctricos de productos caros.

- Antirrobo

De los antirrobo simplemente se destaca que el diseño del estacionamiento debe ser compatible con cualquiera de los cuatro tipos destacados en el estudio de mercado.

3.5. FACTORES QUE CONSIDERAR EN ESTACIONAMIENTOS DE BICICLETAS

A la hora del diseño y la planificación de la instalación de un estacionamiento urbano para bicicletas (o vehículos similares) se tienen en cuenta una serie de factores y condiciones.

- Seguridad

El estacionamiento debe ser seguro para evitar robos y que los usuarios se sientan cómodos al utilizar la bicicleta como medio de transporte.

En gran parte, este factor de seguridad viene dado por el material del que está fabricado el estacionamiento. Dicho material debe ser resistente al robo (eficaces ante herramientas de corte industriales), al vandalismo (para resistir fuerzas que pueda ocasionar una persona o un vehículo maniobrando en torno al estacionamiento), a las condiciones climáticas (sol, lluvia, humedad, zonas con alta salinidad en el aire, etc) y al uso intensivo (desgaste, arañazos, deterioro del acabado superficial).

Aunque existen diversos materiales que podemos encontrar en estacionamientos como la madera o el plástico, la mayoría, y los más recomendados por sus características físicas son los de acero. Dentro de los cuales los de mayor resistencia son los de acero con acabado cincado electrolítico, recomendado para espacios interiores. Para exteriores se recomienda el acero con acabado galvanizado en caliente. Y finalmente cabe mencionar el acero inoxidable, popular por su resistencia a la corrosión y su posibilidad de soportar múltiples acabados.

- Polivalencia

El estacionamiento debe poder alojar todo tipo de bicicletas, y en el caso de este proyecto también todo tipo de patinete eléctrico. Además debe permitir el anclaje de los vehículos mediante cualquier tipo de sistema antirrobo común. En el estudio de mercado se ahonda en los antirrobo existentes.

- Accesibilidad

El estacionamiento debe situarse lo más cerca posible de la puerta del lugar para el que realiza servicio. Esta distancia ha de ser menor si se esperan estacionamientos de larga duración.

En cuanto a la disposición de los diferentes módulos de estacionamiento debemos tomar como referencia que las medidas de una bicicleta media se corresponden con: 1,90 x 0,60 x 1,10 m.

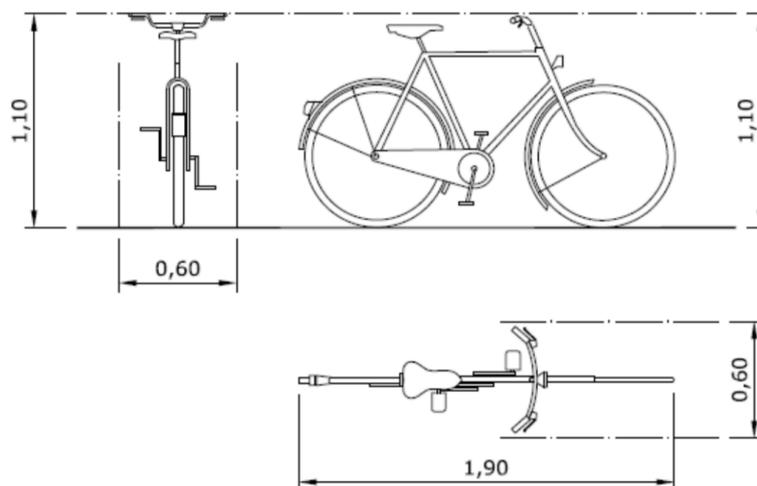


Imagen 102. Dimensiones de referencia de una bicicleta

Teniendo esto en cuenta para la instalación de estacionamientos, se recomienda ceñirse a las siguientes recomendaciones en función del tipo de estacionamiento (en este caso se toman como referencia las dos tipologías más comunes: estacionamientos tipo U invertida y estacionamientos para sujeción de rueda, ambos son explicados en detalle más adelante en la memoria).

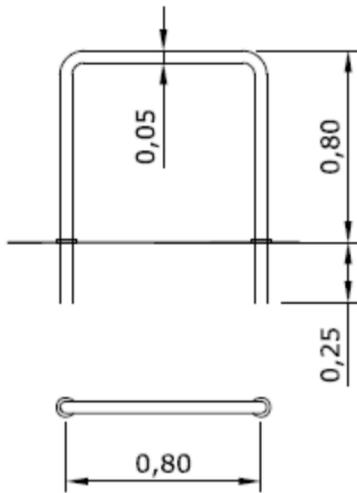


Imagen 103. Dimensiones recomendadas de un estacionamiento tipo U invertida

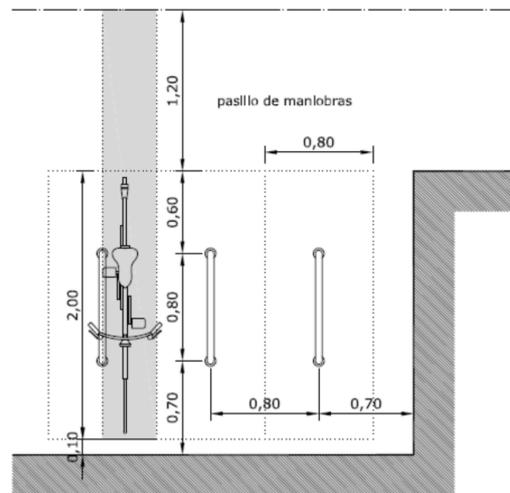


Imagen 104. Dimensiones recomendadas de un estacionamiento de tipo U invertida

- Ubicación

El estacionamiento debe situarse en un lugar a la vista de los peatones para mayor seguridad. También es importante una buena previsión de los usuarios potenciales que tendrá el estacionamiento una vez instalado, ya que los usuarios no perciben positivamente aquellos que están totalmente vacíos o sobresaturados.

Por otro lado, se recomienda la instalación de estacionamientos con entre 6 y 8 plazas de manera dispersas por zonas de mucha demanda. De este modo se consigue que exista un lugar donde estacionar la bicicleta o patinete que siempre este cerca del destino del usuario, y se evita que se usen elementos no destinados al estacionamiento como vallas o árboles, en los que se puede generar una obstrucción de zonas peatonales.

El lugar de preferencia para la instalación de estacionamientos es la calzada, aunque también sería adecuado en aceras estrechas de modo que los vehículos queden alineados junto al bordillo, o en la calzada en zonas próximas a pasos de peatones sin semáforos.



Imagen 105. Estacionamiento en la calzada



Imagen 106. Estacionamiento en acera estrecha



Imagen 107. Estacionamiento junto a paso de peatones

- Estabilidad

El estacionamiento debe de tener una morfología que permita la sujeción del vehículo sin necesidad de otro soporte. Además no debe de dañar la bicicleta o patinete.

- Comodidad

El estacionamiento debe permitir a los usuarios maniobrar con sus vehículos con comodidad y sin riesgo de dañar a otros que allí estén estacionados.

- Convivencia con otros medios de transporte

El estacionamiento o las maniobras que en el ser realizan no deben obstruir o dificultar a los peatones, personas con movilidad reducida u otros vehículos que circulen en ese entorno.

- Estética

El estacionamiento debe cumplir con una estética apropiada en la medida de lo posible. Esto aportará confianza a los usuarios a la hora de estacionar sus vehículos.

4. REQUERIMIENTOS

A partir de toda la información que aparece en el apartado de antecedentes se ha elaborado una lista de requerimientos para definir las características del producto:

Diseño

- Diseño original que sirva para crear una identidad particular y diferenciadora de la vía urbana.
- Tener un elemento personalizable.
- Ser cómodo e intuitivo de utilizar para el usuario.

Capacidad

- Alojar los principales tipos de bicicleta presentes en las ciudades: fixies, bicicletas de trekking, bicicletas de montaña, carretera e híbridas y bicicletas plegables.
- Contener en cada módulo al menos una bicicleta y un patinete eléctrico (ya sea plegado o desplegado).
- Máxima optimización del espacio posible sin afectar a la comodidad en el uso del estacionamiento.

Instalación

- Instalación en la vía pública mediante empotramiento y cimentación.
- Instalación en pared o suelo.

Seguridad

- Tener un diseño que permita asegurar el vehículo con cualquier antirrobo de uso común: cables, cerraduras en U, cadenas o cerraduras plegables.
- Ser resistente a herramientas de corte industrial, a la climatología y al desgaste.

Respetuoso con los vehículos

- Ser respetuoso con los vehículos estacionados de modo que ni estos ni el propio estacionamiento se rallen o sufran algún tipo de daño.
- Evitar la sujeción de rueda de la bicicleta en el estacionamiento.

5. PROPUESTAS DE DISEÑO

A partir de los requerimientos previamente establecidos, comienza el proceso de generación de ideas. Mediante diferentes técnicas de creatividad (brainstorming, analogías, análisis morfológico, mapas mentales, bocetaje, etc.) se genera el mayor número de ideas posibles, de entre las cuales se seleccionan y se desarrollan en mayor profundidad las 3 siguientes:

Propuesta 1

La primera propuesta consiste en un estacionamiento para una bicicleta y un patinete eléctrico plegado. Se trata de un producto compuesto por dos chapas metálicas paralelas entre sí, con la misma forma. En dichas chapas se mecaniza un agujero en uno de los extremos, y se incluyen unos cuernos en el otro. Ambas planchas se unen mediante un tubo de acero que refuerza la estructura.

La bicicleta se estaciona introduciéndola frontalmente en el estacionamiento, de tal modo que se sujeta entre ambas planchas, y gracias al agujero mecanizado se asegura con cualquier tipo de sistema antirrobo.

En cuanto al patinete, se pliega y se cuelga de los cuernos por el manillar. De este modo puede asegurarse al tubo metálico de la parte inferior.

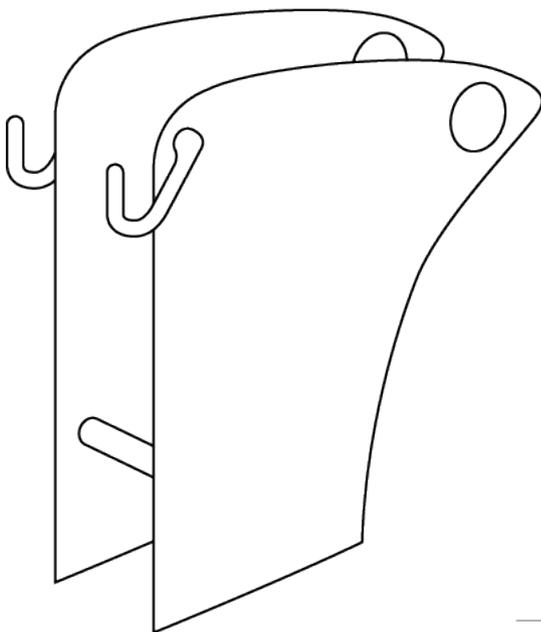


Imagen 108. Propuesta 1

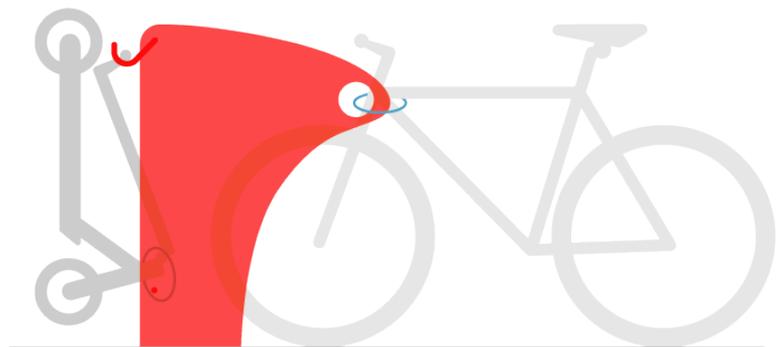


Imagen 109. Esquema de estacionamiento de la propuesta 1

Propuesta 2

La segunda propuesta consiste en un estacionamiento para un patinete y una bicicleta, y representa una variación de la tipología de estacionamiento U invertida.

Consta de una estructura de tubo metálico en forma de U invertida convencional, pero que se bifurca en dos en uno de sus puntos de sujeción en el suelo dejando un espacio central. En este espacio se coloca una estructura de chapa doblada, creando un “garaje” en la parte inferior del estacionamiento.

De este modo, la bicicleta se estaciona y asegura apoyada sobre la estructura de tubo metálico, como en un estacionamiento convencional, y el patinete se introduce en el hueco generado por la estructura de chapa doblada, y se asegura con un antirrobo a la parte bifurcada de la estructura de tubo metálico.

