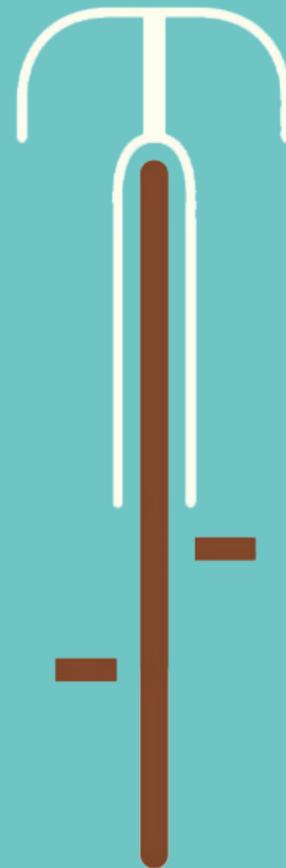


# DISEÑO DE ELEMENTO PARA EL ESTACIONAMIENTO DE BICICLETAS

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA



**Autora:** Garrido Guzmán, Marina

**Tutora:** Puyuelo Cazorla, Marina

**Titulación:** Grado Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

7 Introducción.

8 Objeto y justificación del proyecto.

10 Información previa al diseño.

12 Historia de la bicicleta.

15 Tipos de bicicletas existentes actualmente en el mercado.

23 Tipos de estacionamientos de bicicletas.

49 Consideraciones y criterios para una exitosa planificación.

50 Localización e instalación: Estudio del entorno.

60 El problema del robo.

68 Interés y beneficios de diseño.

75 Encuesta a usuarios.

78 Briefing y mapa conceptual de requisitos y necesidades del diseño.

83 Normativa española aplicable a los estacionamientos de bicicletas.

90 Generación del diseño/solución de diseño.

91 Propuestas de diseño.

95 Análisis y evaluación de propuestas.

98 Selección de la alternativa final y justificación.

99 Descripción del diseño final.

100 Bocetos gráfico de detalle del producto.

105 Modelado en 3D con el programa Rhinoceros.

114 Despiece del producto y dimensiones generales.

118 Renders del modelo con el programa Keyshot.

120 Alternativas de producto, variaciones de color y presentación.

130 Materiales y procesos de fabricación.

132 Materiales seleccionados, proceso de fabricación y unión de los distintos elementos.

135 Justificación de la selección.

138 Planos técnicos.

144 Recomendaciones.

153 Correcta utilización e instalación.

153 Viabilidad económica del producto.

158 Identidad corporativa y logotipo.

162 Bibliografía y Referencias.

# ÍNDICE DE FIGURAS

- 13 Figura 1. La Draisiana o Laufmaschine de Karl Christian Ludwig Drais.
- 13 Figura 2. El Velocípedo de Macmillan (1839).
- 14 Figura 3. Evolución de la bicicleta.
- 16 Figura 4. Nombres de las diferentes partes de una bicicleta.
- 17 Figura 5. Tipos de bicicletas domésticas o “city-bike”.
- 19 Figura 6. Tipos de de bicicletas urbanas más específicas.
- 20 Figura 7. Boceto gráfico de una bicicleta deportiva.
- 21 Figura 8. Tipos de bicicletas deportivas.
- 24 Figura 9. Dimensiones de una bicicleta standard.
- 26 Figura 10. Modelo U-Invertida.
- 26 Figura 11. Modelo U-Invertida.
- 26 Figura 12. Modelo de U-Invertida.
- 27 Figura 13. Cómo amarrar correctamente la bicicleta a los aparcamientos U-Invertida.
- 27 Figura 14. Ejemplo de placa informativa.
- 27 Figura 15. Ejemplo de pegatina de instrucciones en el estacionamiento.
- 28 Figura 16. Buenas y malas prácticas de estacionado en soporte U-Invertida.
- 29 Figura 17. Esquema de correcta colocación en la vía del soporte U-Invertida.
- 29 Figura 18. Medidas generales de los estacionamientos U-Invertida para correcto anclado.
- 29 Figura 19. Esquema de cómo ha de ser fijada la bicicleta en soporte U-Invertida.
- 30 Figura 20. Soporte tipo “arcos”. Marcus Willcocks.
- 30 Figura 21. Soporte tipo “semicírculo”.
- 31 Figura 22. Soporte tipo círculo con argolla.
- 31 Figura 23. Soporte tipo circular.
- 31 Figura 24. Soporte tipo circular alto. LAMBERT.
- 32 Figura 25. Soporte “LOOP RACK” por Frog Paten Designs.
- 32 Figura 26. Soporte “City-bike” en Amsterdam.
- 32 Figura 27. Soporte “Whisk bike rack”. Portland, Oregon.
- 32 Figura 28. Soporte “CaMden Butterfly Stand”. FrotWheel enclosure.
- 32 Figura 29. Soporte “Batman”.
- 33 Figura 30. Esquema soporte vertical y soporte horizontal.

- 35 Figura 31. Parking con soporte de rueda por P. Bonet, Barcelona.
- 35 Figura 32. Parking con soporte "old-bike".
- 35 Figura 33. ParkingRack.
- 35 Figura 34. Parking con soporte de rueda.
- 35 Figura 35. Bay City Rack. Form+Surfaces Design.
- 35 Figura 36. Parking bici de rueda. ETSID.
- 36 Figura 37. Esquema sobre las dimensiones generales de un estacionamiento de rueda.
- 38 Figura 38. Wall Mount Bike Rack. PicGrip, Design Ideas.
- 38 Figura 39. Neeg DX1. Improving Security, Ciclosfera.
- 38 Figura 40. Cycloc Storage. YLiving.
- 39 Figura 41. Rack, Daniel Ballou. Industrial Design, California.
- 39 Figura 42. Michelangelo. Two-Bike Gravity, Delta Cycle.
- 39 Figura 43. Bike Rack & Wardrove. ARTNAU.
- 39 Figura 44. Shelfie. By Juergen Beneke.
- 39 Figura 45. Rack Pinimg. Pinterest.
- 40 Figura 46. Bikestation DC. Washinton DC
- 40 Figura 47. CYCLEPOD. James Steward, Londres.
- 40 Figura 48. Byke-Park. Canada.
- 40 Figura 49. Bike storage rack. Pinterest.
- 44 Figura 50. Parking subterraneo en la UPV. Casa del alumno.
- 44 Figura 51. Guardabicis en la estación de autobuses de Donostia, País Vasco.
- 44 Figura 52. Guardabicis en Navarra en edificios rehabilitados.
- 44 Figura 53. Estación de trenes en Delft, Países Bajos.
- 44 Figura 54. Cycle park in Malmo, Copenhagen.
- 45 Figura 55. BiciBox. Barcelona (AMB).
- 45 Figura 56. Park & Bike Terminal. Distrito de Lystrup, Dinamarca.
- 45 Figura 57. Aparka. Desarrollado por Emaus Bilbao.
- 45 Figura 58. Aparka. Desarrollado por Emaus Bilbao.
- 46 Figura 59. Esquema del aparcamiento ECO Cycle.
- 46 Figura 60. Colocación de la rueda en ECO Cycle.

- 46 Figura 61. Colocación de la bicicleta en ECO Cycle.
- 46 Figura 62. Colocación de la bicicleta en ECO Cycle.
- 46 Figura 63. Vista superior de las bicicletas estacionadas en ECO Cycle.
- 46 Figura 64. Tarjeta ECO Cycle.
- 47 Figura 65. Fietshangar “Bike Hanger”. Alemania.
- 47 Figura 66. Green roof bike shed. Reino Unido.
- 47 Figura 67. Terrassen “Wohnraum”. Alemania.
- 48 Figura 68. Bikes parking en la estación central de Amsterdam.
- 48 Figura 69. Biciestación en la estación de trenes de Cambrigde.
- 48 Figura 70. Biciestación en la universidad de Washington.
- 51 Figura 71. Gráfica del DCF sobre la tolerancia de distancias origen-destino de los usuarios.
- 53 Figura 72. Aparcamiento en señalizaciones. Poblenou, Barcelona.
- 53 Figura 73. Aparcamiento en árbol. Poblenou, Barcelona.
- 53 Figura 74. Aparcamiento en árbol. Poblenou, Barcelona.
- 53 Figura 75. Aparcamiento en farola. Poblenou, Barcelona.
- 54 Figura 76. Esquema de recomendaciones de zonas de colocación (DCF).
- 62 Figura 77. Ejemplos de métodos de robo (Design Against Crime Research Centre).
- 62 Figura 78. Ejemplos de métodos habituales de robo (Bikeoff).
- 64 Figura 79. Ejemplo de estacionamiento con seguridad privada, necesario abono.
- 64 Figura 80. Estacionamiento de bicicletas con seguridad social y privada.
- 64 Figura 81. Parking-bicis Zaragoza, Guarda todo SAGASTA.
- 64 Figura 82. Estacionamiento de bicicletas capaz de ofrecer alta vigilancia social.
- 66 Figura 83. Estacionamiento Endo Fold Flat Vertical Bike Storage System By Cycloc Review.
- 67 Figura 84. Estacionamiento: “Invisible Bicycles Tokyo 39S High Tech Underground Parking”.
- 67 Figura 85. Estacionamiento: “Vertical Bike Rack Automatic Depot With Racks Roof”
- 69 Figura 86. Eurobarómetro de la Calidad del Transporte 2014
- 70 Figura 87. Barómetro anual de la bicicleta: España. Informe de resultados, Julio de 2011.
- 71 Figura 88. Barómetro anual de la bicicleta: España. Informe de resultados, Sept. 2015.
- 72 Figura 89. Barómetro anual de la bicicleta: España. Informe de resultados, Sept. 2015.
- 73 Figura 90. Barómetro anual de la bicicleta: España. Informe de resultados, Sept. 2015.

- 93 Figura 91. Boceto de estacionamiento complejo y de dos niveles.
- 93 Figura 92. Bocetos con formas geométricas basados en el soporte U-Invertida.
- 93 Figura 93. Bocetos con formas geométricas.
- 93 Figura 94. Bocetos con mayor detalle de funcionamiento con la bicicleta.
- 93 Figura 95. Bocetos con formas geométricas basados en el soporte U-Invertida.
- 93 Figura 96. Boceto de estacionamiento vertical.
- 93 Figura 97. Boceto de estacionamiento plegable.
- 93 Figura 98. Bocetos funcionamiento con la bicicleta.
- 96 Figura 99. Matriz Comparativa.
- 97 Figura 100. Tabla Cualitativa.
- 146 Figura 101. Profundidad de atornillado del producto a la vía.
- 146 Figura 102. Recomendación de tornillos para la instalación.

Día a día vemos cambiar la sociedad en la que vivimos. La aparición de las nuevas tecnologías y, en general, de todos los avances e innovaciones con respecto a la mejora de la calidad de vida, tanto individual como la del conjunto de la sociedad, tiende a ser una prioridad para muchos.

Los ciudadanos demandan, cada vez más, una serie de elementos de mobiliario urbano que faciliten el ritmo de su vida diaria. A su vez, las instituciones públicas y los organismos internacionales se preocupan de implantar y dotar a las grandes y medianas ciudades de herramientas de mobiliario urbano que cumplan con las expectativas de sus ciudadanos.

No es ningún secreto que en ciudades como Valencia, Barcelona o Madrid las instituciones están viéndose obligadas a implantar una serie de normas de circulación y prohibiciones que no están dando los resultados esperados. Actualmente, vemos como la tendencia de intentar persuadir a las personas de incorporar a su vida elementos como la bicicleta, no acaba de tener los mismos índices de éxito en todas las ciudades por igual. En países como Alemania, Holanda o Bélgica la cicloinclusividad no ha sido un problema. Los porcentajes de uso de bicicletas lo demuestran, ya que son mucho mayores a los que existen en España. Según un barómetro publicado en 2015 sobre el uso de la bicicleta, solo un 1,6% de los españoles utiliza la bicicleta de forma diaria, un porcentaje muy inferior al de nuestros vecinos europeos: Holanda (31,2%), Hungría (19,1%), Suecia (17,1%), Bélgica (13,4%) o Alemania (13,1%).

Acontecimientos como el tráfico, los grandes atascos, la contaminación y las grandes aglomeraciones que suceden cada vez con mayor frecuencia, deben ser solucionadas y erradicadas. Todo ello plantea un reto que antes o después va ser imprescindible llevar a cabo, la transformación de las ciudades actuales en ciudades sostenibles.

El presente trabajo de final de grado, tiene como objetivo el diseño de detalle y desarrollo de un estacionamiento para bicicletas capaz de ser adaptable e instalado en diversidad de espacios, renovando así los aparcamientos de bicicletas que actualmente existen en grandes ciudades como Valencia o Madrid. En dichas ciudades, los estacionamientos acarrear muchos problemas desde el punto de vista de los usuarios, tales como: la falta de seguridad, comodidad, facilidad de uso, etc.

Partiendo de éste objetivo principal, se unen otros transversales que este proyecto presenta. Por un lado, conseguir un aumento del interés por parte de las personas de decidirse a utilizar elementos de transporte alternativos a los vehículos particulares. Por otro lado, equiparar los estacionamientos de bicicletas en el contexto en el que actualmente vivimos, cumpliendo con las expectativas de los usuarios y necesidades del entorno.

Con la finalidad de ser un producto de mobiliario urbano, los estacionamientos de bicicletas que formen parte de nuestro entorno diario se hacen cada vez más necesarios en las ciudades más avanzadas. El aumento de la contaminación y de las grandes dificultades que están comenzando a suponer el desplazamiento mediante vehículos particulares, hace que cada vez sea más necesario optar por métodos de desplazamiento alternativos: autobuses, bicicletas, patinetes, trenes, etc. Por ello, la necesidad de generar elementos de mobiliario urbano que formen parte de las “smartcities”, que sean acordes con el paisaje contemporáneo en el que nos encontramos y que vayan en consonancia con la sostenibilidad medioambiental, supone un reto necesario de ser abordado.

Este proyecto se plantea como reto, el diseño de un producto que solvete los problemas que los diseños de estacionamiento actuales presentan. Teniendo siempre en cuenta que no sea simplemente un diseño estético, sino también funcional.

Los aparcamientos para bicicletas, que actualmente forman parte del paisaje de nuestras ciudades no cumplen con las expectativas en funcionalidad y fiabilidad que los usuarios de bicicletas demandan. Características como estas, son puntos clave para conseguir que en más ciudadanos se despierte el interés de incorporar en su rutina diaria este medio de transporte. El miedo al robo, la falta de estacionamientos y los inconvenientes que muchos de éstos presentan en forma (algunos incluso llegando a dañar la propia bicicleta) son muy repetidos por los ciclistas urbanos. Este proyecto, se centra en el diseño y desarrollo de un elemento estético, funcional, innovador y moderno, con el fin de reemplazar los que hayan quedado anticuados y en desuso.

Por una parte, se han de tomar todos los datos referentes a: problemas que presentan los actuales, opiniones de usuarios, tipos de estacionamientos, espacios de aplicación, etc. A partir de este estudio previo, se determinarán unas condiciones de diseño que permitan proyectar un elemento que cumpla con los requisitos y expectativas del mismo.

Nos encontramos en una sociedad cambiante, que vemos avanzar prácticamente a diario. Mejorando las prestaciones de los elementos complementarios de elementos como la bicicleta, se conseguiría ir un paso más allá y, con ello, aumentar el deseo y la fidelización de los ciudadanos por el uso de la bicicleta.

**Un aumento en la atención por la mejora de las infraestructuras de los estacionamientos para bicicleta, generaría en los ciudadanos ese interés que conseguiría la incorporación de la bicicleta en su rutina diaria. Las instituciones públicas desean: la cicloinclusividad y sostenibilidad de las grandes y medianas ciudades españolas. Con diseños correctamente planificados y desarrollados, se generaría un atractivo que crearía la necesidad de utilizar la bicicleta como medio de transporte alternativo.**

En este punto se procederá a reunir toda la información necesaria, para poder emprender este proyecto de diseño. El presente apartado se divide en:

### **Historia de la bicicleta.**

En el que se realiza un breve repaso de la evolución tanto en forma, como función y usos de las bicicletas.

### **Tipos de bicicletas existentes actualmente en el mercado.**

Con el fin de realizar una media en medidas, alturas, radios, grosores de ruedas, etc., para su posterior uso en el diseño de un aparcamiento polivalente.

### **Tipos de estacionamientos de bicicletas existentes en el mercado.**

Se presenta un estudio de mercado de tipos de aparcamientos de bicicletas. En éste punto se muestran: desde los diseños más simples y funcionales, hasta los más desarrollados tecnológicamente, junto a las ventajas y desventajas de los mismos.

### **Consideraciones y criterios para una exitosa planificación.**

Se realiza una breve exposición de obstáculos recogidos de diversos manuales de instituciones públicas, así como posibles soluciones al respecto.

### **El problema del robo.**

Exposición de las principales preocupaciones y peligros de los estacionamientos públicos para bicicletas

### **Los intereses que supone el diseño de un estacionamiento.**

Se muestran: Países con políticas de ciclointegración efectivas, políticas de actuación y opiniones. Además, se analizan mapas, gráficas, porcentajes de uso, etc. También, se muestran diferentes estrategias que apoyan el éxito de los buenos diseños.

### **Encuesta a usuarios.**

Con el fin de recopilar toda información útil para afrontar el diseño, se presenta una encuesta, realizada a pie de calle, a ciudadanos que hacen uso regular de estacionamientos de bicicletas, así como a ciclistas que evitan usarlos y sus motivos.

### **Briefing y mapa conceptual. Ruta a seguir para el diseño de un buen estacionamiento.**

En este punto, se procede a seleccionar y definir los objetivos, criterios, requisitos, necesidades y, en definitiva, todas las ideas recogidas tras la realización de los puntos previos mediante un mapa conceptual visual.

# Historia de la bicicleta

---

A lo largo de la historia, encontramos que inventos son resultados de intentar satisfacer las necesidades de los seres humanos. Aunque, a veces, también se dan casos en los cuales elementos de divertimento, o simples casualidades, dan lugar a elementos cuya evolución llega hasta el punto de cambiar la vida y el curso de la historia del ser humano.

La bicicleta, se dice que comenzó como un simple “juguete”. En concreto, una de las teorías, es que en 1791 el Conde francés Mede de Sivrac había inventado en París La Célérifère (El Celerífero) o también llamado caballo de ruedas. Un juguete que fue ideado para el entretenimiento de los niños y jóvenes ricos, de una Francia en plena Revolución. Consistía en un listón de madera terminado en una cabeza de león, de dragón o de ciervo, y dos ruedas en los extremos, sin articulaciones ni posible maniobrabilidad. Hecho que posteriormente a sido probado como falso. El Conde Sivrac, nunca existió. A posteriori, se ha probado que el conde Sivrac, fue una de las muchas invenciones que nació de las rivalidades nacionalistas entre franceses y alemanes.

Otra de las muchas creencias, nos lleva hasta Leonardo Da Vinci y su boceto en papel de una bicicleta, realizado supuestamente a finales del siglo XV (con cadena de transmisión incluida). El investigador alemán Hans-Erhard Lessing, demostró en 1997 que el diseño se introdujo dentro de los documentos de Leonardo, entre 1961 y 1974.

El único hecho que está claro, es que la bicicleta es un invento Europeo. Según lo que consideremos una bicicleta como tal, existen unas fechas u otras. Siendo en 1885 cuando se realizó la primera patente de una bicicleta a pedales, por el británico John Kemp Starley. La cual, basada en los modelos europeos del siglo XIX, ha ido evolucionando a gran velocidad a lo largo del siglo XX y XI.



Fig.1. La Draisiana o Laufmaschine de Karl Christian Ludwig Drais

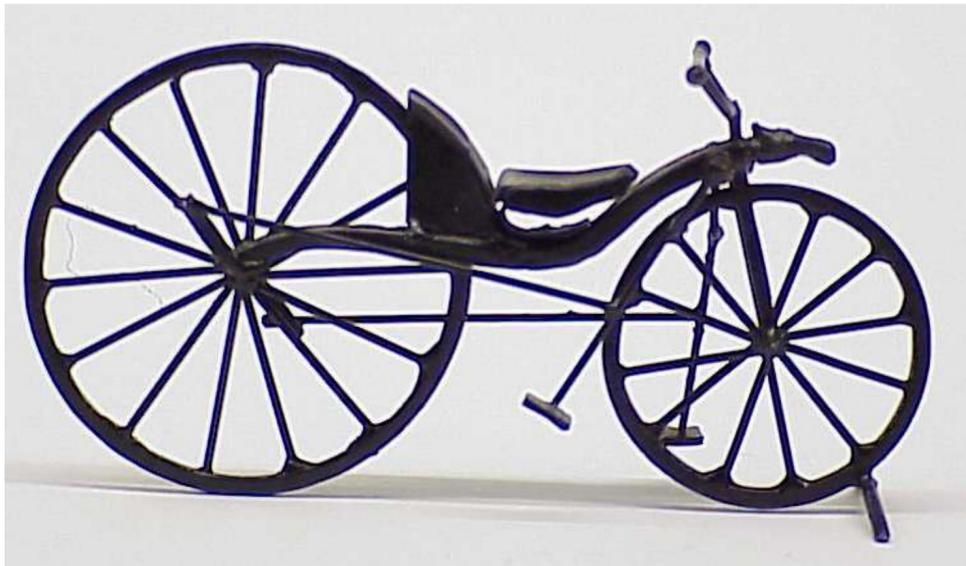


Fig.2. El velocípedo de Macmillan (1839), funcionaba con pedales con el mismo movimiento de los trenes. Aún no existía correa de transmisión.

En 1817, el barón y aristócrata alemán Karl Christian Ludwig Drais fue realmente el inventor de un artilugio, que sentaría las bases de lo que hoy conocemos como bicicleta. Dicho primer vehículo de dos ruedas, lo nombró como “máquina andante”: Laufmaschine. La también muy llamada Draisiana, consistía en una especie de carrito de dos ruedas alineadas con un manillar, creada con el fin de ahorrar tiempo y esfuerzo al desplazamiento de las personas. Quien utilizaba dicha máquina, debía de sentarse en una especie de sillín, situado en el centro del elemento, impulsando y frenando con los pies.

Posteriormente, en 1839, un herrero escocés llamado Kirkpatrick Macmillan sería el que añadiría los pedales a estas máquinas. Dando lugar a una de las mayores innovaciones, que permite que hoy en día existan las bicicletas tal y cómo las conocemos.

Pero fue Ernest Michaux el que produjo un auge, en la Francia de 1861, en el uso de la bicicleta en las clases populares. Su gran aportación fue decidir colocar unos pedales en la rueda delantera de una antigua Draisiana. Así aparecería el invento que se denominó como “Michaulina”. Se comenzó a producir en serie haciendo de éste modelo uno de los precursores más directos de la bicicleta.

John Kemp Starley, en 1885, creó la “bicicleta de seguridad” o Safety Bicycle. Dicho modelo es el más cercano, tanto en postura como en la cercanía al suelo del usuario, a una bicicleta urbana del mercado actual. Poco después, cogiendo el testigo del diseño de John Kemp, el irlandés John Boyd Dunlop la dotó de neumáticos de goma con cámara de aire que permitían la amortiguación frente a los golpes en la calzada. Las ruedas eran casi del mismo tamaño y los pedales, unidos a una rueda dentada a través de engranajes y una cadena de transmisión, movían la rueda de atrás.

Con todo ello, la bicicleta se extendió rápidamente a través de todo el mercado industrializado.

Muchas otras innovaciones se fueron sucediendo en los sucesivos los años: el comienzo del ciclismo de competición por los hermanos Olivier en 1889, la fiebre del ciclismo desde 1889 hasta el siglo XX, la obsesión por disminuir el peso de las bicicletas, mejorar los neumáticos, la incorporación del uso de fibra de carbono como material principal...

Sería ya a principios del siglo XX, cuando las competiciones nacionales a gran escala aparecerían a lo largo del planeta: el Tour de Francia, el Giro de Italia... Pero los más famosos y notados avances fueron los que se sucedieron desde el siglo XIX, hasta nuestros días.

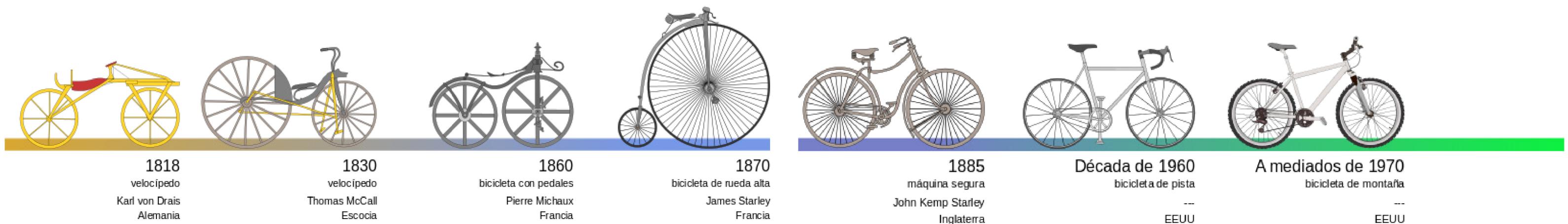


Fig.3. Evolución de la bicicleta.

En este apartado se presenta un resumen y una clasificación general, de las bicicletas existentes actualmente en el mercado. Debido a que, a lo largo de los años, se han sido creadas multitud de modalidades en el mundo del ciclismo, una amplia variedad de tipos de bicicletas han sido creadas.

Cada modelo de bicicleta ha sido creado con unas características específicas en función a la finalidad que el usuario le va a dar a la misma. Sin embargo, éstas pueden ser clasificadas en dos grandes grupos:

- **Bicicletas urbanas.**
- **Bicicletas deportivas (de carretera de montaña y de montaña).**



► **Bicicleta holandesa**

 Ideal para: recorridos cortos.



► **Bicicleta plegable**

 Ideal para: llevar contigo en el transporte público.



► **Bicicleta holandesa**

 Ideal para: recorridos cortos.



► **Bicicleta plegable**

 Ideal para: llevar contigo en el transporte público.



► **Bicicleta urbana**

 Ideal para: recorridos urbanos.

Bicicleta holandesa adaptada  
Incluye guardabarros y cubrecadena



► **Bicicleta de trekking**

 Ideal para: largas distancias.

Adaptadas para llevar carga  
Rueda de 700



► **Bicicleta de carga**

 Ideal para: transportar cosas en ciudad.

Amplio espacio para la carga

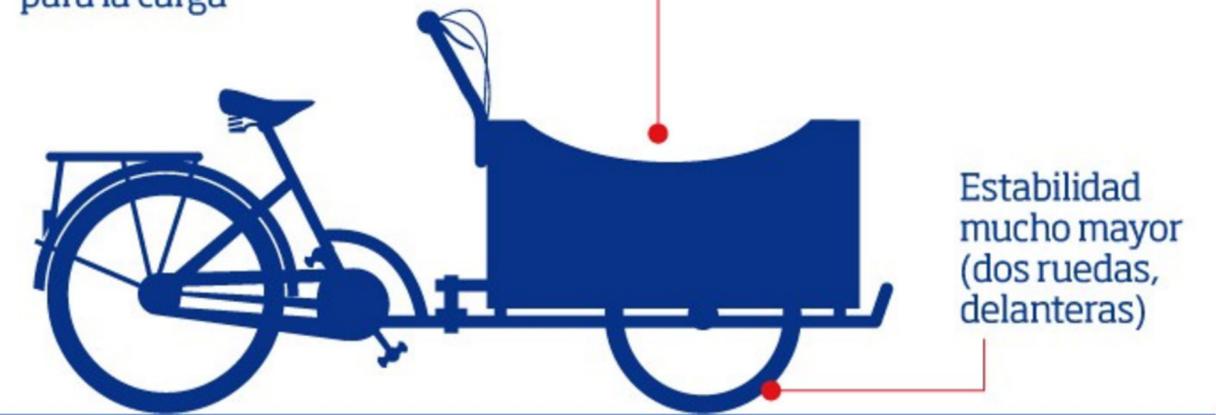


Fig.5. Tipos de bicicletas domésticas "City-bike".

En cuanto a los aspectos estructurales y características comunes en este tipo de bicicletas, se destacan:

- **Comodidad**, a costa del peso (11-16Kg).
- **Sistemas de transmisión integrados en el buje<sup>1</sup>**, o de cambio único.
- **Cuadro bajo**, para facilitar las bajadas y subidas.
- Las **ruedas** acostumbran a ser de **26" de diámetro**, aun que también podemos encontrar de **27,5"** (conocidas como ruedas de 650c y 700c, respectivamente, en referencia a la medida en mm).
- Los **neumáticos** pueden ser tanto anchos como estrechos, dado que se busca la comodidad para "rodar" en pavimentos planos y sin muchas irregularidades. La medida de las **llantas**, normalmente, son de entre 1,1 y 1,5 pulgadas.
- Los frenos se caracterizan por sencillez y eficacia. Normalmente hablaremos de frenos delanteros.
- Pedales rígidos y poco elevados con respecto del suelo.
- Geometría general adecuada a proporcionar al usuario una posición vertical (upride).

<sup>1</sup>**Buje:** Elemento que se encuentra en el centro de la rueda, donde se encuentran albergados el eje y los rodamientos. Parte mecánicamente más compleja de la rueda.

► Bicicleta Fixie



Ideal para: los que buscan una bicicleta de bajo peso.



► Bicicleta Cruiser



Ideal para: ritmos tranquilos.



► Bicicleta de montaña



Ideal para: terrenos mixtos.

Es la bicicleta más común.  
Muy versátil.



► Bicicleta Chopper



Ideal para: los fans de las motocicletas.



► Bicicleta adaptada reclinada



Ideal para: personas con problemas de movilidad.

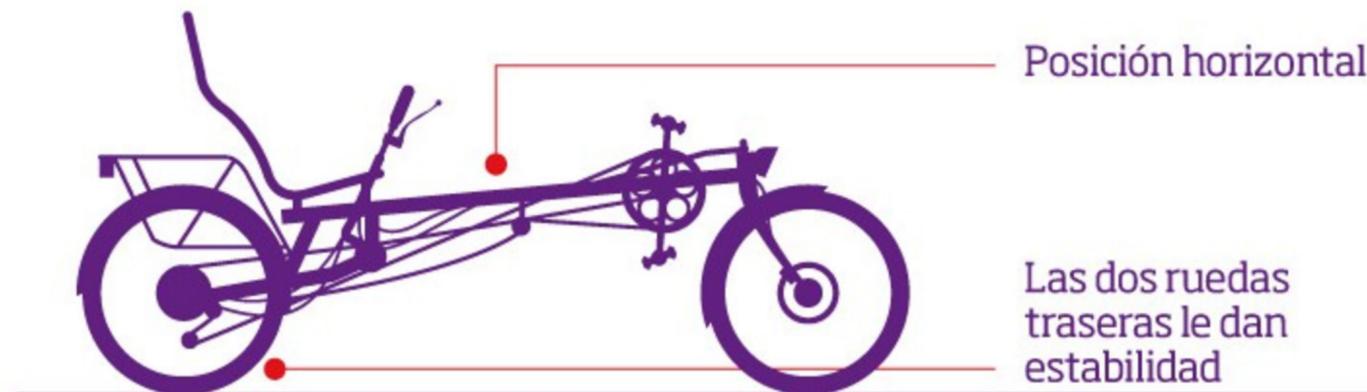


Fig.6. Tipos de bicicletas urbanas más específicas.



Figura 7. Boceto gráfico de una bicicleta deportiva.

### **Bicicletas deportivas. De carretera de montaña, triathlon, bmx...**

En términos generales, este tipo de bicicletas cuentan con unas características mucho más definidas que las anteriores, en función al uso que le pretende dar el usuario. Dichos tipos de modelos también son muy comunes, pero cuentan con una finalidad totalmente diferente que las bicicletas urbanas.

Normalmente, son utilizadas para practicar deporte. Triatlones, rutas de montaña, “trucos”, etc. Por lo que, dichas bicicletas cuentan con unas características mucho más dedicadas a aumentar la resistencia ante el esfuerzo de situaciones extremas.

Aunque pueden parecer muy similares, las hay de diversos tipos y cada una cuenta con una serie de características dirigidas a una disciplina o unas necesidades. Terrenos irregulares, piedras, grandes inclinaciones... Suelen estar fabricadas de un tipo de aluminio muy ligero (Aluminios entre T5 y T7) o de fibra de carbono.

► Fat Bike



Ideal para: terrenos embarrados o nieve.

Ruedas muy anchas

Cubiertas preparadas para no resbalar



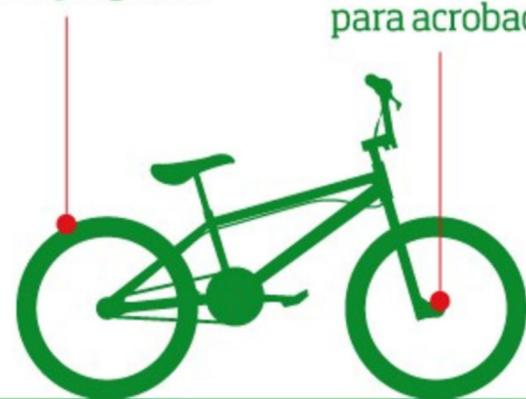
► BMX



Ideal para: practicar acrobacias y estilo libre.

Pequeño tamaño con ruedas de 20 pulgadas

Incluyen "Pegs" o tubos de metal para acrobacias



► Bicicleta de carretera



Ideal para: largos recorridos.

Dos platos y nueve piñones

Como la que usan los profesionales



► Bicicleta Triathlon



Ideal para: rodar en solitario.

Dos platos y nueve piñones

El manillar ofrece menos resistencia al viento



► Bicicleta Down Hill



Ideal para: descensos en terrenos escarpados.

Suspensión central

Resistente a los saltos



► Bicicleta Cross Country



Ideal para: ir muy rápido por el campo.

Adaptadas a todos los terrenos

Muy ligeras para conseguir velocidad



► All Mountain



Ideal para: para trayectos en montaña.

Es la modalidad más técnica de bicicleta de montaña

Se adaptan a todo tipo de terreno



Fig.8. Tipos de bicicletas deportivas.

El ancho de las **llantas** de las bicicletas suele medirse por el diámetro exterior de la rueda.  
En cambio, para medir el **diámetro**, se toma como referencia, el interior de la rueda.

Los **tamaños de las ruedas** de bicicleta están **estandarizados** por la Organización Internacional de Normalización (**ISO**) y técnicos de la Organización Técnica Europea de Neumáticos y Llantas (**ETRTO**).

En cuanto a los aspectos estructurales y características comunes en este tipo de bicicletas, se destacan:

- En cuanto al **peso**, se debe de realizar una diferenciación entre las bicicletas de carretera de montaña y las utilizadas para descenso de montaña. En el caso de las **bicicletas de montaña**, el peso no es un factor de los más importantes, por lo que podemos encontrar modelos desde los 11Kg a los 20Kg. En el caso de las **bicicletas de carreteras** de montaña, se buscan modelos lo más ligeros posible. Podemos encontrar desde los 6,8 Kg hasta los 11Kg.
- Respecto del **diámetro** de las ruedas: **las de montaña** poseen un diámetro mucho mayor (normalmente 29”). En las **bicicletas de carretera**, el diámetro suele ser de 26” o de 29”.
- Las **llantas** de las **bicicletas de carretera de montaña** suelen ser de 15 mm de ancho. Pero podemos encontrar desde los 23 mm a los 25 mm. En cambio, las **llantas** de las **bicicletas de descenso**, suelen ser mucho más anchas que las de otros modelos, oscilan entre los 1,8” y 2,4” (46-61 mm).
- Todos estos tipos de bicicletas, en cuanto a forma, se caracterizan por ser muy específicas, en función al uso que le vaya a dar el usuario en cuanto.
- La posición del ciclista suele ser más inclinada que en las bicicletas urbanas.

En este punto, se exponen diversos tipos de estacionamientos para bicicletas, mediante un estudio de mercado. También, se numerarán una serie de características específicas de los mismos (materiales de fabricación, peso, medidas aproximadas, nivel de seguridad que transmite al usuario...). La finalidad es la realización de un análisis, tanto en forma como de función, de dichos elementos y poder ser tenidos en cuenta para afrontar correctamente el posterior diseño.

De este estudio de mercado, se procederá posteriormente a seleccionar los aspectos más importantes y esenciales que serán mostrados en el último punto de esta sección (Mapa conceptual y Briefing de requisitos).

El presente apartado se divide en:

## **1. Tipos por forma y tipo de soporte:**

- U-Invertida.
- Soportes “de rueda”.

## **2. Tipos por tiempo de estacionado:**

- Corta duración o estadía.
- Larga duración o estadía.

# Tipos en función de la forma Aspectos a evitar y aspectos a tener en cuenta a posteriori

En la siguiente clasificación de estacionamientos, se realiza una división de los mismos por forma y tipo de soporte. Se describen en forma (con fotografías), dimensiones, aspectos considerados como errores de diseño y aspectos considerados como aciertos o diseños exitosos.

Antes de proceder con el siguiente punto, se hace necesario tener presente mediante un esquema las medidas generales que normalmente posee una bicicleta standard.

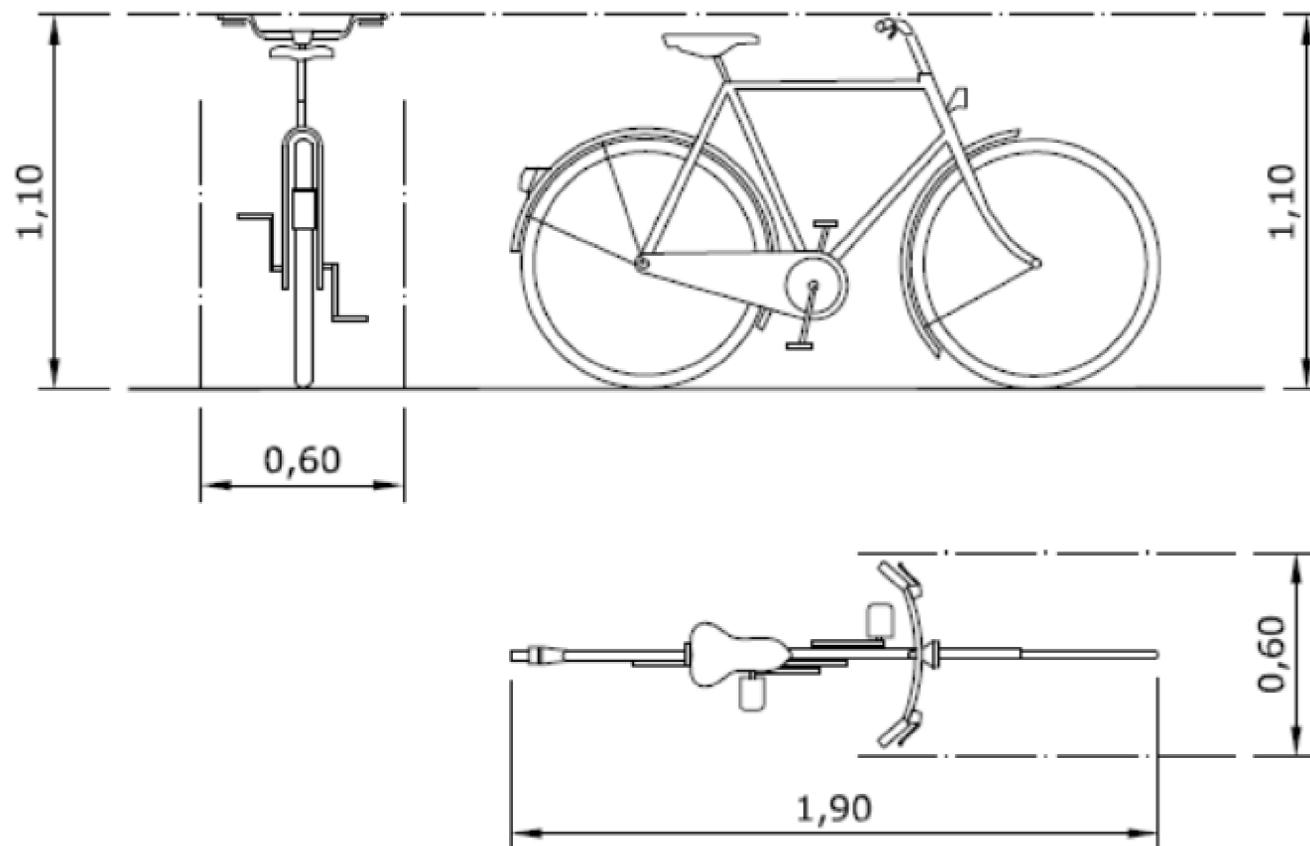


Figura 9. Dimensiones básicas de una bicicleta standard. Medidas expresadas en metros.

## **SOPORTES DE “U” INVERTIDA**

### **Descripción:**

El soporte conocido como U-Invertida esta compuesto por una barra metálica acodada que permite el amarre de dos bicicletas, una a cada lado. La bicicleta se apoya mediante el marco en dicho elemento.

Este tipo de estacionamientos se conoce también como “Universal”, ya que es el más común y conocido. Tanto este modelo como su multitud de variantes, son actualmente los más aceptados y recomendados en Europa por su seguridad, sencillez y comodidad.

### **Ventajas:**

La principal ventaja que ofrece este diseño, respecto de otros tipos de soportes, es que permite amarrar la bicicleta con dos candados, fijando tanto ambas ruedas como el cuadro. Éstos soportes son modulares y de fácil fabricación, por lo cuál, son relativamente baratos (cuantas menos curvas, más barato). También, ofrecen una facilidad de colocación en casi cualquier espacio. Su colocación puede ser tanto en batería como de manera individual, desde 2 a 200.

### **Desventajas:**

El más destacado inconveniente de este tipo de estacionamiento, es que cuando el usuario apoya el marco de su bicicleta contra el estacionamiento, éste puede rayar y dañar el cuadro de la bicicleta. Sin embargo, existen tratamientos que se deberían de realizar con una periodicidad al tubo, quedando así plastificado y evitando rayar la bicicleta.

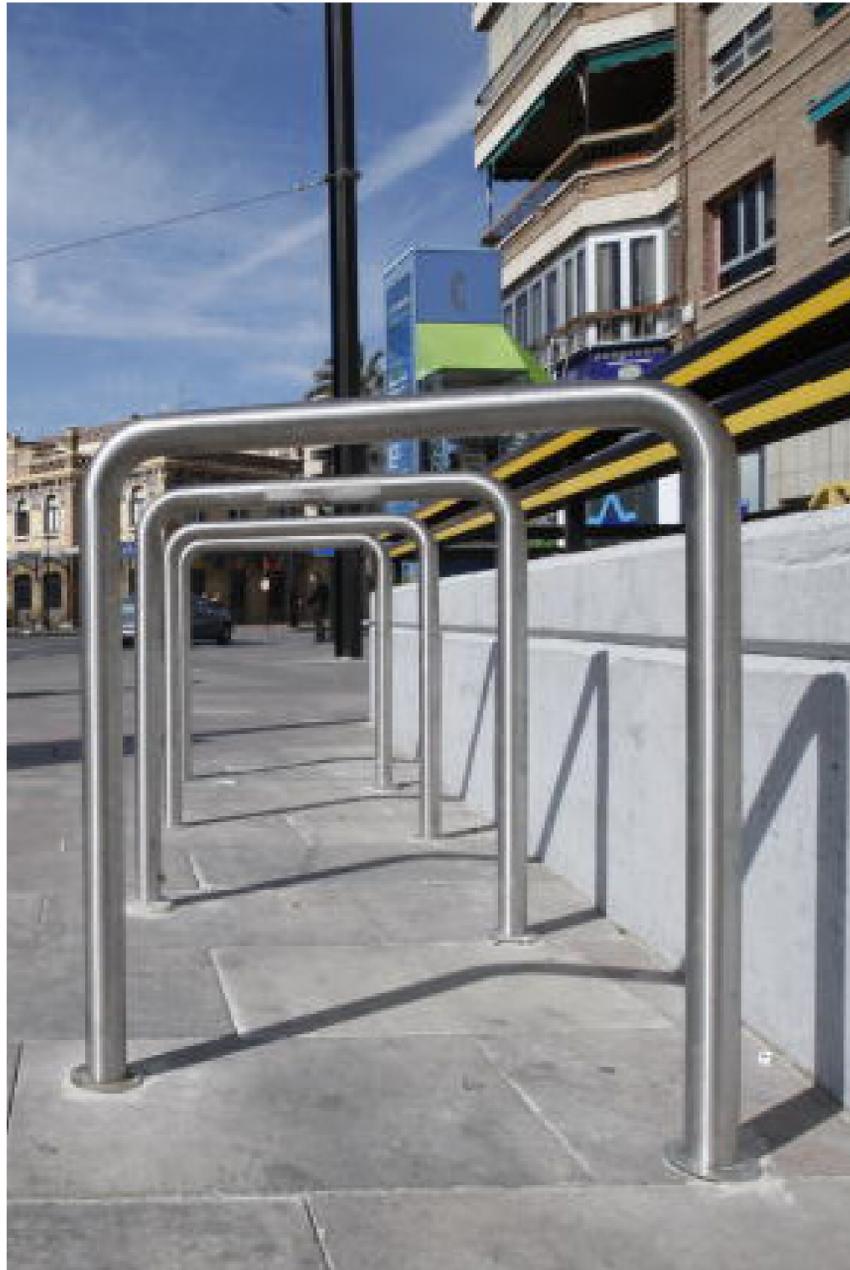


Fig.10. Modelo U-Invertida.



Fig.11. Modelo U-Invertida.

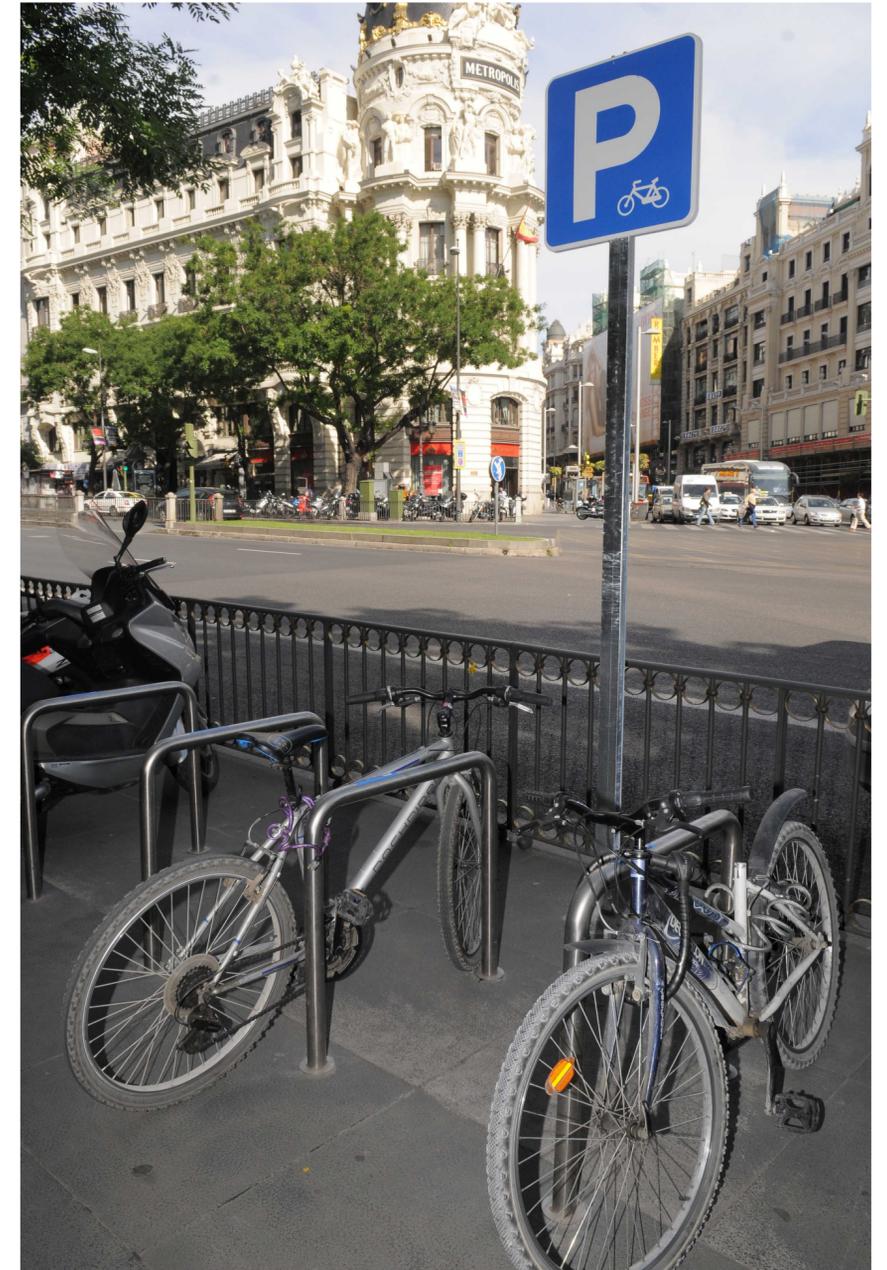


Fig.12. Modelo U-Invertida.

