



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

TRABAJO FINAL DEL

REALIZADO POR

TUTORIZADO POR

CURSO ACADÉMICO: 2020/2021

RESUMEN

Light Up es una instalación deportiva ubicada en el jardín del Turia de Valencia. Su objetivo es promover la conciencia sostenible en la ciudad de Valencia, contribuyendo con la eficiencia energética de la ciudad, mediante la realización de actividad física. La realización de deporte permite generar energía mecánica. Por ello, Light Up tiene como finalidad transformar dicha energía para convertirla en energía eléctrica, y más adelante, que ésta pueda ser utilizada.

Light Up se compone de cuatro estructuras deportivas para fortalecer las piernas y los brazos en diferentes posiciones, mediante movimientos rotativos los usuarios pueden generar kilovatios de forma rápida. Por esta razón, Light Up se dirige a un público joven y activo, el cual busca una vida saludable y además contribuir con el medio ambiente. No obstante, al tratarse de una instalación en un entorno urbano, es accesible a cualquier usuario que desee realizar actividad deportiva.

PALABRAS CLAVE

Diseño de producto; uso público; Iluminación; actividad física; sostenible; energía mecánica; entorno urbano

ABSTRACT

Light Up is a sports facility located in the Turia Garden in Valencia. Its objective is to promote sustainable awareness in Valencia city, contributing to the energy efficiency of the city, through physical activity. The sports activity allows to generate mechanical energy. Therefore, Light Up aims to transform that energy into electrical energy, and later, that it can be used.

Light Up consists in four sports structures to strengthen the legs and arms in different positions, through rotating movements the users can generate kilowatts quickly. For this reason, Light Up is created for a young and active people, who seeks a healthy life and also contributes to the environment. However, because of being a sports facility in an urban environment, it is accessible to any user who wants to carry out sports activity.

KEY WORDS

Product design; public use; lighting; sport, facility; physical activity; sustainable, mechanical energy; urban environment

ÍNDICE GENERAL

1. Memoria descriptiva.....	4-115
2. Pliego de condiciones.....	115-153
3. Presupuesto.....	153-184
4. Índices.....	185-189
5. Planimetría.....	190-210
6. Anexos.....	211-241

MEMORIA DESCRIPTIVA

María del Carmen Ruiz Belinchón

Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

ÍNDICE MEMORIA DESCRIPTIVA

1. Objeto.....	8
2. Introducción.....	8
3. Aspectos del mercado.....	10
3.1 El espacio público como contexto.....	10
3.2 Diseño de elementos para la Smartcity y la Green Engineering	11
3.3 Público objetivo	14
3.4 Antecedentes.....	15
3.4.1 Instalaciones deportivas basadas en la Green Engineering.....	15
3.4.2 Instalaciones deportivas en espacios exteriores	23
3.4.3 Equipamiento deportivo	31
3.5 Otros estudios previos	36
3.5.1 Práctica de campo Jardín del Turia	37
3.5.2 Toma de datos en parques deportivos de Valencia	38
3.5.3 Conclusiones de los estudios.....	42
3.6 Posicionamiento en el mercado	43
4. Factores a considerar	44
4.1 Normativa.....	44
4.2 Patentes	46
4.3 Ergonomía	51
4.4 Materiales.....	53
5. Requisitos de diseño.....	54
6. Diseño conceptual.....	57
6.1 Alternativa 1.....	57
6.2 Alternativa 2.....	59
6.3 Alternativa 3.....	61
6.4 Alternativa 4.....	63
7. Criterios de selección	65
7.1 Ponderación de factores.....	65
7.2 Matriz de valoración	66
8. Justificación de la solución adoptada.....	67

9.	Descripción detallada de la solución	68
9.1	Características generales.....	68
9.2	Especificaciones técnicas.....	74
9.2.1	Selección de materiales y acabados	74
9.2.2	Piezas diseñadas	79
9.2.3	Eficiencia energética Light Up	95
9.2.4	Sistema de transmisión de energía mecánica a eléctrica	97
9.2.5	Piezas comerciales	99
9.2.6	Diseño del mecanismo interno	102
10.	Identidad corporativa	103
11.	Otras aplicaciones	106
11.1	Aplicación móvil	106
11.2	Totem Light Up.....	108
12.	Resultados y conclusiones.....	111
13.	Referencias.....	112

1. Objeto

El objeto principal de este Trabajo de Fin de Grado de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto se basa en:

“La creación de una instalación deportiva ubicada en el Jardín del río Turia, ésta genera energía eléctrica a partir de la energía mecánica que crean los usuarios al realizar movimientos, proporcionando energía limpia y eficiencia energética a la ciudad de Valencia”

Este proyecto sigue los principios de la Smart City y la Green Engineering.

2. Introducción

Con el auge de las tecnologías se considera necesario el uso de la electricidad en el día a día de las personas. Cada vez se requiere con más ímpetu la electricidad para llevar a cabo cualquier tipo de actividad rutinaria, lo cual conlleva un gasto de energía considerable a lo largo del tiempo.

El ser humano es consumista, este hecho es una de las principales causas del cambio climático que ha experimentado la Tierra estos últimos años. A causa del aumento de la población y el aumento de sus necesidades y mejoras en su estilo de vida, ha habido un crecimiento masivo en la producción y consumo de bienes, provocando niveles de contaminación nunca vistos, así como la escasez de muchos recursos. Estos hechos han impulsado al nacimiento de políticas medioambientales y al cambio en la conciencia del ser humano por acabar con esta producción masiva. Además, han servido de inspiración para el crecimiento y desarrollo de energías alternativas, como motor principal en la generación de electricidad.