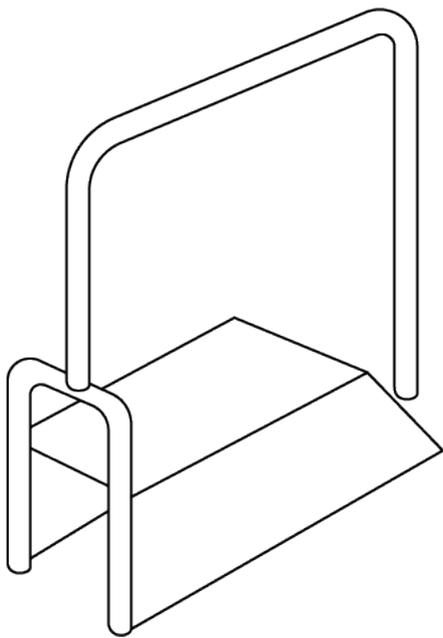


Imagen 110. Propuesta 2

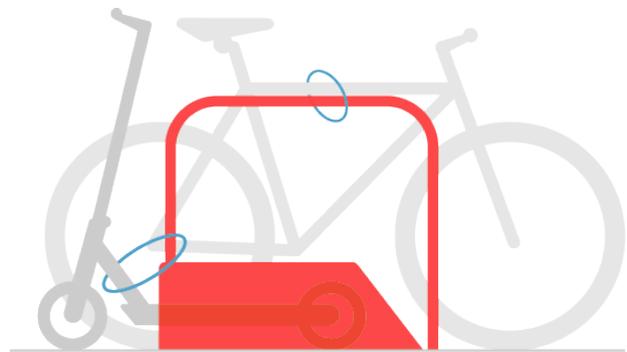


Imagen 111. Esquema de estacionamiento de la propuesta 2

Propuesta 3

La tercera propuesta consiste en un estacionamiento tipo U invertida convencional y por duplicado de manera paralela, de modo que se puedan estacionar dos bicicletas, una a cada lado del estacionamiento. En cuanto al patinete, entre ambas estructuras tipo U se instala una repisa de chapa metálica con una ranura mecanizada, de este modo el patinete plegado se deposita sobre la repisa y se asegura en la ranura

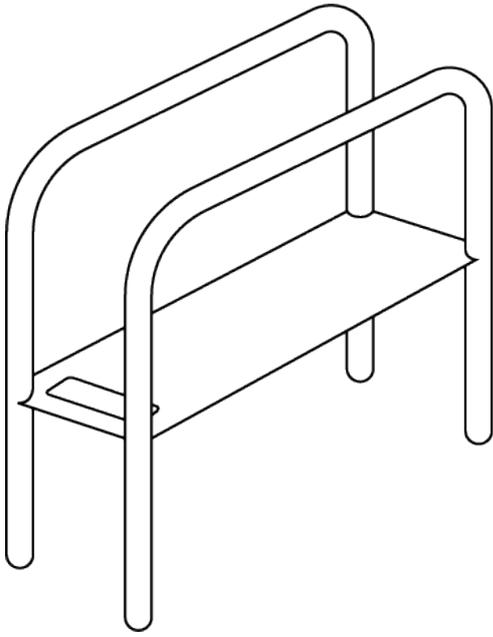


Imagen 112. Propuesta 3

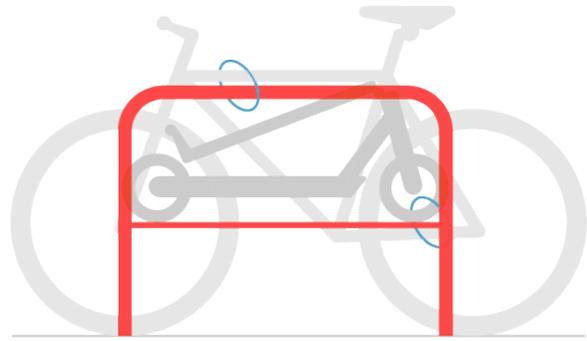


Imagen 113. Esquema de estacionamiento de la propuesta 3

Propuesta 4

La cuarta propuesta consiste en un estructura de tubo metálico doblado abatible. El producto gira en torno a un eje en su base y se levanta para ser utilizado por el usuario. Tanto la bicicleta como el patinete se estacionan del mismo modo, asegurándolos en el hueco de la estructura con un antirrobo. Una sujeción bajo es estacionamiento sostiene fijo el producto.

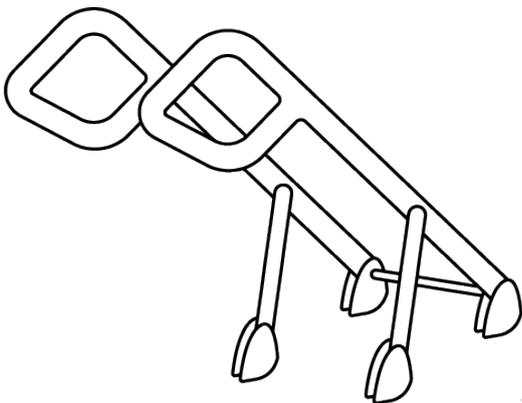


Imagen 114. Propuesta 4

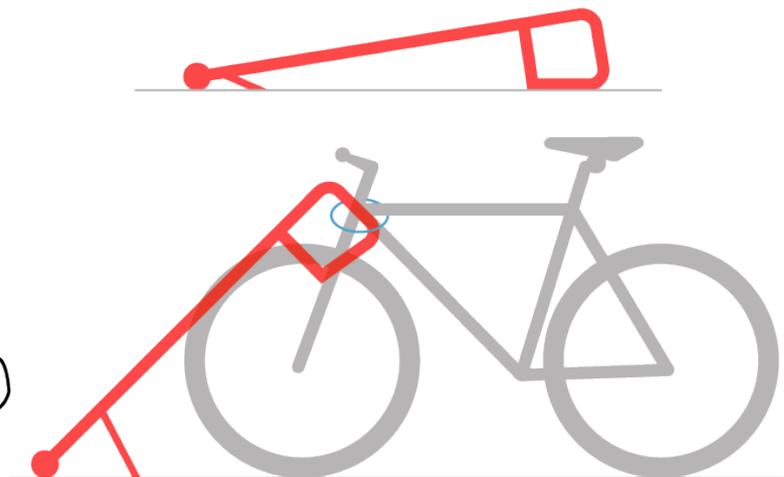


Imagen 115. Esquema de estacionamiento de la propuesta 4

6. SELECCIÓN DE LA PROPUESTA DE DISEÑO

Para la selección de la propuesta de diseño definitiva se utiliza el método de la matriz de valoración multicriterio. Para lo cual, inicialmente se establecen unos criterios para la valoración de las 4 alternativas de diseño propuestas. Dichos criterios se extraen del análisis los requerimientos del diseño previamente establecidos:

Criterios

- (C1) Estética: valoración estética del diseño.
- (C2) Personalización: posibilidad de personalizar el producto.
- (C3) Comodidad e intuitividad de uso: sencillez percibida por el usuario para la utilización del producto.
- (C4) Capacidad: cantidad de vehículos que puede alojar el estacionamiento.
- (C5) Convivencia estacionamiento - vehículo: grado en que ni los vehículos ni el propio estacionamiento sufren daños durante su utilización.
- (C6) Polivalencia: capacidad del estacionamiento para alojar diferentes tipologías de bicicletas y patinetes, así como permite el uso de diferentes tipos de antirrobo.
- (C7) Seguridad y resistencia: grado en que el estacionamiento es eficaz ante robos y esfuerzos mecánicos y resistente a factores meteorológicos.

Para cada uno de los criterios definidos se establece un peso sobre el tanto por cien:

Pesos

Criterio	Peso
(C1) Estética	15 %
(C2) Personalización	5 %
(C3) Comodidad e intuitividad	15 %
(C4) Capacidad	5 %
(C5) Convivencia estacionamiento - vehículo	20 %
(C6) Polivalencia	15 %
(C7) Seguridad y resistencia	25 %

Tabla 1. Pesos por criterio

A continuación se establece el método de evaluación de los criterios. Dicha evaluación se expresa en función de la Escala Saaty:

9	Satisface el criterio muy bien
8, 7, 6	Satisface el criterio bien
5	Satisface el criterio suficientemente bien
4, 3, 2	Satisface el criterio moderadamente
1	Satisface el criterio mal

Tabla 2. Evaluación de los criterios según la Escala Saaty

Finalmente para la obtención del valor de cada propuesta de diseño (alternativas) se relacionan de la siguiente manera los criterios, los pesos de los mismos y el grado en el que cada alternativa cumple con cada uno de los criterios. El mencionado valor se obtiene de la siguiente manera: $\sum P_j e_{ij}$

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	
Peso $P_j(\%)$	15	5	15	5	20	15	25	Valor ($\sum P_j e_{ij}$)
Propuesta 1	9	8	6	5	7	9	5	690
Propuesta 2	5	6	8	5	8	9	7	720
Propuesta 3	4	5	7	7	7	9	6	650
Propuesta 4	5	3	6	4	7	9	5	600

Tabla 3. Suma ponderada

Teniendo en cuenta estos resultados se determina que la mejor propuesta de diseño es la propuesta número 2.

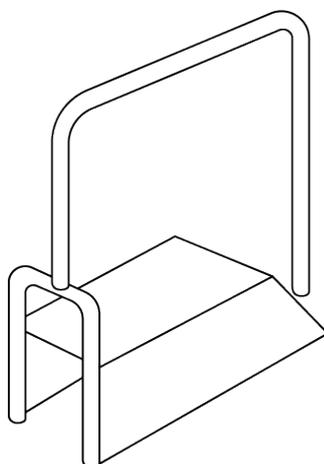


Imagen 116. Propuesta seleccionada

7. DISEÑO DE DETALLE

Una vez esta seleccionado el concepto de diseño definitivo se procede con el diseño de detalle, para profundizar en los diferentes elementos que componen el producto y solucionar los defectos o imprecisiones en el concepto original.

7.1. EVOLUCIÓN DEL DISEÑO

Partiendo del concepto de diseño original seleccionado, este se analiza para encontrar posibles puntos débiles o elementos del mismo que se puedan mejorar o rediseñar para llegar a la solución de diseño final.

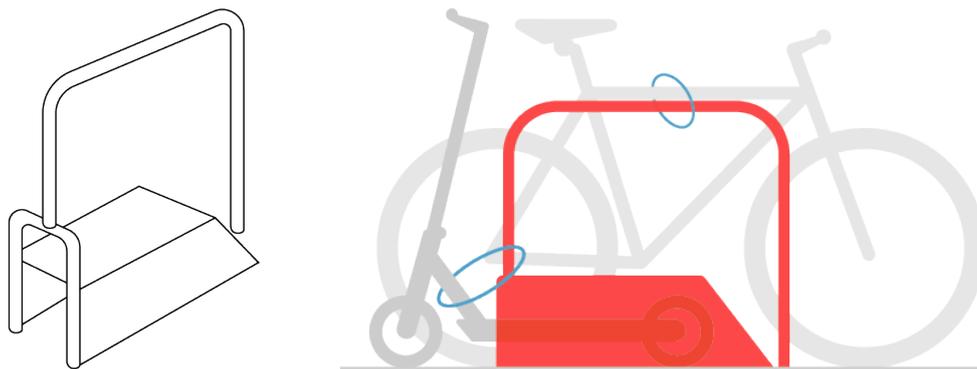


Imagen 117. Propuesta inicial seleccionada

Primeramente para que el aparcamiento sea un producto más compacto se prolonga la cubierta para que el patinete entre hasta el final del estacionamiento.

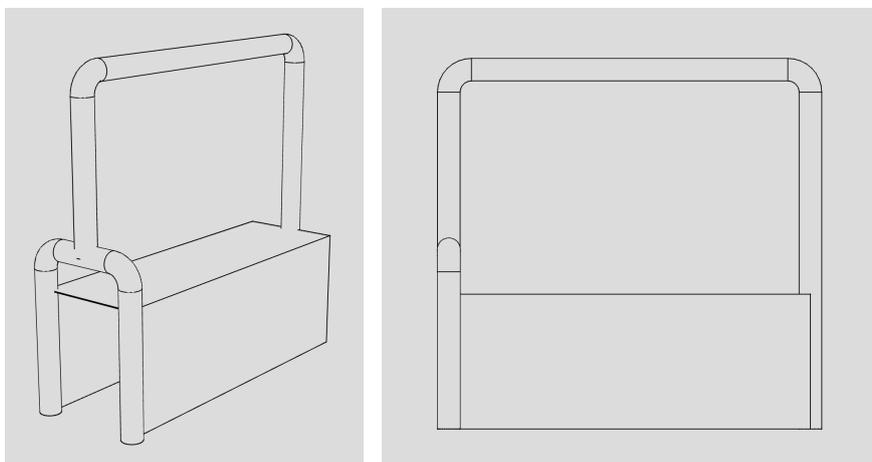


Imagen 118. Prolongación de la cubierta

El siguiente punto a tratar es la protección del patinete en el estacionamiento. Los patinetes eléctricos son productos por lo general caros, de un mayor coste que las bicicletas convencionales, además de ser más delicados que las mismas, por ello requieren de una mayor protección en el aparcamiento.

