



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

  
ETSI Aeroespacial y Diseño Industrial

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeroespacial  
y Diseño Industrial

Cicloturia: diseño de un aparcabicicletas con servicio de  
alquiler integrado para el Jardín del Turia

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

AUTOR/A: Choucair Martínez, Mar

Tutor/a: Merino Sanjuan, Lola

Cotutor/a: Puyuelo Cazorla, Marina

CURSO ACADÉMICO: 2023/2024

## **RESUMEN**

El correspondiente proyecto aborda el diseño de un producto que funcione como aparcabicicletas con servicio de alquiler integrado. Dicho concepto está ampliamente relacionado con el término de Smart City dado que fomenta la movilidad sostenible y la inclusión real de la ciudadanía en la vida pública, así como hace uso de las TICS para gestionar los diferentes recursos y ofrecer a la población una forma de transporte rápido y no contaminante.

Se toma como escenario de referencia el cauce del río Turia por tratarse de una zona que cuenta con una gran afluencia de ciclistas y donde no hay apenas elementos para aparcar de forma segura ni tampoco servicios de alquiler correctamente distribuidos que eviten tener que llevarse una bicicleta desde casa.

## **PALABRAS CLAVE**

Bicicleta, Smart City, movilidad sostenible, uso público, mobiliario urbano.

---

## **RESUM**

El corresponent projecte aborda el disseny d'un producte que funcione com a aparcament de bicicletes amb servei de lloguer integrat. Dit concepte es troba àmpliament relacionat amb el terme de Smart City atés que fomenta la mobilitat sostenible i la inclusió real de la ciutadania en la vida pública, així com fa ús de les TICS per a gestionar els diferents recursos i oferir a la població una forma de transport ràpid i no contaminant.

Es pren com a escenari de referència el llit del riu Túria per tractar-se d'una zona que compta amb una gran afluència de ciclistes i on no hi ha a penes elements per a aparcar de manera segura ni tampoc serveis de lloguer correctament distribuïts que eviten haver d'emportar-se una bicicleta des de casa.

## **PARAULES CLAU**

Bicicleta, Smart City, mobilitat sostenible, ús públic, mobiliari urbà.

---

## **ABSTRACT**

The target of this project is to design a product that works as a bicycle parking with a rental service included. This concept is directly related to the term Smart City since it is intended to promote sustainable mobility and the real inclusion of citizens in public life, as well as making use of ICTs to manage different resources and offer the population a fast and non-polluting form of transport.

The Turia riverbed is taken as a reference scenario since it is an area with a large influx of cyclists, which hardly counts with any element for safe parking or rental services properly distributed that would avoid having to take a bike from home.

## **KEY WORDS**

Bicycle, Smart City, sustainable mobility, public use, urban furniture.

A todos los que me han ayudado y apoyado a lo largo de este proyecto, gracias.

## ÍNDICE DE DOCUMENTOS

DOCUMENTO 1. MEMORIA.....	4
DOCUMENTO 2. PLIEGO DE CONDICIONES.....	74
DOCUMENTO 3. PRESUPUESTO.....	101
DOCUMENTO 4. PLANOS.....	125



**DOCUMENTO 1.**

***MEMORIA***

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>10</b>
1. OBJETO .....	10
2. MOTIVACIÓN Y JUSTIFICACIÓN .....	10
3. ALCANCE .....	11
<b>II. ANTECEDENTES .....</b>	<b>12</b>
4. INTRODUCCIÓN A LOS CONCEPTOS DE SMART CITY Y SMART MOBILITY .....	12
5. ESTUDIO DE REFERENCIAS.....	17
5.1. Matriz de posicionamiento.....	17
5.2. Análisis de modelos actuales .....	18
5.2.1. Aparcabicicletas convencionales .....	18
5.2.2. Sistemas de alquiler públicos .....	22
6. CONCLUSIONES .....	25
<b>III. CONSIDERACIONES Y REQUISITOS DE DISEÑO .....</b>	<b>26</b>
7. CONSIDERACIONES GENERALES .....	26
8. NORMATIVA .....	28
9. PÚBLICO OBJETIVO .....	29
10. BRIEFING .....	32
<b>IV. DISEÑO CONCEPTUAL.....</b>	<b>33</b>
11. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS .....	33
12. SELECCIÓN DE LA PROPUESTA FINAL .....	39
12.1. Matriz de valoración .....	39
12.2. Regla de la suma de ratios .....	40
12.3. Regla de la mayoría.....	41
12.4. Conclusiones .....	41
13. ANÁLISIS DIMENSIONAL.....	42
13.1. Estudio ergonómico .....	42
13.2. Estudio de la bicicleta.....	45
13.3. Dimensiones generales del producto .....	46
<b>V. DISEÑO DE DETALLE: CICLOTURIA .....</b>	<b>49</b>
14. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PRODUCTO.....	49
14.1. Conjuntos y subconjuntos.....	49
14.2. Materiales y acabados .....	53
14.3. Instalación .....	55
15. SEÑALIZACIÓN Y COMUNICACIÓN GRÁFICA .....	55

15.1. Identidad corporativa.....	55
16. VISUALIZACIÓN FINAL DEL CONJUNTO .....	58
17. CONCLUSIONES.....	62
VI. FUENTES DOCUMENTALES.....	63
VII. ANEXOS .....	69

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Datos Valencia índice IESE Cities in Motion. Fuente: IESE Business School University of Navarra, 2024.....	14
Ilustración 2: Matriz de posicionamiento. Fuente: elaboración propia, 2024.....	17
Ilustración 3: Meandre. Fuente: mmcité, 2022.....	18
Ilustración 4: Biciclo. Fuente: Nomen, 2021 .....	19
Ilustración 5: Bike Park Optimus. Fuente: Miguel Palmeiro, 2012.....	20
Ilustración 6: KEY. Fuente: Viscio Urban Design, s.f.....	20
Ilustración 7: Pit Stop. Fuente: Metalco, 2017.....	21
Ilustración 8: Aparcabicicletas empotrado al pavimento. Fuente: Pinterest, 2020.....	21
Ilustración 9: Valenbisi. Fuente: El Mundo, 2012.....	22
Ilustración 10: Sistema de anclaje Valenbisi. Fuente: Raul Badía, 2020 .....	22
Ilustración 11: Citibike. Fuente: Pinterest, 2013.....	23
Ilustración 12: Sistema de anclaje Citibike. Fuente: Raul Badía, 2020 .....	23
Ilustración 13: Ddareungí. Fuente: Seoul Metropolitan Government, s.f. ....	24
Ilustración 14: Sistema de anclaje Ddareungí. Fuente: Seoul Metropolitan Government, s.f. ....	24
Ilustración 15: Medidas generales bicicleta. Fuente: IDAE, 2009 .....	27
Ilustración 16: Medidas aparcamiento tipo U invertida. Fuente: IDAE, 2009.....	27
Ilustración 17: Medidas aparcamiento tipo soporte de rueda. Fuente: IDAE, 2009 .....	27
Ilustración 18: Retrato mujer mayor. Fuente: Freepick, 2021 .....	30
Ilustración 19: Hombre vestido con anteojos redondos. Fuente: wayhomestudio en Freepick, 2020 .....	30
Ilustración 20: Retrato niña sobre fondo blanco. Fuente: Freepick, 2018 .....	31
Ilustración 21: Boceto alternativa 1. Fuente: elaboración propia .....	34
Ilustración 22: Boceto alternativa 2. Fuente: elaboración propia .....	35
Ilustración 23: Boceto alternativa 3. Fuente: elaboración propia .....	36
Ilustración 24: Boceto alternativa 4. Fuente: elaboración propia .....	37
Ilustración 25: Boceto alternativa 5. Fuente: elaboración propia .....	38
Ilustración 26: Medida estatura. Fuente: UNE-EN ISO 7250, 1998 .....	43
Ilustración 27: Espesor abdominal. Fuente: UNE-EN ISO 7250, 1998 .....	43
Ilustración 28: Anchura entre codos. Fuente: UNE-EN ISO 7250, 1998 .....	44
Ilustración 29: Altura de los ojos. Fuente: UNE-EN ISO 7250, 1998.....	44
Ilustración 30: Anchura de la mano. Fuente: UNE-EN ISO 7250, 1998 .....	45
Ilustración 31: Anchura del dedo índice. Fuente: UNE-EN ISO 7250, 1998 .....	45
Ilustración 32: Medidas de bicicleta infantil. Fuente: Decathlon, s.f. ....	46
Ilustración 33: Medidas generales máquina. Fuente: elaboración propia.....	47
Ilustración 34: Medidas generales aparcabicicletas. Fuente: elaboración propia.....	47
Ilustración 35: Medidas generales conjunto. Fuente: elaboración propia.....	48
Ilustración 36: Subconjunto de anclaje cerrado. Fuente: elaboración propia .....	49
Ilustración 37: Subconjunto de anclaje abierto. Fuente: elaboración propia .....	50
Ilustración 38: Interior subconjunto de anclaje. Fuente: elaboración propia .....	50
Ilustración 39: Subconjunto de iluminación. Fuente: Tectónica, s.f. ....	51
Ilustración 40: Perfil empotrado 1. Fuente: Premiumled, s.f. ....	52
Ilustración 41: Medidas perfil empotrado 1. Fuente: Premiumled, s.f. ....	52
Ilustración 42: Perfil empotrado 2. Fuente: Premiumled, s.f. ....	52
Ilustración 43: Medidas perfil empotrado 2. Fuente: Premiumled, s.f. ....	52

Ilustración 44: Renders principales máquina de alquiler. Fuente: elaboración propia .....	58
Ilustración 45: Render vista explosionada máquina de alquiler. Fuente: elaboración propia .....	58
Ilustración 46: Renders detalles máquina de alquiler. Fuente: elaboración propia .....	59
Ilustración 47: Render principal aparcabicicletas. Fuente: elaboración propia .....	59
Ilustración 48: Render alzado aparcabicicletas. Fuente: elaboración propia .....	59
Ilustración 49: Renders detalles aparcabicicletas. Fuente: elaboración propia .....	60
Ilustración 50: Render conjunto CicloTuria. Fuente: elaboración propia .....	60
Ilustración 51: Render CicloTuria contextualizado día. Fuente: elaboración propia .....	61
Ilustración 52: Render CicloTuria contextualizado noche. Fuente: elaboración propia ....	61
Ilustración 53: ANEXOS-Ordenanza de Accesibilidad .....	69
Ilustración 54: ANEXOS-Ordenanza de Parques y Jardines.....	70
Ilustración 55: ANEXOS-Ordenanza de Movilidad .....	70
Ilustración 56: ANEXOS-Ordenanza de Aparcamientos.....	71
Ilustración 57: ANEXOS-UNE-EN ISO 7250.....	72
Ilustración 58: ANEXOS-UNE-EN ISO 7250 (2) .....	73

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Pesos por criterios. Fuente: elaboración propia .....	39
Tabla 2: Escala de valoración simple. Fuente: elaboración propia .....	40
Tabla 3: Matriz de valoración. Fuente: elaboración propia .....	40
Tabla 4: Regla de la suma de ratios. Fuente: elaboración propia.....	40
Tabla 5: Regla de la mayoría. Fuente: elaboración propia.....	41
Tabla 6: Comparativa de materiales. Fuente: elaboración propia .....	54

# I. INTRODUCCIÓN

## **1. OBJETO**

El presente Trabajo de Fin de Grado tiene por objeto el diseño de una estructura que, por una parte, conste de una serie de enganches que funcionen a modo de aparcabicicletas tradicional y, por otra parte, posea un servicio de alquiler con bicicletas de diferentes tallas disponibles para su uso público. De esta manera, el producto, pretende posibilitar tanto el aparcamiento de bicicletas personales como el alquiler de estas in situ, acercando así esta forma de transporte sostenible a un mayor número de personas.

El diseño está pensado para implementarse a lo largo de todo el cauce del río Turia ya que, a pesar de que son muchas las personas que utilizan la bicicleta para moverse por los jardines (ya sea para realizar una ruta turística, para desplazarse de una parte a otra de la ciudad o, simplemente, para practicar deporte), no hay apenas elementos para aparcar de forma segura ni tampoco servicios de alquiler correctamente distribuidos que eviten tener que llevarse una bicicleta personal desde casa.

Por último, es importante destacar que, como se comentará más adelante con mayor profundidad, este producto se entiende dentro del marco de la Smart City dado que se hace uso del potencial de las TICS para ofrecer una solución de transporte sostenible al conjunto de ciudadanos que conviven en el entorno urbano de la ciudad de Valencia. En relación a esto, se deduce que el producto a desarrollar a lo largo de este proyecto se encuentra alineado principalmente con los Objetivos de Desarrollo Sostenibles número 11 (Ciudades y Comunidades Sostenibles) y 13 (Acción por el Clima).

## **2. MOTIVACIÓN Y JUSTIFICACIÓN**

Este proyecto nace a raíz de un trabajo realizado para la asignatura Diseño de Detalle en Mobiliario Urbano, en la que se trabajan aspectos relativos a la producción, aplicación de materiales, tecnologías y mantenimiento de productos urbanos desde una perspectiva ecológica y social.

El trabajo a desarrollar consistía en diseñar conceptualmente un elemento de mobiliario urbano para el espacio del Jardín del Turia, teniendo en cuenta los principios de la Smart City. Para llegar a una solución, en primer lugar, se llevó a cabo una práctica de campo en la que se analizaron los distintos servicios y elementos urbanos presentes a lo largo del tramo II de los jardines. Tras la experiencia y posterior estudio de los datos e imágenes recabados, se detectó que no había apenas estructuras que permitiesen el aparcamiento seguro de bicicletas: en concreto, en el tramo examinado, únicamente hay una y se encuentra en mal estado. Es importante resaltar que esta situación es aplicable también al resto de tramos, lo que dificulta enormemente que los ciclistas puedan dejar su bicicleta anclada mientras realizan otra actividad en los jardines o fuera de ellos.

Por otro lado, son muchas las personas que no poseen una bicicleta personal o que simplemente, por diversas razones, no pueden cargar con ella hasta el jardín; esto los obliga a tener que tomar

una bicicleta pública de cualquiera de los servicios de alquiler presentes en la ciudad de Valencia. El problema de estos es que no cuentan con ninguna estación presente dentro del recorrido del Jardín del Turia, por lo que, en caso de querer usar este tipo de ciclos para moverse por él, los usuarios deberán empezar su recorrido en un punto más lejano y entrar con la bicicleta por alguno de los accesos al cauce. En este sentido, también se pudo comprobar durante la realización de la práctica de campo, que muchos de estos accesos se encuentran en malas condiciones lo que provoca que entrar con una bicicleta sea una tarea complicada y hasta, en ocasiones, peligrosa.

Teniendo en cuenta estos motivos, se decidió realizar una estructura para aparcar bicicletas con un servicio de alquiler integrado que acercase y facilitase esta modalidad de transporte a los usuarios del Jardín del Turia.

### **3. ALCANCE**

Este proyecto abarca diversas fases de diseño, desde la búsqueda inicial de antecedentes hasta la producción y evaluación final del producto, pasando por la elaboración de soluciones conceptuales y de diseño de detalle. Las diferentes etapas se distribuyen a lo largo del documento del siguiente modo:

- I INTRODUCCIÓN: se trata de una fase preproyectual en la que se realiza un pequeño resumen de lo que tratará el proyecto y los motivos que han propiciado el desempeño del mismo.
- II ANTECEDENTES: se llevan a cabo una serie de investigaciones iniciales sobre conceptos clave y productos relacionados con el objeto a diseñar y que, por tanto, posteriormente servirán de base para alcanzar la solución final.
- III REQUISITOS DE DISEÑO Y BRIEFING: teniendo en cuenta la información recabada en la fase anterior, se detallan los requisitos que deberá presentar el producto final.
- IV DISEÑO CONCEPTUAL: a través del bocetado, se efectúan diferentes soluciones y se evalúan teniendo en cuenta los requisitos descritos previamente, dando como resultado la elección de una propuesta final.
- V DISEÑO DE DETALLE: se desarrolla y detalla la propuesta seleccionada teniendo en cuenta sus subconjuntos, los materiales que se van a emplear y el diseño gráfico de su identidad corporativa. Asimismo, se presenta haciendo uso de técnicas de modelado 3D.

Todas estas etapas contribuyen a alcanzar el objetivo final: el diseño de un sistema de aparcamiento para bicicletas con servicio de alquiler integrado.

## II. ANTECEDENTES

### **4. INTRODUCCIÓN A LOS CONCEPTOS DE SMART CITY Y SMART MOBILITY**

Para entender debidamente el producto que se desarrollará a lo largo de este proyecto, primero es necesario contextualizarlo analizando un nuevo concepto de ciudad emergente, marcado por la rápida evolución de las nuevas tecnologías y la conectividad digital. En consecuencia, los usuarios de las urbes (no solo la ciudadanía, sino también las empresas y la administración pública) desarrollan nuevas y cambiantes necesidades, que afectan a la vida pública y, más específicamente, a los espacios públicos y al mobiliario urbano.

En este marco, nace el término de Smart City o ciudad inteligente, definido por Puyuelo y Merino en su artículo ‘Diseño de elementos urbanos: sostenibilidad para la Smart City’ (2020) como “un sistema complejo e interconectado que utiliza los datos que produce en su funcionamiento diario para generar información nueva que se aplique en la gestión de su sostenibilidad y el interés común” (p.4). Esto es una nueva perspectiva de ciudad que aprovecha la innovación y el potencial de las TICS (Tecnologías de la Información y la Comunicación) para gestionar los recursos y las fuentes de energía de manera óptima y eficiente, logrando alcanzar así un mayor desarrollo económico, social y medioambiental.

Para llegar a tal progreso, se han de impulsar una serie de iniciativas que interconecten las diversas áreas que conforman la ciudad tales como los servicios públicos, el ocio, la gobernanza, la sanidad, el transporte, ... En definitiva, se trata de propuestas que promuevan “los espacios verdes, la accesibilidad e inclusión de la diversidad, la mejora de la eficiencia energética, la reducción de las emisiones de CO2, el tratamiento adecuado del agua y los residuos...” (Puyuelo & Merino, 2020, p.4). Algunos ejemplos prácticos de iniciativas que hacen de una ciudad una Smart City son: la implantación de luces led en el alumbrado público, el establecimiento de aplicaciones que monitoricen el tráfico, la instalación de sistemas de riego automatizados o la colocación de pantallas táctiles informativas en las calles, entre otras.

Es importante destacar que el usuario principal de esta nueva modalidad de ciudad es el propio ciudadano dado que se persigue, principalmente, su bienestar tanto individual como colectivo y la mejora de su calidad de vida a todos los niveles. Asimismo, la Smart City busca, a través de plataformas digitales y asambleas públicas, la participación activa y directa de sus habitantes en el proceso de la toma de decisiones que les influyen. En este sentido, se favorece la implicación de todo tipo de ciudadanos, incluyendo aquellos que presentan algún tipo de diversidad funcional, se encuentran en situación de vulnerabilidad o grupos de usuarios temporales como son los turistas.

Por otro lado, es crucial destacar la gran importancia que cobra el mobiliario urbano en el entorno de la Smart City: este se convierte en una expresión tangible del concepto, aumentando el atractivo de los espacios públicos urbanos y fomentando su usabilidad e implicación por parte de los ciudadanos. Cabe resaltar que, en este contexto tan variable, los elementos urbanos deben resolver novedosas problemáticas y necesidades pero esto también supone nuevas oportunidades para este campo del diseño y para los profesionales que trabajan en él.

Una vez definido el término Smart City, es fundamental preguntarse qué requisitos ha de reunir una ciudad para poder considerarse una Smart City. A pesar de que se trata de un concepto amplio que presenta múltiples definiciones, los investigadores coinciden en cuanto a que las ciudades inteligentes pueden ser identificadas y clasificadas de acuerdo con seis ejes o dimensiones principales. Estas son las siguientes:

- **Gestión y administración** (smart governance): se trata de un concepto que abarca todas las medidas relativas al logro de un gobierno y una administración abiertos y accesibles a toda la ciudadanía, haciendo uso de las tecnologías más innovadoras, que se convierten en una herramienta esencial para la gestión urbana. Esto “implica, especialmente, una mayor transparencia y la puesta a disposición de los ciudadanos de información y datos en tiempo real” (Villarejo, 2015, p.32).
- **Economía** (smart economy): la economía de una Smart City se debe centrar fundamentalmente en la innovación y en el crecimiento sostenido. Por un lado, dadas las cambiantes condiciones del mundo actual, la ciudad inteligente debe ser capaz de amoldarse a ellas creando nuevos productos y servicios con ayuda de las TICS. Por otro lado, se han de llevar a cabo iniciativas destinadas a atraer inversiones, habitantes y turistas que favorezcan el crecimiento del PIB de la ciudad a largo plazo.
- **Transporte y movilidad** (smart mobility): en el eje de actuaciones de esta dimensión se incluyen “aquellas en las que la tecnología se pone al servicio de un sistema logístico y de transporte integrado, eficaz y de bajo impacto medioambiental” (Villarejo, 2015, p.33). Esto se traduce en iniciativas tales como planes de movilidad urbana sostenibles que fomenten el uso del transporte público, sensores que detecten plazas de aparcamiento libres o aplicaciones que monitoricen la frecuencia de paso del transporte urbano. Dado que se trata de un término directamente relacionado con el objeto de este proyecto, será explicado con mayor detalle más adelante.
- **Medioambiente** (smart environment): como se ha comentado previamente, uno de los rasgos principales que definen a una Smart City es la sostenibilidad por lo que esta dimensión cobra gran importancia dentro del concepto. En una ciudad inteligente se deben gestionar los recursos de forma eficiente, apostando por las energías renovables y tratando de minimizar al máximo los niveles de contaminación y, por consiguiente, el impacto ambiental. Estas medidas no se podrán llevar a cabo sin antes concienciar a la sociedad de la importancia de cuidar el medioambiente.
- **Personas** (smart people): esta dimensión tiene que ver fundamentalmente con la educación y el aprendizaje de la sociedad de una ciudad. Los ciudadanos deben ser los encargados de promover iniciativas que, junto con el debido apoyo técnico, contribuyan a mejorar su calidad de vida y favorezcan el desarrollo de la ciudad en todos los ámbitos.
- **Calidad de vida** (smart living): una Smart City debe ser sinónimo de un entorno que ofrezca una gran calidad de vida a sus ciudadanos, “que sea respetuoso y amigable, con amplio acceso a servicios públicos, infraestructura técnica y social, elevado nivel de seguridad y adecuada oferta cultural y de ocio, así como, el cuidado del medioambiente y los espacios verdes” (Sikora, 2017, p.141).

Tras analizar los requisitos que debe cumplir una ciudad para calificarse como Smart City y teniendo en cuenta que este trabajo está pensado para implementarse en un entorno de la ciudad de Valencia, a continuación, se analiza hasta qué punto esta urbe se ajusta a la definición de ciudad inteligente. Para ello, se hace uso de la plataforma de investigación IESE Cities in Motion Strategies, que valora las áreas de gobernanza, planificación urbana, tecnología, medio ambiente, proyección internacional, cohesión social, movilidad y transporte, capital humano y economía de diversos territorios. A cada materia se le asigna una puntuación de manera que las ciudades se ordenan siguiendo un ranking.

La iniciativa conecta una red mundial de expertos en ciudades y empresas privadas especializadas con administraciones locales alrededor del mundo, con el objetivo de desarrollar ideas valiosas y herramientas innovadoras que puedan generar ciudades más sostenibles, más smart, y promover cambios a nivel local (IESE Business School University of Navarra, 2023).

Si se realiza una búsqueda acerca de la ciudad de Valencia, se muestran los siguientes datos:

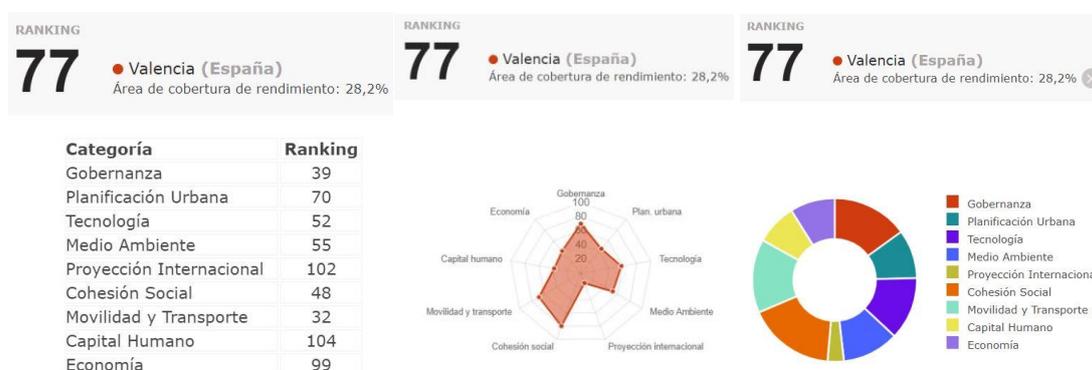


Ilustración 1: Datos Valencia índice IESE Cities in Motion. Fuente: IESE Business School University of Navarra, 2024

Como se puede observar, en el año 2024, Valencia se encuentra en el puesto número 77 a nivel mundial de 183 ciudades que se han tenido en cuenta a la hora de confeccionar el ranking general. Se trata de un dato bueno, aunque mejorable.

Al examinar las diferentes categorías de cerca, se puede comprobar que esta ciudad destaca sobre todo en movilidad y transporte, donde ocupa la posición 32. En esta área se toman en cuenta indicadores como el número de estaciones de metro presentes en la ciudad, los servicios de bicicletas públicas, el índice de tráfico y congestión o la cantidad de vehículos comerciales presentes en la ciudad, entre otros.

Otras categorías en las que resalta la capital del Turia son la gobernanza y la cohesión social, donde se miden parámetros como el número de embajadas (consulados, en el caso de Valencia) y hospitales por ciudad, la cifra de oficinas de investigación y tecnologías por ciudad, el nivel de democracia del país, la tasa de desempleo, el índice de tolerancia racial o el grado de felicidad global.

Por otra parte, en materias como la proyección internacional y el capital humano, Valencia ocupa posiciones más bajas en el ranking. En estas, se analizan aspectos como la cantidad de pasajeros por aeropuerto, la cifra de congresos y reuniones internacionales que se celebran, la proporción

de población con educación secundaria y superior, el número de museos y galerías de arte en la ciudad o el gasto anual en ocio y recreación de los habitantes.

Si se hace una comparación con otras ciudades de España presentes en el ranking, se observa que Madrid ocupa la posición número 20 en el ranking global, seguida por Barcelona con el número 29, lo cual son datos muy positivos para el país. A la cola irían La Coruña y Murcia, en los puestos 104 y 110, respectivamente.

Como se ha expuesto anteriormente, el término Smart Mobility adquiere una gran importancia en el desarrollo de este proyecto por lo que, a pesar de tratarse de una dimensión dentro de la Smart City, es necesario explicarlo con mayor detenimiento por separado.

La Smart Mobility o movilidad inteligente se encarga de estudiar y supervisar la movilidad humana y el tráfico en la ciudad con el fin de interconectar todo el sistema de transporte urbano para que el ciudadano pueda interactuar con él con mayor facilidad. Todo esto es posible gracias al uso de aplicaciones tecnológicas, desde las que el usuario puede consultar una gran cantidad de información relativa a los servicios de movilidad presentes en su urbe. Se trata, por tanto, de un término que, además de movilidad, engloba tecnología, eficiencia y sostenibilidad.

Para entender el porqué de su nacimiento, es necesario exponer algunas evidencias:

- Según la Organización de las Naciones Unidas (ONU), en 2030, el porcentaje de la población que vive en la ciudad ascenderá hasta un 60%. Esto supondrá que las ciudades se transformarán en megaciudades, por lo que se deberán aplicar nuevos sistemas de movilidad que logren organizar de manera eficiente todo este flujo de personas.
- En cuanto al tema medioambiental, la Organización Mundial de la Salud (OMS) apunta que el 99% de la ciudadanía mundial respira aire perjudicial para la salud, mayoritariamente procedente de emisiones de CO<sub>2</sub> que generan los vehículos privados de diésel o gasolina. Esto además de ocasionar un aumento de las dolencias respiratorias y otras enfermedades, es extremadamente nocivo también para el planeta.

Por ende, el principal propósito de este nuevo concepto de movilidad es la reducción del consumo energético y de las emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera, disminuyendo así el impacto medioambiental del entorno. Otros objetivos implícitos que se pretenden cumplir son: favorecer el transporte colectivo y sostenible frente al individual mejorando su planificación y eficiencia, dinamizar y gestionar las plazas de aparcamiento de la ciudad, reducir la congestión del tráfico, brindar servicios de salud y seguridad más efectivos y, en definitiva, aumentar la calidad de vida de los ciudadanos.

Algunas de las alternativas más consolidadas dentro del campo de la Smart Mobility son la red de transporte público eléctrico, la promoción de vehículos individuales no contaminantes como son las bicicletas individuales (simples, plegables, eléctricas...), los servicios de bicicletas municipales, los patinetes y el empleo de nuevas tecnologías mediante apps, que despliegan distintas opciones de alquileres de vehículos y trayectos compartidos (Puyuelo & Merino, 2020).

Si se analiza concretamente la ciudad de Valencia, esta destaca en la categoría de movilidad y transporte (que hace referencia al concepto de Smart Mobility), como ha puesto de manifiesto el índice IESE Cities in Motion, examinado previamente en este documento.

Esta ciudad cuenta, en primer lugar, con el Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS), que comprende líneas estratégicas de gestión del tráfico y garantiza movilidad y accesibilidad a todos los ciudadanos. Este plan se encarga de potenciar los desplazamientos a pie salvaguardando la seguridad de los peatones, de asegurar la intermodalidad y accesibilidad así como de mejorar el conocimiento de la red de transporte urbano y, por último, de integrar una red de bicicletas urbanas que combine con otras tipologías de transporte. Además, está el Centro de Gestión de Tráfico, que ayuda al cumplimiento de los objetivos del PMUS, regulando los semáforos, las cámaras y la información referente al tráfico en tiempo real de la ciudad.

Por otro lado, esta ciudad apuesta por medios de transporte alternativos y sostenibles tales como autobuses a gas natural comprimido e híbridos, una amplia cantidad de carriles bici (aproximadamente 188 km en total) o una red pública de alquiler de bicicletas, Valenbisi. El ciudadano puede acceder a estos servicios mediante aplicaciones como EMT valencia, Metrovalencia o Valenbisi, donde se muestra toda la información relativa a pagos, horarios, líneas y trayectos. Asimismo, existe la tarjeta Móbilis, con tecnología NFC, que permite cargar en ella viajes para más de un tipo de transporte de forma online, facilitando así la gestión al usuario.

Finalmente, como elemento de mobiliario urbano que ejemplifica perfectamente el concepto de Smart Mobility, se destacan las nuevas marquesinas instaladas por la EMT de Valencia a partir del año 2022. Estas marquesinas cuentan con nueva tecnología y una serie de ventajas respecto a modelos anteriores:

- **Accesibilidad universal:** con el objetivo de cumplir la normativa de accesibilidad, se incorporan placas de Braille que permiten a personas con deficiencia visual detectar la parada y las líneas de autobuses. Asimismo, se añaden Sistemas Aumentativos y Alternativos de Comunicación (SAAC), que mediante el uso de claves visuales ayudan a personas con dificultades en el lenguaje y la comunicación (TEA, diversidad funcional,...) a realizar actividades cotidianas como esperar al bus.
- **Tecnología NaviLens:** se trata de un sistema de señalética universal que utiliza códigos fácilmente escaneables a largas distancias con la cámara del móvil para obtener la información contextualizada. Este método no solo está dirigido a personas con discapacidad visual sino también a personas extranjeras que no entiendan el idioma.
- **Tecnologías adicionales:** 20 paradas cuentan con placas solares en el techo con el objetivo de alimentar el alumbrado y los paneles informativos digitales. Adicionalmente, en algunas paradas con mayor tráfico de red, se han instalado puntos de acceso Wi-Fi y cargadores USB.
- **Paradas 'Smart City':** se disponen 3 marquesinas designadas como 'Smart City' en puntos estratégicos de la ciudad. Estas tienen cargadores de inducción para teléfonos inteligentes, pantallas informativas de gran tamaño y un botón de emergencia SOS.

Tras toda esta contextualización, se puede concluir que tanto Smart City como Smart Mobility son conceptos que están a la orden del día y que se presentan como los principales modelos a seguir para lograr un desarrollo sostenible en las ciudades, que favorezca tanto al ciudadano como al entorno en el que este vive. Asimismo, es importante destacar que la información

expuesta y los datos recopilados a lo largo de esta fase introductoria, serán de ayuda y servirán como base para desarrollar el producto objeto de diseño de este Trabajo de Fin de Grado.

## 5. ESTUDIO DE REFERENCIAS

A continuación, se realiza una exhaustiva búsqueda y posterior estudio de modelos disponibles en el mercado actualmente, similares al que se pretende diseñar. Este estudio pondrá de manifiesto las particularidades de dichos objetos permitiendo obtener así una gran cantidad de información que posteriormente será de utilidad para desarrollar los requisitos a cumplir por el producto.

### 5.1. Matriz de posicionamiento

En primer lugar, se efectúa una búsqueda de diferentes imágenes que resultan relevantes o llamativas dentro del contexto de producto y se clasifican utilizando una matriz de posicionamiento. Esta herramienta de análisis permite ordenar las referencias de manera visual y extraer información acerca de las características y estilos predominantes, con el fin de encontrar un nicho en el mercado donde poder posicionar el producto que se pretende diseñar. Seguidamente, se expone la matriz de posicionamiento confeccionada a partir del producto objeto de este proyecto:



Ilustración 2: Matriz de posicionamiento. Fuente: elaboración propia, 2024

Como se puede observar en la imagen, los diferentes productos han sido distribuidos a lo largo de unos ejes a los que se han asignado unos atributos (en el eje y se analiza el nivel de eficiencia espacial, mientras que en el eje x se observa el grado de innovación) que se consideran destacables a la hora de diseñar el elemento de interés. Asimismo, se incluyen términos intermedios que definen la característica que resalta de cada referente. Esta búsqueda, como se ha expuesto anteriormente, ha resultado muy útil para conocer los diferentes productos para aparcar y alquilar bicicletas que ya existen en el mercado y que suponen, por tanto, una fuente de inspiración para llevar a cabo el diseño final objeto de este proyecto.