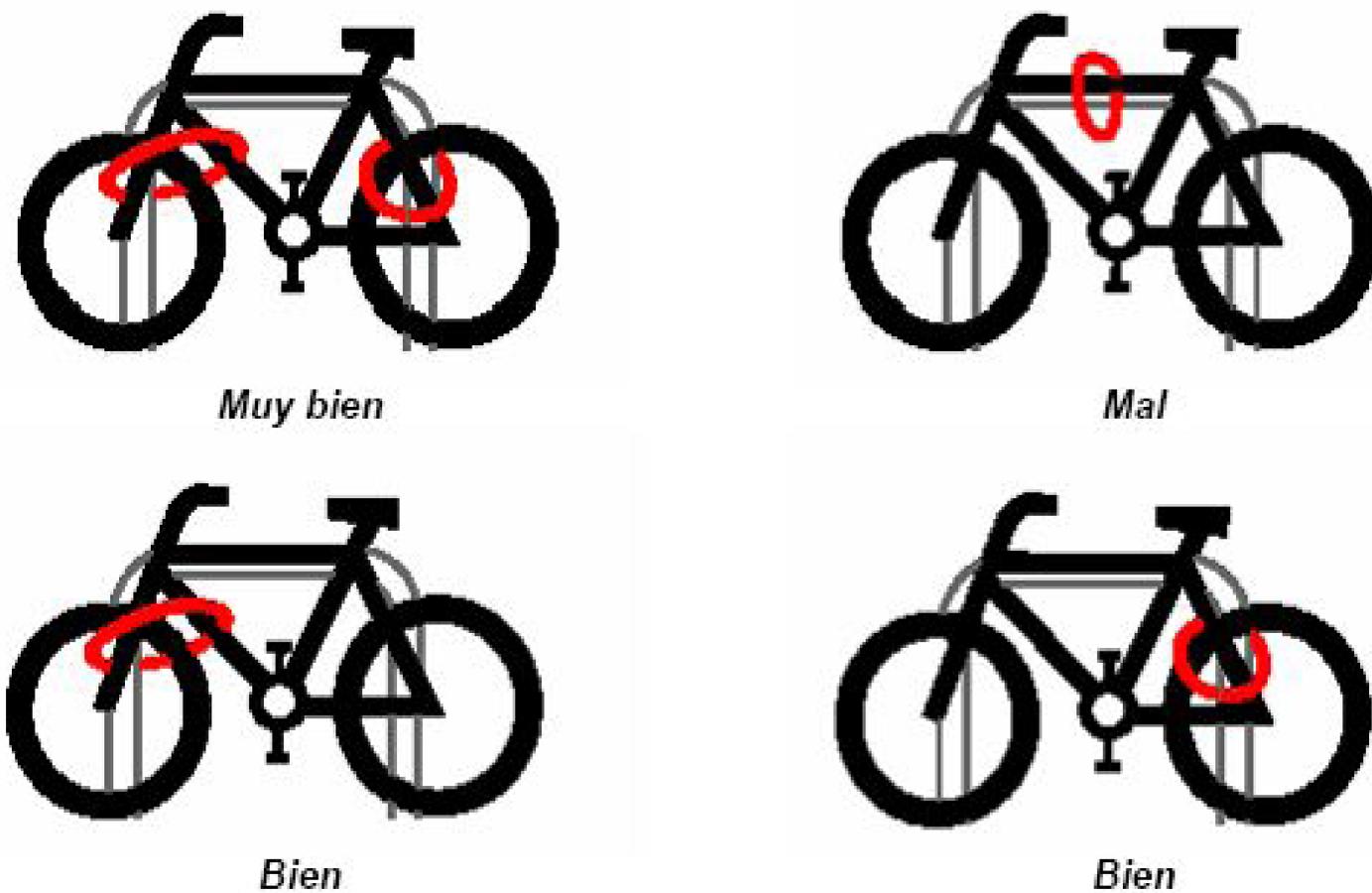


Fig.13. Cómo amarrar correctamente la bicicleta a los aparcamientos tipo U-Invertida.

A pesar de lo que se puede creer, gran cantidad de usuarios desconocen cómo han de atar correctamente sus bicicletas a este tipos de soporte. Ello minimiza las condiciones de seguridad deseadas y que ofrece este producto. Dicho suceso se puede evitar realizando campañas informativas, con señales o indicaciones donde se muestre el amarre correcto de la bicicleta.



Fig.14. Ejemplo de placa informativa, incorporada en la señal de parking-bici



Fig.15. Ejemplo de pegatina de instrucciones, incorporada en mismo estacionamiento



Fig.16. Buenas y malas prácticas de estacionado en soporte tipo U-invertida. Según como sea amarrada la bicicleta al estacionamiento, los ciclistas tienen una manera de nombrar los tipos de amarres.

PLANOS Y DIMENSIONES PARA UNA CORRECTA INSTALACIÓN DE LOS APARCABICIS UNIVERSALES “U”.

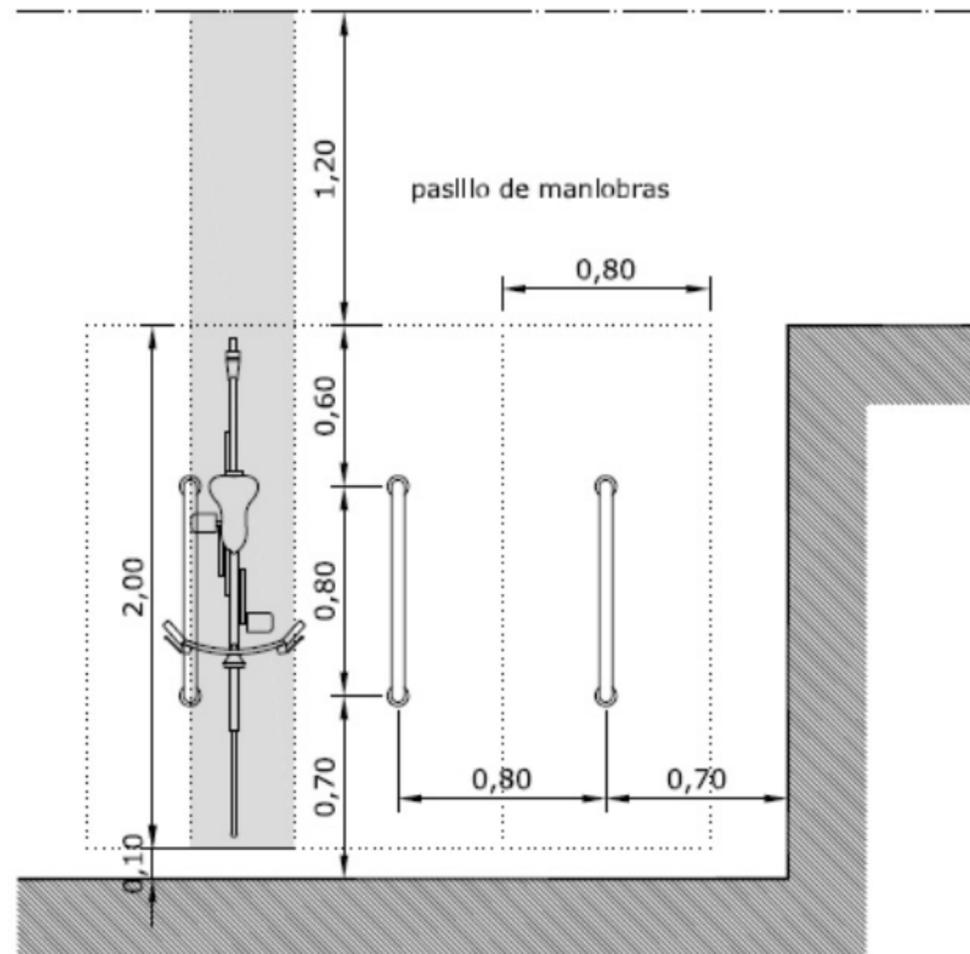


Fig.17. Esquema de correcta colocación la vía urbana del soporte U-invertida. Superficie ocupada: 1,28 m<sup>2</sup>/Bicicleta. (Medidas expresadas en metros)

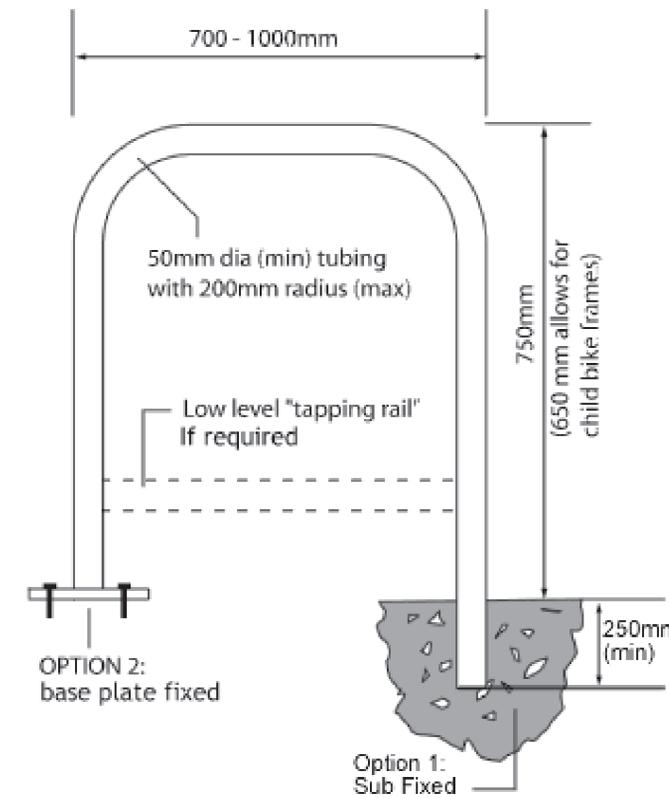


Fig.18. Medidas generales de los estacionamientos tipo U-Invertida y dos versiones para correcto anclado. Medidas expresadas en mm.



Fig.19. Esquema de cómo ha de quedar fijada la bicicleta en soporte U-invertida.

## VARIACIONES A PARTIR DEL MODELO TIPO “U” INVERTIDA

Dado que el modelo de estacionamiento U-Invertida es el más conocido, a partir de este diseño han sido desarrollados otros muchos modelos que cumplen con las características básicas del modelo original, por lo tanto, también son considerados como Universales y entran dentro de esta clasificación.

A continuación, se muestran fotografías con algunos de los diseños variantes del modelo original.



Fig.20. Soporte tipo “arcos”. Marcus Willcocks.



Fig.21. Soporte tipo “semicirculo”. Argentina



Fig. 22. Soporte tipo círculo con argolla



Fig. 23. Soporte tipo circular.



Fig. 24. Soporte tipo circular alto. LAMBERT



Fig. 25. Soporte "LOOP RACK" por Frog Paten Designs.



Fig. 27. Soporte "Whisk bike rack". Portland, Oregon. USA.



Fig. 26. Soporte "city-bike". Amsterdam



Fig. 28. Soporte "CaMden Butterfly Stand". FrontWheel enclosure.



Fig. 29. Soporte "Batman".

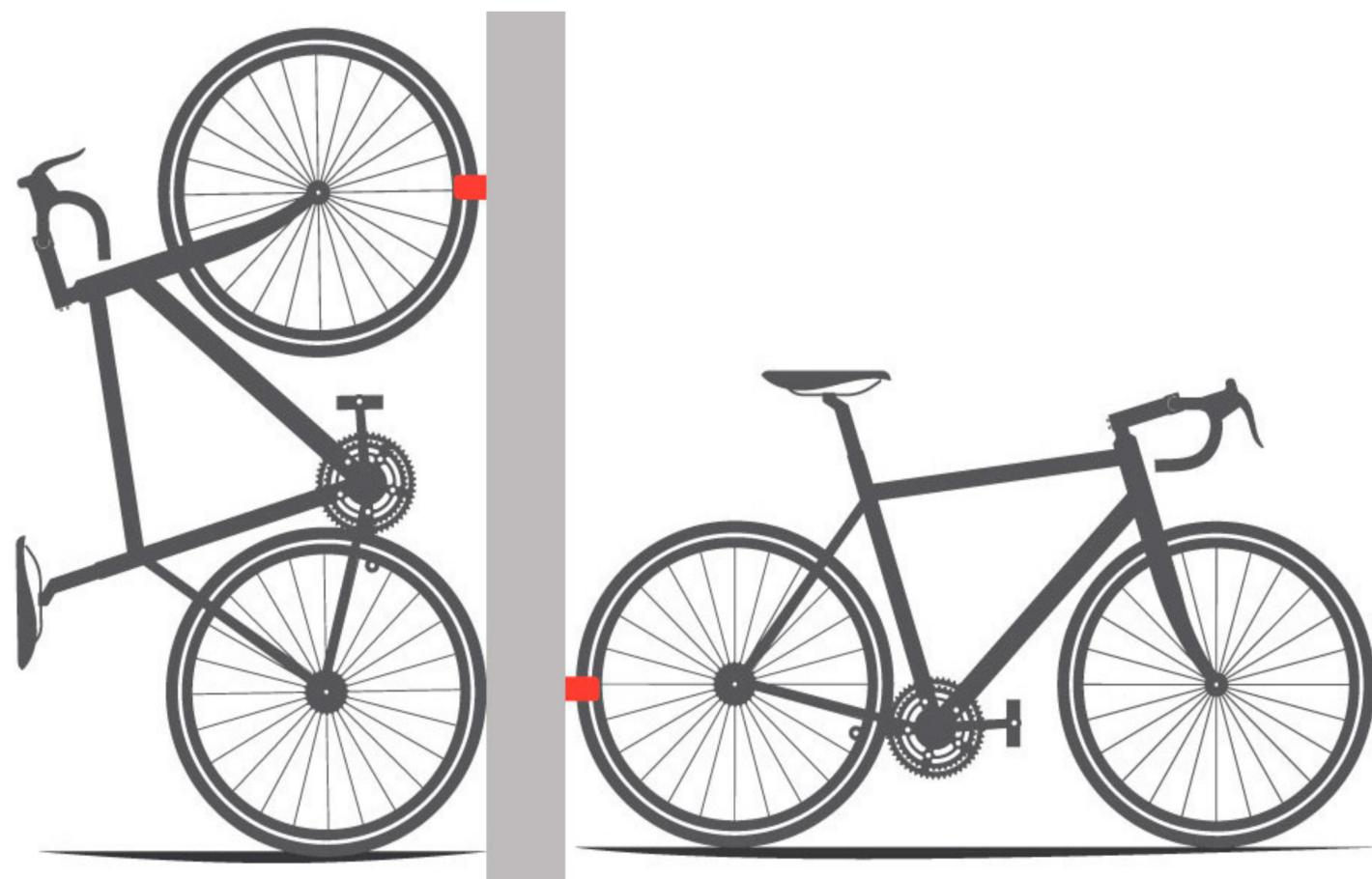


Fig.30. Esquema soporte vertical y soporte horizontal.

## SOPORTES “DE RUEDA”

### Descripción:

Los soportes llamados “de rueda”, conocidos como de horquilla (“Butterfly Racks”), constan de un elemento en el que se encaja una de las dos ruedas de la bicicleta. Estos modelos son más sencillos en diseño, que los anteriores, e incluso son los más económicos del mercado (fabricación en serie barata).

Dichos modelos, pueden estar configurados de dos maneras: de “soporte vertical” o de “soporte horizontal”. A la izquierda se muestran estos dos tipos de configuraciones mediante esquemas.

Sin embargo, según recomienda el manual Danés DCF (2008)\*, el diseño más apropiado es el de soporte horizontal. Ésto se debe a que en dicha posición horizontal, la bicicleta se reclina por su propio peso provocando una fuerza de torsión capaz de doblar y dañar la rueda. Con el soporte vertical, el peso de la bicicleta se equilibra, ya que tanto el centro de la rueda como el del soporta se encuentran a la misma altura.

\*El DCF (Danish Cyclists Federation) en 2008, desarrolló un manual escrito por el director de dicha federación: Jens Loft Rasmussen. En él, se muestra un informe detallado sobre todo lo que se considera como “imprescindible” y necesario de tener en cuenta, a la hora de diseñar un parking-bici.

### Ventajas:

La principal ventaja que ofrece este diseño, frente a los anteriores, es el coste tan bajo que supone la fabricación en serie. También, suelen ocupar menor espacio en la vía que los de diseño en forma de U invertida, o cualquiera de sus variaciones. Tan sólo son recomendables este tipo de estacionamientos en zonas cerradas y con vigilancia constante, siempre y cuando el usuario vaya a hacer uso del mismo durante un muy corto período de tiempo.

### Inconvenientes:

El soporte de rueda es, en prácticamente todas las características, peor que los otros tipos de aparcamientos de bicicletas. A continuación, se presentan todos los inconvenientes y problemas que presentan éste tipo de cicloparqueaderos:

- No permite atar las dos ruedas y el cuadro de la bicicleta al estacionamiento.
- La rueda es dañada, incluso por el uso normal del estacionamiento. Dado que la bicicleta queda sujeta por un único punto al estacionamiento, y cualquier golpe o movimiento de la bicicleta ejerce presión en los puntos más débiles.
- El hueco existente entre cada aparcamiento de bicicleta, normalmente, es tan estrecho que los usuarios no tienen el espacio suficiente para poder agarrar su bicicleta correctamente sin llegar a golpear ninguna otra bicicleta que ya se encuentre aparcada.
- No es posible aparcar la bicicleta con ningún tipo de carga, ya que, si ya se considera que existe peligro de torcer la rueda al ésta estar colgando en el estacionamiento tan sólo por una rueda, la posibilidad de dañarlo cuando esta posee mayor peso por cualquier carga aumenta de forma considerable.
- La seguridad que ofrecen ante el robo, es mínima.

En algunos países, a éste tipo de estacionamientos se les ha bautizado con nombres como: **“Rompe-ruedas” u “olas” (Sudamérica) o “Wheel-benders”, en inglés, “dobla ruedas”.**



Fig.31. Parking con soporte de rueda por P. Bonet, Barcelona.



Fig.33. ParkingRack.



Fig.35. Bay City Bike Rack. Forms+Surfaces design.



Fig.32. Parking con soporte "old-bike".



Fig.34. Parking con soporte de rueda.

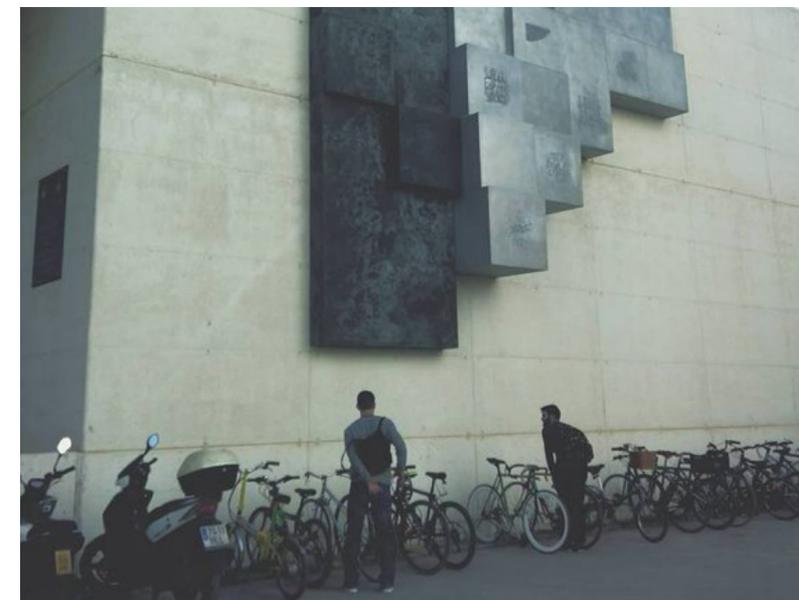
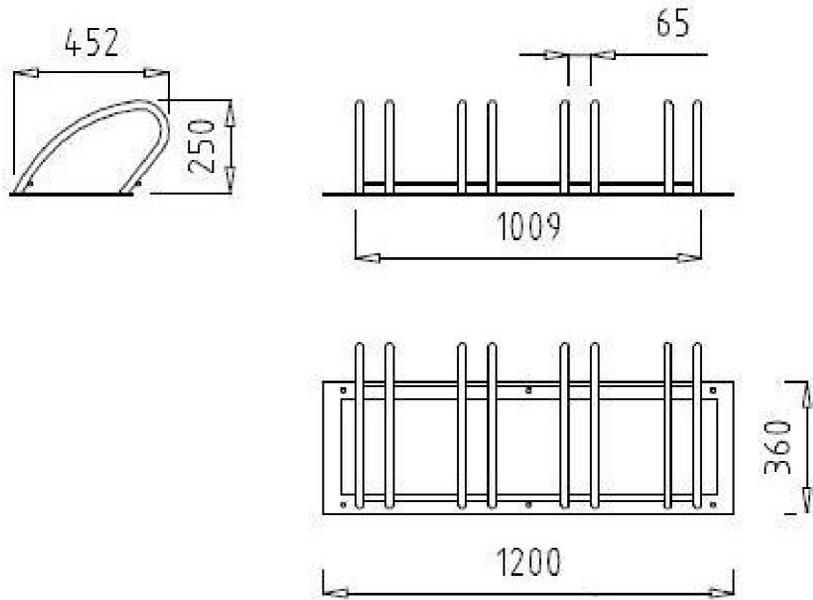
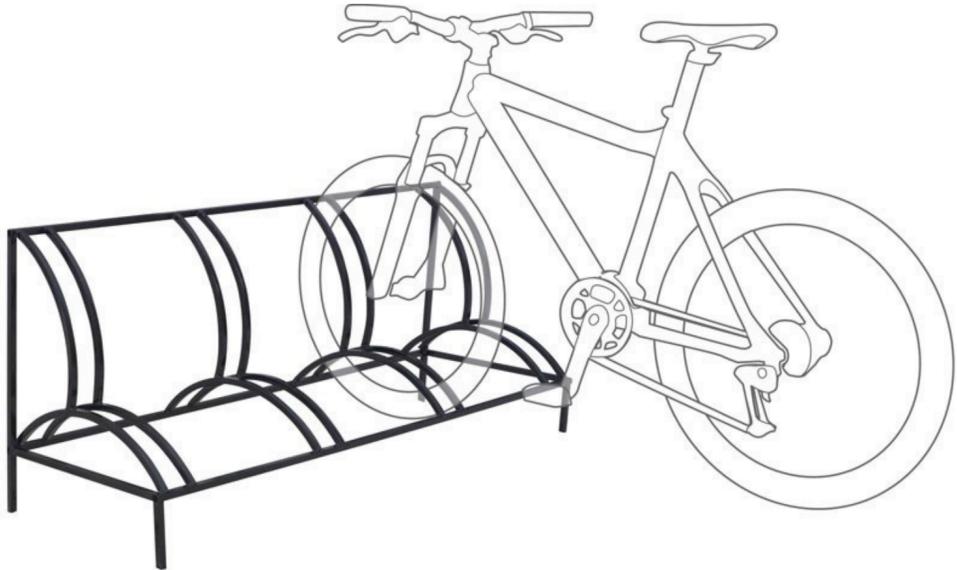
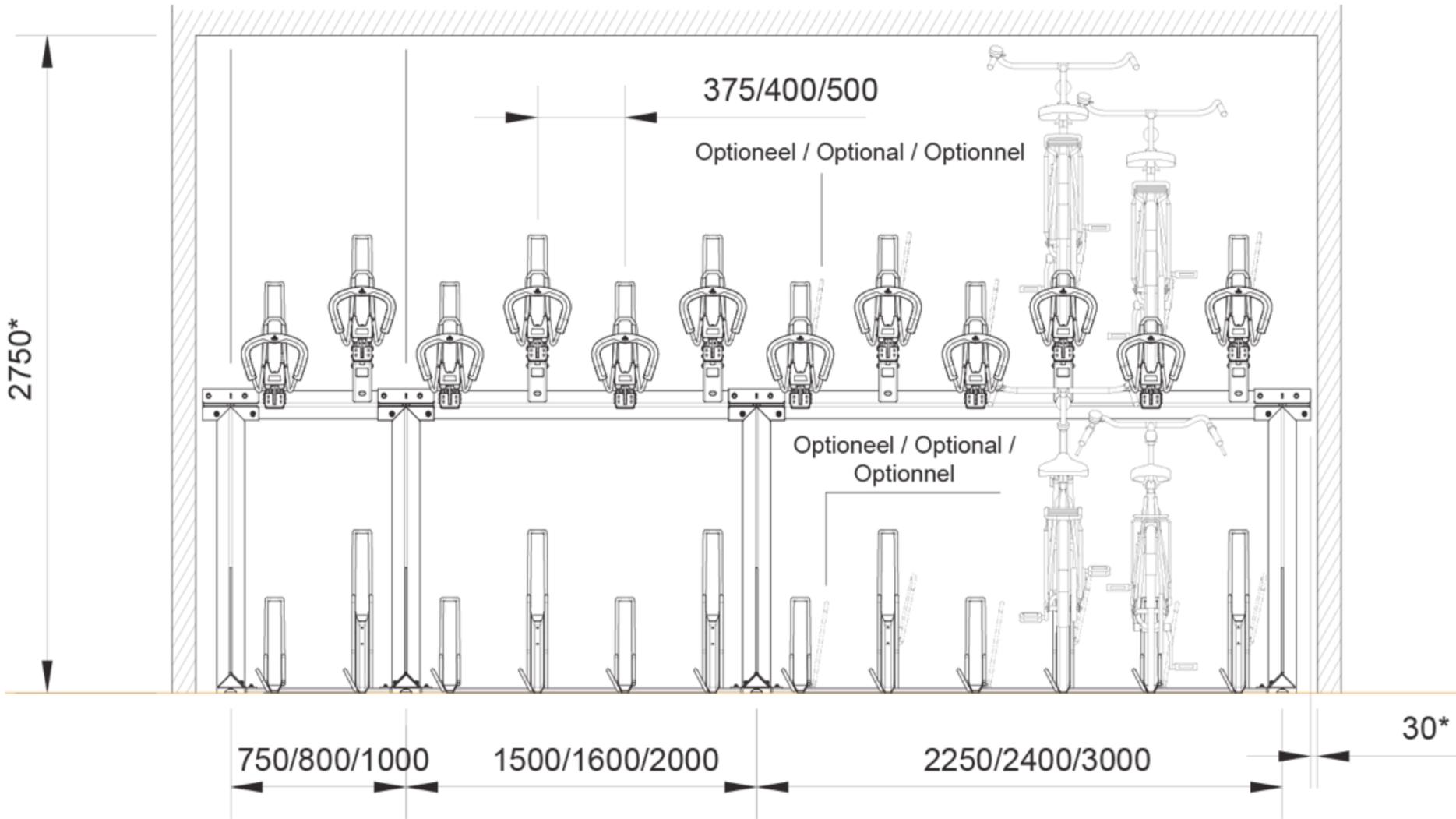


Fig.36. Parking bici de rueda. ETSID

PLANOS DE DIMENSIONES GENERALES DE UNO DE LOS MODELOS DENOMINADOS COMO APARCAMIENTOS "DE RUEDA".



\*Minimale afstand / Minimum distance / Minimale Abstand / Distance minimale

Medidas dadas en mm.

Fig.37. Esquema sobre las dimensiones generales de un estacionamiento con soportes de rueda.

Medidas dadas en mm.

## VARIACIONES A PARTIR DEL MODELO TIPO “U” INVERTIDA

El soporte de “rueda” también ha sufrido cambios, evolucionando en otros muchos modelos a partir del diseño original. Muchos de estos cambios buscan suplir los grandes inconvenientes y errores de diseño que presentan los aparcamientos de rueda clásicos.

Los más conocidos son: los de **soporte de pared** (posición vertical), **soportes horizontales individuales**, de **doble altura**, soportes **verticales independientes** y los soportes **con antirrobo incorporado**. Se procede a mostrar algunos ejemplos de estos principales tipos.

## MODELOS DE APARCAMIENTO DE SOPORTE DE PARED, POSICIÓN VERTICAL



Fig.38. Wall Mount Bike Rack. PicGrip, DesignIdeas.



Fig.39. Neeg DX1. Improving Security, Ciclosfera.



Fig.40. Cycloc Storage. YLiving.

MODELOS DE APARCAMIENTO DE SOPORTE DE PARED. POSICIÓN VERTICAL



Fig.41. Rack, by Daniel Ballou. Industrial Design, California.



Fig.43. Bike Rack & Wardrove. ARTNAU.



Fig.44. Shelfie. By Juergen Beneke.



Fig.42. Michelangelo. Two-Bike Gravity, Delta Cycle



Fig.45. Rack Pining. Pinterest.

**MODELOS DE APARCAMIENTO DE SOPORTES EN DOBLE ALTURA Y SOPORTES VERTICALES INDEPENDIENTES**

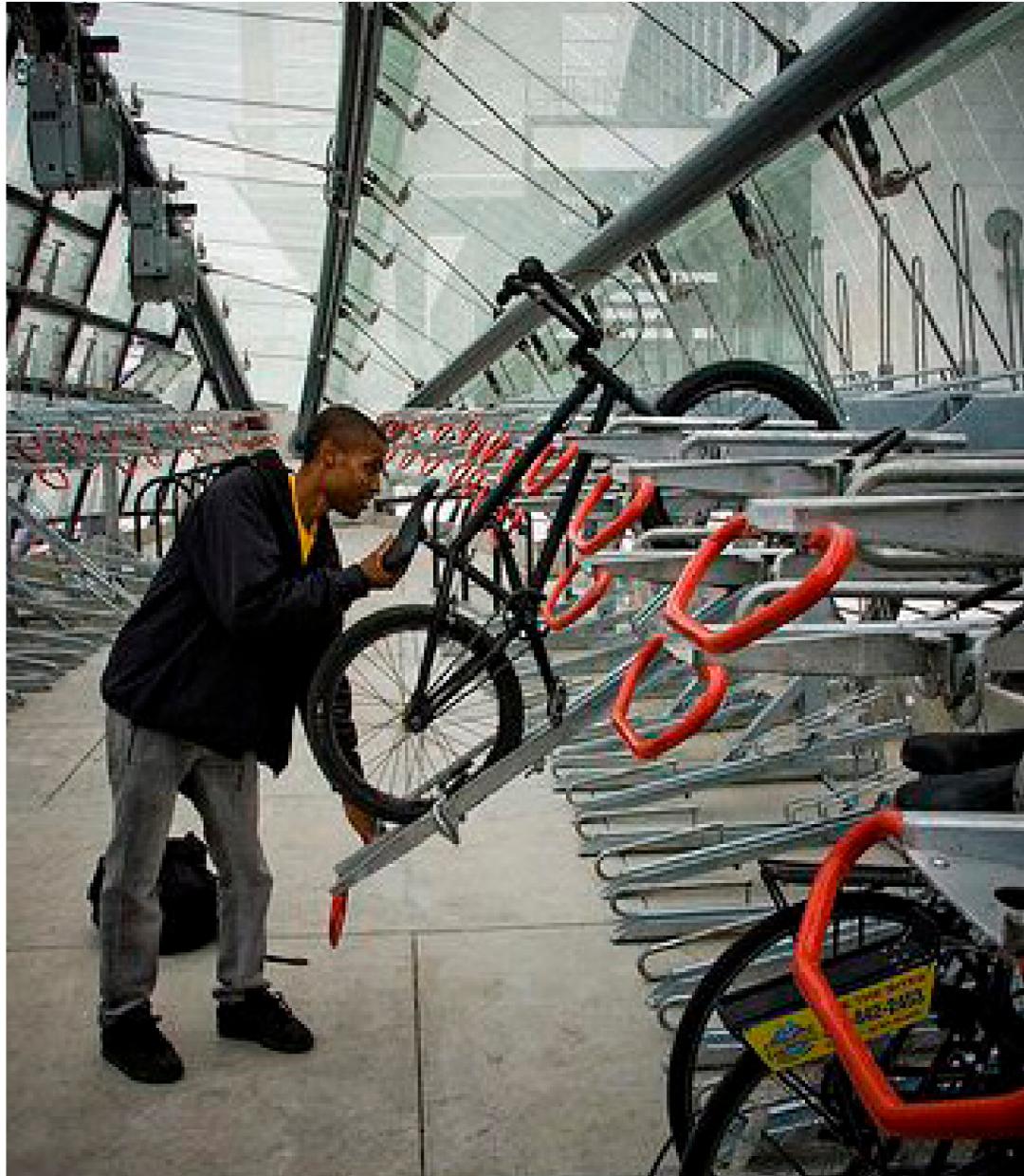


Fig. 46. Bikestation DC. Washinton DC.



Fig. 47. CYCLEPOD. James Steward, Londres.



Fig. 48. Byke-Park. Canada.



Fig. 49. Bike storage rack. Pinterest.

# Tipos por criterios de tiempo de estacionado

---

En la siguiente clasificación de estacionamientos, se realiza una división por un criterio del tiempo de duración del estacionado, o tiempo de estadía de la bicicleta. Es decir, por el tiempo previsto en el que el usuario va a dejar su bicicleta aparcada.

El presente apartado se distribuye en:

- **Aparcamientos de corta estadía**
- **Aparcamientos de larga estadía**

## **APARCAMIENTOS DE CORTA ESTADÍA**

Este tipo de estacionamientos son los usados y diseñados, con la idea de ser usados durante un breve período de tiempo: compras, breves gestiones, cursos, reuniones, etc.

Dichos aparcamientos son prácticamente todos los anteriormente citados, U-Invertida (con sus variantes) y de rueda o apoyo único. Dado que en España no es muy usual encontrar aparcamientos de larga estancia, por el bajo porcentaje de uso de la bicicleta, los estacionamientos de corta estancia son prácticamente los únicos que solemos ver en las ciudades españolas.

La bicicleta es el medio de transporte más vulnerable al robo que otros modos de transporte.

Según una entrevista a más de 17 países, podemos ver que el riesgo de robo y la frecuencia del mismo, en las bicicletas, es notablemente mayor a motos u coches.

## **APARCAMIENTOS DE LARGA ESTADÍA**

Dichos estacionamientos son muy utilizados en países con una mayor cultura del uso de la bicicleta, ya que se hacen indispensables y necesarios dada la forma de vida de los habitantes de éstas ciudades. Éstos, son diseñados teniendo en cuenta que el usuario va a dejar su bicicleta durante largos periodos de tiempo (horas o incluso días). Son muy necesarios en lugares como: zonas residenciales, lugares de trabajo, estaciones de transporte público, aeropuertos...

Otro nombre con el que se conocen a éste tipo de estacionamientos es: “refugios”. Para su diseño han tenido que ser tenidos más en cuenta que nunca, aspectos como: la climatología (sol, lluvia, viento, humedad), la seguridad, simplicidad, mayor espacio de separación entre cada parking, etc.

Estos estacionamientos pueden ser de muchos tipos: Guardabicis, Jaulas, Bicicletaciones, Lockers y Consignas o Casilleros.

## GUARDABICIS

Los guardabicis, son todos aquellos estacionamientos de bicicletas que se encuentran en un local cerrado y son de uso público o privado.

El acceso a los mismos suele estar vigilado y, además, localizados en plantas bajas o subterráneas. Dicho local es de uso exclusivo para bicicletas y ciclistas.



Fig.50. Parking subterráneo en la UPV. Casa del alumno.



Fig.51. Guardabicis en la estación de autobuses de Donostia, País Vasco.



Fig.53. Estación de trenes en Delft, Países Bajos.



Fig.52. Guardabicis en Navarra en edificios rehabilitados.



Fig.54. Cycle park in Malmo, Copenhagen.



Fig.55. BiciBox. Barcelona (AMB).



Fig.56. Park & Bike Terminal. Distrito de Lystrup, Dinamarca.

## LOCKERS O CASILLEROS

Los lockers o casilleros, también conocidos como consignas, se tratan de unos estacionamientos cerrados e individuales. Dichas casetas individuales suelen ser de uso público, instaladas por las instituciones, e incluso algunas cuentan con unos casilleros en los cuales el usuario puede dejar, junto con su bicicleta, otros objetos personales (mochilas, cascos, chaquetas, etc.).

Funcionan mediante un sistema de acceso controlado, ya sea mediante monedas, tarjetas de acceso o llave. El uso del mismo puede estar regulado, también, puede ser regulado mediante depósitos o abonos mensuales.

Estos estacionamientos son aún muy poco frecuentes de encontrar en España, ya que tienen algunos inconvenientes: mayor coste de fabricación; mantenimiento y gestión de los mismos, ocupan mucho espacio de la vía pública y son muy susceptibles a vandalismo y daños cuando no están en uso.



Fig.57. Aparka. Desarrollado por Emaus Bilbao



Fig.58. Aparka. Desarrollado por Emaus Bilbao



Fig. 59. Esquema del aparcamiento ECO Cycle.



Fig. 61. Colocación de la bicicleta en ECO Cycle



Fig. 63. Vista superior de las bicicletas estacionadas en ECO Cycle.



Fig. 60. Colocación de la rueda en ECO Cycle

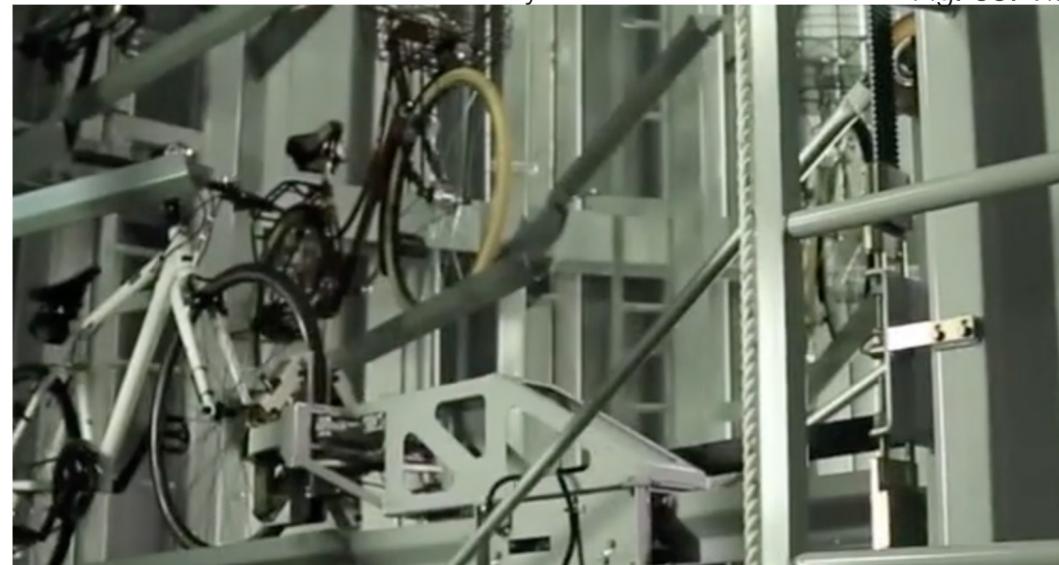


Fig. 62. Colocación de la bicicleta en ECO Cycle



Fig. 64. Tarjeta ECO Cycle.

En Japón, donde es más fácil encontrar un aparcamiento de bicicletas que un aparcamiento para coches o motos, la compañía Ginken ha desarrollado lo nunca visto. Un parking de bicicletas subterráneo robotizado, con una capacidad de hasta 200 bicicletas.

Mediante un sistema de plataformas y ascensores, ECO Cycle es un parking inteligente que coloca y recupera las bicicletas cuando los usuarios lo necesitan en aproximadamente 8 segundos.

## JAULAS

Estos estacionamientos poseen las mismas características que los estacionamientos anteriormente citados. La diferencia, es que estas estaciones no son unidades completamente cerradas y, por lo tanto, más susceptibles al clima.

Éstas son apropiadas para entornos residenciales, en los que los usuarios no tengan la posibilidad de aparcar su bicicleta en el interior del edificio o casa.



Fig. 65. Fietshangar "Bike Hanger". Alemania.



Fig. 66. Green roof bike shed. Reino Unido.



Fig. 67. Terrassen "Wohnraum". Alemania.



Fig. 68. Bikes parking en la estación central de Amsterdam.

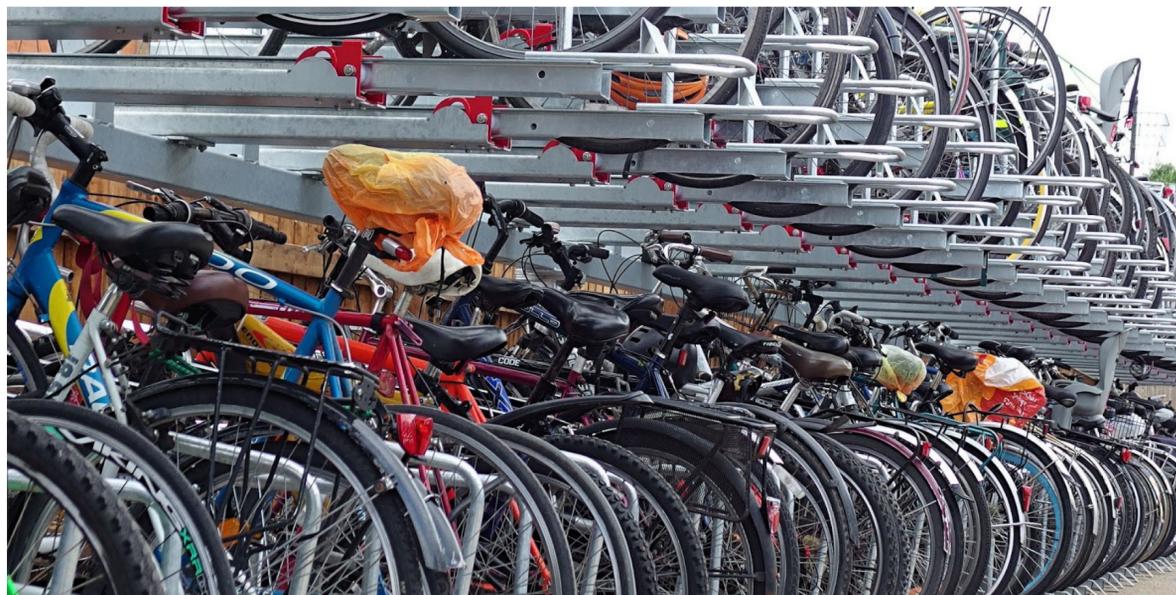


Fig. 69. Biciestación en la estación de trenes de Cambrigde.

## BICIESTACIONES

Las biciestaciones son todos aquellos aparcamientos diseñados con la finalidad de albergar una gran cantidad de bicicletas. Estan ideados para zonas o lugares en los que se pretenda implementar el desplazamiento alternativo y esperen grandes cantidades de usuarios. Suelen tratarse de lugares delimitados mediante barreras, vallas o casetas, que se encuentran vigilados mediante un personal de recepción o vigilancia. Dichos estacionamientos son de servicio temporal, en función al lugar en el que se encuentren. Son usuales en actos multitudinarios como: ferias, conciertos, etc., o bien en centros comerciales, zonas de playa, oficinas, zonas de transportes públicos, etc.

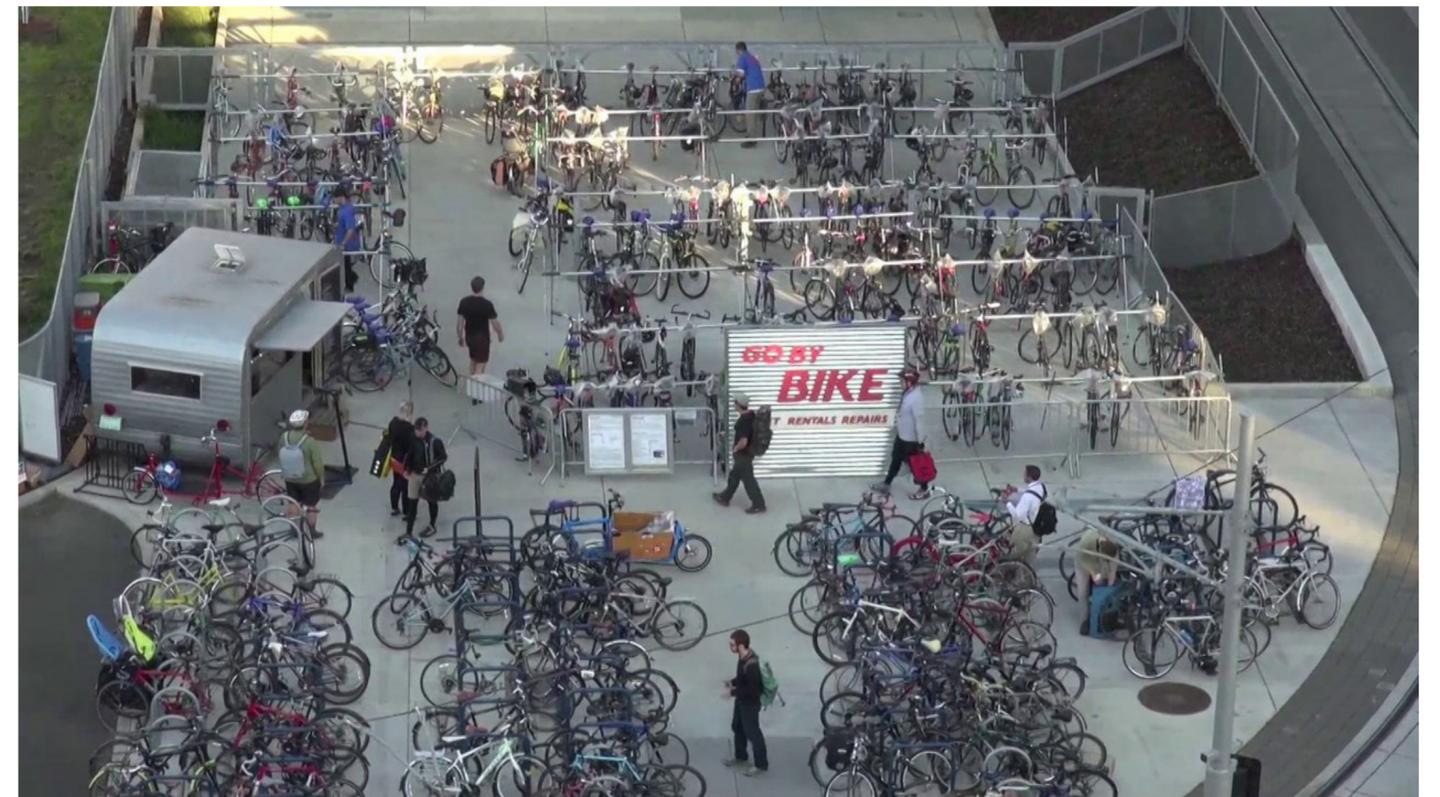


Fig. 70. Biciestación en la universidad de Washington.

# Consideraciones y criterios para una exitosa planificación

Se exponen una serie de consideraciones que se deben ser tenidas en cuenta a la hora del diseño del producto, con el fin de garantizar el éxito. Dichas consideraciones tienen que ver con el espacio urbano y el entorno, la seguridad que el producto debe aportar a los usuarios de bicicletas, instalación en serie de los suficientes estacionamientos en función a la afluencia de usuarios en dicho entorno, etc.

Algunas de estas consideraciones son:

- Localización y criterios para una correcta ubicación e instalación
- Estudio del entorno: Potenciales lugares de localización del producto
- Previsiones de aforo/capacidad requerida

Para asegurar un uso eficiente de cualquier parking de bicicletas, es necesario que éste este localizado correctamente. Los estacionamientos de bicicletas deben estar situados en un espacio estratégico, donde dicho elemento forme parte del paisaje urbano, sea fácilmente visible por el usuario y cercano a los puntos denominados como potenciales destinos. El ciclista aparcará su bicicleta en una zona segura, cómoda, bien situada y cercana a su destino o, de lo contrario, el ciclista no utilizará el producto y decidirá dejar de usar su bicicleta o estacionarla en cualquier otro sitio.

Para los ciclistas, es esencial que el aparcamiento de su bicicleta esté localizado en el lugar adecuado y más cercano al lugar a donde se dirigen. Los aparcamientos que oferten las mejores condiciones, serán los más utilizados por los usuarios y, por lo tanto, serán su primera elección.

Los factores más importantes son:

- **Visibilidad del producto.**

Garantizar la rápida localización del producto por el usuario, es un factor esencial a tener en cuenta en su diseño. El estacionamiento debe ser rápidamente visible por el ciclista desde larga distancia, asegurando así que el usuario que se encuentre aproximándose en su bicicleta, y busque un aparcamiento, sea capaz de localizarlo rápidamente y sin problemas. A mayor visibilidad, mayor afluencia de uso del producto.

- **Facilidad de acceso y conveniente ubicación en el espacio seleccionado.**

Cuando un ciclista se encuentra buscando un aparcamiento de bicicleta, una vez localizado, éste realiza una evaluación rápida de factores como:

¿Hasta que punto me conviene aparcar aquí?

¿Es seguro?

¿Puedo aparcar fácilmente y es de rápido acceso el aparcamiento?

¿Tengo espacio suficiente para parar rápidamente y aparcar mi bicicleta?

La localización del elemento a primera vista, para el usuario, responde rápidamente un si o un no a las preguntas que éste se plantea. El cómo se abandona el carril bici y se llega al aparcamiento, es un factor decisivo. Todos aquellos elementos que se interpongan o interfieran en la visibilidad o acceso a los parking debe ser suprimido.

• **Proximidad del estacionamiento al lugar de destino del usuario**

En este punto, se deben hacer **dos divisiones**. La duración del tiempo de estacionamiento juega un factor decisivo en referencia a cuanta importancia le da o no el usuario a la cercanía del estacionamiento a su lugar de destino.

Si el ciclista va a utilizar el estacionamiento durante un **corto período de tiempo**, para dicha persona el factor de cercanía se convierte en uno de los más importantes a la hora de tomar la decisión de aparcarlo en un lugar u otro. Por lo tanto, el parking debe estar situado a no más de 15-20 metros del lugar de destino, o si no el usuario decidirá aparcar en cualquier otro lugar aun que no sea un parking de bicicletas como tal (árboles, farolas, postes, entre otros).