En el diseño original, la parte delantera del patinete queda desprotegida, además de que el producto no proporciona una sujeción apropiada para el vehículo. Por ello se Plantean varias alternativas de rediseño.

Inicialmente se generan dos conceptos basados en la incorporación de unas sujeciones que consisten en estructuras adicionales de tubo doblado en forma de “brazos”. Este elemento aporta una mayor protección al patinete además de un apoyo extra para que este se mantenga en pie.

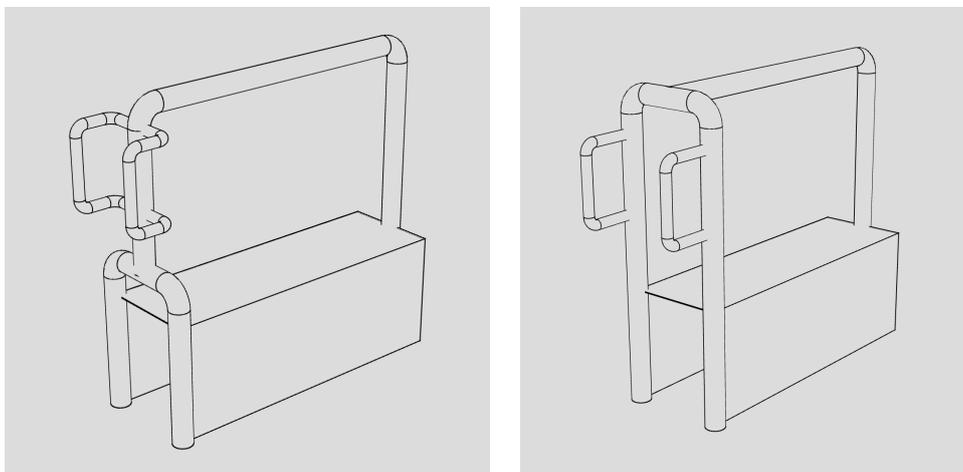


Imagen 119. Alternativas con sujeciones adicionales

Este nuevo concepto de la estructura se descarta debido a que se considera inapropiada la incorporación de elementos adicionales, que encarecerían el presupuesto, tanto en materiales como en producción, además de no favorecer a la estética del producto. Por ello se exploran nuevas alternativas del diseño.

Partiendo de la idea representada en la segunda de la imágenes anteriores, se realiza una nueva propuesta, que consiste en la eliminación de las estructuras adicionales en forma de “brazos” y en rotar la parte frontal de la estructura de tubo del producto. De modo que en vez de ser perpendicular al suelo, tiene una orientación oblicua, de esta forma el patinete queda algo más protegido, especialmente en la parte inferior delantera, y con la estructura inicial se consigue generar también un apoyo adicional.

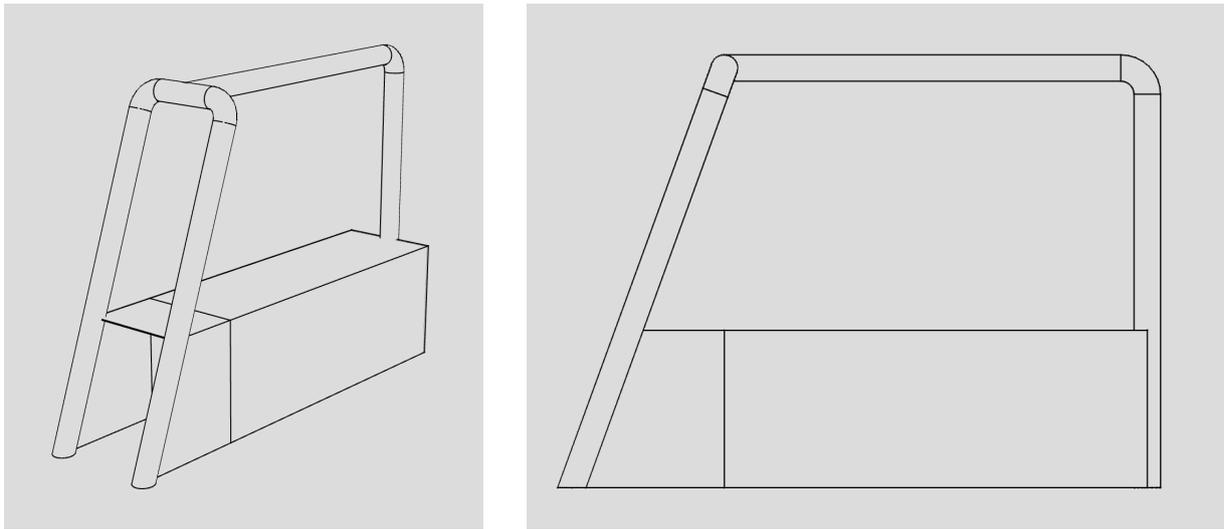


Imagen 120. Alternativas con inclinación de la estructura

Con este nuevo planteamiento también surge un nuevo problema, y es que para que la nueva forma de la estructura de tubo sirva para proteger y servir de apoyo para el patinete, el vehículo debe poder introducirse ligeramente en el interior del estacionamiento. Para dar solución a esto se mecaniza sobre la cubierta un hueco en el cual se metería parte del cuerpo del patinete.

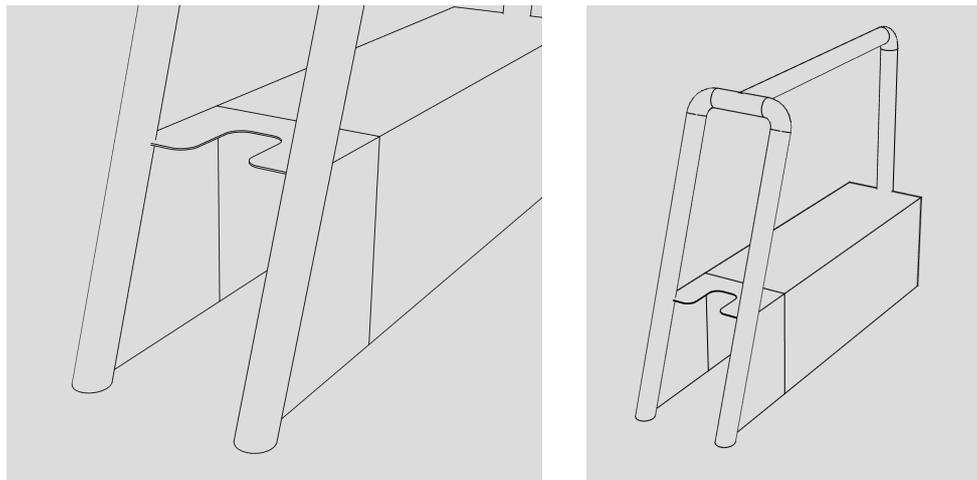


Imagen 121. Rediseño de la cubierta

Una vez el producto se ha adaptado de la forma considerada más idónea para alojar el patinete eléctrico se aborda el alojamiento para las bicicletas. Al tener por objetivo alojar dos vehículos de este tipo (uno a cada lado del mismo), se observa que en la práctica puede haber complicaciones en la usabilidad del producto. Esto es debido a que el estacionamiento no respeta una separación entre el espacio que ocuparía cada bicicleta y podrían existir dificultades al enredarse o chocar la una con la otra estando estacionadas. Para solventar esto se plantea duplicar la estructura delantera del estacionamiento en forma de horquilla en la parte trasera del mismo, consiguiendo la separación entre el espacio destinado a cada vehículo.

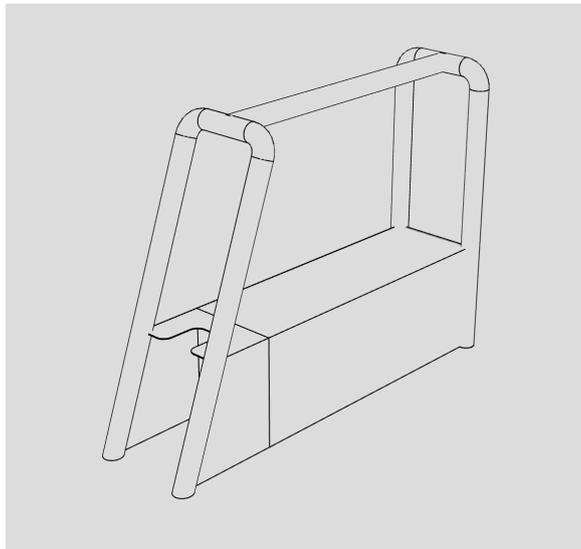


Imagen 122. Rediseño con separación entre bicicletas

Llegados a este punto el concepto está completamente definido, por lo que se trata de optimizar el diseño a nivel productivo. Analizando el producto desde este punto de vista de la fabricación se detecta que en las estructuras de tubo en forma de horquilla, tanto trasera como delantera, existen dos puntos de doblado en cada una, es decir un total de cuatro. Como método de ahorro en cuanto al número de procesos de fabricación y por tanto también un ahorro económico se plantea una nueva alternativa en la que solo es necesario un doblado por cada estructura.

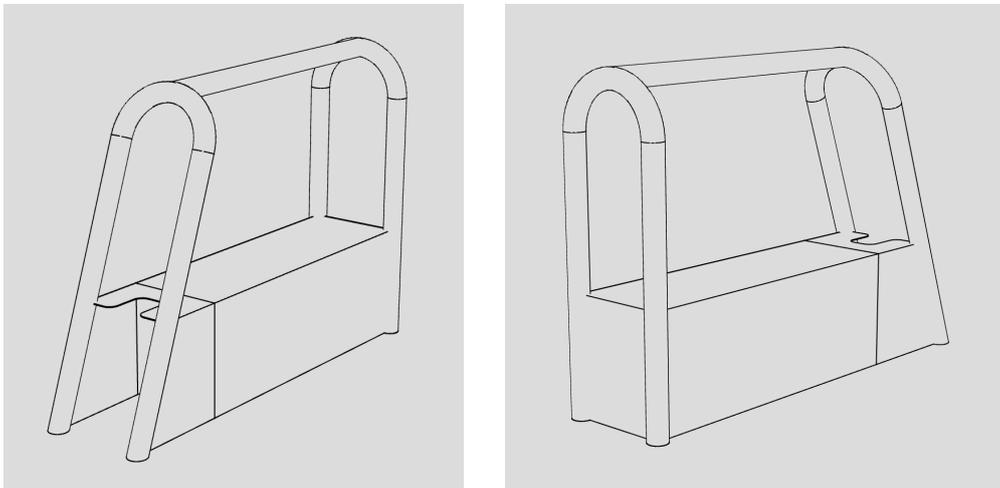


Imagen 123. Rediseño para ahorro productivo

Por último, se incluye en el diseño final un elemento que servirá de sujeción para asegurar el sistema antirrobo con el patinete. Para este elemento se busca la máxima simplicidad para ahorrar costes de materiales y producción, por lo que simplemente consiste en un tubo metálico que une ambas partes de la horquilla en la parte delantera del producto, de modo que no solo supone un soporte para el antirrobo, sino que también refuerza la estructura del estacionamiento.