Las energías renovables tienen un carácter necesario en la actualidad para obtener energía de los recursos naturales, sin hacer uso de las energías convencionales que provocan la escasez de muchos recursos de la Tierra. El aprovechamiento del Sol, el aire y el agua para generar energía ha supuesto en las últimas décadas un avance considerado para luchar con la escasez de ciertos recursos y abastecer las necesidades de los seres vivos.

Actualmente, las empresas requieren tener ciertos valores y actuaciones que no sean dañinos para el medio ambiente, de no ser así, se erradicará con la práctica de estas entidades. Mediante estos requisitos y con el hincapié de las ODS se pretende cuidar el entorno donde habitamos, sin necesidad de agotar de los recursos que disponemos.

Partiendo de esta base, se ha observado en las últimas décadas que existe una fuente rica en energía que no se ha aprovechado lo suficiente y ha sido desperdiciada considerablemente, se trata del ser humano. El ser humano se puede considerar como una “máquina” que genera energía constantemente y no se agota al cabo de x número de años. El ser humano es capaz de generar ... al día, es por ello por lo que lo convierte en una fuente de gran magnitud de energía y se requiere de su utilización.

El ser humano realiza deporte o cualquier actividad física para sentirse bien física y mentalmente. El estilo de vida saludable ha crecido considerablemente estos últimos años, es por ello por lo que gran parte de la población realiza deporte de forma constante y acude a

centros de entrenamiento o sitios especializados para llevar a cabo estas actividades. Sin embargo, en la realización de estas actividades se desperdicia gran parte de energía, la cual se podría aprovechar como fuente de energía para muchos centros deportivos o incluso para abastecer establecimientos y evitar contaminar en exceso.

El objetivo principal de este proyecto es impulsar a la población de Valencia a realizar deporte de forma constante mediante una instalación deportiva en el jardín del Turia. Contribuyendo a la eficiencia energética y a la generación de energía limpia ya que estas máquinas instaladas en el jardín almacenarán la energía generada por el cuerpo humano en su interior para transformarla en energía eléctrica y poder transformarla posteriormente.

Además, la apariencia de esta instalación pretende ser singular y disruptiva de lo que se acostumbra a ver en entornos urbanos. Por ello, uno de los objetivos será erradicar el número de uniones y ensamblajes posibles, así como simplificar cualquier tipo de anclaje entre estos elementos.

Para llevar a cabo este proyecto se realizarán una serie de pautas:

- Estudio y análisis de establecimientos y zonas deportivas que se basan en estos principios y utilizan la energía que genera el cuerpo humano para crear energía eléctrica.
- Diseño de una instalación deportiva basada en los conceptos de la Smartcity y la Green Engineering.
- Evaluar la viabilidad de la instalación teniendo en cuenta todos los aspectos técnicos, así como la eficiencia de la transformación de energía.

3. Aspectos del mercado

El estudio del entorno es una fase vital ya que se va a recopilar información para analizar y sintetizar datos acerca de los usuarios potenciales para desarrollar este tipo de servicio. Para ello, se estudia el contexto donde se enmarca este servicio, así como las alternativas existentes que hay en el mercado, observando con detenimiento las fortalezas y debilidades de éstos, así como los usuarios de este tipo de instalaciones.

3.1 El espacio público como contexto

El espacio público está constituido por aquellos lugares que facilitan las actividades vitales para que se satisfagan las necesidades sociales que tienen todos los individuos. Estos lugares se caracterizan por ser espacios de libre acceso y gratuitos, con accesibilidad para la población, permitiendo reuniones de manera confortable.

El espacio público permite un sentido de comunidad para autoidentificar una sociedad, así como una responsabilización en los asuntos colectivos y la expansión de la democracia como decisión colectiva. Es decir, este espacio es considerado un indicador de la calidad de vida urbana.



Imagen 1: Espacio público. Fuente: onuhabitat.org

Dentro de estos espacios se encuentran los productos de uso colectivo, los cuales están destinados al uso compartido. Estos productos proporcionan los servicios necesarios a los espacios públicos para que éstos sean habitables como espacios sociales de tránsito, estancia y ocio.

Los productos de uso colectivo se caracterizan por:

- Estar al servicio de la comunidad, es por ello por lo que deben ser sencillos y comprensibles de utilizar.
- Contribuir en los espacios públicos, favoreciendo la estancia y disfrute del entorno.

- Ser accesibles para todos los usuarios del espacio público.
- No ser elección de los usuarios directos, su instalación y adquisición no recae sobre ellos.
- Tener en cuenta su individualidad como productos en particular o como parte de un sistema integral dentro de un espacio público, teniendo la capacidad de aportar una identidad particular.
- Constituirse como hitos culturales y adquirir un carácter simbólico.
- Requerir prestaciones para soportar las condiciones de la intemperie y un constante mantenimiento.
- Requerir un sistema de fijación al pavimento para asegurar su inmovilidad durante su utilización.
- Poder tener una interpretación diferente por parte de los usuarios, aunque se haya diseñado como una solución en concreto.