Tras completar la matriz de posicionamiento, se ha decidido que el producto a diseñar deberá ser innovador (siguiendo una estética tecnológica acorde pero respetando el entorno donde se implantará) y suponer un ahorro importante en cuanto a espacio. Por tanto, los siguientes puntos se enfocarán en el análisis de los productos presentes en el cuadrante 'Eficiente (espacio)-Tecnológico/innovador' de la matriz de posicionamiento.

## 5.2. Análisis de modelos actuales

Como el producto a diseñar se podría entender como una unión de dos tipologías de productos existentes en el mercado, para completar el estudio de referentes, se analizan con detenimiento y por separado las referencias de estructuras convencionales para aparcar bicicletas y las de sistemas de alquiler públicos, que están presentes en el cuadrante de interés de la matriz de posicionamiento elaborada en el apartado anterior.

### 5.2.1. Aparcabicicletas convencionales

En primer lugar, se analizan las estructuras de estacionamiento convencionales. Para ello, se elabora una 'ficha técnica' en la que se tienen en cuenta los siguientes datos: diseñador, empresa, materiales, dimensiones, tipo de sujeción al suelo, método de sistema de anclaje, número máximo de bicicletas que se pueden anclar y comentarios respecto a aspectos positivos y negativos.

- **Meandre**



Ilustración 3: Meandre. Fuente: mmcité, 2022

- Diseñador: David Karásek, Radek Hegmon
- Empresa: mmcité
- Materiales: acero, acero inoxidable y goma
- Dimensiones: 845x260x730 mm
- Sujeción al suelo: tornillería
- Sistema de anclaje: mediante cadena personal
- Número máximo de bicicletas: 10 (óptimo para 6)
- Aspectos positivos: se trata de una estructura que permite el aparcamiento de bicicletas por ambos lados, lo que permite el aparcamiento del doble de bicicletas. Además, al ser de goma, se puede adaptar ligeramente al diámetro de la rueda, lo que es una característica muy innovadora.
- Aspectos negativos: da cabida a pocas bicicletas, si se distribuyen cómodamente. Esto da lugar a que cuando hay más de 6 bicicletas, sea difícil e incómodo aparcar y anclar más. Además, el hecho de que se pueda aparcar por los dos lados hace que se emplee el doble de espacio.

- **Biciclo**



Ilustración 4: Biciclo. Fuente: Nomen, 2021

- Diseñador: no especificado
- Empresa: Nomen
- Materiales: chapa de hierro cortada a láser
- Dimensiones: 319x300x1124 mm
- Sujeción al suelo: bulones
- Sistema de anclaje: mediante cadena personal
- Número máximo de bicicletas: 2
- Aspectos positivos: presenta una forma muy innovadora que permite almacenar 2 bicicletas ocupando poco espacio. La estructura es simple y fácil de fabricar.
- Aspectos negativos: da cabida a pocas bicicletas por elemento y subir la segunda bicicleta puede resultar complicado para determinados grupos de personas.

- **Bike Park Optimus Primavera Sound 2012**



*Ilustración 5: Bike Park Optimus. Fuente: Miguel Palmeiro, 2012*

-Diseñador: Miguel Palmeiro

-Empresa: no especificado

-Materiales: Acero y madera

-Dimensiones: no especificadas, 8m (aprox.)

-Sujeción al suelo: tornillería

-Sistema de anclaje: mediante cadena propia

-Número máximo de bicicletas: 20 (aprox.)

-Aspectos positivos: se trata de una estructura flexible que tiene capacidad para albergar muchas bicicletas de diferentes tipologías y tamaños. La estructura es económica y fácil de construir y montar.

-Aspectos negativos: las tablas de madera no parecen muy resistentes a los golpes y pueden sufrir alguna rotura (sobre todo por la zona del agujero), lo que las convertiría en inservibles.

- **KEY**



*Ilustración 6: KEY. Fuente: Viscio Urban Design, s.f.*

-Diseñador: Alessandro Canepa

-Empresa: Viscio Urban Design

-Materiales: piedra pulida e hidrofugada y acero galvanizado

-Dimensiones: 2m

-Sujeción al suelo: cimentación

-Sistema de anclaje: ninguno

-Número máximo de bicicletas: 3

-Aspectos positivos: tiene doble función ya que, por un lado, permite aparcar la bicicleta momentáneamente y al mismo tiempo, permite sentarse. Además, tiene un hueco que actúa como macetero.

-Aspectos negativos: no se puede anclar la bicicleta de ningún modo, por lo que solo sirve para dejarla durante el tiempo que se esté sentado.

#### ▪ Pit Stop Portabici



Ilustración 7: Pit Stop. Fuente: Metalco, 2017

-Diseñador: Architectura & Design Studiodieci

-Empresa: Metalco

-Materiales: tubo de acero cortado con láser con terminales en fundición de aluminio, goma para la junta del portacasco

-Dimensiones: 1080x600x970 mm

-Sujeción al suelo: tacos o cimentación

-Sistema de anclaje: mediante cadena propia

-Número máximo de bicicletas: 1

-Aspectos positivos: su forma imitando a un personaje que sujeta la rueda de la bicicleta que se va a anclar es original. En la 'cabeza' de este personaje se puede guardar el casco, lo cual resulta muy útil.

-Aspectos negativos: solo permite el anclaje de una bicicleta por personaje. Por la forma, la estructura es costosa y difícil de fabricar.

#### ▪ Aparcabicicletas empotrado al pavimento



Ilustración 8: Aparcabicicletas empotrado al pavimento. Fuente: Pinterest, 2020

- Diseñador: Symbioza
- Empresa: no especificado
- Materiales: acero inoxidable
- Dimensiones: no especificado, 70 cm (aprox.)
- Sujeción al suelo: empotrado
- Sistema de anclaje: mediante cadena personal
- Número máximo de bicicletas: 1
- Aspectos positivos: se trata de una estructura que no ocupa nada cuando no hay ninguna bicicleta atada, por lo que supone un ahorro importante de espacio. En relación a esto, su simpleza permite que sea fácilmente fabricable.
- Aspectos negativos: puede llegar a camuflarse con el suelo y pasar totalmente desapercibido por los ciclistas.

### 5.2.2. Sistemas de alquiler públicos

A continuación, se estudian los servicios del alquiler públicos. En este caso, en la 'ficha técnica', además de los aspectos anteriores, también se tendrán en cuenta cuestiones como la ubicación del servicio.

- **Valenbisi**



Ilustración 9: Valenbisi. Fuente: El Mundo, 2012

- Ubicación: Valencia
- Diseñador: no especificado
- Empresa: JCDecaux
- Materiales: acero, aluminio y plástico
- Dimensiones: depende de la estación
- Sujeción al suelo: cimentación
- Sistema de anclaje: la bicicleta presenta un anclaje saliente en su cuadro que se engancha al pivote correspondiente de la estación



Ilustración 10: Sistema de anclaje Valenbisi. Fuente: Raul Badía, 2020

- Número máximo de bicicletas: depende de la estación (de 15-40 aprox.)
- Aspectos positivos: hay muchas estaciones repartidas por toda la ciudad de Valencia y en cada estación diversas plazas, lo que posibilita tener casi siempre una bicicleta al alcance. Además, la aplicación a través de la que se alquilan las bicicletas es intuitiva y accesible.
- Aspectos negativos: las bicicletas de alquiler son pesadas e incómodas de manejar y el sistema de anclaje no protege ninguna de las ruedas, pudiendo ser robadas con facilidad. Aunque el sillín se puede adaptar, no se pueden alquilar bicicletas de tamaño infantil.

- **Citi Bike**



Ilustración 11: Citibike. Fuente: Pinterest, 2013

- Ubicación: Nueva York
- Diseñador: no especificado
- Empresa: citigroup
- Materiales: aluminio y plástico
- Dimensiones: depende de la estación
- Sujeción al suelo: empotrado
- Sistema de anclaje: la bicicleta presenta en su parte delantera una estructura saliente en forma de cuña con un orificio inferior que se debe introducir dentro de otra estructura de los pivotes de la estación con un pasador para bloquear la bicicleta

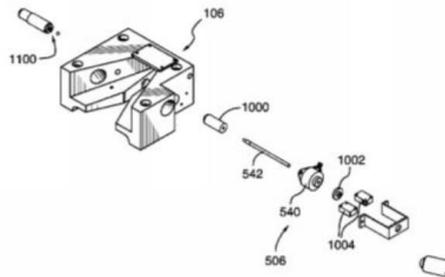


Ilustración 12: Sistema de anclaje Citibike. Fuente: Raul Badía, 2020

- Número máximo de bicicletas: depende de la estación (de 15-75 aprox.)

-Aspectos positivos: la rueda delantera queda dentro de la estructura de anclaje por lo que está protegida frente al robo y el sistema de cuña-pasador facilita el anclaje al usuario. Por otro lado, las bicicletas son menos pesadas que en otros servicios de alquiler públicos.

-Aspectos negativos: el sistema eléctrico del anclaje a veces falla, lo que supone grandes multas económicas al cliente. Como en el caso anterior, a pesar de que el sillín se puede adaptar, no hay bicicletas de tamaño infantil disponibles.

▪ **Ddareungi**



Ilustración 13: Ddareungi. Fuente: Seoul Metropolitan Government, s.f.

-Ubicación: Seoul

-Diseñador: no especificado

-Empresa: Gobierno Metropolitano de Seoul

-Materiales: aluminio y plástico

-Dimensiones: depende de la estación

-Sujeción al suelo: empotrado

-Sistema de anclaje: detrás del sillín, atornillado al cuadro de la bicicleta, una especie de 'candado' hace de tope situándose entre las varillas de la rueda. Esta estructura tiene un código QR que es escaneado por el usuario con el objetivo de desbloquearlo y así poder mover la rueda.



Ilustración 14: Sistema de anclaje Ddareungi. Fuente: Seoul Metropolitan Government, s.f.

-Número máximo de bicicletas: depende de la estación (de 5-30 aprox.)

-Aspectos positivos: dado que el sistema de anclaje se encuentra unido a la propia bicicleta, no es necesaria una estación y permite poder dejar la bicicleta aparcada en cualquier lugar. Además, el sillín es adaptable y presenta bicicletas de diferentes tallas: tamaño adulto e infantil.

-Aspectos negativos: el hecho de poder dejar la bicicleta en cualquier lugar aparcada puede dar lugar a robos por parte de usuarios que no sean clientes del servicio. Con relación a esto, la rueda delantera, que no está asegurada por ningún sistema, puede ser robada con facilidad.

## 6. CONCLUSIONES

Una vez realizado el análisis de los antecedentes, comprendido por el estudio de conceptos básicos y de productos existentes en el mercado que se encuentran relacionados con el diseño a desarrollar, se extraen una serie de conclusiones que ayudan a enfocar las siguientes fases del proyecto.

Como se ha comentado con anterioridad, esta investigación ha permitido concretar que el producto a idear se centrará en ser un diseño innovador, no solo en cuanto a estética sino también en cuanto a tecnología. Además de esto, se tendrá especialmente en cuenta el ahorro de espacio, posibilitando el acogimiento de una gran cantidad de bicicletas en la menor superficie posible.

Tras estudiar detalladamente los elementos presentes en la matriz que cumplen las características formuladas previamente, se han obtenido las siguientes conclusiones:

- No existen productos en el mercado que permitan al mismo tiempo aparcar bicicletas personales y alquilar públicas.

- En cuanto a las estructuras aparcabicicletas convencionales, los mayores problemas presentes son que la mayoría dan cabida a pocas bicicletas y en ocasiones el anclaje puede resultar difícil. Asimismo, en ocasiones, el usuario no sabe dónde localizarlas ni si se encuentran en buen estado para el aparcamiento. Por otro lado, muchas sí posibilitan asegurar una rueda y el cuadro.

- Respecto a los sistemas de alquiler de bicicletas públicas, la mayor problemática la encontramos en que casi ninguno permite el alquiler de bicicletas de tamaño infantil, lo cual impide que estos puedan disfrutar de este tipo de servicio. En adición, con frecuencia las ruedas quedan desprotegidas, pudiendo ser robadas con facilidad. Como puntos a favor se presentan la posibilidad de adaptación de los sillines y la intuitividad de las apps de alquiler.

El producto a desarrollar, entendido como la unión de ambas tipologías de elementos, deberá ser capaz de potenciar los puntos positivos mencionados y de eliminar aquellos que se muestran como negativos y que, por tanto, dificultan su uso a los consumidores.

## III. CONSIDERACIONES Y REQUISITOS DE DISEÑO

### 7. CONSIDERACIONES GENERALES

Antes de proceder con el diseño conceptual de las propuestas, es necesario reparar en un conjunto de factores generales que se han de tener presentes a la hora de diseñar y emplazar un aparcamiento de bicicletas. Algunas de las consideraciones que se especifican en el documento 'Manual de aparcamientos de bicicletas' son:

- **Seguridad:** es de suma importancia que la estructura garantice la seguridad de las bicicletas, impidiendo que estas puedan sufrir cualquier tipo de daño ante condiciones climáticas desfavorables, actos vandálicos o uso intensivo. Relacionados con este factor entran en juego otros aspectos como la morfología del producto, los materiales que lo componen, el sistema de anclaje o la propia localización del elemento de mobiliario urbano. Por último, es importante no solo que sea seguro sino también que transmita y demuestre seguridad al usuario.
- **Versatilidad:** un aparcabicicletas debe poder albergar bicicletas de múltiples tipologías y tamaños dado que, aunque la mayoría de las bicicletas siguen unas normas estandarizadas, existen variaciones entre modelos; no tendrá las mismas dimensiones una bicicleta para niños que una para adultos o un tándem.
- **Ubicación y accesibilidad:** el elemento ha de instalarse a la vista de los ciclistas, lo más próximo al punto de destino para el que se implementa. Según lo que especifica el manual esta distancia no deberá de ser mayor a 75m para trayectos de larga duración y a 30m para los de corta duración. Por otro lado, es importante eliminar cualquier obstáculo o barrera (escaleras, bordillos,...) que obligue al ciclista a bajar de su bicicleta para poder efectuar el aparcamiento. Asimismo, será obligatorio que la estructura no dificulte la accesibilidad de peatones o personas con movilidad reducida.
- **Comodidad:** en relación con el punto anterior, la disposición de los elementos para el estacionamiento debe permitir a los usuarios realizar maniobras con el vehículo con facilidad, impidiendo que las otras bicicletas aparcadas puedan resultar dañadas.
- **Estabilidad:** el diseño de la estructura ha de permitir que la bicicleta se mantenga erguida y apoyada sin tener que recurrir a un soporte adicional.
- **Estética:** la apariencia del aparcabicicletas debe ser acorde a la del espacio para el que se diseña, de manera que no desentone y quede totalmente integrado. Asimismo, ha de llamar la atención del ciclista con tal de que este pueda localizarlo y quiera hacer uso de él.

Por otra parte, en el manual también se detallan especificaciones en cuanto a la instalación de estos elementos de mobiliario urbano:

- **Materiales:** la estructura deberá estar compuesta por materiales que resistan contra posibles acciones vandálicas, inclemencias meteorológicas y uso continuado.
- **Dimensiones:** para poder garantizar la accesibilidad y comodidad anteriormente mencionadas, se tomarán en cuenta unas medidas concretas de bicicleta (0'60 m de ancho, 1'10 m de altura y 1'90 m de largo).

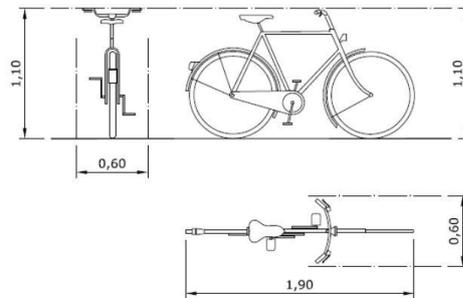
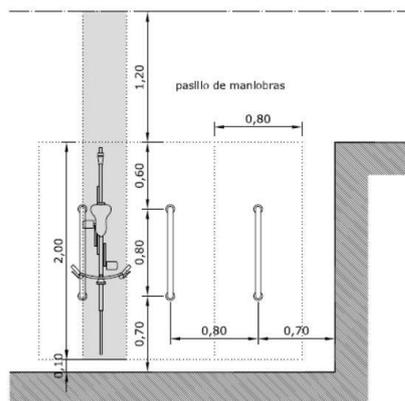


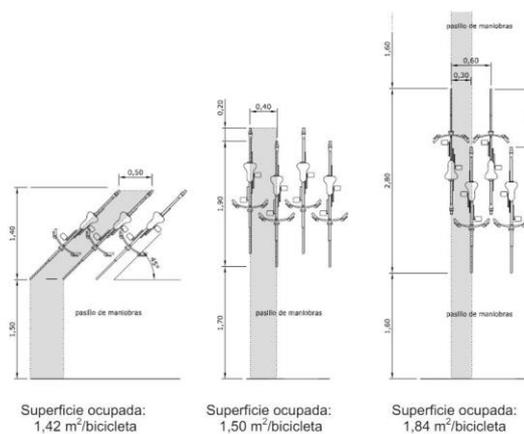
Ilustración 15: Medidas generales bicicleta. Fuente: IDAE, 2009

También habrá que considerar unas medidas específicas que definan el espacio entre estacionamientos y bicicletas, aunque estas dependerán del tipo de aparcabicicletas:



Superficie ocupada: 1,28 m<sup>2</sup>/bicicleta

Ilustración 16: Medidas aparcamiento tipo U invertida. Fuente: IDAE, 2009



Superficie ocupada:  
1,42 m<sup>2</sup>/bicicleta

Superficie ocupada:  
1,50 m<sup>2</sup>/bicicleta

Superficie ocupada:  
1,84 m<sup>2</sup>/bicicleta

Ilustración 17: Medidas aparcamiento tipo soporte de rueda. Fuente: IDAE, 2009

## 8. NORMATIVA

A lo largo de este punto se detalla la normativa existente que afecta al diseño del producto a desarrollar y que, por tanto, se ha de tomar en cuenta a la hora de formular los requerimientos que estarán presentes en el briefing. Para llevar a cabo esta tarea, se ha acudido a ordenanzas de distinta índole vigentes en la ciudad de Valencia, por ser esta la urbe para la que se idea el producto.

### ▪ ORDENANZA DE APARCAMIENTOS:

Se extrae y selecciona la normativa de *'TÍTULO TERCERO. Aparcamientos para bicicletas'*.

-Las dimensiones de las plazas de aparcamiento para bicicletas serán como mínimo de 0,70 x 1,90 m en el caso de aparcamiento sobre el suelo.

### ▪ ORDENANZA DE MOVILIDAD:

Se extrae y selecciona la normativa de *'TÍTULO TERCERO. MOVILIDAD EN BICICLETA, PATINETES Y EN VEHÍCULOS DE MOVILIDAD PERSONAL', 'Capítulo 1 – Circulación en bicicleta' y 'Artículo 36 – Estacionamiento de bicicletas'*.

-Las bicicletas se estacionarán preferentemente en los espacios específicamente acondicionados para tal fin, dotados de dispositivo aparcabicis.

-En ningún caso podrán estacionarse bicicletas en aceras con anchura total inferior a 1,80 m, ni sobre pavimento podotáctil para garantizar una circulación peatonal accesible.

### ▪ ORDENANZA DE PARQUES Y JARDINES:

Se extrae y selecciona la normativa de *'TÍTULO IV. USO DE ESPACIOS AJARDINADOS' y 'Capítulo V - Vehículos en los espacios ajardinados'*.

-El estacionamiento y circulación de las bicicletas no se permitirá en los paseos interiores reservados para los paseantes.

-Los niños de hasta diez años podrán circular en bicicleta por los paseos interiores de los parques, siempre que la escasa afluencia del público lo permita y no causen molestias a los demás usuarios del parque.

-En los parques y jardines, espacios libres y zonas verdes queda totalmente prohibido estacionar vehículos en las aceras, pavimentos, caminos o zonas ajardinadas. Queda prohibido el estacionamiento en las zonas de acceso y salida de vehículos señalizadas.

### ▪ ORDENANZA DE ACCESIBILIDAD EN EL MEDIO URBANO:

Se extrae y selecciona la normativa de *'TÍTULO III. MOBILIARIO URBANO' y 'Artículo 20 – Mobiliario urbano' y 'Artículo 24 – Máquinas interactivas'*.

#### MOBILIARIO URBANO:

-Los elementos urbanos de uso público, se diseñarán y ubicarán de forma que puedan ser usados por todos los ciudadanos, siendo fácilmente detectables por contraste de

color con su entorno y contarán con un diseño que contemple su proyección horizontal hasta el suelo y no presente aristas.

-Los elementos de mobiliario urbano estarán ubicados de forma que no invadan la banda libre peatonal.

#### MÁQUINAS INTERACTIVAS:

-Siempre que técnicamente sea posible, la información se transmitirá visualmente y al menos a través de otro sentido: oído y tacto.

-El teclado se situará a una altura entre 0'80 metros y 1'00 metros y ligeramente inclinado.

-La pantalla se instalará ligeramente inclinada entre 15º y 30º y a una altura entre 1'00 metros y 1'40 metros.

-Los monederos, tarjeteros y demás elementos de manipulación se situarán a una altura entre 0'90 metros y 1'00 metros.

-Delante de ellos se podrá inscribir un círculo libre de obstáculos de 1'50 metros de diámetro en el nivel adaptado y de 1'20 metros de diámetro en el nivel practicable.

-Los paneles de información se situarán a una altura que permita, por el tamaño de letra y contraste cromático, la lectura a todo tipo de usuario.

## **9. PÚBLICO OBJETIVO**

Otro aspecto relevante a definir es el público objetivo, es decir, los potenciales usuarios del aparcabicicletas con servicio de alquiler. Se han identificado los tres tipos de consumidores que se describen seguidamente:

-Adultos (desde los 20 hasta los 70 años): persona usuaria habitual del parque que suele moverse por el mismo en bicicleta, ya sea para dar un paseo o para ir de un sitio a otro de la ciudad sin ser alterado por el tráfico habitual de las calles.

-Turistas (desde los 20 hasta los 70 años): usuario extranjero que pretende conocer el Jardín del Turia de manera rápida y económica a través de una ruta en bicicleta.

-Niños (desde los 8 hasta los 12 años): usuario de poca edad y que, por tanto, necesita una bicicleta acorde a su tamaño, que disfruta de un paseo en bicicleta con su familia por los jardines.

Para poder empatizar y entender mejor qué es lo que estos grupos de usuarios esperan obtener del producto a diseñar, se utiliza la técnica Buyer Persona, mediante la cual se elaboran modelos concretos de persona y se analizan sus características demográficas y personales, sus intereses y sus metas y deseos. A continuación, se han elaborado tres Buyer Persona correspondientes a cada tipología de usuario anteriormente mencionada:

▪ **BUYER PERSONA 1:**

Nombre: Carmen

Demografía:

Edad: 58 años

Residencia: Valencia, España

Educación: Grado universitario en Enfermería

Profesión: Enfermera



*Ilustración 18: Retrato mujer mayor. Fuente: Freepick, 2021*

Características personales:

Resolutiva y analítica: tiene una mente curiosa y una gran capacidad de evaluación y decisión. Disfruta dando solución los problemas que le surgen en el día a día en el hospital donde trabaja.

Extrovertida: desde que era pequeña, ha demostrado tener grandes habilidades sociales, lo que le facilita desempeñar su trabajo cara al público.

Intereses:

Aparte de dedicar tiempo a su familia, en sus ratos libres le gusta hacer deporte: suele ir a nadar todos los fines de semana e intenta ir en bicicleta todos los días al trabajo. Por otro lado, es una aficionada a la lectura de novela negra y ocupa gran parte de su tiempo leyendo.

Metas y deseos:

Su objetivo principal es obtener los suficientes ingresos como para poder comprarse una casa alejada de la ciudad en un futuro.

▪ **BUYER PERSONA 2:**

Nombre: William

Demografía:

Edad: 32 años

Residencia: Birmingham, Inglaterra

Educación: Grado universitario en Marketing

Profesión: Emprendedor



*Ilustración 19: Hombre vestido con anteojos redondos. Fuente: wayhomestudio en Freepick, 2020*

Características personales:

Metódico: es una persona organizada, que necesita tenerlo todo bajo control dado que se agobia fácilmente con el desorden.

Tenaz: lucha de forma perseverante hasta que llega a conseguir sus objetivos. Esta cualidad le ha llevado a ser capaz de crear su propia empresa.

Intereses:

En su tiempo libre le gusta asistir a eventos relacionados con el marketing y la administración de empresas. Además, siempre que puede, da charlas sobre emprendimiento en distintas universidades y escuelas.

Metas y deseos:

Entre sus mayores deseos se encuentra poder viajar a un país diferente cada verano, cuanto más alejado del suyo mejor, ya que le fascina descubrir otras culturas.

▪ **BUYER PERSONA 3:**

Nombre: Sonia

Demografía:

Edad: 10 años

Residencia: Valencia, España

Educación: Quinto de Primaria

Profesión: -



*Ilustración 20: Retrato niña sobre fondo blanco. Fuente: Freepick, 2018*

Características personales:

**Enérgica:** es una niña muy despierta y activa que necesita estar realizando actividades continuamente, lo que a veces lleva a generarle cierta ansiedad o frustración cuando no está en movimiento.

**Creativa:** siempre le surgen ideas ingeniosas con gran facilidad y utiliza esta imaginación para resolver problemas en el colegio o inventarse juegos en el parque.

Intereses:

Cuando no está asistiendo a clases en el colegio, le encanta pasar tiempo dibujando, pintando y haciendo manualidades que ve en videos de internet. Asimismo, asiste a clases de teatro un día a la semana.

Metas y deseos:

Su gran sueño es poder estudiar y dedicarse al mundo de la interpretación y ser protagonista de importantes películas en el futuro.

## 10. BRIEFING

Teniendo en cuenta toda la información recabada previamente y antes de proceder a realizar el diseño conceptual del producto, se ha elaborado una lista con los requisitos que deberán cumplir las diferentes propuestas de diseño a desarrollar. Los enunciados que, a continuación se formularán, servirán de base para evaluar dichas alternativas en puntos posteriores y, consiguientemente, permitirán llegar a la solución final más adecuada.

Como ya se ha mencionado en anteriores apartados, el objetivo principal es el diseño de un elemento que funcione como aparcabicicletas con servicio de alquiler integrado. Considerando esta oración como punto de partida, se establecen los siguientes requisitos:

- El público objetivo deberán ser adultos entre 20 y 70 años, niños de entre 8 y 12 años y turistas de las mismas edades.
- El producto deberá constar de tres zonas: zona 1 de aparcabicicletas (para bicicletas personales), zona 2 de aparcabicicletas (para bicicletas de alquiler) y pantalla interactiva que permita la interacción del usuario con el sistema. Será importante diferenciar el área de aparcamiento de bicicletas personales del área de las de alquiler con el fin de que se reserven un número determinado de espacios a cada tipología.
- El producto deberá contar con un sistema de seguridad (candado, código, cadena,...) seguro, flexible y fácil de utilizar, que sea igual para las bicicletas personales y para las de alquiler. Esto facilitará los procesos productivos.
- La pantalla interactiva mediante la que se gestione el anclaje y alquiler de bicicletas deberá tener una interfaz intuitiva de manejar.
- El espacio que ocupe la totalidad del producto deberá ser el mínimo que acoja más bicicletas, garantizando el cumplimiento de las dimensiones mínimas de accesibilidad.
- El producto deberá tener un sistema de alumbrado que dé luz durante las horas nocturnas.
- El producto deberá poder albergar bicicletas de diferentes tallas y tipologías.
- El producto deberá de seguir una estética en consonancia al Jardín del Turia, de manera que se muestre integrado en el conjunto.

## IV. DISEÑO CONCEPTUAL

### **11. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS**

Una vez enunciados los requisitos, se da inicio a la fase de diseño conceptual: la fase más creativa del proyecto, en la que se generan diversas ideas a través del bocetaje, para, finalmente, poder elegir y desarrollar una alternativa final que se encuentre totalmente alineada con los objetivos y sea, en definitiva, la más óptima en todos los sentidos. Como se podrá comprobar seguidamente, se elaboran propuestas que unen las dos tipologías de elementos urbanos expuestas anteriormente: estructuras aparcabicicletas convencionales y sistemas de alquiler público.

Cada alternativa es descrita por medio de una serie de bocetos con diversas anotaciones y colores que permiten aportar una imagen de como sería el producto en la realidad. A su vez, estos se acompañan de textos explicativos con el fin de expresar todo lo que no se ha podido transmitir de forma gráfica.

▪ **ALTERNATIVA 1:**

Esta propuesta, tal y como se especifica en el briefing, cuenta con tres zonas: los elementos de aparcamiento (para bicicletas personales y de alquiler) dispuestos a los laterales y la máquina interactiva situada en el centro. Las estructuras de anclaje se diseñan en dos alturas, con el objetivo de poder albergar bicicletas con distintos tamaños de rueda.

En cuanto al sistema de seguridad utilizado, este está compuesto por una barra metálica que atraviesa cada elemento de extremo a extremo y que presenta una perforación en su límite donde se sitúa el candado (cuyo código se especifica en la pantalla), de manera que se pasa la barra por entre la rueda delantera de la bici y esta queda totalmente anclada. Además, para asegurar el cuadro de la bicicleta, se puede atar una cadena a la propia estructura.

Por otro lado, cada elemento dispone, integrado en su parte superior, de un sistema de alumbrado nocturno. Es importante destacar que tanto la composición como los elementos siguen una estética lineal que se combina con colores vivos para darle un toque alegre y llamativo.

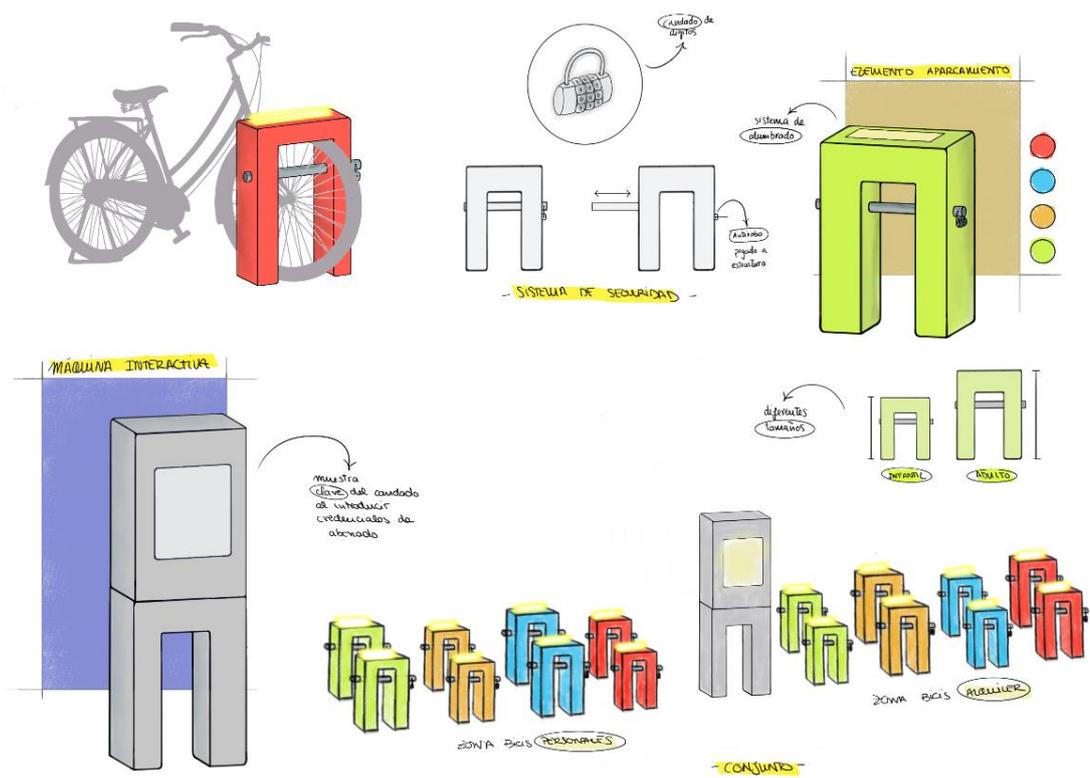


Ilustración 21: Boceto alternativa 1. Fuente: elaboración propia

▪ **ALTERNATIVA 2:**

La propuesta 2 está compuesta por diversos elementos de aparcamiento en la parte izquierda del conjunto y una pantalla interactiva que se dispone en el lado derecho. Cada elemento cuenta con 3 espacios: 2 para bicicletas de talla adulta y 1 para las de talla infantil. Asimismo, con el fin de distinguir los aparcabicicletas para bicicletas personales de los que son para las de alquiler, se emplea un código de colores: los primeros son de color verde mientras que los segundos son de color azul.

El sistema de seguridad está compuesto por una barra circular (embebida en el elemento) y un botón, que se mantiene bloqueado en una posición y únicamente se puede mover introduciendo las credenciales de abonado en la pantalla. Al mover el botón a una posición contraria, la barra se desplaza quedando abierta y posibilitando así, la inserción de la rueda delantera de la bicicleta. Como en la alternativa anterior, para mayor seguridad, se puede atar una cadena personal al cuadro.

Por otra parte, el sistema de alumbrado se encuentra localizado en las caras frontales de cada estructura aparcabicicletas, de manera que en horario nocturno les dé luz. Cabe destacar también que las estructuras se construyen imitando formas orgánicas que representan el movimiento del agua.