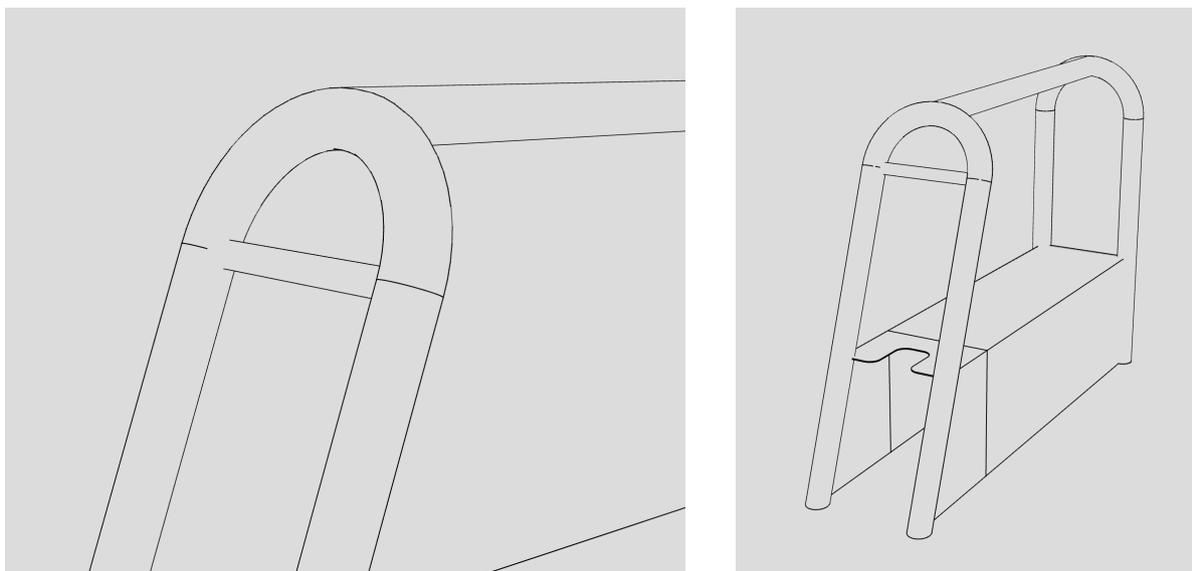


Imagen 124. Rediseño con sujeción para el antirrobo

7.2. INSTALACIÓN DEL PRODUCTO

En cuanto a la sujeción del producto al suelo se opta por el método más recomendado y seguro, que consiste en el empotramiento y cementado del tubo metálico en el pavimento. Para ello se prolonga la estructura de tubo para que queden enterrados 20 cm de la misma como es recomendado para la optima seguridad.

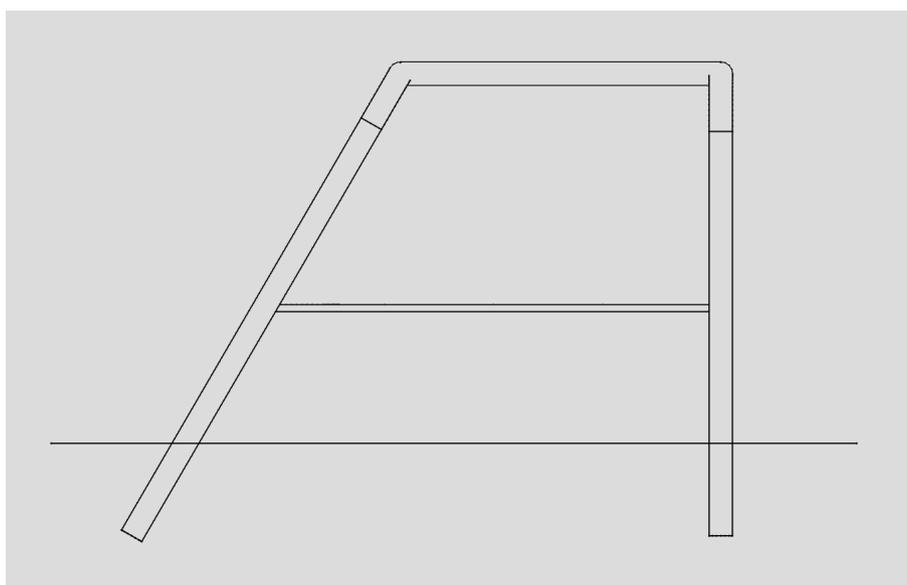


Imagen 125. Empotramiento y cementación en el suelo

7.3. ESTACIONAMIENTO Y ASEGURAMIENTO DE VEHÍCULOS

En este apartado se explica el modo de estacionar los vehículos en el estacionamiento diseñado.

En primer lugar, el patinete, como se ha explicado anteriormente se introduce en el interior de la cubierta, quedando completamente protegido, y se asegura con un antirrobo que une el tubo paralelo al suelo, que se encuentra en la estructura del producto, con la tija del manillar del vehículo. Este sistema sencillo, a la par que seguro, hace posible asegurar el patinete con cualquier tipo de antirrobo que podamos encontrar en el mercado.

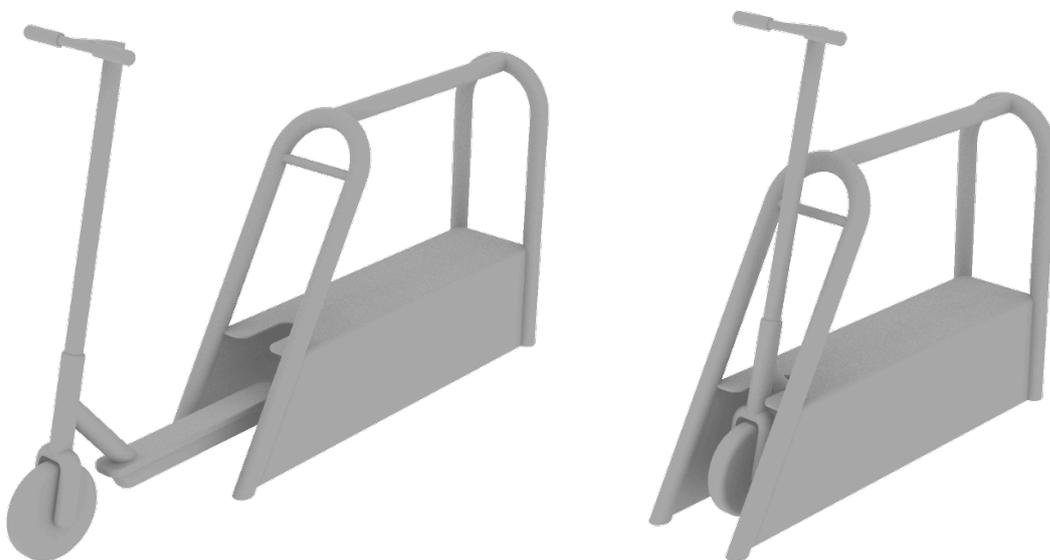


Imagen 126. Estacionamiento del patinete

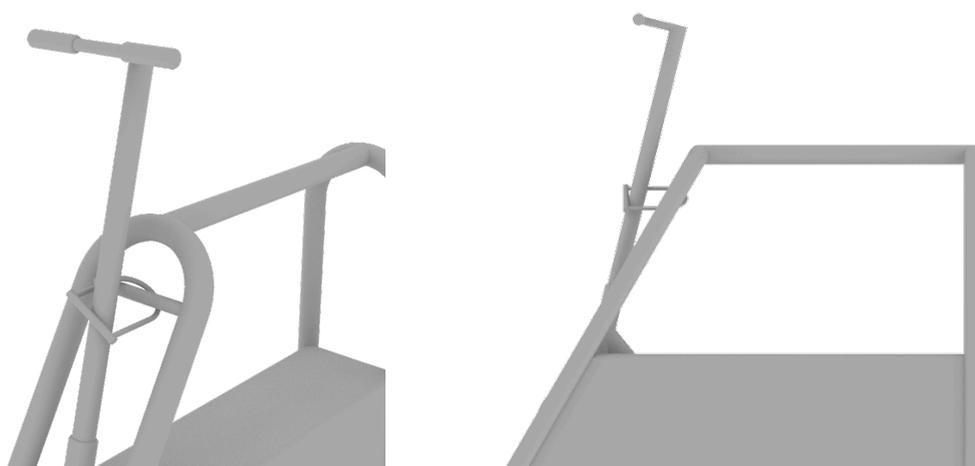


Imagen 127. Aseguramiento del patinete

Por otro lado, las bicicletas, son estacionadas una a cada lado del producto y son aseguradas del mismo modo que se haría en un estacionamiento tipo U invertida convencional, uniendo la propia estructura de tubo del estacionamiento con el cuadro y la rueda de la bicicleta.

Cabe destacar, que por la morfología del producto diseñado se puede asegurar el vehículo mediante dos antirrobo, uno en la rueda trasera y otro en la delantera, como es recomendable para la máxima seguridad.

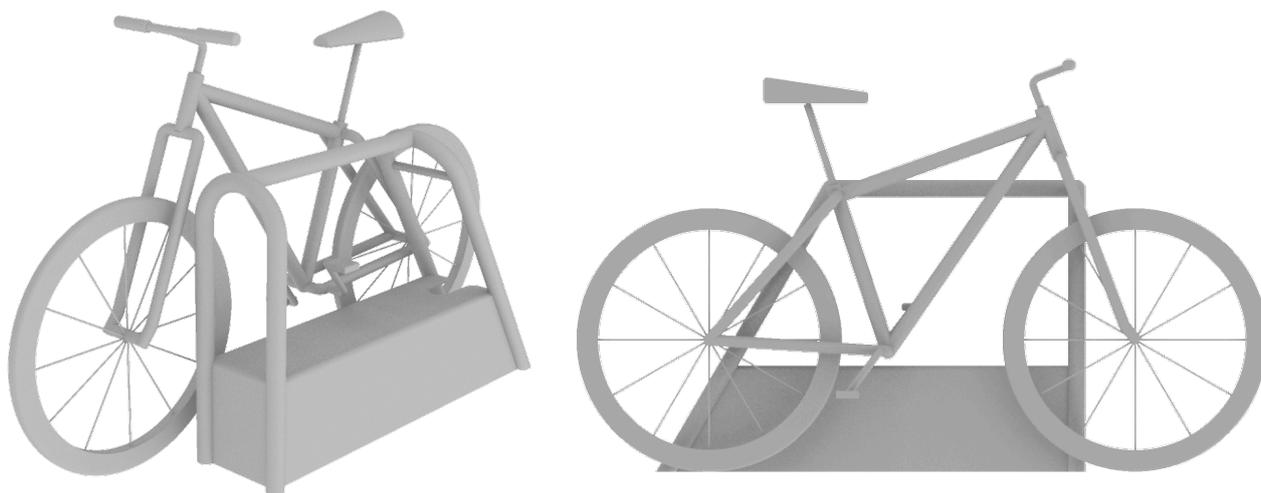


Imagen 128. Estacionamiento de la bicicleta

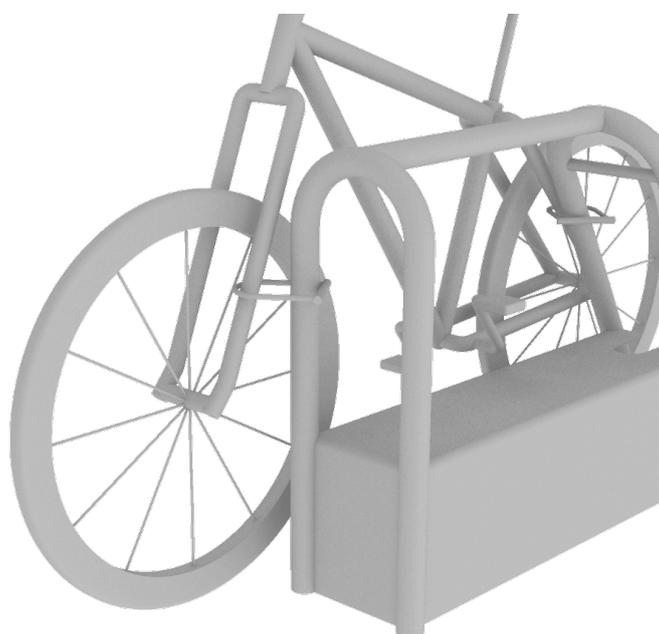


Imagen 129. Aseguramiento de la bicicleta

7.4. PERSONALIZACIÓN

Actualmente la capacidad de personalización de cualquier tipo de producto aporta al mismo un valor añadido, por lo que para el estacionamiento diseñado se plantea la posibilidad de personalización mediante la mecanización de algún icono sobre la chapa metálica de la cubierta.

Dicha personalización sería elegida por el cliente, quien se la transmitiría al fabricante para adaptar el proceso productivo.

Para que esta parte del diseño del producto quede explicada con mayor claridad se exponen varios ejemplos de personalización.