Imagen 2: Espacio urbano. Fuente: esdesignbarcelona.com

3.2 Diseño de elementos para la Smartcity y la Green Engineering

La Smart City promueve las iniciativas de espacios verdes, accesibilidad e inclusión de la diversidad, la eficiencia energética, reducción de emisiones de CO₂, tratamientos adecuados de agua y residuos... Se fundamenta como el núcleo de la sostenibilidad medioambiental, económica y social.

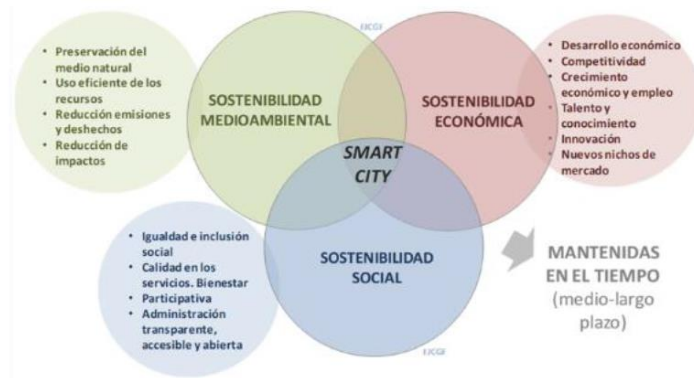


Imagen 3: Principios Smartcity. Fuente: citiesinmotion.iese.edu

Los elementos de mobiliario urbano pueden ser los soportes activos de la Smart City, posibilitando nuevas formas de relación con el medio, de participación y compromiso cívico.

Esta innovación se integra en diferentes áreas independientes: conectividad, transporte, ocio, servicios públicos, participación y ecología entre otros.



Imagen 4: Smartcity. Fuente: revistasumma.com

Con respecto a la sostenibilidad, las Smart Cities plantean diferentes enfoques para abordar este asunto: el uso de energías renovables, impulsar las modalidades de transporte en base a energías limpias, inversión en sistemas de control de vertidos y recogida selectiva, puesta en valor de los espacios verdes y alentar a la biodiversidad.

La Green Engineering propone compaginar los procesos y la producción con el eco-diseño, para conseguir productos que sean técnica y económicamente viables, disminuyendo la contaminación, el riesgo de salud y el medioambiente durante el ciclo de vida del producto. Para garantizar esta práctica, la Green Engineering propone 12 principios a la hora de diseñar nuevos productos o servicios:

1. Prevenir la contaminación.
2. No generar residuos.

3. Entrada y salida de energía inocua.
4. Máxima eficiencia de la materia, energía y espacio.
5. Producción bajo demanda.
6. Reutilizar/Reciclar/Rechazar como residuo final.
7. Diseño para durabilidad, no inmortalidad.
8. Satisface una necesidad.
9. Minimizar el uso de materiales diferentes.
10. Cerrar ciclos de materia y energía del proceso.
11. Reutilización de componentes al final de la vida útil.
12. Entrada y salida de energía renovable.



Imagen 5: Ilustración Green Engineering. Fuente: indiamart.com

3.3 Público objetivo

Datos básicos

- Edad: desde 15 años hasta 50 (edades que más usan los teléfonos móviles y más activos son)
- Sexo: cualquiera
- País: España, Valencia
- Profesión: ambiguas, trabajador o estudiante

Características

- Nivel de estudios: básico o elevado
- Estilo de vida: saludable
- Nivel adquisitivo: medio
- Uso de tecnologías: alto conocimiento y uso
- Utilización de RRSS: elevado

Características deportivas

- Frecuencia de realizar deporte: 3-4 veces semanales
- En compañía o solitario: más en solitario
- Utilización de material: escasa
- Horario: durante el día
- Estado emocional: activo, tienen buena salud mental
- Nivel de satisfacción: alto cuando llevan una buena rutina
- Nivel de motivación: lo potencian con la práctica de deporte
- Hábitos de vida saludable: buena dieta y comida variada, así como frecuente realización de actividades físicas. Ejercicio en ambientes al aire libre y naturales.

Concienciación medioambiental

- Hábitos eco-friendly: el reciclaje y evitar consumir en exceso o el uso frecuente de transportes individuales y no contaminantes.
- Nivel de concienciación: elevado, acuden a reuniones y manifestaciones para conseguir un cambio.
- Compromiso con el medioambiente: Elevado

3.4 Antecedentes

En el mercado existen numerosos productos y servicios que ofrecen la realización de actividad física al aire libre, sin embargo, solo unos pocos de ellos aprovechan la energía mecánica que generan estas instalaciones con la movilidad del ser humano para un bien común.

A continuación, se analizan diversos antecedentes que mantienen una estrecha relación con el proyecto a desarrollar para que sirva de partida para la realización de este proyecto. Observando los aspectos críticos y puntos fuertes de cada uno de estos, para luego poder concluir con un posicionamiento adecuado en el mercado.

3.4.1 Instalaciones deportivas basadas en la Green Engineering

En las últimas décadas, muchas empresas se han visto en la necesidad de innovar para hacer de su modelo de negocio uno sostenible y respetuoso con las necesidades del medio ambiente. Si nos centramos en el ámbito del deporte, varios visionarios fueron conscientes de cómo se podría aprovechar la energía que realizan las personas haciendo deporte para un bien común de la sociedad.

En este apartado se muestran varios proyectos y servicios que ofrecen determinadas entidades o personas para conseguir este propósito y concienciar a la población de esta creciente necesidad que afecta a todo el mundo.