Por el contrario, si el ciclista va a realizar un uso del aparcamiento de **larga estancia** el factor de cercanía se convierte en secundario, siendo seguridad y comodidad para su bicicleta los factores que más tendrá en cuenta. En éstos casos, el aparcamiento de bicicletas es aceptable que esté localizado a un máximo de 100 metros del lugar de destino del usuario.

En el caso de los parking nocturnos o de más de 24 horas: la seguridad, vigilancia, protección y, preferentemente, un espacio cubierto; serán los factores más importantes para que el ciclista acepte dejar su bicicleta en dicho aparcamiento. El factor de distancia de destino, será una condición prescindible de ser decisiva.

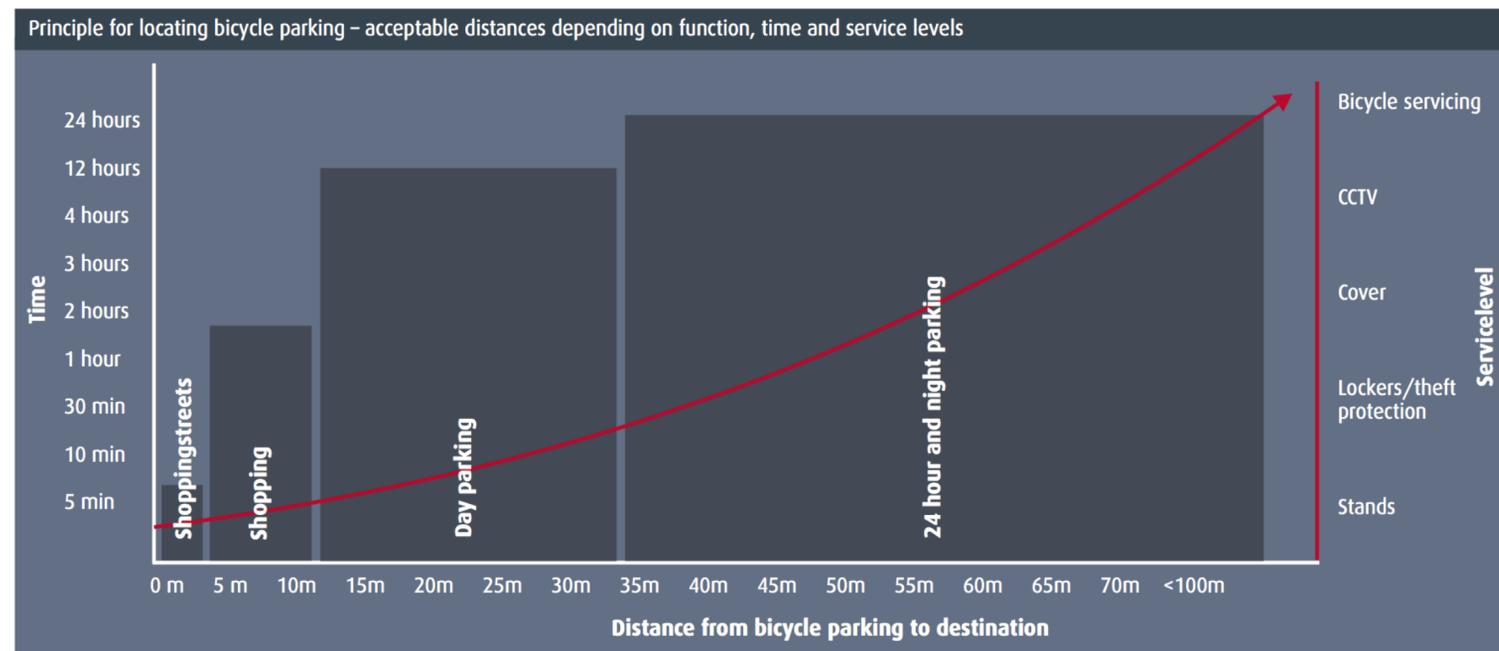


Fig. 71. Gráfica ofrecida por el Manual Danés sobre los estacionamientos de bicicletas (Danish Cyclists Federation), sobre la tolerancias de los ciudadanos de las distancias origen-destino dependiendo del tiempo de estacionamiento/uso del usuario del aparcamiento.

### • El caso de “el aparcamiento espontáneo”

El aumento del uso de la bicicleta en las grandes ciudades no ha ido acompañado de un correcto acondicionamiento de las infraestructuras, por lo que los aparcamientos espontáneos cada vez son más comunes. Los ciclistas se han mal acostumbrado a aparcar en cualquier elemento que encuentre en los espacios urbanos para encadenar la bicicleta. La falta de aparcamientos unidos a inexistencia de garantías que ofrezcan los existentes en España, ha dado lugar a éste suceso. El “aparcamiento espontáneo” se realiza en elementos como farolas, postes, árboles...

Este suceso puede derivar en inconvenientes muy graves y peligrosos como ocultar una señal de tráfico, interferir en un espacio de aparcamiento de coches, situarse en un lugar destinado a otros medios de transportes privados o públicos, causar accidentes de viandantes o de tráfico, entre otros. Sin embargo, dicho suceso no puede ser castigado por las instituciones públicas si éstas no ofertan un mobiliario necesario e indispensable, sobre todo, en las ciudades con alta afluencia de gente.

La observación y estudio de los lugares donde los usuarios realizan éste tipo de aparcamientos puede aportar información de gran interés, tanto para identificar lugares donde se hace indispensable la construcción de un estacionamiento como los más preferidos por ciclistas.

A continuación, se presentan una serie de lugares y ejemplos de casos de aparcamiento espontáneo en la ciudad de Valencia.



Fig.72. Aparcamiento en señalizaciones. Poblenou, Barcelona.



Fig. 74. Aparcamiento en árbol. Poblenou, Barcelona.



Fig. 73. Aparcamiento en árbol. Poblenou, Barcelona.



Fig. 75. Aparcamiento en farola. Poblenou, Barcelona.

- **Aspectos a fin de evitar la dispersión en vía pública.**

Según un estudio realizado por IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía), es más recomendable la instalación de conjuntos de 6-8 soportes de forma repartida a lo largo de la vía que la instalación de muchos soportes concentrados en un mismo punto de la vía.

Ésto se debe a que la facilidad que te proporciona el transporte en bicicleta es el poder ir de “puerta a puerta” de forma rápida y sencilla. El ciclista va a aparcar siempre en el lugar más cercano a su destino, por lo que a fin de evitar que los ciudadanos aparquen en cualquier otro elemento de la vía urbana no habilitado como aparcamiento de bicicletas (“aparcamiento espontáneo”), es preferible la dispersión de conjuntos de soportes a lo largo de una misma calle que la concentración de muchos en un mismo punto.

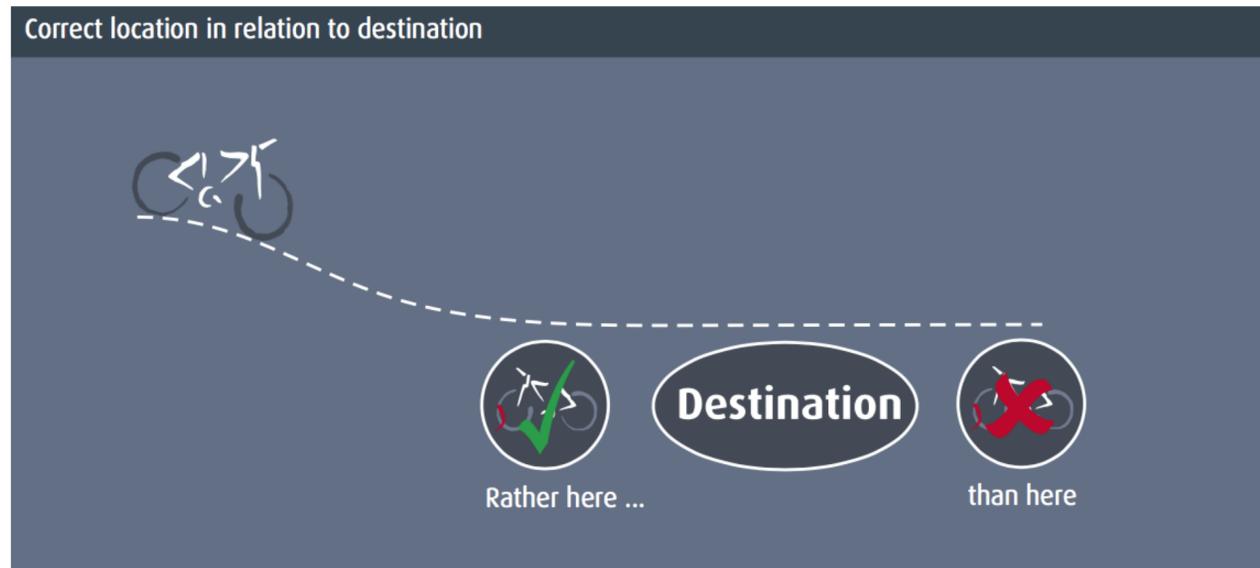


Fig. 76. Esquema de recomendaciones de zonas de colocación. Manual Danés sobre los estacionamientos de bicicletas (Danish Cyclists Federation).

En el presente apartado se expondrá una subdivisión de lugares en los que la necesidad de una instalación de estacionamientos de bicicletas se hace imprescindible.

Una correcta división sería:

### 1° Lugares en los que se prevé un estacionamiento de larga estadía:

- **Sectores residenciales.**

Todas aquellas zonas habitacionales, ya sean comunidades de pisos, casas, urbanizaciones privadas, etc.

- **Estaciones de servicio y de medios de transporte públicos.**

Ya sean estaciones de autobuses, de ferrocarril, aeropuertos, etc.

### 2° Lugares en los que se prevé un estacionamiento de media y corta estadía:

- **Áreas comerciales y de ocio.**

Zonas donde existan centros comerciales, cines, restaurantes, estadios, teatros, zonas de conciertos, museos, parques, centros de ciudades, lugares o edificios de interés cultural, playas, etc.

- **Oficinas, centros de trabajo y edificios de instituciones públicas.**

Lugares en los que encontramos bancos, oficinas o estudios de empresas, ayuntamientos,

- **Centros de estudio y áreas deportivas.**

Zonas en las que existan librerías, bibliotecas, colegios, institutos o universidades; así como estadios de deporte, polideportivos, gimnasios, etc.

Tal y como se ha planteado en el punto anterior, en todas las ciudades existen diferentes zonas y cada una de ellas destinadas a una actividad, por ello es conveniente realizar una previsión de la cantidad de soportes que van a ser necesarios en cada una de ellas. Es recomendable realizar unos cálculos estimados en función a factores como: conteo aproximado de las bicicletas aparcadas en esa zona, dimensionamiento de la afluencia de gente a diferentes horas del día en determinada zona, cálculo de número de trabajadores o estudiantes (en el caso de centros de trabajo o de estudio), entre otros.

En un edificio cultural, como puede ser un museo o teatro, no va a existir la misma demanda que en un centro de estudios, como puede ser el campus universitario de la Universidad Politécnica de Valencia, por lo que un sondeo aproximado del número de plazas necesarias es indispensable. Ser capaces de anticiparte a las expectativas presentes y futuras es un factor clave para el éxito de cualquier proyecto.

Sin embargo, realizar un sobredimensionamiento o instalar soportes que acaben permaneciendo vacíos sería un error. Por lo que se procede a realizar una serie de recomendaciones recogidas del Manual de la Federación Ciclista Danesa sobre los estacionamientos de bicicletas y las recomendaciones recogidas del Manual desarrollado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio Español (IDAE).

Dichas recomendaciones se dividirán siguiendo las zonas determinadas por el punto anterior para aportar la mayor concreción posible. La única generalidad para todas es que resultará como un buen diseño de aparcamiento de bicicletas, todo aquel que pretenda estimular o alentar la demanda. Es decir, es conveniente que las previsiones siempre se realicen con un 25% de más con el fin de preveer una futura ampliación. Es mejor de más, que quedarse cortos.

## **1º LUGARES EN LOS QUE SE PREVÉ UN ESTACIONAMIENTO DE LARGA ESTADÍA:**

### **• Sectores residenciales.**

En este caso, la correcta pregunta sería cuántos ciclistas existen en, por ejemplo, una determinada urbanización de pisos. Esto varía en función al tipo de residencia o el número de personas que lo habitan, pero la normal esta estimada en una media de 2-2.5 bicicletas por cada 100 metros cuadrados de suelo habitado. Para casas individuales, la estimación preferible es de 1 bicicleta por casa residente.

### **• Estaciones de servicio y de medios de transporte públicos.**

Un buen estacionamiento de bicicletas en una zona donde exista un medio de transporte público, puede resultar muy beneficioso para contribuir en el aumento de combinaciones entre los mismos, por ejemplo, bicicleta-autobús o bicicleta-tren. En general, se recomienda realizar los cálculos del número de soportes necesarios para entre un 10% y un 30% del número de pasajeros que utilicen dicho medio de transporte. Dicho número debe ser tomado a las horas de mayor afluencia de personas en dicho lugar. Por ejemplo, si quisieramos tomar dichos datos en una estación de autobuses, ésto se debe realizar entre las 6 y las 10 de la mañana de un día laborable.

## **2º LUGARES EN LOS QUE SE PREVÉ UN ESTACIONAMIENTO DE CORTA ESTADÍA:**

- **Áreas comerciales y de ocio.**

En aquellas zonas donde exista un centro comercial, lugar cultural, museo, etc; los ciclistas tienen la tendencia a aparcar en las entradas principales y, por lo tanto, ahí es donde deben ser instalados los estacionamientos para bicicletas. Además, hay que prever estacionamientos de mayores dimensiones, o de más espacio entre ellos, dado que los usuarios suelen tener complementos como remolques o cestas para llevar las compras posteriormente. La previsión debe incluir tanto a clientes como a los trabajadores de dichas áreas.

La recomendación en ciudades medias es de 1 estacionamiento por cada 100 metros cuadrados de suelo comercial y, en caso de lugares de mucha afluencia o capitales principales la recomendación es de un mínimo de 2 estacionamientos por cada 100 metros cuadrados del área comercial.

En caso de ser tiendas, o calles donde existan muchos comercios, se aconseja instalar grupos de 3-4 estacionamientos en las inmediaciones o entrada principal de cada comercio.

Por último, para ocasiones en las que se realicen ferias o exposiciones temporales o de manera eventual se recomienda la instalación de estacionamientos portátiles también temporales. De esta forma, una vez finalizado el evento se podrán recoger liberando la vía pública.

- **Oficinas, centros de trabajo y edificios de instituciones públicas.**

Establecer el número necesario de parking para bicicletas en oficinas, instituciones y otros lugares de trabajo es un requisito que debería ser imprescindible para así incentivar a trabajadores, y demás visitantes, a la concienciación y promoción de los medios de transporte limpios y alternativos. Dichos lugares son puntos claves para utilizarse como ejemplos de buena práctica o comportamientos a imitar.

El número de estacionamientos recomendados para estas áreas es de 0,4-0,6 por persona. Siempre dependiendo del número de trabajadores y de visitantes medios en las horas de mayor movimiento o de mayor afluencia en dichas zonas.

- **Centros de estudio y áreas deportivas.**

En los centros de estudios y áreas deportivas se ha de prestar especial atención y calcular el número de estacionamientos con grandes provisiones al alza, dado que estas zonas son en las que existe una tendencia de uso de la bicicleta como medio de transporte mucho mayor que en otras áreas anteriormente citadas.

Es conveniente la instalación de aparcamientos de bicicletas en los interiores de los recintos, pero también añadir algunos más en las entradas principales de los mismos. En general, las provisiones para estas áreas son de 2 estacionamientos por cada 100 metros cuadrados, siempre y cuando se haya realizado un análisis previo de la afluencia de personas que entran y salen de dichas zonas (número de estudiantes y/o inscritos, profesores, personal de seguridad o limpieza...).

Realizar una estimación del número aproximado de robos de bicicletas, por ejemplo, en el pasado año 2016 se hace casi imposible, dado que no existen registros oficiales que recojan el número de robos y/o denuncias efectuadas en España por el robo de bicicletas. Sin embargo, existen diferentes estimaciones que pueden ser útiles a la hora de hacerse una idea.

Según una publicación del diario Valencia Plaza (vp) en 2016, el aumento del uso de éste medio de transporte en España y Europa ha hecho disparar el número de robos de bicicletas, produciéndose hasta un robo cada 5 minutos. En el caso concreto de España, alrededor de incluso más de 100 robos cada día.

Las épocas del año en las que se producen mayor número de robos son primavera, otoño y verano, y los lugares más frecuentes son en estacionamientos de bicicletas, coches, garajes e incluso en balcones de pisos inferiores y/o bajos.

En cualquier caso, el robo, es uno de los **temas de mayor preocupación** de cualquier ciclista. Por ello, realizar un estacionamiento seguro es uno de los ítems que se han de tener como principales una vez se vaya a comenzar con el diseño del mismo. Además, se procede a realizar una serie de recomendaciones y medidas ejemplo que pueden tomadas, a fin de evitar o minimizar las posibilidades de que nuestra bicicleta sea robada.

En primer lugar, se muestran una serie de consejos y, tras ello, una serie de consideraciones imprescindibles a la hora del diseño del estacionamiento.

A día de hoy existen numerosas webs en España en las que puedes encontrar “bike-friendly zones”, recomendadas por otros usuarios ([bicimaniacos.es](http://bicimaniacos.es)).

Además, existen webs en las que puedes denunciar el robo de tu bicicleta a la comunidad ciclista y ésta puede ayudarte a encontrarla en el mercado de internet u otros. Por ejemplo: [bicibuscadores.com](http://bicibuscadores.com)

## **Medidas de seguridad que pueden ayudar a evitar el robo.**

Es importante que los ciclistas tomen una serie de medidas y/o métodos de actuación recomendables para así evitar que se produzca el robo o, al menos, disminuir las probabilidades:

### **1. Vigilancia social o planificada.**

Preferir aparcar en un lugar donde exista mayor afluencia de personas, mayor iluminación, más centrado o lugares que cuenten con seguridad específica, es una de las mejores medidas que el usuario puede tomar dado que estas zonas el índice de robos es muy inferior. El ladrón potencial se ve con mayores dificultades y sus intenciones se ven mermadas dado que no podrán realizar el robo con discreción.

### **2. Mecanismos de control.**

Áreas con cámaras instaladas, registrar tu bicicleta como sistema de localización o control son medidas sencillas y de gran efectividad. También, pueden mermar o disuadir al potencial ladrón de efectuar el hurto de la bicicleta.

### 3. No olvidar nunca los sistemas antirrobo.

Todo usuario a de contar con, al menos, 1 cadena o sistema de fijación y/o alarma segura para el estacionamiento. Existen gran cantidad de tipos de cadenas en el mercado, pero no todas son seguras o útiles frente al intento de rotura para robo. Los ciclistas han de aprender a proteger sus bicicletas con una serie de dispositivos de buena calidad y han de saber cómo usarlos correctamente.

Candar el cuadro y la rueda de la bicicleta al estacionamiento, son indispensables. Además, para mayor seguridad, es recomendado de contar con un sistema anti-robo secundario (puede éste si ya ser de menor calidad) externo o fijo.



Fig. 77. Ejemplos de métodos habituales de robo  
(Design Against Crime Research Centre)



Fig. 78. Ejemplos de métodos habituales de robo  
(Bikeoff)

## **CONSIDERACIONES IMPRESCINDIBLES PARA EL DISEÑO:**

A la hora de enfrentar el diseño de un estacionamiento de bicicletas, deben tenerse en cuenta una serie de aspectos que hagan de él un aparcamiento seguro. Los parking de bicicletas debe dar y transmitir a los usuarios la tranquilidad de que su bicicleta, no va a sufrir daños ni perjuicios futuros. El ciclista debe confiar su bicicleta en ese espacio y poder irse tranquilo. Si un estacionamiento de bicicletas no contiene estos requisitos y aspectos fundamentales será ineficaz y, probablemente quedará en desuso.

Una serie de características serán imprescindibles para ello, en este apartado se numerarán dichos aspectos a tener en cuenta posteriormente en el diseño.

### **Vigilancia.**

No solo mediante una seguridad privada se puede conseguir una vigilancia, tal y como se ha especificado anteriormente, también existe la llamada “vigilancia social”. La instalación de estacionamientos en lugares que permitan la vigilancia de los mismos por transeúntes, habitantes o cualquier otro ciudadano es indispensable. Se debe encontrar un punto medio entre una zona de alta seguridad, pero manteniendo la garantía de cercanía a los potenciales destinos. **Este tipo de vigilancia esta catalogada por multitud de asociaciones como la más importante ante el robo de bicicletas.**

Los parking privados ofrecen una vigilancia constante y garantizada, que evita el robo de las bicicletas, es también una opción. Ya sea mediante guardia de seguridad, cámaras, sistemas de alarmas sonoras, etc. El único aspecto inconveniente es que no son de uso gratuito y, probablemente, hay que abonar un dinero para hacer uso de dichos parking.



Fig. 79. Ejemplo de un estacionamiento de bicicletas con seguridad privada, con necesario abono.



Fig. 81. Parking-bicis Zaragoza, Guarda todo SAGASTA.



Fig. 80. Estacionamiento de bicicletas con seguridad social y privada.



Fig. 82. Estacionamiento de bicicletas capaz de ofrecer alta vigilancia social.

### **Con cerraduras incorporadas o bloqueables con código.**

Otra opción con alta efectividad, es el diseño de un estacionamiento bloqueable mediante código o con una serie de cerraduras y/o cadenas incorporadas en el mismo soporte. Además de proteger la bicicleta ante un intento de hurto, también puede ofrecer la garantía de que la bicicleta este bien situada y colocada evitando posibles daños o roces en las partes más sensibles de la bicicleta, ocasionadas por cualquier golpe (de otro usuario al pasar, movimiento, etc.).

### **Permitir fijar el cuadro al soporte.**

El riesgo de robo se ve reducido en gran medida si dicho estacionamiento permitiese al usuario fijar fácilmente el cuadro de la bicicleta al soporte. El hecho de poder asegurar cuadro y rueda trasera se hacen indispensables para conseguir el máximo posible de garantía de seguridad al usuario.

### **Aparcamientos subterráneos o automáticos.**

En el caso de los aparcamientos subterráneos, a pesar de que pueden resultar muy seguros, no son la opción preferida por el usuario. Además de que numerosas asociaciones y países los están comenzando a descartar por la poca visibilidad nocturna que normalmente presentan. Son una buena opción, ya que ofrecen un lugar semi-cerrado o totalmente cerrado protegiendo la bicicleta de agentes erosionadores climatológicos y, también una relativa seguridad.

Por otro lado, los parking de bicicletas automáticos, están comenzando a ser una opción más preferida por muchos usuarios y ciudades. Dichos aparcamientos se presentan como alternativa a los parking subterráneos.

Otro de los factores por el que los parking automáticos están comenzando a ser más utilizados y preferidos es porque, además de dejar la bicicleta en un lugar en el que te aseguran un 100% relativo en seguridad, puedes dejar otros objetos personales como casco o chaqueta.

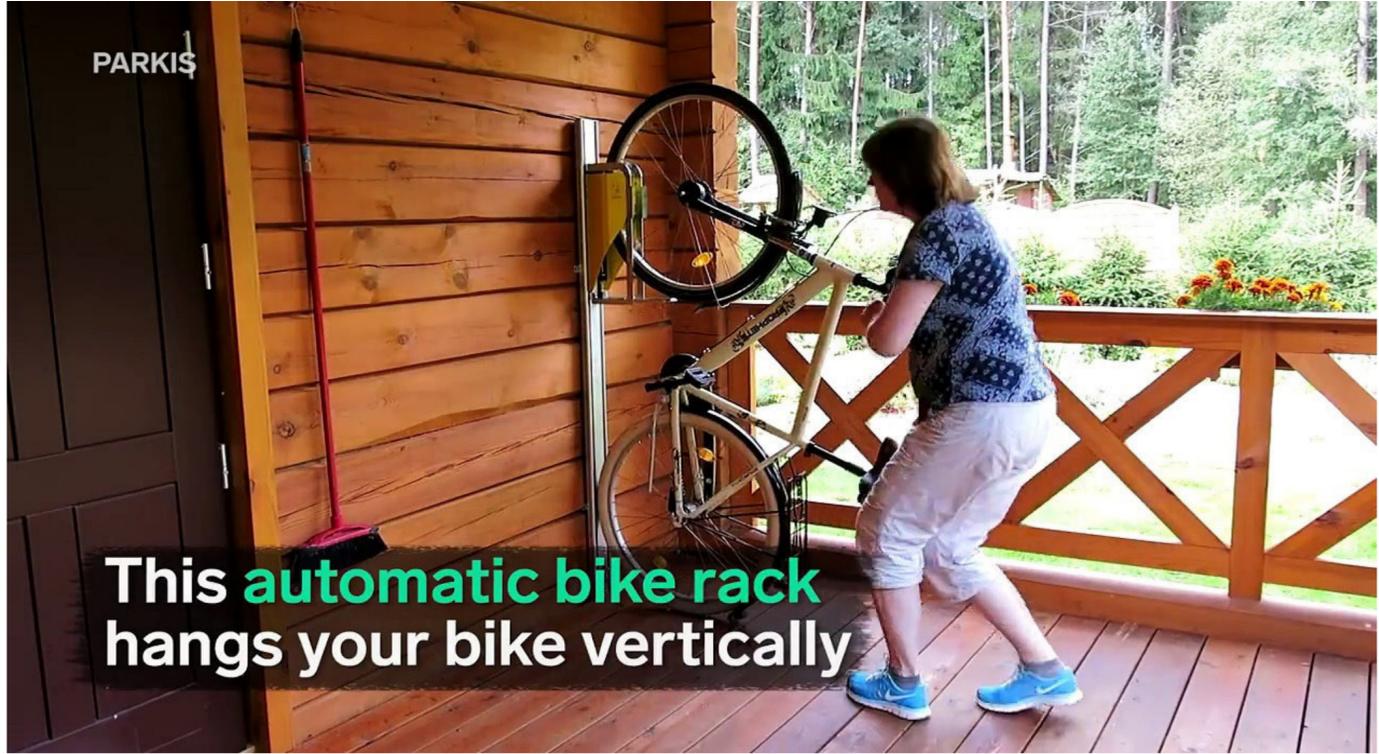


Fig.83. Estacionamiento automatico Endo Fold Flat Vertical Bike Storage System By Cycloc Review The



Fig.84. Estacionamiento automatico: "Invisible Bicycles Tokyo 39 S High Tech Underground Bike Parking"



Fig. 85. Estacionamiento automatico:  
"Vertical Bike Rack Automatic Depot With Racks Roof"

En los últimos años vemos como las grandes y medianas ciudades están cambiando, además, el aumento de la población en los núcleos urbanos crece día a día al mismo ritmo. Todo ello genera una serie de problemas y dificultades de movilidad y contaminación (entre muchos otros). Tanto ciudadanos como instituciones están comenzando a darse cuenta de que hay que encontrar soluciones alternativas para mejorar las vidas en las grandes ciudades, tanto para mejorar en calidad como en comodidad y bienestar común.

El aumento del uso de la bicicleta es un hecho, según publicado en el diario la información.com el pasado 21 de Septiembre de 2016, el último **Índice Mundial del Ciclismo de Eco Counter** (líder mundial en sistemas de conteo de la movilidad sostenible), coloca a España como el país en el que más crece el uso de la bicicleta por parte de sus habitantes. En el pasado año, el uso de la bicicleta por parte de los españoles ha aumentado en más de un 8%. De acuerdo con sus últimos cálculos, España resulta ser la nación con el mayor incremento anual (+8%), en comparación con países como Suiza (+6%), Canadá (+6%), Finlandia (+4%) o los EEUU (+4%).

En el conjunto mundial, el aumento anual del tráfico de bicicletas en el pasado 2015 fue de un 3%. Ésto representa un total de 4,6 millones de viajes adicionales en bicicleta (según informa el diario digital Ciclosfera).

En los últimos años, vemos como en las grandes ciudades a lo largo y ancho del mundo, están surgiendo nuevas iniciativas tanto para el fomento como para el mantenimiento de esta tendencia al alza: creación de la Red de Ciudades por la Bicicleta, actividades municipales de promoción de la bicicleta, redes de carril bici de calidad en las principales ciudades, ofertas de bicicletas eléctricas o públicas por parte de los ayuntamientos, etc.

### Países con los mayores índices de uso de la bicicleta.



Fig. 86. Eurobarómetro de la Calidad del Transporte 2014

Sin embargo, según una publicación de EuropaPress del pasado 19 de Abril de 2017 (que además resulta ser el Día Mundial de la bicicleta), aunque cada vez son más los españoles que cambian el coche por la bicicleta, seguimos a la cola en comparación con nuestros vecinos europeos.

Según el Eurobarómetro de 2014, la media europea del uso de la bicicleta como medio de transporte como sistema de movilidad diaria es del un 8%. “España aún no ha llegado a esos niveles: el porcentaje es tan sólo del 3%. Lejos quedan países como Holanda (36%), Dinamarca (23%), Hungría (22%), Suecia (17%), Finlandia (14%) y Bélgica (13%)”.

En el Eurobarómetro de la derecha, se afirma:

- La mitad de los españoles que son usuarios de bicicleta con alguna frecuencia y tan sólo 1 de cada 10 la utiliza de forma diaria, ya sea por ocio o como medio de transporte. Los ciudadanos que usan la bicicleta para ir al trabajo o a su centro de estudios, es tan sólo una cuarta parte. En el caso de uso de la bicicleta por deporte o para dar un paseo, es más de un 40%.

- Saben ir en bici más de 34 millones de españoles y tienen bicicleta para uso personal más de 20,5 millones de españoles.

- Por otro lado, nueve de cada diez españoles consideran que los poderes públicos deberían fomentar mucho o bastante el uso y las infraestructuras de la bicicleta, en general, pero también en las empresas y en las escuelas.

Aún quedan muchos por convencer. ¿Por qué los españoles no están tan convencidos de usar la bicicleta? **¿Cuáles son los motivos por los que no se usa más la bicicleta en España?**

Como podemos ver en la gráfica de la derecha, la razón **“Faltan facilidades para los ciclistas”** es la segunda razón que más frena a los españoles para el uso de la bicicleta.

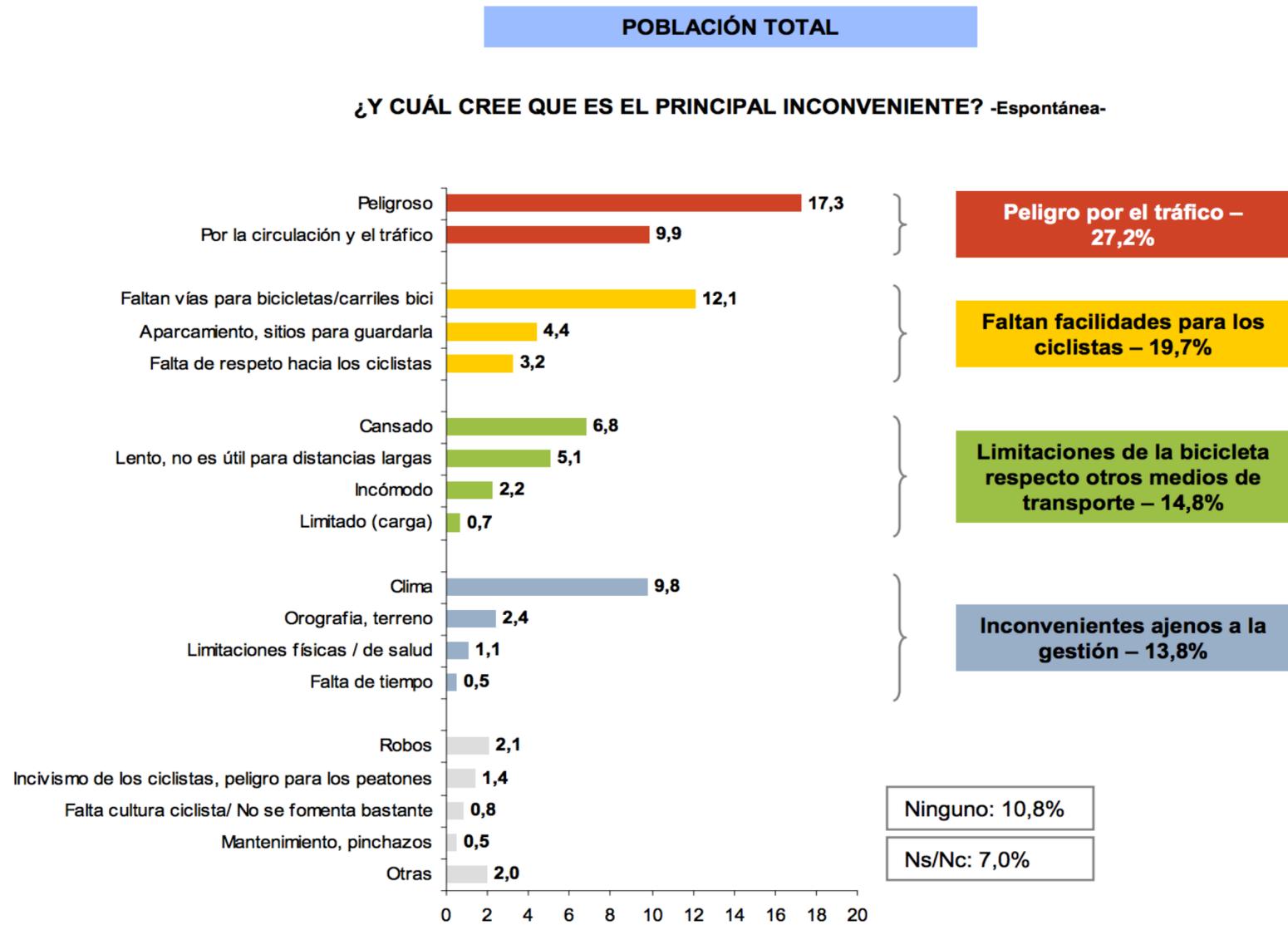
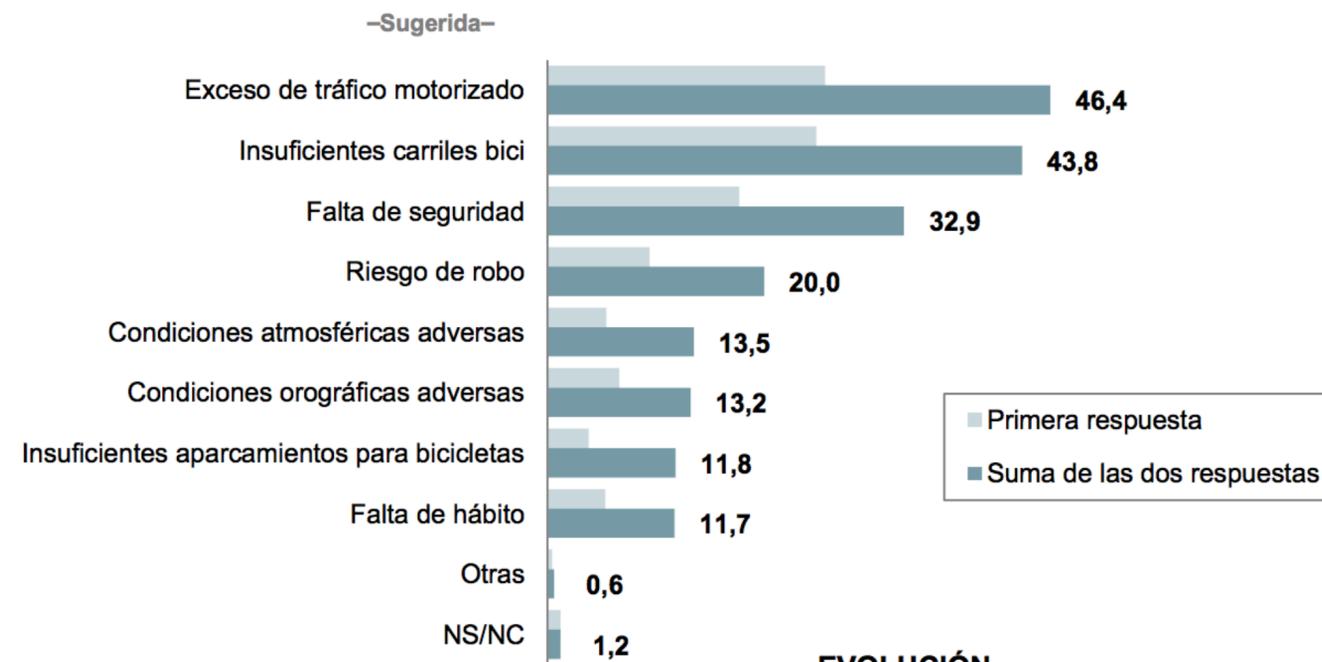


Fig. 87. Barómetro anual de la bicicleta: España. Informe de resultados, Julio de 2011.

**DE LAS SIGUIENTES, ¿CUÁL CREE QUE ES LA PRINCIPAL DIFICULTAD PARA DESPLAZARSE EN BICICLETA POR LA CIUDAD? ¿Y LA SEGUNDA?\***



**EVOLUCIÓN**

–Suma de las dos respuestas–

	2009	2010	2011	2015
<b>Exceso de tráfico motorizado</b>	61,4	57,9	57,6	46,4
<b>Insuficientes carriles bici</b>	60,3	48,1	48,9	43,8
<b>Falta de seguridad</b>				32,9
<b>Riesgo de robo</b>	18,5	21,4	18,8	20,0
<b>Condiciones atmosféricas adversas</b>	11,8	15,9	13,5	13,5
<b>Condiciones orográficas adversas</b>		13,9	15,2	13,2
<b>Insuficientes aparcamientos para bicicletas</b>	17,3	17,7	18,2	11,8
<b>Falta de hábito</b>	20,2	15,8	20,5	11,7
<b>Otras</b>	1,2	0,2	0,6	0,6
<b>Todas</b>	1,5	0,3		
<b>Ninguna/NS/NC</b>	1,0	2,1	1,8	1,2

**La falta de seguridad, el riesgo de robo y los insuficientes aparcamientos para bicicletas** son algunas de las principales dificultades que los españoles encuentran a la hora de decidir a usarla o no como en su vida diaria.

Fig. 88. Barómetro anual de la bicicleta: España. Informe de resultados, Septiembre de 2015.



¿CUÁL CREE QUE ES LA PRINCIPAL VENTAJA DE IR EN BICICLETA?



Para el 49,4% de los españoles el aumento del uso de la bicicleta mejoraría la movilidad en ciudad. Ecológico, rápido y económico.

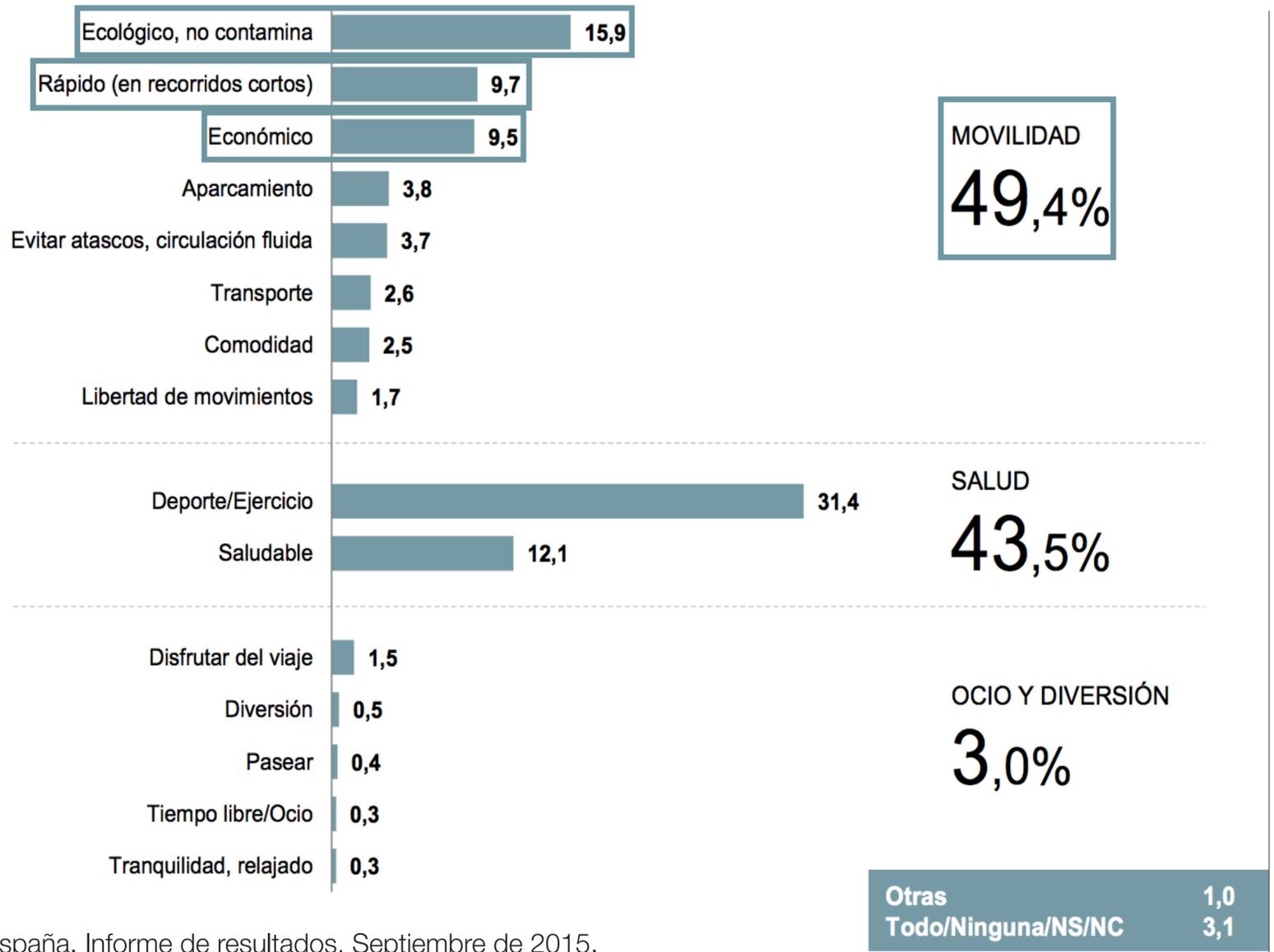


Fig. 90. Barómetro anual de la bicicleta: España. Informe de resultados, Septiembre de 2015.

Existen multitud de beneficios, más que probados, que el transporte en bicicleta aporta tanto al individuo que lo realiza, como al conjunto de la población.

Las **ventajas y beneficios** más importantes que aporta dicho producto son:

- **Mejora de la salud:** Su uso implica poder ir a un destino y, además, haciendo deporte. Mejoras tu condición física a la vez que te desplazas.
- **Sistema económico.**
- **Mejora la movilidad:** es un método de desplazamiento rápido y fácil.
- **Ecológico.** Es un medio de transporte limpio y no contaminante.
- **Ocio:** No sólo es un medio de transporte, también se puede usar para el disfrute o, simplemente, practicar ciclismo como deporte. Te ayuda a disfrutar del camino y de la ciudad.

Las ciudades con disponibilidad de estacionamientos para bicicletas cómodos y seguros, tanto en origen como en destino de los desplazamientos, es condición esencial para una estrategia de promoción de la bicicleta. El aparcamiento forma parte del desplazamiento y, por tanto, éste puede ser uno de los factores decisivos que animen a su uso o a su abandono.

Por todo ello, el interés de diseño que supone éste producto es un interés alto y necesario.

El riesgo de robo de una bicicleta es muy superior al de otros medios de transporte.

**Bicicleta: 4,9%, Moto: 1,9%, Coche: 1,2%.**

Para poder conocer la opinión real de los usuarios de bicicletas, se ha realizado una encuesta a pie de calle. Dicha encuesta tiene la finalidad de recoger toda la información posible sobre una serie de ítems y necesidades que rodean el diseño de un estacionamiento para bicicletas, así como la opinión de los usuarios sobre los estacionamientos existentes.

Por ello, se prepararon un listado de preguntas rápidas que ayudan a: tener en cuenta otros aspectos que han podido ser olvidados, conocer nuevas opiniones y de mayor diversidad, conseguir un perfeccionamiento y concreción en aquellas inquietudes más repetidas o comunes entre usuarios, conocer otros puntos de vista, etc. Logrando así conocer información de mayor veracidad para este proyecto.

En primer lugar, se muestra la encuesta con las preguntas que fueron realizadas a ciudadanos en diversos ámbitos: Centro de trabajo, centro de estudios, Gimnasio Polideportivo y parking bici aleatorio de la ciudad de Valencia.

En segundo lugar, se muestra la información obtenida tras la realización de la encuesta. En este apartado se muestran datos, porcentaje de respuesta, edades de mayor y menor uso de la bicicleta, etc.

## PARTE 1

¿Posee una bicicleta personal?

SI / NO

¿Alguna vez ha usado alguna bicicleta pública?  
Tipo ValenBici, MalagaBici, etc. Circunstancia  
(Viaje, sistema de desplazamiento, compras, etc.)

SI / NO

Si tuviese una bicicleta personal, ¿La usaría como  
medio de transporte o para ocio?  
OCIO / MEDIO DE TRANSPORTE

¿La usa para ocio o como  
medio de transporte?

OCIO/MEDIO DE TRANSPORTE

¿Por qué?

¿Se plantearía ir a su centro de  
estudios/trabajo en bicicleta?

SI / NO

¿Por qué?

La última vez que usó una  
bicicleta fue:

- En la última semana
- En el último mes
- Hace más de un mes
- Hace más de 6 meses
- Hace un año o más

¿Qué le produce mayor inconveniente y es una  
razón para no usar la bicicleta?. Evalúe del 0-5,  
siendo 0 "Ningún inconveniente" y 5 "Un gran  
inconveniente".

- Robo
- Falta de medios necesarios para su uso  
(carril bici, estacionamientos en origen y destino)
- Peligrosidad/Falta de civismo
- Tráfico
- Orografía de la zona

## PARTE 2

¿Ha usado alguna vez un estacionamiento público para bicicletas?

SI / NO

¿Qué le parecen los que ha visto/usado?. Evalúe del 0-5, siendo  
0 "Nada" y 5 "Muy", en función a su opinión frente a una serie de  
características de los estacionamientos para bicicletas?

- Seguros
- Aparatosos
- Útiles
- Estéticos
- Capaces de dañar la bicicleta

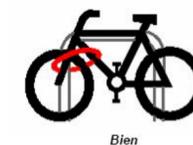
¿Cuál de las siguientes figuras cree que representa la manera más  
segura en la que puede amarrar/encadenar una bicicleta en un  
soporte/estacionamiento para bicicletas?



Muy bien



Mal



Bien



Bien

\*Primero se muestra la imagen  
sin las respuestas inferiores.  
Una vez el encuestado contesta,  
se muestra la misma imagen con  
las respuestas inferiores.

Si tuviese, en origen y destino, un estacionamiento de bicicletas  
que cumpliera con sus expectativas, ¿haría un mayor uso de la  
bicicleta?

SI / NO

¿Por qué?

Comentario opcional:

CUADRO RESUMEN Resultados de la encuesta.	
Resumen de respuestas	
<b>PARTE 1</b>	
¿Posee una bicicleta personal?	<b>SI 70% / NO 30%</b>
¿Alguna vez ha usado alguna bicicleta pública? Tipo ValenBici, MalagaBici, etc. Circunstancia (Viaje, sistema de desplazamiento, compras, etc.)	<b>NO 78% / SI 22%</b>
¿Se usa como medio de transporte o por ocio?	<b>OCIO 68%</b>
¿Se plantearía ir a su centro de estudios/trabajo en bicicleta?	<b>SI 67% / NO 33%</b>
¿Qué le produce mayor inconveniente y es una razón para no usar la bicicleta?. Evalúe del 0-5, siendo 0 "Ningún inconveniente" y 5 "Un gran inconveniente".	Orden de mayor a mayor inconveniente: 1º. Peligrosidad o falta de civismo <b>2º. Falta de medios para su uso (carril bici, estacionamientos, etc.)</b> 3º. Robo 4º. Orografía de la zona 5º. Tráfico
<b>PARTE 2</b>	
¿Ha usado alguna vez un estacionamiento público para bicicletas?	<b>SI 71% / NO 29%</b>
¿Qué le parecen los que ha visto/usado?. Evalúe del 0-5, siendo 0 "Nada" y 5 "Muy", en función a su opinión frente a una serie de características de los estacionamientos para bicicletas?	<b>Seguros: Regular (3)</b> <b>Aparatosos: Poco (2)</b> <b>Útiles: Regular (3)</b> <b>Estéticos: Regular (3)</b> <b>Capaces de dañar tu bicicleta: Poco (2)</b>
¿Cuál de las siguientes figuras cree que representa la manera más segura en la que puede amarrar/encadenar una bicicleta en un soporte/estacionamiento para bicicletas?	<b>93%</b> de los encuestados contestó <b>correctamente</b>
Si tuviese, en origen y destino, un estacionamiento de bicicletas que cumpliera con sus expectativas, ¿haría un mayor uso de la bicicleta?	<b>SI 91% / NO 9%</b>

## Resumen de los datos obtenidos.

Tras la realización de la encuesta a pie de calle y una vez realizado resumen de resultados, se recogen una serie de **conclusiones a las que se ha llegado:**

- Los usuarios **prefieren tener una bicicleta** personal antes que usar una pública.
- **Más de la mitad** de los encuestados se plantearían **usar la bicicleta como medio de transporte principal, si las ciudades estuviesen acondicionadas** correctamente para ello.
- Para los usuarios **la principal razón** por la cuál no hacen mayor uso de la bicicleta es la **falta de civismo y peligrosidad de las ciudades, por la falta de cultura cicloinclusiva**. Como **segunda razón**, marcan la **falta de medios para su uso** (carriles bici, estacionamientos, etc).
- La mayoría a utilizado alguna vez un estacionamiento público para bicicletas.
- En la evaluación de los estacionamientos públicos, éstos resultan "regular": **No llaman la atención del usuario, no resultan especialmente seguros ni del todo útiles y, estéticamente, no resultan atractivos para su uso.**
- **La mayoría conoce cómo** se debe **amarrar correctamente una bicicleta**, por lo que pegatinas o carteles informativos en el propio estacionamiento no son especialmente necesarios de añadir.
- **Como queda reflejado, más de un 91% de los usuarios coinciden en que si existiesen medios que cumplieran con las expectativas, harían un mayor uso de la bicicleta.**

# Briefing y Mapa Conceptual de requisitos

## Ruta a seguir para el diseño de un buen estacionamiento

El presente apartado resume las necesidades, objetivos, criterios y requisitos de diseño a tener en cuenta en la creación del producto. Dichos requisitos se presentan en dos formatos:

En primer lugar, se realiza un listado de todas las necesidades e ideas a tener en cuenta recogidas de todos los puntos anteriores. Se explican de forma breve y teórica cada necesidad y requisito mediante subapartados aclaratorios.