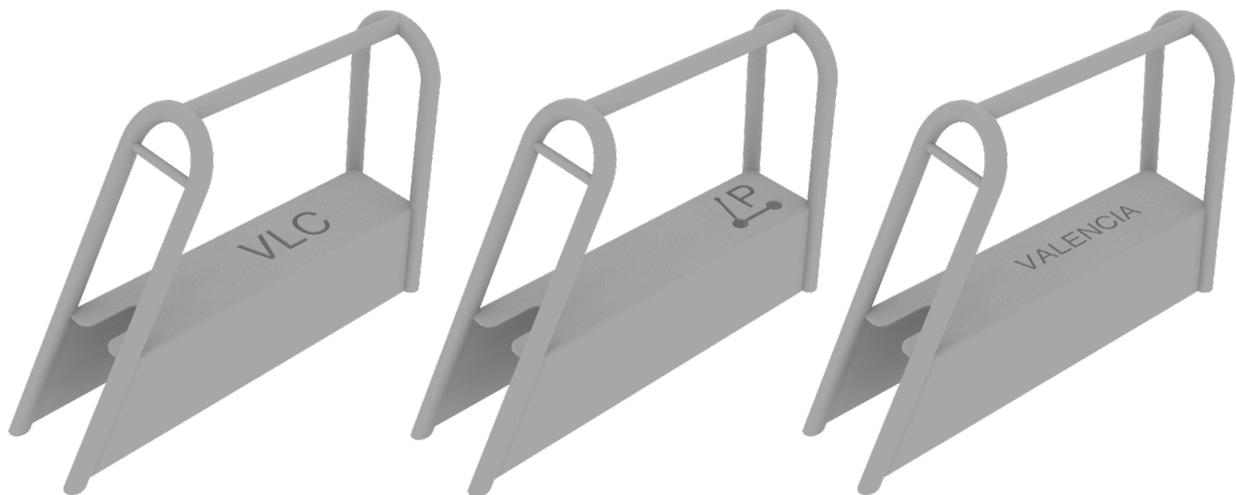


Imagen 130. Ejemplos de personalización de la cubierta

También cabe destacar que el factor más básico de personalización consiste en la elección del color y acabado del producto. Por lo que en el próximo apartado se exponen diferentes variedades cromáticas en las que se puede fabricar el estacionamiento.

8. PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO FINAL

En el presente apartado se muestra el producto modelado en 3D con sus diferentes posibilidades en cuanto a acabados. Además de ejemplos de instalación en la vía pública.

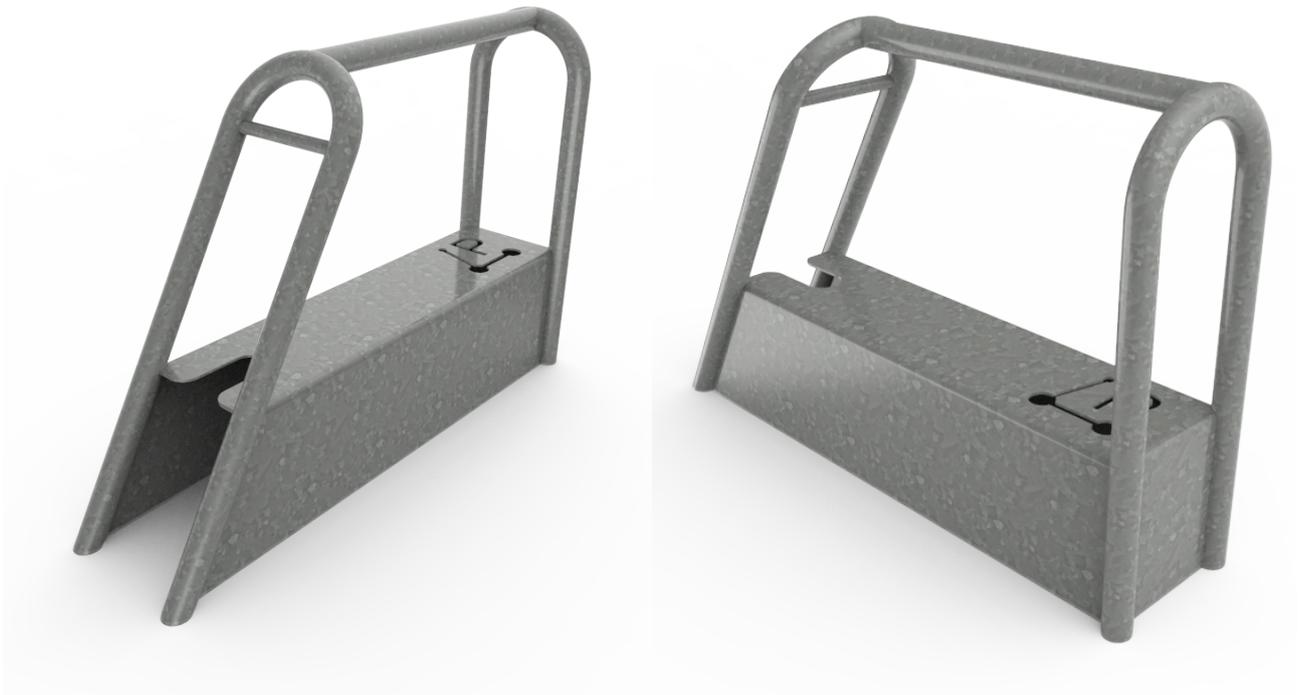


Imagen 131. Producto final

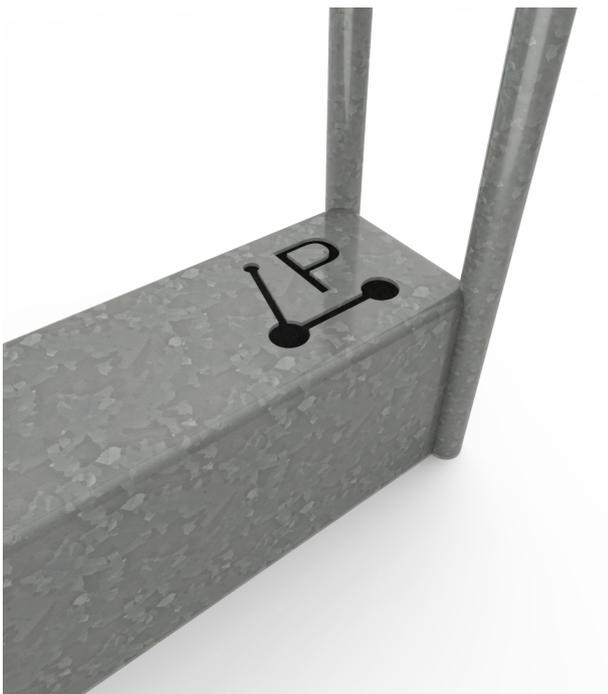


Imagen 132. Detalle de la cubierta mecanizada



Imagen 133. Detalle de la abertura de la cubierta

Como se ha mencionado anteriormente se plantean las siguientes posibilidades en cuanto a personalización del color del producto, lo que supone un recurso interesante a la hora de adaptar el mismo a diferentes entornos. Se mantiene el acabado galvanizado de la estructura de tubo metálico y se pinta la parte de la cubierta a petición del cliente.



Imagen 134. Posibilidades de personalización del color

Por último se muestran algunos ejemplos de la instalación del producto en diferentes entornos en los que podría utilizarse.



Imagen 135. Ejemplos del producto en la vía pública

9. MATERIALES Y PROCESOS DE FABRICACIÓN

En este apartado se detallan los materiales utilizados para la fabricación del producto, así como los procesos productivos para transformar estos materiales en el estacionamiento diseñado.

Cabe destacar que una de las características que otorga un valor añadido al producto consiste en la utilización de la menor cantidad posible de material.

Previamente a la definición de los materiales se divide el producto en sus diferentes elementos, que en este caso por su sencillez se reducen tan solo a dos: la estructura de tubo metálico y la cubierta para el patinete.



Imagen 136. Estructura de tubo metálico

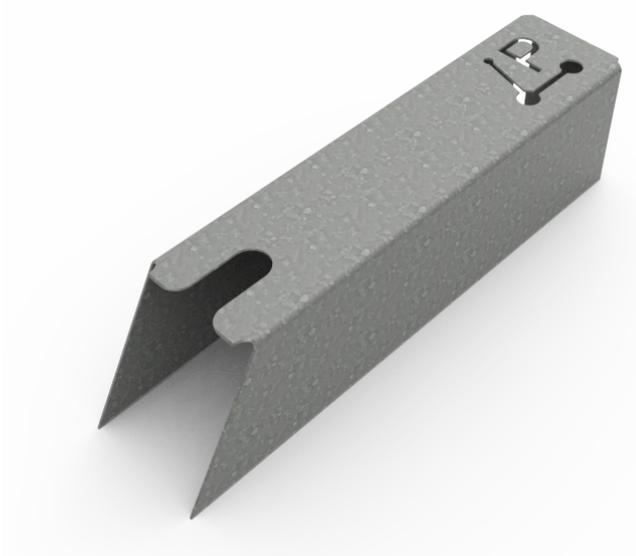


Imagen 137. Cubierta para el patinete

En cuanto a la materialidad de estas dos piezas, ambas están fabricadas en acero galvanizado. Este es el material elegido ya que es el recomendado para estacionamientos debido a sus propiedades de resistencia, lo que lo hacen eficaz ante robos o vandalismo, siendo esta característica de gran importancia al tratarse de un elemento de uso público.

En cuanto al acabado galvanizado, es propicio para el producto ya que mejora las propiedades de resistencia a corrosión del acero. Factor fundamental tratándose de un estacionamiento cuya instalación está pensada para exteriores. Este tipo de acabado también hace posible la instalación del aparcamiento en zonas costeras, donde la salinidad en el aire generada por el mar afecta de un modo agresivo a los elementos de mobiliario urbano.

Conociendo los materiales ha utilizar se buscan proveedores en el mercado que suministren los productos necesarios. En primer lugar se aborda el caso de la estructura de tubo, la cual podemos dividir en 3 partes diferentes: los tubos doblados en forma de horquilla en ambos extremos, el tubo central de la estructura y el tubo de menor diámetro en el que se colocará el antirrobo.

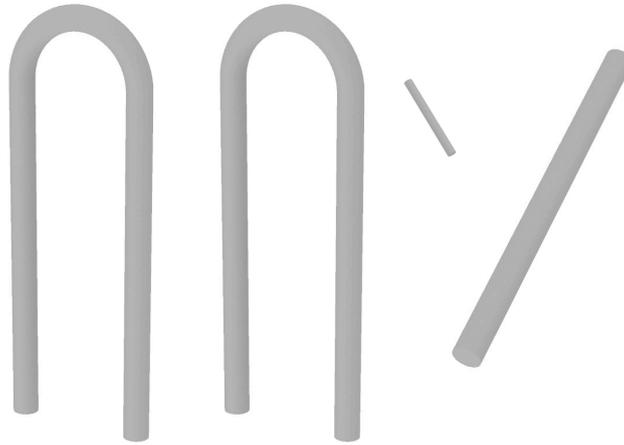


Imagen 138. Piezas que componen la estructura

En función de las dimensiones de estos tres tipos de pieza de tubo se busca el producto adecuado en el mercado, con el fin de reducir en la medida de lo posible los procesos productivos.

PIEZA	DIÁMETRO	LONGITUD
Horquilla	50 mm	2140 mm
Pieza central	50 mm	688 mm
Pieza para antirrobo	25 mm	250 mm

En función de estas dimensiones expuestas en la tabla anterior se opta por los siguientes productos:

Nombre	Tubo de acero galvanizado de 50 mm
Modo de suministro	Suministrado en unidades de 3 m de longitud
Precio	33,90€ (11,30€/m)
Proveedor	Electromaterial
nº de referencia	361264



Imagen 139. Tubo de acero galvanizado de 50 mm

Nombre	Tubo de acero galvanizado de 25 mm
Modo de suministro	Suministrado en unidades de 3 m de longitud
Precio	12,50€ (4,17€/m)
Proveedor	Electromaterial
nº de referencia	361261



Imagen 140. Tubo de acero galvanizado de 25 mm

A continuación se busca un producto para la fabricación de la cubierta para el patinete, que en este caso esta producida en chapa de acero galvanizado. Al igual que con el caso de los tubos se deben definir las dimensiones de la chapa para encontrar un producto en el mercado con el que se pueda producir. Hay que tener en cuenta que esta pieza del estacionamiento es fabricada a partir de una chapa troquelada y plegada.

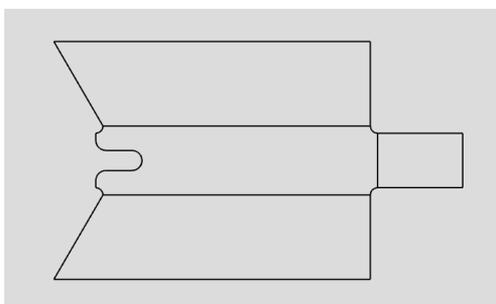


Imagen 141. Troquel de la cubierta sin plegar

PIEZA	ANCHURA	LONGITUD	ESPEJOR
Cubierta	840 mm	1415 mm	5 mm

Teniendo en cuenta las dimensiones del troquel de la cubierta sin plegar se selecciona el siguiente producto del mercado para la fabricación.