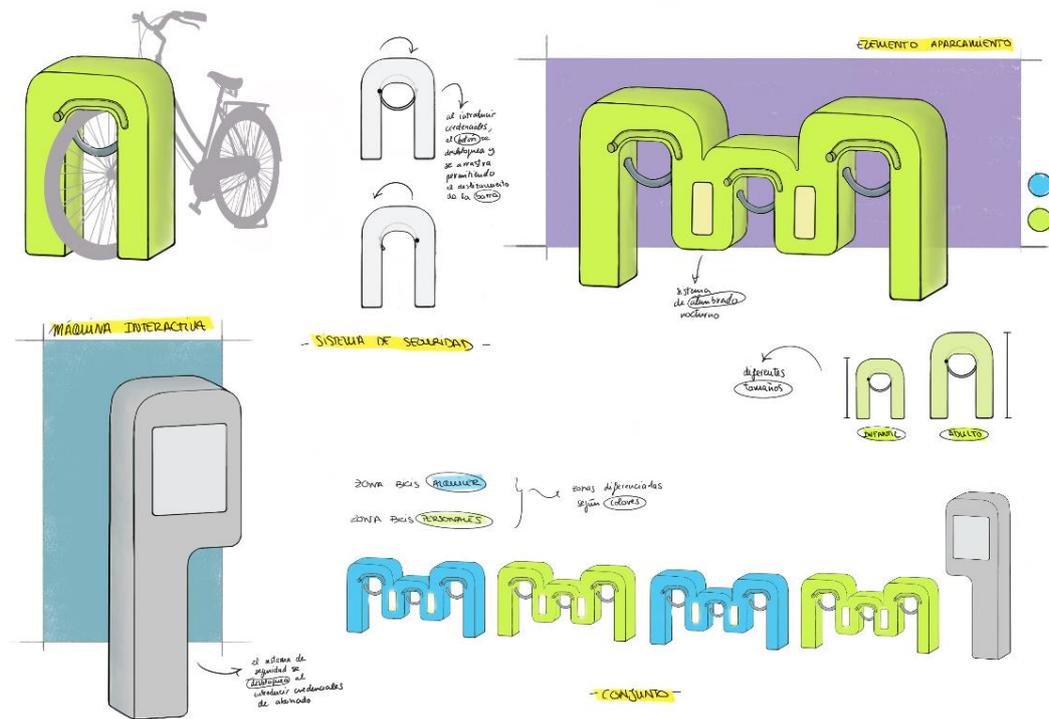


Ilustración 22: Boceto alternativa 2. Fuente: elaboración propia

▪ **ALTERNATIVA 3:**

La alternativa 3 está compuesta también por tres zonas: dos aparcabicicletas (uno para las bicicletas personales ubicado a la derecha y otro donde se localizan las bicicletas de alquiler a la izquierda) y una máquina interactiva central. Las estructuras de aparcamiento tienen una característica forma de ‘acordeón’ que permite alojar más bicicletas en menos espacio y, además, por ambos lados. Cada intervalo acoge y protege la rueda delantera y parte del cuadro, impidiendo que estos puedan ser robados.

El sistema de seguridad se resuelve mediante una cadena que se ancla y se desancla al extremo opuesto a través de la interacción del usuario con la pantalla y la presión de un botón ubicado al lado de cada espacio. Cada cadena tiene la longitud suficiente como para poder anclar no solo la rueda delantera sino también el cuadro a la estructura.

Asimismo, el elemento central, que sigue la misma estética de ‘acordeón’, presenta una cubierta que resguarda a la persona durante el proceso de interacción con la máquina. Por último, las luces del sistema de alumbrado nocturno se sitúan en el suelo, a ambos extremos de cada estructura aparcabicicletas.

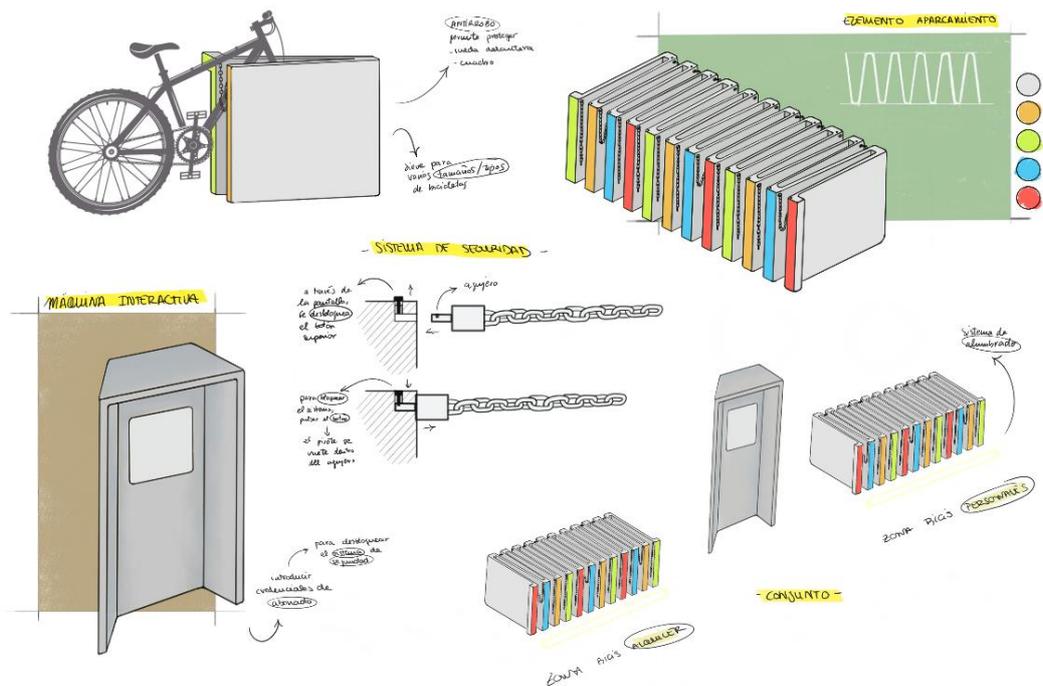


Ilustración 23: Boceto alternativa 3. Fuente: elaboración propia

▪ **ALTERNATIVA 4:**

La propuesta 4 sigue una estética más ‘desenfadada’, donde cada elemento de aparcamiento posee una forma diferente de manera que se puedan anclar bicicletas de varias tipologías y tamaños. El sistema de anclaje, que es el mismo para bicicletas personales y de alquiler, está formado por tres anillas que van unidas a cada elemento de aparcamiento y que están construidas con un material ligeramente flexible que permite poder adaptarlas a la forma de cada bicicleta. Estas anillas tienen un sistema de bloqueo que únicamente se abre introduciendo las credenciales de abonado en la máquina interactiva. Asimismo, es importante destacar que se utilizan tres anillas para poder asegurar las diferentes partes de la bicicleta: ambas ruedas y el cuadro.

Por otro lado, la pantalla interactiva (ubicada en la parte central del conjunto), sigue una estética que va en consonancia con el resto de las estructuras y presenta una cubierta que aloja el sistema de alumbrado nocturno. Por último, se ha de destacar que se utilizan colores vivos que se integran perfectamente en el espacio del Jardín del Turia y, además, ayudan a diferenciar las instalaciones.

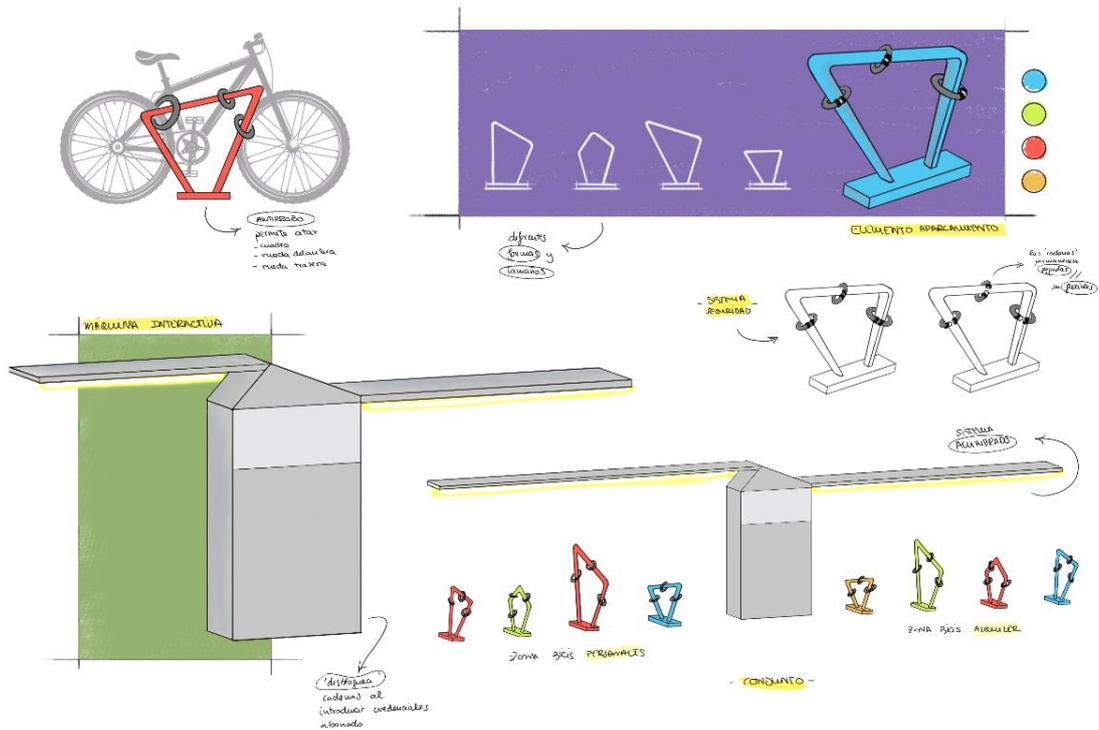


Ilustración 24: Boceto alternativa 4. Fuente: elaboración propia

▪ **ALTERNATIVA 5:**

La alternativa 5 presenta tres zonas: la máquina interactiva en el centro, los aparcabicicletas para bicicletas de alquiler a la izquierda y los que son para bicicletas personales a la derecha. Cada elemento, con forma de rectángulo hueco tumbado con las esquinas redondeadas, presenta, en su parte superior, dos candados circulares que se deslizan por una guía, permitiendo esto acoger bicicletas con distintos diámetros de rueda.

Este sistema de seguridad permanece cerrado a la espera de que un abonado del servicio introduzca sus credenciales en la pantalla, lo que posibilitará que las anillas se abran y se puedan ‘atrapar’ ambas llantas de la bicicleta. Por otro lado, cada elemento dispone en la parte inferior del hueco interior de un sistema de alumbrado que le aporta luz durante las horas nocturnas.

Por último, es importante destacar que todo el conjunto, tanto los aparcabicicletas como la máquina central, sigue una estética lineal y sobria que hace referencia, sobre todo, a los últimos tramos del Jardín de Turia.

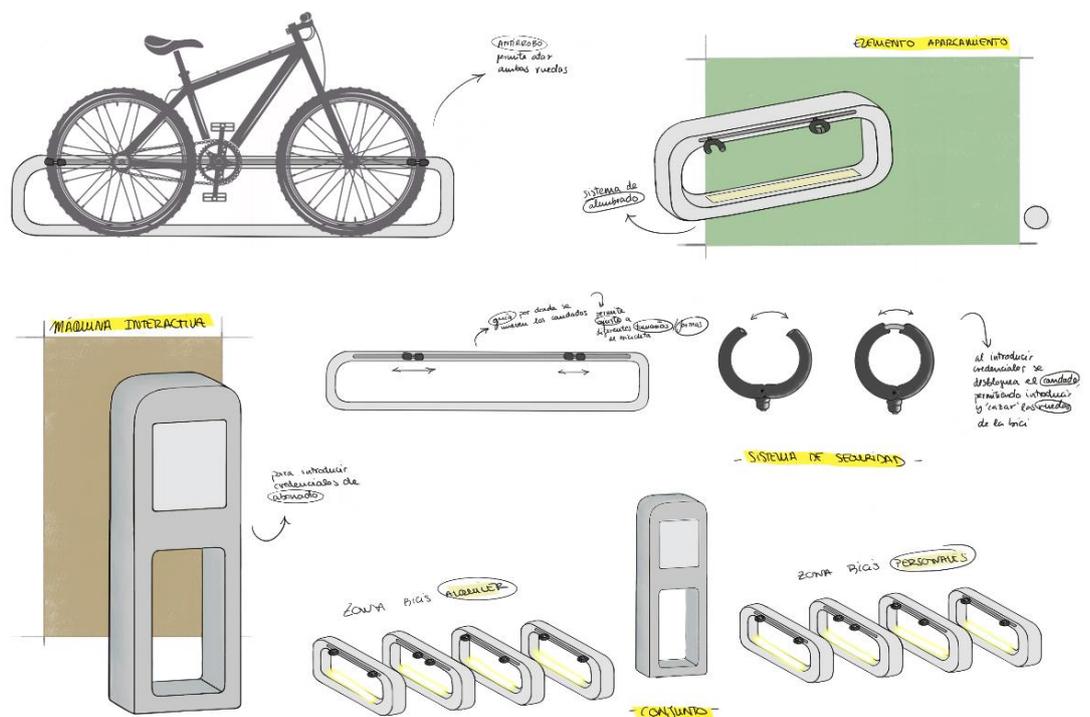


Ilustración 25: Boceto alternativa 5. Fuente: elaboración propia

## 12. SELECCIÓN DE LA PROPUESTA FINAL

Expuestas todas las alternativas, se procede a la selección de la solución final y, para ello, se evalúan las diferentes propuestas en función de una serie de criterios que se construyen a partir de los requisitos presentes en el briefing. Los criterios establecidos con su correspondiente explicación son los siguientes:

- **(C1)-Adaptabilidad:** adaptación general a los públicos objetivos para los que se diseña
- **(C2)-Zonificación:** presencia de 3 zonas diferenciadas (aparcabicicletas para bicicletas personales, aparcabicicletas para bicicletas de alquiler y máquina interactiva)
- **(C3)-Seguridad:** presencia de un sistema de seguridad seguro, flexible y fácil de utilizar
- **(C4)-Interacción:** ubicación conveniente de la pantalla en la máquina que garantice la correcta interacción del usuario con el servicio
- **(C5)-Espacio:** grado de eficiencia espacial del producto, es decir, posibilidad de alojamiento de muchas bicicletas en poco espacio
- **(C6)-Alumbrado:** presencia de un sistema de alumbrado nocturno
- **(C7)-Versatilidad:** posibilidad de alojamiento de bicicletas de diferentes tallas y tipologías
- **(C8)-Estética:** grado de integración al espacio del Jardín del Turia

Tras definir todos los criterios, se aplican tres técnicas de evaluación: la matriz de valoración, la regla de la suma de ratios y la regla de la mayoría. De esta manera, los resultados se verifican tres veces asegurando un grado más alto de fiabilidad.

### 12.1. Matriz de valoración

La finalidad de una matriz de valoración es obtener la mejor solución sometiendo a evaluación todas las alternativas en base a unos criterios, previamente ponderados según su importancia en el diseño. Tras obtener las puntuaciones totales se selecciona la más alta, que corresponderá con la alternativa final que se debe elegir.

Por tanto, para aplicar esta técnica, en primer lugar, se le asigna un peso en tanto por ciento a cada criterio contemplado, tal y como se muestra en la tabla siguiente:

CRITERIOS	PESOS (%)
C1-Adaptabilidad	15
C2-Zonificación	10
C3-Seguridad	20
C4-Interacción	10
C5-Espacio	20
C6-Alumbrado	5
C7-Versatilidad	15
C8-Estética	5

Tabla 1: Pesos por criterios. Fuente: elaboración propia

Para evaluar en qué grado se cumple cada criterio en cada una de las alternativas, se utiliza una escala de valoración simple, que va del 1 al 5 según se detalla seguidamente:

IMPORTANCIA	ESCALA SIMPLE
El criterio se cumple muy débilmente	1
El criterio se cumple débilmente	2
El criterio se cumple moderadamente	3
El criterio se cumple fuertemente	4
El criterio se cumple muy fuertemente	5

Tabla 2: Escala de valoración simple. Fuente: elaboración propia

A continuación, se procede a valorar las diferentes alternativas en base al grado de cumplimiento con los criterios. Todas las valoraciones se recogen en la siguiente tabla:

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	Valor ( $\Sigma Pe_{ij}$ )	Orden
<b>Peso (%)</b>	15	10	20	10	20	5	15	5		
<b>Alternativa 1</b>	4	3	3	4	3	4	3	4	3,35	4
<b>Alternativa 2</b>	4	3	3	4	3	4	3	4	3,35	4
<b>Alternativa 3</b>	5	3	4	5	5	4	5	5	4,55	1
<b>Alternativa 4</b>	4	3	5	4	5	3	3	4	4,1	3
<b>Alternativa 5</b>	4	3	4	4	5	5	5	4	4,3	2

Tabla 3: Matriz de valoración. Fuente: elaboración propia

Una vez se obtienen todas las notas para cada criterio, cada valoración se multiplica por el porcentaje asignado a ese criterio y posteriormente se suman todas las valoraciones de cada alternativa, obteniendo así el valor global de cada una. Como es de suponer, se escoge la propuesta con la mayor puntuación total.

En este caso concreto, se puede determinar que la alternativa mejor valorada es la número 3 y, en principio, será esta la que se desarrollará a lo largo de las siguientes páginas del documento aunque para corroborar que los resultados son fiables se aplicarán otras dos técnicas.

## 12.2. Regla de la suma de ratios

En esta técnica se disponen las alternativas por filas y los criterios por columnas. Dichas alternativas se clasifican por cada criterio según números del 1 al 5 que cobran un significado ordinal, es decir, la alternativa a la que se le asigne el número 1 será la que se ajuste mejor con el criterio evaluado mientras que a la que se le asigne el 5, será la que peor lo cumpla. Finalmente, se suman todas las puntuaciones, obteniendo un valor total por cada alternativa; la que reciba la menor nota, será la alternativa a desarrollar.

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	Valor ( $\Sigma Pe_{ij}$ )	Orden
<b>Alternativa 1</b>	4	1	5	3	5	1	4	4	27	4
<b>Alternativa 2</b>	5	5	4	5	4	3	5	3	34	5
<b>Alternativa 3</b>	1	2	1	1	1	2	2	1	11	1
<b>Alternativa 4</b>	3	3	3	4	3	5	3	2	26	3
<b>Alternativa 5</b>	2	4	2	2	2	4	1	5	22	2

Tabla 4: Regla de la suma de ratios. Fuente: elaboración propia

Para esta segunda técnica, también vuelve a ser la alternativa 3 la mejor valorada, seguida por la 5, la 4, la 1 y, por último, la 2.

### 12.3. Regla de la mayoría

La regla de la mayoría consiste en enfrentar dos a dos las diferentes alternativas para cada criterio especificado. De cada enfrentamiento sale ganadora una propuesta y la que más se repita en la última columna es la que se debe seleccionar finalmente. Los resultados se recopilan en la siguiente tabla:

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	Resultado
<b>A1-A2</b>	=	A1	A2	A1	A1	A1	=	A1	A1
<b>A1-A3</b>	=	=	A3	A3	A3	A1	A3	A3	A3
<b>A1-A4</b>	A4	=	A4	A1	A4	A1	A4	A4	A4
<b>A1-A5</b>	A5	A1	A5	=	A5	A1	A5	A1	A5
<b>A2-A3</b>	A3	A3	A3	A3	A3	A2	A3	=	A3
<b>A2-A4</b>	A4	A4	A4	A4	A4	A2	A4	A2	A4
<b>A2-A5</b>	A2	A5	A5	A5	A5	A2	A5	A2	A5
<b>A3-A4</b>	A3	=	A3	A3	A3	A3	A3	=	A3
<b>A3-A5</b>	A3	=	=	A3	A3	A3	A5	A3	A3
<b>A4-A5</b>	A5	=	A5	=	A5	A5	A5	A4	A5

Tabla 5: Regla de la mayoría. Fuente: elaboración propia

De nuevo, la alternativa mejor valorada ha sido la 3, quedando por detrás las alternativas 5, 4 y 1, en ese orden. Esto ratifica los resultados de la matriz de valoración y de la regla de la suma de ratios, por lo que se concluye que las tres selecciones están correctamente fundamentadas y que, por tanto, definitivamente la propuesta final a desarrollar será la número 3.

### 12.4. Conclusiones

Como se ha indicado previamente, la aplicación de las diferentes técnicas de evaluación ha puesto de manifiesto que la propuesta número 3 es la que más se ajusta a los requisitos especificados en el briefing y, por consiguiente, resulta la más acertada para su desarrollo. A continuación se detallan las principales características que identifican a esta alternativa como la más apropiada:

- Tanto funcionalmente (sistema de seguridad, posibilidad de anclaje de bicicletas de diferentes tallas, pantalla central,...) como estéticamente (combinación de uso de colores vivos con formas más rectas) se adapta a los públicos objetivos para los que se diseña.
- Se identifica que la zona izquierda alberga las bicicletas de alquiler mientras que la derecha permite solo el anclaje de las personales. De esta manera se reservan un número de espacios determinados para cada tipología de bicicletas.
- El sistema de seguridad, conformado por una cadena flexible y de fácil manipulación, permite el anclaje de la rueda delantera y el cuadro. Además, la estructura en sí cubre y protege totalmente la rueda delantera y parte del cuadro.
- La pantalla se ubica en la mitad superior de la máquina para garantizar la comodidad del usuario. Asimismo, la máquina se dispone justo en medio, equidistante de ambas estructuras de aparcamiento para evitar que esta quede muy lejos de cualquier espacio.

- La característica forma de acordeón del producto garantiza, por una parte, que se utilice el mínimo espacio posible en cada aparcamiento y, por otro lado, que se puedan aparcar bicicletas por ambos lados. Esto supone un importante ahorro de espacio.
- El alumbrado situado en el suelo permite dar luz a todas las bicicletas a la vez. Su situación impide que se le puedan dar golpes fácilmente.
- Al no estar limitada por su parte superior, la estructura da cabida a bicicletas de diferentes tallas y tipologías.
- Su estética encaja perfectamente con la de muchos elementos del Jardín del Turia: se emplean distintos colores de tonalidades vivas sobre un color más neutro.

## 13. ANÁLISIS DIMENSIONAL

A lo largo de este punto, se realiza un estudio dimensional con la intención de determinar correctamente las medidas fundamentales de los elementos constituyentes del producto. Este análisis requerirá, primeramente, de una valoración ergonómica en la que se tendrán en cuenta algunas medidas antropométricas y, en segundo lugar, de un estudio de las dimensiones más significativas de una bicicleta urbana.

### 13.1. Estudio ergonómico

La máquina interactiva está en contacto directo con el usuario, debido a ello, para elaborar este producto se han tenido en cuenta una serie de datos antropométricos presentes en tablas ergonómicas y obtenidos a partir de la población conjunta (hombres y mujeres) laboral española. Es importante señalar que no se utilizan tablas antropométricas infantiles ya que para manipular la máquina será necesario ser mayor de edad (los niños que utilicen este sistema deberán ir siempre acompañados de un adulto).

A continuación, se detallan las medidas y los criterios de diseño antropométricos que se han de considerar para diseñar la máquina. Dichos criterios ayudan a determinar la relación que debe existir entre la dimensión del objeto y la del usuario.

- **4.1.2. Estatura (altura del cuerpo):** determina que la altura total de la máquina debe ser, mínimo, de 1.855 mm. Se observa el percentil 99, utilizando el criterio ergonómico de diseño de espacio libre que asegura que caben las personas más altas debajo de la cubierta y, por tanto, las menores también.

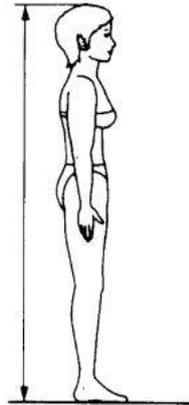


Figura 1

Ilustración 26: Medida estatura. Fuente: UNE-EN ISO 7250, 1998

- **4.1.10. Espesor abdominal, de pie:** determina que la anchura total aproximada de la máquina debe ser de, al menos, 327 mm. Se ha de garantizar que la cubierta tape el cuerpo de la persona en su totalidad. Por ello, se observa el percentil 99, utilizando el criterio ergonómico de diseño de espacio libre que asegura que las personas con el mayor espesor abdominal pueden taparse con la cubierta. Es importante destacar que se tendrán en cuenta algunos milímetros más que serán los correspondientes al brazo inclinado que manipula la pantalla.

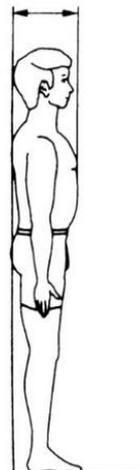


Figura 9

Ilustración 27: Espesor abdominal. Fuente: UNE-EN ISO 7250, 1998

- **4.2.10. Anchura entre codos:** determina que la largura total aproximada de la máquina debe ser, como mínimo, de 574 mm. Se aplica, de nuevo, el criterio de diseño de espacio libre y se observa el percentil 99 con el fin de asegurar que las personas con mayor anchura entre codos quepan dentro de la estructura.

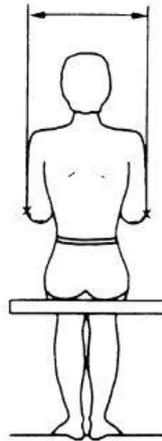


Figura 21

Ilustración 28: Anchura entre codos. Fuente: UNE-EN ISO 7250, 1998

Más específicamente, para el diseño de la pantalla, además de las dimensiones mencionadas anteriormente, se tomarán en consideración las siguientes:

- **4.1.3. Altura de los ojos:** determina que la altura a la que se deberá situar la pantalla debe ser de 1.558 mm. Se observa el percentil 50, utilizando el criterio de diseño de ajuste bilateral, con el objetivo de buscar una altura de ojos media que no perjudique demasiado a ningún grupo de usuarios.

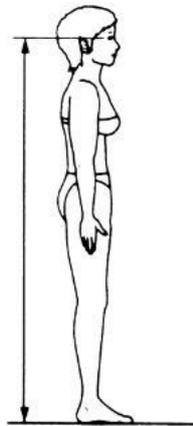


Figura 2

Ilustración 29: Altura de los ojos. Fuente: UNE-EN ISO 7250, 1998

- **4.3.3. Anchura de la mano en los metacarpianos:** ayuda a determinar el ancho y el largo de la pantalla. Aplicando el criterio de diseño de espacio libre, se observa el percentil 99, que garantiza que hasta las personas con mayor anchura de la mano pueden manipular la pantalla fácilmente. La medida es de 102 mm.

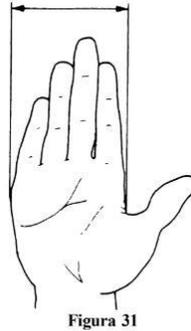


Figura 31

Ilustración 30: Anchura de la mano. Fuente: UNE-EN ISO 7250, 1998

- 4.3.6. Anchura distal del dedo índice:** también ayuda a determinar el ancho y el largo de la pantalla. Se observa el percentil 99, recurriendo al criterio de diseño de espacio libre, que asegura que hasta las personas con mayor anchura distal de dedo índice (que es el dedo con el que el usuario suele interactuar con la pantalla) pueden manipular la pantalla fácilmente. La medida es de 22 mm.

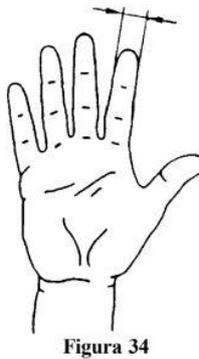


Figura 34

Ilustración 31: Anchura del dedo índice. Fuente: UNE-EN ISO 7250, 1998

## 13.2. Estudio de la bicicleta

Por otro lado, para las estructuras de aparcamiento, aparte de tener en cuenta las medidas generales de una bicicleta de tamaño adulto (0'60 m de ancho, 1'10 m de altura y 1'90 m de largo), especificadas en el apartado '7. CONSIDERACIONES GENERALES', se examinan las dimensiones más comunes referentes a la rueda de una bicicleta urbana:

- Espesor de la rueda:** suele oscilar entre los 28 y los 42 mm. Esta medida ayuda a determinar el ancho total de la estructura aparcabicicletas, sabiendo que el hueco de cada elemento deberá medir, al menos, 42 mm.
- Diámetro de la rueda:** suele ser de 622 mm como máximo. Esta medida permite determinar que la altura de cada elemento aparcabicicletas deberá ser, como mínimo, de 622 mm cubriendo la rueda en su totalidad.

En cuanto a las bicicletas urbanas de talla infantil a partir de los 8 y hasta los 12 años, encontramos las siguientes medidas generales:



Ilustración 32: Medidas de bicicleta infantil. Fuente: Decathlon, s.f.

- **Espesor de la rueda:** en bicicletas infantiles suele estar entre los 25 y los 47 mm. Esta medida ayuda a determinar el ancho total de la estructura aparcabicicletas, sabiendo que el espacio de cada elemento deberá medir, como mínimo, 47 mm.
- **Diámetro de la rueda:** suele ser de 24 pulgadas (609,6 mm) para niños que tienen entre 8 y 12 años, que miden más de 130 cm de altura. Esta medida determina que la altura total de la estructura aparcabicicletas deberá medir, por lo menos, 609,6 mm.

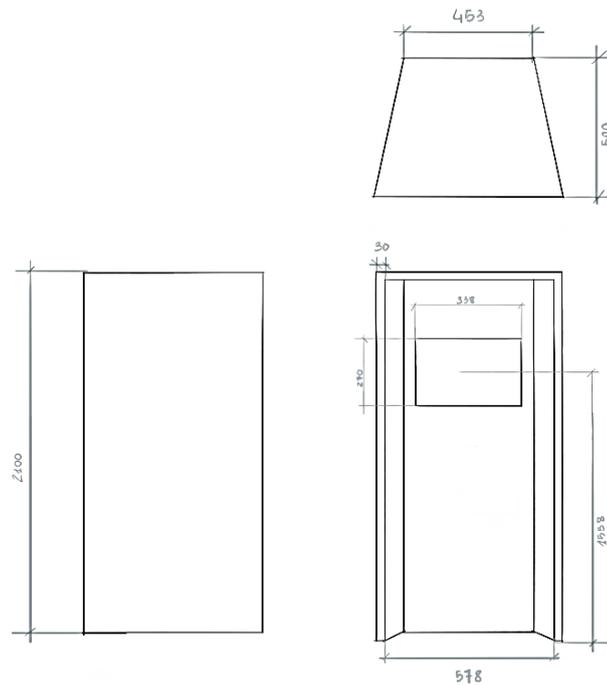
En conclusión, comparando y tomando como referencia las medidas máximas totales entre ambos grupos con el objetivo de que la estructura pueda dar cabida a las mayores dimensiones:

- El espacio de cada elemento de aparcamiento deberá medir, al menos, 47 mm. Sabiendo esto, se calculará el ancho total de la estructura dependiendo del número de elementos que contenga.
- Para asegurar que la estructura proteja toda la rueda, la altura de los aparcabicicletas deberá ser de 622 mm como mínimo.

### 13.3. Dimensiones generales del producto

En este punto se plasman directamente en el producto las medidas anteriormente recabadas con el objetivo de comprobar que guardan consonancia unas con otras y de facilitar el posterior modelado de los diferentes elementos constituyentes. Cabe destacar que algunas dimensiones se han variado ligeramente con el objetivo de ajustarlas al resto y de guardar las proporciones del conjunto.

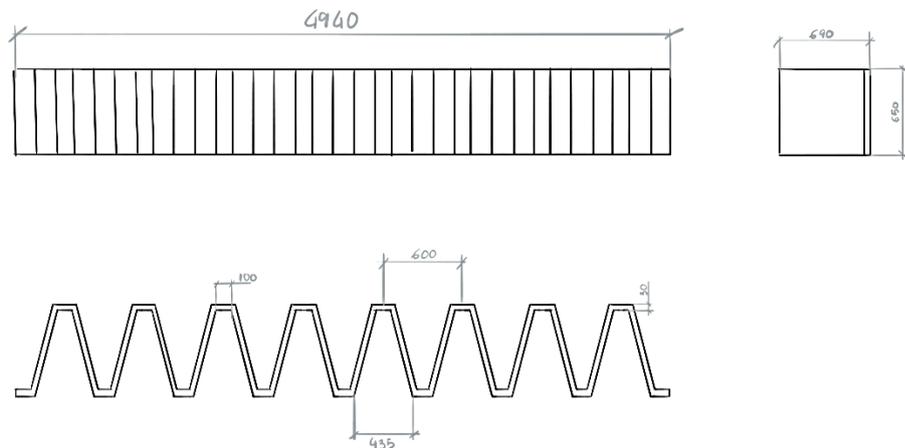
La máquina, dispuesta en el centro del conjunto, tendrá las siguientes medidas:



Cotas en mm

Ilustración 33: Medidas generales máquina. Fuente: elaboración propia

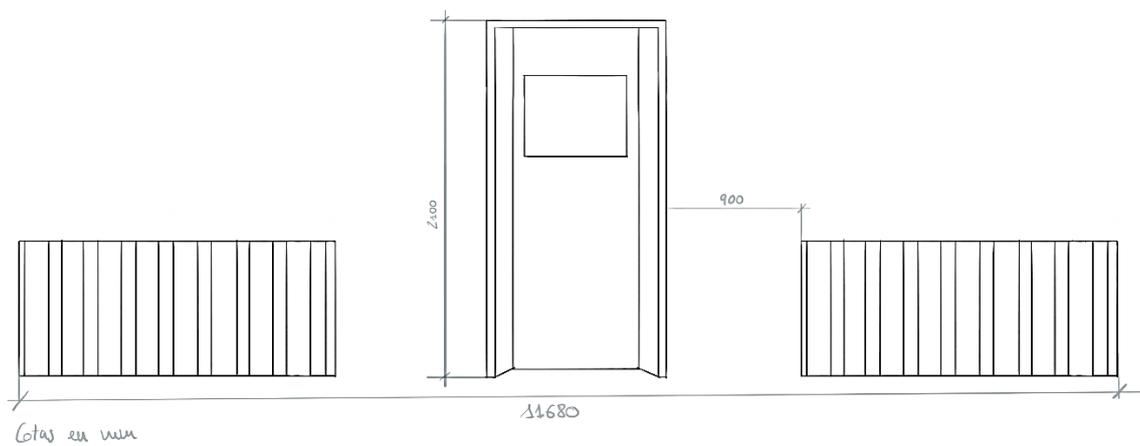
Las estructuras aparcabicicletas, ubicadas a cada lateral, tendrán las dimensiones mostradas a continuación:



Cotas en mm

Ilustración 34: Medidas generales aparcabicicletas. Fuente: elaboración propia

Por tanto, el producto en conjunto medirá:



*Ilustración 35: Medidas generales conjunto. Fuente: elaboración propia*

## V. DISEÑO DE DETALLE: CICLOTURIA

### 14. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PRODUCTO

Este último capítulo del proyecto se centra en detallar los conjuntos y subconjuntos en los que se ha dividido el producto desarrollado. Asimismo, como preludio al pliego de condiciones, se especifican los materiales con los que se fabricarán los diferentes componentes, así como también sus respectivos acabados. Finalmente, se indica la forma de instalación óptima tanto de la máquina central como de las estructuras de aparcamiento laterales.