En segundo lugar, se sintetiza toda la información en un mapa conceptual de necesidades del producto final. Dicho apartado tiene la finalidad de seleccionar los conceptos y requisitos clave que van a ser aplicados al diseño final.

## **NECESIDADES E INFORMACIÓN RECOGIDA**

### **Seguridad:**

- Con fijaciones o anclajes al pavimento.
- Diseño/Forma que transmita seguridad.
- Con cerraduras o sistema de código para bloqueo.
- Forma que permita fijar/encadenar la bicicleta en mínimo dos puntos.  
(Rueda trasera+cuadro y, preferentemente, también rueda delantera).

### **Seguro para el usuario:**

- Sin elementos cortantes.
- Evitar formas puntiagudas o peligrosas ante posible golpe del usuario.

### **Polivalencia:**

- Forma capaz de garantizar el alojamiento de diferentes tipos de bicicletas.
- Debe servir para todo tipo de candados y/o cadenas.

### **Estable:**

- Debe garantizar la estabilidad de la bicicleta pero sin dañar ninguna parte de la misma.
- Permitir el apoyo de la bicicleta, incluso cargada.

### **Accesibilidad:**

- Espacio suficiente entre soportes, a fin de evitar golpes de otros usuarios.
- Permitir la maniobrabilidad cómoda del usuario con la bicicleta, sin riesgo de golpear y/o estropear otras.

**Sencillo/ergonómico:**

- Preferentemente de forma simple, tal que garantice una fácil comprensión del usuario respecto de un correcto uso.
- Cómodo, permitiendo un rápido uso por parte del usuario (mínimo esfuerzo).
- Permitir acceso rápido y directo.
- Adaptado para todo tipo de edades.

**Correcta localización:**

- Tener en cuenta que la instalación de los estacionamientos será en entradas principales de diversos entornos y/o edificios.
- Debe permitir la vigilancia social.
- Que permita una ampliación por la agregación de más soportes. Modularidad.
- Procurar maximizar el uso eficiente del espacio donde sea colocado. Forma simple y capaz de ser colocada en series de varios soportes.

**Visible:**

- Debe ser localizable rápidamente por el usuario. Uso de colores y/o materiales con pigmento o con forma que llame la atención.
- Debe estar correctamente señalizado. Colocación de pegatinas o señales.

**Estético:**

- Atractivo para el usuario. Forma y uso de colores atractivos.
- Capaz de gustar a simple vista. Diseño que llame la atención, incluso desde larga distancia
- Diseño capaz de atraer y alentar al usuario a hacer un uso del estacionamiento, impidiendo el fenómeno del aparcamiento espontáneo.

**Durabilidad/Materiales de fabricación:**

- Fabricación con materiales de calidad.
- Producto con un correcto acabado superficial.
- Protegido ante factores climatológicos que puedan causar daños al elemento.
- Utilización de materiales que garanticen la máxima durabilidad posible del estacionamiento.
- Diseño resistente ante golpes. Uso de materiales resistentes.

**Mantenimiento y limpieza:**

- El producto debe ser diseñado de tal forma que facilite su limpieza: sin formas complejas, evitar huecos en la estructura, sin exceso de curvas pronunciadas...
- Diseño de asequible mantenimiento y/o limpieza.
- Resistente a la intemperie.

**Bajo coste:**

- El producto debe ser ofrecido al usuario de forma gratuita o a un mínimo coste.
- El producto debe ser diseñado de tal manera que suponga el mínimo coste de fabricación.

**Proporcionar la información necesaria:**

- Mediante a señalizaciones y/o indicaciones ha de proveer al usuario de la información necesaria para un correcto uso por parte de usuarios y, por otro lado, un correcto mantenimiento del estacionamiento por parte de las instituciones públicas o de las encargadas de dichos estacionamientos (carteles, pegatinas...).



# NORMATIVA ESPAÑOLA APLICABLE

Se presenta en el presente apartado la normativa aplicable a los aparcamientos de bicicletas existentes actualmente en España.

Acorde con las políticas de integración de la bicicleta, en España, no existe una normativa regulatoria a nivel nacional en éste respecto. Sin embargo, todas las administraciones públicas están obligadas a desarrollar una normativa, normalmente, de ordenanza municipal de urbanismo con el fin de regular tanto la circulación como las directrices pertinentes en cuanto al estacionamiento de bicicletas en la vía pública.

Dichas normativas son de obligada aplicación y cumplimiento, tanto en áreas públicas como privadas. Se establece que las actuaciones han de ser ejemplarizantes, los ayuntamientos españoles deben ofrecer a todos los ciudadanos una serie de garantías de máxima calidad.

Dichas normativas de ordenanza municipal, desarrolladas por cada ayuntamiento español, establece una normativa de referencia como punto de inicio y orientativo. Debido a la dificultad que supone establecer reglas particulares, dado que en cada caso y/o ciudad, se entiende que el uso y aparcamiento de las bicicletas está sometido a muchos factores y muy particulares de la zona en cuestión (orografía, cultura de la bicicleta, seguridad del entorno viario, etc.).

En consecuencia, cuando se diseña un nuevo estacionamiento de bicicletas, éste ha de estar sujeto y subordinado a la normativa de la ciudad donde vaya a ser instalado.

En el caso del actual trabajo de final de grado, se ha tomado la decisión de tomar la normativa de ordenanza municipal establecida por el Ayuntamiento de Valencia.

A continuación, de acuerdo con lo establecido en el artículo 55 del texto refundido de las disposiciones legales vigentes en materia de Régimen Local aprobado por el Real Decreto Legislativo 781/1986, de 18 de abril, y en el artículo 7 de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo, se dicta una Ordenanza de Circulación para la ciudad de Valencia.

Dicha normativa, en la que el presente trabajo de fina de grado va a estar subordinada, pertenece a una Ordenanza de Circulación aprobada por el acuerdo del día 28 de Mayo de 2010, publicada en el B.O.P. (Boletín Oficial de Provincias) el día 17 de Junio de 2010 y como corrección de algunos errores de la anterior publicación del mismo documento fechada a 23 de Junio de 2010.

La finalidad de dicha Ordenanza, tiene el fin de regular la circulación de vehículos y peatones, compatibilizando la fluidez del tráfico y asimismo la realización de otros usos y actividades en la vías públicas municipales.

Con lo que, se decide exponer solamente una serie de secciones de dicho documento. Todas las secciones escogidas y expuestas a continuación, serán todas aquellas que conciernen a los estacionamientos y aparcamientos de bicicletas, dado que son las que interesan para este proyecto.

Se presentan de forma transcrita y no literal.

**ORDENANZA DE CIRCULACIÓN DEL BOLETÍN OFICIAL PROVINCIAL DE VALENCIA (B.O.P.): 17.06.2010 (corrección de errores 23.06.2010).**

**TÍTULO V CIRCULACIÓN DE BICICLETAS**  
***Capítulo 3: Estacionamiento de bicicletas.***

**ARTÍCULO 39.** En el presente artículo se establece que el Ayuntamiento de Valencia puede tanto habilitar como autorizar la instalación de estacionamientos de uso exclusivo de bicicletas en la vía pública en cualquier punto de la ciudad de Valencia. Siempre y cuando se garantice en cualquier caso un espacio libre de más de 1,50 metros para el paso de los peatones.

Se recomienda estacionar la bicicleta, preferentemente, en los lugares habilitados al efecto. En cuyo caso de que se encontrasen todas las plazas de dicho estacionamiento ocupadas, o que no existan en esa zona ningún sistema habilitado de estacionamiento de bicicletas, a menos de 50 metros del destino se establece que esta permitido aparcar la bicicleta en cualquier elemento de mobiliario urbano. Sin embargo, quedan excluidas farólas de alumbrado público, árboles y cualquier otro elemento pegado a fachadas.

Todo lo anterior será válido, siempre que no se produzca con ello una reducción de la visibilidad o funcionalidad de dicho elemento de mobiliario urbano y que, además, no se utilice dispositivo metálico que carezca de protección plástica o similar de forma que no dañe la pintura, recubrimiento o estructura y respetando un paso libre de más de 1,50 metros para el tránsito de peatones.

Se procede a continuar con una transcripción, como información adicional sobre los estacionamientos de bicicletas para la ciudad de Valencia, de un anuncio del ayuntamiento sobre la Ordenanza Reguladora de las Condiciones Funcionales de Aparcamientos.

Dicha Ordenanza tiene la función de establecer las condiciones sobre los aparcamientos en la ciudad de Valencia. Siempre teniendo en cuenta que dichas condiciones son de carácter proyectista, es decir, en función a cada caso y según las características particulares del proyecto y del espacio, deberán ser elegidas aquellas **dimensiones de estacionamientos que sean iguales o superiores** a las señaladas en dicho documento, asegurando así el buen funcionamiento del aparcamiento.

Anuncio escrito y aprobado el día 1 de Septiembre de 1994, publicado por el Boletín Oficial y puesto en vigor dos meses después de su aprobación.

### **ANUNCIO DEL AYUNTAMIENTO DE VALENCIA SOBRE LA APROBACIÓN DEFINITIVA DE ORDENANZA (BOP 245 de 15-X-94).**

#### **Sección 2ª. Plazas de Aparcamiento. Artículo 4º.**

En el punto 5 se establece que, las dimensiones de las plazas de aparcamiento para bicicletas serán como mínimo de 0,70x1,90 metros, en el caso de que estén fijadas al suelo, y de 0,70x1,20 metros, en el caso de aquellos estacionamientos que estén colgados o en posición perpendicular con respecto del suelo.

En los puntos 6 y 7, se añade que las dimensiones establecidas en los puntos anteriores son orientativas y siempre sujetas a los casos en los que no se produzca ningún tipo de obstrucción u obstaculización de la vía pública. Todo ello, deberá estar señalizado en el pavimento.

### **Sección 3ª. Accesos.**

#### **Artículo 5º.**

En el punto 6º, se establece que en el caso de los aparcamientos para bicicletas, el ancho mínimo de acceso será de 1,60 metros.

Por otro lado, en el **Manual de Aparcamientos de Bicicletas publicado por el Ministerio Español de Industria, Turismo y Comercio junto con el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía**, se señala que es recomendable la publicación de un documento orientativo para la previsión de aparcamientos de bicicletas. Dado que no se ha encontrado ningún tipo de decreto por el Ayuntamiento de Valencia en éste respecto, se procede a tomar en referencia el **Decreto 344/2006 de la Generalitat de Catalunya**.

La posterior transcripción de dicho decreto, presenta una serie de recomendaciones del Gobierno de la Generalitat, de regulación de los estudios de evaluación de la movilidad generada, fruto de la Ley 9/2003, de la movilidad.

Éste decreto hace una previsión sobre el número de estacionamientos de bicicletas que deberán ser previstos, o de lo contrario no se podrán aprobar dichas nuevas actuaciones urbanísticas, con el fin de promocionar la creación de itinerarios ciclistas y de aparcamientos de bicicletas en Cataluña.

**De acuerdo con lo establecido en el Decreto 344/2006 de la Generalitat de Catalunya, deberán estar reservadas una serie de plazas para la instalación de estacionamientos/soportes para bicicletas.**

Dichas recomendaciones se dividen hasta en 11 tipos de funciones para la nueva construcción y, a su derecha, se encuentran las recomendaciones de la reserva de plazas de estacionamientos de bicicletas.

**Uso residencial** - Máximo de 2 plazas por vivienda o 2 plazas por cada 100 metros cuadrados de techo o fracción.

**Uso comercial** - Mínimo de 1 plaza por cada 100 metros cuadrados de techo o fracción.

**Uso de oficinas** - Mínimo de 1 plaza por cada 100 metros cuadrados de techo o fracción.

**Uso industrial** - Mínimo de 1 plaza por cada 100 metros cuadrados de techo o fracción.

**Equipamientos docentes** - Mínimo de 5 plazas por cada 100 metros cuadrados de techo o fracción.

**Equipamientos deportivos, culturales y recreativos** - Mínimo de 5 plazas por cada 100 plazas del aforo.

**Estaciones de ferrocarril** - Mínimo de 1 plaza por cada 30 plazas ofertadas de circulación.

**Estaciones de autobuses**

interurbanos - Mínimo de 0,5 plazas por cada 30 plazas ofertadas de circulación

**Otros equipamientos públicos** - Mínimo de 1 plaza por cada 100 metros cuadrados de techo o fracción.

**Zonas verdes** - Mínimo de 1 plaza por cada 100 metros cuadrados de suelo.

**Franjas costeras** - Mínimo de 1 plaza por cada 10 metros lineales de playa.

En las sucesivas páginas se muestran los pasos seguidos para la generación del diseño del estacionamientos.

Se ha llegado a la solución de diseño final mediante tres fases:

- **Propuestas de diseño, bocetos.**
- **Análisis y evaluación de propuestas.**
- **Selección de la alternativa final y justificación.**

En cada una de ellas se ha procedido siguiendo diferentes metodologías y estrategias aprendidas a lo largo del grado. En cada uno de los apartados se especifica: de qué trata dicho apartado, que metodologías y procedimientos se han seguido y cómo se han aplicado al diseño.

En primer lugar, se realizaron los primeros bocetos con formas conceptuales, siguiendo los requisitos de diseño establecidos previamente.

Para la generación de propuestas, se siguieron diferentes metodologías como son: bocetos con matrices de formas básicas, partir de otros productos o elementos y forzar una relación de forma con el producto en concreto, listado de atributos, etc.

Una vez realizado multitud de bocetos y formas, se seleccionaron las 4 más interesantes para el proyecto.

## **PROPUESTAS CONCEPTUALES**

Se muestran algunos de los bocetos realizados a papel, desde estacionamientos de formas verticales, horizontales, a dos niveles, etc. Posteriormente descartados por motivos de alto precio y complejidad de fabricación, formas menos recomendadas de diseños de estacionamientos y por demasiada complejidad de forma o funcionamiento.

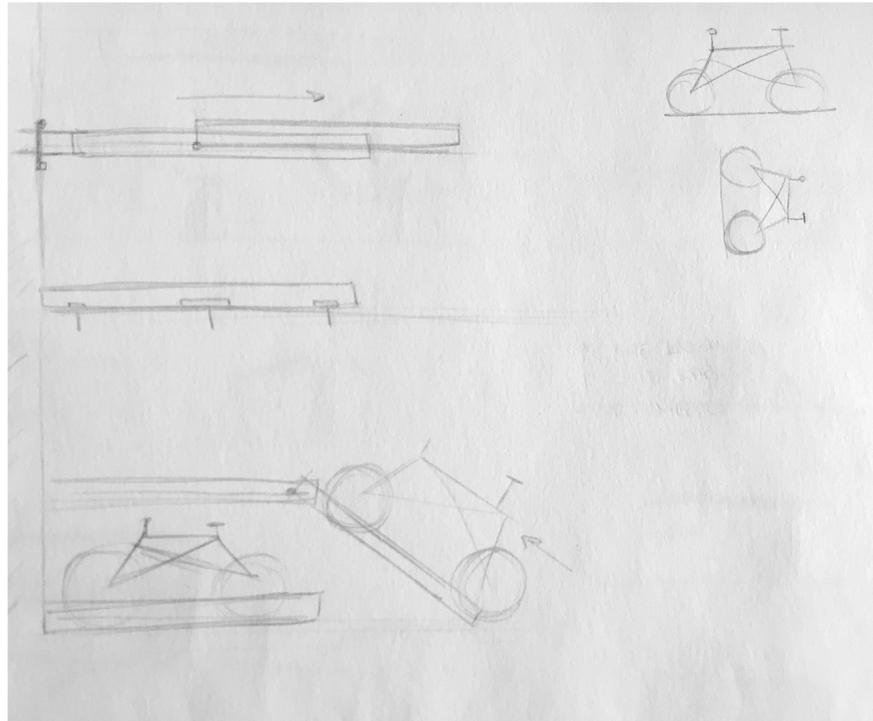


Fig. 91. Boceto de estacionamiento complejo y de dos niveles.

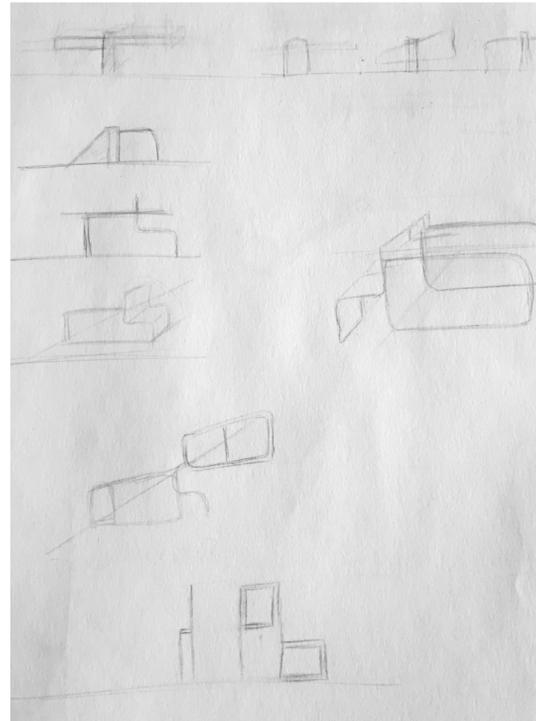


Fig. 92. Formas geométricas basadas en el soporte U-Invertida.

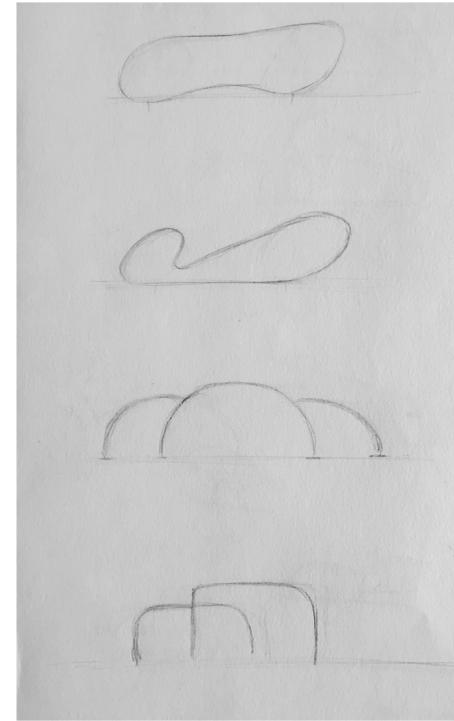


Fig. 93. Bocetos con formas geométricas.

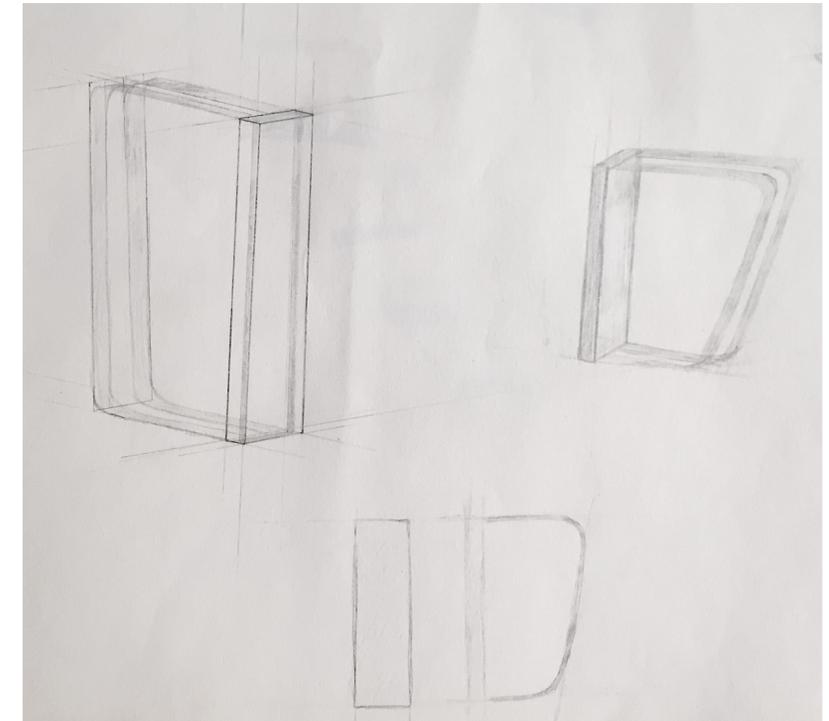


Fig. 94. Bocetos con mayor detalle de funcionamiento con la bicicleta.

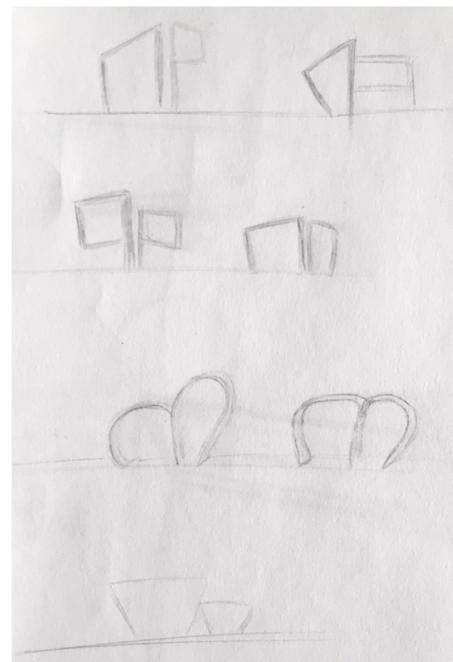


Fig. 95. Bocetos con formas geométricas basados en el soporte U-Invertida.

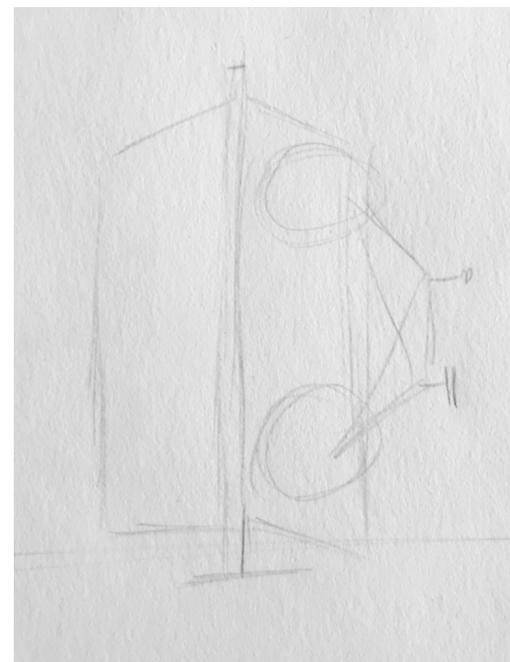


Fig. 96. Boceto de estacionamiento vertical.

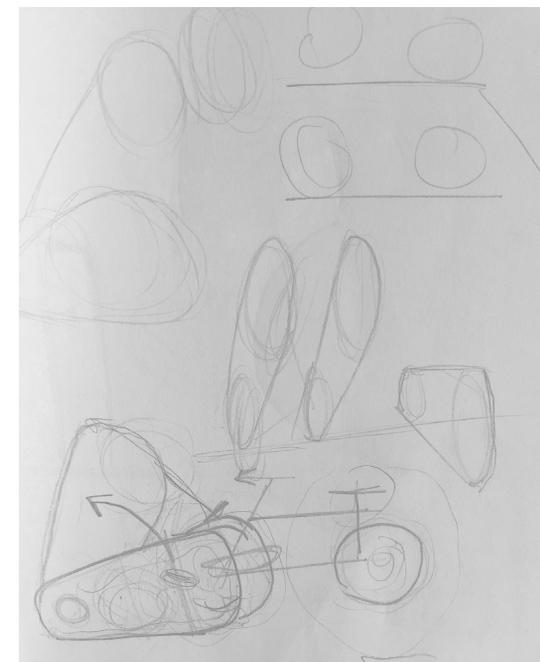


Fig. 97. Boceto de estacionamiento plegable.

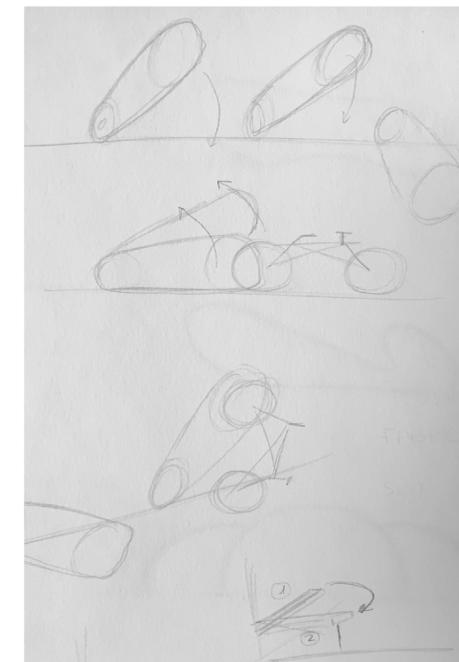


Fig. 98. Bocetos funcionamiento con la bicicleta.

## **PROPUESTAS CONCEPTUALES**

Formas más simples y geométricas, siguiendo el estilo de U-Invertida. Se decide por esta familia de estacionamientos dadas su alta efectividad siendo, además, las más recomendadas y preferidas por instituciones y agrupaciones ciclistas.

Finalmente, se llega a una forma agradable y con multitud de posibilidades, a la vez que simple. Posteriormente se decidió a desarrollar en detalle los bocetos seleccionados. Dichos modelos conceptuales fueron seleccionados por cumplir con los requisitos establecidos previamente.

Una vez desarrolladas en detalle las propuestas de mayor interés de diseño, se realiza una evaluación mediante una matriz comparativa de atributos y una tabla cualitativa de los 4 bocetos que poseen el mayor interés de diseño cualitativa y cuantitativamente.

Estas metodologías de evaluación, se realizan con el fin de comprobar cuál de los diseños conceptuales cumplen con todos los requisitos establecidos previamente. Como prueba de haber realizado la mejor selección de forma, se presentan las evaluaciones y resultados de los mismos así como el diseño seleccionado con su respectiva justificación.

En primer lugar, se encuentra la **matriz comparativa**. Dicha tabla sirve para la confrontación de una serie de características de objetos de una misma categoría. En este caso, se comparan los 4 bocetos en **forma, función y ergonomía**. Con ello conoceremos que aporta cada uno de ellos en estas 3 categorías, las cuales son las más esenciales para el diseño de producto, pudiendo ver cuál de los bocetos aporta un mayor interés.

En segundo lugar, la **tabla cualitativa** realiza un cálculo del valor de diseño de manera cuantitativa de atributos de diseño. Es decir, se le da un valor numerico a cada boceto para cada uno de los requisitos de diseño, en función de hasta que punto cumple o no con el mismo.

# Matriz Comparativa

1. Análisis de forma, función y ergonomía.

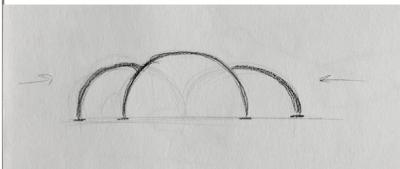
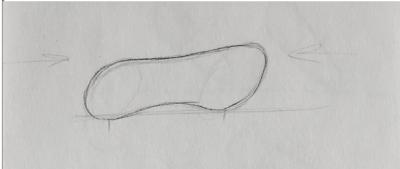
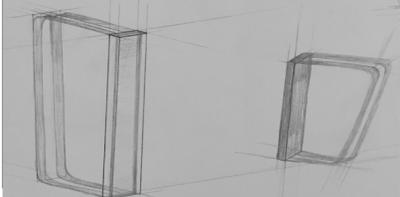
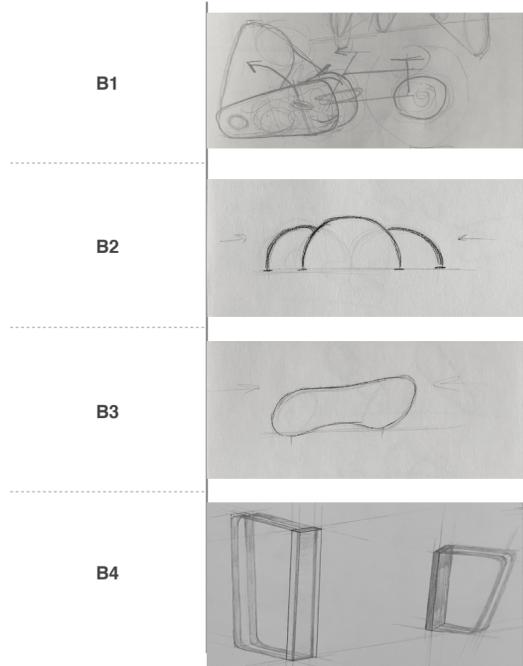
BOCETO	Ventajas			Inconvenientes		
	FORMA	FUNCIÓN	ERGONOMIA	FORMA	FUNCIÓN	ERGONOMIA
<p><b>B1</b></p> 	Modular/Recogido ocupa poco espacio en la vía	Posibilidad de ser recogido	Cómodo apoyo de una bicicleta	Sólo se puede guardar una bicicleta por soporte/Agresivo y perjudicial para la rueda de la bicicleta	Complejidad de acceso y uso/Forma compleja con mucho mecanismo	Amarre bajo, exigiendo al usuario a adoptar posturas inadecuada
<p><b>B2</b></p> 	Amarre de hasta tres zonas de la bicicleta/ Estable	Cómodo	Fácil comprensión del funcionamiento	Común/Choque de bicicletas cuando hay dos por soporte	No aporta ninguna innovación a los existentes	Poco espaciado entre bicicletas sujetas en el mismo soporte/ Posibilidad de causar daños
<p><b>B3</b></p> 	Amarre de dos zonas de la bicicleta	Resistente	Útil	Choque de bicicletas cuando hay dos por soporte	Con menor estabilidad	Poco espaciado entre bicicletas sujetas en el mismo soporte/ Posibilidad de causar daños
<p><b>B4</b></p> 	Amarre de dos zonas de la bicicleta/ Llamativo/Estable	Robusto	Moderno/Estético/Cómodo	Ocupa más espacio que los U-Invertida originales	El segundo amarre se complica para aquellos usuarios de corta edad(niños)	Con mayor volumen que los U-Invertida tradicionales

Fig. 99. Matriz Comparativa.

# Tabla Cualitativa

2. Análisis de atributos

**Puntuación:** La evaluación se realiza calificando cada uno de los atributos del 1-10, siendo 1 el que menos se aproxima y 10 el que más se aproxima al atributo/requisito



ATRIBUTOS	B1	B2	B3	B4
<b>SEGURO</b> (Anclaje al pavimento, sujeción de la bicicleta, estable, evita daños entre bicicletas, daños del usuario en su uso, garantizar la estabilidad de la bicicleta, evita el choque entre bicicletas, etc)	6	7	7	8
<b>SIMPLE Y FUNCIONAL</b> (Forma, facilitar el uso para el usuario, adaptado a diferentes vías, adaptado a diversidad de edades, polivalente, fácil y rápido acceso-salida, etc)	5	8	8	8
<b>MODULAR</b> (Capaz de ser colocado en serie sin ocupar demasiado espacio en la vía, sencilla instalación, polivalente, evitar formas volumétricas, etc)	7	8	8	7
<b>ESTÉTICO</b> (Que guste al usuario, llamativo, que fomente la vigilancia social por alta visibilidad, rápidamente localizable por el usuario, etc)	8	6	6	8
<b>ERGONÓMICO</b> (Cómodo amarre de la bicicleta en el soporte, no obliga al usuario a adoptar posturas inadecuadas o incómodas, el usuario tiene espacio para amarrar su bicicleta cómodamente sin golpear otras, etc)	5	7	6	8
<b>SEGURO PARA EL USUARIO</b> (Permite al usuario un estacionado sin sufrir golpes, permite la maniobrabilidad del usuario durante el aparcado/salida, sin elementos cortantes o de formas peligrosas para la bici o el usuario, etc)	7	7	6	9
<b>BAJO COSTE EN FABRICACIÓN</b> (Forma industrializable, barata de fabricar pero con materiales de alta calidad, resistente a la intemperie, etc)	4	8	8	7
<b>USO PÚBLICO Y GRATUITO</b>	10	10	10	10
<b>LARGA DURABILIDAD DEL PRODUCTO/ RESISTENTE Y DE FORMA ROBUSTA</b>	6	8	7	8
<b>PUNTUACIÓN TOTAL</b>	<b>58</b>	<b>69</b>	<b>66</b>	<b>73</b>

Fig. 100. Tabla Cualitativa.

# Selección y Justificación de la alternativa final

## Síntesis y análisis de los resultados

---

Tanto en la matriz comparativa como en la tabla cualitativa se ha podido comprobar como el **boceto 4** es el diseño conceptual que mayor valor aporta en todos los aspectos de diseño de producto, ya que ha sacado los mejores y más altos resultados en el proceso de evaluación de diseño.

Por lo tanto, el boceto 4 será en diseño que se procede a desarrollar en detalle, modelar y presentar como el estacionamiento para bicicletas creado para este trabajo de final de grado.

# DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO FINAL Desarrollo de detalle y definición

---

En el siguiente apartado veremos como se realiza la **evolución de un diseño conceptual a producto final**, pasando por un proceso de:

- **Bocetaje gráfico de detalle del producto** mediante una tableta gráfica y un programa de diseño gráfico.
- **Modelado en 3D**, tomando ya las medidas finales de producto. Todo ello con el programa Rhinoceros.
- **Despiece del producto y dimensiones generales tomadas**, en el que se muestra cada uno de los elementos que define la forma final del estacionamiento.
- **Renders del modelo** mediante Keyshot y colocación y selección de materiales.

# Bocetos Gráficos de Detalle del Producto Definición clara de la forma

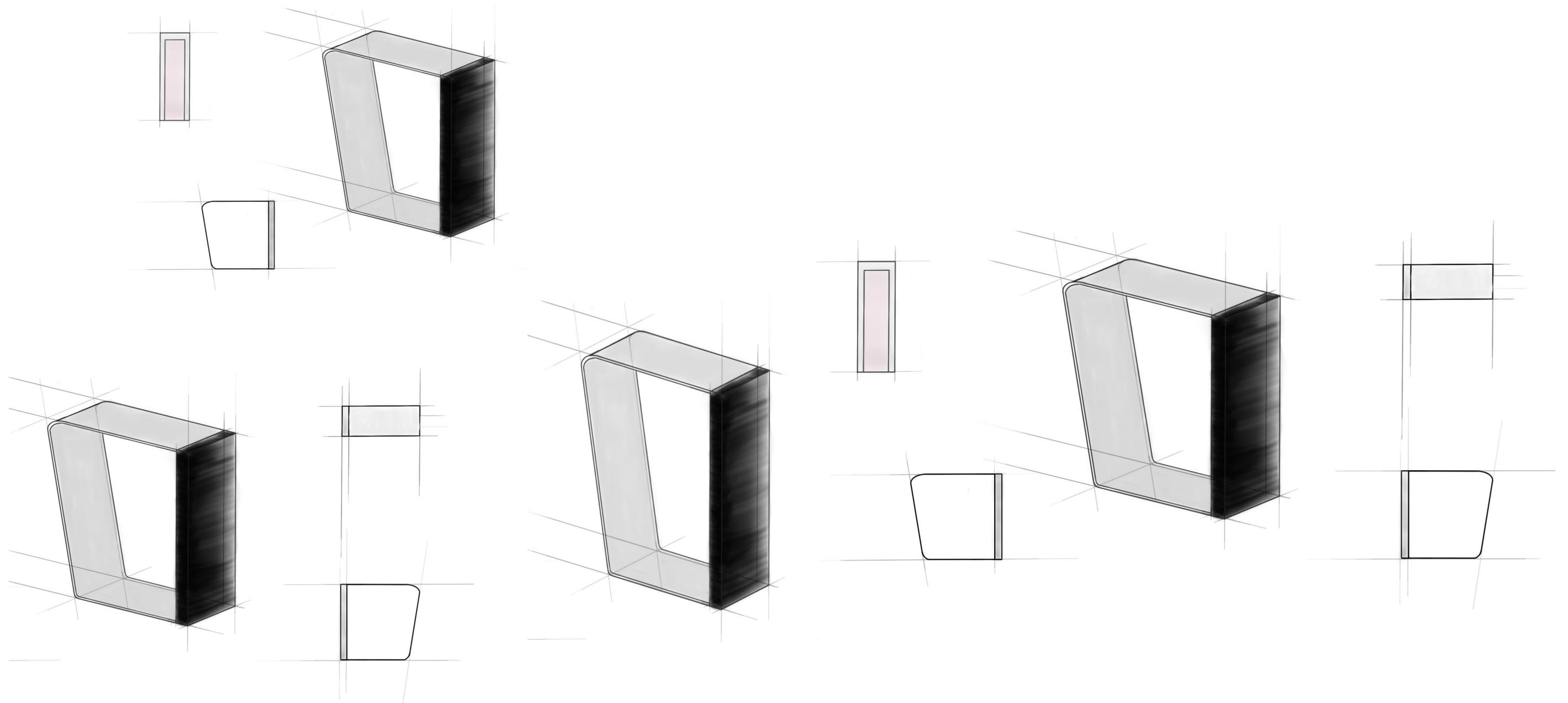
---

Mediante una **tableta gráfica** y los programas **Illustrator, Photoshop y Sketch-Book Pro** se realiza un boceto del diseño final con un poco más de detalle. Dicho dibujo sirve para definir las partes en las que se va a dividir el producto final y clarifica cómo ha de llevarse a cabo posteriormente mediante el programa de modelado 3D.

Se muestran dos pequeñas variantes del boceto a papel, el primero es una aproximación y el **segundo es diseño de forma el definitivo**

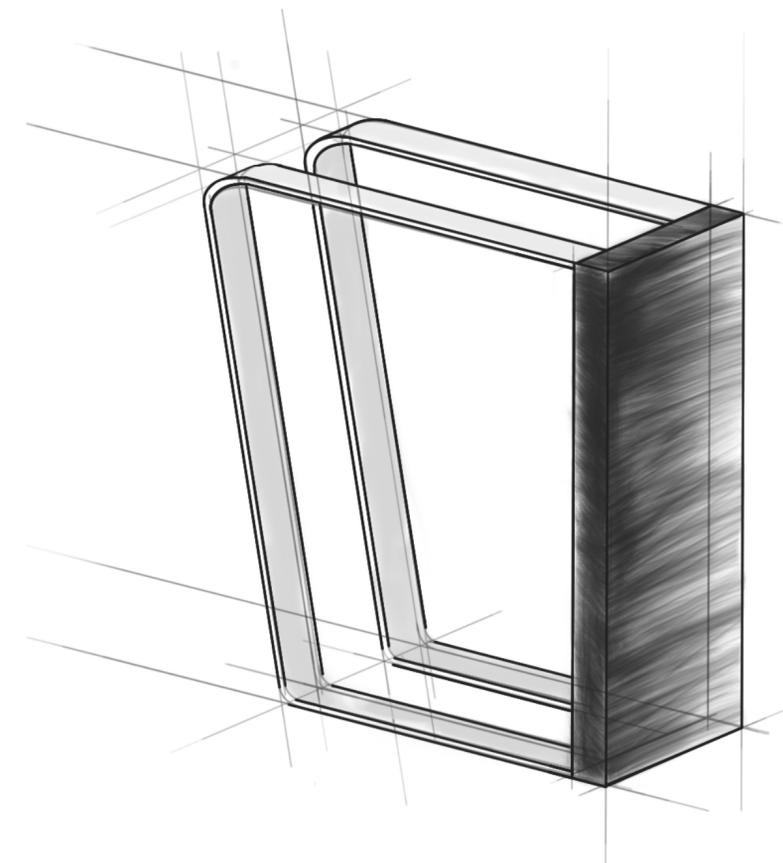
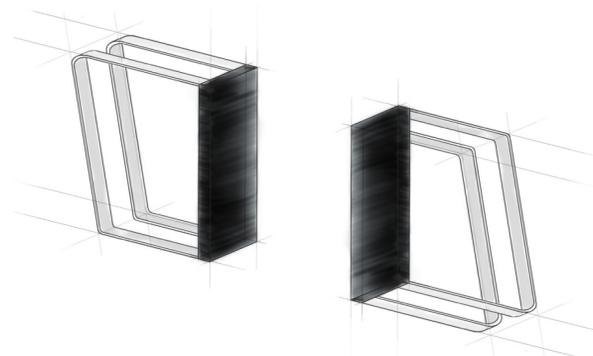
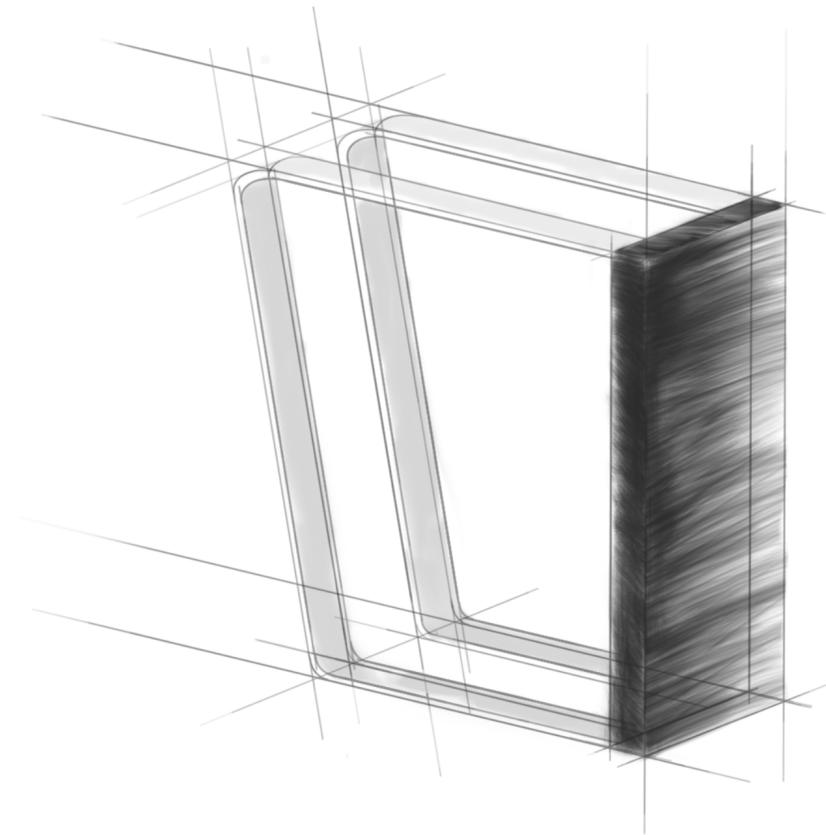
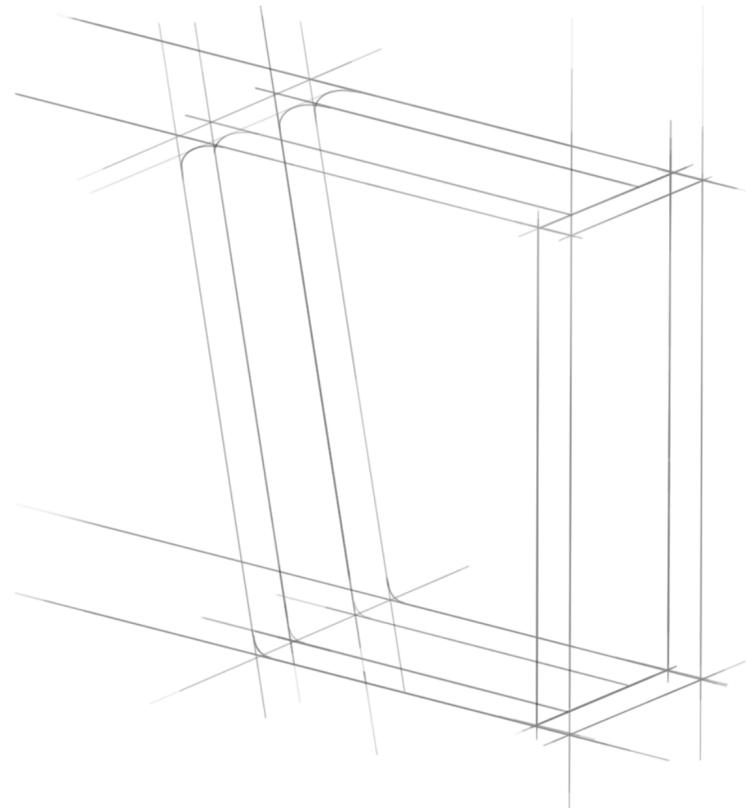
## BOCETOS GRÁFICOS DE MODELO 1

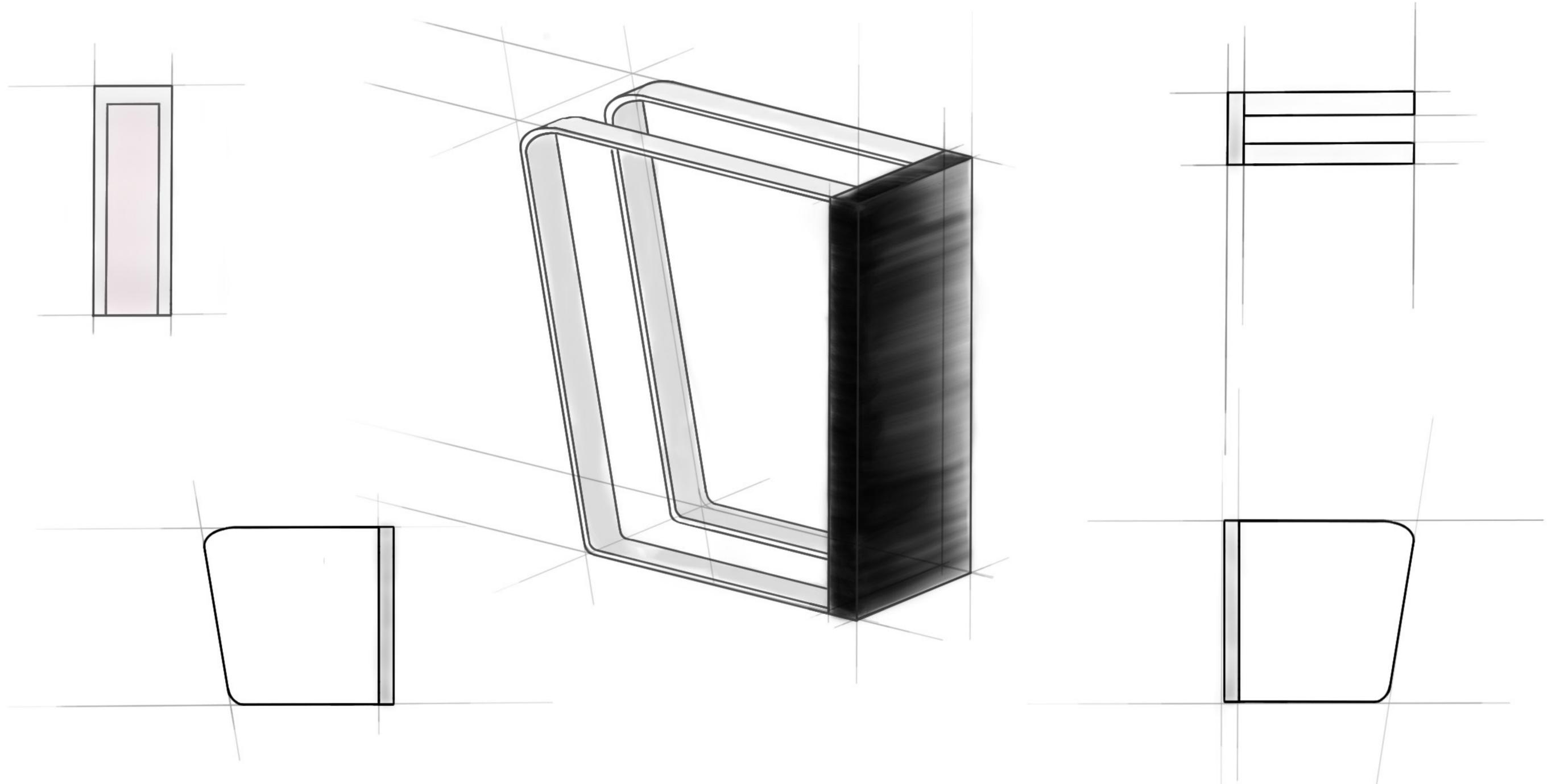
Pequeñas variaciones en anchos y alturas de un modelo inicial.