Nombre	Chapa galvanizada
Modo de suministro	Unidades de 3000x1500x1,5 mm
Precio	48,60 €
Proveedor	Almacén de hierros
nº de referencia	-

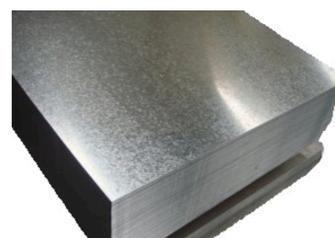


Imagen 142. Chapa de acero galvanizado

Por último, en cuanto a materiales se refiere, se debe también definir la pintura con la que se daría color al estacionamiento en caso de que el cliente solicitará un acabado para la cubierta distinto al galvanizado.

Nombre	Xylazel - imprimación galvanizado
Modo de suministro	Bote 500 ml
Precio	9,80 €
Proveedor	Xylazel
nº de referencia	M58204



Imagen 143. Imprimación para galvanizado

Nombre	Spray Galvapra
Modo de suministro	Spray de 400 ml
Precio	12,01 €
Proveedor	pinturas.es
nº de referencia	Depende del color



Imagen 144. Esmalte para galvanizado

Proceso de fabricación

Una vez se han seleccionado todos y cada uno de los materiales requeridos para la manufactura del producto se describe el proceso de fabricación del mismo por pasos.

Fabricación de la estructura de tubo:

- El primer paso consiste en cortar los tubos a las dimensiones requeridas por cada pieza de la estructura con ayuda de una sierra eléctrica.
- En segundo lugar, en el caso de la pieza central de la estructura y la pieza para la sujeción del antirrobo se cortan los extremos del tubo en forma semicircular para encajarlas al resto de piezas y poder soldarlas posteriormente.
- A continuación se doblan los tubos en forma de horquilla que conformarán las partes delantera y trasera del estacionamiento.
- Por último se sueldan todas las piezas de tubo entre si, quedando conformada la estructura.

Fabricación de la cubierta:

- Inicialmente, en caso de que el cliente haya decidido personalizar el diseño troquelando algún icono esto se realiza mediante corte laser.
- A continuación, se le da forma a la cubierta mediante un proceso progresivo de troquelado y plegado la chapa de acero.

Ensamblaje de las piezas:

- Se unen la estructura de tubo y la cubierta de chapa mediante puntos de soldadura en las zonas de intersección.

Personalización:

- Finalmente, en caso de que el cliente pida al fabricante la personalización de la cubierta en cuanto al color del acabado, se realiza el proceso de pintado, dividido en tres etapas:
 - Lijado de la pieza con una lijadora eléctrica.
 - Aplicación de la imprimación para galvanizados con pistola de pintura.
 - Aplicación del esmalte del color requerido con pistola de pintura.

10. CONCLUSIONES

A partir del producto diseñado y de todo el proceso de diseño se extraen una serie de conclusiones:

- Se ha conseguido con el diseño cumplir con los requerimientos de diseño preestablecidos tras el estudio de mercado y de los antecedentes.
- Se ha optimizado el diseño al máximo a partir de la idea original reduciendo el consumo de materiales y optimizando los procesos de fabricación.
- Las características del producto se adaptan al concepto de *smartcity* en el que se contextualiza.
- Cabe mencionar que a partir del producto diseñado se pueden plantear rediseños que lo implementen, como podría ser la integración de la electrónica con el fin de que este se transforme en una estación de recarga además de en un estacionamiento.

11. PRESUPUESTOS

Una vez se ha definido el proceso de fabricación se puede realizar un presupuesto de producción del estacionamiento diseñado. Cabe mencionar que los presupuestos expuestos a continuación son una estimación aproximada para un lote de productos reducido.

Para la elaboración de los presupuestos primeramente se estima el coste de la mano de obra, para ello se diferencia entre dos tipologías de trabajadores que se denominarán como oficial de primera y oficial de segunda.

Se considera oficial de primera a los especialistas para las tareas que requieran mayor cualificación, y oficial de segunda para los trabajadores que realizan las tareas que exigen una menor cualificación.

Oficial de primera: 18,49 € / h

Oficial de segunda: 17,58 € / h

A continuación se establece el coste de los materiales por producto:

Material	Cantidad necesaria	Coste	Coste por producto
Tubo de acero galvanizado de 50mm	4,9m	11,30€/m	55,37 €
Tubo de acero galvanizado de 25mm	0,25m	4,17€/m	1,05 €
Chapa de acero galvanizado	0,84x1,42m	10,8€/m ²	11,99 €
Imprimación para galvanizado	150ml	1,96€/100ml	2,94 €
Esmalte para galvanizado	200ml	3€/100ml	6 €
TOTAL			77,35 €

Seguidamente se exponen los costes de mano de obra estimados, en base a las diferentes operaciones productivas explicadas en el anterior apartado:

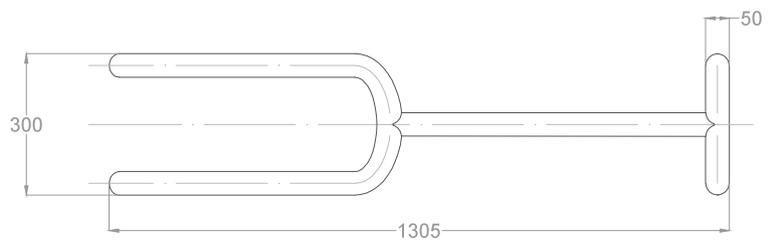
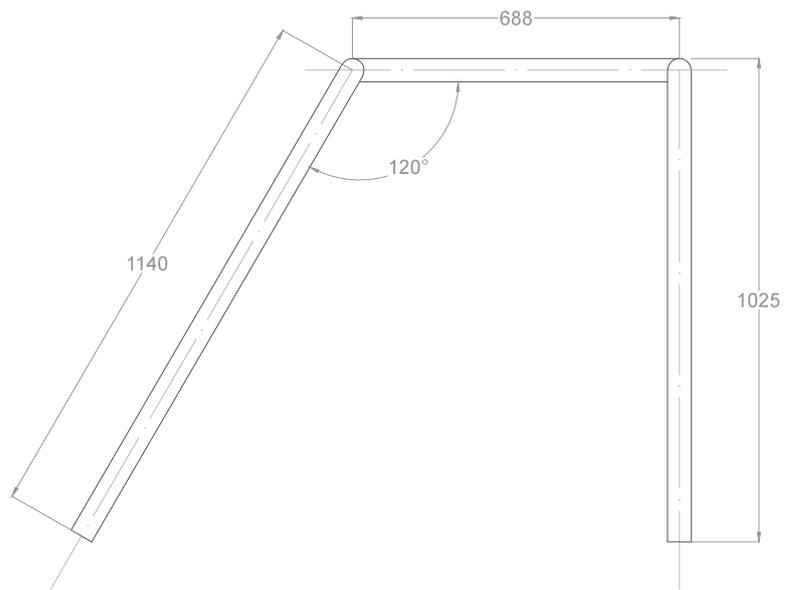
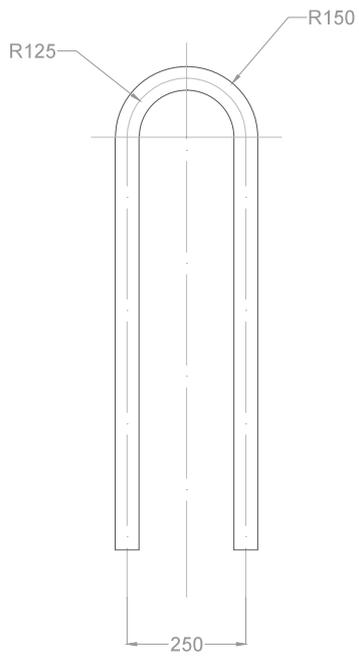
Operación	Tipo de operario	Tiempo de proceso	Tasa horaria	Coste
Corte de los tubos	Operario de 2ª	2 min	0,29€/min	0,58 €
Corte de extremos de los tubos	Operario de 2ª	2 min	0,29€/min	0,58 €
Doblado de tubos	Operario de 2ª	6 min	0,29€/min	1,74 €
Soldadura de tubos	Operario de 2ª	12 min	0,29€/min	3,48 €
Corte laser del icono de personalización*	Operario de 1ª	20 min	0,30€/min	6,00 €
Troquelado y plegado de la chapa	Operario de 1ª	6 min	0,30€/min	1,80 €
Union de estructura y cubierta por soldadura	Operario de 2ª	20 min	0,29€/min	5,80 €
Lijado de la cubierta*	Operario de 2ª	10 min	0,29€/min	2,90 €
Imprimación de la cubierta*	Operario de 2ª	6 min	0,29€/min	1,74 €
Esmaltado de la cubierta*	Operario de 2ª	10 min	0,29€/min	2,9 €
TOTAL (sin personalización)				13,98 €
TOTAL (con troquelado de la cubierta)				19,98 €
TOTAL (con pintado de la cubierta)				21,52 €
TOTAL (con troquelado y pintado de la cubierta)				27,52 €
*Estos procesos dependen de si el cliente pide o no la personalización del producto				

Una vez se han extraído los presupuestos tanto de materiales, como de mano de obra se genera una tabla resumen de los costes totales de producción del estacionamiento:

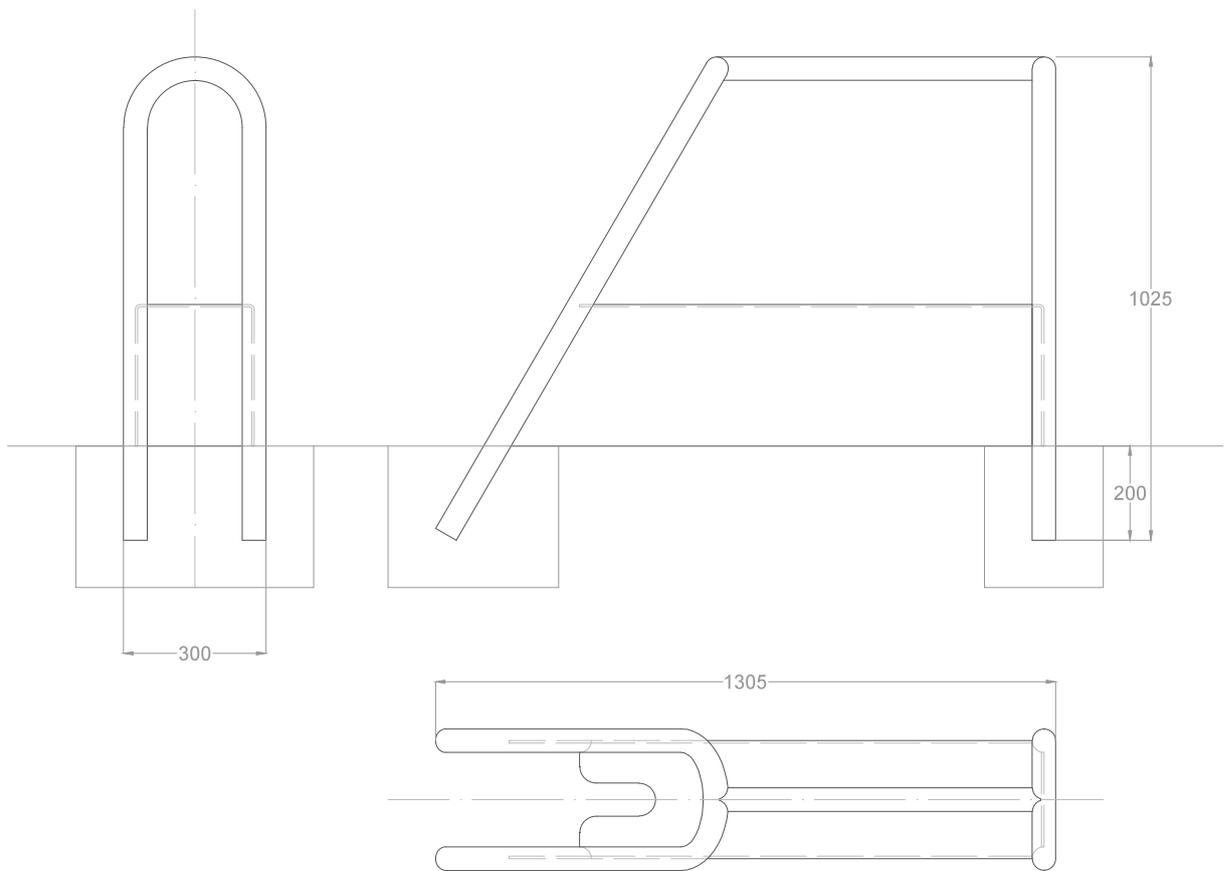
Acabado del producto	Materiales	Mano de obra	Gastos generales	Margen de beneficio	TOTAL (PVP)
Sin personalización	68,41 €	13,98 €	13 %	6 %	98,68 €
Personalización con troquelado de cubierta	68,41 €	19,98 €	13 %	6 %	105,87 €
Personalización con pintado de cubierta	77,35 €	21,52 €	13 %	6 %	118,42 €
Personalización con troquelado y pintado de cubierta	77,35 €	27,52 €	13 %	6 %	125,61 €