#### 14.1. Conjuntos y subconjuntos

Seguidamente, se procede a la descomposición del producto en diversos conjuntos y subconjuntos, que son explicados en detalle:

- **CONJUNTO APARCABICICLETAS:**

Este conjunto está compuesto por dos estructuras aparcabicicletas, que se disponen a cada lateral de la máquina de alquiler. Como ya se ha comentado con anterioridad a lo largo de la memoria, presentan una característica forma de ‘acordeón’, que en cada uno de sus extremos tienen ubicado un sistema de anclaje para impedir el hurto de las bicicletas. Cada aparcabicicletas puede albergar hasta 15 unidades, lo que resulta en que, en total, el producto puede acoger 30 bicicletas.

- **Subconjunto de anclaje (bicicletas):**

La función de este subconjunto es posibilitar la sujeción de las bicicletas, evitando que puedan ser robadas. Está formado por cadenas y botones de anclaje unidos a las estructuras aparcabicicletas principales.

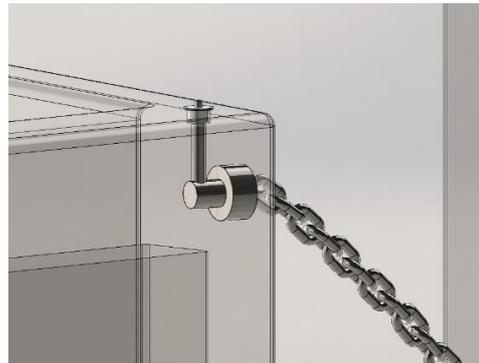
A su vez, los distintos componentes que constituyen este subconjunto también se encuentran conectados al subconjunto electrónico (que se explicará más adelante) de manera que se les transmita la información recopilada por la máquina de alquiler, propiciando su bloqueo o desbloqueo. El funcionamiento se muestra gráficamente a continuación:



*Ilustración 36: Subconjunto de anclaje cerrado. Fuente: elaboración propia*



*Ilustración 37: Subconjunto de anclaje abierto. Fuente: elaboración propia*



*Ilustración 38: Interior subconjunto de anclaje. Fuente: elaboración propia*

Tras acreditar o comprar previamente su tarjeta de abonado en la máquina central, en el caso de querer anclar la bicicleta, el usuario habrá de situarla dentro de la 'v', rodeándola con la cadena e insertando el extremo de esta en la perforación lateral del espacio de aparcamiento. Por último, apretará el botón de la cara superior, que bajará, introduciéndose en el agujero presente en la terminación de la cadena y bloqueándola, por tanto, en su posición.

Por el contrario, si el usuario desea liberar la cadena, tras validar sus credenciales en la máquina central, tendrá que esperar a que el sistema se desancla: el botón subirá automáticamente tras recibir la orden de desancla por parte del sistema electrónico.

▪ **CONJUNTO MÁQUINA DE ALQUILER:**

Este conjunto, formado por la estructura principal y la pantalla, posibilita al usuario conectarse con todo el sistema: le permite validar (a través de un sistema de identificación RFID) o comprar su tarjeta de abonado y elegir un número de sitio donde anclar o desanclar su bicicleta.

Asimismo, contiene gran parte del subconjunto electrónico, en concreto, todo lo relacionado con la pantalla, el lector RFID y las conexiones hacia los sistemas de anclaje e iluminación.

- **Subconjunto interfaz:**

Este subconjunto representa la conexión entre la pantalla y el usuario: permite al usuario interactuar de forma eficaz con el sistema operativo de la pantalla mediante el uso de diferentes elementos visuales. Es importante que esta interfaz sea intuitiva, eficiente y agradable para que, al operarla se obtengan los resultados deseados por el usuario.

En el caso de este proyecto, se utiliza una sencilla interfaz similar a la que se emplea en el servicio Valenbisi: en primer lugar, se pregunta al usuario si desea adquirir un bono o validarlo, posteriormente se le cuestiona si quiere anclar o desanclar su bicicleta y finalmente le permite escoger un número de sitio. Como ya se ha comentado con anterioridad, se reservan un número de sitios (15) a la izquierda para las bicicletas de alquiler y otro número (15) de aparcamientos a la derecha para las bicicletas personales, de manera que según la acción que vaya a realizar el usuario (alquilar o aparcar), el sistema le dejará solo seleccionar los sitios de un lado o de otro.

También es importante destacar que esta interfaz se traducirá a distintos idiomas (castellano, valenciano, inglés, francés, alemán, árabe, chino y ruso), para que el servicio pueda ser accesible a los turistas.

Asimismo, encontramos dos subconjuntos que son compartidos tanto por las estructuras aparcabicicletas como por la máquina central:

- **SUBCONJUNTO ELECTRÓNICO:**

Este subconjunto, que se dispondrá en el interior de la máquina central y debajo del pavimento, tiene, principalmente, la función de interpretar y transmitir la información recibida en la pantalla a los sistemas de anclaje, con el objetivo de permitir que las cadenas sean manipulables y los usuarios puedan anclar o desanclar sus bicicletas. Además, este subconjunto también contiene el control del subconjunto de iluminación explicado más abajo.

- **SUBCONJUNTO DE ILUMINACIÓN:**

La función de este subconjunto es alumbrar durante las horas nocturnas tanto la zona de aparcabicicletas como la zona de la máquina. Consta, por un lado, de cuatro perfiles empotrables en el suelo que disponen de cadenas de luces led en su interior. Se encuentran ubicados en los dos laterales de cada estructura aparcabicicletas.



*Ilustración 39: Subconjunto de iluminación. Fuente: Tectónica, s.f.*



Ilustración 40: Perfil empotrado 1. Fuente: Premiumled, s.f.

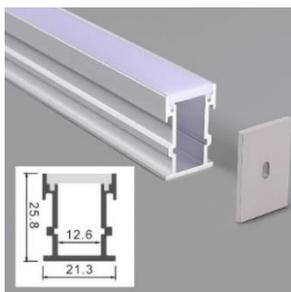


Ilustración 41: Medidas perfil empotrado 1. Fuente: Premiumled, s.f.

Por otro lado, este subconjunto también está formado por otra cadena de luces led incrustada en la cara inferior de la cubierta de la máquina central. A pesar de que la propia pantalla ya emite luz, se ha decidido añadir esta línea de leds con el objetivo de crear iluminación de ambiente, evitando así que se generen puntos oscuros que restarían seguridad al producto a ojos del usuario.



Ilustración 42: Perfil empotrado 2. Fuente: Premiumled, s.f.

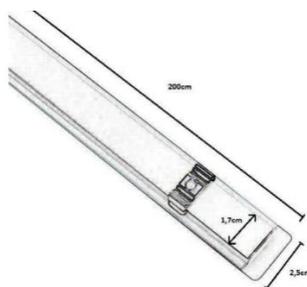


Ilustración 43: Medidas perfil empotrado 2. Fuente: Premiumled, s.f.

Es importante destacar que estos elementos están conectados al sistema electrónico de manera que reciben energía eléctrica como fuente de alimentación.

## 14.2. Materiales y acabados

A lo largo de este apartado se hace un estudio general de posibles materiales y acabados de los elementos constituyentes del conjunto. Para llevar a cabo una selección, se miden y comparan una serie de criterios y propiedades, tal y como se mostrará a continuación.

Primeramente es importante destacar que, dado que el producto se instala en exterior, los materiales con los que se fabrica deben cumplir unos requisitos muy concretos que aseguren su durabilidad y resistencia a un uso continuado, posibles golpes y condiciones climatológicas poco favorables tales como lluvia, fuertes vientos o calor extremo. También es importante mencionar que tanto las estructuras de aparcamiento como la máquina central se fabricarán en el mismo material, esto facilitará los procesos productivos además de garantizar la uniformidad del conjunto en términos estéticos.

Como primera selección, se escoge el grupo de los metales, ampliamente empleados en elementos de mobiliario urbano por ser materiales que presentan una gran resistencia mecánica y que ofrecen múltiples opciones de transformación, entre ellas la posibilidad de conseguir secciones mínimas sin perder resistencia. En concreto, dentro de este extenso grupo, se suelen utilizar los siguientes:

- **Acero galvanizado:** muestra mayor resistencia ante la corrosión que los metales en estado puro gracias a que se le aplica un tratamiento de galvanización.
- **Acero inoxidable:** su composición impide su oxidación por lo que no necesita ningún acabado ni apenas mantenimiento. Además, su apariencia brillante da sensación de calidad.
- **Acero corten:** se le aplican diversos procesos de humectación y secado con el objetivo de crear una fina capa superficial de óxido, que evitará futuras oxidaciones que penetren en el interior del elemento.
- **Aluminio:** si bien es más ligero que los anteriores y presenta gran resistencia a la corrosión, también tiene menor resistencia mecánica.

Expuestos estos materiales, se realiza una tabla comparativa donde se indican algunas de sus características y propiedades más relevantes:

	<b>Acero galvanizado</b>	<b>Acero inoxidable</b>	<b>Acero corten</b>	<b>Aluminio</b>
<b>Composición</b>	Acero recubierto con zinc	Aleación de acero con cromo y níquel	Aleación de fundición de hierro, y cobre	Elemento puro o aleado con cobre, manganeso, magnesio o silicio
<b>Módulo de elasticidad (GPa)</b>	200-210	190-210	190-210	68-70
<b>Resistencia a la tracción (MPa)</b>	370-500	500-750	485-700	150-400

<b>Conductividad térmica</b>	Baja	Baja	Baja	Alta
<b>Resistencia a la corrosión</b>	Buena	Excelente	Muy buena	Buena/excelente
<b>Resistencia al agua</b>	Buena	Excelente	Buena	Excelente
<b>Resistencia a los ácidos</b>	Moderada	Alta	Moderada	Moderada/buena
<b>Mantenimiento</b>	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
<b>Reciclabilidad</b>	Alta	Muy alta	Alta	Muy alta
<b>Precio (€/Kg)</b>	1,30	2,50-3,00	1,50	2,20

Tabla 6: Comparativa de materiales. Fuente: elaboración propia

En base a la información que proporciona esta tabla, se elige el acero inoxidable para la fabricación de los aparcabicicletas y la estructura exterior de la máquina, por tratarse de un material con numerosas cualidades:

-Como ya se ha apuntado con anterioridad, además de por hierro y carbono, está compuesto por cromo y níquel, elementos que posibilitan que se forme una capa pasiva de cromo en la superficie, confiriéndole una gran resistencia en ambientes corrosivos.

-Por otro lado, sus excelentes propiedades físicas le brindan una gran resistencia ante un uso continuado y posibles actos vandálicos.

-En cuanto a la posibilidad de reciclaje, el acero inoxidable puede ser reciclado de forma reiterada sin que se echen a perder sus propiedades: una pieza producida con acero inoxidable reciclado da los mismos resultados que una nueva. Al final de su larga vida útil, se funde en hornos de reciclado, pudiendo así volver a obtener sus componentes iniciales separados. Esto da como resultado una cadena de producción circular y, consecuentemente, un escaso impacto ambiental (uno de los objetivos de este proyecto).

-Por último, en lo que respecta a la estética, el brillante y pulido acabado del acero inoxidable le confiere al diseño un toque vanguardista y tecnológico que, a su vez, no desentona con el lugar donde se pretende ubicar.

Todas estas características convierten al acero inoxidable en el material idóneo para ser utilizado en elementos de exterior. En concreto, se utilizará el acero inoxidable AISI 316, un acero austenítico al que se le añade molibdeno, lo que le dota de una mejor resistencia a la corrosión, a las altas temperaturas y a los ambientes salinos de las zonas costeras.

Si bien, como se ha comentado previamente, el acero inoxidable no requiere de ningún acabado para mejorar sus propiedades o su estética, en este caso, para integrar mejor el producto en el Jardín del Turia y hacerlo más llamativo, se pintan las franjas verticales de los extremos de las 'v' alternando 4 colores (verde, rojo, naranja y azul), tal y como muestran los bocetos anteriormente expuestos. Para ello, se hará uso de varias pinturas específicas que pinten superficies de acero inoxidable.

### **14.3. Instalación**

Tanto las estructuras aparcabicicletas como la máquina de alquiler se instalarán mediante cimentación, dado que con las grandes dimensiones que presentan se trata del método más seguro. Cada estructura se alargará 20 centímetros, que quedarán empotrados en el suelo, esto asegurará con certeza que los diferentes elementos queden totalmente fijos y estables.

Asimismo, para realizar la instalación del subconjunto electrónico se deberán hacer una serie de zanjas que permitan comunicar la máquina central con los diferentes sistemas de anclaje de bicicletas. De esta manera, todos los componentes electrónicos se ubicarán correctamente y quedarán interconectados, garantizando la transmisión efectiva de la información.

Por último, también se realizarán unas perforaciones en el pavimento (concretamente a ambos laterales de cada aparcabicicletas) que darán cabida a todo el subconjunto de iluminación, que se encenderá de forma automática al detectar niveles lumínicos bajos en el entorno.

## **15. SEÑALIZACIÓN Y COMUNICACIÓN GRÁFICA**

Otro aspecto que es fundamental tener en cuenta durante el desarrollo de este producto de mobiliario urbano son los elementos de señalización que lo acompañan, es decir, la forma de comunicar visualmente el producto al usuario. En este caso, se instala encima de la cubierta un saliente con forma de L inclinada, que presenta una imagen del isologotipo del producto.

Como es de esperar, la señalética ha de cumplir una serie de criterios ergonómicos:

- Se ha de garantizar la correcta legibilidad de la tipografía; atendiendo a cuestiones como su tamaño, el contraste, la ausencia de deslumbramiento u otras características tipográficas.
- La gama cromática se limita a 5 colores: rojo, naranja, amarillo, verde y azul. Además, se debe crear contraste con el fondo, de manera que se resalte la información importante.
- En cuanto a la localización, los elementos de visión a corta distancia (como es el que se exhibe en este producto) se sitúa entre 1,5 y 2,5 metros respecto al suelo.

Todos estos criterios se deberán considerar a la hora de elaborar la identidad corporativa correspondiente al elemento de mobiliario urbano.

### **15.1. Identidad corporativa**

En primer lugar, será necesario definir el nombre que se ha dado al producto: 'CicloTuria', una unión de las palabras 'ciclo' (que hace referencia al término bicicleta) y 'Turia' (que alude al Jardín del Turia). Se trata, por tanto, de una designación muy representativa, que describe lo que es: un producto relacionado con el mundo de la bicicleta y pensado

para ser implementado en el Jardín del Turia. Asimismo, es breve y fácil de pronunciar, lo que lo termina de convertir en la mejor opción de *naming*.

Para confeccionar la identidad corporativa se han considerado los siguientes elementos:

- Isologotipo (fusión del símbolo y el texto)
- Tipografía
- Eslogan
- Paleta de colores

Para el diseño del isologotipo se barajan múltiples opciones, utilizando siempre como elemento principal un símbolo en forma de ‘v’ que recuerda a la distintiva morfología de las estructuras de aparcamiento.



Finalmente, se llega al siguiente diseño:



*Ilustración 44: Isologotipo final*

En cuanto a la tipografía se usa la ‘Oswald’, una tipografía de palo seco con un estilo condensado que le confiere una gran personalidad. El hecho de que sea recta le otorga seriedad al anuncio a la par que facilita su legibilidad.

Dentro de esta familia tipográfica, se utilizan la Oswald Regular y la Oswald ExtraLight:

**Oswald Regular**

## Oswald ExtraLight

Para el eslogan, también se han planteado numerosas alternativas:

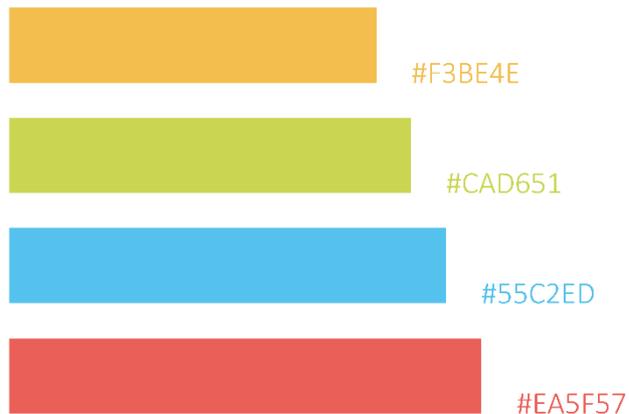
- Pedalea por el Turia
- El transporte para todos
- Tu bicicleta personalizada
- Al alcance de todos

Finalmente, se ha optado por escoger la última opción dado que es la que mejor describe el punto fuerte del proyecto: un producto del que puedan hacer uso tanto adultos como niños que dispongan de una bicicleta o no.

Por último, se muestra la paleta de colores que, por un lado, componen el isologotipo y, por otro, que están presentes en las estructuras de aparcamiento.



Esta tonalidad de azul oscuro se utiliza en el fondo del elemento de señalización con el objetivo de crear contraste respecto al blanco del texto.



Estos colores están presentes en los extremos de las 'v' de los aparcabicicletas. Se utilizan colores vivos que destacan y le dan un toque alegre al elemento, a la par que combinan con la estética del Jardín de Turia.

## 16. VISUALIZACIÓN FINAL DEL CONJUNTO

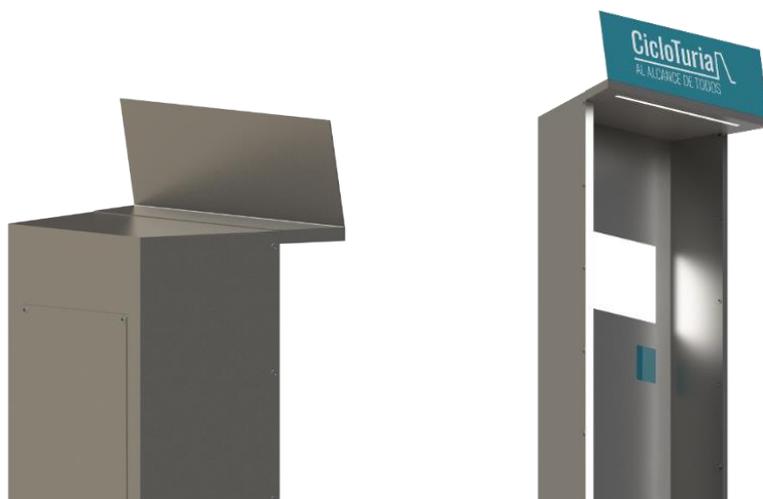
A continuación, se muestran diversos renders del producto: tanto de los diferentes elementos por separado como del conjunto.



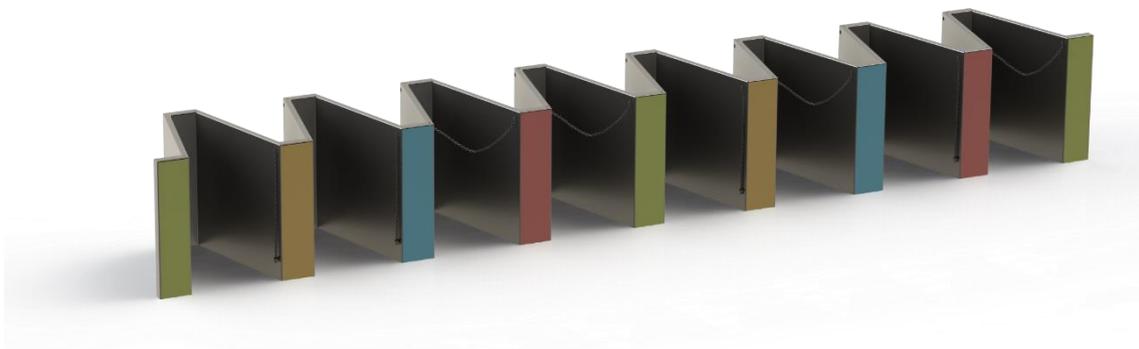
*Ilustración 44: Renders principales máquina de alquiler. Fuente: elaboración propia*



*Ilustración 45: Render vista explosionada máquina de alquiler. Fuente: elaboración propia*



*Ilustración 46: Renders detalles máquina de alquiler. Fuente: elaboración propia*



*Ilustración 47: Render principal aparcabicicletas. Fuente: elaboración propia*



*Ilustración 48: Render alzado aparcabicicletas. Fuente: elaboración propia*



*Ilustración 49: Renders detalles aparcabicicletas. Fuente: elaboración propia*

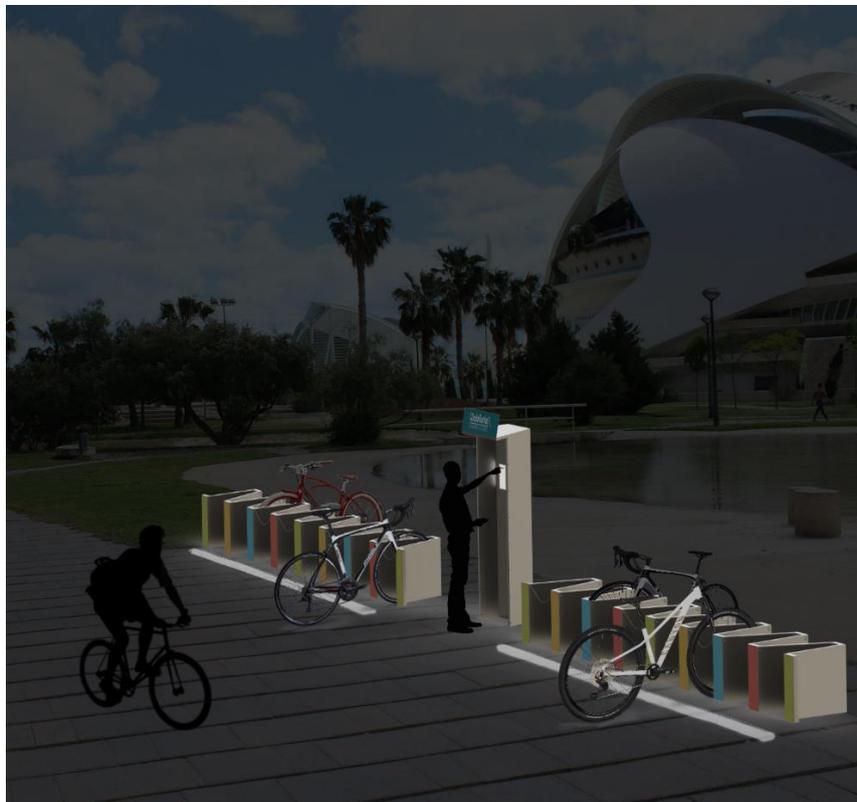


*Ilustración 50: Render conjunto CicloTuria. Fuente: elaboración propia*

Por último, se han realizado los siguientes fotomontajes con el objetivo de ubicar el producto en el entorno para el que está diseñado: el Jardín del río Turia.



*Ilustración 51: Render CicloTuria contextualizado día. Fuente: elaboración propia*



*Ilustración 52: Render CicloTuria contextualizado noche. Fuente: elaboración propia*

## 17. CONCLUSIONES

A lo largo de esta memoria se ha abordado, en diferentes etapas, el diseño de CicloTuria: un elemento que combina el aparcamiento y el alquiler de bicicletas y que está pensado para ser instalado en el Jardín del río Turia, lugar que cuenta con una gran afluencia de ciclistas y una amplia red de carriles bici.

Inicialmente, se llevaron a cabo diversas investigaciones con el objetivo de poder detallar rigurosamente conceptos clave como Smart City y Smart Mobility. Los principios de estas definiciones junto con la correspondiente búsqueda de antecedentes asentaron las bases de este proyecto. En este momento, el proyecto cobró fuerza ya que se confirmó que, actualmente, no existe ningún producto de estas características dispuesto en el entorno del Turia.

A continuación, teniendo en cuenta la gran cantidad de información recopilada, se detallaron minuciosamente los requisitos que el producto final debía cumplir y se procedió con la parte más creativa: la elaboración de alternativas mediante la técnica del bocetaje. Esto supuso un reto por la dificultad que implica cumplir requerimientos de tipologías muy dispares: dimensionales, estéticos, técnicos, de seguridad,... Una vez diseñadas todas las propuestas, se procedió a su evaluación, que dio como resultado la selección de la idea definitiva.

El siguiente paso fue desarrollar dicha alternativa. En esta fase, se descompuso el producto en conjuntos y subconjuntos y se definieron aspectos tan importantes como la materialidad y los acabados de los elementos constituyentes. Adicionalmente, se diseñó la identidad corporativa del producto, que se manifiesta en el mismo a través del elemento de señalización y los colores de las estructuras de aparcamiento. Por último, se realizaron renders del producto, tanto de detalle como generales y contextualizados en el entorno del Jardín del Turia.

Antes de dar por finalizada esta memoria, se ha comprobado que se cumplen todos los requisitos especificados en el briefing y que, además, el proyecto se encuentra debidamente alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible mencionados al principio del documento. Por un lado, el ODS número 11 (Ciudades y Comunidades Sostenibles) promueve el desarrollo de ciudades que sean inclusivas, seguras y sostenibles mediante la creación de espacios verdes, transporte público seguro o gestión eficiente de los residuos, entre otras políticas. Muy relacionado también, el ODS número 13 (Acción por el Clima), se centra en la aplicación de medidas que frenen el cambio climático y sus consecuentes efectos.

En este sentido, CicloTuria es una opción de medio de transporte sostenible que contribuye a alcanzar un modelo de ciudad seguro y beneficioso para sus habitantes y que, además, ayuda a reducir el impacto medioambiental no solo por fomentar la movilidad sostenible sino también porque utiliza materiales reciclables, que favorecen la economía circular.

En definitiva, como resultado, se ha obtenido un producto seguro y fiable cuyo objetivo principal es garantizar que tanto niños como adultos puedan desplazarse por el Turia en bicicleta, de forma cómoda y sencilla. Asimismo, su sistema de seguridad es fácil de manejar por todos sus usuarios, garantizando un rápido anclaje y desanclaje. Estas características lo convierten en el elemento perfecto para ser instalado en el Jardín del Turia.

## VI. FUENTES DOCUMENTALES

- Acermetal.(2022).*Acermetal - Economía y precio del metal y del acero*. Acermetal. <https://www.acermetal.es/>
- Alsimet. (s. f.). *El acero inoxidable y su papel en la transición ecológica*. Alsimet. <http://alsimet.es/es/noticias/el-acero-inoxidable-y-su-papel-en-la-transicion-ecologica>
- Asensio Cuesta, S.(2023). UD3 DISEÑO ANTROPOMÉTRICO: TEORIA Y PROBLEMAS. *Ergonomía* (pp.5-13). Universitat Politècnica de València.
- ASM International.(2013). *Properties* - ASM International. <https://www.asminternational.org/properties/>
- Asociación Española de Normalización.(1998). *Definiciones de las medidas básicas del cuerpo humano para el diseño tecnológico* (ISO 7250:1996).
- BABLE. (s. f.). *BABLE - Use case: Smart City Furniture*. BABLE Smart Cities. <https://www.bable-smartcities.eu/es/explorar/casos-de-uso/caso-de-uso/smart-city-furniture.html>
- Badía Escrihuela, R. (2020). *Bicicleta urbana para servicio de préstamo en Castellón*. Trabajo Final de Grado. Universitat Jaume I. <http://hdl.handle.net/10234/191442>
- Benjumea, A. C. (2001). Datos antropométricos de la población laboral española. *Prevención, trabajo y salud: Revista del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*, (14), 22-35.
- Brunet hombre vestido con anteojos redondos y camiseta blanca | Foto Gratis. (2020, 10 noviembre). Wayhomestudio en Freepik. [https://www.freepik.es/foto-gratis/brunet-hombre-vestido-anteojos-redondos-camiseta-blanca\\_11016512.htm#from\\_view=detail\\_alsolike](https://www.freepik.es/foto-gratis/brunet-hombre-vestido-anteojos-redondos-camiseta-blanca_11016512.htm#from_view=detail_alsolike)
- Castelló, C. N. (2023, 27 mayo). *València incrementa en un 43% los kilómetros de carriles bici y su uso crece un 300%*. elDiario.es. [https://www.eldiario.es/comunitat-valenciana/valencia/valencia-incrementa-43-kilometros-carriles-bici-crece-300\\_1\\_10238549.html](https://www.eldiario.es/comunitat-valenciana/valencia/valencia-incrementa-43-kilometros-carriles-bici-crece-300_1_10238549.html)
- Citi Bike: *NYC's official bike sharing system* | Citi Bike NYC. (s. f.). Citi Bike NYC. <https://citibikenyc.com/homepage>

- Cloquell Ballester, V.A. (2022). Lecciones 13 y 14: Técnicas cualitativas y técnicas cuantitativas de evaluación de alternativas. *Metodología del Diseño*. Universitat Politècnica de València.
- Abraservice. (s. f.). *COR-TEN®*. Abraservice.  
[https://www.abraservice.com/es-es/materiales/acero-resistente-a-la-intemperie/corten?gad\\_source=1&gclid=CjwKCAjwkJm0BhBxEiwAwT1AXD90hQ-x6ql0t8GDcj8CY8GAIUBNQxUcnA3kxtQWML9NaIs2ZXb5sBoC660QAvD\\_BwE](https://www.abraservice.com/es-es/materiales/acero-resistente-a-la-intemperie/corten?gad_source=1&gclid=CjwKCAjwkJm0BhBxEiwAwT1AXD90hQ-x6ql0t8GDcj8CY8GAIUBNQxUcnA3kxtQWML9NaIs2ZXb5sBoC660QAvD_BwE)
- Cotillo Contri, E. del. (2019). *Proyecto GINKGO: Isla de aprendizaje para el espacio público*. Trabajo Final de Grado. Universitat Politècnica de València.  
<http://hdl.handle.net/10251/127251>
- Cruz, M. R. (2023, 21 septiembre). *¿Qué son las «smart cities»?*. BBVA NOTICIAS. <https://www.bbva.com/es/las-smart-cities/>
- Cycletyres. (s. f.). *Características de los neumáticos de bicicletas urbanas*. Cycletyres. <https://www.cycletyres.es/blogs/conseils/les-caracteristiques-des-pneus-de-velo-de-ville#:~:text=Las%20bicicletas%20urbanas%20generalmente%20tienen,proporcionar%20m%C3%A1s%20comodidad%20y%20agarre%20>
- Decathlon. (s. f.). *Bicicleta niños mtb 24 pulgadas Rockrider ST 500 8-12 años*. Decathlon. [https://www.decathlon.es/es/p/bicicleta-ninos-mtb-24-pulgadas-rockrider-st-500-8-12-anos/\\_/R-p-300762?mc=8405168&c=NEGRO](https://www.decathlon.es/es/p/bicicleta-ninos-mtb-24-pulgadas-rockrider-st-500-8-12-anos/_/R-p-300762?mc=8405168&c=NEGRO)
- Dupuis, A. (2019, 7 agosto). *¿Qué es una ciudad inteligente o smart city y cuáles son sus dimensiones?*. Destinos Creativos. <https://www.destinoscreativos.com/que-es-una-ciudad-inteligente-o-smart-city-y-cuales-son-sus-dimensiones/>
- EDP Energía. (2022, 29 marzo). *¿Qué es y Qué Beneficios tiene?*. EDP Blog. <https://www.edpenergia.es/es/blog/movilidad-sostenible/smart-mobility/>
- EMT Valencia. (s. f.). *Nuevas marquesinas - EMT València*. EMT València. <https://emtvalencia.info/es/nuevasmarquesinas-2/#1625227730277-f7433611-0a42>
- Euroinnova Business School. (2023, 19 enero). *Aprende cuáles son las áreas de la inteligencia artificial*. Euroinnova Business School. <https://www.euroinnova.edu.es/blog/que-es-el-smart-mobility#cursos-especializados-en-smart-cities>