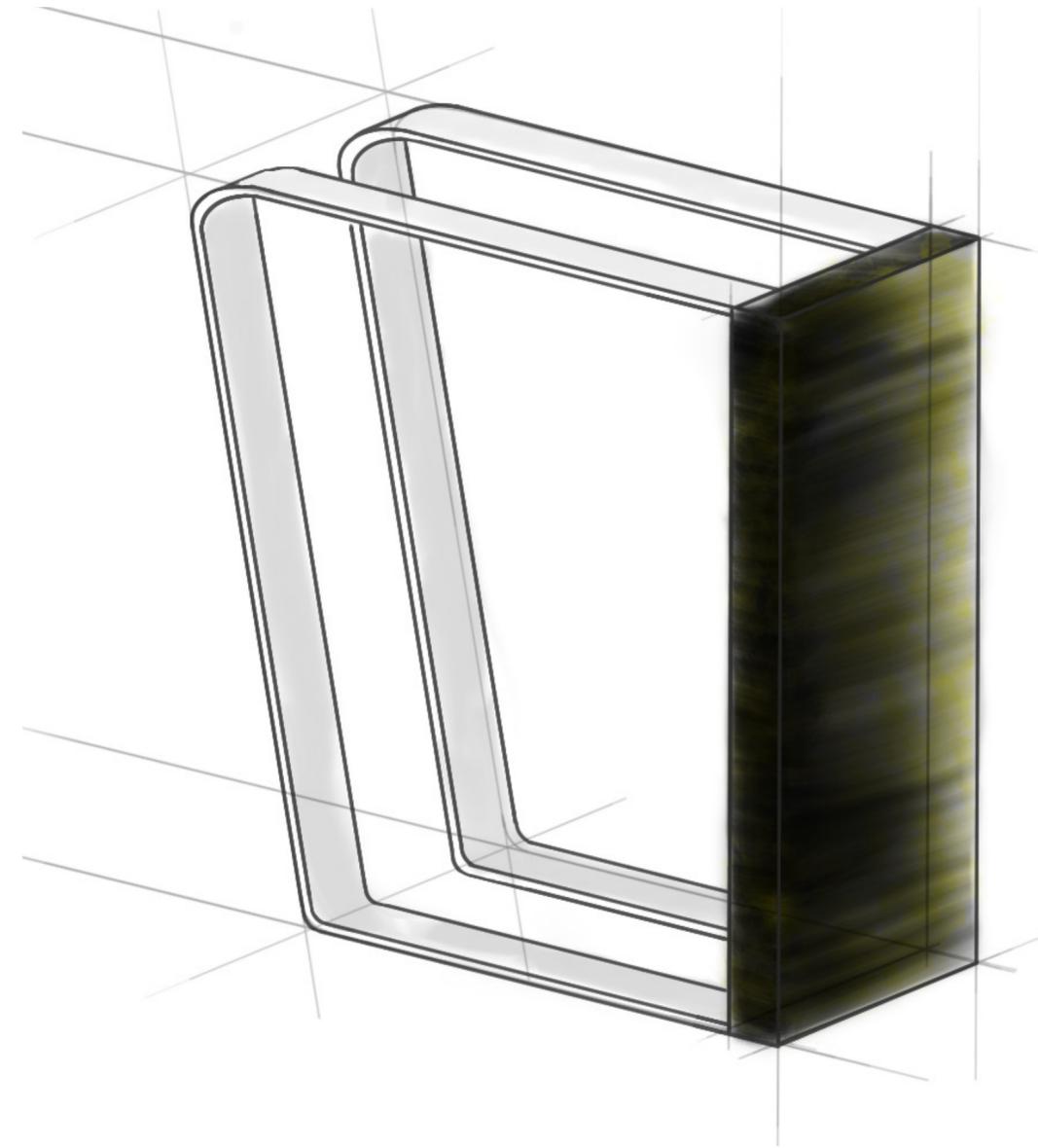
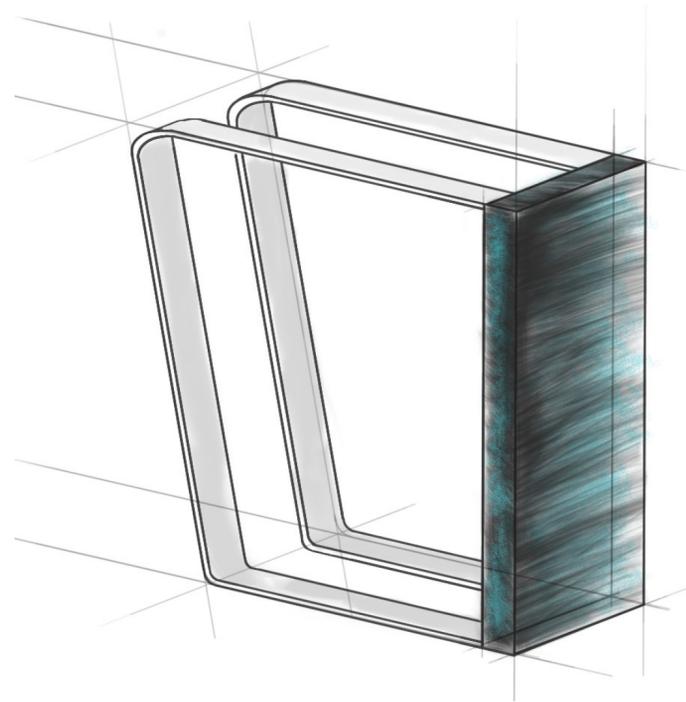
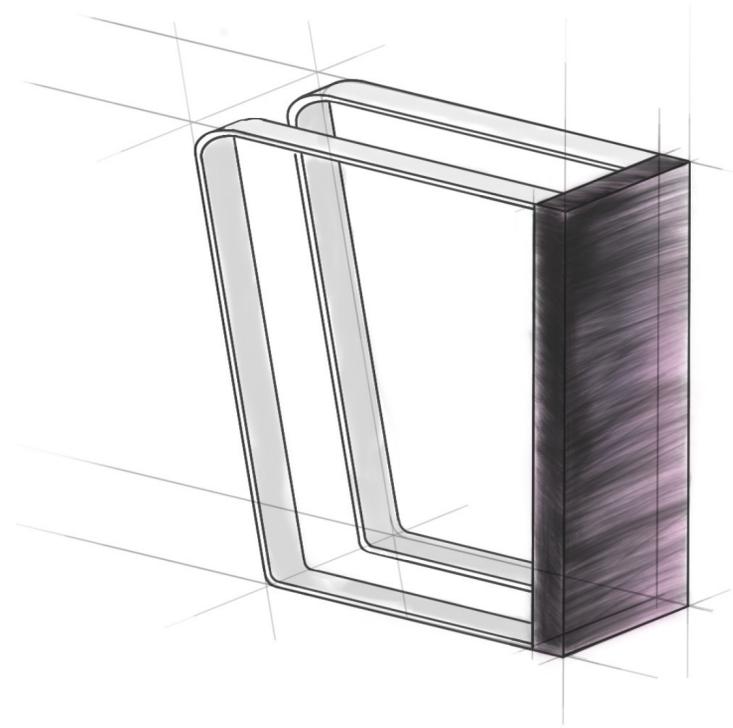
## BOCETOS GRÁFICOS DE MODELO FINAL

Evolución del dibujo y diseño final, vistas de alzado planta y perfil del mismo y pruebas de colores.





## BOCETOS GRÁFICOS VARIACIÓN DE COLORES

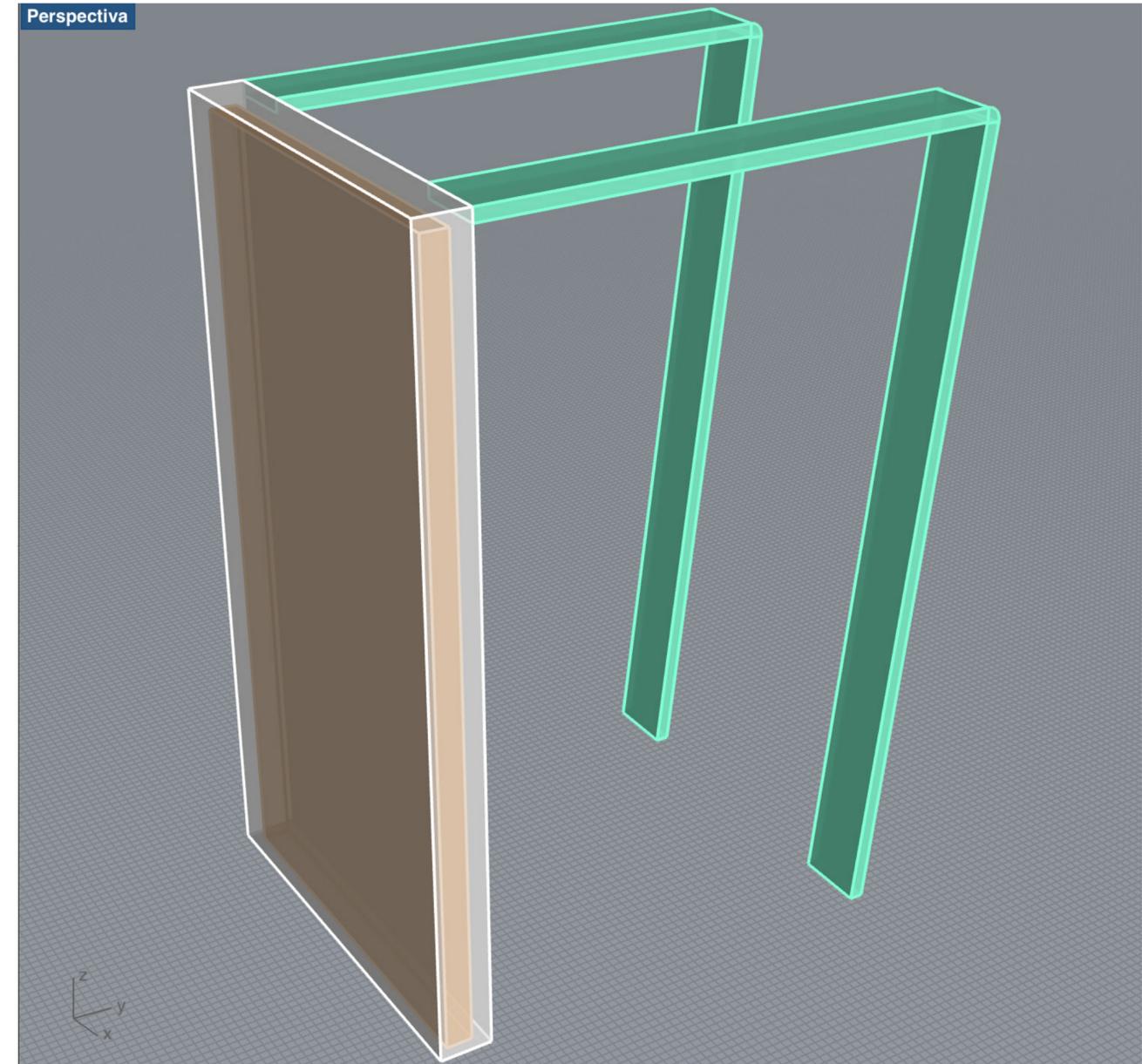
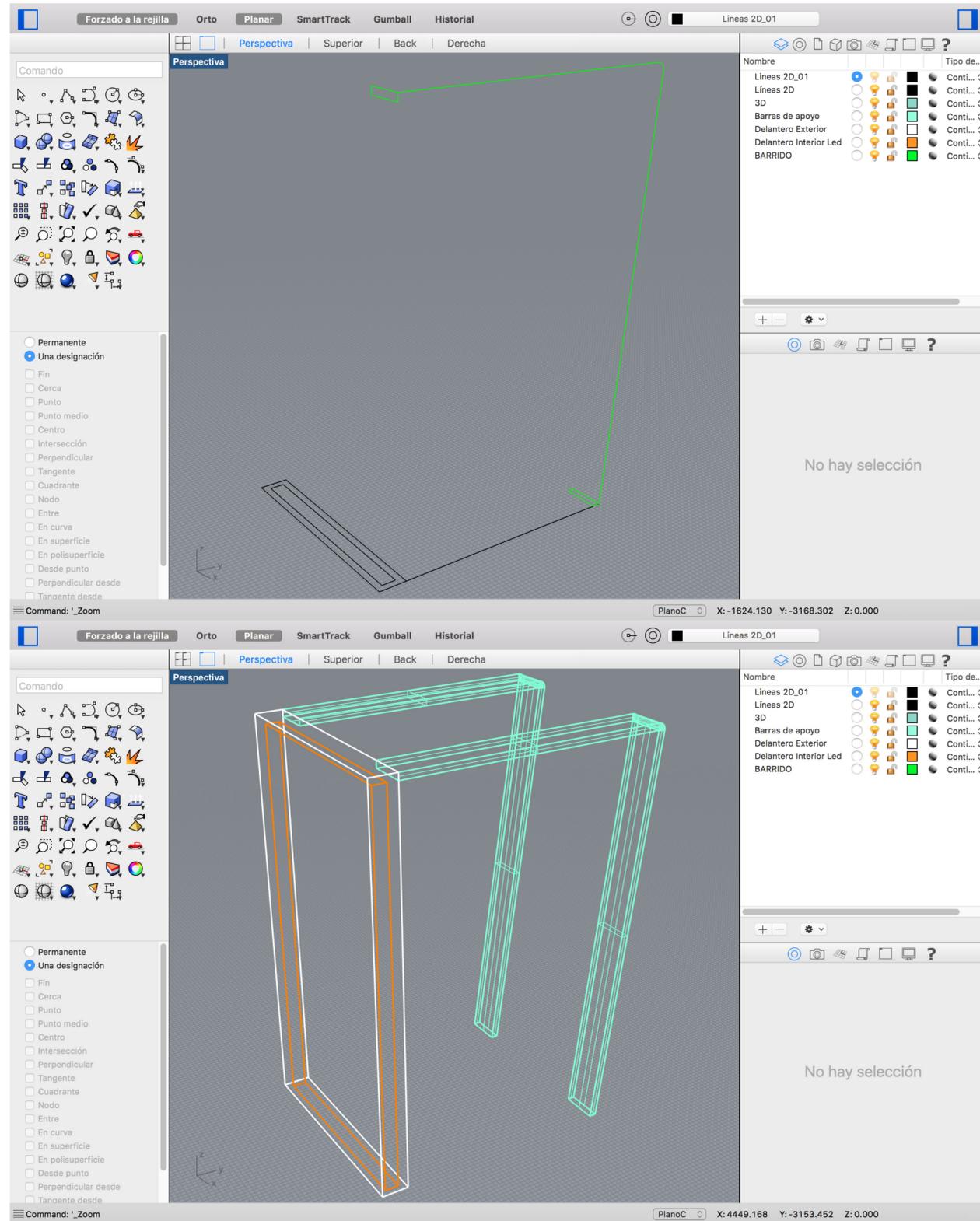


Una vez clara la forma y partes que componen el producto, se realiza el modelo 3d definitivo del producto. El modelaje que se presenta a continuación esta realizado con el programa Rhinoceros 5.0.

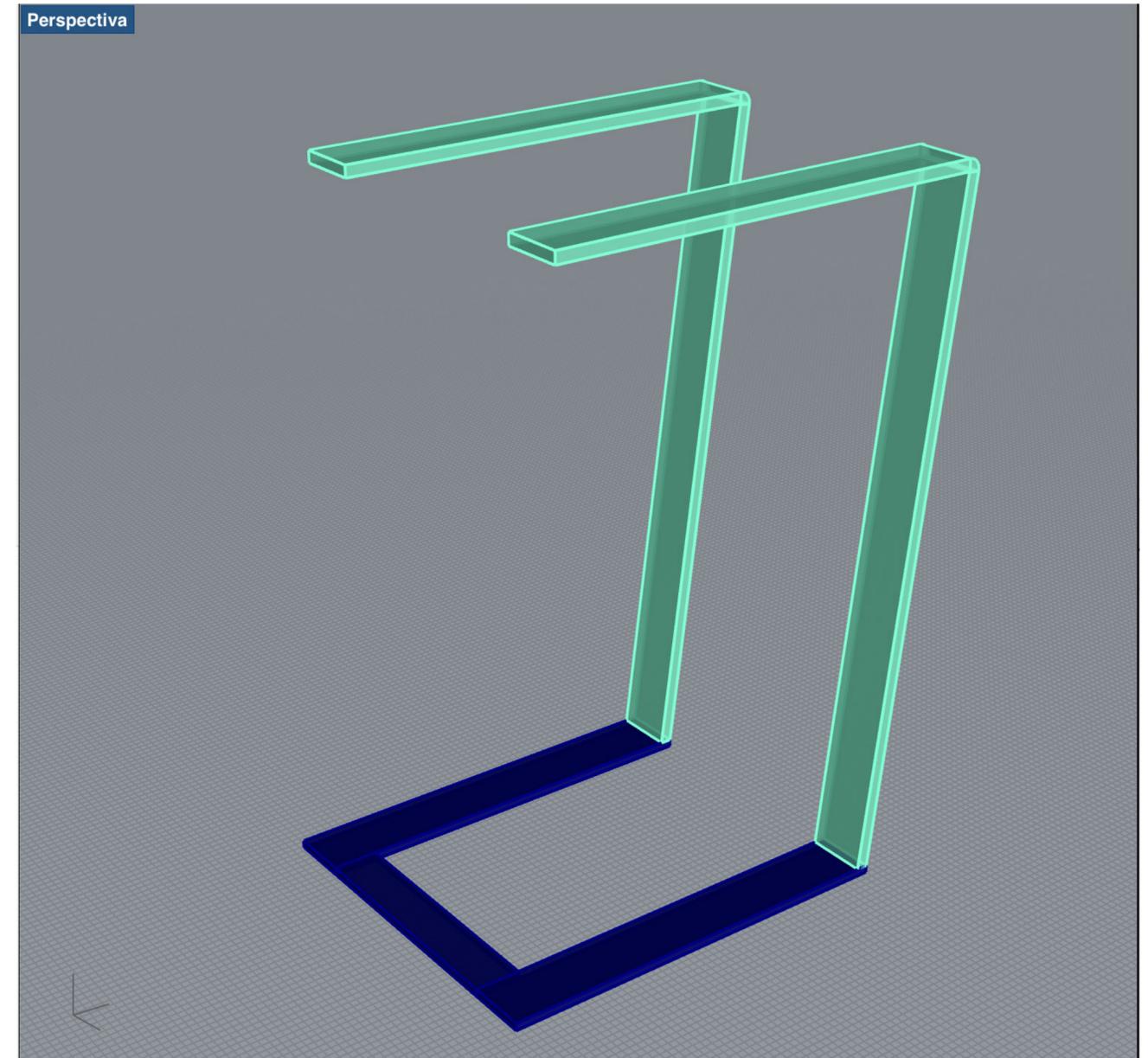
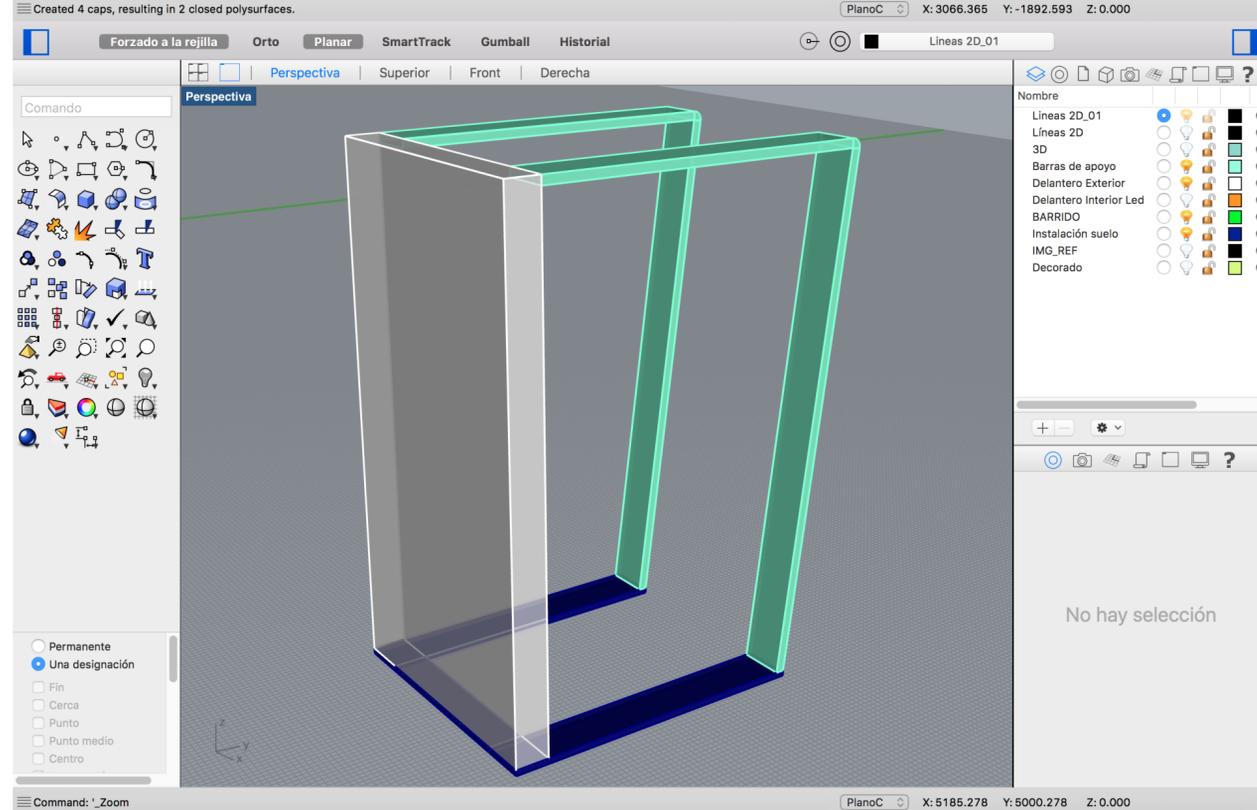
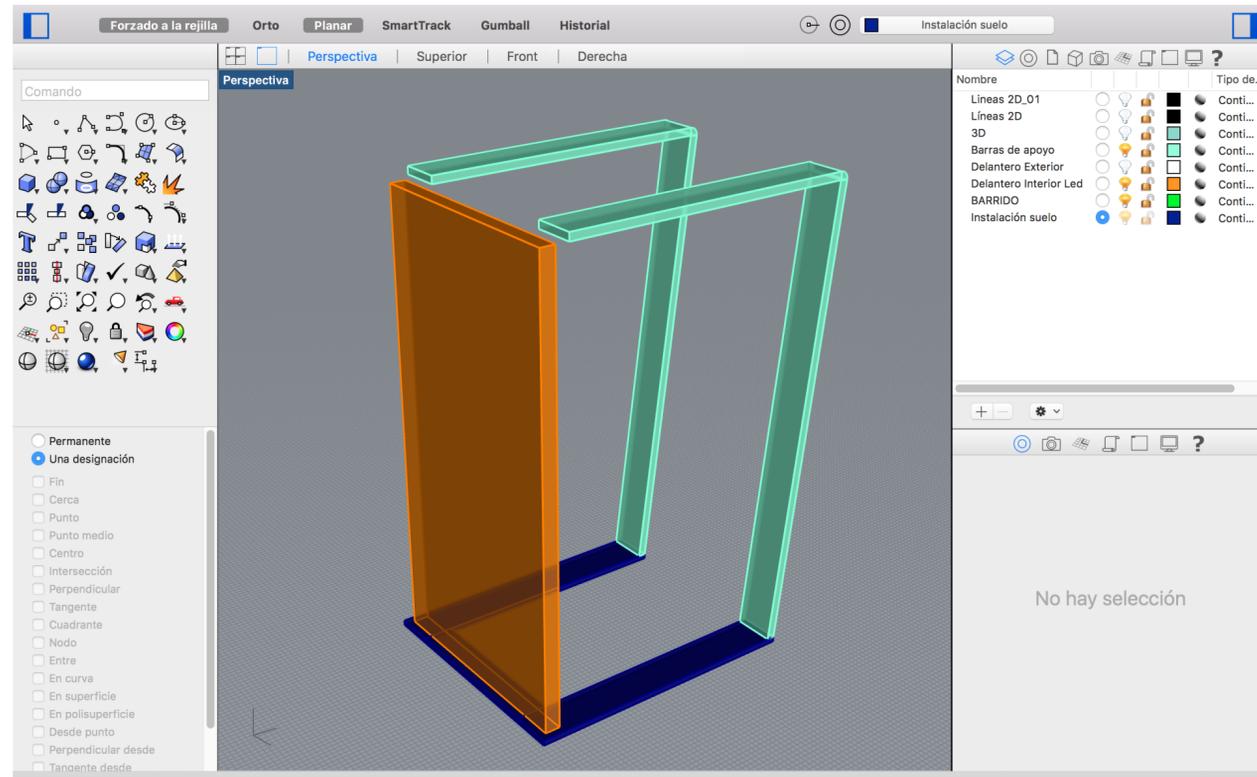
Dado que han sido estudiadas en los antecedentes e información previa todo lo referente a medidas de bicicletas, tipos de bicicletas, diámetros de ruedas, medidas de los estacionamientos tipo, etc., se aplican unas medidas en el modelo 3D del estacionamiento que cumplen con los requisitos de optimización del espacio, ergonomía a la hora del amarre y comodidad del usuario y bicicleta.

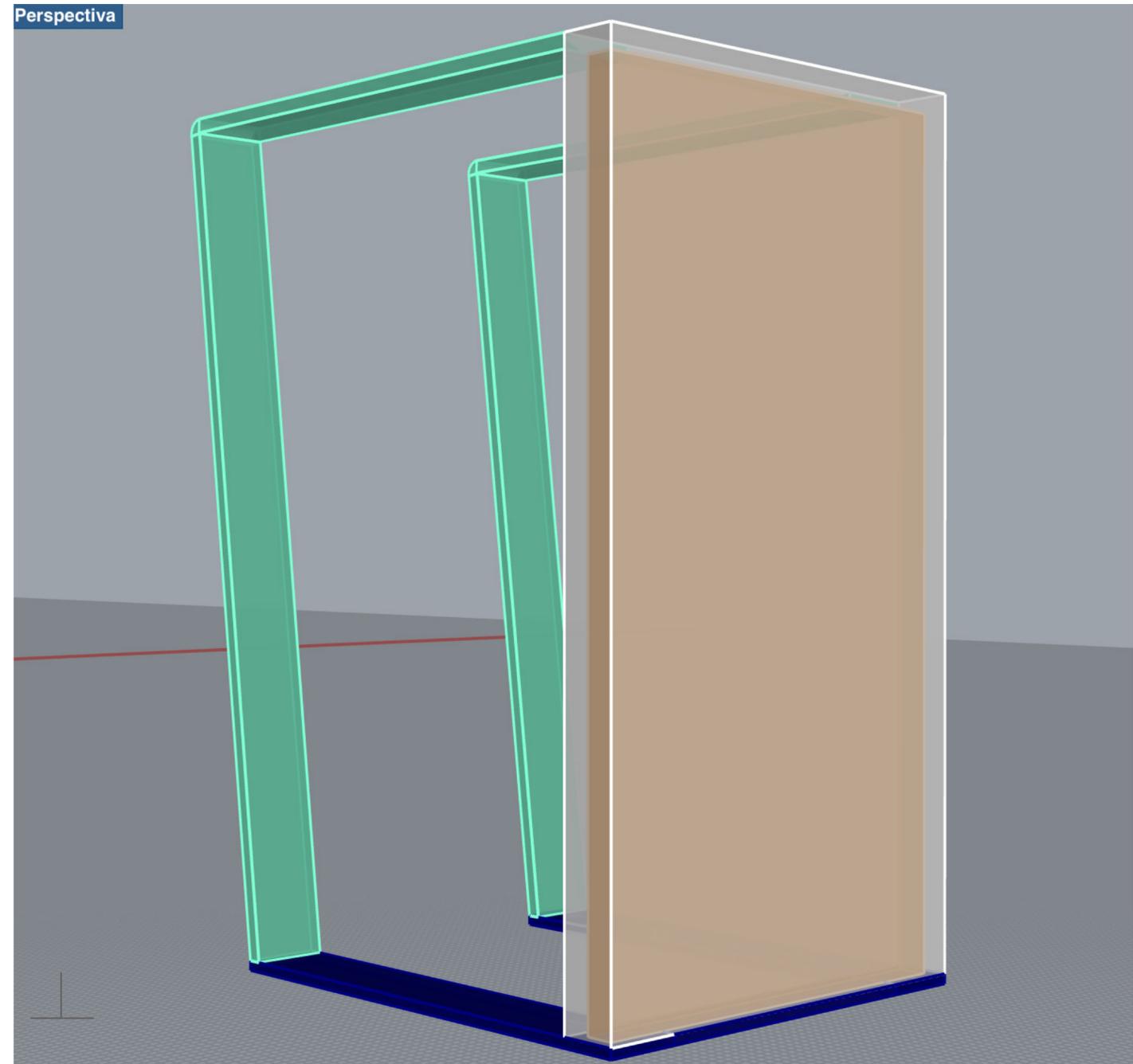
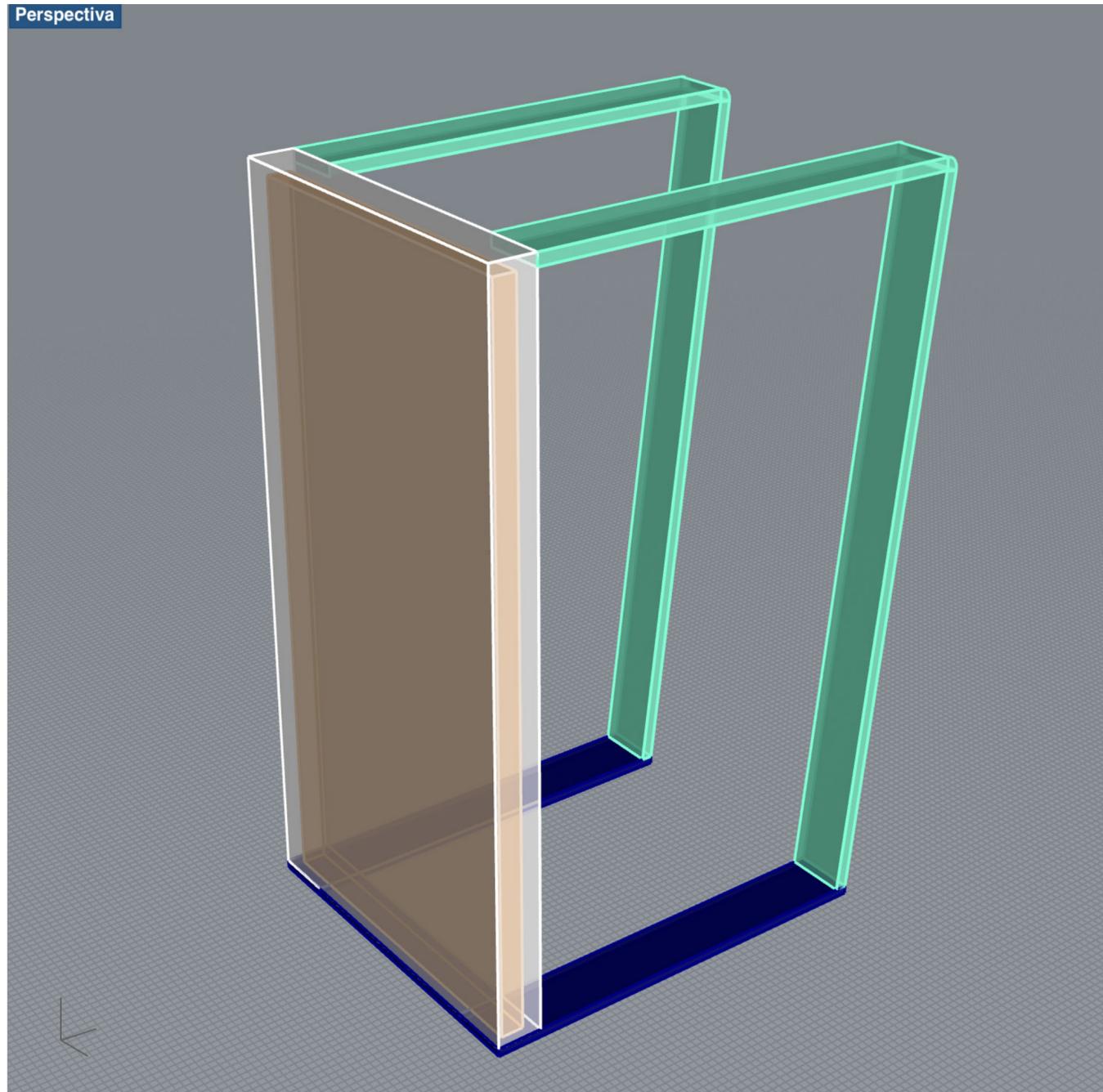
En primer lugar se muestra el proceso de modelado del estacionamiento. Tras ello, se realizó un taladrado en la zona frontal del soporte en forma de bicicleta y, por último, se realizó un logotipo tipográfico de la marca del estacionamiento.

# PROCESO DE MODELADO EN 3D



# PROCESO DE MODELADO EN 3D



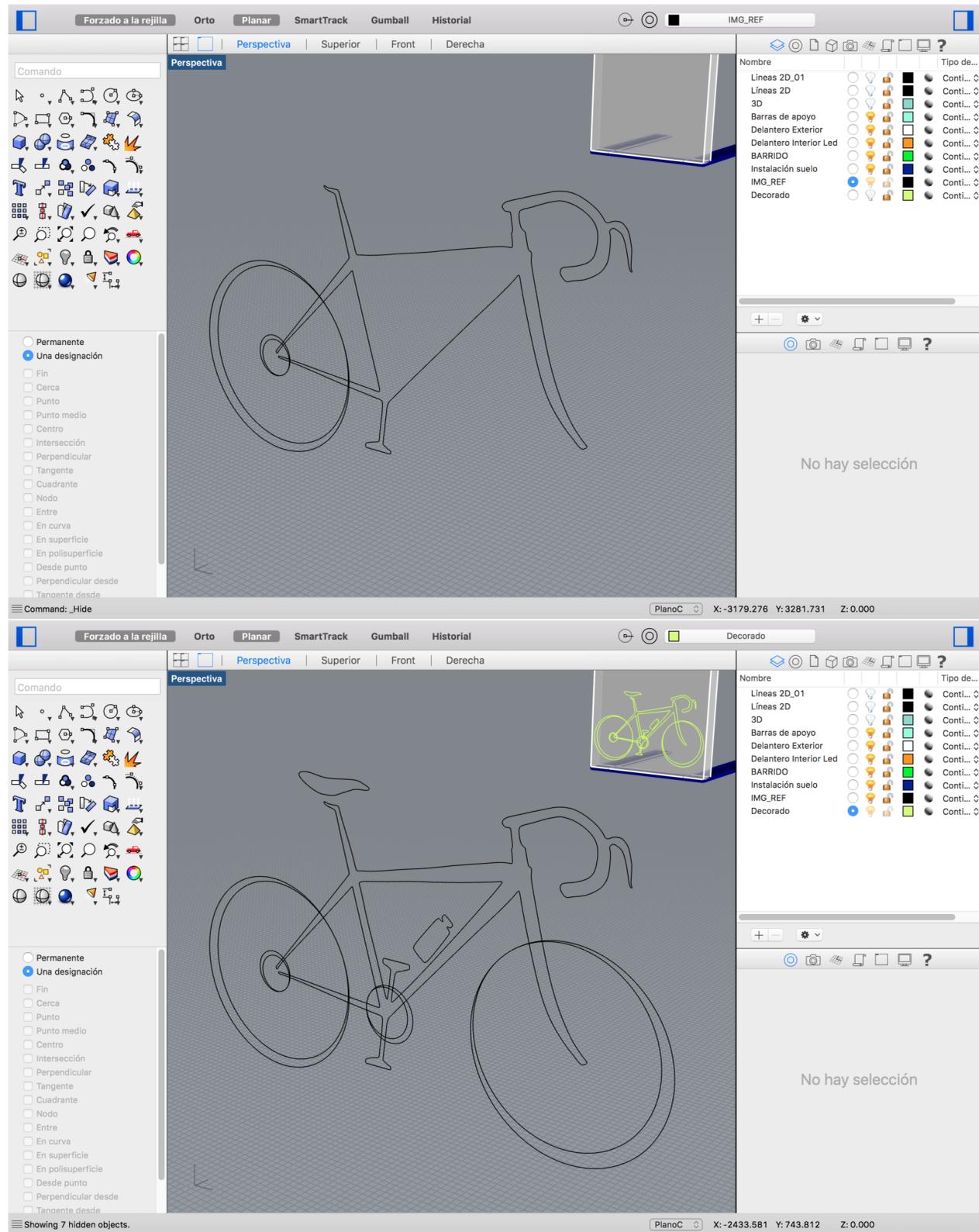


## **PROCESO DE TALADRADO FRONTAL**

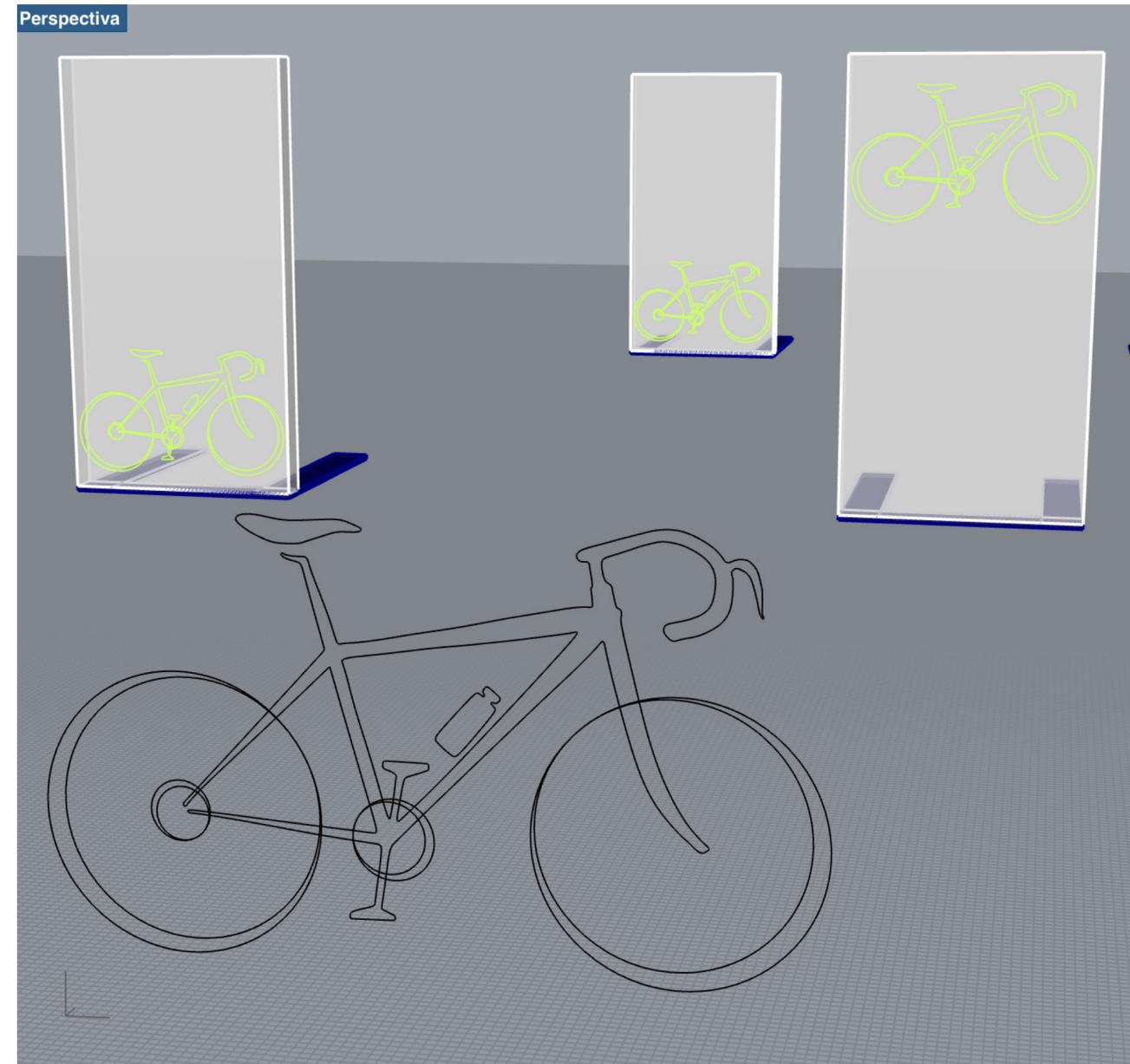
Con el fin de aportar un mayor valor en visibilidad y estética del producto, se realiza un taladrado en la zona frontal del soporte en forma de bicicleta. Dicho taladrado consiste en una bicicleta dibujada punto por punto mediante un plano paralelo a la superficie. Tras ello, se proyecta en la zona frontal del soporte y se taladra la superficie.

La forma de bicicleta permite, además de que aportar un gran valor estético al producto, al usuario identificar la finalidad del producto cuando éste se encuentre en la vía pública. En el interior del frontal del soporte, se encontrará una chapa tintada de color fluorescente que permitirá al producto ser localizado rápidamente, incluso durante la noche, por el usuario al destacarse a través de las ranuras que dejará el taladro con la forma de la bicicleta.

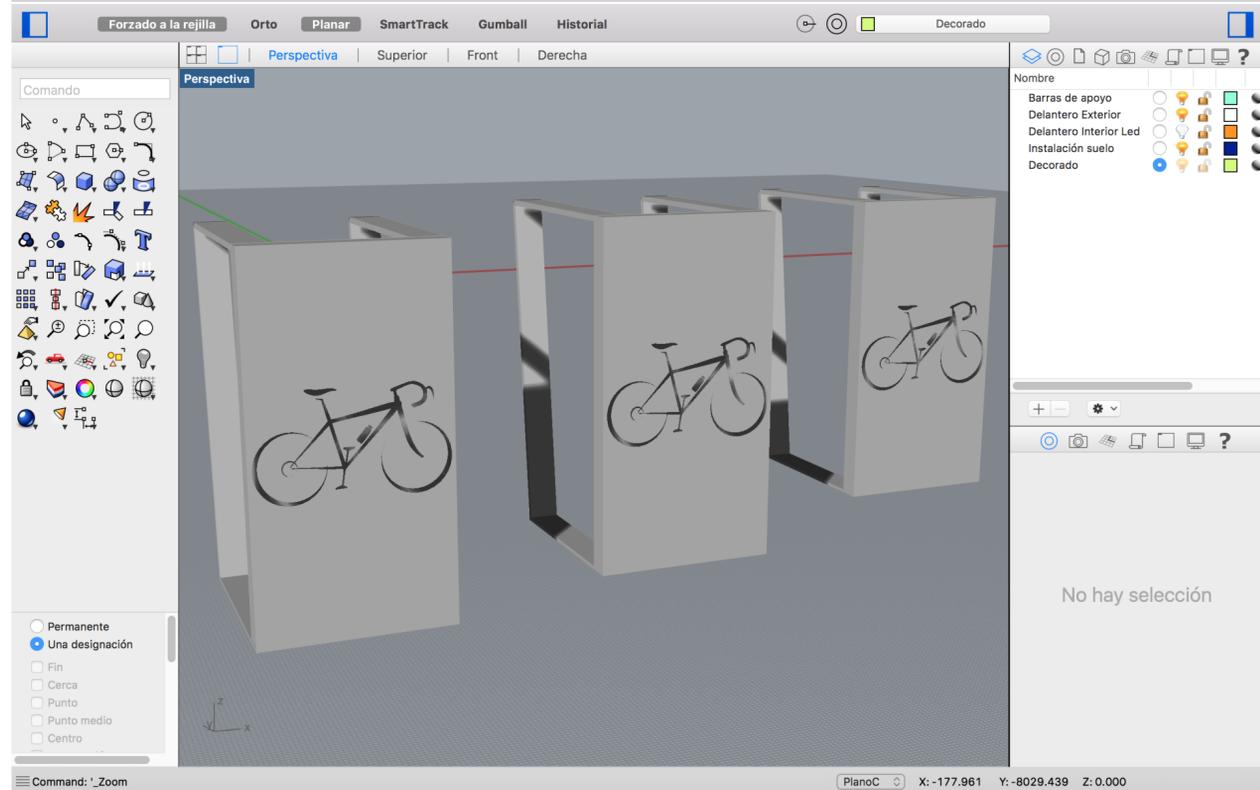
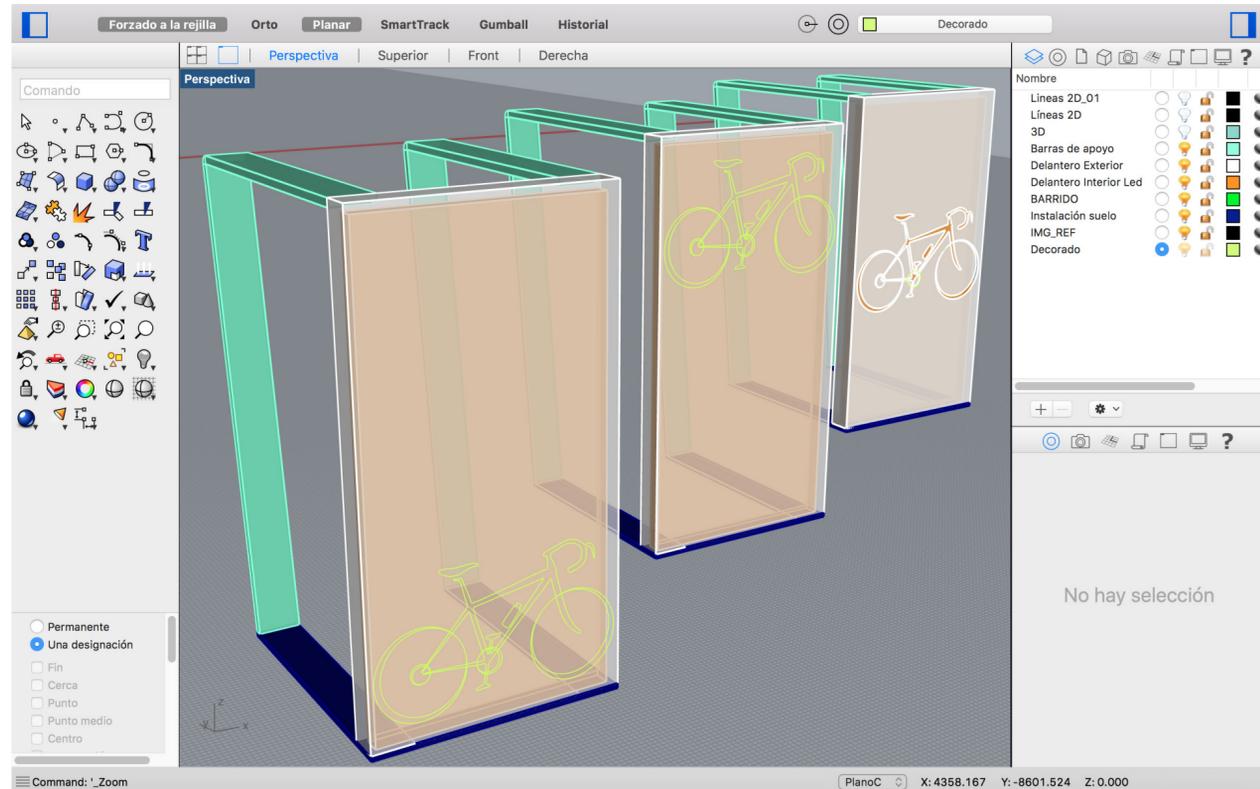
A continuación, se presentan los pasos seguidos para su realización.