The great outdoor gym company



Imagen 6: The great outdoor gym company. Fuente: tgogc.com

- Descripción: The great outdoor gym company, también llamado Tgo, es una empresa pionera en crear gimnasios al aire libre que sean ecológicos, seguros y accesibles a todos. Fue creada en 2007 y su sede se encuentra en Reino Unido, presentan más de 1500 instalaciones por todo el mundo. Proporcionan múltiples equipos de acondicionamiento físico al aire libre para parques, escuelas, campus universitario, instalaciones de ocio, etc.
- Aspectos Smartcity: Tgo sigue los principios de la Smartcity con creces, cuenta con una aplicación para el móvil para encontrar de forma más sencilla y rápida el gimnasio más cercano. Utiliza una tecnología que mide los kilovatios hora que generan sus usuarios. Otro accesorio que presentan es un soporte para los dispositivos electrónicos para que los usuarios puedan cargar sus dispositivos electrónicos.
- Aspectos Green Engineering: Esta empresa está muy involucrada con el medio ambiente, es por ello por lo que su principal generador energético es el ejercicio físico que realizan los usuarios de estos aparatos deportivos, con la energía que generan permiten cargar sus dispositivos electrónicos. Así mismo, para impulsar esta conciencia medioambiental, por cada máquina de deporte que instalan en Reino Unido se planta un árbol. Todos los servicios que ofrecen son al aire libre, creando un contacto directo con entornos naturales. Son innovadores y líderes en este campo, dentro de sus innovaciones destaca la gama TGO Energy, la cual incluye el reciclaje de energía humana para producir electricidad verde, otra innovación es el desarrollo de suelos de plástico marino.
- Público objetivo: cualquier usuario que sea capaz de realizar movimientos. Ciertas máquinas están adaptadas a personas con movilidad reducida, y para proporcionar mayor inclusión permiten utilizar estas instalaciones a madres y padres que cuidan de bebés en el carro. Esta empresa motiva a los usuarios y les impulsa a llevar una vida sana y a realizar ejercicio de forma constante sin necesidad de realizar una inversión económica.
- Estética: Las máquinas TGO dan la sensación de ser elementos pesados a la vez que duraderos. Son elementos voluminosos, pero presentan curvaturas para rebajar esa

rigidez y aportar una sensación mayor de comodidad. Predominan colores neutros y destaca el verde claro como color significativo y cognitivo de la ética de esta empresa.

- Especificaciones técnicas: La potencia de energía media de cada máquina es de 40 W con un máximo de 30 V, este almacenamiento eléctrico se clasifica en IP65. Los productos de TGO están hechos de metales, mayormente de materiales reciclables, los que se hacen al aire libre están hechos de un 80 % de material reciclado. Además, estos se fijan con anclajes al suelo para que se pueda reutilizar y actualizar el sitio de forma fácil en los próximos años. Ofrecen multitud de paquetes para instalar, desde equipos con 6 máquinas diferentes, cuya instalación tiene de dimensiones 18m² (12m x 1.5m), contando con un presupuesto de alrededor 25.000 euros. Hasta equipos que cuentan con 36 elementos para hacer deporte, esta instalación tiene unas 432 m² de dimensión (18m x 24m), requiere un presupuesto de 100.000 euros.
- Inconvenientes: cómo regulan su uso y evitan que se sature en horas punta, al estar al aire libre no existe ese control. Puede que al ser instalaciones tan grandes su fabricación e instalación sean muy caras y no contribuya tanto al medio ambiente como se pretende hacer, o puede que esta mejora se haga en un periodo de tiempo a largo plazo con un uso constante de estos elementos.

City Light



Imagen 7: City Light. Fuente: coroflot.com

- Descripción: Proyecto diseñado por Zhongren Zhang, el cual no ha llegado a implementarse. Se trata de un conjunto de elementos de iluminación, que contienen máquinas para realizar deporte en su parte inferior. De forma, que mediante la realización de este deporte las luminarias se encienden con iluminación tipo LED.
- Aspectos Smartcity: Presenta componentes eléctricos que muestran la batería que dispone la luminaria, así como un contador de vatios que genera el usuario que realiza deporte y las calorías quemadas. Código qr para dispositivos móviles para visualizar la actividad de cada usuario.
- Aspectos Green Engineering: Se consigue eficiencia energética y autoabastecimiento de la energía que necesitan las luminarias para realizar su función mediante la realización de deporte, con el movimiento de los usuarios. Es un proyecto innovador, el cual consigue una sinergia absoluta.
- Público objetivo: City Light se dirige a todos los públicos que frecuenten ese entorno, especialmente a aquellos que disponen de dispositivos electrónicos para utilizar este servicio de la mejor forma posible. Estos elementos interactúan directamente con los usuarios para que puedan realizar deporte de forma cómoda, mediante el pedaleo o el agarre para estirar el brazo. Este proyecto proporciona motivación a los usuarios para emplear este tipo de servicios, ya que muestra lo que contribuyes al medio ambiente y un control continuado. Este servicio propicia un estilo de vida saludable.
- Estética y especificaciones técnicas: presenta una estética moderna caracterizada por una estructura limpia y lisa, predominando el color blanco y el tono verde para destacar ciertas zonas, creando una relación con la energía verde. Contiene la iluminación tipo led, con 3 colores diferentes. El verde muestra que está cargada la luminaria, el azul que está en proceso de carga y la naranja que está descargada. El resto de estructura parece hecha de metal o plástico.
- Inconvenientes: cómo regulan su uso y evitan que se sature en horas punta, al estar al aire libre no existe ese control.