12. PLANOS

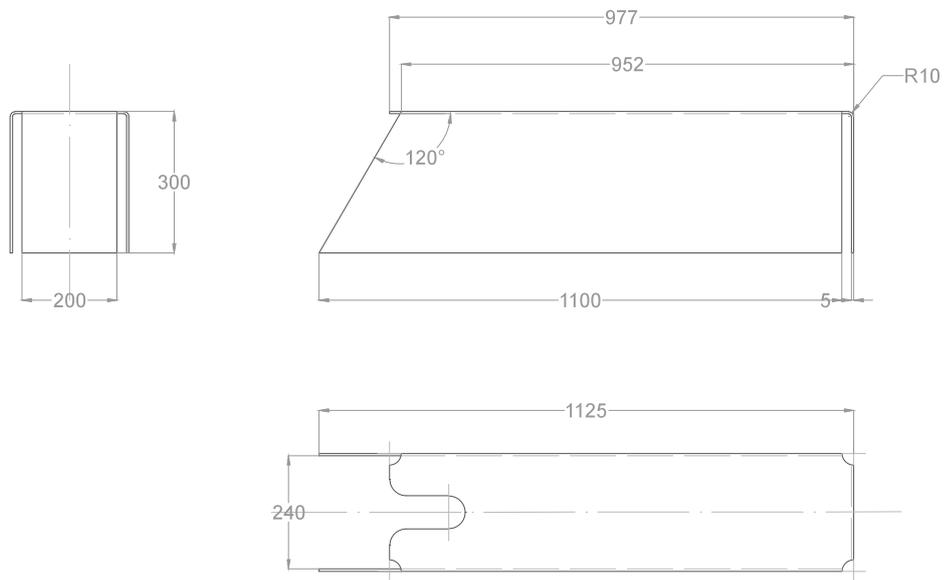
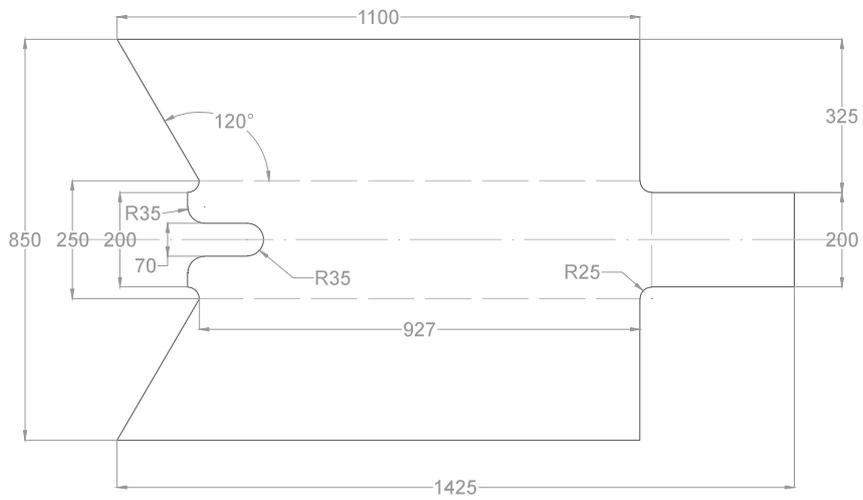
Finalmente se presentan los planos técnicos del producto, tanto de cada una de las piezas del mismo como del conjunto del estacionamiento. También se ha añadido un plano de recomendación para la instalación del estacionamiento en la vía pública.



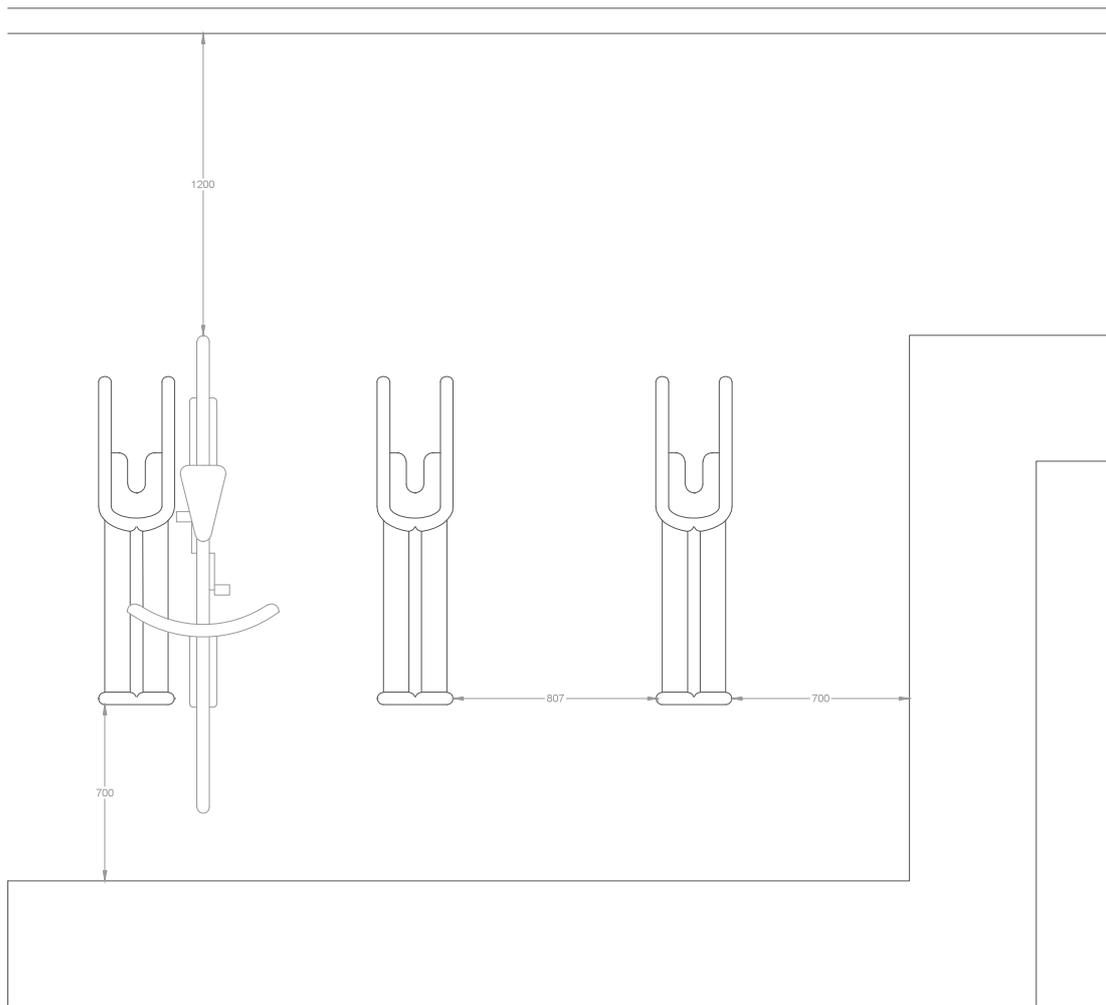
	Fecha	Nombre	Proyecto
Dibujado	21/07/19	David Gutiérrez Hernández	ESTACIONAMIENTO PARA BICICLETAS Y PATINETES
Escala 1:16	Nombre de pieza ESTRUCTURA DE TUBO		Número de plano 1/4



	Fecha	Nombre	Proyecto
Dibujado	21/07/19	David Gutiérrez Hernández	ESTACIONAMIENTO PARA BICICLETAS Y PATINETES
Escala 1:16	Nombre de pieza CONJUNTO		Número de plano 3/4



	Fecha	Nombre	Proyecto
Dibujado	21/07/19	David Gutiérrez Hernández	ESTACIONAMIENTO PARA BICICLETAS Y PATINETES
Escala 1:16	Nombre de pieza CUBIERTA		Número de plano 2/4



	Fecha	Nombre	Proyecto
Dibujado	21/07/19	David Gutiérrez Hernández	ESTACIONAMIENTO PARA BICICLETAS Y PATINETES
Escala 1:30	Nombre de pieza RECOMENDACIÓN PARA INSTALACIÓN EN VÍA PÚBLICA		Número de plano 4/4

REFERENCIAS

- Sostenibilidad. (s.f.). *¿Qué es una smart city? top 5 ciudades inteligentes*. Recuperado el 8 de noviembre de 2018 de <https://www.sostenibilidad.com/construccion-y-urbanismo/que-es-una-smart-city-top-5-ciudades-inteligentes/>
- Red Española de Ciudades Inteligentes. (2017). *Quiénes somos*. Recuperado el 8 de noviembre de 2018 de <http://www.redciudadesinteligentes.es/index.php/sobre-la-red/quienes-somos>
- Ciudad inteligente. (s.f.). En *Wikipedia*. Recuperado el 7 de noviembre de 2018 de https://es.wikipedia.org/wiki/Ciudad_inteligente
- Asociación Española para la Calidad. (s.f.). *Smart city*. Recuperado el 6 de marzo de 2019 de <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/smart-city>
- Urban Hub. (s.f.). *Smart city 3.0: pregunte a Barcelona por la siguiente generación de ciudades inteligentes*. Recuperado el 6 de marzo de 2019 de <http://www.urban-hub.com/es/cities/la-ciudad-de-barcelona-gana-en-inteligencia/>
- Roberts, D. (Productor). (2016). *Superblocks: How Barcelona is taking city streets back from cars* [YouTube]. De https://www.youtube.com/watch?time_continue=324&v=ZORzsubQA_M
- Vida sostenible. (s.f.). *Back to the future: Singapur, la ciudad más inteligente del mundo*. Recuperado el 6 de marzo de 2019 de <http://www.vidasostenible.org/informes/back-to-the-future-singapur-la-ciudad-mas-inteligente-del-mundo/>
- Marquez, N. (s.f.). *Nueva York, la ciudad más inteligente según la Smart City Expo Barcelona 2016*. Recuperado el 6 de marzo de 2019 de <http://www.tuataratech.com/2016/11/nueva-york-la-mas-inteligente-segun-la.html>
- Heathrow Airport. (Productor). (2012). *How to: Use the T5 Pod Parking* [YouTube]. De https://www.youtube.com/watch?time_continue=99&v=-QxJV44wUQs

- Samaniego, J. F. (2018). *Estas son las smart cities líderes en el mundo y esta es su receta*. Recuperado el 6 de marzo de 2019 de <https://hablemosdeempresas.com/grandes-empresas/smart-cities-lideres/>
- Universidad de Alicante. (s.f.). *Smart mobility: movilidad urbana*. Recuperado el 9 de noviembre de 2018 de <https://web.ua.es/es/smart/smart-mobility-movilidad-urbana.html>
- Logitek. (s.f.). *Smart city: Mobility*. Recuperado el 11 de noviembre de 2018 de <http://www.creatingSMARTcities.es/ambitosmart-mobility.php>
- Rodríguez, P. (2013). *Smart mobility: movilidad inteligente en las ciudades*. Recuperado el 9 de noviembre de 2018 de <http://www.i-ambiente.es/?q=blogs/smart-mobility-movilidad-inteligente-en-las-ciudades>
- Moré, M. (2016). *Smart mobility: la clave para la movilidad sostenible en Europa*. Recuperado el 11 de noviembre de 2018 de <https://www.zemsania.com/smart-mobility-la-clave-para-una-mejor-movilidad-sostenible/>
- Observatorio de Servicios Urbanos. (2018). *Impulsar el transporte público*. Recuperado el 8 de marzo de 2019 de <https://www.osur.org/2018/10/11/impulsar-el-transporte-publico/>
- DW. (s.f.). *Diez ideas para fomentar el uso del transporte público alrededor del mundo*. Recuperado el 8 de marzo de 2019 de <https://www.dw.com/es/diez-ideas-para-fomentar-el-uso-del-transporte-p%C3%BAblico-alrededor-del-mundo/g-42173135>
- García, S. (2017, 25 de enero). *¿Cómo pueden las empresas fomentar la movilidad sostenible?*. *Compromiso Empresarial*. Recuperado de <https://www.compromisoempresarial.com/rsc/2017/01/como-pueden-las-empresas-fomentar-la-movilidad-sostenible/>
- Espacio público. (s.f.). En *Wikipedia*. Recuperado el 10 de marzo de 2019 de https://es.wikipedia.org/wiki/Espacio_p%C3%BAblico