## PROCESO DE TALADRADO FRONTAL



# PROCESO DE TALADRADO FRONTAL



## **PROCESO DE GRABADO DEL LOGOTIPO**

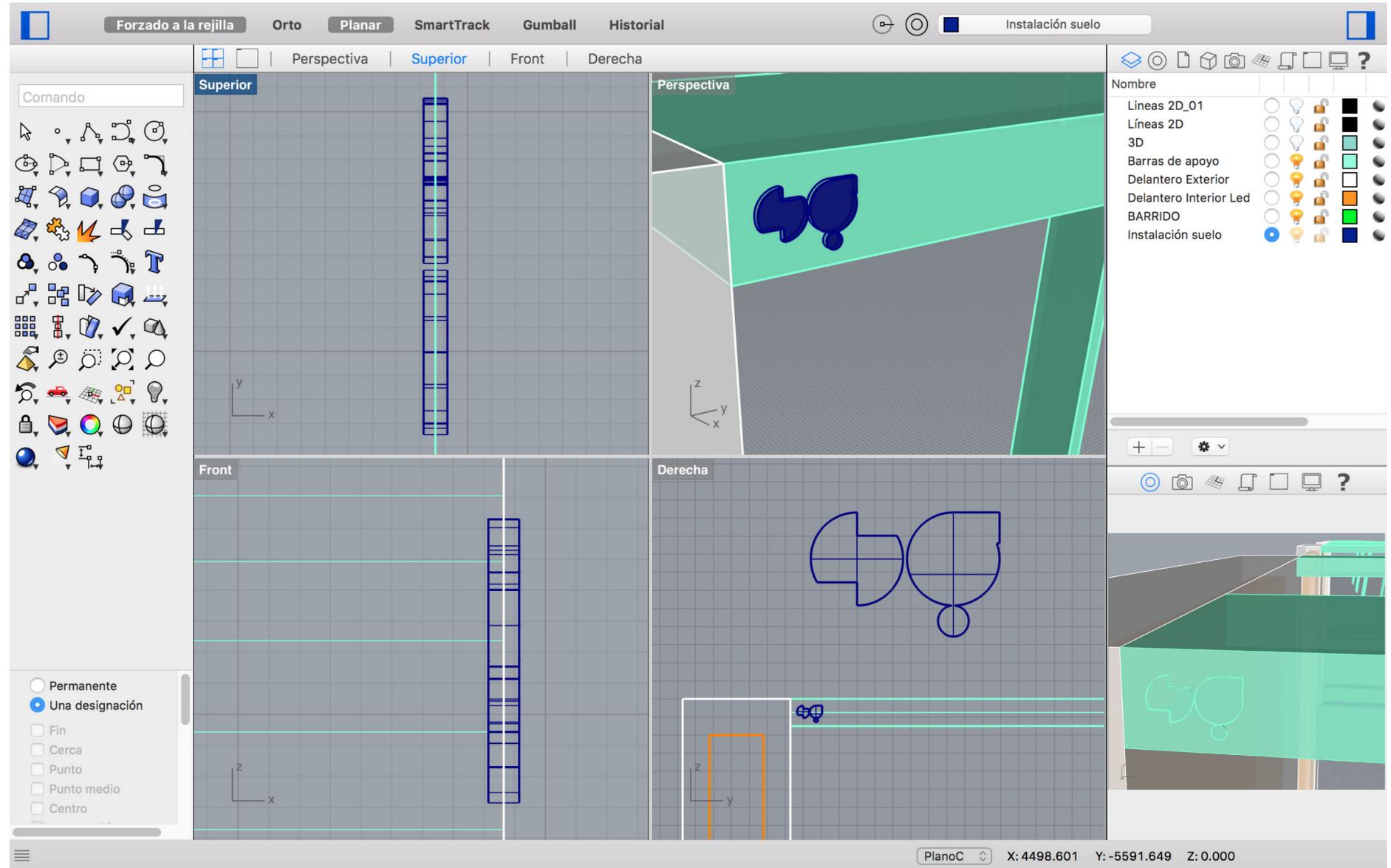
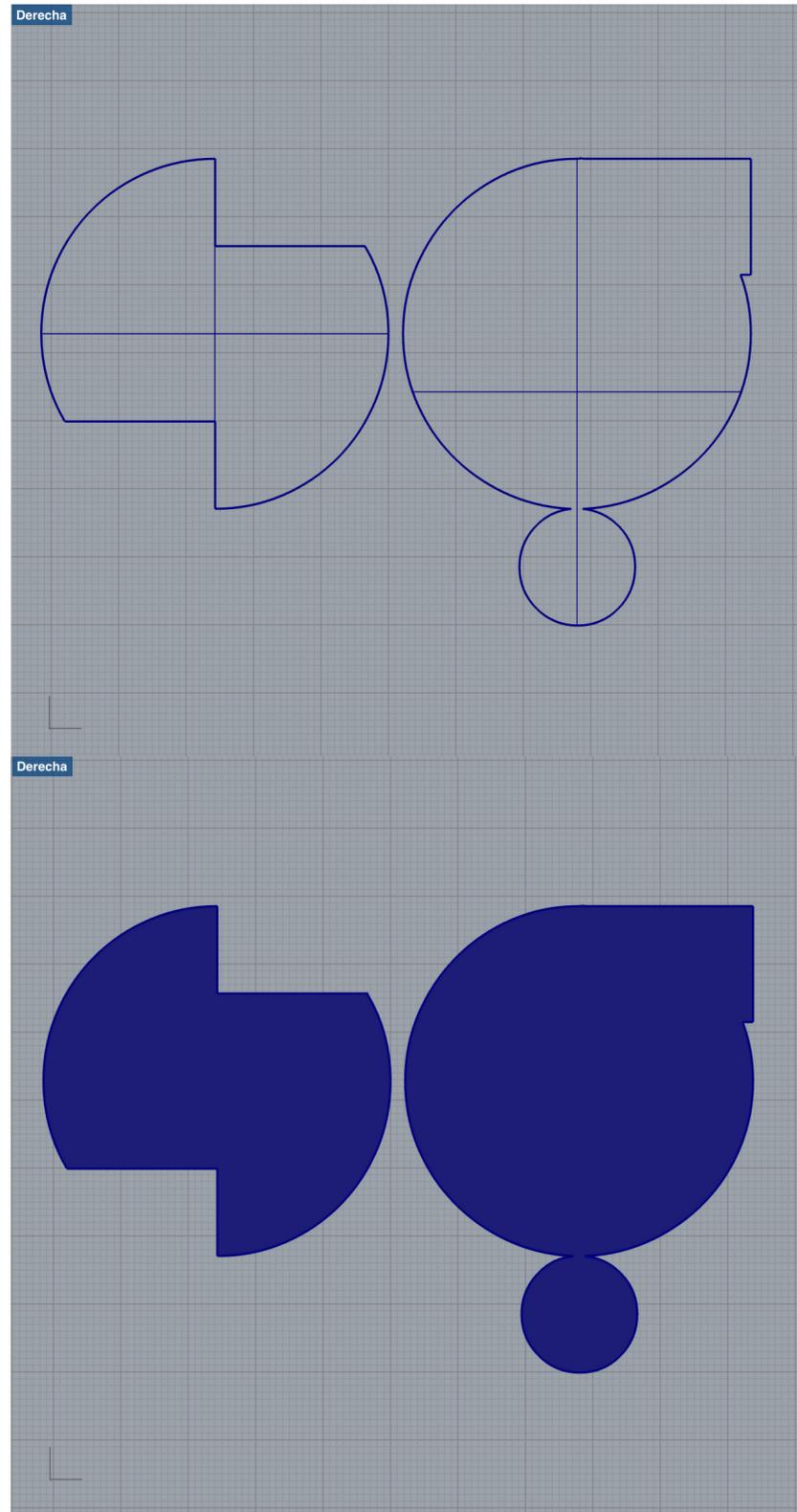
A continuación, se presenta el proceso de grabado del logotipo del producto. Con el fin de realizar una marca de producto y una identidad corporativa del mismo, se decide a realizar un grabado en una de las alas del producto.

La marca consiste simplemente en el grabado de las letras SG, Safeguard (salvaguardar, proteger, garantizar “algo” o cuidar son algunas de las traducciones para Safeguard). En primer lugar se seleccionó una tipografía “White Rabbit”, ya que complementa al diseño y va acorde con la forma, estética y carácter del producto. Tras ello, se extrusionó y unió en el perfil del ala izquierda del producto.

Aportar una marca e identidad corporativa a un producto es un aspecto esencial en el diseño industrial, ya que aporta una personalidad y una marca identificativa a dicho diseño que lo hace diferenciarse en el mercado de otros productos u objetos de la misma categoría. Por tanto, se ha decidido nombrar a este estacionamiento SG o Safeguard.

Se muestran los pasos realizados mediante el programa Rhinoceros del grabado del logotipo en el estacionamiento, que a partir de ahora será nombrado como Safeguard.

# PROCESO DE GRABADO DEL LOGOTIPO



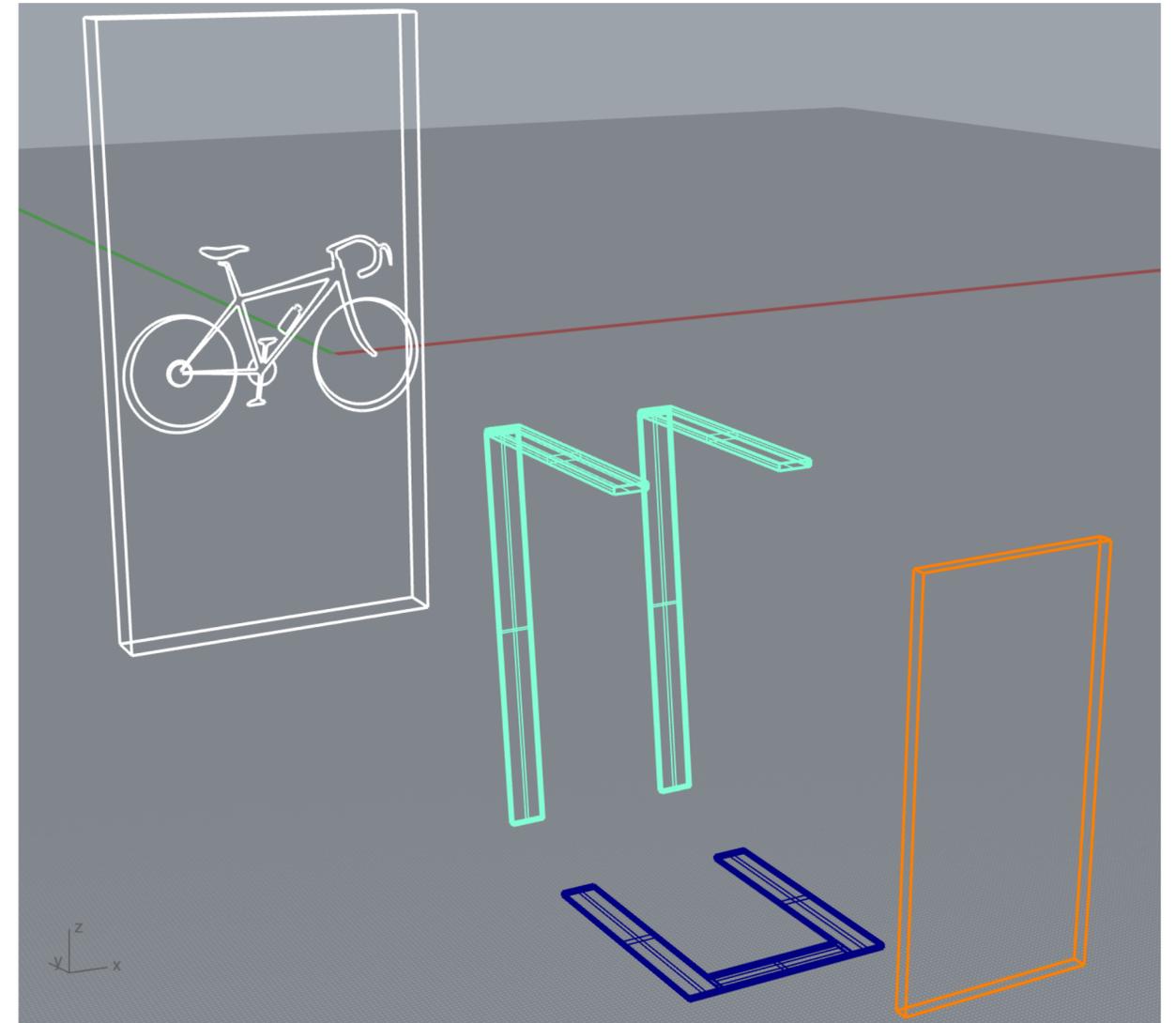
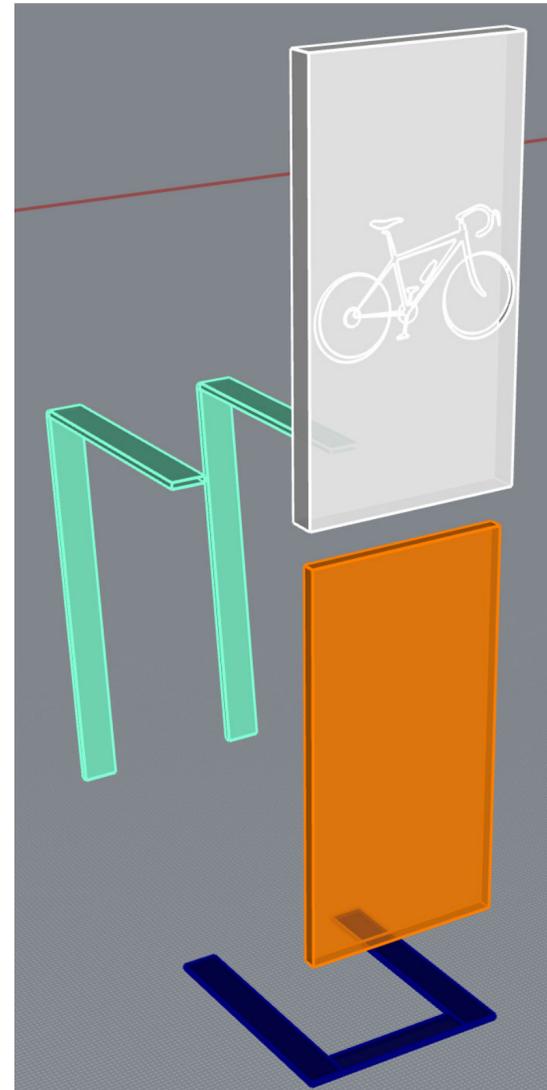
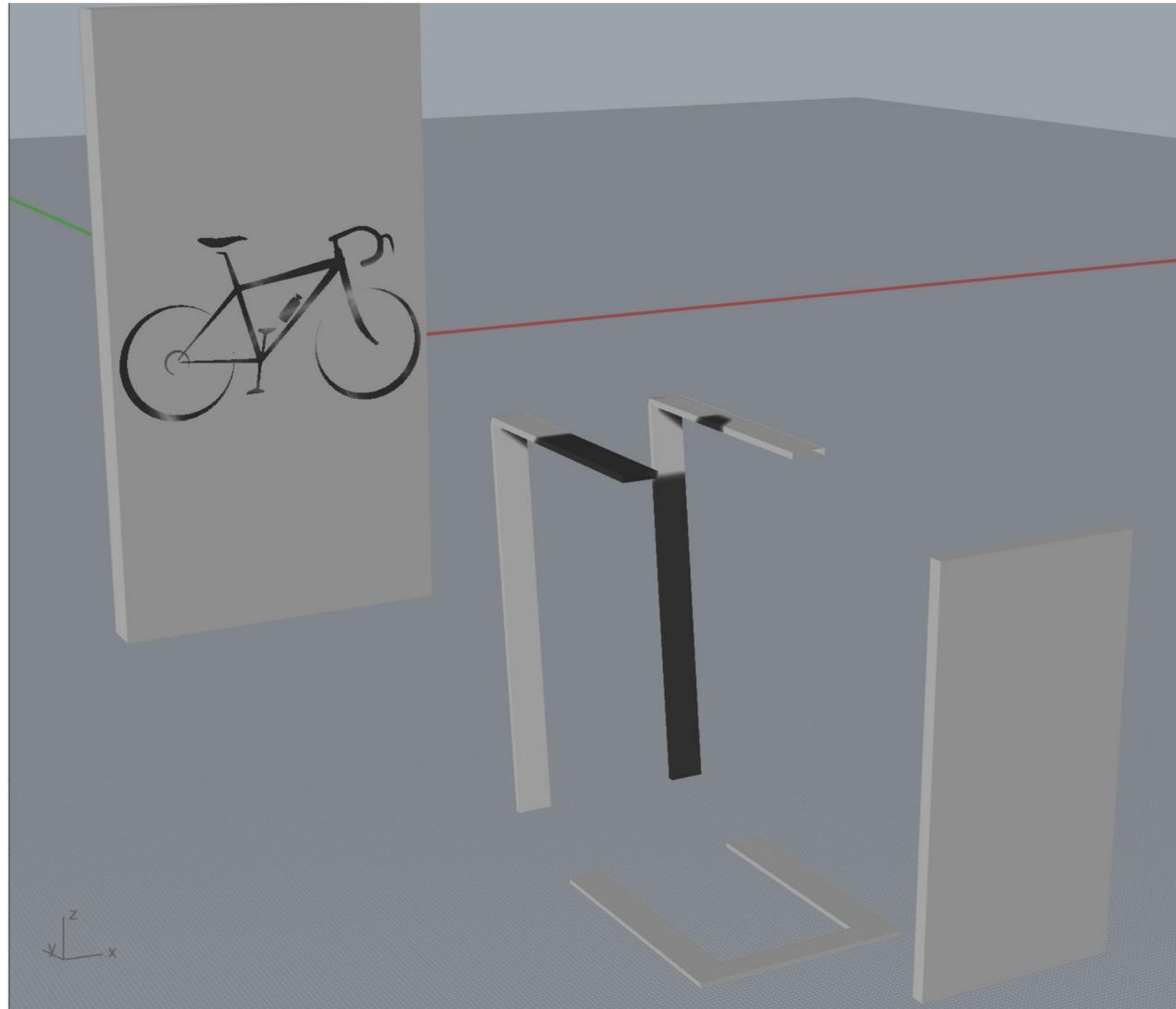
# Despiece del **P**roducto y **D**imensiones **G**enerales Explosionado del modelo

---

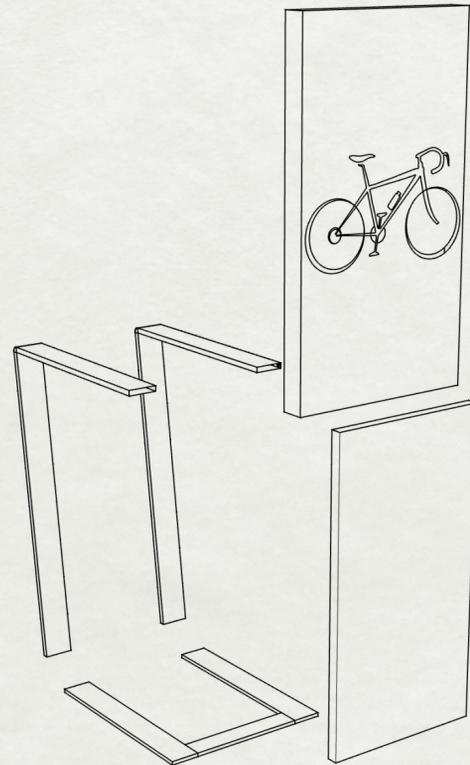
Una correcta identificación de todas las partes que componen el producto es mediante la realización de un explosionado. Primeramente, se nombran cada una de las partes del estacionamiento Safeguard con una denominación y, después, se muestra un explosionado de todas las partes en una misma imagen.

Posteriormente, se muestran las dimensiones generales que han sido aplicadas en el modelo 3D.

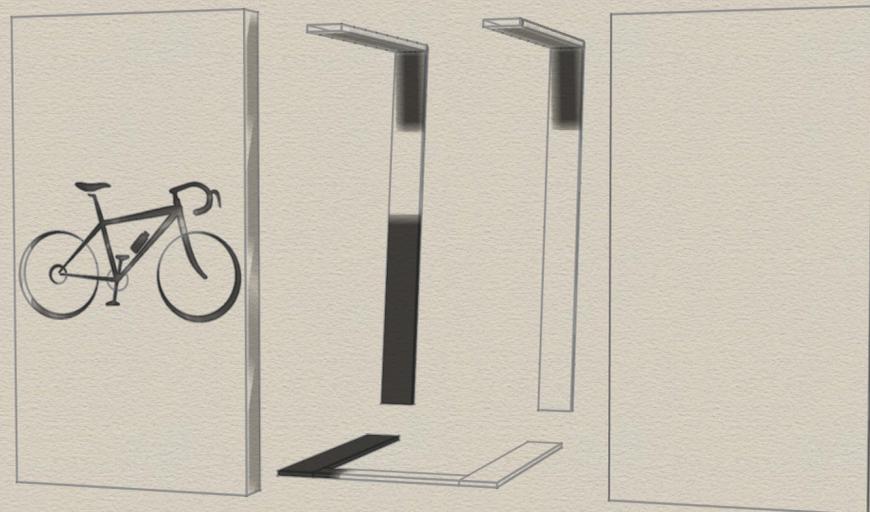
## EXPLOSIONADO DEL ESTACIONAMIENTO



Perspectiva



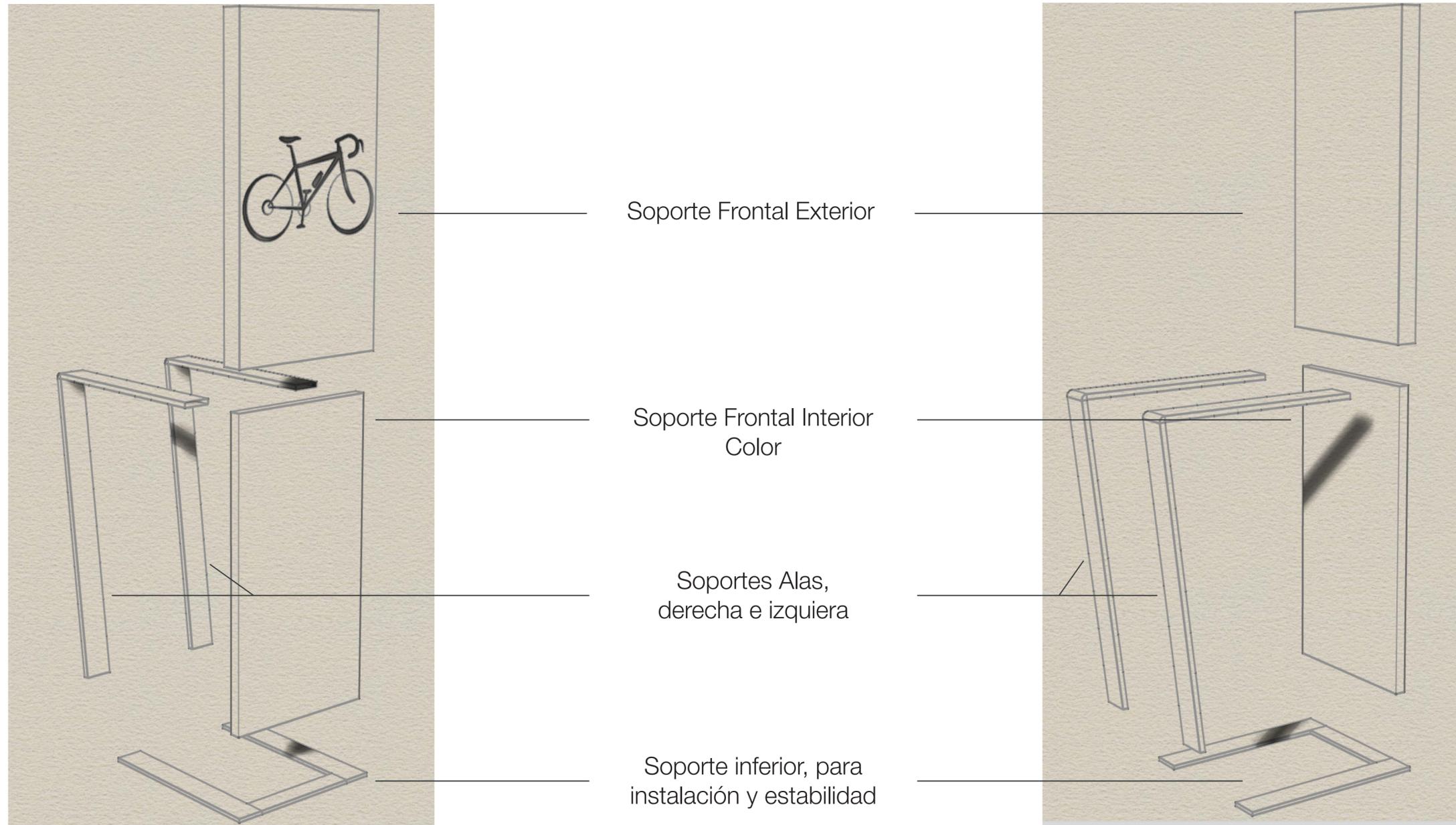
Perspectiva



## EXPLOSIONADO DEL ESTACIONAMIENTO



## DENOMINACIÓN DE LAS PARTES QUE COMPONEN A SAFEGUARD



Mediante el programa de renderizado y presentación de producto Keyshot6, se han generado los renders del modelo 3D Safeguard.

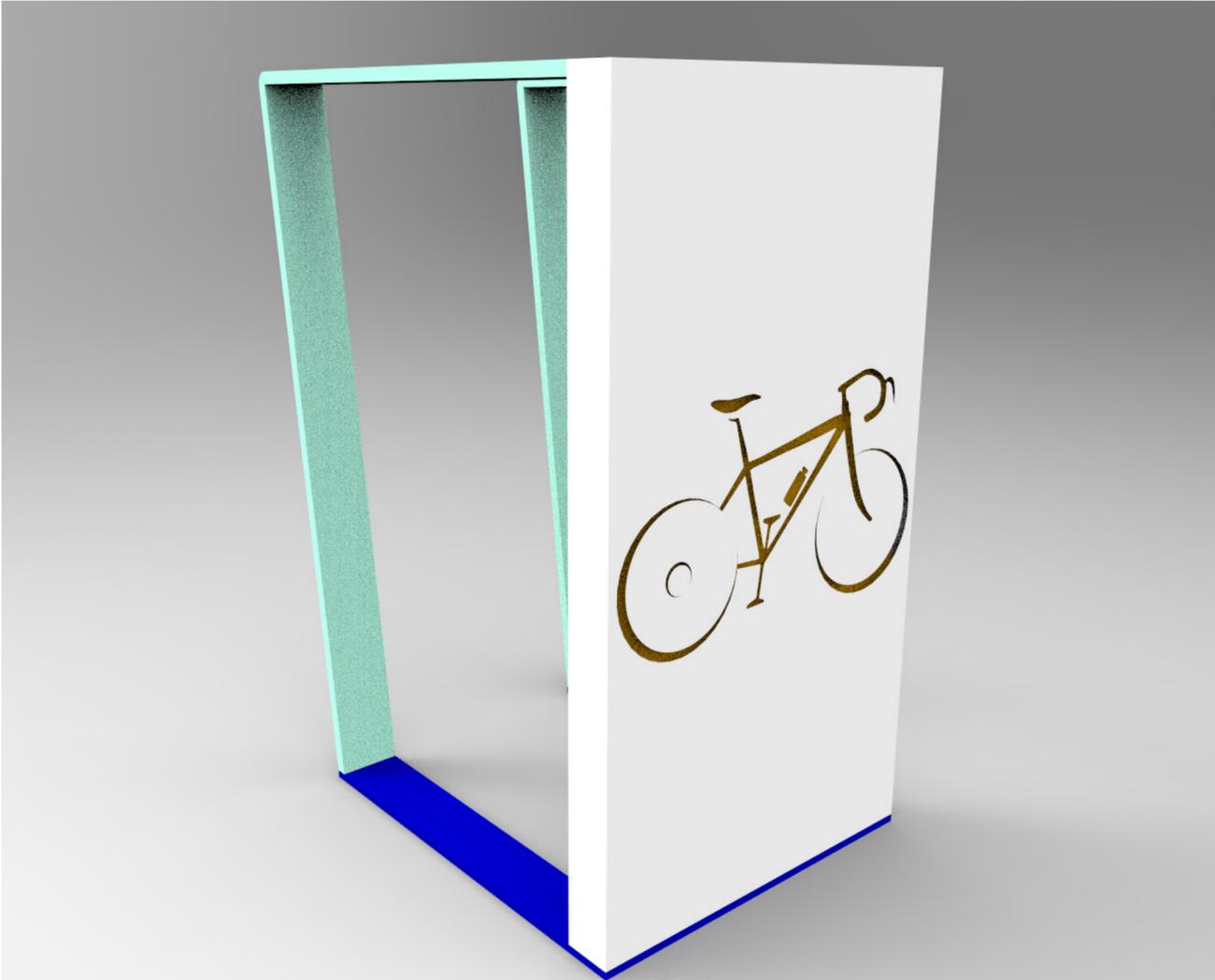
Tras la exportación del modelo de Rhinoceros a Keyshot6, se colocó en una escena con una disposición, cámaras e iluminación de presentación de producto y se generaron diferentes renders de perspectivas, pruebas de colores y colocación individual o conjunta del mismo.

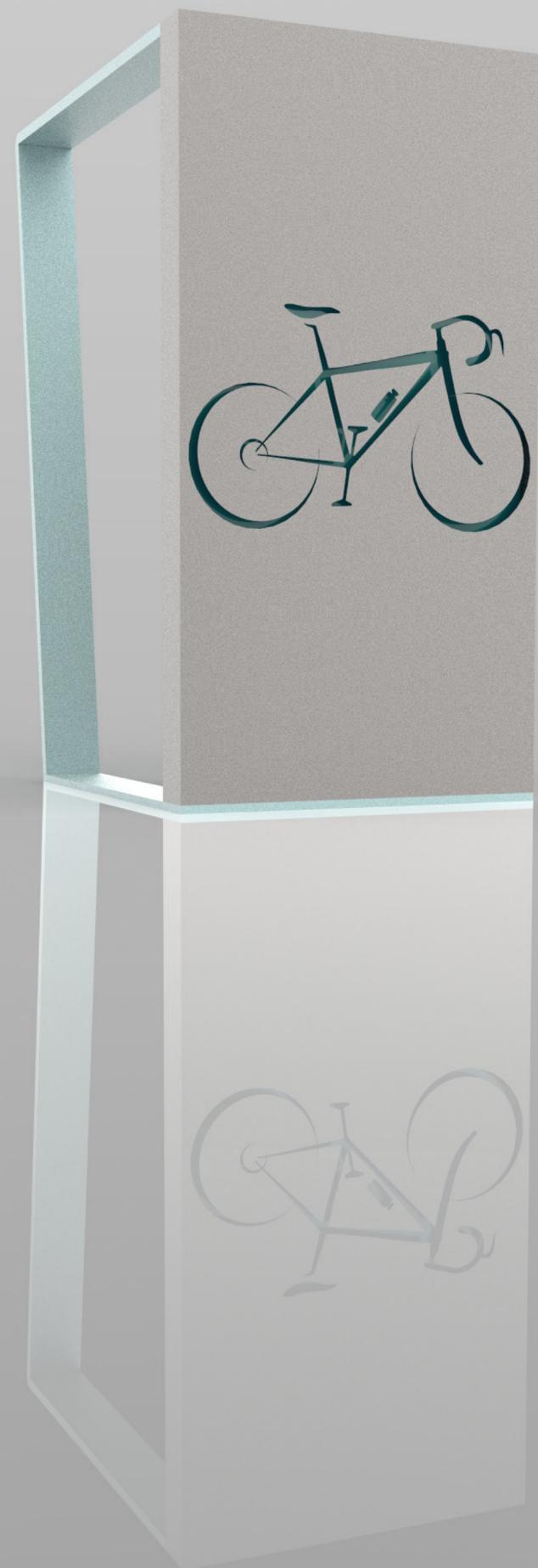
Para ello, se asignaron los materiales correspondientes a cada una de las partes. Posteriormente se dedica un punto a la explicación de los materiales con mayor detalle, junto con la justificación de por qué de la selección de los mismos y características generales, así como, de los procesos para su obtención.

Sin embargo, es necesario en el presente punto conocerlos y tenerlos en cuenta para así una mayor comprensión de los resultados obtenidos:

- **Soporte frontal exterior:** Chapa de acero inoxidable.
- **Soporte frontal interior:** Chapa de acero inoxidable tintada.
- **Soportes laterales o alas:** Barras de acero inoxidable galvanizado.
- **Soporte inferior estabilizador y de instalación:** Acero inoxidable galvanizado.

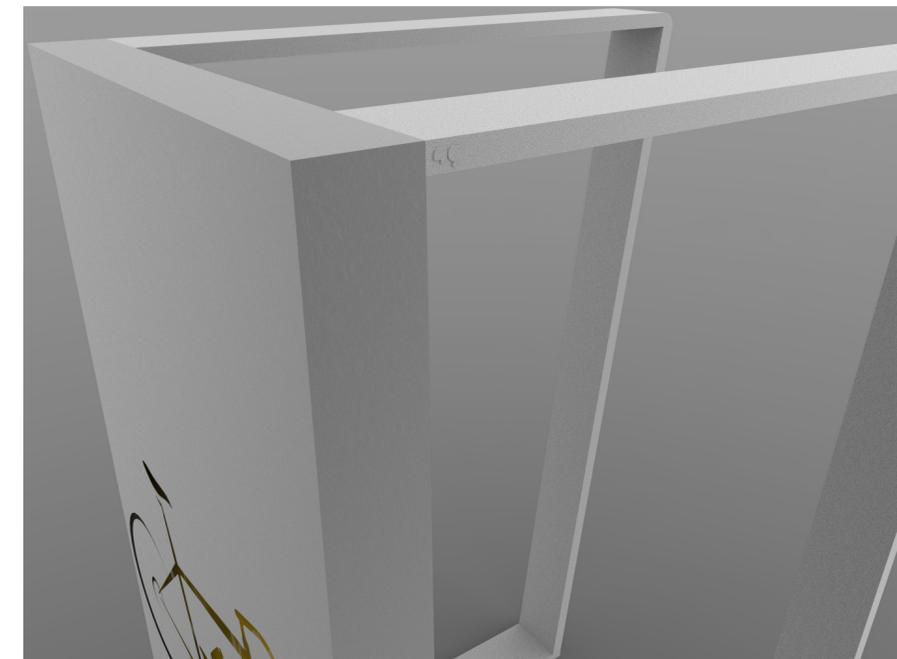
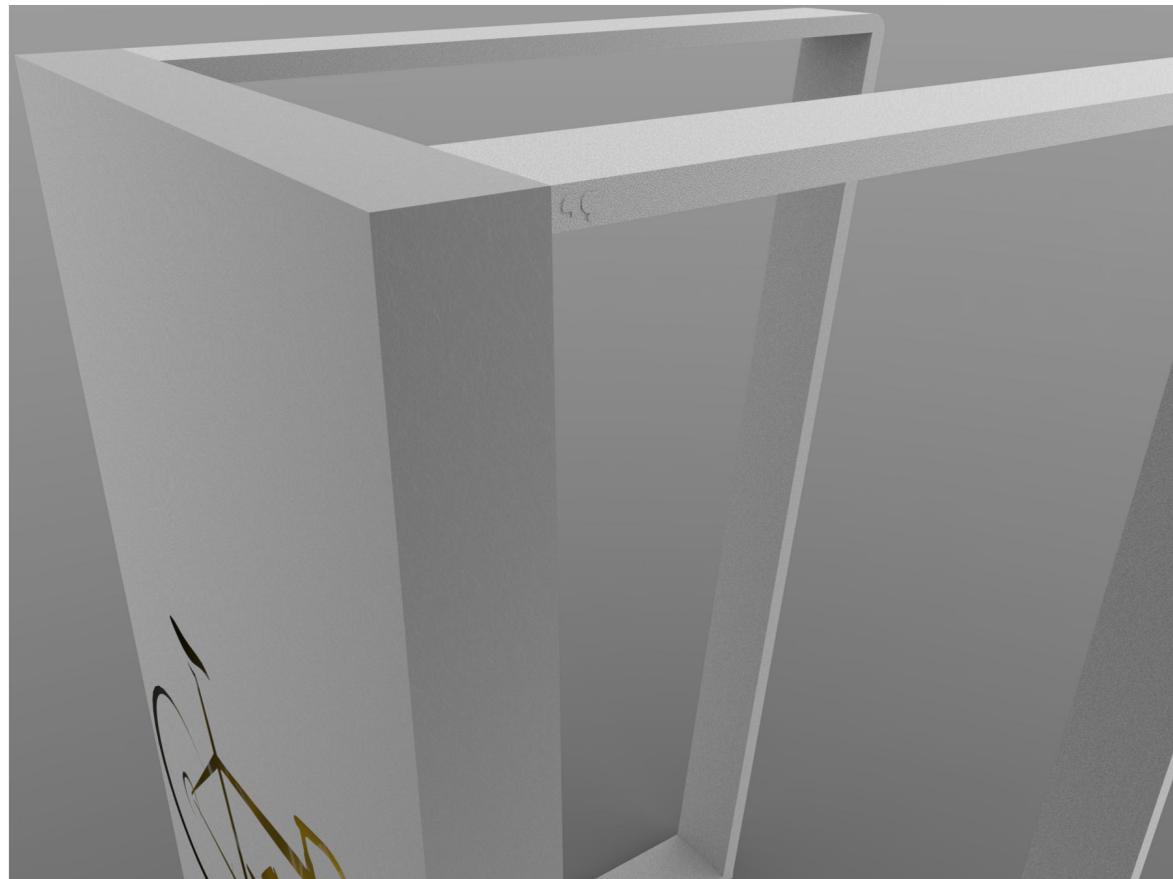
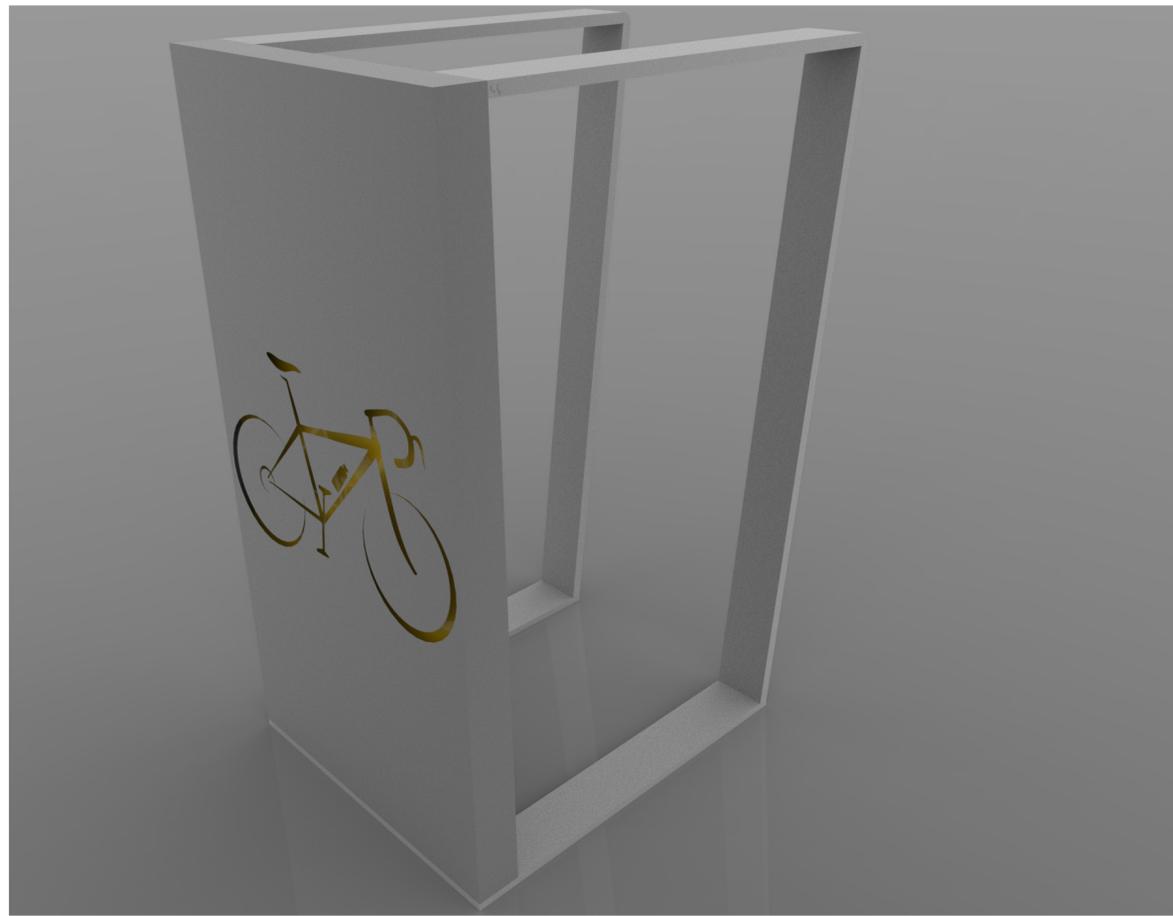
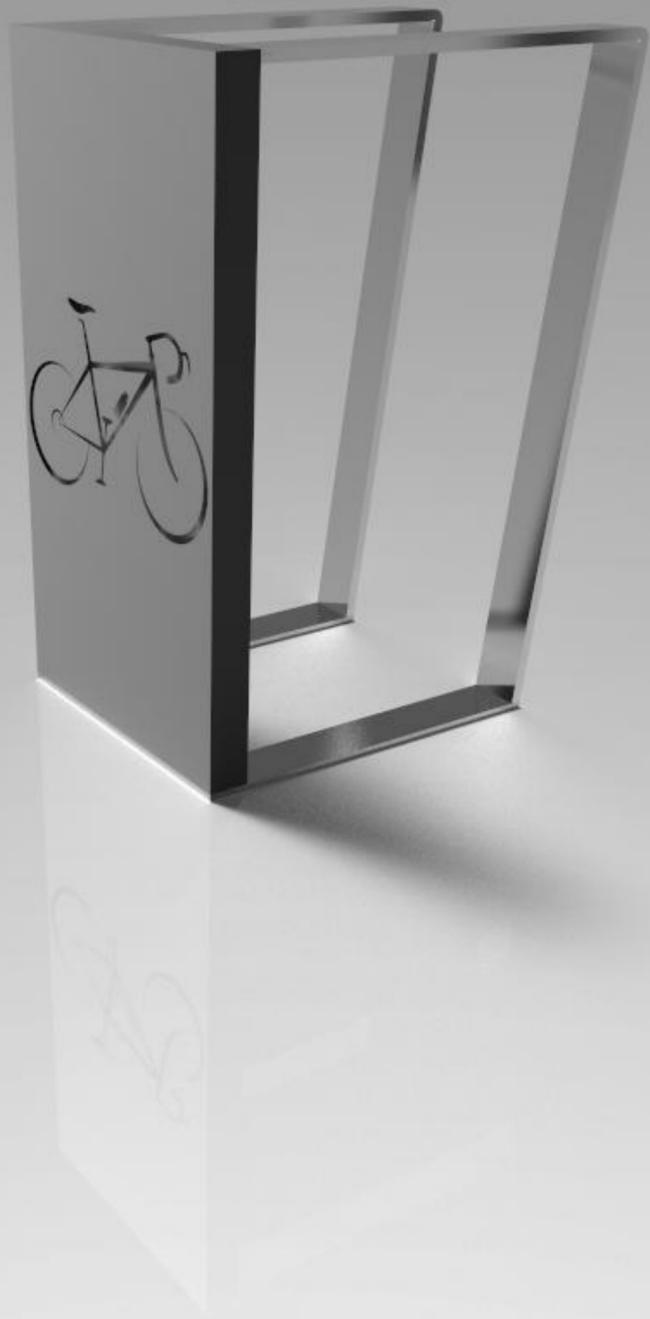
EXPORTACIÓN Y ASIGNACIÓN DE MATERIALES



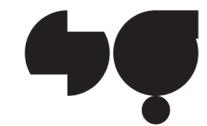


**RENDERS DE PRODUCTO**  
SAFEGUARD





SG  
safeguard



RENDERS DE PRODUCTO  
SAFEGUARD





PRUEBAS DE COLOR  
SAFEGUARD



SG  
safeguard



**PRUEBAS DE COLOR**  
SAFEGUARD



**SG**  
safeguard



PRUEBAS DE COLOR  
SAFEGUARD



SG  
safeguard

EN FUNCIONAMIENTO  
SAFEGUARD





EN FUNCIONAMIENTO  
SAFEGUARD



SG  
safeguard

EN FUNCIONAMIENTO  
SAFEGUARD





**EN FUNCIONAMIENTO**  
SAFEGUARD



A continuación, se encuentran en detalle los materiales y procesos de fabricación que han de seguirse para materializar el estacionamiento Safeguard descritos elemento por elemento.

En primer lugar se detallan los materiales para cada elemento que compone el estacionamiento y, en segundo lugar, los procesos de fabricación.

Tras ello se detallan las características y detalles sobre los materiales y acabados seleccionados con la finalidad de realizar una justificación de la selección.

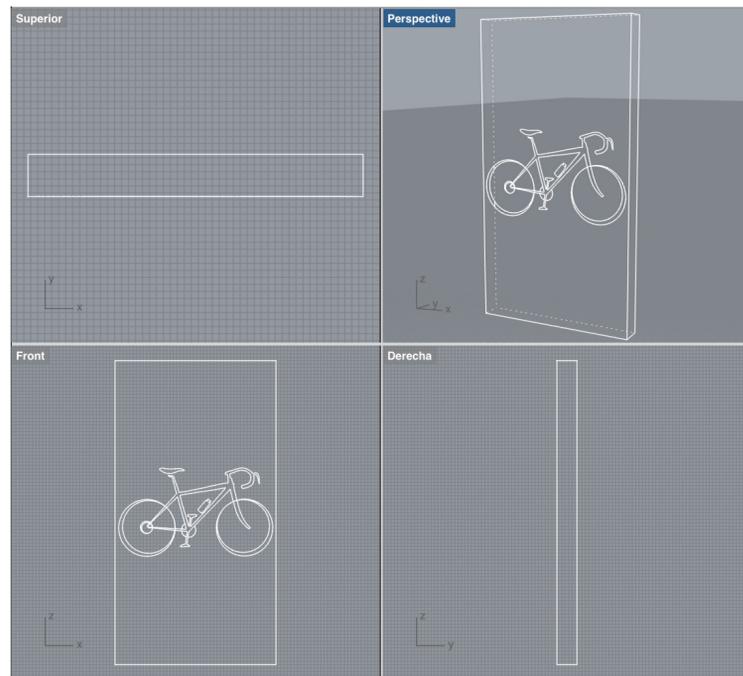


## MATERIALES Y PROCESO DE FABRICACIÓN

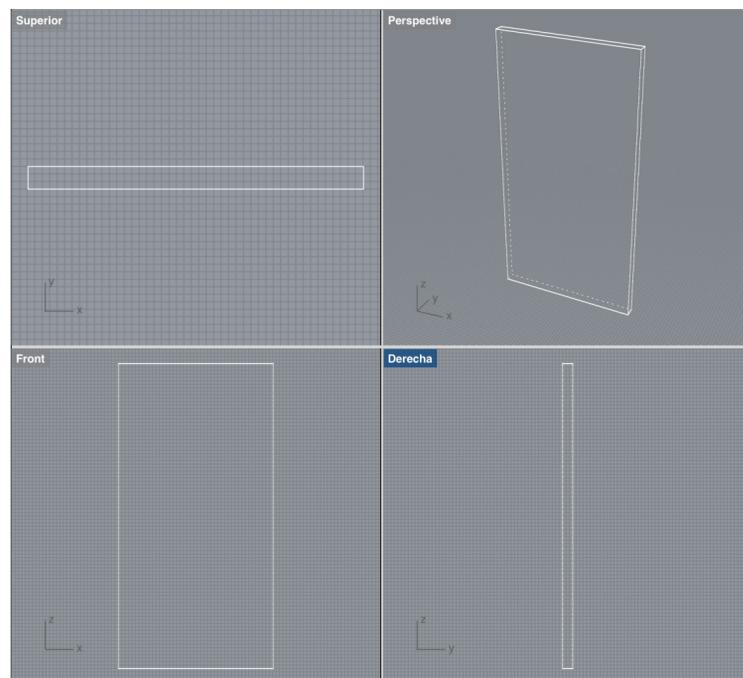
Como se ha estudiado anteriormente en los antecedentes, el producto debe ser estar compuesto por materiales que garanticen una serie de características imprescindibles:

- **Ser resistente a la intemperie y a una climatología cambiante**, ya que estará instalado en la calle
- **Presentar una gran resistencia ante cualquier golpe.**
- **Poder ser anclado a diversidad de pavimentos.**
- **Ser bajo coste de fabricación y mantenimiento.**
- **Debe poseer un correcto acabado superficial.**

Siempre teniendo en cuenta que debe ser un **elemento de mobiliario urbano de alta durabilidad y calidad.**



Soporte frontal exterior



Soporte frontal interior

## MATERIALES Y PROCESO DE FABRICACIÓN

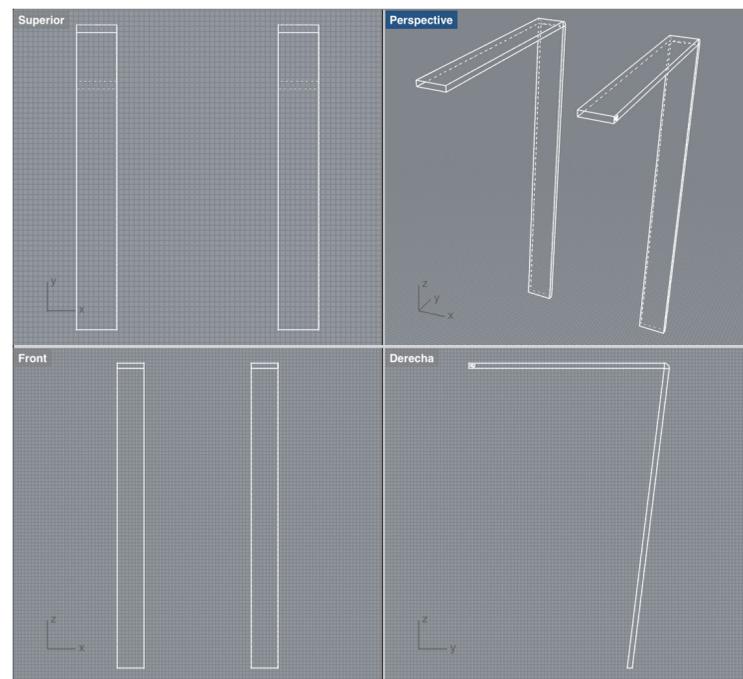
### SOPORTE FRONTAL EXTERIOR E INTERIOR:

El soporte exterior está diseñado como la forma de unión principal entre el soporte inferior y las alas. Aporta estabilidad al producto, aumenta la resistencia de la forma y aporta el mayor valor visual del estacionamiento, dado que el elemento decorativo se encuentra en su zona central.