- FJ Intelligence, Anticipación frente al cambio. (2023, 28 septiembre). *¿Qué es una smart city? Definición y dimensiones*. FJ Intelligence. <https://fjintelligence.com/que-es-una-smart-city-definicion-y-dimensiones/>
- Galende, H. V. (2015). Smart cities: una apuesta de la Unión Europea para mejorar los servicios públicos urbanos. *Revista de estudios europeos*, (66), 25-51.
- Gamez, M. J. (2024, 2 abril). *Portada - Desarrollo sostenible*. Desarrollo Sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>
- IDOM & EPYPSA. (2018). *Plan Básico de Movilidad del Área Metropolitana de València*. Generalitat Valenciana. <https://mediambient.gva.es/documents/163211567/166352847/Plan+B%C3%A1sico+de+Movilidad+del+%C3%81rea+Metropolitana+de+Valencia/8d049bd2-7e53-413a-bcdf-f1675a238617>
- IESE Business School. (2023, 18 junio). *IESE Cities in Motion Strategies | IESE Business School*. IESE. <https://www.iese.edu/es/claustro-investigacion/cities-in-motion/>
- IESE Business School University Of Navarra. (2024). *IESE Cities in Motion*. <https://www.iese.edu/media/research/pdfs/ST-0649>
- *IESE - Cities in motion*. (s. f.). IESE. <https://citiesinmotion.iese.edu/indicecim/?lang=en#>
- Instituto para la Diversificación y el Ahorro de Energía. (2009). *Manual de aparcamientos de bicicletas*. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
- Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas. (2015, 2 junio). Valencia, Ciudad inteligente. *Valencia, ciudad del conocimiento*. [https://www.ivie.es/es\\_ES/ptdoc/valencia-ciudad-inteligente/](https://www.ivie.es/es_ES/ptdoc/valencia-ciudad-inteligente/)
- Laxe, F. G. (2019, 18 agosto). *Dimensiones de las ciudades inteligentes*. La Voz de Galicia. [https://www.lavozdegalicia.es/noticia/mercados/2019/08/18/dimensiones-ciudades-inteligentes/0003\\_201908SM18P5991.htm](https://www.lavozdegalicia.es/noticia/mercados/2019/08/18/dimensiones-ciudades-inteligentes/0003_201908SM18P5991.htm)
- LECYCLO.(s. f.). *Guía de tallas de bicicleta para niños de 3 a 12 años*. LECYCLO.COM. <https://www.lecyclo.com/es-es/blogs/conseils/guide-tailles-velo-enfant>
- Martín, E. (2022, 12 julio). *Descubre los ejemplos de Smart Cities más destacadas*. Grupo Cibernos. <https://www.grupocibernos.com/blog/descubre-los-ejemplos-de-smart-cities-ms-destacadas>
- MatWeb.(s. f.). *Aluminum, Al*. MatWeb: Material Property Data. <https://www.matweb.com/search/datasheet.aspx?bassnum=AMEAL00>

- Menéndez, J. E. Á. (2020, 23 septiembre). *Definiendo la Ciudad Inteligente y sus diferentes dimensiones - SMLmagazine*. SMLmagazine. <https://magazine.smart-lighting.es/definiendo-la-ciudad-inteligente/>
- MEPS International Ltd (s. f.). *MEPS Global Steel Prices & Indices | Historical steel Prices*. MEPS International Ltd. <https://mepsinternational.com/gb/en/prices-and-indices>
- Metalco.(2017, 8 mayo). *Pit-Stop portabici per scuola*. DissetUrban. <https://www.disseturban.com/it/mobiliario-urbano/portabici/pit-stop-portabici-scuola/>
- MIGUEL PALMEIRO. (2012). *Optimus Primavera Sound 2012- Bike Park*. MIGUEL PALMEIRO DESIGNER. <https://www.miguelpalmeiro.com/trabalhos.php?cod=46>
- mmcité (mmcite.com). (s. f.). *Meandre*. Mmcité. <https://www.mmcite.com/en/meandre>
- Neosistec, M. &. (s. f.). *NaviLens EMPODERANDO a las personas con discapacidad visual*. NaviLens. <https://www.navilens.com/es/>
- Nihat Khalilzade Official. (2022, 12 julio). *How to Use Public Bicycles in Seoul city, Seoul Public Bikes by Gangnam Global Village Center* [Vídeo]. YouTube. [https://www.youtube.com/watch?v=Q\\_SEkHyVIR8](https://www.youtube.com/watch?v=Q_SEkHyVIR8)
- Nomen Design. (s. f.). *Bicicletero Biciclo - nomen*. Nomen Design. <https://nomen.com.ar/productos/mobiliario/bicicleteros/bicicletero-biciclo>
- Ordenanza de accesibilidad en el Medio Urbano del municipio de Valencia. Ayuntamiento de Valencia. Valencia, España. 27 de octubre de 2006
- Ordenanza de aparcamientos. Ayuntamiento de Valencia. Valencia, España. 28 de febrero de 2019
- Ordenanza de movilidad. Ayuntamiento de Valencia. Valencia, España. 25 de abril de 2019
- Ordenanza Municipal de Parques y Jardines. Ayuntamiento de Valencia. Valencia, España. 29 de noviembre de 2002
- Palau, O. (2023, 22 noviembre). *La medida de una rueda de bicicleta y su circunferencia*. BioBikeFit. <https://biobikefit.com/es/articulos/medida-rueda-circunferencia/>

- PremiumLED. *Perfil de aluminio empotrable en suelo IP44 26x21mm - 2 metros.* (s. f.). PremiumLED - Iluminación LED y lámparas. [https://www.premiumled.es/es/perfiles-de-aluminio/perfil-de-aluminio-empotrable-en-suelo-ip44-26x21mm-2-metros?gad\\_source=1&gclid=Cj0KCQiA2KitBhCIARIsAPMEhJ\\_B7vR9qRYs88Fc66T3s\\_X6IHlfkIjMux01PaEONnnDWCCno4rYU0aAqRzEALw\\_wcB](https://www.premiumled.es/es/perfiles-de-aluminio/perfil-de-aluminio-empotrable-en-suelo-ip44-26x21mm-2-metros?gad_source=1&gclid=Cj0KCQiA2KitBhCIARIsAPMEhJ_B7vR9qRYs88Fc66T3s_X6IHlfkIjMux01PaEONnnDWCCno4rYU0aAqRzEALw_wcB)
- PremiumLED. *Perfil de aluminio empotrable 25x7 para tira LED - 2 metros.* (s. f.). PremiumLED. <https://www.premiumled.es/es/perfiles-de-aluminio/perfil-de-aluminio-empotrable-25x7-para-tira-led-2-metros>
- PremiumLED. *Tira LED COB 230V Profesional 16W 840LED/m 1650Lm/m IP67.* (s. f.). PremiumLED. <https://www.premiumled.es/es/tiras-led-230v/tira-led-cob-230v-profesional-16w-840ledm-1650lmm-ip67>
- Primur. (2022, 22 marzo). *Marquesinas EMT Valencia - Primur.* Primur. <https://primur.es/projects/marquesinas-emt-valencia/>
- Puyuelo Cazorla, M. (2011). Los metales en los elementos urbanos. Universitat Politècnica de València. <http://hdl.handle.net/10251/9363>
- Puyuelo Cazorla, M. (2023). MIII\_Elementos SEÑALIZACIÓN. Diseño Detalle Mobiliario Urbano (pp.14-18). Universitat Politècnica de València.
- Puyuelo Cazorla, M., & Merino Sanjuan, L. (2022). *Diseño de elementos urbanos: Productos para la Smart City.* Universitat Politècnica de València. <http://hdl.handle.net/10251/183743>
- Puyuelo Cazorla, M., & Merino Sanjuan, L. (2020). *Diseño de Elementos Urbanos: Sostenibilidad para la Smart City.* Universitat Politècnica de València. <http://hdl.handle.net/10251/147108>
- Repsol. (2024, febrero 1). *¿Qué es una Smart City o ciudad inteligente? (con ejemplos).* REPSOL. <https://www.repsol.com/es/energia-futuro/tecnologia-innovacion/smart-cities/index.cshtml>
- Retrato de mujer mayor elegante posando y siendo feliz | Foto Gratis. (2021, 29 agosto). Freepik. [https://www.freepik.es/foto-gratis/retrato-mujer-mayor-elegante-posando-siendo-feliz\\_17808946.htm#fromView=search&page=1&position=6&uuid=4bc779a1-e50d-4319-9f2c-f28fbfaadd0c](https://www.freepik.es/foto-gratis/retrato-mujer-mayor-elegante-posando-siendo-feliz_17808946.htm#fromView=search&page=1&position=6&uuid=4bc779a1-e50d-4319-9f2c-f28fbfaadd0c)
- Retrato de una niña sobre fondo blanco | Foto Gratis. (2018, 12 julio). Freepik. [https://www.freepik.es/foto-gratis/retrato-nina-sobre-fondo-blanco\\_2579397.htm#fromView=search&page=1&position=46&uuid=821782ca-fcdd-42c6-9741-44452c3e917c](https://www.freepik.es/foto-gratis/retrato-nina-sobre-fondo-blanco_2579397.htm#fromView=search&page=1&position=46&uuid=821782ca-fcdd-42c6-9741-44452c3e917c)

- Santander Universidades. (2024, 3 abril). *Smart Mobility: ¿qué es y por qué avanzar hacia un nuevo sistema de movilidad?*. Santander Open Academy. <https://www.santanderopenacademy.com/es/blog/smart-mobility.html>
- Sede Electrónica. (s. f.). *Publicacions oficials: Normes municipals*. Ajuntament de València. <https://sede.valencia.es/sede/ordenanzas/index.xhtml>
- Seoul City Hall. (s. f.). 3. *How to rent a bike -*. Official Website Of The. <https://english.seoul.go.kr/service/movement/seoul-public-bike/3-rent-return-bike/>
- Sikora-Fernández, D. (2017). Factores de desarrollo de las ciudades inteligentes. *Revista Universitaria de Geografía*, 26(1), 135-152.
- Ulbrinox.(2022).*¿El aluminio es resistente a la corrosión?*.Ulbrinox. <https://www.ulbrinox.com.mx/blog/el-aluminio-es-resistente-a-la-corrosion>
- Valenbisi. (s. f.). *Servicio de alquiler de bicicletas: Valenbisi*. Valenbisi. <https://www.valenbisi.es/es/home>
- Viscio Urban Design. (s. f.). *Portabici Key*. Viscio Urban Design. <https://visciourbandesign.it/prodotto/portabici-key/>
- Wang, P. (2014, 26 febrero). *33 Ingeniously designed products you need in your life*. BuzzFeed. [https://www.buzzfeed.com/peggy/ingeniously-designed-products-you-need-in-your-life?sub=2768252\\_2510772%3Fbfpi&s=mobile&epik=dj0yJnU9QkEtYTAAtR3ZUU3ZPRzRuSk12M1ZqRkJIUWpEa0tib1MmcD0wJm49ejB5YVWQWWg4Rk9PZ3NuVVRYdzI1ZyZ0PUFBQUFBR1k0dEZv#2510772?bfpi](https://www.buzzfeed.com/peggy/ingeniously-designed-products-you-need-in-your-life?sub=2768252_2510772%3Fbfpi&s=mobile&epik=dj0yJnU9QkEtYTAAtR3ZUU3ZPRzRuSk12M1ZqRkJIUWpEa0tib1MmcD0wJm49ejB5YVWQWWg4Rk9PZ3NuVVRYdzI1ZyZ0PUFBQUFBR1k0dEZv#2510772?bfpi)
- Your Korea Friend. (2023, 28 octubre). *How to rent a public bicycle Ttareungi in Seoul | Korea Travel Tips* [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=1IxW2gy2Cvk>

## **VII. ANEXOS**

Finalmente, se adjuntarán algunos anexos relativos a las ordenanzas expuestas en el apartado '8. NORMATIVA' y a las tablas ergonómicas empleadas en el apartado '13. ANÁLISIS DIMENSIONAL'.

### **TITULO PRELIMINAR**

#### **Artículo 1.- Objeto**

La presente norma tiene por objeto el establecimiento de criterios básicos para la supresión de barreras físicas en el diseño y ejecución de las vías, espacios libres y mobiliario urbano así como los medios de transporte y las instalaciones complementarias de los mismos, para lograr la accesibilidad y eliminación de barreras a las personas afectadas por cualquier tipo de limitación, permanente o transitoria a la vez que se mejora su general utilización.

#### **Artículo 2.- Ámbito de aplicación**

Lo establecido por la presente norma será de aplicación en todos los Planes urbanísticos y proyectos de obra que se redacten y ejecuten en el término municipal de Valencia. En concreto, será de aplicación a:

a).- Planes y proyectos que se aprueben a partir de la fecha de entrada en vigor de esta ordenanza, en todo lo referente a recorridos urbanos de uso general, y de manera especial, en aquellos que se establezcan para el tránsito específico del colectivo de ciudadanos con discapacidad.

b).- Mobiliario urbano que se instale, reponga o reforme sustancialmente a la entrada en vigor de esta ordenanza: semáforos, señalizaciones, cabinas telefónicas y de información, papeleras, bancos, toldos, marquesinas, fuentes públicas, quioscos, veladores y cualesquiera otros de naturaleza análoga.

c).- Elementos de protección y señalización de obras en la vía pública, mediante medidas estables y suficientemente iluminadas, acordes con cada situación particularizada.

#### **Artículo 3.-Definiciones**

1.- Persona con discapacidad es aquella que posee movilidad reducida o limitación sensorial y que corresponde a la siguiente situación:

a).- Persona con movilidad reducida es aquella que tiene limitada su capacidad de desplazamiento, de acceso o utilización plena de los espacios, instalaciones, edificios y servicios.

b).- Persona con limitación sensorial es aquella que, temporal o permanentemente, tiene limitada su capacidad de relacionarse sensorialmente con el medio.

2.- Accesibilidad es la característica del medio, ya sea el urbanismo, la edificación, el transporte o los sistemas de comunicación, que permite a las personas, independientemente de sus condiciones físicas o sensoriales, el acceso y utilización de los espacios, instalaciones, edificaciones y servicios.

3.- Barrera física es cualquier impedimento, traba u obstáculo que no permita la libre utilización y disfrute en condiciones de seguridad de los espacios, instalaciones, edificaciones, servicios y sistemas de comunicación.

*Ilustración 53: ANEXOS-Ordenanza de Accesibilidad*

## TITULO I

### DISPOSICIONES GENERALES. OBJETO Y AMBITO DE APLICACIÓN.

#### Artículo 1.

La presente Ordenanza tiene por objeto regular la creación, conservación, uso y disfrute de los espacios ajardinados, los distintos elementos que le son propios y el arbolado sin interés agrícola existente en el término municipal de Valencia, en orden a su mejor preservación como ámbitos imprescindibles para el equilibrio ecológico del medio urbano y natural y mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.

#### Artículo 2.

En todo caso serán considerados también como espacios ajardinados a los efectos de esta ordenanza, las plazas y pequeños jardines públicos, los jardines en torno a monumentos o en isletas viarias, las alineaciones de árboles en aceras y paseos y las jardineras y elementos de jardinería instalados en las vías públicas.

Igualmente, estas normas serán de aplicación, en lo que les afecte, a los jardines y espacios verdes de propiedad privada.

Asimismo se considerarán las condiciones que han de regir para el trato a los animales que viven en parques y las limitaciones para los que se introducen en éstos por los usuarios.

*Ilustración 54: ANEXOS-Ordenanza de Parques y Jardines*

## TÍTULO PRELIMINAR: OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

### CAPÍTULO ÚNICO

#### Artículo 1. Objeto

Esta Ordenanza de Movilidad de la ciudad de València tiene por objeto armonizar los distintos usos de las vías y los espacios urbanos, incluidos el peatonal, el de circulación de los diferentes vehículos, el estacionamiento, el transporte de personas, la distribución de mercancías, y las diferentes necesidades de uso del espacio público relacionadas con la movilidad.

Así mismo tiene por objeto hacer compatibles las diferentes necesidades y usos, de forma equilibrada y equitativa entre las diferentes personas usuarias, garantizando la accesibilidad universal y los derechos de las personas con movilidad diversa, utilizando como criterio básico la prioridad escalonada entre los diferentes usos y desplazamientos, en función de la vulnerabilidad de las personas usuarias y los menores impactos ambientales generados, para garantizar la seguridad y la salud de las personas, la mejora de la calidad del aire y la protección del medio ambiente.

#### Artículo 2. Ámbito de aplicación

Esta Ordenanza es de aplicación en todo el término municipal de València, en relación con los usos y actividades que se realicen en las vías y espacios aptos para la movilidad peatonal y la circulación rodada, incluyendo las vías interurbanas cuya competencia haya sido cedida al Ayuntamiento de València, así como los caminos rurales y los espacios abiertos de uso público.

*Ilustración 55: ANEXOS-Ordenanza de Movilidad*

## ORDENANZA DE APARCAMIENTOS

### ÍNDICE

#### PREÁMBULO

#### TÍTULO PRELIMINAR. Disposiciones generales

- Artículo 1. Objeto
- Artículo 2. Ámbito de aplicación
- Artículo 3. Definiciones
- Artículo 4. Soluciones alternativas

#### TÍTULO PRIMERO. Garajes para turismos

- Artículo 5. Condiciones del local
- Artículo 6. Plazas de aparcamiento
- Artículo 7. Accesos
- Artículo 8. Calles de circulación interior
- Artículo 9. Pendientes máximas
- Artículo 10. Ascensores para vehículos y plataformas giratorias
- Artículo 11. Garajes automatizados

#### TÍTULO SEGUNDO. Estacionamientos para turismos

- Artículo 12. Condiciones del local
- Artículo 13. Plazas de aparcamiento
- Artículo 14. Accesos
- Artículo 15. Calles de circulación interior
- Artículo 16. Circulación en curva
- Artículo 17. Pendientes máximas
- Artículo 18. Sentido de circulación
- Artículo 19. Ascensores para vehículos y plataformas giratorias
- Artículo 20. Estacionamientos automatizados
- Artículo 21. Dotaciones higiénicas

#### TÍTULO TERCERO. Aparcamientos para bicicletas

- Artículo 22. Condiciones del local

#### TÍTULO CUARTO. Aparcamientos para camiones y autobuses

- Artículo 23. Condiciones del local
- Artículo 24. Plazas de aparcamiento
- Artículo 25. Accesos
- Artículo 26. Calles de circulación interior
- Artículo 27. Pendientes máximas en aparcamientos y accesos
- Artículo 28. Otras condiciones

#### DISPOSICIÓN ADICIONAL

- Disposición Adicional Única. Prohibición de acceso de vehículos de dimensiones especiales

#### DISPOSICIONES TRANSITORIAS

- Disposición Transitoria Primera. Supuestos de no preceptiva aplicación de la Ordenanza
- Disposición Transitoria Segunda. Nuevos usos de aparcamiento en edificaciones existentes

#### DISPOSICIÓN DEROGATORIA

- Disposición Derogatoria Única. Derogación normativa

#### DISPOSICIÓN FINAL

- Disposición Final única. Publicación y entrada en vigor

#### PREÁMBULO

Las instalaciones destinadas a la guarda y custodia de vehículos fuera de la vía pública en la ciudad de València deben cumplir con lo estipulado en la Ordenanza Reguladora de las Condiciones Funcionales de Aparcamientos, aprobada por el Pleno del Ayuntamiento el 27 de julio de 1994 y en vigor desde el 15 de diciembre del mismo año.

En virtud de los cambios que se han producido, tanto legislativos como en las características de los vehículos, surge la necesidad de la modificación de esta norma para su actualización y adaptación a la realidad actual. La aplicación de la Ordenanza en este periodo de tiempo ha evidenciado el acierto de algunos criterios considerados en su redacción así como lo inadecuado de otros, exponiéndose a continuación un somero análisis de estos últimos.

Dentro del concepto de aparcamiento caben dos usos perfectamente diferenciados, el de garaje y el de estacionamiento, que deben regularse con valores específicos para los diferentes parámetros considerados. La norma vigente presenta una complejidad innecesaria para su aplicación por técnicos poco habituados a su uso, lo que genera frecuentes errores de interpretación. El articulado de la Ordenanza vigente está referido a determinados aspectos concretos de la instalación donde se regulan simultáneamente los dos usos de garaje y estacionamiento, con valores diferenciados para cada tipo de uso. El articulado de la modificación que se propone presenta una nueva estructura en la que se contempla, en cada título, la regulación referida a un determinado tipo de aparcamiento, lo que supone una mayor simplicidad estructural de la misma.

El aumento en el nivel de vida que se ha constatado en el periodo de vigencia de la Ordenanza también se ha reflejado en el aumento de las dimensiones de los vehículos, lo que ha motivado un incremento de determinados valores regulados por la norma, como son las dimensiones de las plazas de aparcamiento y ancho de calles de circulación.

Por otra parte, en este periodo, se han aprobado o perfeccionado determinadas leyes con clara incidencia en el ámbito de la norma. La Ley 6/2011, de 1 de abril, de la Generalitat, de Movilidad de la Comunidad Valenciana, obliga a dotar a los garajes y estacionamientos de nueva

# norma española

UNE-EN ISO 7250

Enero 1998

## TÍTULO

Definiciones de las medidas básicas del cuerpo humano para el diseño tecnológico

(ISO 7250:1996)

*Basic human body measurements for technological design. (ISO 7250:1996).*

*Mesures de base du corps humain pour la conception technologique (ISO 7250:1996).*

## CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN ISO 7250 de julio 1997, que a su vez adopta íntegramente la Norma Internacional ISO 7250:1996.

## OBSERVACIONES

## ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 81 *Prevención y Medios de Protección Personal y Colectiva en el Trabajo* cuya Secretaría desempeña AMYS-INSHT.

Editada e impresa por AENOR.  
Depósito legal: M 4427:1998

©AENOR 1998  
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

**AENOR**

C Génova, 6  
28004 MADRID-España

Asociación Española de  
Normalización y Certificación.

Teléfono (91) 432 60 00  
Fax (91) 310 40 32

28 Páginas

Grupo 18

AENOR AUTORIZA EL USO DE ESTE DOCUMENTO A UNIVERSIDAD POLITECNICA VALENCIA-

Ilustración 57: ANEXOS-UNE-EN ISO 7250

## INTRODUCCIÓN

El bienestar de las personas depende en gran medida de su relación geométrica con varios factores tales como la vestimenta, los lugares de trabajo, el transporte, el hogar y las actividades de ocio. Para asegurar la armonía entre las personas y sus entornos es necesario cuantificar el tamaño y la forma de éstas, con objeto de optimizar el diseño tecnológico del puesto de trabajo y del ambiente doméstico.

## 1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Internacional proporciona una descripción de las medidas antropométricas que se pueden utilizar como base para la comparación de grupos de población.

La lista fundamental especificada en esta Norma Internacional está prevista para servir como una guía para los ergónomos, que la han requerido para definir los grupos de población y aplicar sus conocimientos al diseño geométrico de los lugares donde la gente vive y trabaja.

Esta lista no está prevista para servir de guía sobre como tomar las medidas antropométricas, pero da información a los ergónomos y diseñadores sobre las bases anatómicas y antropométricas y sobre los principios de la medición que son de aplicación en la solución de las tareas de diseño.

Esta Norma Internacional se puede utilizar junto con los reglamentos o acuerdos nacionales o internacionales para asegurar la armonía en la definición de los grupos de población. Por otro lado, se advierte que, en sus diferentes aplicaciones, la lista fundamental se complementará con medidas adicionales específicas.

*Ilustración 58: ANEXOS-UNE-EN ISO 7250 (2)*



**DOCUMENTO 2.**

***PLIEGO DE CONDICIONES***

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>1. OBJETO Y ALCANCE DEL PLIEGO .....</b>	<b>78</b>
<b>2. NORMAS DE CARÁCTER GENERAL .....</b>	<b>79</b>
<b>3. CONDICIONES TÉCNICAS.....</b>	<b>80</b>
<b>3.1. Condiciones de los materiales, características y condiciones del suministro .....</b>	<b>80</b>
<b>3.1.1. Piezas comerciales.....</b>	<b>80</b>
<b>3.1.2. Materia prima.....</b>	<b>89</b>
<b>3.2. Condiciones de la fabricación y montaje .....</b>	<b>90</b>
<b>3.2.1. Procesos de fabricación .....</b>	<b>90</b>
<b>3.2.2. Operaciones de acabado .....</b>	<b>95</b>
<b>3.2.3. Proceso de montaje.....</b>	<b>97</b>
<b>4. FUENTES DOCUMENTALES .....</b>	<b>98</b>

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Kit tácil Pcap. Fuente: EOS Ibérica, 2021 .....	80
Ilustración 2: Lector RFID. Fuente: Outletseguridad, s.f. ....	81
Ilustración 3: CPU JUMO. Fuente: Profishop, s.f. ....	81
Ilustración 4: Microcontrolador Propeller. Fuente: Parallax, s.f. ....	82
Ilustración 5: Batería GEL 12-100. Fuente: Tensite, s.f. ....	83
Ilustración 6: Cable subterráneo de alta tensión. Fuente Galope store, s.f. ....	83
Ilustración 7: Perfil de aluminio empotrable en suelo. Fuente: Premiumled, s.f. ....	84
Ilustración 8: Perfil de aluminio empotrable en cubierta. Fuente: Premiumled, s.f. ....	85
Ilustración 9: Tira LED COB 1m. Fuente: Premiumled, s.f. ....	85
Ilustración 10: Tira LED COB 5m. Fuente: Premiumled, s.f. ....	86
Ilustración 11: Tornillo avellanado M10. Fuente: Amazon, s.f. ....	86
Ilustración 12: Cadena A-316 DIN-766. Fuente: todoparalaindustria, 2024.....	87
Ilustración 13: Pasador de bola autobloqueante. Fuente: Amazon, 2024 .....	88
Ilustración 14: Perfil viga UPN. Fuente: ACEROPanel, s.f. ....	88
Ilustración 15: Cortadora láser 6015 E ZPG. Fuente: ZPG, s.f. ....	91
Ilustración 16: Plegadora hidráulica MP3003CNC. Fuente: Nargesa, 2017 .....	92
Ilustración 17: Fundición en arena. Fuente: Aeisa, s.f. ....	92
Ilustración 18: Sierra fija Metalkraft. Fuente: Maquituls, s.f. ....	93
Ilustración 19: Máquina CNC vertical XYZ 800 HD. Fuente: Orpi, s.f. ....	94
Ilustración 20: Máquina soldadura multimodo. Fuente: materialesdefabrica, s.f. ....	95
Ilustración 21: Proceso de imprimación y pintado. Fuente: Bricotex, s.f. ....	96
Ilustración 22: Proceso de serigrafía en acero. Fuente: Sergar, 2023.....	96

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Composición química del AISI 316. Fuente: Chilexpo, 2024 .....	89
Tabla 2: Propiedades mecánicas del AISI 316. Fuente: Chilexpo, 2024 .....	89
Tabla 3: Propiedades físicas del AISI 316. Fuente: Chilexpo, 2024 .....	89

## **1. OBJETO Y ALCANCE DEL PLIEGO**

El objeto de este documento es detallar los requisitos legales y técnicos que se deberán tener en cuenta a la hora de desarrollar y producir los diferentes componentes que constituyen CicloTuria.

En primer lugar, se seleccionarán un conjunto de normas de carácter general que tienen relación directa con los materiales, la seguridad y el funcionamiento de dichos elementos. A continuación, se especificarán las condiciones del suministro de los materiales, haciendo una división entre las piezas que son comerciales y las que han sido diseñadas. Por último, se explicarán los procesos de fabricación y montaje que tendrán lugar posteriormente.

En caso de incongruencia documental, prevalece lo que está escrito en el presente pliego de condiciones.

## 2. NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

Seguidamente, se expone la normativa vigente que afecta a la producción y fabricación de CicloTuria, asegurando así el cumplimiento de la misma. Se selecciona aquella relacionada con la materialidad, seguridad, instalación y ciclo de vida aplicable a instalaciones eléctricas y productos de mobiliario urbano empleados para el aparcamiento de bicicletas.

### ORDENANZAS:

- **Ordenanza de aparcamientos** (Vigente): *‘TÍTULO TERCERO. Aparcamientos para bicicletas’*
- **Ordenanza de movilidad** (Vigente): *‘TÍTULO TERCERO. MOVILIDAD EN BICICLETA, PATINETES Y EN VEHÍCULOS DE MOVILIDAD PERSONAL’, ‘Capítulo 1 – Circulación en bicicleta’ y ‘Artículo 36 – Estacionamiento de bicicletas’*
- **Ordenanza de parques y jardines** (Vigente): *‘TÍTULO IV. USO DE ESPACIOS AJARDINADOS’ y ‘Capítulo V - Vehículos en los espacios ajardinados’*
- **Ordenanza de accesibilidad en el medio urbano** (Vigente): *‘TÍTULO III. MOBILIARIO URBANO’ y ‘Artículo 20 – Mobiliario urbano’ y ‘Artículo 24 – Máquinas interactivas’*

### SEGURIDAD:

- **UNE-EN 15496:2008** (Vigente): *Bicicletas. Requisitos y métodos de ensayo para los elementos antirrobo para bicicletas*
- **PNE-prEN 15496** (Tramitación): *Bicicletas. Requisitos y métodos de ensayo para los elementos antirrobo para bicicletas*

### INSTALACIONES ELÉCTRICAS:

- **UNE-HD 60364-8-1:2020** (Vigente): *Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 8-1: Aspectos funcionales. Eficiencia energética.*

### SMARTCITY:

- **UNE 178105:2017** (Vigente): *Accesibilidad Universal en las Ciudades Inteligentes*

### ERGONOMÍA:

- **UNE-EN ISO 7250-1:2017** (Vigente): *Definiciones de las medidas básicas del cuerpo humano para el diseño tecnológico. Parte 1: Definiciones de las medidas del cuerpo y referencias (ISO 7250-1:2017) (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en diciembre de 2017.)*
- **UNE-CEN ISO/TR 7250-2:2024** (Vigente): *Definiciones de las medidas básicas del cuerpo humano para el diseño tecnológico. Parte 2: Resúmenes estadísticos de medidas corporales de poblaciones nacionales (ISO/TR 7250-2:2024) (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en mayo de 2024.)*

#### MATERIALES:

- **UNE-EN 10088-3:2015** (Vigente): *Aceros inoxidables. Parte 3: Condiciones técnicas de suministro para productos semiacabados, barras, alambón, alambre, perfiles y productos calibrados de aceros resistentes a la corrosión para usos generales.*

#### CICLO DE VIDA:

- **UNE-EN ISO 14044: 2006/A2:2021** (Vigente): *Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Requisitos y directrices. Modificación 2. (ISO 14044:2006/Amd 2:2020).*

### **3. CONDICIONES TÉCNICAS**

A lo largo de este punto se determinan las condiciones técnicas de los materiales así como los procesos industriales que se han de llevar a cabo para poder fabricar el producto al completo.

#### **3.1. Condiciones de los materiales, características y condiciones del suministro**

A continuación se detallan los materiales necesarios para la fabricación junto con sus características principales, la forma de suministro y su correspondiente proveedor.