- Casado, Revert, Sales y Veral. (2015). *Smart city trends. Tendencias en las ciudades inteligentes y oportunidades para los sectores de habitat*. Valencia, España: ITC y AIDIMA
- Jimenez, Merino y Puyuelo. (2014). *Mobiliario urbano para la smartcity. Realidad aumentada y sostenibilidad para uso público*. Valencia, España: CISTI
- Fernandez, M. (s.f.). *Mobiliario urbano: un elemento diferenciador en las ciudades*. Recuperado el 11 de marzo de 2019 de http://www.horticom.com/revistasonline/qej/bp125/10_17.pdf
- Ordenanza Municipal de Aparcamientos. Ayuntamiento de Valencia. Valencia, España. 27 de julio de 1994
- Ordenanza de accesibilidad en el Medio Urbano. Ayuntamiento de Valencia. Valencia, España, 27 de octubre de 2006
- Orden VIV/561/2010. *Boletín Oficial del Estado*. Madrid, España. 11 de marzo de 2010
- Titulo V: Circulación de bicicletas. Ordenanza de Circulación, Valencia, España, 28 de mayo de 2010
- Anexo Ordenanza de Circulación. Ayuntamiento de Valencia. Valencia, España. 28 de noviembre de 2010
- Wibikes. (2016). *Tipos de bicis (una clasificación funcional)*. Recuperado el 3 de diciembre de 2018 de <https://wibikes.com/2016/10/24/tipos-de-bicis-una-clasificacion-funcional/>
- Bikelovers. (s.f.). *Tipos de bicicleta*. Recuperado el 3 de diciembre de 2018 de <https://trello.com/c/kUZukmhe/17-estudio-de-mercado-bicicletas>
- Merino, N. (2018). *Que tipos de patinetes eléctricos hay a la venta*. Recuperado el 3 de diciembre de 2018 de <https://www.autofacil.es/movilidad/patinetes-electricos/2018/10/22/ tipos-patinetes-electricos-hay/46971.html>

- Todo Patinetes. (2017). *Diferentes tipos de patinetes eléctricos*. Recuperado el 3 de diciembre de 2018 de <https://todopatinetes.com/diferentes-tipos-de-patinetes-electricos/>
- SmartGyro. (s.f.). *Patinete eléctrico SmartGyro City Black*. Recuperado el 16 de febrero de 2019 de <https://smartgyro.es/smartgyro-xtreme/patinete-electrico-smartgyro-xtreme-city-black.html>
- Gotrax. (s.f.). *GXL Commuter Scooter*. Recuperado el 16 de febrero de 2019 de <https://gotrax.com/collections/electric-scooters/products/gxl-electric-commuter-scooter>
- El Corte Inglés. (s.f.). *Patinete eléctrico e-scooter Fun 112 JDBug*. Recuperado el 16 de febrero de 2019 de <https://www.elcorteingles.es/deportes/A19199492-patinete-electrico-e-scooter-fun-112-jdbug/>
- Xiaomi España. (s.f.). *Mi Electric Scooter*. Recuperado el 16 de febrero de 2019 de <https://www.mi.com/es/mi-electric-scooter/>
- Jetson. (s.f.). *Bio Folding Electric Scooter*. Recuperado el 16 de febrero de 2019 de <https://ridejetson.com/collections/electric-scooters/products/bio-folding-electric-scooter>
- Instituto para la Diversificación y el Ahorro de Energía. (2009). *Manual de aparcamientos de bicicletas*. Madrid, España. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
- Santa & Cole. (s.f.). *Bicilínea*. Recuperado el 8 de diciembre de 2018 de http://www.santacole.com/recursos/productos/downloads/pdf_espec_tecnicas/Bicilinea_SC_technical_information.pdf
- Santa & Cole. (s.f.). *Montana*. Recuperado el 8 de diciembre de 2018 de <https://trello.com/c/9xiiqSLr9/23-estudio-de-mercado-estacionamientos-de-bicicletas>
- Benito. (s.f.). *Aparcabicicletas Omega*. Recuperado el 2 de diciembre de 2018 de http://www.benito.com/es/mobiliario_urbano/aparcabicicletas/Aparca_Bicicletas_Omega--VBO1--ficha_tecnica.html

- Escofet. (s.f.). *Raval*. Recuperado el 28 de noviembre de 2018 de <https://www.escofet.com/index.php/productos/urban-life/movilidad/raval>
- Disseny Barraca. (s.f.). *Aparcabicis de fusta Tumeneia*. Recuperado el 28 de noviembre de 2018 de http://www.dissenybarraca.com/admin/index.php?pagina=descargar&doc=aparcabicis_tumeneia-163.pdf&esdoc=-1&nom=Fitxa%20t%E8cnica&linial=1
- Disseny Barraca. (s.f.). *Aparcabicis Banyoles*. Recuperado el 28 de noviembre de 2018 de http://www.dissenybarraca.com/admin/index.php?pagina=descargar&doc=aparcabicis_banyoles-152.pdf&esdoc=-1&nom=Fitxa%20t%E8cnica&linial=1
- Urbadep. (s.f.). *Aparcabicicletas Totem*. Recuperado el 2 de diciembre de 2018 de <https://www.urbadep.com/producto/mobiliario-urbano/aparcabicis/totem-2/>
- Cubis. (s.f.). *Aparcabicicletas individual*. Recuperado el 26 de noviembre de 2018 de https://www.cubis.es/sites/default/files/2018-04/Aparcabicicletas_individual_951.pdf
- Autopa. (s.f.). *Model R Cycle Holder*. Recuperado el 8 de diciembre de 2018 de <https://www.autopa.co.uk/products/cycle-control-parking/cycle-stands/heritage-cycle-stands/model-r-cycle-holder/>
- Metalco. (s.f.). *Pit Stop aparcabicicletas*. Recuperado el 8 de diciembre de 2018 de <https://trello.com/c/9xiqSLr9/23-estudio-de-mercado-estacionamientos-de-bicicletas>
- Metalco. (s.f.). *Duck aparcabicicletas*. Recuperado el 8 de diciembre de 2018 de <http://www.metalco.it/prodotto/duck-portabiciclette/?lang=es>
- Metalco. (s.f.). *Chiave aparcabicicletas*. Recuperado el 8 de diciembre de 2018 de <http://www.metalco.it/prodotto/chiave/?lang=es>

- Urbadep. (s.f.). *Aparcabicis homologado*. Recuperado el 2 de diciembre de 2018 de <https://www.urbadep.com/producto/mobiliario-urbano/aparcabicis/aparca-bicis-homologado/>
- Mobipark. (s.f.). *Aparcabicicletas Ruzafa*. Recuperado el 2 de diciembre de 2018 de <https://www.mobiliariosurbanos.com/es/mobiliario-urbano/aparca-bicicletas/aparca-bicicletas-ruzafa>
- Mobipark. (s.f.). *Aparcabicicletas / patinetes Alboraya*. Recuperado el 2 de diciembre de 2018 de <https://www.mobiliariosurbanos.com/es/mobiliario-urbano/aparca-bicicletas/aparcabicicletas-alboraya>
- Mobipark. (s.f.). *Aparcabicicletas Benimaclet*. Recuperado el 2 de diciembre de 2018 de <https://www.mobiliariosurbanos.com/es/mobiliario-urbano/aparca-bicicletas/aparca-bicicletas-benimaclet>
- Industrias Saludes. (s.f.). *Aparcabicis modelo Park Bike*. Recuperado el 2 de diciembre de 2018 de <https://www.industriassaludes.es/productos/equipamiento-urbano/parking-bicis/parking-bici-modelo-park-bike.aspx>
- Industrias Saludes. (s.f.). *Parking bici modelo Bici Joy*. Recuperado el 2 de diciembre de 2018 de <https://www.industriassaludes.es/productos/equipamiento-urbano/parking-bicis/parking-bici-modelo-bici-joy.aspx>
- Fábregas. (s.f.). *Ona A-03*. Recuperado el 2 de diciembre de 2018 de <https://grupfabregas.com/producto/aparcabicicletas-ona-a-03/>
- Benito. (s.f.). *Aparca bicicletas Arévalo*. Recuperado el 2 de diciembre de 2018 de http://www.benito.com/es/mobiliario_urbano/aparcabicicletas/Aparca_Bicicletas_Arvelo--VBF06--ficha_tecnica.html
- Escofet. (s.f.). *Bicipoda*. Recuperado el 28 de noviembre de 2018 de <https://www.escofet.com/index.php/productos/urban-life/movilidad/bicipoda>

- Doublet. (s.f.). *Aparca bicicleta Rotterdam*. Recuperado el 28 de noviembre de 2018 de <https://www.doublet.es/mobiliario-urbano/aparca-bicicleta-rotterdam-doublet-fast.html>
- Doublet. (s.f.). *Aparca bicicleta Amsterdam*. Recuperado el 28 de noviembre de 2018 de <https://www.doublet.es/mobiliario-urbano/aparca-bicicleta-amsterdam-doublet-fast.html>
- Disseny Barraca. (s.f.). *Tanca aparcabicis Pedraforca 2000*. Recuperado el 28 de noviembre de 2018 de http://www.dissenybarraca.com/admin/index.php?pagina=descargar&doc=aparcabicis_pedraforca_3000-158.pdf&esdoc=-1&nom=Fitxa%20T%E8cnica&linial=1
- Cubis. (s.f.). *Aparcabicicletas individual*. Recuperado el 26 de noviembre de 2018 de <https://www.cubis.es/sites/default/files/2018-04/956%20Aparcabicicletas.pdf>
- Yor. (s.f.). *Ref. 472*. Recuperado el 26 de noviembre de 2018 de <http://www.yor.es/Contenidos/Art/hoja/472.pdf>
- Itabona. (s.f.). *Aparca bicis Itabona*. Recuperado el 2 de diciembre de 2018 de <https://www.itabona.com/es/aparcabicis>
- Cyclepods. (s.f.). *Streetpods*. Recuperado el 8 de diciembre de 2018 de <http://www.cyclepods.co.uk/cycle-storage-products/streetpods/>
- Valenbisi. (s.f.). *Las bicicletas*. Recuperado el 11 de marzo de 2018 de <http://cas.valenbisi.es/Funcionamiento/La-bicicleta>
- Con Bici. (s.f.). *La bicicleta pública en España*. Recuperado el 11 de marzo de 2018 de <https://conbici.org/estado-de-la-bici/bicicletas-publicas>
- Ado. (s.f.). *Aparcapatinetes Scooter*. Recuperado el 20 de noviembre de 2018 de <https://www.adosa.es/mobiliario-urbano/mobiliario-urbano-aparcapatinetes-scooter.html>
- Cyclepods. (s.f.). *Scooterpods*. Recuperado el 22 de noviembre de 2018 de <https://www.cyclepods.co.uk/scooterpod/>

- Decathlon. (s.f.). *Soporte de patinete amarillo Oxelo*. Recuperado el 20 de noviembre de 2018 de https://www.decathlon.es/soporte-patinete-id_8323378.html
- Doublet. (s.f.). *Aparcapatinetes Barspin*. Recuperado el 20 de noviembre de 2018 de <https://www.doublet.es/mobiliario-urbano/aparcamiento-bicicletas/aparcapatinetes-barspin.html>
- Itabona. (s.f.). *Aparcapatinetes*. Recuperado el 20 de noviembre de 2018 de <https://www.itabona.com/es/aparcapatinetes>
- Lockit. (s.f.). *Scooter Storage*. Recuperado el 22 de noviembre de 2018 de <https://www.lockit-safe.co.uk/product/scooter/>
- Pedalibre. (s.f.). *Evitar robos*. Recuperado el 8 de diciembre de 2018 de <https://pedalibre.org/consejos-y-trucos/evitar-robos/>
- Emobilityhq. (s.f.). *The best bike locks and buying guide*. Recuperado el 8 de diciembre de 2018 de <https://emobilityhq.com/best-bike-locks-and-buying-guide/#second>