The green microgym



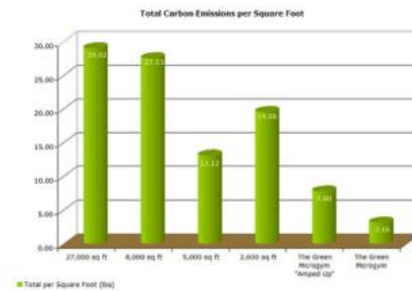
Imagen 8: The green microgym. Fuente: thegreenmicrogym.com

- Descripción: Esta empresa se inició en 2008 en Portland, gracias a la ambición de Adam Boese para aprovechar el ejercicio físico de los usuarios de su gimnasio para hacer electricidad. Esta empresa ha crecido considerablemente y proporciona numerosos establecimientos para realizar ejercicio, espacios interiores como exteriores, así como equipos individuales para hacer deporte en los domicilios particulares.
- Aspectos Smart City y Green Engineering: Los Green Microgyms siguen los principios de la Green Engineering y Smart City por diversos hechos, presenta un sistema inteligente para almacenar la energía generada y distribuirla para el funcionamiento del gimnasio y de sus accesorios electrónicos. Su innovación destaca por transformar máquinas convencionales de hacer deporte para que sirvan como carga energética para sus dispositivos electrónicos. Así como la eliminación de televisores en la pared de los gimnasios, el cual es uno de los principales consumidores de energía de estos, cada usuario podrá retransmitir el contenido que desee gracias a la energía que produce haciendo deporte. Para ello, utilizan la Tecnología Eco Power que captura el esfuerzo humano y lo convierte en electricidad. Su tecnología aprovecha el 74% de la energía que genera el usuario, ayudando a reducir el consumo energético y las emisiones de carbono de tu gimnasio. Otros aspectos que hacen de estos gimnasios los más sostenibles del mundo son:
 - La compra de equipos poco usados.
 - Cintas de correr que utilizan un 30% menos de electricidad que las convencionales.
 - Luces y ventiladores controlados por los miembros para cuando sean necesarios.
 - No venta de agua embotellada para fomentar el uso de dispositivos recargables.
 - Los productos de papel son todos de papel reciclado.
 - Materiales de construcción de edificios ecológicos.
 - Paneles solares instalados en el exterior del edificio.
 - Ventiladores de techo energéticamente eficiente.
 - Iluminación compacta fluorescente y LED.

Desde sus inicios, han generado el 20 % de su propia electricidad ahorrando 888.000 kilovatios hora, los cuales equivalen a: 1.760.000 libras de emisiones de carbono ahorradas, 1.953.600 millas no conducidas y a 390 acres de árboles plantados. Cada una de las máquinas de los Green Microgyms genera un promedio de 50-150 vatios.

Comparación de las emisiones de carbono con la competencia:

Encuestamos a los gimnasios locales en el área de Portland, haciendo preguntas sobre el uso de electricidad, el consumo de agua y otros factores que contribuyen al cálculo general de las emisiones de carbono. Los datos muestran que Green Microgym es, con mucho, el menor productor de emisiones de carbono por pies cuadrados de instalaciones que cualquier modelo actual utilizado por la competencia.



ACTUALIZACIÓN - 1 de enero de 2019:

Desde 2009, a través de nuestra cultura de creación y ahorro de energía, The Green Microgym ha generado el 20% de nuestra propia electricidad (combinando energía humana y solar), y hemos ahorrado 888,000 kilovatios hora o 85% (en comparación con los gimnasios tradicionales por pie cuadrado). Esos 888,000 kilovatios hora ahorrados equivalen a:

- 1,760,000 libras de emisiones de carbono ahorradas**
- 1,953,600 millas no conducidas**
- 390 acres de árboles plantados**

- Costos de electricidad más bajos
- Factura de agua más baja
- Reducir las emisiones de carbono
- Conciencia más limpia

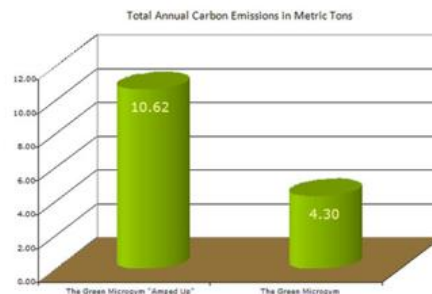


Figure 1 illustrates the difference being a green gym makes. The first column, The Green Microgym "Amped Up," represents carbon emissions our current facility would produce if it operated as a regular "all-power-on" gym all the time. The second column represents The Green Microgym's actual emissions – a 60% reduction!

Imagen 9: Datos the green microgym. Fuente: thegreenmicrogym.com

- **Público objetivo:** gente activa y deportista en busca de un estilo de vida saludable. El verde Microgym trae de afuera hacia adentro y crea un espacio confortable, inspirando a hacer del mundo un lugar mejor con su energía. Va dirigido a gente activa y deportista en busca de un estilo de vida saludable.
- **Estética y especificaciones técnicas:** Sus elementos deportivos son de gran tamaño y de buena calidad, se diseñan de color negro con zonas de un tono verde oscuro. Cada una de estas máquinas supone una inversión económica que ronda desde las 3.500 hasta las 10.000 libras.
- **Inconvenientes:** elementos e instalaciones costosas.