##### **3.1.1. Piezas comerciales**

- **PANTALLA**



*Ilustración 1: Kit táctil Pcap. Fuente: EOS Ibérica, 2021*

#### CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO:

- Modelo: Kit Táctil Pcap (capacitivo proyectado) para exterior
- Dimensiones: 17" (Externas: 379 x 311 mm. //Área Activa: 338 x 270 mm.) y 6mm de grosor
- Peso: 920 g
- Material: cristal recubierto con óxido de indio y estaño
- Sistemas operativos: Windows XP /7/8/10, Android, Linux, Mac
- Otras: protección IP65

#### CONDICIONES DEL SUMINISTRO:

- Proveedor: Grupo EOS Ibérica SA
- Cantidad: 1

#### ▪ **LECTOR RFID**



*Ilustración 2: Lector RFID. Fuente: Outletseguridad, s.f.*

#### CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO:

- Modelo: Lector interior/ exterior con tarjeta mifare, DS-K1102AM
- Dimensiones: 121×86,5×14 mm
- Peso: 140 g
- Material: PC (policarbonato)+ABS
- Datos eléctricos: 12 VDC, 500 mA, 2 W
- Otras: protección IP64, distancia de lectura menor o igual a 50mm

#### CONDICIONES DEL SUMINISTRO:

- Proveedor: OutletSeguridad
- Cantidad: 1

#### ▪ **UNIDAD CENTRAL DE PROCESAMIENTO (CPU)**



*Ilustración 3: CPU JUMO. Fuente: Profishop, s.f.*

CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO:

- Modelo: Unidad central de procesamiento (CPU) JUMO, 00569490
- Dimensiones: 135X101X67mm
- Peso: 340 g
- Material: PC (policarbonato) y silicio
- Datos eléctricos: DC 24V
- Otras: 64 circuitos de medida

CONDICIONES DEL SUMINISTRO:

- Proveedor: Profishop
- Cantidad: 1

▪ **UNIDAD DE CONTROL LOCAL (MICROCONTROLADOR)**



*Ilustración 4: Microcontrolador Propeller. Fuente: Parallax, s.f.*

CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO:

- Modelo: Microcontrolador serie Propeller, P8X32A-Q44
- Dimensiones: 10x10x1,4mm
- Peso: 5,806 g
- Material: silicio
- Datos eléctricos: 2,7V
- Otras: sensible a la humedad

CONDICIONES DEL SUMINISTRO:

- Proveedor: Parallax
- Cantidad: 30

▪ **BATERIA DE RESPALDO**



*Ilustración 5: Batería GEL 12-100. Fuente: Tensite, s.f.*

CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO:

- Modelo: Batería GEL 12-100 Tensite
- Dimensiones: 172x225x329mm
- Peso: 26,2 Kg
- Material: litio metálico y coque de petróleo
- Datos eléctricos: 12V 100Ah
- Otras: vida útil de 15 años a 20°C

CONDICIONES DEL SUMINISTRO:

- Proveedor: Tensite
- Cantidad: 1

▪ **CABLE SUBTERRÁNEO DE ALIMENTACIÓN**



*Ilustración 6: Cable subterráneo de alta tensión. Fuente Galope store, s.f.*

#### CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO:

- Modelo: Cable subterráneo de alta tensión Kerbl, 44932
- Dimensiones: Ø1,6mm 50m
- Peso: 12 Kg
- Material: acero galvanizado y aislamiento de polímero
- Datos eléctricos: 12V
- Otras: color negro

#### CONDICIONES DEL SUMINISTRO:

- Proveedor: Galope store
- Cantidad: 3

#### ▪ **PERFIL EMPOTRABLE EN PAVIMENTO**



*Ilustración 7: Perfil de aluminio empotrable en suelo. Fuente: Premiumled, s.f.*

#### CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO:

- Modelo: Perfil de aluminio empotrable en suelo, PA2SUE
- Dimensiones: 26X21x2000mm
- Peso: 200 g
- Material: aluminio anodizado + PC (policarbonato)
- Color acabado: plata
- Otras: IP44 (para interior/externo) IK10, pisable hasta 250 kg

#### CONDICIONES DEL SUMINISTRO:

- Proveedor: Premiumled
- Cantidad: 10
- Incluye grapas de sujeción, tapas laterales y difusor opal

▪ **PERFIL EMPOTRABLE EN CUBIERTA**



*Ilustración 8: Perfil de aluminio empotrable en cubierta. Fuente: Premiumled, s.f.*

CARCATERÍSTICAS DEL PRODUCTO:

- Modelo: Perfil de aluminio empotrable para tira LED, IL-4428-UND
- Dimensiones: 17X25x2000mm
- Peso: 180 g
- Material: aluminio anodizado + PC (policarbonato)
- Color acabado: plata
- Otras: IP44 (para interior/exterior) IK10

CONDICIONES DEL SUMINISTRO:

- Proveedor: Premiumled
- Cantidad: 1
- Incluye grapas de sujeción, tapas laterales y difusor opal

▪ **TIRA LED DE 1M**



*Ilustración 9: Tira LED COB 1m. Fuente: Premiumled, s.f.*

CARCATERÍSTICAS DEL PRODUCTO:

- Modelo: Tira LED COB Profesional, TL16WAC-4K-1
- Dimensiones: 10x4x1000mm
- Peso: 15 g
- Material: chip LED flip COB y silicona transparente
- Temperatura de color: blanco neutro 4000K
- Datos eléctricos: 16W, 230V, 50-60 Hz
- Otras: IP67 (para interior/exterior), vida útil de 35.000h

CONDICIONES DEL SUMINISTRO:

- Proveedor: Premiumled
- Cantidad: 1

▪ **TIRA LED DE 5M**



*Ilustración 10: Tira LED COB 5m. Fuente: Premiumled, s.f.*

CARCATERÍSTICAS DEL PRODUCTO:

- Modelo: Tira LED COB Profesional, TL16WAC-4K-1
- Dimensiones: 10x4mmx5000mm
- Peso: 75 g
- Material: chip LED flip COB y silicona transparente
- Temperatura de color: blanco neutro 4000K
- Datos eléctricos: 16W, 230V, 50-60 Hz
- Otras: IP67 (para interior/externo), vida útil de 35.000h

CONDICIONES DEL SUMINISTRO:

- Proveedor: Premiumled
- Cantidad: 4

▪ **TORNILLOS AVELLANADOS**



*Ilustración 11: Tornillo avellanado M10. Fuente: Amazon, s.f.*

CARCATERÍSTICAS DEL PRODUCTO:

- Modelo: Tornillo avellanado M10x40mm

- Dimensiones: Ø10x 20mm
- Peso: 860 g
- Material: acero inoxidable
- Acabado: plateado
- Otras: DIN 7991/ISO 10642, hexágono interior, 20 piezas

CONDICIONES DEL SUMINISTRO:

- Proveedor: SECCARO
- Cantidad: 38

▪ **CADENA DE ESLABONES**



*Ilustración 12: Cadena A-316 DIN-766. Fuente: todoparalaindustria, 2024*

CARCATERÍSTICAS DEL PRODUCTO:

- Modelo: Cadena 4-316 DIN-766, 0112490490900000070
- Dimensiones: Ø4mm espesor, 16mm paso y 1m longitud
- Peso: 320 g
- Material: acero inoxidable 316
- Acabado: plateado
- Otras: DIN-766, carga mínima de rotura de 600

CONDICIONES DEL SUMINISTRO:

- Proveedor: García: Servicios y Suministros Industriales
- Cantidad: 15

▪ **BOTÓN DE ANCLAJE**



*Ilustración 13: Pasador de bola autobloqueante. Fuente: Amazon, 2024*

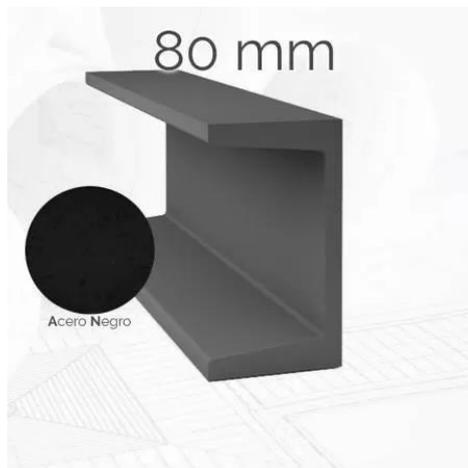
CARCATERÍSTICAS DEL PRODUCTO:

- Modelo: Pasador de bola autobloqueante, VCN110
- Dimensiones: Ø5mm y 32mm longitud
- Peso: 42 g
- Material: acero inoxidable
- Acabado: plateado y negro
- Otras: aplicable a productos electrónicos de hardware

CONDICIONES DEL SUMINISTRO:

- Proveedor: Amazon
- Cantidad: 30

▪ **PERFIL VIGA UPN**



*Ilustración 14: Perfil viga UPN. Fuente: ACEROPanel, s.f.*

CARCATERÍSTICAS DEL PRODUCTO:

- Modelo: Perfil viga UPN 80mm, 2219-304
- Dimensiones: 80x2000mm
- Peso: 17,2 kg
- Material: acero negro-hierro en crudo
- Otras: alta resistencia y buena soldabilidad

### CONDICIONES DEL SUMINISTRO:

- Proveedor: ACERO PANEL
- Cantidad: 2

### **3.1.2. Materia prima**

#### ▪ **Acero inoxidable AISI 316**

El acero inoxidable 316 es una tipología de acero austenítico que presenta unas propiedades excelentes: alta resistencia a la corrosión, la oxidación, humedad y altas temperaturas, gran dureza, ... Asimismo, como el resto de los aceros de su familia, es altamente reciclable, lo que favorece el cumplimiento de los ODS relacionados con este proyecto.

A continuación, se recopilan en tablas sus principales características químicas, mecánicas y físicas:

COMPOSICIÓN QUÍMICA	
Cromo	16,5-18,5%
Níquel	10-13%
Molibdeno	2-2,5%
Carbono	≤0,08%
Manganeso	≤2%
Silicio	≤0,75%
Fósforo	≤0,045%
Azufre	≤0,03%

Tabla 1: Composición química del AISI 316. Fuente: Chilexpo, 2024

PROPIEDADES MECÁNICAS	
Resistencia a la tracción (MPa)	515-740
Límite elástico (MPa)	205
Elongación 50mm (%)	50
Dureza (Brinell) (HB)	217

Tabla 2: Propiedades mecánicas del AISI 316. Fuente: Chilexpo, 2024

PROPIEDADES FÍSICAS	
Densidad	8,07 g/cm <sup>3</sup>
Punto de fusión	1370-1398 °C
Módulo de elasticidad (GPa)	193
Calor específico (20 °C)	450 J/kg·K
Coefficiente de conductividad térmica (20 °C)	12,1

Tabla 3: Propiedades físicas del AISI 316. Fuente: Chilexpo, 2024

Este material se utilizará en la fabricación de las estructuras de aparcamiento y para elaborar los diferentes perfiles y secciones que componen la

estructura central. Además, de este material también se realizarán las terminaciones de las cadenas correspondientes al sistema de anclaje.

Por tanto, las condiciones de suministro serán las siguientes:

- **Aparcabicicletas**
  - Forma de suministro: 3 chapas de 2000x1000x2mm
  - Proveedor: García: Servicios y Suministros Industriales
  
- **Máquina de alquiler**
  - Forma de suministro: chapas de 2000x1000x2mm
  - Proveedor: García: Servicios y Suministros Industriales
  
- **Cadena**
  - Terminación 'chupete':
  - Forma de suministro: barras de Ø20mm y 1m
  - Proveedor: Comment Fer

## **3.2. Condiciones de la fabricación y montaje**

### ***3.2.1. Procesos de fabricación***

En este apartado se determinan las condiciones de fabricación de los diferentes elementos de CicloTuria. Dado que han de fabricarse numerosas piezas y algunas de gran complejidad, se describirán los procesos y las máquinas con las que se llevan a cabo indicando debidamente a que piezas se les aplican.

- **CORTE LÁSER:**

El corte láser es un proceso industrial que se basa en la utilización de un rayo láser para cortar una gran variedad de materiales (entre los que se encuentra el acero inoxidable). Entre sus mayores ventajas es que corta con alta precisión y velocidad, es un proceso automatizable mediante CNC y, además, la viruta generada es mínima lo que da lugar a evitar errores.

Para llevar a cabo este proceso se utilizará la siguiente cortadora láser: modelo 6015 E de la marca ZPG; cuyo funcionamiento se explica seguidamente.



*Ilustración 15: Cortadora láser 6015 E ZPG. Fuente: ZPG, s.f.*

Como esta máquina trabaja a través de un sistema de control numérico, lo primero que se hace es conectarla a un ordenador con un USB, donde se encuentra un archivo específico con las dimensiones que se pretenden cortar. A continuación, se configuran una serie de parámetros (como la potencia o la velocidad del recorrido) y se deja un margen de seguridad que evite que el corte se pueda salir del plano y se eche a perder la materia prima.

Una vez realizado este proceso, se coloca el material a cortar en la mesa de trabajo, se abre el archivo de corte en el panel de control de la máquina y se da el visto bueno para comenzar con el corte. La máquina realizará una serie de movimientos en base a las coordenadas del dibujo vectorizado, que dará como resultado final el corte de la pieza deseado.

En el caso de este proyecto en concreto, mediante este proceso, se procederá al corte de las diferentes secciones que componen la estructura de la máquina central, que inicialmente son chapas de 2000x1000x2mm. En el caso de las secciones frontal y trasera de la máquina, también se realizarán los cortes donde se ubicarán la pantalla y el lector RFID y la tapa.

#### ▪ **PLEGADO:**

El proceso de plegado se realiza para doblar láminas de metal y otros materiales teniendo en cuenta ángulos específicos. De nuevo, es un proceso con numerosas ventajas: permite conseguir formas precisas, es rápido y eficiente y, además, es apto para ser automatizado, lo que dificulta que se puedan producir errores y queden piezas con una gran calidad.

Para este proceso, se empleará la plegadora hidráulica MP3003CNC:



*Ilustración 16: Plegadora hidráulica MP3003CNC. Fuente: Nargesa, 2017*

El proceso de preparación y calibrado de esta máquina es muy similar al de la anterior: se conecta un USB y se configuran distintos parámetros a través del panel de control según el material que se pretenda doblar. A continuación, se ha de instalar y fijar correctamente un punzón determinado, atendiendo a la forma o el ángulo que se requiera. Tras ello, un operario ejecutará el programa y sostendrá la chapa a doblar atendiendo a las diferentes indicaciones que le irán apareciendo en pantalla. Tras cada pequeña operación la maquina bajará y subirá automáticamente doblando la pieza y dando el resultado deseado.

Las secciones constituyentes de la máquina central, que han sido cortadas con corte láser anteriormente, se introducen ahora por la plegadora hidráulica de forma que ya quedan totalmente fabricadas.

- **FUNDICIÓN EN MOLDE DE ARENA:**



*Ilustración 17: Fundición en arena. Fuente: Aeisa, s.f.*

La fundición en molde de arena es un método utilizado para producir piezas metálicas de elevadas dimensiones (hasta 10 metros) y con complejas geometrías. Para llevar a cabo este proceso, en primer lugar, se ha de preparar el molde, replicándolo primero en algún material consistente como madera o plástico. Luego, este molde, se coloca en una caja de moldeo (compuesta, a su vez, por dos partes), que se llena con arena y aglutinante y se retira el inicial, creándose un hueco con su forma.

Tras juntar las dos mitades, se procede al vertido del acero inoxidable líquido y este, con ayuda de la fuerza de la gravedad, comienza a llenar el molde al completo. Tras dejarlo enfriar y solidificar, se libera la pieza rompiendo el molde de arena.

Es importante destacar que este proceso tiene una precisión baja por lo que tras desmoldar la pieza se procederá a eliminar rebabas y otros desperfectos que pueda tener.

Mediante este proceso, se elaborarán los aparcabicicletas. Aunque, a priori, no parece la mejor técnica, se selecciona por ser de las pocas capaces de producir tantos metros de estructura y que permite realizar los agujeros y los aros salientes del sistema de anclaje directamente, sin necesidad de tener que perforar la pieza o tener que soldar otras después.

Si bien la cadena de eslabones propiamente dicha se compra (como se ha expuesto en el apartado de piezas comerciales), sí se ha de fabricar su característica terminación en forma de chupete que se inserta en el lateral de la pared de cada espacio de aparcamiento. Para realizarla, se han comprado unas barras de 20mm de diámetro de acero inoxidable a las que se han de aplicar múltiples procesos.

En primer lugar se cortarán con ayuda de una sierra para acero inoxidable: la sierra fija de metal Metalkraft.



*Ilustración 18: Sierra fija Metalkraft. Fuente: Maquituls, s.f.*

Un operario, con su debido equipo de protección, colocará las barras a cortar en unas fijaciones, ajustará distintos parámetros relativos a la potencia, velocidad y el ángulo de corte (90º en este caso para que se consiga un corte perpendicular) y procederá al serrado de las barras, siguiendo las dimensiones necesarias. Además, con esta máquina también se cortarán las cadenas por la mitad (dado que se compran con una dimensión de 1 metro y las del producto deben tener medio metro de longitud).

Una vez se tiene las barras debidamente cortadas, se utilizará la máquina CNC de mecanizado vertical XYZ 800 HD:



*Ilustración 19: Máquina CNC vertical XYZ 800 HD. Fuente: Orpi, s.f.*

Esta máquina, que funciona a través de control numérico, puede realizar múltiples operaciones tales como fresado, taladrado y torneado. Primero, se inserta el archivo con el diseño vectorizado, se fijan las piezas a la mesa de trabajo, comprobando que todo se encuentra debidamente acoplado y no pueda ocurrir ningún error, y, por último, se ajustan una serie de parámetros entre los que se encuentran la potencia y la velocidad a la que se realizarán los distintos procesos. Tras dar el visto bueno a todo, se efectuarán todas las operaciones necesarias sobre las piezas.

En este caso, las barras cortadas se tornean de manera que una parte de ellas se rebaje a la mitad de diámetro y, seguidamente, se taladran, realizándoles una pequeña perforación en sus extremos con las medidas adecuadas que permita la inserción del botón de anclaje y, por tanto, la fijación de la cadena a la pared lateral.

#### ▪ **SOLDADURA:**

Como ya se ha adelantado anteriormente, se trata de un proceso de fijación que sirve para unir materiales (mayormente metales). Para llevarlo a cabo se funden las piezas y se les añade un material de relleno que, una vez solidificado, forma una junta de elevada resistencia. Este proceso será realizado por un operario con ayuda de la siguiente máquina: la máquina de soldar multiuso para acero inoxidable MIG/MMA/ TIG 200 A por VidaXL.



Ilustración 20: Máquina soldadura multimodo. Fuente: materialesdefabrica, s.f.

Para empezar, es importante destacar que, aunque esta máquina presenta un multimodo de MMA, MIG y TIG, para soldar la cadena a su terminación, utilizaremos el tipo de soldadura TIG: se suelda utilizando un gas inerte (argón puro o una mezcla de argón y helio o hidrógeno) y es apreciado por su calidad, rapidez y limpieza.

El operario, debidamente protegido, en primer lugar, deberá verificar el equipo de soldadura y limpiar las partes a unir para garantizar que el enlace resultante tenga calidad. Acto seguido, realizará una pre-soldadura fijando las piezas a la mesa de trabajo y procederá a llevar a cabo el soldado. Finalmente, dejará enfriar la pieza ya unida y quitará el flujo sobrante con agua caliente y un cepillo de alambre. De esta manera, se unirá cada cadena de eslabones a su correspondiente terminación, dando como resultado la cadena de anclaje terminada.

Asimismo, también se empleará esta técnica para soldar las partes de la cubierta y la cara inferior al resto de la estructura central.

### **3.2.2. Operaciones de acabado**

#### **▪ IMPRIMACIÓN Y PINTURA:**

El último proceso a aplicar será la imprimación y pintura de los extremos de las estructuras aparcabicicletas. Esto implicará no solo que el producto cumpla con los requisitos estéticos establecidos sino que también mejorará la durabilidad y la resistencia a la corrosión del acero inoxidable.

En primer lugar, se deberá preparar adecuadamente la superficie a pintar mediante su limpieza, lijado e imprimación, lo que protegerá mejor la pieza y facilitará la posterior adherencia de la pintura. Se aplicará con un rodillo una capa de imprimante de un espesor adecuado y se dejará secar completamente antes de aplicar la pintura.

Una vez seco, se aplicarán diversas capas de pintura por encima mediante un rodillo también. Así, las estructuras de aparcamiento quedarán terminadas.



*Ilustración 21: Proceso de imprimación y pintado. Fuente: Bricotex, s.f.*

#### ▪ **SERIGRAFÍA EN ACERO**

La serigrafía en acero es una técnica de impresión que permite transferir diseños, letras y gráficos a chapas de acero mediante la elaboración de una pantalla (o estencil) que se coloca en una máquina serigráfica junto con la superficie de impresión.

Dicha pantalla está compuesta por una malla muy fina que posibilita que la tinta pase a través de ella y quede impregnada en la chapa de acero en forma de dibujo. Cabe destacar que las tintas utilizadas son específicas para acero inoxidable: destacan por su elevada y duradera adherencia a este material. Una vez realizado el proceso, se lleva la pieza a un horno que seca y fija definitivamente la pintura al metal.

Este proceso es muy recomendable si se quieren hacer producciones en grandes cantidades ya que sale rentable económicamente y es muy rápido. Por otro lado, permite el uso de tintas de diversos colores. En el caso de CicloTuria, se aplicará esta técnica para imprimir el isologotipo al elemento de señalización.



*Ilustración 22: Proceso de serigrafía en acero. Fuente: Sergar, 2023*

### **3.2.3. Proceso de montaje**

Una vez fabricados todos los elementos, se procede al montaje de las distintas piezas, que es explicado a lo largo de este apartado.

Por un lado, dado que el aparcabicicletas se obtiene completo a través de un molde, simplemente se le han de soldar las cadenas a los correspondientes aros salientes, de forma que estas queden totalmente unidas a la estructura y cada espacio de aparcamiento disponga de su pertinente cadena. Este proceso se realizará una vez los elementos estén debidamente instalados en el Jardín del Turia.

Por otro lado, se unirán las diferentes secciones de la máquina central mediante tornillería y soldadura. En primer lugar, se atornillarán la pantalla y el lector RFID (con el sistema electrónico) a la sección correspondiente a la cara frontal de la estructura y esta se unirá a la posterior mediante el atornillado de las secciones transversales y se cerrará todo atornillando la tapa trasera y soldando la cara inferior. Después, se instalará la cubierta soldando ambas piezas con parte del sistema electrónico dentro y sus cantos a los de la estructura. Por último, se le atornillará el elemento de señalización que contiene el isologotipo del producto.

#### 4. FUENTES DOCUMENTALES

- ACEROpapel. (s. f.). *Perfil viga UPN 80mm*. ACEROpapel. [https://aceropanel.es/viga-upn/304-perfil-viga-upn-80mm?srsltid=AfmBOoqdj-wkGTQKpwqxrMR4LtpZes2hV\\_WywGadmyxk6fT7GAMBM74HkG0](https://aceropanel.es/viga-upn/304-perfil-viga-upn-80mm?srsltid=AfmBOoqdj-wkGTQKpwqxrMR4LtpZes2hV_WywGadmyxk6fT7GAMBM74HkG0)
- Admin. (2023). *Serigrafía en metal | Sergar*. Sergar. <https://sergar.com/serigrafia-metal/>
- AENOR.(s.f.).*AENORMás: Normas al día*. Universitat Politècnica de València. <https://plataforma.aenormas.aenor.com/>
- Amazon.(s.f.). *Tornillo avellanado inoxidable M10X40mm*. SECCARO. [https://www.amazon.es/SECCARO-Tornillo-avellanado-inoxidable-hex%C3%A1gono/dp/B07CVHJ8QT/ref=pd\\_bxgy\\_d\\_sccl\\_1/258-5014094-2525736?pd\\_rd\\_w=8cKbz&content-id=amzn1.sym.cfceebff-276b-4b67-ad06-735b2f4350ee&pf\\_rd\\_p=cfceebff-276b-4b67-ad06-735b2f4350ee&pf\\_rd\\_r=Y6GXZY6ECV2YNMG0V7R6&pd\\_rd\\_wg=nvHW4&pd\\_rd\\_r=b149e879-c9d7-4d29-8257-4f5a6fe49258&pd\\_rd\\_i=B07CVH5PVY&th=1](https://www.amazon.es/SECCARO-Tornillo-avellanado-inoxidable-hex%C3%A1gono/dp/B07CVHJ8QT/ref=pd_bxgy_d_sccl_1/258-5014094-2525736?pd_rd_w=8cKbz&content-id=amzn1.sym.cfceebff-276b-4b67-ad06-735b2f4350ee&pf_rd_p=cfceebff-276b-4b67-ad06-735b2f4350ee&pf_rd_r=Y6GXZY6ECV2YNMG0V7R6&pd_rd_wg=nvHW4&pd_rd_r=b149e879-c9d7-4d29-8257-4f5a6fe49258&pd_rd_i=B07CVH5PVY&th=1)
- AMOB Group. (2024, 8 marzo). *Líneas de perfilado – Serie PF - AMOB*. AMOB. [https://amobgroup.com/es/productos/lineas-de-perfilado-serie-pf?gclid=CjwKCAjwy8i0BhAkEiwAdFaeGGjkouEamBjaaUFmXViptlhfeHWj14\\_7oHby870DvJdwnpX1YeBLSBoCfYwQAvD\\_BwE](https://amobgroup.com/es/productos/lineas-de-perfilado-serie-pf?gclid=CjwKCAjwy8i0BhAkEiwAdFaeGGjkouEamBjaaUFmXViptlhfeHWj14_7oHby870DvJdwnpX1YeBLSBoCfYwQAvD_BwE)
- CHILEXPO. (s.f.).*316/L, 317*. CHILEXPO. <https://www.chilexpo.com/calidad/316-1-317/>
- Connxt. (2022, 1 abril). *Imprimación: qué es y para qué sirve*. Pinturas Blatem. <https://www.blatem.com/es/actualidad/noticias/imprimacion-que-es-y-para-que-sirve>
- eBay. (s.f.). *Edelstahl Rundstab Stange 0.4mm-3.5mm 1.4301 V2A 304 Profil Rundstahl Vollwelle | EBay*. eBay. [https://www.ebay.es/itm/195683104942?chn=ps&var=496227991391&norover=1&mkevt=1&mkrid=1185-166800-721408-7&mkcid=2&itemid=496227991391\\_195683104942&targetid=2308550382222&device=c&mktype=pla&googleloc=9198470&poi=&campaignid=20435137129&mkgroupid=157348063332&rlsatarget=pla-2308550382222&abcId=&merchantid=660573913&gad\\_source=1&gclid=CjwKCAjwqMO0BhA8EiwAFTLgICmizfVf9XBwUNUN6jN94XIzYHVb2gkWuPfvPRufcWzuiiiNRICzRoCRxMQAvD\\_BwE](https://www.ebay.es/itm/195683104942?chn=ps&var=496227991391&norover=1&mkevt=1&mkrid=1185-166800-721408-7&mkcid=2&itemid=496227991391_195683104942&targetid=2308550382222&device=c&mktype=pla&googleloc=9198470&poi=&campaignid=20435137129&mkgroupid=157348063332&rlsatarget=pla-2308550382222&abcId=&merchantid=660573913&gad_source=1&gclid=CjwKCAjwqMO0BhA8EiwAFTLgICmizfVf9XBwUNUN6jN94XIzYHVb2gkWuPfvPRufcWzuiiiNRICzRoCRxMQAvD_BwE)
- EOS IBÉRICA. (2021, 1 septiembre). *Comprar touch panel de 10.4" hasta 49" cristal 6 mm | eCAP 6OUT*. Grupo EOS Ibérica. <https://eosiberica.es/producto/comprar-tactil-capacitivo-para-pantalla-de-exterior-ecap-6out/>

- Gestión de compras. (2021, 17 septiembre). *Moldeo en Arena - Fundición - Proceso y Productos - Gestión De Compras..* Gestión de Compras. <https://www.gestiondecompras.com/es/productos/fundicion/moldeo-en-arena/>
- joyeriamoderna. (2008, 18 febrero). *como se hacen las cadenas de acero* [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=y2MjZjnqcB8>
- Maquituls.es. (s.f.). *Sierra Fija Metal METALKRAF BMBS 300 X 320 H-DG.* Maquituls.es. [https://www.maquituls.es/sierras-de-cinta-metal/10385-sierra-fija-metal-metalkraf-bmbs-300-x-320hdg.html?gad\\_source=1&gclid=CjwKCAiA9dGqBhAqEiwAmRpTC4I3RMt\\_4\\_QSEH7AYG6XDdmWvVAYkV9zZGWPvrD0KcKgmUuH6TBQTxoCuKYQAvD\\_BwE](https://www.maquituls.es/sierras-de-cinta-metal/10385-sierra-fija-metal-metalkraf-bmbs-300-x-320hdg.html?gad_source=1&gclid=CjwKCAiA9dGqBhAqEiwAmRpTC4I3RMt_4_QSEH7AYG6XDdmWvVAYkV9zZGWPvrD0KcKgmUuH6TBQTxoCuKYQAvD_BwE)
- Materialesdefabrica (s.f.). *Máquina de soldar multiuso para acero inoxidable y aluminio MIG/MMA/ TIG 200 A VidaXL.* VidaXL. <https://materialesdefabrica.com/soldaduras/maquina-de-soldar-multiuso-para-acero-inoxidable-y-aluminio-mig-mma-tig-200-a-vidaxl.html>
- Nargesa. (2017, 30 octubre). *APRENDE a PLEGAR CHAPA FACILMENTE CON LA PLEGADORA HIDRAULICA MP3003CNC · FUNCIONAMIENTO | NARGESA* [Vídeo]. YouTube. [https://www.youtube.com/watch?v=\\_5AHObM9ipA](https://www.youtube.com/watch?v=_5AHObM9ipA)
- Ordenanza de accesibilidad en el Medio Urbano del municipio de Valencia. Ayuntamiento de Valencia. Valencia, España. 27 de octubre de 2006
- Ordenanza de aparcamientos. Ayuntamiento de Valencia. Valencia, España. 28 de febrero de 2019
- Ordenanza de movilidad. Ayuntamiento de Valencia. Valencia, España. 25 de abril de 2019
- Ordenanza Municipal de Parques y Jardines. Ayuntamiento de Valencia. Valencia, España. 29 de noviembre de 2002
- Orpi-sl.com. (s.f.). *Fresadora metal CNC 800 HD.* Orpi SL. <https://www.orpi-sl.com/productos/maquinas-de-metal/fresadorascnc/800-hd-vmc>
- Outletseguridad. (s. f.). *Lector interior / exterior con tarjeta mifare 13.56mhz.* OutletSeguridad. [https://outletseguridad.es/2257-ds-k1102am.html?gad\\_source=1&gclid=CjwKCAjwqMO0BhA8EiwAFTLgIOPNMGrxYpyif3IVjDrE0YBPhhd6IWMpX2cORbi4TBUpqsQ22NRzRoCO28QAvD\\_BwE](https://outletseguridad.es/2257-ds-k1102am.html?gad_source=1&gclid=CjwKCAjwqMO0BhA8EiwAFTLgIOPNMGrxYpyif3IVjDrE0YBPhhd6IWMpX2cORbi4TBUpqsQ22NRzRoCO28QAvD_BwE)
- PremiumLED. *Perfil de aluminio empotrable en suelo IP44 26x21mm - 2 metros.* (s. f.). PremiumLED - Iluminación LED y lámparas. <https://www.premiumled.es/es/perfiles-de-aluminio/perfil-de-aluminio-empotrable-en-suelo-ip44-26x21mm-2->

[metros?gad\\_source=1&gclid=Cj0KCQiA2KitBhCIARIsAPPMehJ\\_B7vR9qRYs88Fc66T3s\\_X6IHlfkIjMux01PaEONnnDWCCno4rYU0aAqRzEALw\\_wcB](https://www.premiumled.es/es/perfiles-de-aluminio/perfil-de-aluminio-empotrable-25x7-para-tira-led-2-metros)

- PremiumLED. *Perfil de aluminio empotrable 25x7 para tira LED - 2 metros.* (s. f.). PremiumLED. <https://www.premiumled.es/es/perfiles-de-aluminio/perfil-de-aluminio-empotrable-25x7-para-tira-led-2-metros>
- PremiumLED. *Tira LED COB 230V Profesional 16W 840LED/m 1650Lm/m IP67.* (s. f.). PremiumLED. <https://www.premiumled.es/es/tiras-led-230v/tira-led-cob-230v-profesional-16w-840ledm-1650lmm-ip67>
- SONELASTIC. (s. f.). *Módulo elástico y coeficiente de Poisson de metales ferrosos.* SONELASTIC. <https://sonelastic.com/es/fundamentos/tablas-propiedades-materiales/metales-ferrosos.html>
- Stainless Steel Wire. (s. f.). *Hilo acero inoxidable recocido - 316L - 3.5 mm/0.138 inch.* Alambre Acero Inoxidable : La Web Líder Mundial de Distribución de Hilo de Acero Inoxidable. <https://alambreaceroinoxidable.es/hilo-recocido/product/stainless-steel-wire-15794.html>
- Todo para la INDUSTRIA. (s.f.). *Cadena acero inoxidable A-316 DIN-766.* Ferretería y Suministros Industriales Online. Todoparalaindustria.com. [https://todoparalaindustria.com/products/cadena-din-766-a-316?variant=48978821120329&cy=EUR&utm\\_medium=product\\_sync&utm\\_source=google&utm\\_content=sag\\_organic&utm\\_campaign=sag\\_organic&gad\\_source=1&gclid=CjwKCAjwTni0BhA1EiwAWZaANKKGGSCIpGQz\\_TjPtXHVOS\\_jR6YV9QmcWcHkrCKbmfHbTSc1NzJ6ifxoCS0kQAvD\\_BwE](https://todoparalaindustria.com/products/cadena-din-766-a-316?variant=48978821120329&cy=EUR&utm_medium=product_sync&utm_source=google&utm_content=sag_organic&utm_campaign=sag_organic&gad_source=1&gclid=CjwKCAjwTni0BhA1EiwAWZaANKKGGSCIpGQz_TjPtXHVOS_jR6YV9QmcWcHkrCKbmfHbTSc1NzJ6ifxoCS0kQAvD_BwE)
- Todo para la INDUSTRIA. (s.f.). *Chapa de Acero Inoxidable A-316 Satinado con Film Protector.* Ferretería y Suministros Industriales Online. Todoparalaindustria.com. <https://todoparalaindustria.com/products/chapa-de-acero-inoxidable-a-316-satinado-con-film-protector?variant=48978760270153>
- ZPG. (s. f.). *6015E, la mejor máquina cortadora láser de fibra de hoja CNC, máquina cortadora láser de placa de hierro de gran tamaño de 6KW.* ZPG. <https://www.zpgcnc.com/es/6015e-best-cnc-sheet-fiber-laser-cutter-machine-large-size-iron-plate-6kw-lazer-cutting-machine.html>



**DOCUMENTO 3.**  
***PRESUPUESTO***

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. OBJETO Y PLANTILLA .....	103
2. PIEZAS COMERCIALES.....	104
2.1. Pantalla .....	104
2.2. Lector RFID .....	105
2.3. Unidad central de procesamiento (CPU) .....	106
2.4. Unidad de control local (microcontrolador).....	107
2.5. Batería de respaldo.....	108
2.6. Cable subterráneo de alimentación .....	109
2.7. Perfil empotrable en pavimento .....	110
2.8. Perfil empotrable en cubierta .....	111
2.9. Tira led de 1M .....	112
2.10. Tira led de 5M .....	113
2.11. Tornillo avellanado .....	114
2.12. Cadena de eslabones .....	115
2.13. Botón de anclaje.....	116
2.14. Perfil viga UPN.....	117
3. PIEZAS DISEÑADAS .....	118
3.1. Aparcabicicletas .....	118
3.2. Máquina de alquiler .....	119
3.3. Cadena .....	120
4. MONTAJE FINAL.....	121
5. CUADRO RESUMEN .....	122
6. FUENTES DOCUMENTALES .....	124

## 1. OBJETO Y PLANTILLA

El objeto de este documento es realizar un cálculo aproximado de lo que costaría la fabricación del producto si se llevase a cabo en la realidad. Para ello, se hará una división entre las piezas comerciales y las de diseño: en primer lugar, se calculará el precio del coste de las piezas comerciales y, posteriormente, el de las piezas de diseño, teniendo en cuenta las operaciones que se les han de aplicar y la consecuente mano de obra.