El material de fabricación con el que se parte consiste en una chapa de acero de inoxidable AISI 304. Dicha chapa deberá de ser de entre 1 y 1.5 mm de espesor, dado que serán perforadas y unidas posteriormente a los demás elementos que componen el estacionamiento.

En el caso del soporte interior frontal, trata de la misma forma, materiales de fabricación y función que el exterior. La única diferencia es que el acabado superficial de este elemento será con un tinte de color, preferentemente un esmalte antioxidante TITAN Oxirón.

La fabricación de ambos soportes consiste en la perforación de la chapa y una soldadura de las diferentes caras de los elementos. La unión de los mismos con alas y soporte inferior son mediante soldaduras Tungsten Inert Gas (TIG).



SOPORTES LATERALES O ALAS

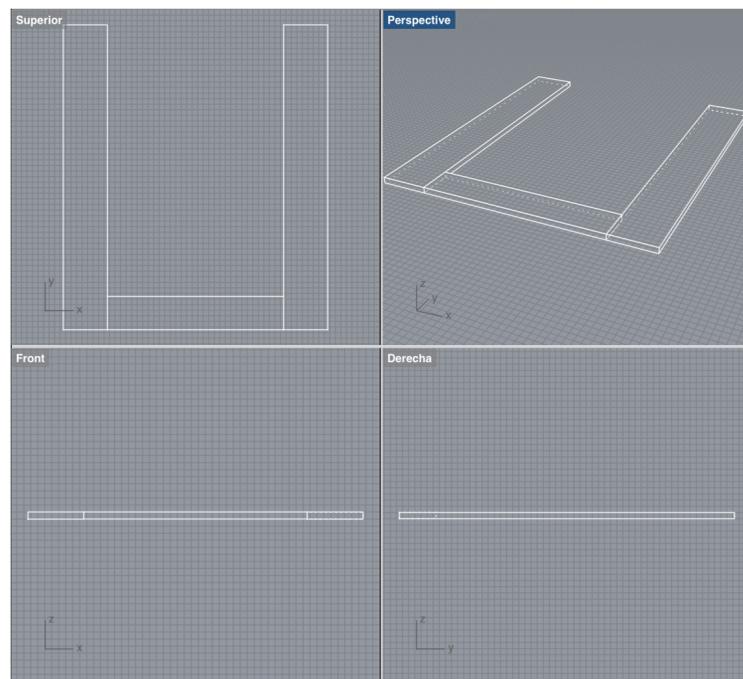
## MATERIALES Y PROCESO DE FABRICACIÓN

### SOPORTES LATERALES/ALAS:

Los soportes laterales son los elementos principales del estacionamiento en cuanto a su función. Estos elementos son los encargados del soporte y amarre de las bicicletas al estacionamiento y, por lo tanto, han de ser los de mayor resistencia. Además, dichos elementos son los que sujetan el peso de la bicicleta apoyada.

El material de los soportes laterales consisten en barras de acero galvanizado. Con respecto del acabado superficial se utiliza esmalte antioxidante TITAN Oxirón.

El proceso de fabricación de las alas consiste en partir de barras de acero que serán dobladas dando la forma curva. La unión de éstas con el soporte frontal y el inferior consistirán en soldaduras TIG.



Soporte frontal interior

## MATERIALES Y PROCESO DE FABRICACIÓN

### SOPORTE INFERIOR:

El soporte inferior es el elemento estabilizador y central del producto, con la finalidad de aportar mayor seguridad y ser el punto de anclado del elemento con respecto del pavimento de la vía pública.

El material con el que se fabrica es acero galvanizado. En cuanto a su acabado superficial se puede realizar el mismo esmaltado que en el de los soprotes laterales Oxirón.

El proceso de fabricación del elemento consiste simplemente en una barra rectangular con forma de U, que será unida a los demas elementos mediante una soldadura TIG. En cuanto a su anclado al suelo se seguirán las recomendaciones realizadas por las instituciones y agrupaciones ciclistas que, como se ha visto en puntos anteriores, consiste en un atornillado al pavimento.

## **CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y ACABADOS SELECCIONADOS**

### JUSTIFICACIÓN DE LA SELECCIÓN:

Como **material principal** para la fabricación de todos los elementos que componen el estacionamiento Safeguard, se seleccionó el acero inoxidable **AISI 304**. Y para los acabados superficiales se aplican los esmaltes antioxidantes **TITAN Oxirón**.

Tan sólo en los elementos de soportes laterales y soporte inferior se fabricarán mediante acero galvanizado.

#### **AISI 304:**

Este acero inoxidable austenítico es el más popular de todos los aceros. En términos generales, en cuanto a su composición, se trata de una aleación de hierro carbono, como todos los aceros, y en particular éste tipo contiene: un 18% de cromo y 8% de níquel. Ésto hace que presenten una gran ductilidad, excelente soldabilidad y resistencia ante la corrosión u oxidación. Además, gracias a la incorporación de estos otros metales a su estructura, posee una gran resistencia ante cualquier impacto físico.

En condiciones ambientales normales este acero puede ser definido con una durabilidad de por vida, en características y apariencia, sin prácticamente mantenimiento alguno

Este tipo de acero es uno de los más comúnmente utilizados: en arquitectura, transporte, mobiliario urbano, revestimiento de ascensores, etc.

## **CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y ACABADOS SELECCIONADOS**

### JUSTIFICACIÓN DE LA SELECCIÓN:

#### **TITAN Oxirón**

Oxirón es una marca de la gama de pinturas TITAN que destaca por su capacidad de protección de la oxidación. Es líder en el mercado y muy utilizado en el mobiliario urbano por su gran eficacia y calidad.

Algunas de las principales ventajas por las que selecciona este esmalte para el acabado superficial son:

- Mayor poder anticorrosivo
- Mejor adherencia sobre el óxido
- Mantiene la flexibilidad de la pintura
- Es posible su aplicación directa
- Altamente impermeable, ya que se fabrica con resinas especiales que garantizan la resistencia ante la corrosión, la climatología y humedad.
- Su aplicación puede ser mediante multitud de utensilios (brochas, rodillo...)

## **CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y ACABADOS SELECCIONADOS**

JUSTIFICACIÓN DE LA SELECCIÓN:

### **Acero Galvanizado**

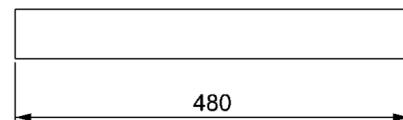
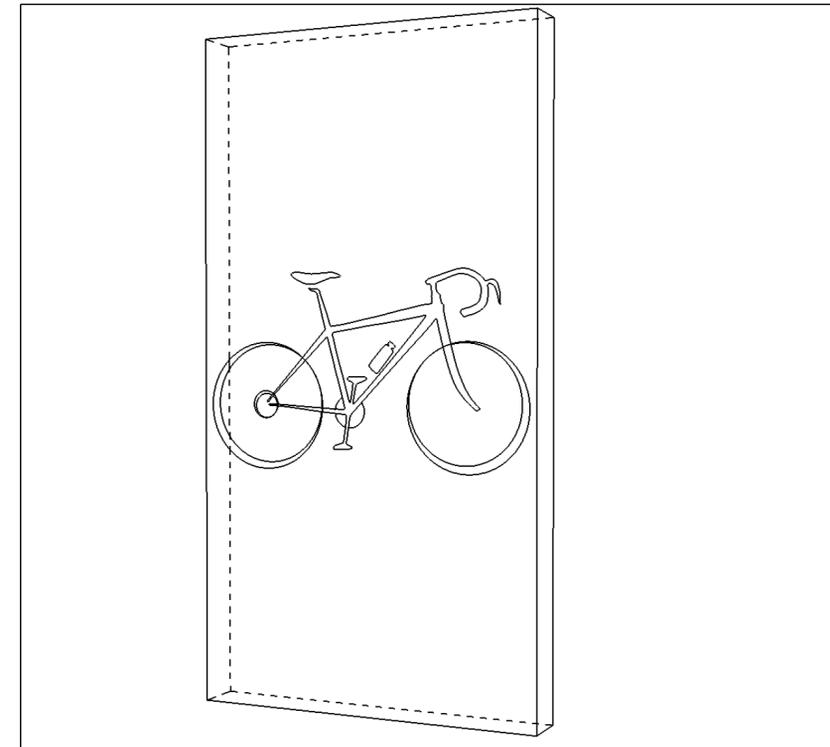
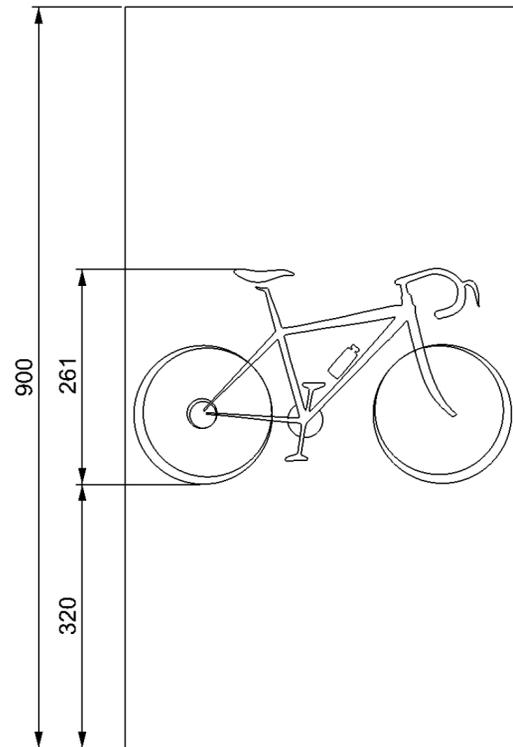
En el caso de soporte inferior y soportes laterales se decide la utilización de acero galvanizado como alternativa al acero inoxidable dado que presenta prácticamente las mismas características pero resultando más económico.

El acero galvanizado es un producto que se obtiene mediante una inmersión en caliente en zinc. Combina las características de resistencia mecánica del acero y la resistencia a la corrosión generada por el zinc. Todo tratamiento de moldeo y soldado, como en el caso de los elementos del estacionamiento con recubrimiento galvanizado, puede ser aplicado sin problemas en estos aceros.

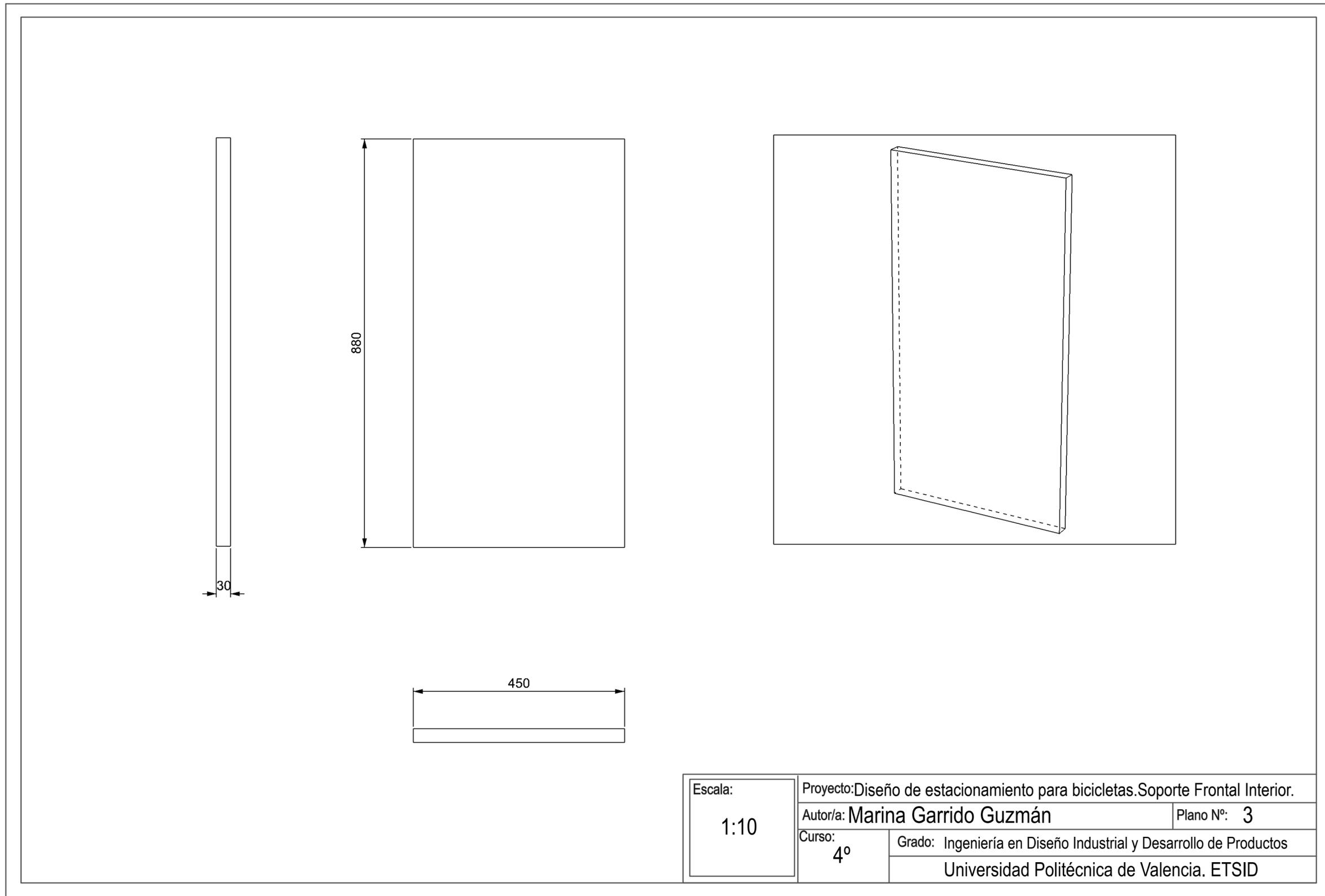
Las principales ventajas de los recubrimientos galvanizados en caliente pueden resumirse en: duración excepcional, resistencia mecánica muy elevada, protección integral de las piezas (interior y exteriormente), triple protección (barrera física, protección electroquímica y autocurado), ausencia de mantenimiento y facilidad de ser pintado.

Este acero posee una infinidad de aplicaciones: estructuras, automoción, instalaciones industriales, mobiliario urbano, estructuras deportivas, entre muchas otras.

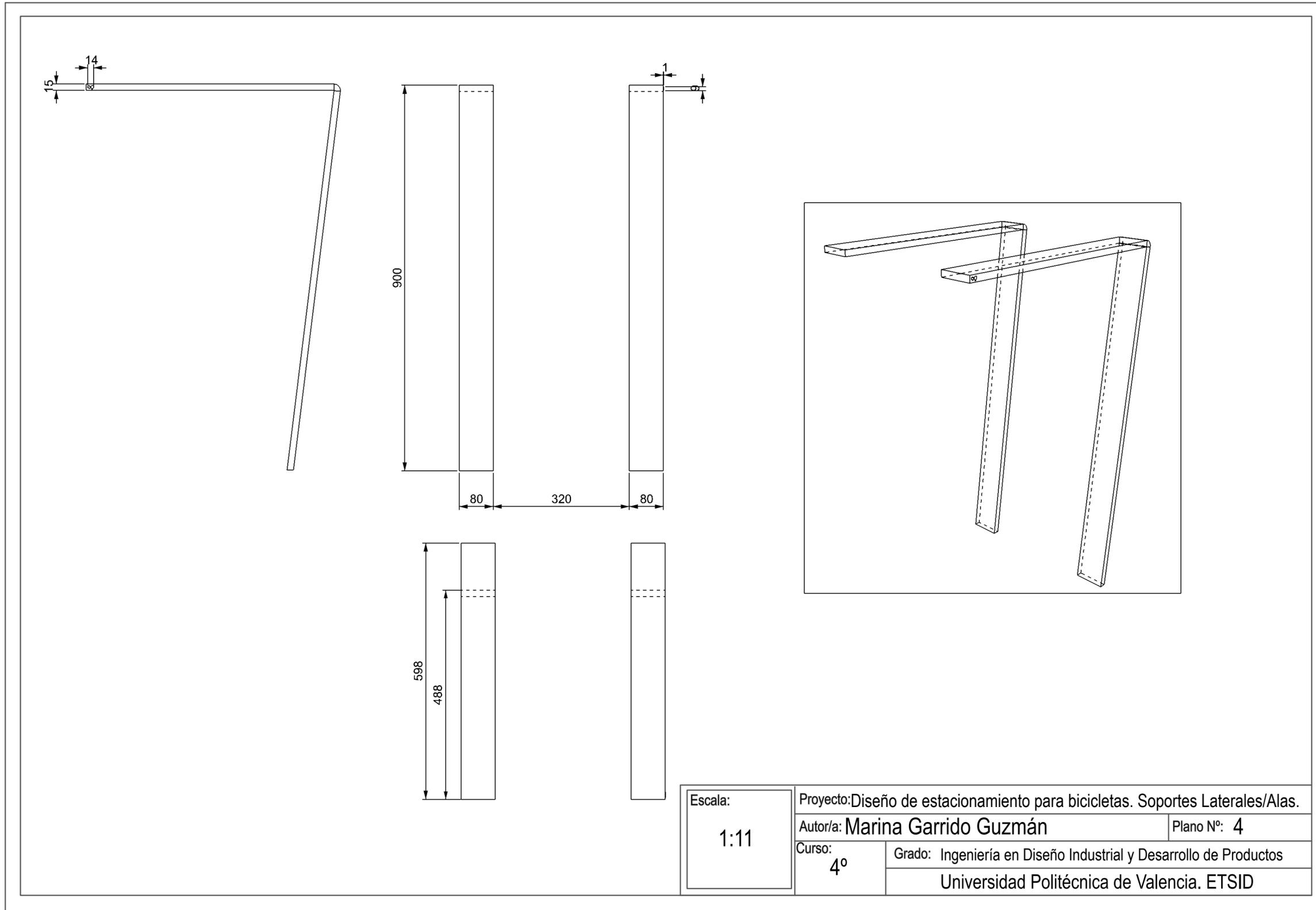
En el presente punto, se presentan los planos técnicos de Safeguard. Se presentan las dimensiones del producto tanto de manera conjunta y por individual, mediante planos técnicos realizados mediante Rhinoceros e Illustrator.

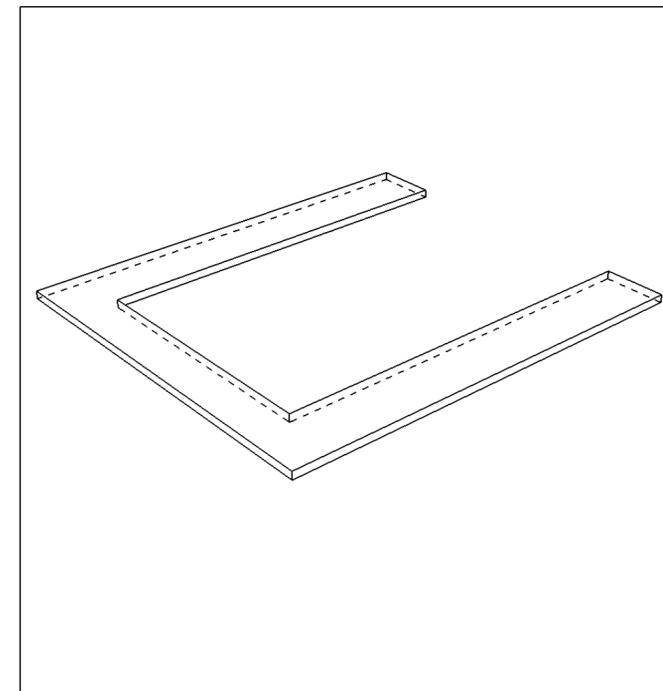
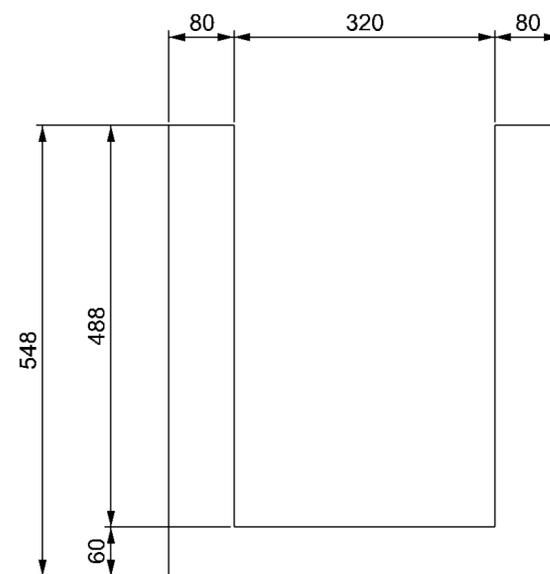
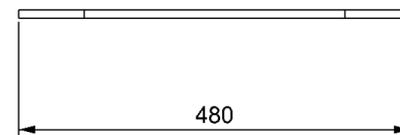
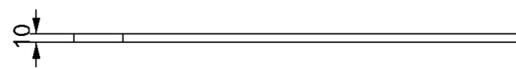


Escala:  <b>1:10</b>	Proyecto: Diseño de estacionamiento para bicicletas. Soporte Frontal Exterior.	
	Autor/a: <b>Marina Garrido Guzmán</b>	Plano Nº: <b>2</b>
	Curso: <b>4º</b>	Grado: Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos
	Universidad Politécnica de Valencia. ETSID	

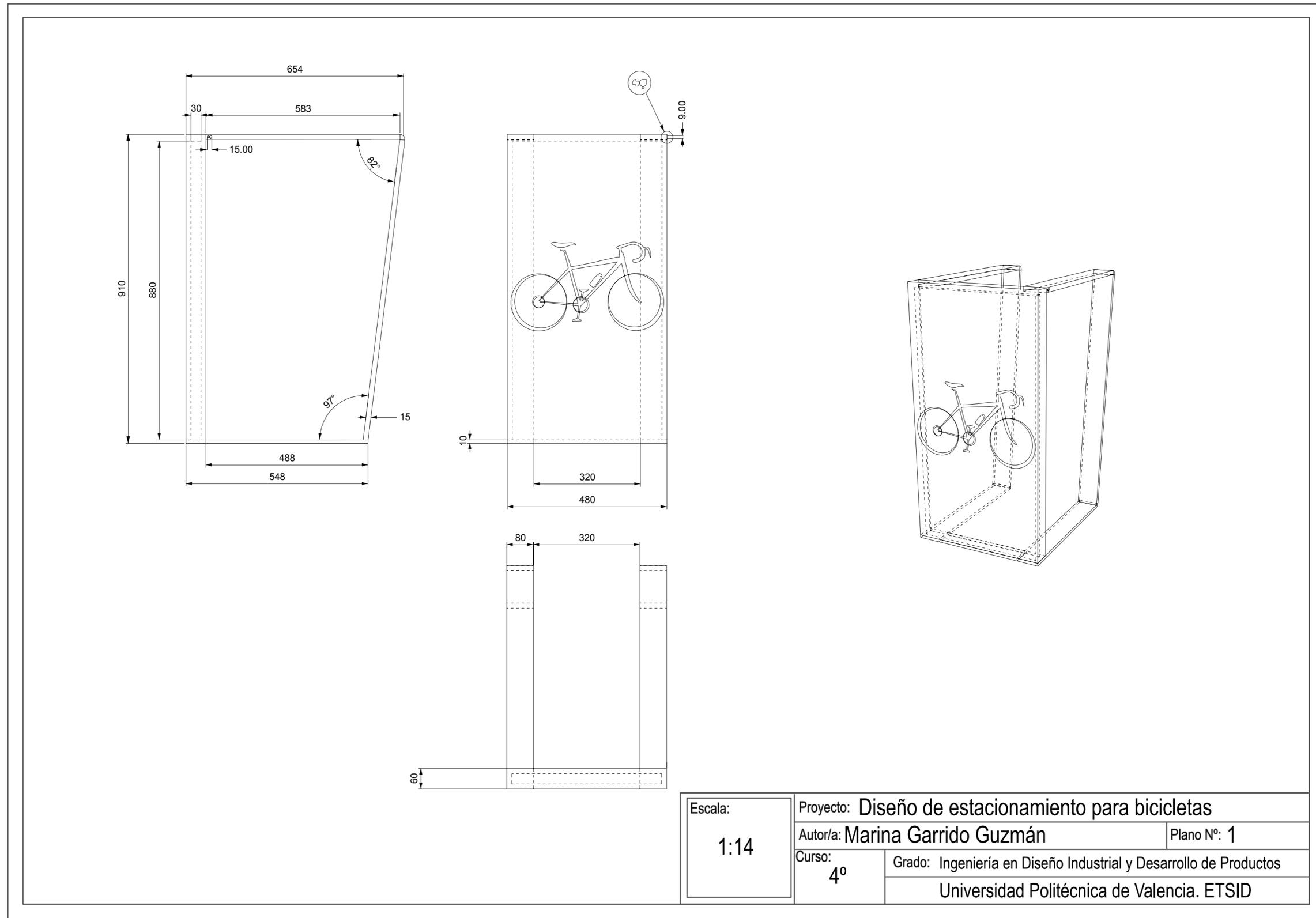


Escala:	Proyecto: Diseño de estacionamiento para bicicletas. Soporte Frontal Interior.	
1:10	Autor/a: Marina Garrido Guzmán	Plano N°: 3
	Curso: 4º	Grado: Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos
	Universidad Politécnica de Valencia. ETSID	





Escala: <b>1:10</b>	Proyecto: Diseño de estacionamiento para bicicletas. Soportes Inferior.	
	Autor/a: <b>Marina Garrido Guzmán</b>	Plano N°: <b>5</b>
	Curso: <b>4º</b>	Grado: Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos
	Universidad Politécnica de Valencia. ETSID	



Escala: <b>1:14</b>	Proyecto: <b>Diseño de estacionamiento para bicicletas</b>	
	Autor/a: <b>Marina Garrido Guzmán</b>	Plano N°: <b>1</b>
	Curso: <b>4º</b>	Grado: <b>Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos</b>
<b>Universidad Politécnica de Valencia. ETSID</b>		

# RECOMENDACIONES GENERALES

## Consejos de instalación de varios estacionamientos y anclado al pavimento

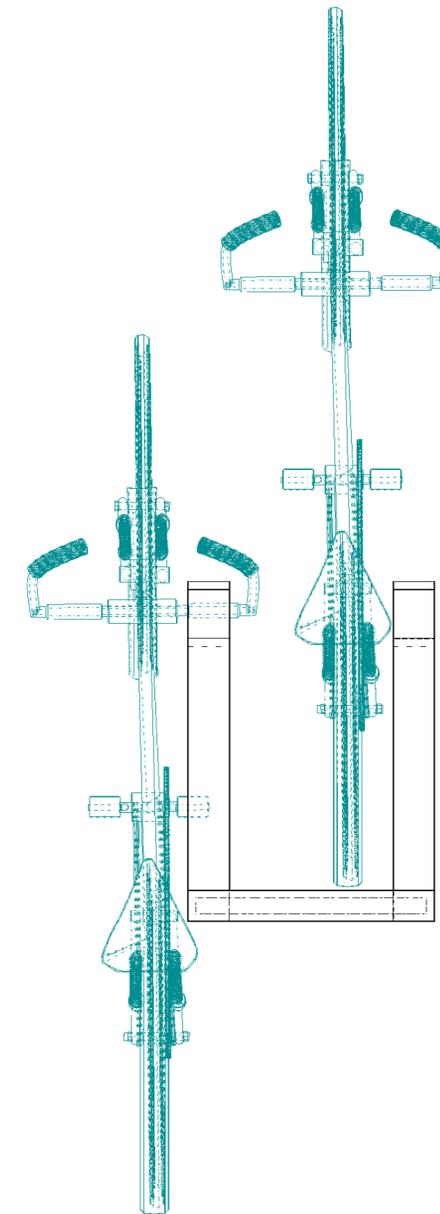
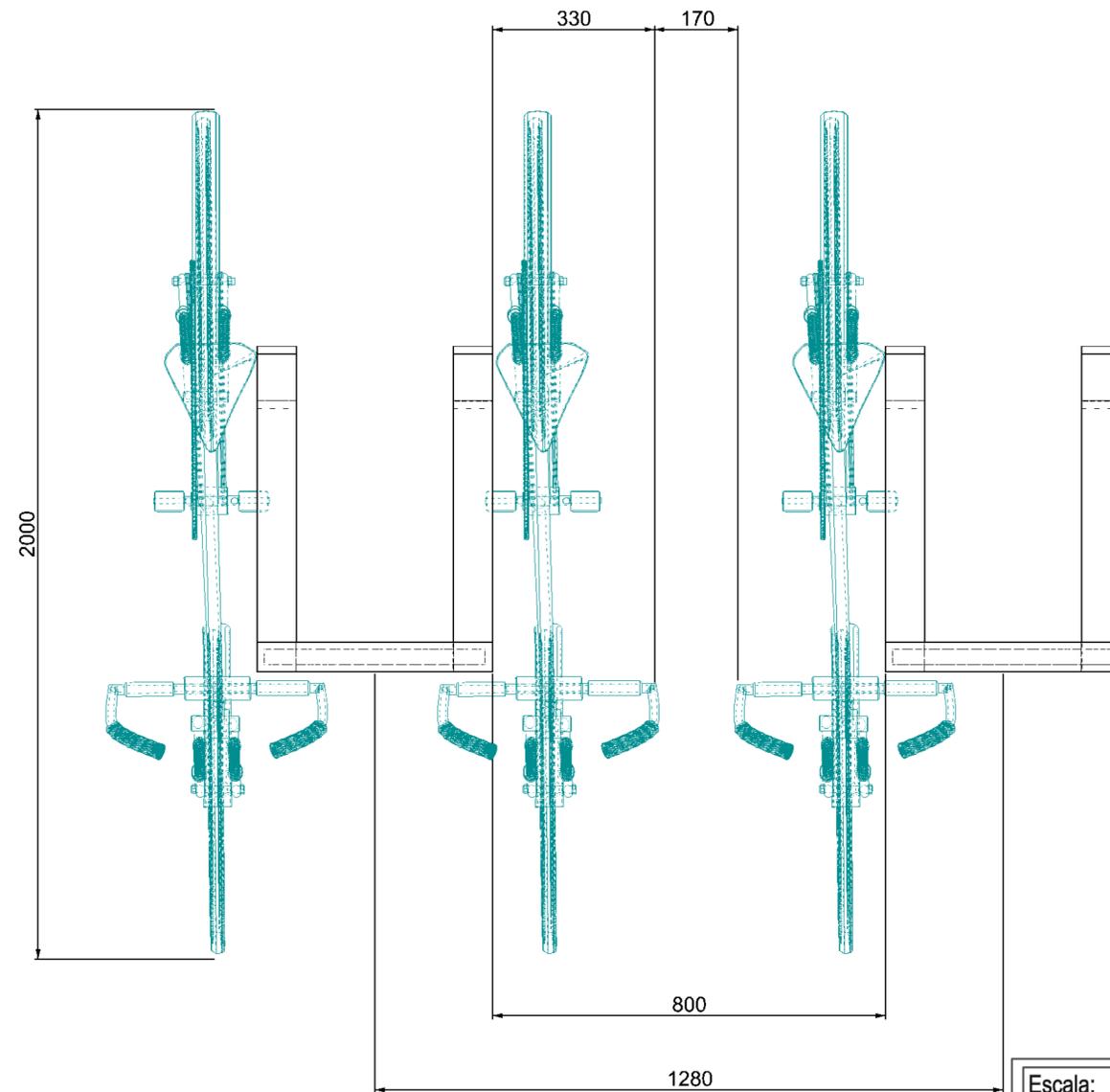
---

A continuación se hacen unas recomendaciones generales de cómo ha de realizarse una instalación de un conjunto de estacionamientos y los consejos de anclado al pavimento según recomiendan en manuales y organizaciones institucionales.

Para conseguir un éxito total de producto, ha de ser utilizado e instalado correctamente para aprovechar al máximo lo que ofrece éste diseño.

Se han seguido las recomendaciones del Manual Danés de la Federación Ciclista y el Manual de Aparcamientos de Bicicletas del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio del Gobierno de España en colaboración con IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía).

# PLANO TÉCNICO DE INSTALACIÓN



Escala:  
**1:16**

Proyecto: Diseño de estacionamiento para bicicletas.	
Autor/a: <b>Marina Garrido Guzmán</b>	Plano Nº: <b>6</b>
Curso: <b>4º</b>	Grado: Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos
Universidad Politécnica de Valencia. ETSID	

## RECOMENDACIONES DE INSTALACIÓN EN LA VÍA

Según indican numerosos manuales, la instalación en el pavimento puede ser mediante tornillos desde a estructura interior del estacionamiento. En el caso de Safe guard, los tornillos se colocarían en el soporte de la base o inferior, tanto en la zona delantera como en la taserá (ambas alas).

La profundidad del atornillado con respecto del suelo, debe ser obligatoriamente de 0.25 metros perpendiculares.



Fig. 101. Profundidad de atornillado del producto a la vía.

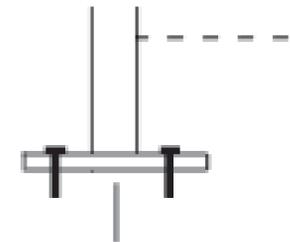
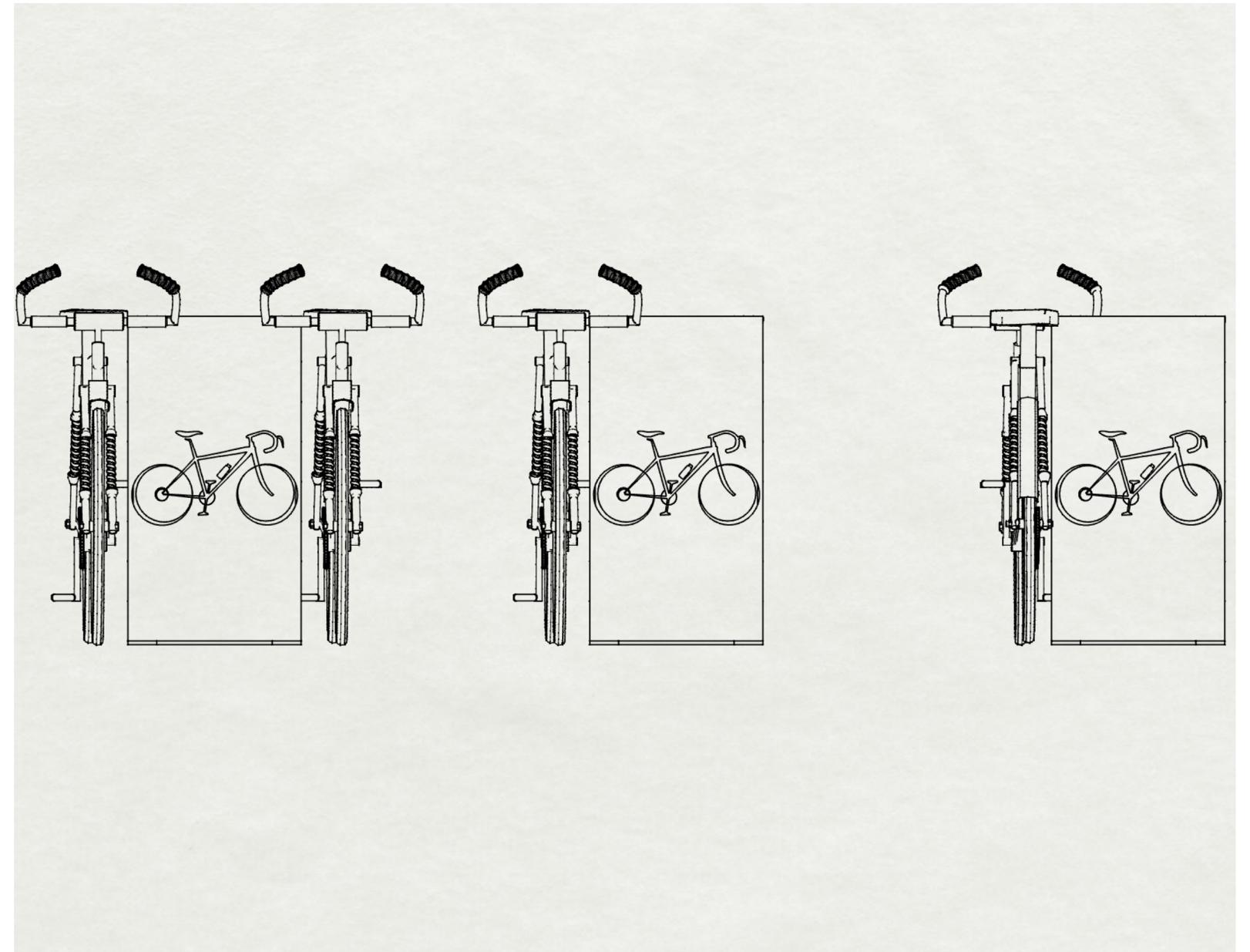
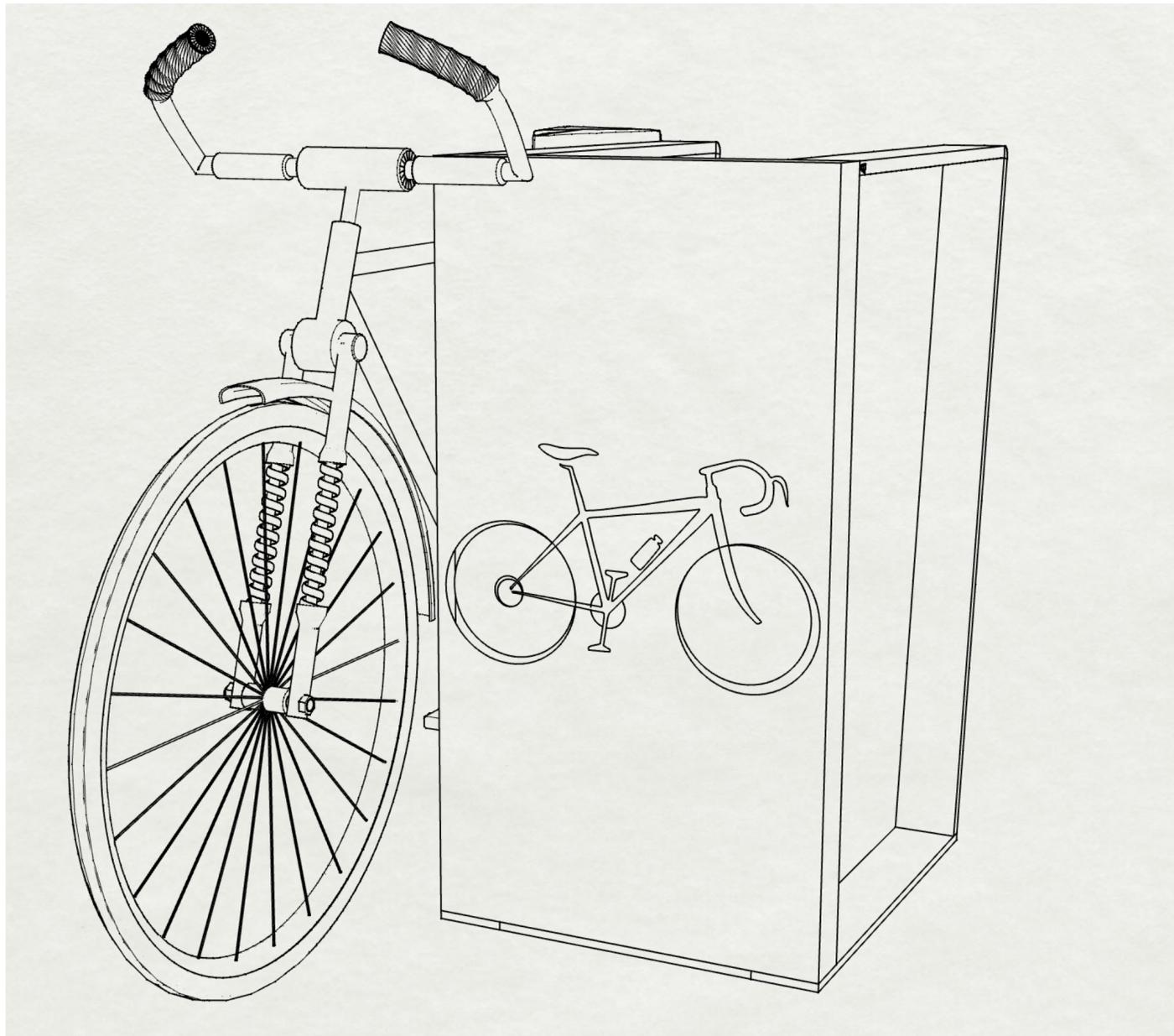


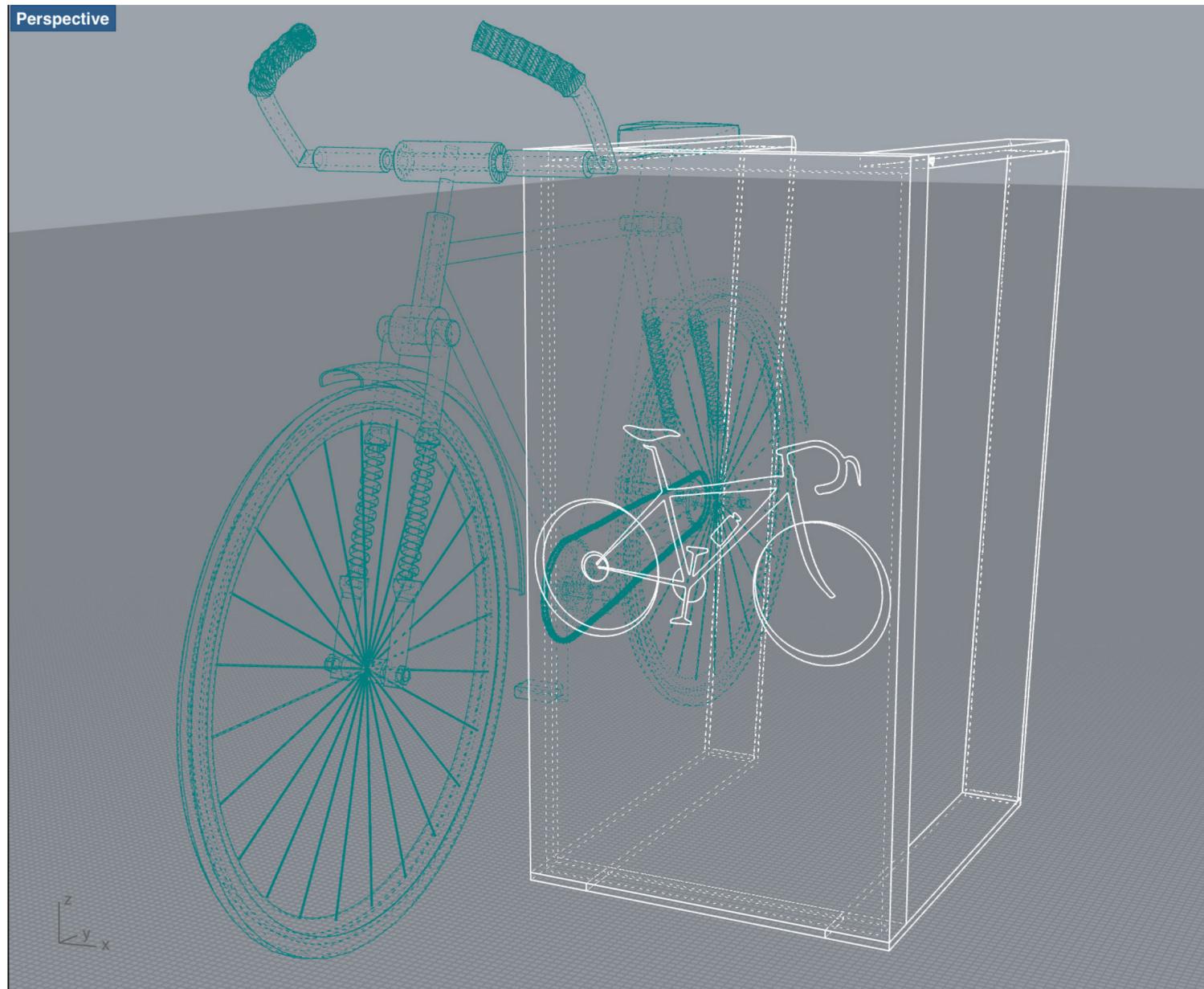
Fig. 102. Recomendación de tornillos para la instalación.

## AMARRE DE LAS BICICLETAS

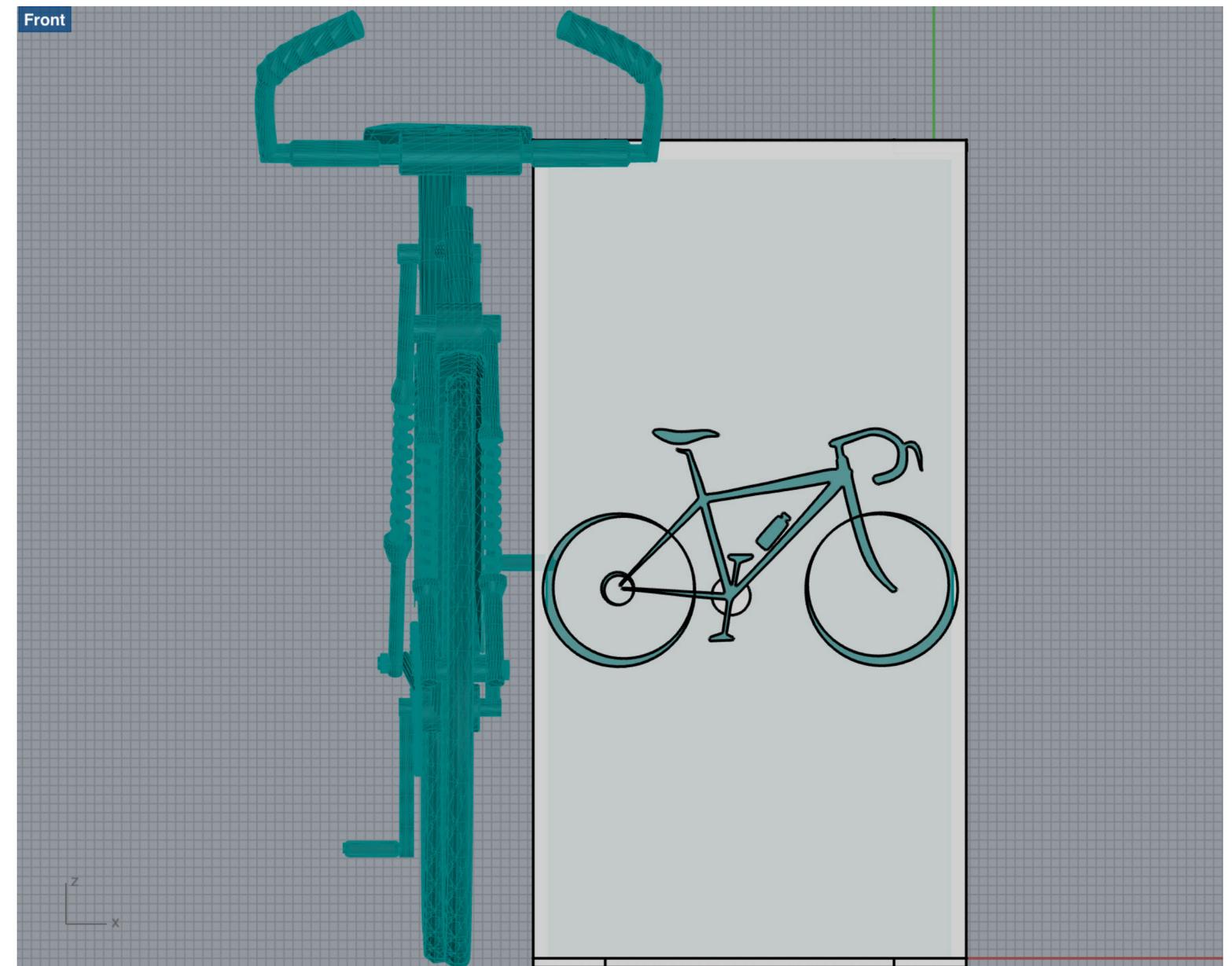
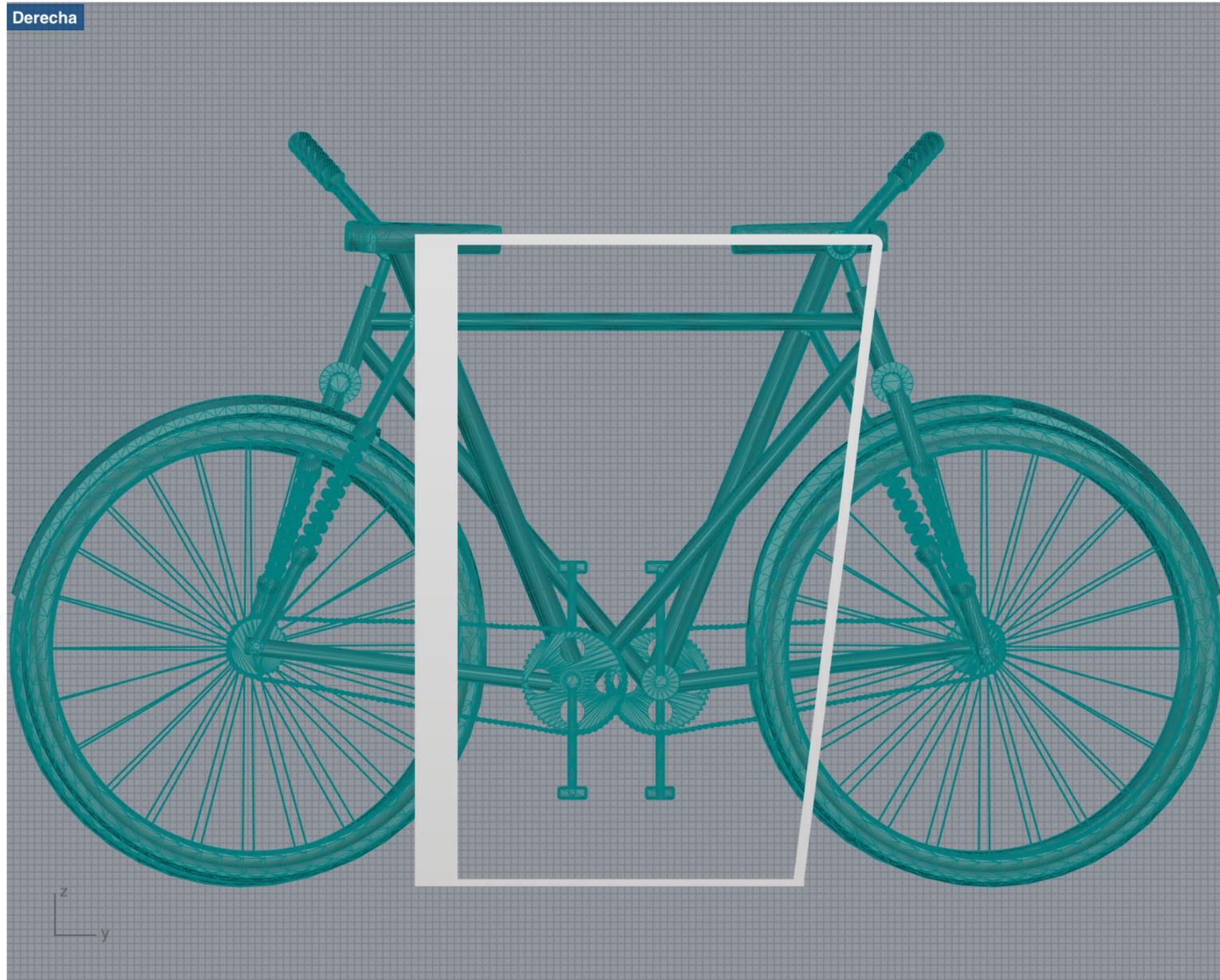
A continuación, se presentan mediante imágenes varias formas en las que puede ser colocada la bicicleta en el estacionamiento.