NURU



Imagen 10: Nuru. Fuente: nuruenergy.org

- Descripción: Empresa que ha desarrollado el proyecto powercycle, un acople para generar energía eléctrica, desarrollado para zonas de África y áreas subdesarrolladas que no cuentan con luz solar durante todo el día y no disponen de las instalaciones o medios suficientes para tener luz. Brinda la solidaridad por crear un entorno mejor y más habitable para todas las personas. Tienen como misión acabar con la pobreza energética en diferentes partes del mundo. Una persona puede pedalear en cualquier lugar (es portátil) y en cualquier momento (incluso en medio de la noche) y se pueden recargar hasta 5 luces Nuru simultáneamente en unos 20 minutos. Como complementación del POWERcycle han creado otros productos para potenciar este producto. Uno es el cargador pulpo, un dispositivo de almacenaje de esta energía generada, el otro es Nuru light, una luz multifuncional que se alimenta de powercycle. Y, por último, han creado Nuru solar panel, para aprovechar el sol y complementar la energía que genera powercycle.
- Aspectos Smartcity: Nuru no prioriza tanto la realización del deporte ni el estilo saludable que predomina en la actualidad, sino los derechos básicos de todas las personas, así como la igualdad en zonas subdesarrolladas. Han proporcionado 1000 instalaciones de carga para aldeas, es por ello por lo que 120.000 hogares más pobres del mundo ahora disponen de electricidad, además que han desplazado 12.000 toneladas de CO₂, librando de contaminación a la atmósfera.
- Aspectos Green Engineering: Este dispositivo utiliza Tecnología inteligente para proporcionar energía suficiente para cargar dispositivos electrónicos mediante la energía mecánica generada por los usuarios. Elemento compacto, fácil de transportar y eficiente. Además, incorpora microchips.
- Público objetivo: Este proyecto está diseñado para personas que no disponen de electricidad en diferentes áreas, donde predominan los habitantes de África. Su interacción con Powercycle es mediante el pedaleo, de forma cómoda inclinada, para un mejor impulso y comodidad de los usuarios. Interacción con la iluminación ya que es multi posición y se la pueden colocar donde les sea conveniente.
- Especificaciones técnicas: En concreto Powercycle es un aparato compacto y fácil de transportar a distintas partes del mundo. Es muy eficiente ya que pedaleando aproximadamente 20 minutos de pedaleo se consigue 140 horas de luz, más del 80% de la energía humana se convierte para su utilización, además se obtiene una potencia de 45-50 W a 60 rpm.

- Inconvenientes: Lamentablemente, al centrarse en zonas poco desarrolladas, no concierne ni preocupa este problema tanto como otros.

3.4.2 Instalaciones deportivas en espacios exteriores

Se ha demostrado la importancia de hacer deportes al aire libre y cómo contribuye de forma positiva a la población la realización de este tipo de actividades en entornos naturales. Muchas empresas e individuos han visto la necesidad de crear este tipo de instalaciones para cohesionar la actividad deportiva con los entornos naturales. Siendo estos accesibles a la mayor parte de la población, así como muy resistentes ante las condiciones meteorológicas.

A continuación, se muestran diversas instalaciones de gran interés para su estudio y posterior extracción de conclusiones, donde se podrán ver zonas de interés y estudiar de cuántos elementos disponen para realizar deporte, así como las dimensiones e instalaciones de la zona en su conjunto.

My Equilibria



Imagen 11: My equilibria. Fuente: myequilibria.com

- Descripción: My Equilibria es una instalación diseñada por la empresa Aktiv, una instalación de calistenia con un diseño moderno para practicar deporte en entornos urbanos. La calistenia urbana se está popularizando y permite sociabilizar a usuarios del mismo barrio.
- Aspectos Smartcity: Es un producto que tiene sus raíces en el vínculo que existe entre la naturaleza y la innovación, su diseño escultórico lo hace ideal para instalarlo en lugares singulares. Esta instalación supone un cambio de entender el ejercicio como un concepto revolucionario de entrenamiento funcional envuelto en formas sinuosas, como esculturas recién sacadas de una Galería de Arte Contemporáneo. Como aspecto singular es la biomecánica que utiliza esta instalación, ya que aprovecha el peso corporal del usuario como la gravedad. Este tipo de entrenamiento se vuelve intuitivo y divertido, no solo funcional. El objetivo de My Equilibria es crear un microambiente único donde las cualidades físicas estén impulsadas por lo instintos e impulsadas por la emoción de desafiar tus límites.
- Público objetivo: Esta instalación está dirigida a deportistas y personas fuertes que suelen practicar la calistenia, tiene una interacción directa este producto con sus usuarios a través de sus manos para agarrarse con firmeza a la estructura y a los accesorios de esta.
- Especificaciones técnicas: Esta estructura está hecha de hormigón principalmente, estas superficies lisas de hormigón se unen perfectamente a los componentes de acero, lo que garantiza máxima estabilidad, seguridad y rendimiento. Cada detalle de la estructura de My Equilibria ha sido estudiado con detenimiento, cada curvatura ha sido creada para maximizar la biomecánica y optimizar sus resultados. Cada sesión de deporte ha sido elaborada por entrenadores e ingenieros exigentes. Esta instalación cuenta con unas medidas de 6 m de alto y 5 m de ancho aproximadamente.
- Inconvenientes: estructura de gran magnitud y costosa de fabricar. Al ser tan escultórica puede que canse visualmente ver muchas instalaciones así.