Durante todo el documento de presupuesto se recopilarán los datos de cada pieza siguiendo el modelo de tabla que se expone a continuación:

NOMBRE PIEZA	
<b>COSTE DE MATERIALES</b>	
<u>MATERIA PRIMA</u>	<b>Subtotal 1.1</b>
<u>PRODUCTOS SUBCONTRATADOS</u>  <i>NOMBRE:</i> Escuadra decorativa TUCSON <i>DIMENSIONES:</i> Alt. 15 cm x An. 30 cm <i>MATERIAL:</i> Acero epoxi	<b>Subtotal 1.2</b>
	<b>TOTAL PARCIAL 1 = Subtotal 1.1 + Subtotal 1.2</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>	
<u>MANO DE OBRA DIRECTA</u>	<b>Subtotal 2.1</b>
<u>OPERACIONES SUBCONTRATADAS</u>	<b>Subtotal 2.2</b>
	<b>TOTAL PARCIAL 2 = Subtotal 2.1 + Subtotal 2.2</b>

*Tabla 1. Tabla de referencia*

**COSTE DE FABRICACIÓN = TP1 + TP2**

## 2. PIEZAS COMERCIALES

### 2.1. Pantalla

PANTALLA	
<b>COSTE DE MATERIALES</b>	
<u>MATERIA PRIMA</u>	0€
<u>PRODUCTOS SUBCONTRATADOS</u>  NOMBRE: Kit Táctil Pcap (capacitivo proyectado) para exterior DIMENSIONES: 17" (379 x 311 mm) MATERIAL: Cristal recubierto con óxido de indio y estaño	216,60€
	<b>TOTAL PARCIAL 1 = 216,60€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>	
<u>MANO DE OBRA DIRECTA</u>	0€
<u>OPERACIONES SUBCONTRATADAS</u>	0€
	<b>TOTAL PARCIAL 2 = 0€</b>

Tabla 2: Pantalla

**COSTE DE FABRICACIÓN = TP1 + TP2 = 216,60 + 0 = 216,60€**

## 2.2. Lector RFID

<b>LECTOR RFID</b>	
<b>COSTE DE MATERIALES</b>	
<u>MATERIA PRIMA</u>	<b>0€</b>
<u>PRODUCTOS SUBCONTRATADOS</u>  <i>NOMBRE:</i> Lector interior/ exterior con tarjeta mifare <i>DIMENSIONES:</i> 121X86,5X14mm <i>MATERIAL:</i> PC (policarbonato)+ABS	<b>38€</b>
	<b>TOTAL PARCIAL 1 = 38€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>	
<u>MANO DE OBRA DIRECTA</u>	<b>0€</b>
<u>OPERACIONES SUBCONTRATADAS</u>	<b>0€</b>
	<b>TOTAL PARCIAL 2 = 0€</b>

Tabla 3: Lector RFID

**COSTE DE FABRICACIÓN = TP1 + TP2 = 38 + 0 = 38€**

### 2.3. Unidad central de procesamiento (CPU)

<b>UNIDAD CENTRAL DE PROCESAMIENTO (CPU)</b>	
<b>COSTE DE MATERIALES</b>	
<u>MATERIA PRIMA</u>	<b>0€</b>
<u>PRODUCTOS SUBCONTRATADOS</u>  NOMBRE: Unidad central de procesamiento (CPU) JUMO DIMENSIONES: 135X101X67mm MATERIAL: PC (policarbonato)+silicio	<b>873,38€</b>
	<b>TOTAL PARCIAL 1 = 873,38€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>	
<u>MANO DE OBRA DIRECTA</u>	<b>0€</b>
<u>OPERACIONES SUBCONTRATADAS</u>	<b>0€</b>
	<b>TOTAL PARCIAL 2 = 0€</b>

Tabla 4: Unidad central de procesamiento (CPU)

**COSTE DE FABRICACIÓN = TP1 + TP2 = 873,38 + 0 = 873,38€**

## 2.4. Unidad de control local (microcontrolador)

UNIDAD DE CONTROL LOCAL (MICROCONTROLADOR)	
<b>COSTE DE MATERIALES</b>	
<u>MATERIA PRIMA</u>	<b>0€</b>
<u>PRODUCTOS SUBCONTRATADOS</u>  NOMBRE: Microcontrolador serie Propeller DIMENSIONES: 10x10x1,4mm MATERIAL: silicio	<b>8,83€</b>
	<b>TOTAL PARCIAL 1 = 8,83€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>	
<u>MANO DE OBRA DIRECTA</u>	<b>0€</b>
<u>OPERACIONES SUBCONTRATADAS</u>	<b>0€</b>
	<b>TOTAL PARCIAL 2 = 0€</b>

Tabla 5: Unidad de control local (microcontrolador)

**COSTE DE FABRICACIÓN = TP1 + TP2 = 8,83 + 0 = 8,83€**

## 2.5. Batería de respaldo

<b>BATERÍA DE RESPALDO</b>	
<b>COSTE DE MATERIALES</b>	
<u>MATERIA PRIMA</u>	<b>0€</b>
<u>PRODUCTOS SUBCONTRATADOS</u>  NOMBRE: Batería GEL 12-100 DIMENSIONES: 172x225x329mm MATERIAL: litio metálico y coque de petróleo	<b>134,19€</b>
	<b>TOTAL PARCIAL 1 = 134,19€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>	
<u>MANO DE OBRA DIRECTA</u>	<b>0€</b>
<u>OPERACIONES SUBCONTRATADAS</u>	<b>0€</b>
	<b>TOTAL PARCIAL 2 = 0€</b>

Tabla 6: Batería de respaldo

**COSTE DE FABRICACIÓN = TP1 + TP2 = 134,19 + 0 = 134,19€**

## 2.6. Cable subterráneo de alimentación

<b>CABLE SUBTERRÁNEO DE ALIMENTACIÓN</b>	
<b>COSTE DE MATERIALES</b>	
<u>MATERIA PRIMA</u>	<b>0€</b>
<u>PRODUCTOS SUBCONTRATADOS</u>  <i>NOMBRE:</i> Cable subterráneo de alta tensión Kerbl <i>DIMENSIONES:</i> Ø1,6mm 50m <i>MATERIAL:</i> acero galvanizado y aislamiento de polímero	<b>32,76€</b>
	<b>TOTAL PARCIAL 1 = 32,76€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>	
<u>MANO DE OBRA DIRECTA</u>	<b>0€</b>
<u>OPERACIONES SUBCONTRATADAS</u>	<b>0€</b>
	<b>TOTAL PARCIAL 2 = 0€</b>

Tabla 7: Cable subterráneo de alimentación

**COSTE DE FABRICACIÓN = TP1 + TP2 = 32,76 + 0 = 32,76€**

## 2.7. Perfil empotrable en pavimento

PERFIL EMPOTRABLE EN PAVIMENTO	
<b>COSTE DE MATERIALES</b>	
<u>MATERIA PRIMA</u>	0€
<u>PRODUCTOS SUBCONTRATADOS</u>  NOMBRE: Perfil de aluminio empotrable en suelo DIMENSIONES: 26x21x2000mm MATERIAL: aluminio anodizado y PC (Policarbonato)	29,95€
	<b>TOTAL PARCIAL 1 = 29,95€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>	
<u>MANO DE OBRA DIRECTA</u>	0€
<u>OPERACIONES SUBCONTRATADAS</u>	0€
	<b>TOTAL PARCIAL 2 = 0€</b>

Tabla 8: Perfil empotrable en pavimento

**COSTE DE FABRICACIÓN = TP1 + TP2 = 29,95 + 0 = 29,95€**

## 2.8. Perfil empotrable en cubierta

<b>PERFIL EMPOTRABLE EN CUBIERTA</b>	
<b>COSTE DE MATERIALES</b>	
<u>MATERIA PRIMA</u>	<b>0€</b>
<u>PRODUCTOS SUBCONTRATADOS</u>  NOMBRE: Perfil de aluminio empotrable para tira LED DIMENSIONES: 17X25X2000mm MATERIAL: aluminio anodizado y PC (Policarbonato)	<b>6,15€</b>
	<b>TOTAL PARCIAL 1 = 6,15€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>	
<u>MANO DE OBRA DIRECTA</u>	<b>0€</b>
<u>OPERACIONES SUBCONTRATADAS</u>	<b>0€</b>
	<b>TOTAL PARCIAL 2 = 0€</b>

Tabla 9: Perfil empotrable en cubierta

**COSTE DE FABRICACIÓN = TP1 + TP2 = 6,15 + 0 = 6,15€**

## 2.9. Tira led de 1M

TIRA LED DE 1M	
<b>COSTE DE MATERIALES</b>	
<u>MATERIA PRIMA</u>	<b>0€</b>
<u>PRODUCTOS SUBCONTRATADOS</u>  <i>NOMBRE:</i> Tira LED COB Profesional <i>DIMENSIONES:</i> 10x4x1000mm <i>MATERIAL:</i> chip LED flip COB y silicona transparente	<b>17,90€</b>
	<b>TOTAL PARCIAL 1 = 17,90€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>	
<u>MANO DE OBRA DIRECTA</u>	<b>0€</b>
<u>OPERACIONES SUBCONTRATADAS</u>	<b>0€</b>
	<b>TOTAL PARCIAL 2 = 0€</b>

Tabla 10: Tira led 1m

**COSTE DE FABRICACIÓN = TP1 + TP2 = 17,90 + 0 = 17,90€**

## 2.10. Tira led de 5M

TIRA LED DE 5M	
<b>COSTE DE MATERIALES</b>	
<u>MATERIA PRIMA</u>	<b>0€</b>
<u>PRODUCTOS SUBCONTRATADOS</u>  <i>NOMBRE:</i> Tira LED COB Profesional <i>DIMENSIONES:</i> 10x4x5000mm <i>MATERIAL:</i> chip LED flip COB y silicona transparente	<b>73,70€</b>
	<b>TOTAL PARCIAL 1 = 73,70€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>	
<u>MANO DE OBRA DIRECTA</u>	<b>0€</b>
<u>OPERACIONES SUBCONTRATADAS</u>	<b>0€</b>
	<b>TOTAL PARCIAL 2 = 0€</b>

Tabla 11: Tira led 5m

**COSTE DE FABRICACIÓN = TP1 + TP2 = 73,70 + 0 = 73,70€**

## 2.11. Tornillo avellanado

<b>TORNILLO AVELLANADO</b>	
<b>COSTE DE MATERIALES</b>	
<u>MATERIA PRIMA</u>	<b>0€</b>
<u>PRODUCTOS SUBCONTRATADOS</u>  <i>NOMBRE:</i> Tornillo avellanado M10x40mm <i>DIMENSIONES:</i> Ø10x 40mm <i>MATERIAL:</i> acero inoxidable	<b>0,6975€</b>
	<b>TOTAL PARCIAL 1 = 0,6975€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>	
<u>MANO DE OBRA DIRECTA</u>	<b>0€</b>
<u>OPERACIONES SUBCONTRATADAS</u>	<b>0€</b>
	<b>TOTAL PARCIAL 2 = 0€</b>

Tabla 12: Tornillo avellanado

**COSTE DE FABRICACIÓN = TP1 + TP2 = 0,6975 + 0 = 0,6975€**

## 2.12. Cadena de eslabones

<b>CADENA DE ESLABONES</b>	
<b>COSTE DE MATERIALES</b>	
<u>MATERIA PRIMA</u>	<b>0€</b>
<u>PRODUCTOS SUBCONTRATADOS</u>  NOMBRE: Cadena 4-316 DIN-766 DIMENSIONES: Ø4mm, paso16mm, longitud 1m MATERIAL: acero inoxidable	<b>4,14€</b>
	<b>TOTAL PARCIAL 1 = 4,14€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>	
<u>MANO DE OBRA DIRECTA</u>	<b>0€</b>
<u>OPERACIONES SUBCONTRATADAS</u>	<b>0€</b>
	<b>TOTAL PARCIAL 2 = 0€</b>

Tabla 13: Cadena de eslabones

**COSTE DE FABRICACIÓN = TP1 + TP2 = 4,14 + 0 = 4,14€**

## 2.13. Botón de anclaje

<b>BOTÓN DE ANCLAJE</b>	
<b>COSTE DE MATERIALES</b>	
<u>MATERIA PRIMA</u>	<b>0€</b>
<u>PRODUCTOS SUBCONTRATADOS</u>  <i>NOMBRE:</i> Pasador de bola autobloqueante <i>DIMENSIONES:</i> Ø5mm, 32mm longitud <i>MATERIAL:</i> acero inoxidable	<b>4,23€</b>
	<b>TOTAL PARCIAL 1 = 4,23€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>	
<u>MANO DE OBRA DIRECTA</u>	<b>0€</b>
<u>OPERACIONES SUBCONTRATADAS</u>	<b>0€</b>
	<b>TOTAL PARCIAL 2 = 0€</b>

Tabla 14: Botón de anclaje

**COSTE DE FABRICACIÓN = TP1 + TP2 = 4,23 + 0 = 4,23€**

## 2.14. Perfil viga UPN

PERFIL VIGA UPN	
<b>COSTE DE MATERIALES</b>	
<u>MATERIA PRIMA</u>	<b>0€</b>
<u>PRODUCTOS SUBCONTRATADOS</u>  NOMBRE: Perfil viga UPN 80mm DIMENSIONES: 80x2000mm MATERIAL: acero negro-hierro en crudo	<b>18,30€</b>
	<b>TOTAL PARCIAL 1 = 18,30€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>	
<u>MANO DE OBRA DIRECTA</u>	<b>0€</b>
<u>OPERACIONES SUBCONTRATADAS</u>	<b>0€</b>
	<b>TOTAL PARCIAL 2 = 0€</b>

Tabla 15: Perfil viga UPN

**COSTE DE FABRICACIÓN = TP1 + TP2 = 18,30 + 0 = 18,30€**

### 3. PIEZAS DISEÑADAS

#### 3.1. Aparcabicicletas

<b>APARCABICICLETAS</b>	
<b>COSTE DE MATERIALES</b>	
<u>MATERIA PRIMA</u>  TIPO: Acero Inoxidable AISI 316 SUMINISTRO: 3 chapas de 2000x1000x2mm PRECIO: 720,27€ (240,09€/unidad de chapa) PESO: 32 kg	<b>720,27€</b>
<u>PRODUCTOS SUBCONTRATADOS</u>  TIPO: Molde acero réplica para moldeo en arena CANTIDAD: 1 PRECIO: 7000€ CICLO DE VIDA: 10000 Ud. PRECIO POR UNIDAD: 0,70€	<b>0,70€</b>
	<b>TOTAL PARCIAL 1 = 720,97€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>	
<u>MANO DE OBRA DIRECTA</u>  OPERACIÓN: Fundición de las chapas TIPO DE OPERARIO: Operario de primera TASA HORARIA: 12 €/hora TIEMPO DE LA OPERACIÓN: 1h (preparación del molde, vertido, desmolde y limpieza)  OPERACIÓN: Moldeo en arena TIPO DE OPERARIO: Operario de segunda TASA HORARIA: 10 €/hora TIEMPO DE LA OPERACIÓN: 15h (preparación del molde, vertido, desmolde y limpieza)  OPERACIÓN: Imprimación y pintura TIPO DE OPERARIO: Operario de segunda TASA HORARIA: 10 €/hora TIEMPO DE LA OPERACIÓN: 1,5h (preparación del molde, vertido, desmolde y limpieza)	<b>177€</b>
<u>OPERACIONES SUBCONTRATADAS</u>	<b>0€</b>
	<b>TOTAL PARCIAL 2 = 177€</b>

Tabla 16: Aparcabicicletas

**COSTE DE FABRICACIÓN = TP1 + TP2 = 720,97€ + 177€ = 897,97€**

### 3.2. Máquina de alquiler

<b>MÁQUINA DE ALQUILER</b>	
<b>COSTE DE MATERIALES</b>	
<u>MATERIA PRIMA</u>  TIPO: Acero Inoxidable AISI 316 SUMINISTRO: 3 chapas de 2000x1000x2mm PRECIO: 720,27€ (240,09€/unidad de chapa) PESO: 32 kg/unidad de chapa	<b>720,27€</b>
<u>PRODUCTOS SUBCONTRATADOS</u>	<b>0€</b>
	<b>TOTAL PARCIAL 1 = 720,27€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>	
<u>MANO DE OBRA DIRECTA</u>  OPERACIÓN: Corte láser CNC TIPO DE OPERARIO: Operario de primera TASA HORARIA: 12 €/hora TIEMPO DE LA OPERACIÓN: 0,25h  OPERACIÓN: Doblado CNC TIPO DE OPERARIO: Operario de primera TASA HORARIA: 12 €/hora TIEMPO DE LA OPERACIÓN: 0,38h  OPERACIÓN: Ensamblado de pantalla y RFID TIPO DE OPERARIO: Operario de segunda TASA HORARIA: 10 €/hora TIEMPO DE LA OPERACIÓN: 0,3h  OPERACIÓN: Soldadura TIPO DE OPERARIO: Operario de segunda TASA HORARIA: 10 €/hora TIEMPO DE LA OPERACIÓN: 2h  OPERACIÓN: Atornillado TIPO DE OPERARIO: Operario de segunda TASA HORARIA: 10 €/hora TIEMPO DE LA OPERACIÓN: 0,25h	<b>33,06€</b>
<u>OPERACIONES SUBCONTRATADAS</u>	<b>0€</b>
	<b>TOTAL PARCIAL 2 = 33,06€</b>

Tabla 17: Máquina de alquiler

**COSTE DE FABRICACIÓN = TP1 + TP2 = 720,27€ + 33,06€ = 753,33€**

### 3.3. Cadena

<b>CADENA</b>	
<b>COSTE DE MATERIALES</b>	
<u>MATERIA PRIMA</u>  TIPO: Acero Inoxidable AISI 316 SUMINISTRO: 0,022 barras de Ø20mm PRECIO: 1,0164€ (46,20€/unidad de barra) PESO: 2,64 kg/unidad de barra	<b>1,0164€</b>
<u>PRODUCTOS SUBCONTRATADOS</u>	<b>0€</b>
	<b>TOTAL PARCIAL 1 = 1,0164€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>	
<u>MANO DE OBRA DIRECTA</u>  OPERACIÓN: Corte con sierra mecánica TIPO DE OPERARIO: Operario de segunda TASA HORARIA: 10 €/hora TIEMPO DE LA OPERACIÓN: 0,017h  OPERACIÓN: Mecanizado CNC TIPO DE OPERARIO: Operario de primera TASA HORARIA: 12 €/hora TIEMPO DE LA OPERACIÓN: 0,048h  OPERACIÓN: Soldadura TIPO DE OPERARIO: Operario de segunda TASA HORARIA: 10€/h TIEMPO DE LA OPERACIÓN: 0,10 h	<b>1,746€</b>
<u>OPERACIONES SUBCONTRATADAS</u>	<b>0€</b>
	<b>TOTAL PARCIAL 2 = 1,746€</b>

Tabla 18: Cadena

**COSTE DE FABRICACIÓN = TP1 + TP2 = 1,0164€ + 1,746€ = 2,7624€**

## 4. MONTAJE FINAL

<b>MONTAJE FINAL</b>	
<b>COSTE DE MATERIALES</b>	
<u>MATERIA PRIMA</u>	<b>0€</b>
<u>PRODUCTOS SUBCONTRATADOS</u>	<b>0€</b>
	<b>TOTAL PARCIAL 1 = 0€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>	
<u>MANO DE OBRA DIRECTA</u>  <i>OPERACIÓN:</i> Soldadura cadenas a aparcabicicletas <i>TIPO DE OPERARIO:</i> Operario de segunda <i>TASA HORARIA:</i> 10 €/hora <i>TIEMPO DE LA OPERACIÓN:</i> 1,5h  <i>OPERACIÓN:</i> Instalación del sistema electrónico <i>TIPO DE OPERARIO:</i> Operario de primera <i>TASA HORARIA:</i> 12 €/hora <i>TIEMPO DE LA OPERACIÓN:</i> 3h  <i>OPERACIÓN:</i> Instalación del sistema de iluminación <i>TIPO DE OPERARIO:</i> Operario de primera <i>TASA HORARIA:</i> 12 €/hora <i>TIEMPO DE LA OPERACIÓN:</i> 1,3h	<b>66,6€</b>
<u>OPERACIONES SUBCONTRATADAS</u>	<b>0€</b>
	<b>TOTAL PARCIAL 2 = 66,6€</b>

Tabla 19: Montaje final

**COSTE DE FABRICACIÓN = TP1 + TP2 = 0€ + 6,66€ = 66,6€**

## 5. CUADRO RESUMEN

DENOMINACIÓN	UNIDADES	COSTE MATERIAL POR UNIDAD (€)	COSTE MANO DE OBRA (€)	COSTE FINAL (€)
PANTALLA	1	216,60	0	216,60
LECTOR RFID	1	38	0	38
UNIDAD CENTRAL DE PROCESAMIENTO (CPU)	1	873,38	0	873,38
MICROCONTROLADOR	30	8,83	0	264,9
BATERIA DE RESPALDO	1	134,19	0	134,19
CABLE DE ALIMENTACIÓN	3	32,76	0	98,28
PERFIL EMPOTRABLE PAVIMENTO	10	29,95	0	299,5
PERFIL EMPOTRABLE CUBIERTA	1	6,15	0	6,15
TIRA LED 1M	1	17,90	0	17,90
TIRA LED 5M	4	73,70	0	294,8
TORNILLOS	38	0,6975	0	26,505
CADENA DE ESLABONES	15	4,14	0	62,1
BOTÓN DE ANCLAJE	30	4,23	0	126,9
PERFIL VIGA UPN	2	18,30	0	36,6
APARCABICICLETAS	2	720,97	177	1795,94
MÁQUINA DE ALQUILER	1	720,27	33,06	753,33
CADENA	30	1,0164	1,746	82,872

<b>MONTAJE</b>	-	-	66,6	66,6
<b>TOTAL</b>				<b>5194,547</b>

*Tabla 20: Cuadro resumen*

## 6. FUENTES DOCUMENTALES

- Fernández Lara, C. (2023). *Diseño de una bicicleta partiendo de tablero contrachapado cortado mediante tecnología láser*. Universitat Politècnica de València. Riunet.  
<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/192592/Fernandez%20%20Diseno%20de%20una%20bicicleta%20partiendo%20de%20tablero%20contrachapado%20cortado%20mediante%20tecnologi...pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gestión de Compras. (2021). *Moldeo en Arena - Fundición - Proceso y Productos - Gestión De Compras*. Gestión de Compras.  
<https://www.gestiondecompras.com/es/productos/fundicion/moldeo-en-arena/>
- Indeed.(s.f.). *Sueldo de Carretillero/a en España*. Indeed.com.  
<https://es.indeed.com/career/carretillero/salaries?from=top>
- Indeed.(s.f.). *Sueldo de Oficial de Obra en España*. Indeed.com.  
<https://es.indeed.com/career/oficial-de-obra/salaries>
- RiuNet Repositorio UPV. (s. f.). <https://riunet.upv.es/>
- Ruiz Belinchon, MDC. (2021). *Light Up: Diseño de instalación deportiva sostenible para el Jardín del Turia*. Universitat Politècnica de València. Riunet.  
<https://riunet.upv.es/handle/10251/170166>

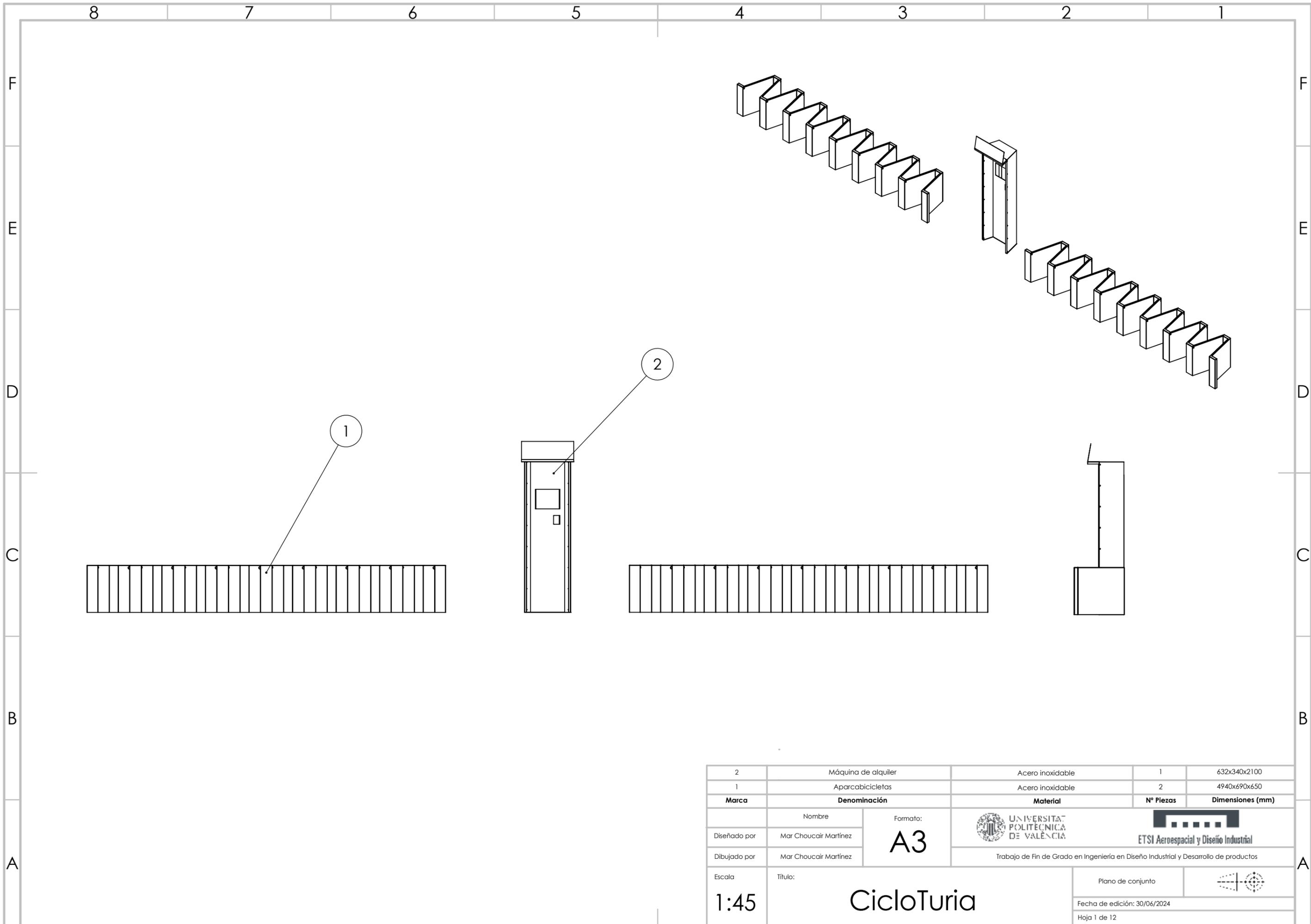


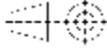
**DOCUMENTO 4.**

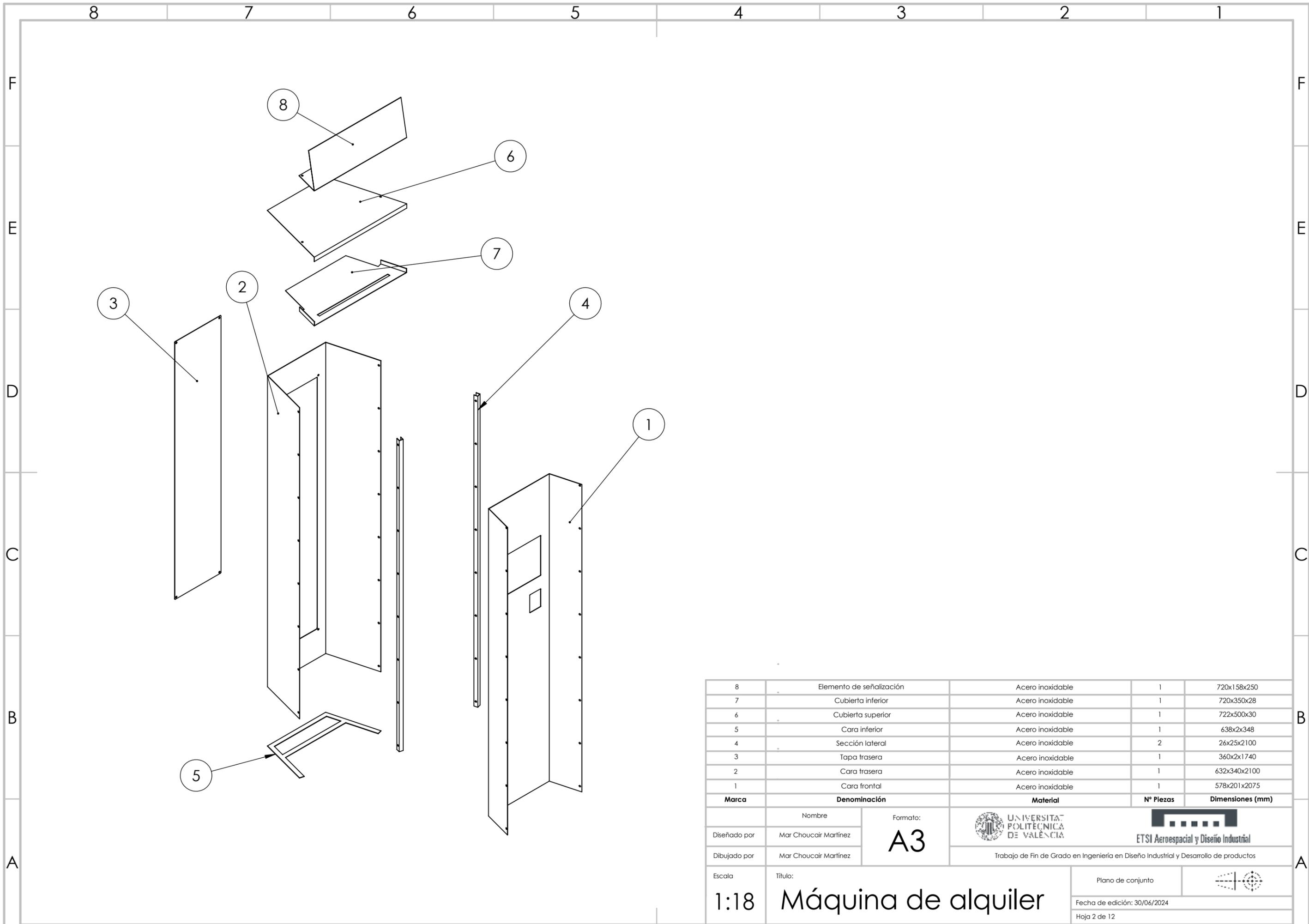
***PLANOS***

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

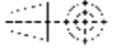
<b>1. PLANOS DE MONTAJE .....</b>	<b>127</b>
<b>1.1. Plano de conjunto: CicloTuria .....</b>	<b>127</b>
<b>1.2. Plano de subconjunto: máquina de alquiler .....</b>	<b>128</b>
<b>2. PLANOS DE FABRICACIÓN .....</b>	<b>129</b>
<b>2.1. Aparcabicicletas .....</b>	<b>129</b>
<b>2.2. Terminación de la cadena .....</b>	<b>130</b>
<b>2.3. Cara frontal .....</b>	<b>131</b>
<b>2.4. Cara trasera .....</b>	<b>132</b>
<b>2.5. Tapa trasera .....</b>	<b>133</b>
<b>2.6. Sección lateral .....</b>	<b>134</b>
<b>2.7. Cara inferior .....</b>	<b>135</b>
<b>2.8. Cubierta superior .....</b>	<b>136</b>
<b>2.9. Cubierta inferior .....</b>	<b>137</b>
<b>2.10. Elemento de señalización .....</b>	<b>138</b>

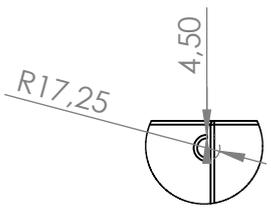


2	Máquina de alquiler	Acero inoxidable	1	632x340x2100
1	Aparcabicicletas	Acero inoxidable	2	4940x690x650
	<b>Marca</b>	<b>Denominación</b>	<b>Nº Piezas</b>	<b>Dimensiones (mm)</b>
	Nombre	Formato:	 	
Diseñado por	Mar Choucair Martínez	<b>A3</b>		
Dibujado por	Mar Choucair Martínez	Trabajo de Fin de Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de productos		
Escala	Título:	Plano de conjunto		
<b>1:45</b>	<b>CicloTuria</b>	Fecha de edición: 30/06/2024		
		Hoja 1 de 12		

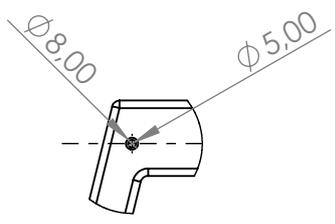


8	Elemento de señalización	Acero inoxidable	1	720x158x250
7	Cubierta inferior	Acero inoxidable	1	720x350x28
6	Cubierta superior	Acero inoxidable	1	722x500x30
5	Cara inferior	Acero inoxidable	1	638x2x348
4	Sección lateral	Acero inoxidable	2	26x25x2100
3	Tapa trasera	Acero inoxidable	1	360x2x1740
2	Cara trasera	Acero inoxidable	1	632x340x2100
1	Cara frontal	Acero inoxidable	1	578x201x2075
Marca	Denominación	Material	Nº Piezas	Dimensiones (mm)