## COLOCACIÓN DE BICICLETAS EN UN ESTACIONAMIENTO

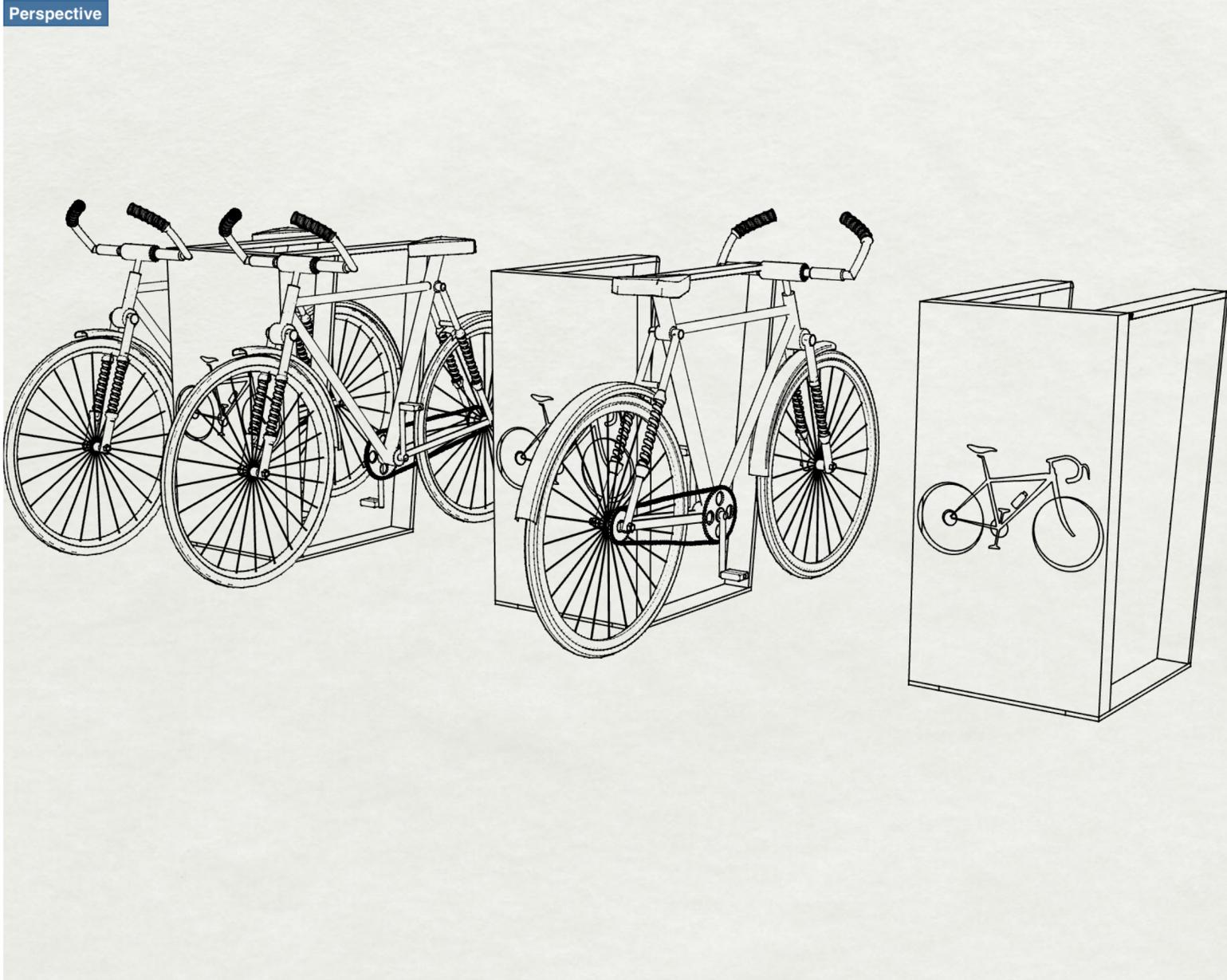


## COLOCACIÓN DE BICICLETAS EN UN ESTACIONAMIENTO

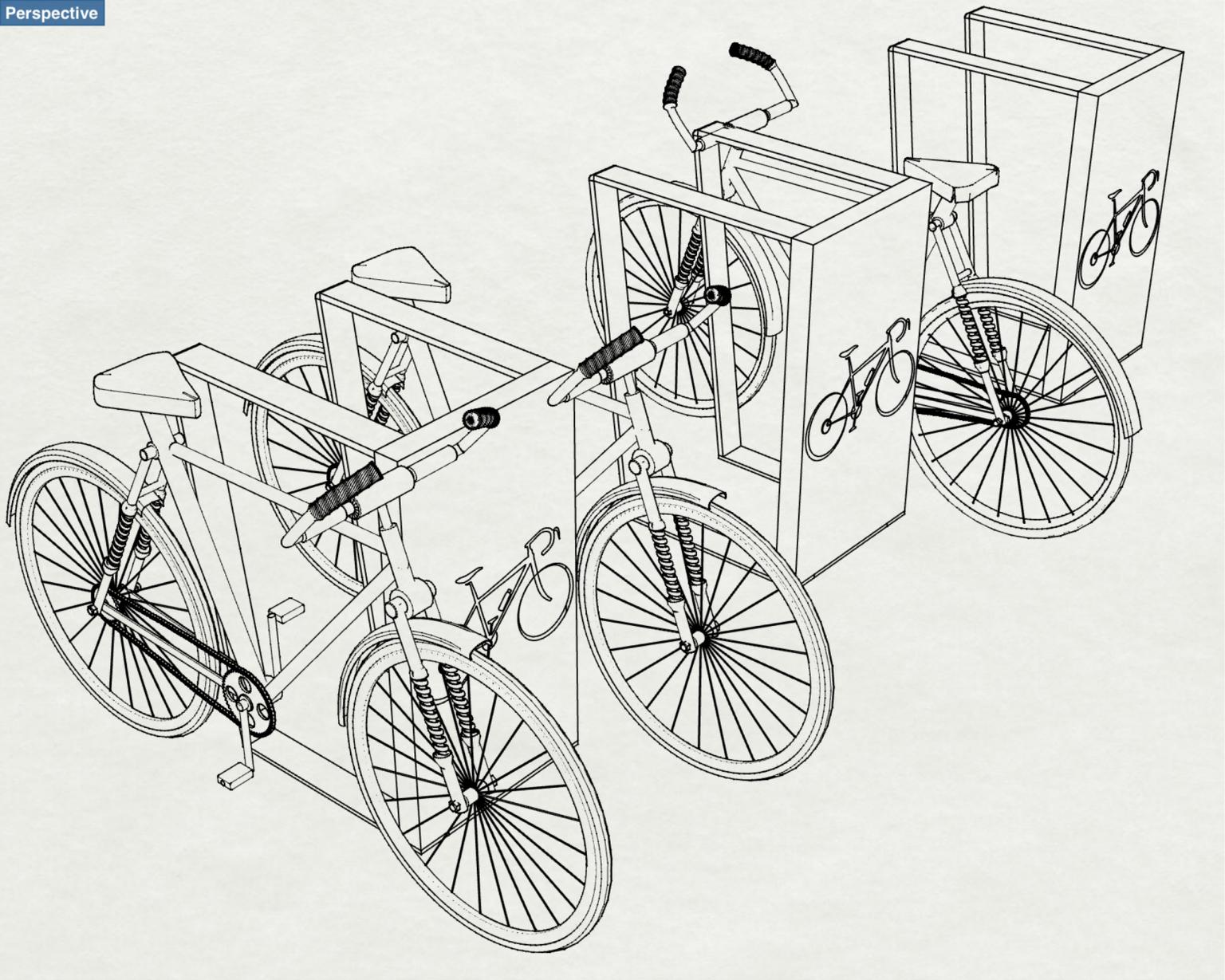


**COLOCACIÓN VARIAS BICICLETAS EN DIFERENTES POSICIONES**

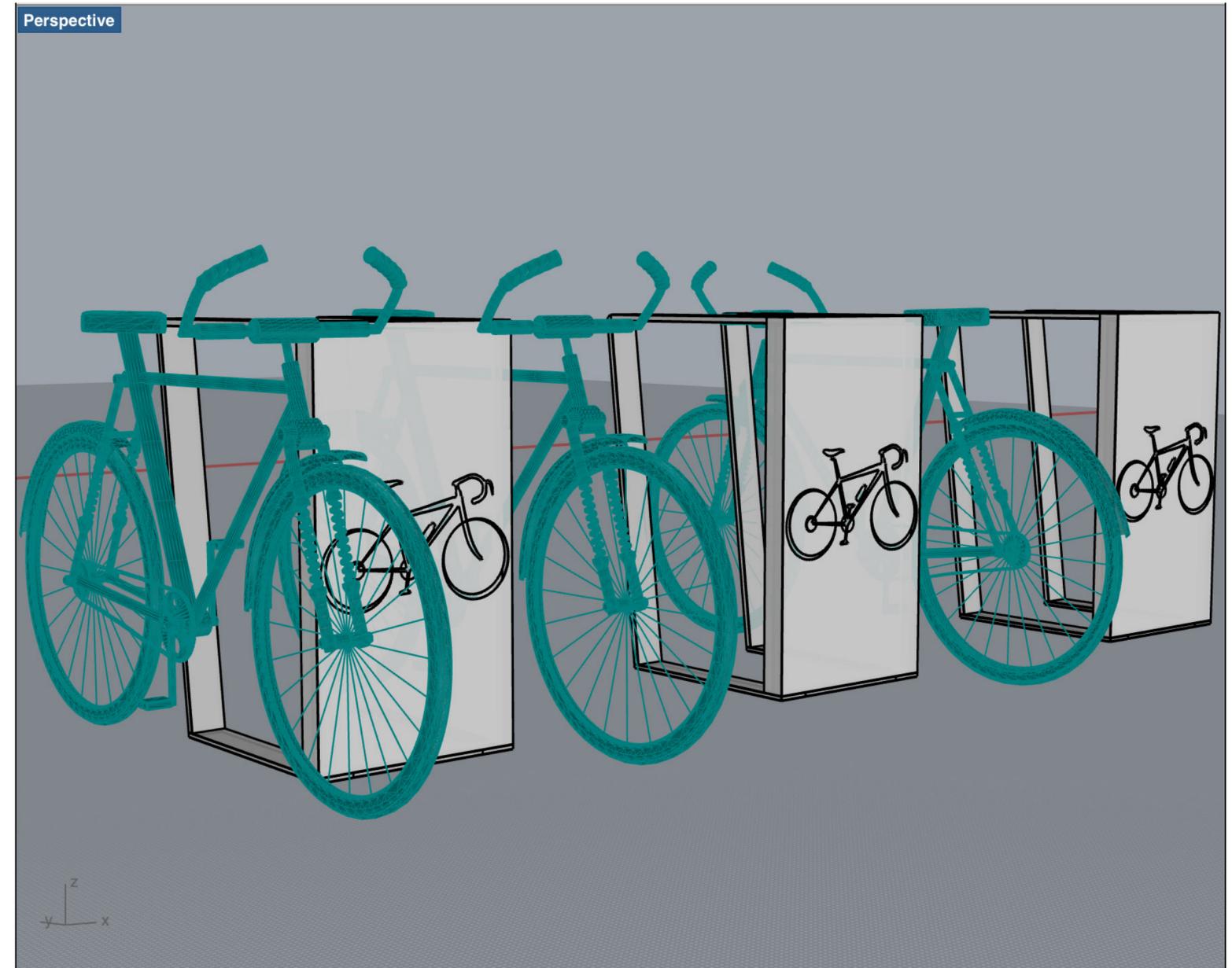
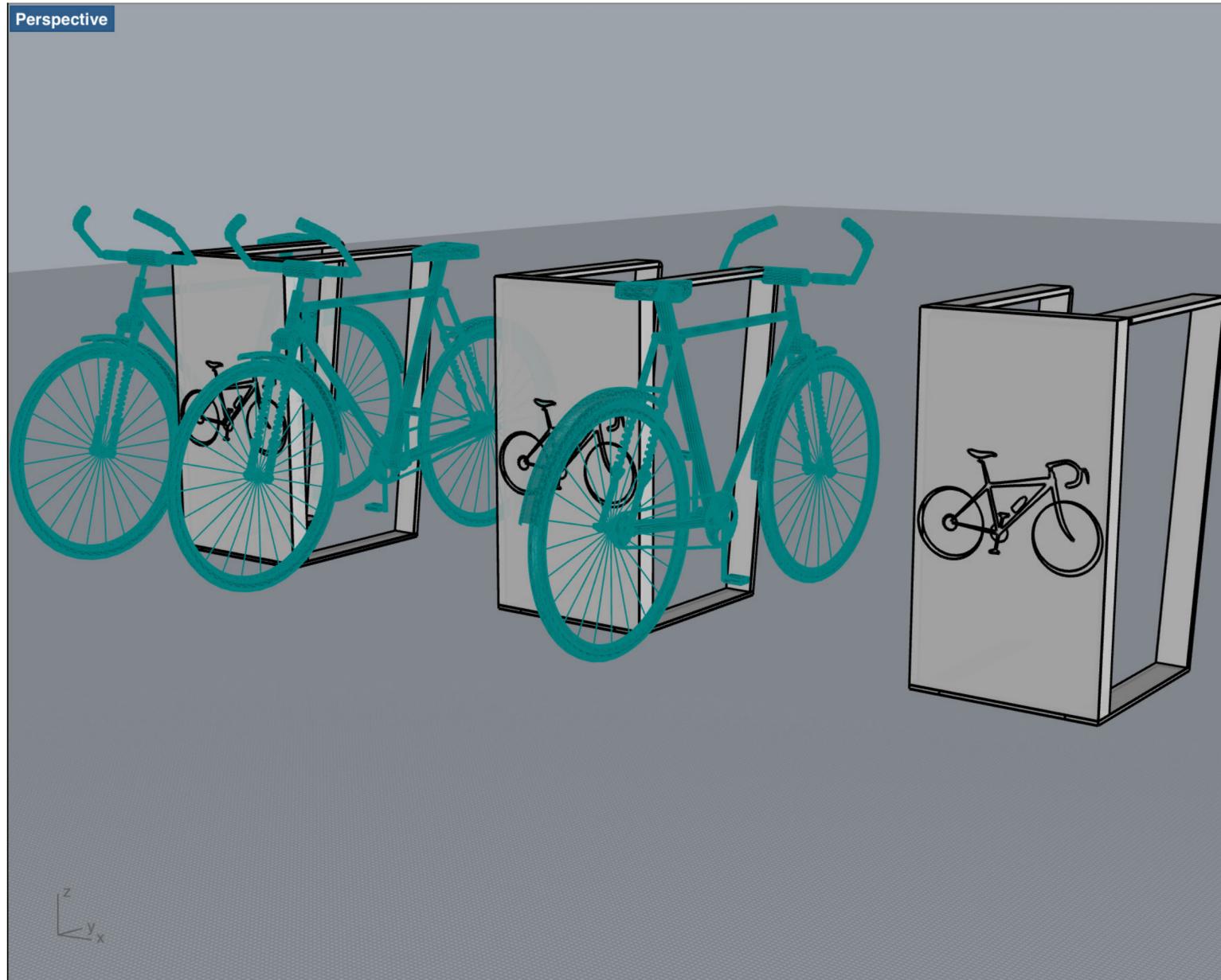
Perspective



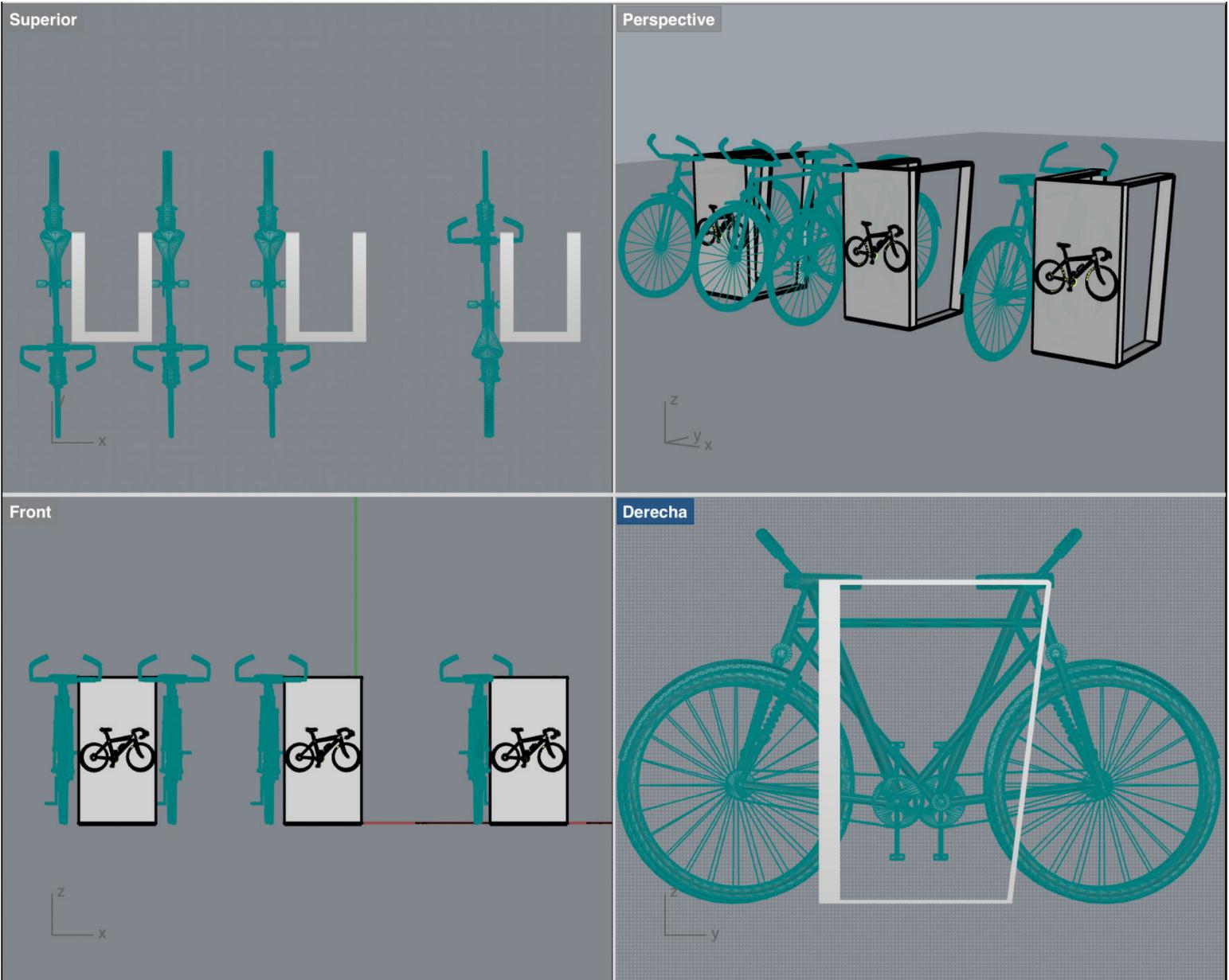
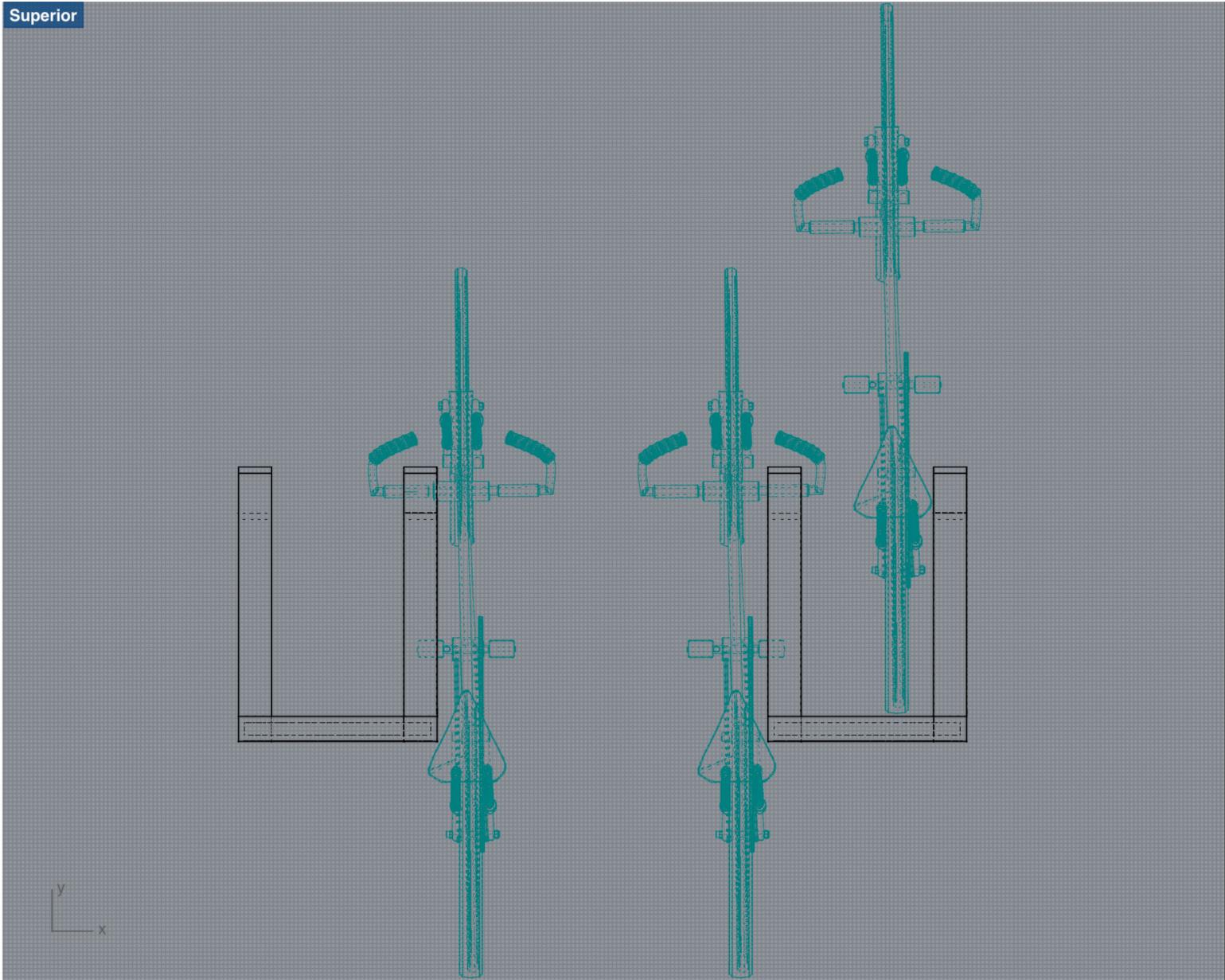
Perspective



## COLOCACIÓN VARIAS BICICLETAS EN DIFERENTES POSICIONES



# COLOCACIÓN VARIAS BICICLETAS EN DIFERENTES POSICIONES



En éste apartado se procede a la exposición de una serie de tablas, donde se realizan los presupuestos del estacionamiento Safeguard, con el fin de conocer la viabilidad del producto. Entendemos por coste de un producto, el precio de adquisición de las materias primas y otros elementos que formen parte del mismo.

Los presupuestos que se mostrarán a continuación reflejan los costes necesarios a la hora de la fabricación y montaje del producto de forma unitaria.

Cada tabla consta de varios subapartados:

- **Coste de los materiales.**
- **Coste de las piezas** de diseño propio.
- **Coste del montaje.**

**COSTE DE PIEZAS DE DISEÑO**

<b>Soporte delantero Exterior e interior</b>	
<b>COSTES DE MATERIALES</b>	
<u>Materia prima</u>	
Material: Chapas de acero inoxidable 304, una cara pulida	
Empresa: Mi Panel Inox, chapas a medida	
<u>Superficie de la pieza:</u>	
Espesor: 1 mm	
Soporte exterior: 1080x960mm	
Soporte interior: 960x910mm	
<u>Precio:</u>	
Soporte exterior con taladrado decorativo incluido: 190,50 €	
Soporte interior: 108,62 €	
	Subtotal: 299,12€
<u>TOTAL PARCIAL 1: 299,12€</u>	
<b>COSTE DE MANO DE OBRA</b>	
<u>Mano de obra directa</u>	
Operaciones:	
Corte por laser y soldadura TIG ( <i>Tungsten Inert Gas</i> )	
Tipo de operario: Oficial de primera	
Tiempo de operación: 0,02h	
Tasa horaria: 30,07€/h	
	Subtotal: 0,604€
<u>TOTAL PARCIAL 2: 0,604€</u>	
<b>COSTE DE FABRICACIÓN</b>	
TOTAL PARCIAL 1: 299,12€	
TOTAL PARCIAL 2: 0,604€	
<u>COSTE TOTAL: 299,72€</u>	

## Soporte inferior y soportes laterales

### **COSTES DE MATERIALES**

#### Materia prima

Material: Barras de acero galvanizado

Empresa: Incafe 2000

#### Soporte inferior (3 piezas):

Longitud pieza 1: 480mm

Medidas sección hxbxe pieza 1: 60x10x1.5mm

Peso: 1,63Kg/m

Longitud piezas 2 y 3: 488mm

Medidas sección hxbxe pieza 2 y 3: 80x10x1.5mm

Peso: 2,09 Kg/m

#### Soportes laterales (x2):

Longitud pieza: 1500mm

Medidas sección hxbxe: 80x15x1.5mm

Peso: 2,29 Kg/m

#### Precio (u):

Precio 60x10x1.5mm: 2,17€/m

Corte: 2,11€

Precio 80x10x1.5mm: 3,05€/m

Corte: 2,14€

Precio 80x15x1.5mm: 3,05€/m

Corte: 2,15€

Precio soporte inferior pieza 1: 1,04€

Precio soporte inferior pieza 2 y 3: 1,49€

Precio soportes laterales (x2): 4,60€

Subtotal: 23,91€

TOTAL PARCIAL 1: 23,91€

### **COSTE DE MANO DE OBRA**

#### Mano de obra directa

Operaciones:

Soldadura TIG (*Tungsten Inert Gas*) y doblado soportes laterales

Tipo de operario: Oficial de primera

Tiempo de operación: 0,021h

Tasa horaria: 30,07€/h

Subtotal: 0,625€

TOTAL PARCIAL 2: 0,625€

### **COSTE DE FABRICACIÓN**

TOTAL PARCIAL 1: 23,91€

TOTAL PARCIAL 2: 0,625€

COSTE TOTAL: 24,54€

## COSTE DE MONTAJE DEL PRODUCTO

MONTAJE	
<b>Montaje manual (mano de obra directa)</b> Llevado a cabo por operario capacitado y experimentado	
<b>COSTE DE MANO DE OBRA</b> <u>Mano de obra directa</u>	
<u>Operaciones:</u> Montaje y soldaduras TIG ( <i>Tungsten Inert Gas</i> ) Categoría profesional: Oficial de segunda Tiempo de operación: 0,33h Tasa horaria: 21,73€/h	
	Subtotal: 7,17€
	<i>TOTAL PARCIAL 1: 7,17€</i>
COSTE DE FABRICACIÓN	
TOTAL PARCIAL 1: 7,17€	
	<i><u>COSTE TOTAL: 7,17€</u></i>

## COSTE TOTAL UNITARIO DEL PRODUCTO

En el siguiente cuadro se presenta una síntesis o resumen de todas las piezas y sus respectivos costes. Con ello, se realiza un cálculo del total, englobando todos y cada uno de los precios presentados anteriormente llegando al total del coste del producto, teniendo en cuenta todos los aspectos de la fabricación del mismo.

CUADRO RESUMEN Coste total unitario del producto.			
	COSTE DE MATERIALES	COSTE MANO DE OBRA	COSTE TOTAL
PIEZAS DE DISEÑO			
Soporte frontal exterior	190,50 €		
Soporte frontal interior	108,62 €	0,604 €	299,72 €
Soporte inferior (3 piezas)	10,41 €		
Soportes laterales (x2)	13,50 €	0,63 €	24,54 €
COSTE DEL MONTAJE			
Montaje total del producto	0,00 €	7,17 €	7,17 €
			<b>TOTAL: 331, 43</b>

Todo producto ha de tener una marca, una seña de identidad que lo diferencie de otros productos de su misma categoría en un mercado.

Hoy en día se hace indispensable diferenciarse en el mercado, destacar y llamar la atención de clientes y usuarios. Por todo ello, se decide otorgar al estacionamiento una marca propia de producto.

Safeguard, que en inglés significa “proteger” o “resguardo” es la marca del producto. Como toda marca, Safeguard tiene un logotipo: SG . Ese logotipo es el que ha sido grabado en el propio producto, como ha podido verse anteriormente, en el perfil del ala izquierda del estacionamiento.

Dicho logotipo esta realizado mediante la tipografía White Rabbit con la familia Regular.

Se muestra a continuación la tipografía utilizada en detalle y las medidas del grabado del logo en el estacionamiento.

## LOGOTIPO Y MARCA

MARCA DE EMPRESA Y PRESENTACIÓN DE PRODUCTO

VARIACIONES

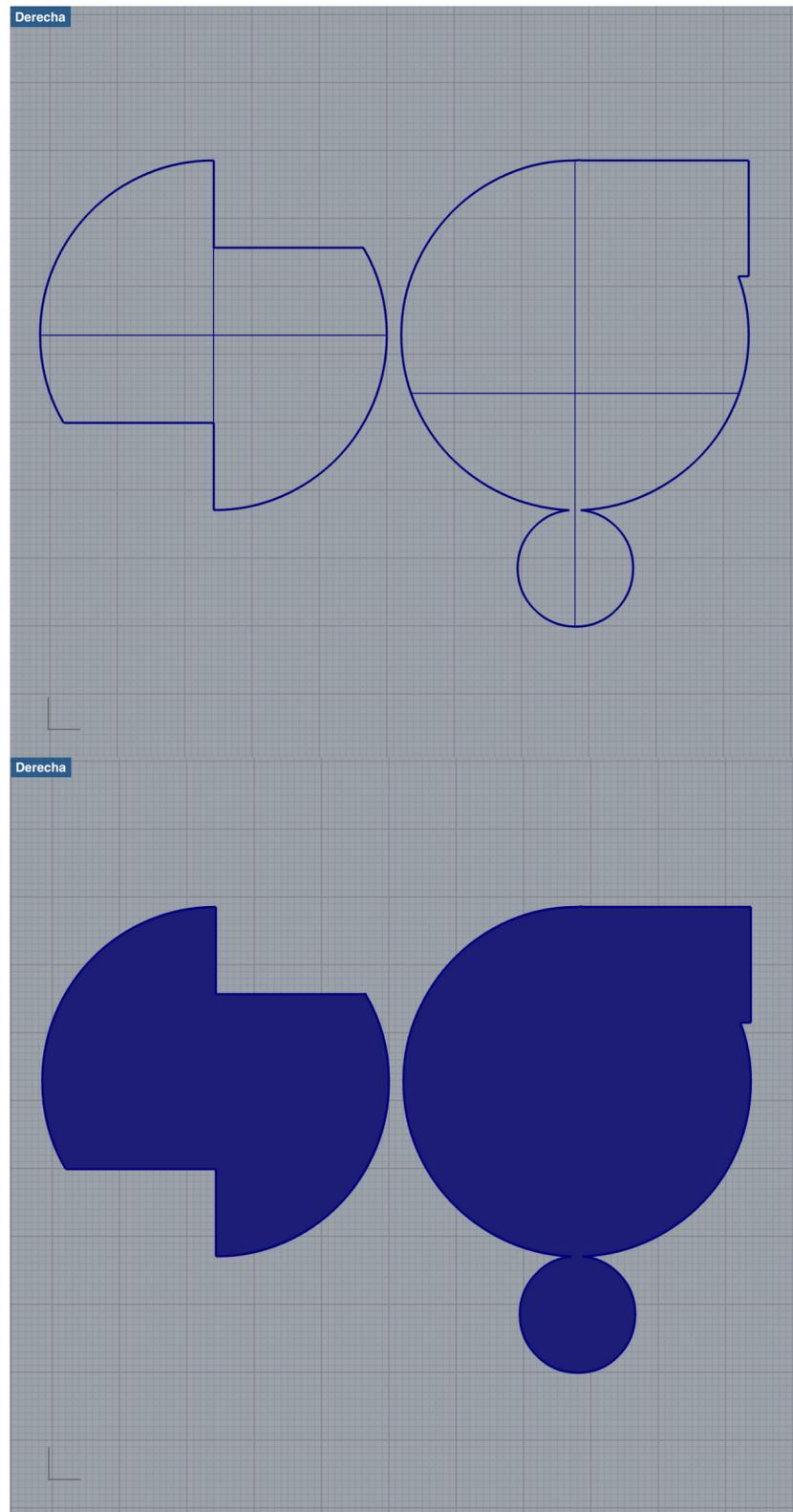


## TIPOGRAFIA

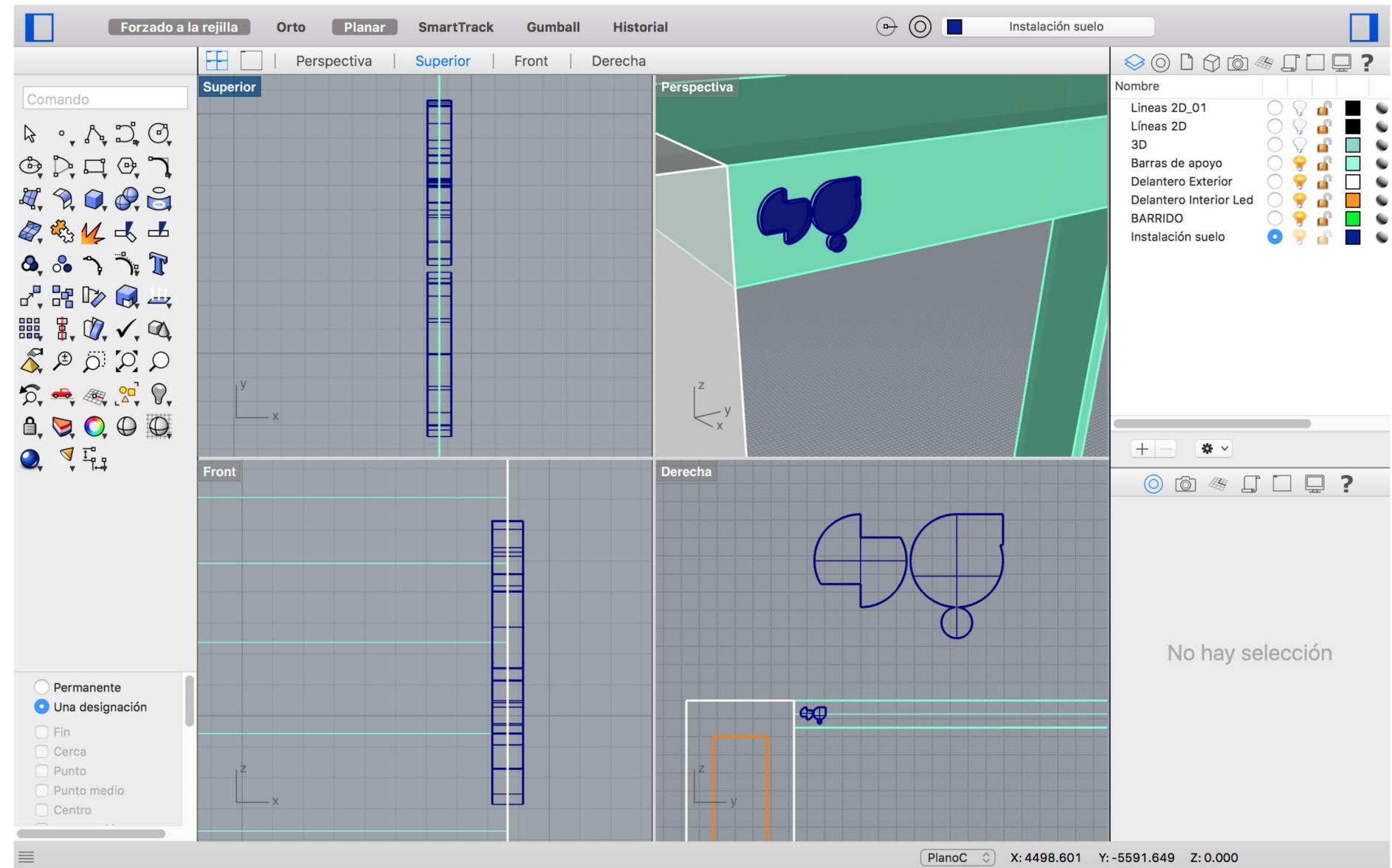
LOGOTIPO

white rabbit Normal

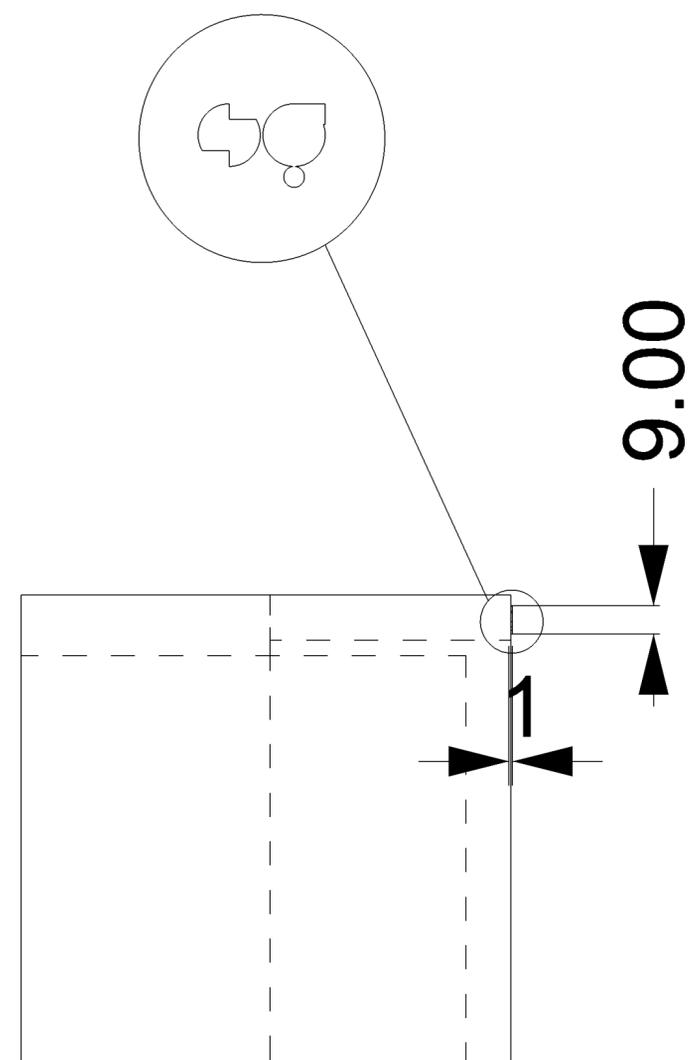
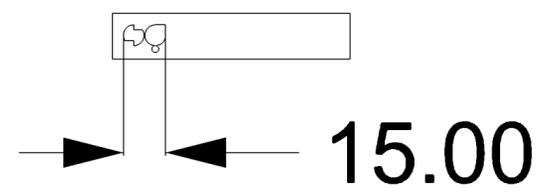
Abcdefghijklm  
nopqrstuvwxyz  
Abcdefghijklm  
nopqrstuvwxyz  
1234567890



## LOGOTIPO EN EL PRODUCTO



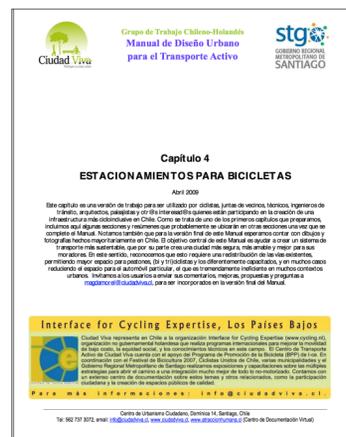
**MEDIDAS DEL LOGOTIPO EN EL PRODUCTO**



## MANUALES:



Manual Danés sobre los estacionamientos de bicicletas  
 “Bicycle Parking manual, Screenversion”, 2008.  
**The Danish Ciclists Federation-Copenhagen.**  
**P. Celis & Erik Bolling-Ladegaard.**  
 Disponible en: [www.cykelparkering.info](http://www.cykelparkering.info)



Manual de Diseño Urbano para el Transporte Activo.  
 Capítulo: Estacionamientos para bicicletas, Abril 2009.  
**Grupo de trabajo Chileno-Holandés.**  
**Organización: Ciudad Viva & Cycling Expertise.**  
 Centro de Urbanismo Ciudadano,  
 Domínica 14, Santiago, Chile.  
 Disponible en: [www.ciudadviva.cl](http://www.ciudadviva.cl)



Manual de aparcamientos de bicicletas, 2009.  
**Haritz Ferrando, Esther Anaya, Diana Gonzalez y Eva Sterbova.**  
 IDAE  
 Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía  
 Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.  
 Disponible en: [www.idae.es](http://www.idae.es)

## WEB BLOGS:

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

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

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

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

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

Tipos de bicicletas y sus variantes,  
 Disponible en:  
<http://www.velopa.com/productcatalog/bicycle-parking/variant/>

Estudio sobre los neumáticos: medidas y características.  
 Disponible en:  
<https://www.emeb.es/medidas-de-neumaticos-de-bicicleta/>

Tamaños de ruedas de bicicletas.  
 Disponible en:  
<http://3tris3tigres.blogspot.com.es/2013/05/tamanos-rueda-bicicleta.html>

## PERIÓDICOS ONLINE Y PÁGINAS WEB INSTITUCIONALES:

Estudio sobre la movilidad en bicicleta. “Barómetro de la bicicleta de España”, 2011.

Disponible en:

<http://www.enbicipormadrid.es/2011/10/4-barometro-de-la-bicicleta-de-espana.html>

Investigación sobre la normativa vigente para los estacionamientos de bicicleta en España.

Ordenanzas municipales de Valencia, disponible en:

[https://www.google.es/?gws\\_rd=ssl#hl=es&q=ordenanza+aparcamientos+bicicletas+valencia](https://www.google.es/?gws_rd=ssl#hl=es&q=ordenanza+aparcamientos+bicicletas+valencia)

Normas para la circulación de la bicicleta en la ciudad de Valencia.

ABC, España. Disponible en:

[http://www.abc.es/espana/comunidad-valenciana/abci-ocho-normas-para-circular-bici-valencia-editadas-ayuntamiento-201604191323\\_noticia.html](http://www.abc.es/espana/comunidad-valenciana/abci-ocho-normas-para-circular-bici-valencia-editadas-ayuntamiento-201604191323_noticia.html)

Ordenanzas municipales en materia de bicicletas, 2012.

Disponible en:

[http://www.bebike.es/wp-content/uploads/2012/05/Ordenanza\\_municipal\\_en\\_materia\\_bicicletas.pdf](http://www.bebike.es/wp-content/uploads/2012/05/Ordenanza_municipal_en_materia_bicicletas.pdf)

Anuncios oficiales del ayuntamiento de Valencia.

Disponibles en:

[https://www.valencia.es/ayuntamiento/tablon\\_anuncios.nsf/0/C658BD1CA771C1B-6C1257673003781EB/\\$FILE/OCirculacion09\\_inicial.pdf?OpenElement&lang=1](https://www.valencia.es/ayuntamiento/tablon_anuncios.nsf/0/C658BD1CA771C1B-6C1257673003781EB/$FILE/OCirculacion09_inicial.pdf?OpenElement&lang=1)

Anuncios oficiales del ayuntamiento de Valencia.

Disponibles en:

[http://www.valencia.es/twav/ordenanzas.nsf/vOrdenanzas01/0095/\\$FILE/O\\_Circulaci%C3%B3n%202010.pdf](http://www.valencia.es/twav/ordenanzas.nsf/vOrdenanzas01/0095/$FILE/O_Circulaci%C3%B3n%202010.pdf)

Ordenanzas municipales sobre los estacionamientos del Ayuntamiento de Málaga.

Disponibles en:

[http://movilidad.malaga.eu/portal/menu/seccion\\_0003/secciones/subSeccion\\_0004](http://movilidad.malaga.eu/portal/menu/seccion_0003/secciones/subSeccion_0004)

Ordenanzas municipales sobre la movilidad y los estacionamientos del

Ayuntamiento de Barcelona. Disponible en:

<http://ajuntament.barcelona.cat/bicicleta/es/normativa>

Ordenanzas municipales sobre la movilidad y los estacionamientos del

Ayuntamiento de Barcelona. Disponible en:

<http://ajuntament.barcelona.cat/bicicleta/es/servicios/aparcamiento>

Guías didácticas para los ciclistas, ofrecidas por la Dirección General de Tráfico (DGT).

Disponible en:

<http://www.dgt.es/PEVI/eduvial/guias-didacticas-recursos/Guia-del-ciclista-marcadores.pdf>

Encuestas sobre el uso de la bicicleta en Europa y España.

Europapress. Disponible en:

<http://www.europapress.es/sociedad/noticia-dia-mundial-bicicleta-uso-bicicleta-espana-europa-20160419113858.html>

Barómetro del uso de la bicicleta en España, 2015.

Ciudades por la bicicleta.

Disponible en:

<http://www.ciudadesporlabicicleta.org/web/2015/10/27/barometro-de-la-bicicleta-2015/>

Barómetro del uso de la bicicleta en España, 2015.

Ciudades por la bicicleta. Disponible en:

[https://www.google.es/search?q=bar%C3%B3metro+2011+uso+de+la+bicicleta&hl=es&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj-7qGJxeLTAhWCCChoKHcM-CjcQ\\_AUIBigB&biw=1280&bih=487&dpr=2#imgrc=SKi5r9kkwrLrkM:](https://www.google.es/search?q=bar%C3%B3metro+2011+uso+de+la+bicicleta&hl=es&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj-7qGJxeLTAhWCCChoKHcM-CjcQ_AUIBigB&biw=1280&bih=487&dpr=2#imgrc=SKi5r9kkwrLrkM:)

**MEMORIA**  
DISEÑO DE ELEMENTO PARA EL ESTACIONAMIENTO DE BICICLETAS

TRABAJO DE FINAL DE GRADO  
2017