My beast



Imagen 12: My beast. Fuente: artformurban.co.uk

- Descripción: Instalación deportiva de exterior o interior creada por la empresa Artform, en la cual se destaca su estructura de diseño, la cual enmarca múltiples zonas para realizar deporte, concretamente calistenia y otros ejercicios para fortalecer el tronco superior.
- Aspectos Smartcity: Con el objetivo de crear una experiencia de entrenamiento más inmersiva, My Beast ha empleado tecnologías basadas en la proximidad y ha incorporado a los mejores entrenadores de fitness para desarrollar esta experiencia.
- Público objetivo: Está dirigido a personas deportistas y que dispongan de la fortaleza para hacer este tipo de ejercicios.
- Estética: Su estética es innovadora y moderna, donde predominan formas curvas y sinuosas dotadas de un color blanco y limpio.
- Especificaciones técnicas: La estructura del núcleo está hecha de un material innovador para conseguir las propiedades de solidez y resistencia que tiene el hormigón junto con la resistencia a la tracción del acero, creando el hormigón de ultra alto rendimiento (UHPC). Además, cada accesorio de acero ha sido pulido a mano para que sea de tacto impecable. Es por ello por lo que toda su fabricación ha tenido lugar en Italia con una alta calidad artesanal e industrial.
- Inconvenientes: estructura de gran magnitud y costosa de fabricar.

Health park



Imagen 13: Health park. Fuente: tobiarepossi.it

- Descripción: Health park, como su nombre indica, es un entorno natural para cualquier espacio urbano para generar bienestar a sus usuarios mediante la práctica de ejercicio físico. Este espacio consta de nueve máquinas de fitness sin pesas ni pistones, éstas funcionan gracias al peso de los usuarios. Además, presenta un equipo para tonificar todos los músculos con ejercicios fijos o libres, así como un equipo cardiovascular para el entrenamiento de resistencia.
- Público objetivo: Este espacio está dirigido, como ya se ha comentado anteriormente, a cualquier usuario del espacio urbano, cabe destacar que también hay accesorios para tonificar la musculatura de los usuarios más mayores.
- Estética: Health park destaca por sus formas muy sinuosas y curvas, las cuales simulan movimiento. Sus formas aprovechan el peso de los usuarios para que realicen deporte de forma correcta.
- Especificaciones técnicas: Predominan las formas tubulares con colores oscuros, donde destacan otras zonas con tonos cálidos, donde iría situado la zona de contacto con el usuario. Estos elementos están fabricados íntegramente de acero inoxidable AISI 304 con inserciones de goma.
- Inconvenientes: No se ha tenido en cuenta colocar un pavimento anti-impacto para evitar caídas o golpes de los usuarios peligrosos.

Empresa Kompan



Imagen 14: Parque Kompan. Fuente: kompan.co.uk

- Descripción: La empresa Kompan ofrece investigación, desarrollo de productos, programa de ejercicios y apoyo digital para el conocimiento de estilos de vida saludables y felices. Destacan por personalizar cada entorno o espacio a las necesidades de cada usuario, para crear una zona de deporte acorde a sus demandas y expectativas.
- Público objetivo: Kompan se dirige a un público deportista pero especialmente atrae la atención de los más jóvenes ya que proporcionan un equipo de entrenamiento muy versátil y divertido visualmente.
- Estética: Los elementos que conforman este espacio se caracterizan por ser elementos tubulares y rígidos, de los cuales destacan ciertas zonas de color naranja para que sea un espacio más alegre y dinámico.
- Especificaciones técnicas: Kompan ofrece multitud de posibilidades para crear espacios deportivos, entornos grandes de 335 m² a más pequeños de 110 m², en este último se estima que pueden realizar ejercicio hasta 20 personas a la vez.

Movestrong



Imagen 15: Parque Movestrong. Fuente: movestrongfit.com

- Descripción: Movestrong es una empresa que proporciona diferentes elementos e instalaciones para hacer deporte físico. Presenta multitud de elementos para hacer deporte y trabajar tantas zonas del cuerpo como sea posible, en un ambiente natural y confortable. Así mismo, son capaces de acondicionar la zona acorde a las necesidades de sus usuarios.
- Público objetivo: Al tratarse de entornos en espacios exteriores están dirigidos a todo tipo de usuarios, principalmente a aquellos que desean llevar una vida sana y realizar deporte de forma constante.
- Estética: Sus elementos son estructuras tubulares de pequeñas dimensiones de color negro. Presenta diversas zonas de color azul para destacar y hacer más cercano el producto.
- Especificaciones técnicas: Están hechos de metal y zonas de plástico para un apoyo más cómodo de los usuarios.
- Inconvenientes: desgaste y deterioro de este tipo de elementos.

El parque romano



Imagen 16: Parque Romano. Fuente: eldiario.es

- Descripción: Zona deportiva al aire libre instalada en las Palmas de Gran Canarias en el 2019, la cual es accesible a todos los habitantes de esta zona y a todos aquellos que deseen realizar deporte. Este nuevo gimnasio al aire libre incluye dos áreas diferentes: una plataforma de máquinas para trabajar el tren superior, con un total de cinco máquinas; y otra para el tren inferior, con otros cinco aparatos. Para ejercitar el tren superior se han dispuesto dos máquinas para fortalecer el pectoral, dos para la espalda y una para hombros. Para el tren inferior, hay dos máquinas prensa, una 'multipower', una para trabajar los cuádriceps y otra para el bíceps femoral. Además, presenta un suelo amortiguador para prevenir las caídas.
- Público objetivo: Habitantes de las Palmas que quieran realizar ejercicio físico. Estas máquinas tienen una interacción directa con los usuarios mediante el esfuerzo de los brazos y las piernas sobre cada máquina.
- Estética: Se trata de elementos de alta calidad, estructuras rígidas y de grandes dimensiones, de color negro con ciertas zonas de color verde, además cuenta con barras metálicas.
- Especificaciones técnicas: Todas estas estructuras están hechas de acero galvanizado.
- Inversión económica: La instalación de esta zona ha supuesto al Ayuntamiento de las Palmas una inversión económica de 136.228€.
- Inconvenientes: elementos muy pesados visualmente al predominar el color negro.