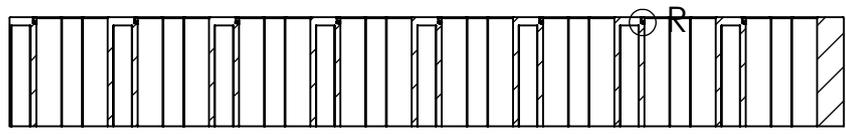
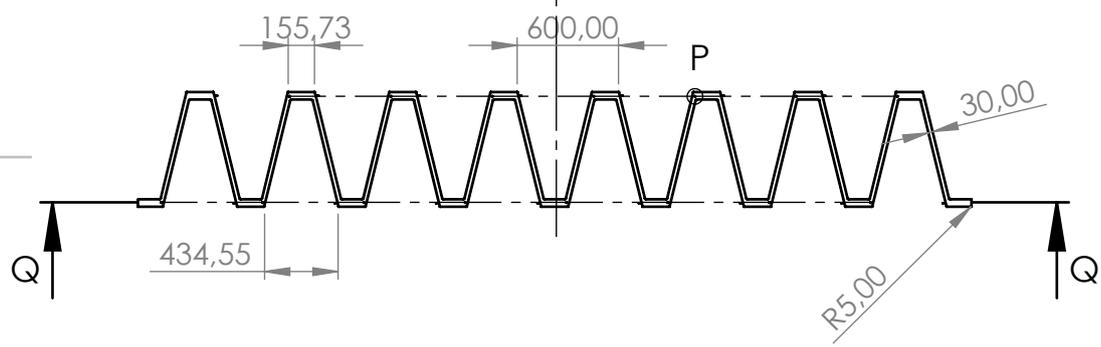
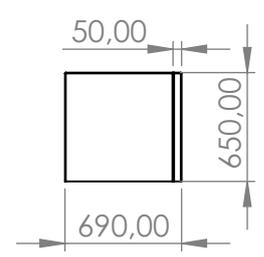
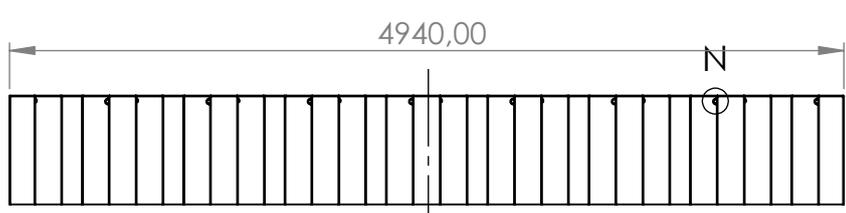
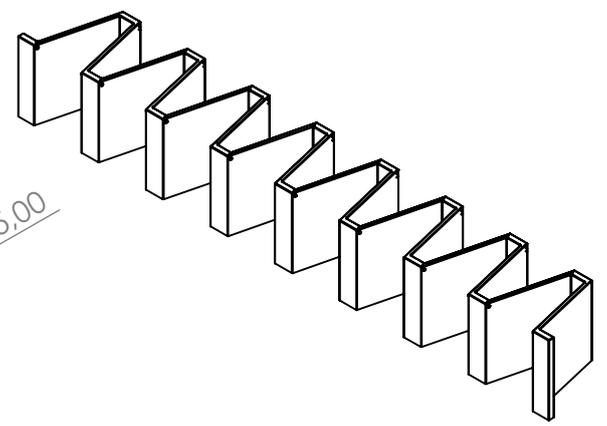
Nombre		Formato: <b>A3</b>	 <b>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</b> <b>ETSI Aeroespacial y Diseño Industrial</b>
Diseñado por	Mar Choucair Martínez		
Dibujado por	Mar Choucair Martínez	Trabajo de Fin de Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de productos	
Escala	Título:	Plano de conjunto	
1:18	<b>Máquina de alquiler</b>	Fecha de edición: 30/06/2024	
		Hoja 2 de 12	



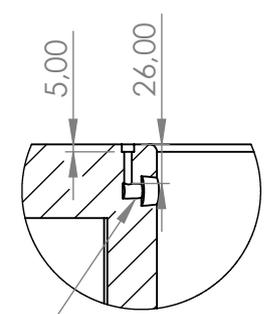
DETALLE N  
ESCALA 1 : 10



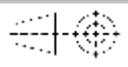
DETALLE P  
ESCALA 1 : 5



SECCIÓN Q-Q  
ESCALA 1 : 45



DETALLE R  
ESCALA 1 : 5

A	Nombre	Formato: <b>A4</b>	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	 ETSI Aeroespacial y Diseño Industrial
	Diseñado por			
	Dibujado por	Mar Choucair Martínez	Trabajo de Fin de Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de productos	
	Escala	Título:	Conjunto:	
	1:45	Aparcabicicletas	Aparcabicicletas	
			Fecha de edición: 30/06/2024	
			Hoja 3 de 12	

4 3 2 1

F

F

E

E

D

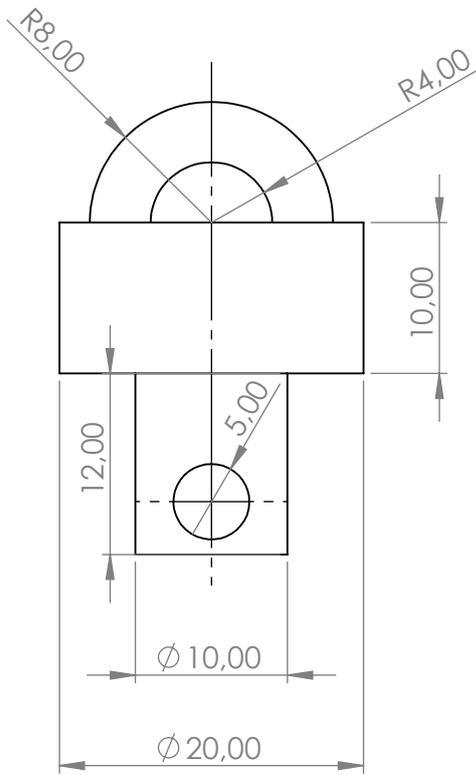
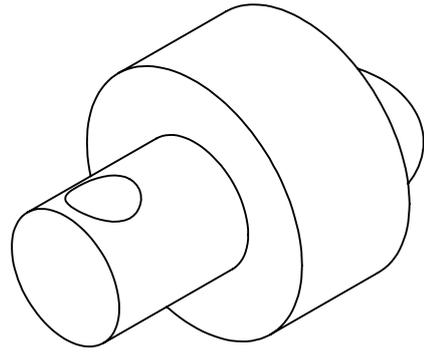
D

C

C

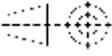
B

B



A

A

	Nombre	Formato:	 <b>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</b>	 <b>ETSI Aeroespacial y Diseño Industrial</b>
Diseñado por	Mar Choucair Martínez	<b>A4</b>		
Dibujado por	Mar Choucair Martínez			
Escala	Título:		Conjunto:	
<b>2:1</b>	<b>Terminación de la cadena</b>		Sistema de anclaje	
			Fecha de edición: 30/06/2024	
			Hoja 4 de 12	

4 3 2 1

4 3 2 1

F

F

E

E

D

D

C

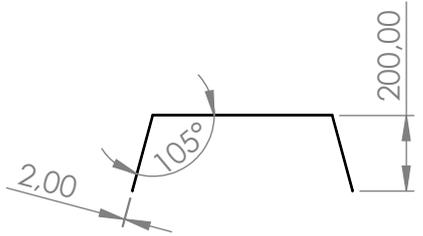
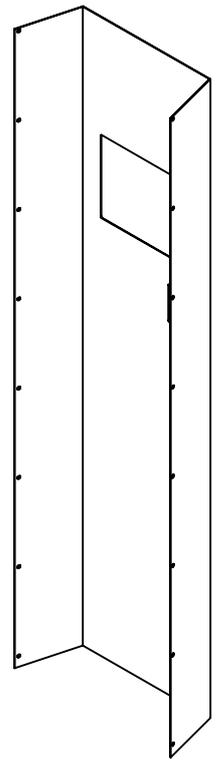
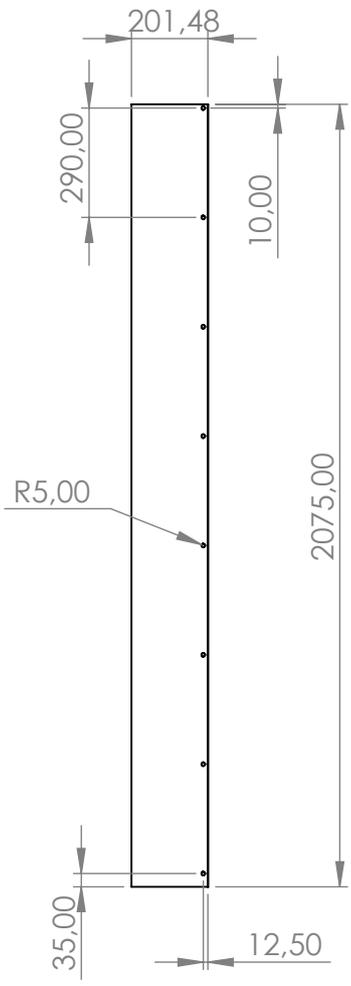
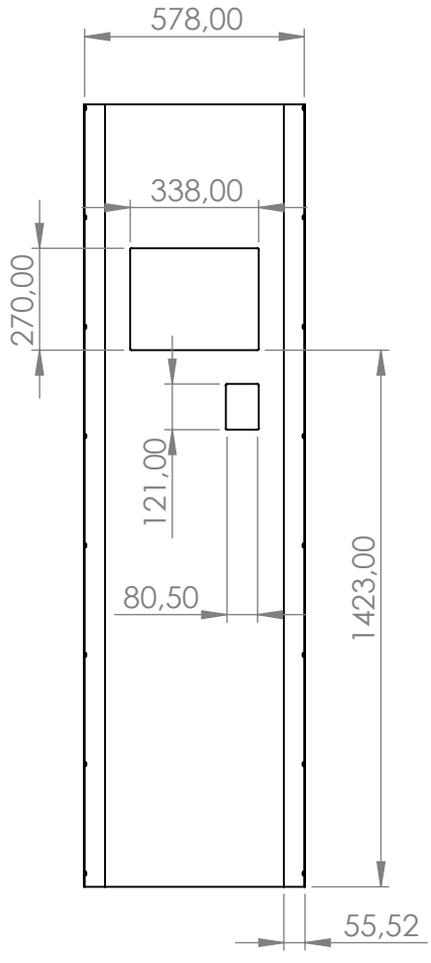
C

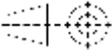
B

B

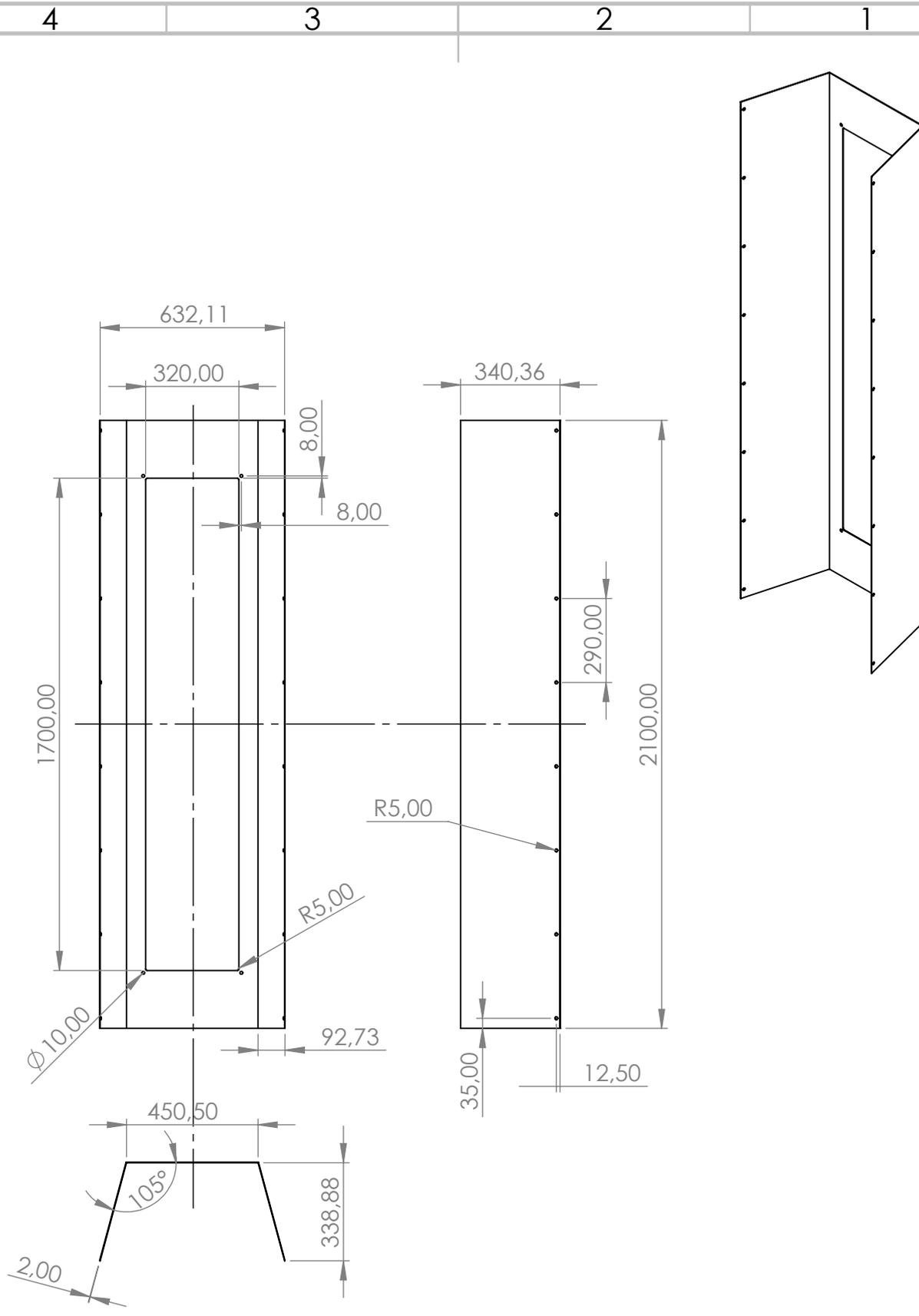
A

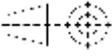
A

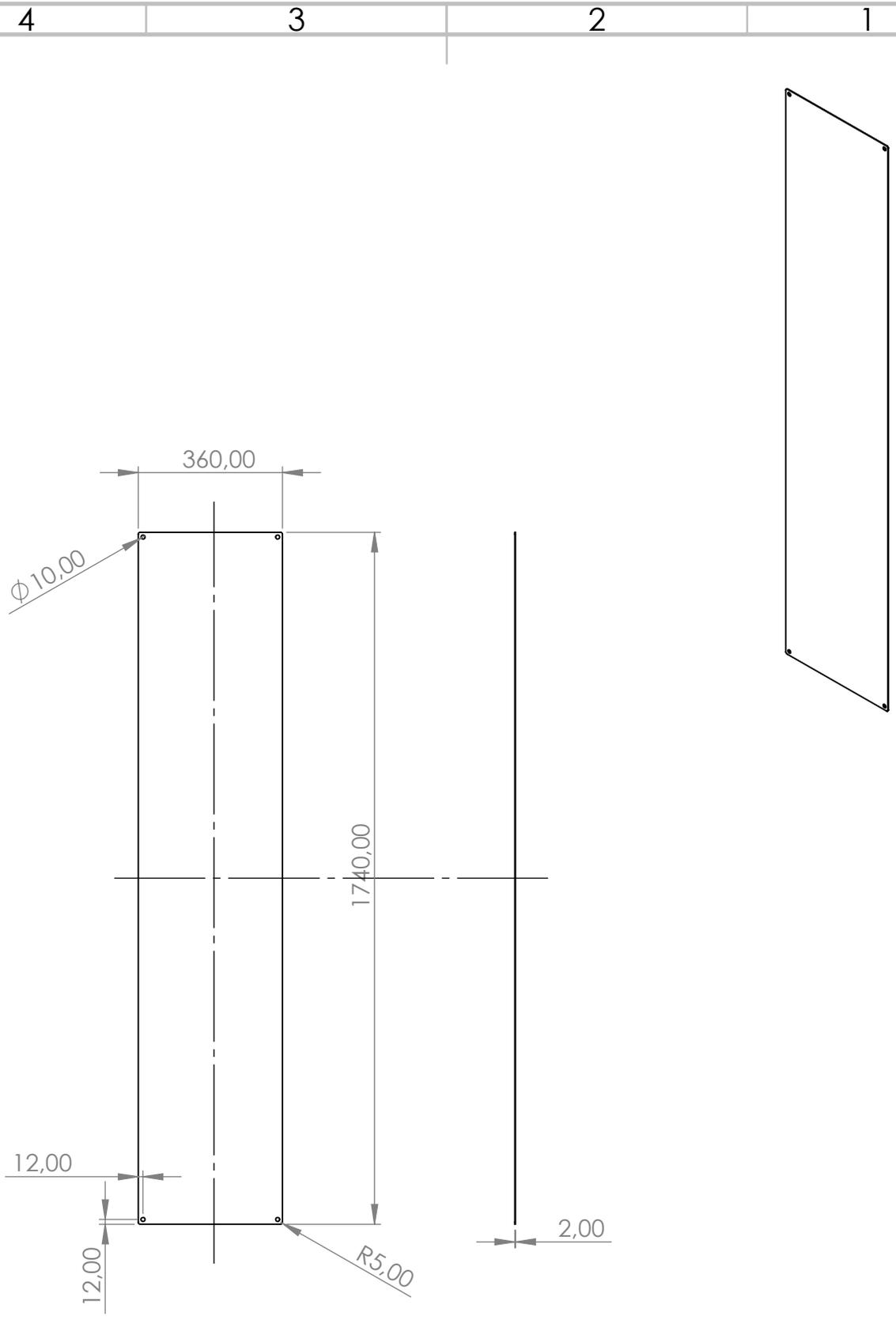


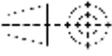
	Nombre	Formato:	 <b>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</b>	 <b>ETSI Aeroespacial y Diseño Industrial</b>
Diseñado por	Mar Choucair Martínez	<b>A4</b>		
Dibujado por	Mar Choucair Martínez			
Escala	Título:		Conjunto:	
<b>1:20</b>	<b>Cara frontal</b>		Máquina de alquiler	
			Fecha de edición: 30/06/2024	
			Hoja 5 de 12	

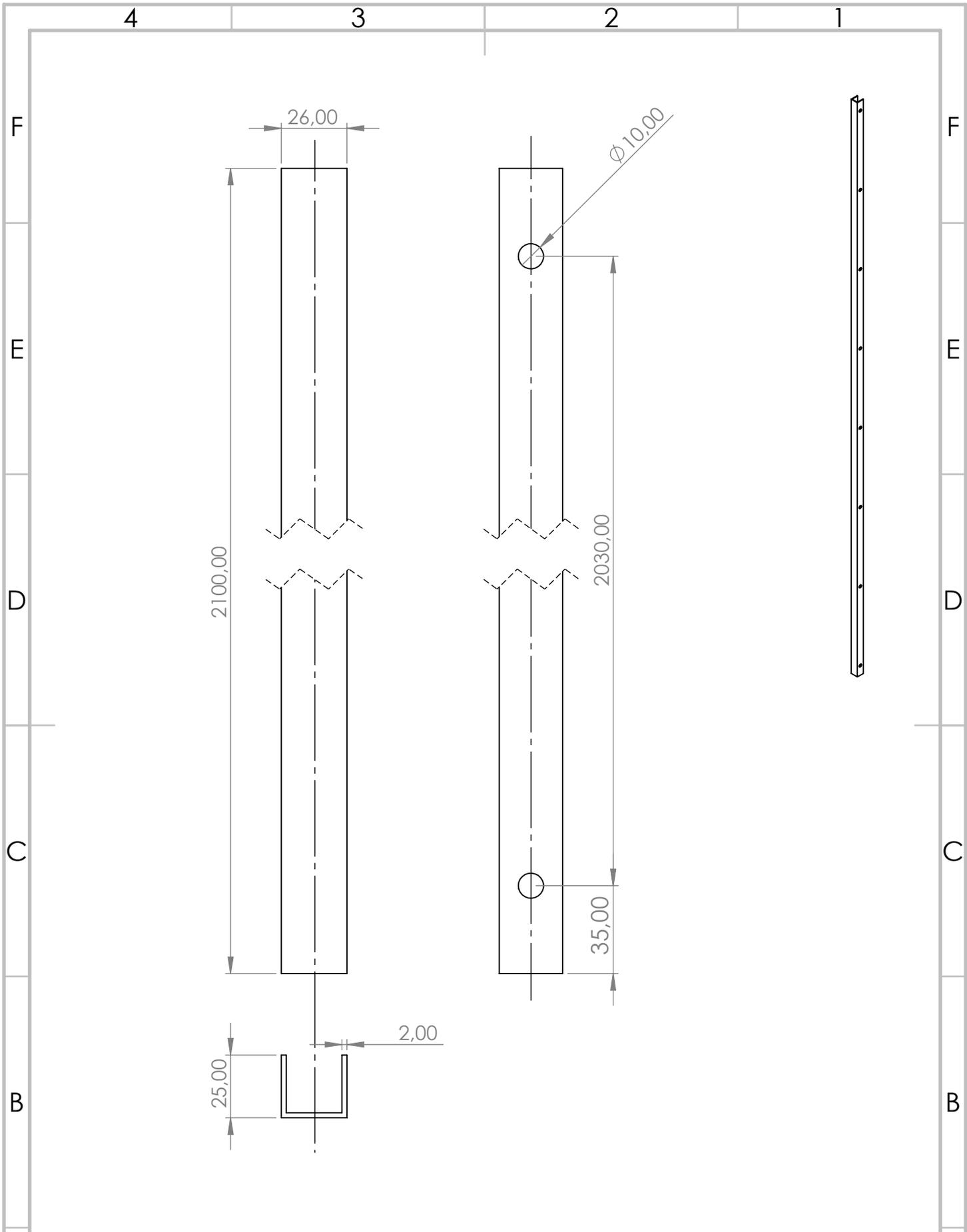
4 3 2 1

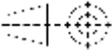


A	Nombre	Formato: <b>A4</b>	 <b>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</b>	 <b>ETSI Aeroespacial y Diseño Industrial</b>
	Diseñado por			
	Dibujado por	Mar Choucair Martínez	Conjunto:	
	Escala	Título:	Máquina de alquiler	
	1:20	<b>Cara trasera</b>	Fecha de edición: 30/06/2024	
			Hoja 6 de 12	



A	Nombre	Formato: <b>A4</b>	 <b>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</b>	 <b>ETSI Aeroespacial y Diseño Industrial</b>
	Diseñado por			
	Dibujado por	Mar Choucair Martínez		
	Escala	Título:	Conjunto:	
	<b>1:15</b>	<b>Tapa trasera</b>	Máquina de alquiler	
			Fecha de edición: 30/06/2024	
			Hoja 7 de 12	



	Nombre	Formato:	 <b>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</b>	 <b>ETSI Aeroespacial y Diseño Industrial</b>
Diseñado por	Mar Choucair Martínez	<b>A4</b>		
Dibujado por	Mar Choucair Martínez			
Escala	Título:	<b>Sección lateral</b>		Conjunto: Máquina de alquiler
<b>1:2</b>				
				Fecha de edición: 30/06/2024 Hoja 8 de 12

4 3 2 1

F

F

E

E

D

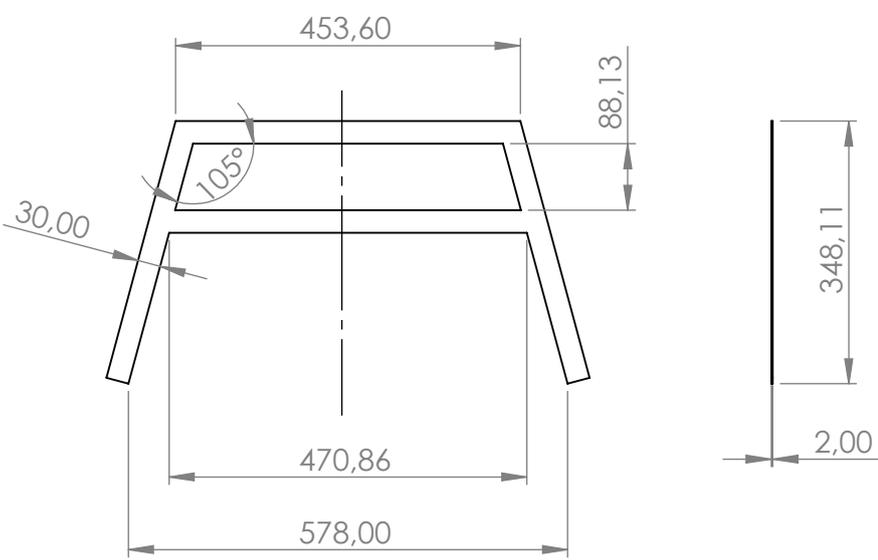
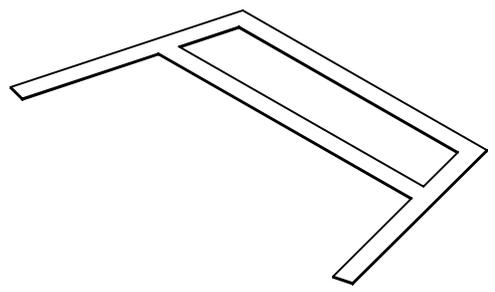
D

C

C

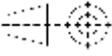
B

B



A

A

	Nombre	Formato: <b>A4</b>	 <b>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</b>	 <b>ETSI Aeroespacial y Diseño Industrial</b>
Diseñado por	Mar Choucair Martínez			
Dibujado por	Mar Choucair Martínez	<b>Cara inferior</b>		
Escala	Título:			
<b>1:10</b>				Hoja 9 de 12

4 3 2 1

4 3 2 1

F

F

E

E

D

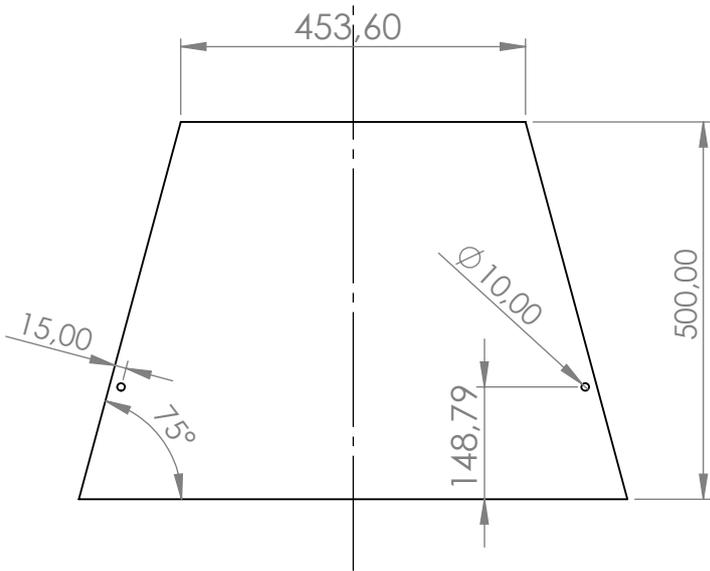
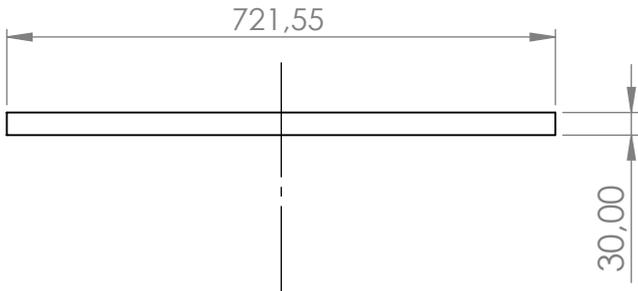
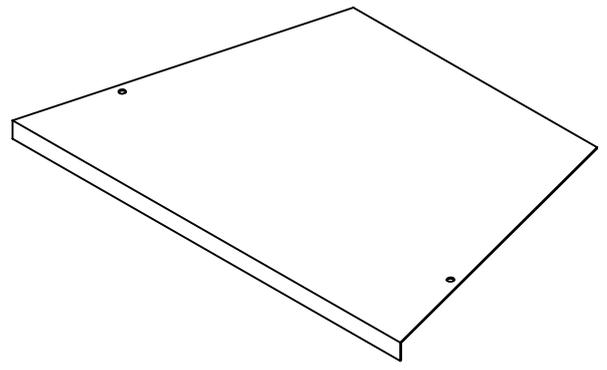
D

C

C

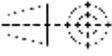
B

B



A

A

	Nombre	Formato:	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	 ETSI Aeroespacial y Diseño Industrial
Diseñado por	Mar Choucair Martínez	<b>A4</b>		
Dibujado por	Mar Choucair Martínez		Conjunto:	
Escala	Título:		Máquina de alquiler	
<b>1:10</b>	<b>Cubierta superior</b>		Fecha de edición: 30/06/2024	
			Hoja 10 de 12	

4 3 2 1

4 3 2 1

F

F

E

E

D

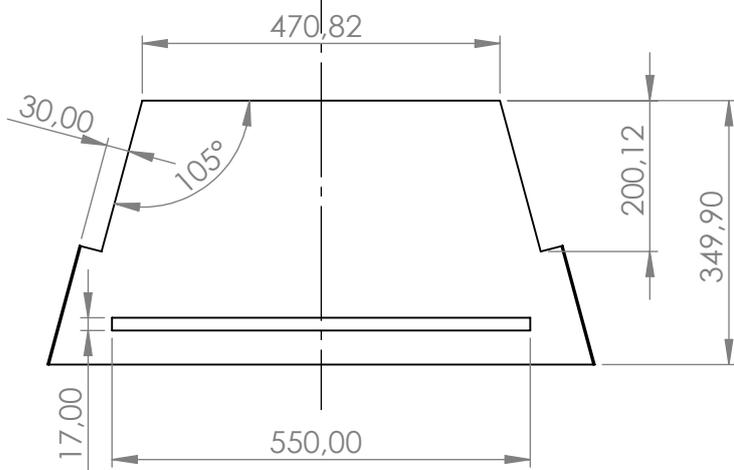
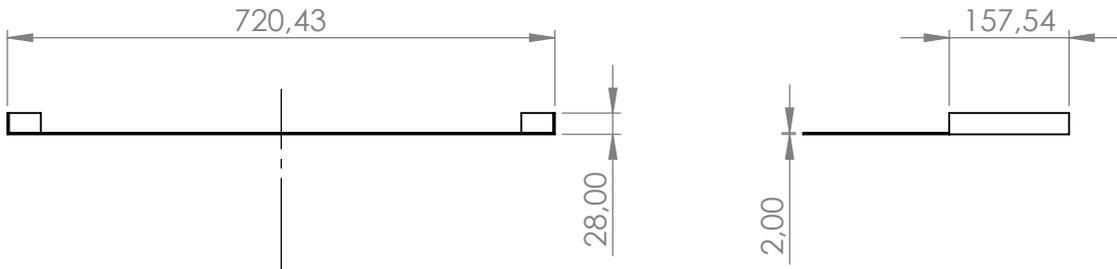
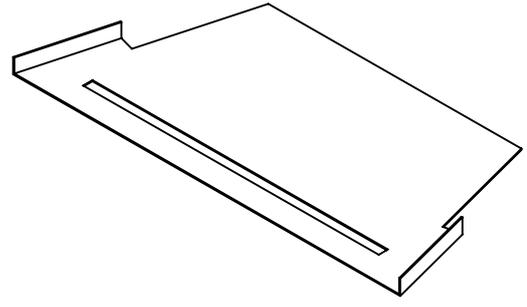
D

C

C

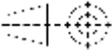
B

B



A

A

	Nombre	Formato:	 <b>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</b>	 <b>ETSI Aeroespacial y Diseño Industrial</b>
Diseñado por	Mar Choucair Martínez	<b>A4</b>		
Dibujado por	Mar Choucair Martínez			
Escala	Título:		Conjunto:	
<b>1:10</b>	<b>Cubierta inferior</b>		Máquina de alquiler	
			Fecha de edición: 30/06/2024	
			Hoja 11 de 12	

4 3 2 1

4 3 2 1

F

F

E

E

D

D

C

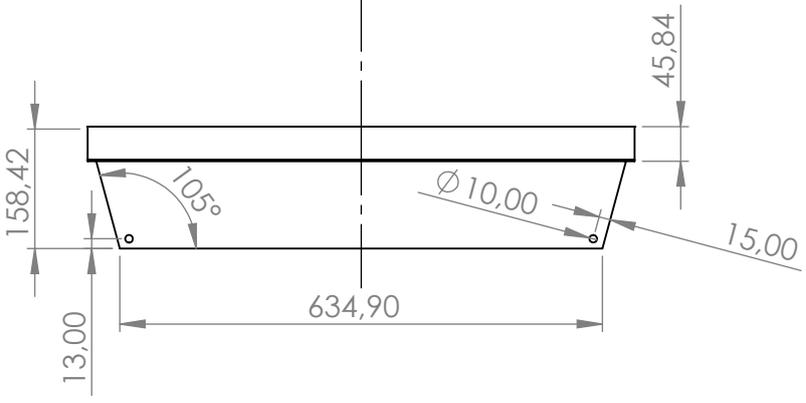
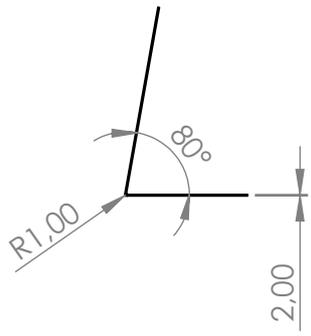
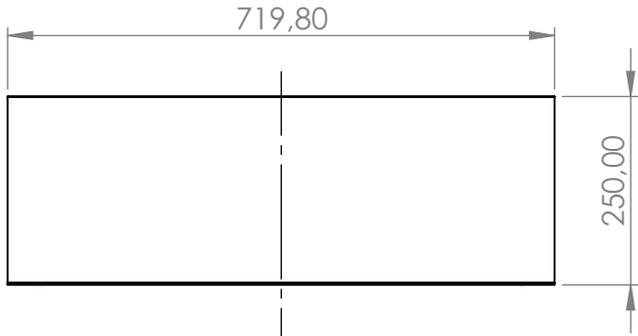
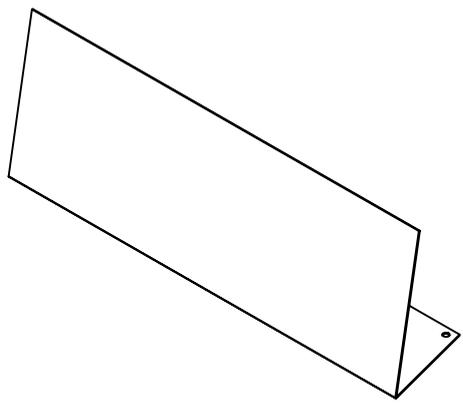
C

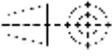
B

B

A

A



	Nombre	Formato:	 <b>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</b>	 <b>ETSI Aeroespacial y Diseño Industrial</b>
Diseñado por	Mar Choucair Martínez	<b>A4</b>		
Dibujado por	Mar Choucair Martínez			
Escala	Título:		Conjunto:	
<b>1:10</b>	<b>Elemento de señalización</b>		Máquina de alquiler	
			Fecha de edición: 30/06/2024	
			Hoja 12 de 12	

4 3 2 1