Parque deportivo en el Jardín del Turia



Imagen 17. Parque jardín del Turia. Fuente: fotografía del autor

- Descripción: Parque deportivo instalado en el jardín del Turia de la ciudad de Valencia. Consta de ocho máquinas para realizar deporte, donde predominan ejercicios para trabajar las piernas, así como los brazos mediante rotaciones.
- Público objetivo: Accesible a toda la población, sin embargo, son elementos de grandes magnitudes y es por ello por lo que no son accesibles para los niños de entre 0 y 13 años.
- Estética: Se observa una relación entre todos los elementos que componen esta instalación. Todos ellos son estructuras metálicas tubulares, caracterizadas por formas curvas y lisas. Predomina el color azul en contraste con el verde.
- Especificaciones técnicas: Todas las máquinas están hechas de metal y compuestas por diversas piezas ancladas entre sí. Cabe destacar que todos estos elementos cuentan con una base de apoyo que está anclada al suelo para proporcionar cierta estabilidad. Esta instalación se sitúa sobre suelo de arena, donde ocupa una dimensión de unos 6 m².
- Inconvenientes: el desgaste y deterioro que presentan algunos de estos elementos. La pintura parece ser un inconveniente para estos elementos metálicos ya que no aguanta las condiciones atmosféricas.

3.4.3 Equipamiento deportivo

Este último grupo de los antecedentes permitirá recoger información en detalle de cada uno de los elementos individuales a implantar en el jardín del Turia. Se estudiarán diversas estructuras para observar qué tipo de materiales, uniones y fijaciones se emplean, aspectos de gran relevancia para tener en cuenta en la fase de detalle.

Activefit



Imagen 18: Elementos Activefit. Fuente: activefit.ca

- Descripción: Empresa que cuenta con múltiples máquinas para realizar deporte. Las de mayor interés son las mostradas en las figuras, mediante las cuales se trabaja pedaleando con movimientos de las piernas o mediante rotaciones de los brazos.
- Aspectos de la Smartcity: En cuanto a la tecnología que utiliza esta empresa en sus productos, cabe destacar que incluye una pantalla táctil para controlar el deporte de cada individuo y medir el avance de su actividad deportiva.
- Público objetivo: Puede ser cualquier persona del entorno, sin embargo, predominan las personas que frecuentan la actividad deportiva y quieren llevar una vida saludable y activa.
- Estética: Son elementos poco aparatosos, caracterizados por elementos tubulares y curvos, además presentan tonalidades oscuras y utilizan el tono azul para ciertas zonas.
- Especificaciones técnicas: Cada estructura tiene diversas zonas de apoyo para colocarse de forma correcta y, además, las dimensiones se adaptan en la medida de lo posible a cada cuerpo de los usuarios. La mayor parte de la estructura está hecha de metal a excepción de las zonas de apoyo donde se ha empleado un material plástico.
- Inconvenientes: elementos muy convencionales, no atraen al usuario.

Loop



Imagen 19: Loop. Fuente: yankodesign.com

- Descripción: Bicicleta estática creada por Nosh Studio que funciona por la resistencia magnética en lugar de cinturones, lo que permite garantizar que la realización de deporte sea tan suave como muestra su apariencia. La bicicleta estática sirve para realizar ejercicio de forma pausada y cómoda en espacios cerrados principalmente. Se trabajan las piernas, así como la zona abdominal y otras zonas con menor ímpetu.
- Público objetivo: Este producto está pensado para deportistas pasivos, con un elevado nivel adquisitivo, que quieren disfrutar de la realización de la actividad física.
- Estética: Loop proporciona una máxima comodidad en la zona de apoyo de los isquiotibiales para colocarlos suavemente y disfrutar de este proceso. Además, presenta una estética muy cuidada y precisa hasta el último detalle, acabado de gran calidad para proporcionar exclusividad e innovación. Toda esta estructura transmite sensación de limpieza, pureza y suavidad.
- Especificaciones técnicas: el vástago está fabricado en chapa de aluminio estampada que proporciona rigidez estructural. El exclusivo asiento de forma circular hecho con un revestimiento interno de espuma viscoelástica acaricia los isquiotibiales en lugar de simplemente apoyarlos en los extremos. Su ensamblaje mínimo de piezas y su perfil bajo también reducen directamente el peso y el volumen de envío, lo que disminuye el costo general en el mercado, así como un menor impacto medioambiental al producir menos piezas y realizar un menor número de uniones.
- Inconvenientes: Este producto es accesible a un reducido número de usuarios y no se podría emplear en espacios al aire libre ya que se deterioraría con facilidad. Además, no se realiza ejercicio de forma intensa por lo que la generación de energía sería escasa.

Healthy Electricity

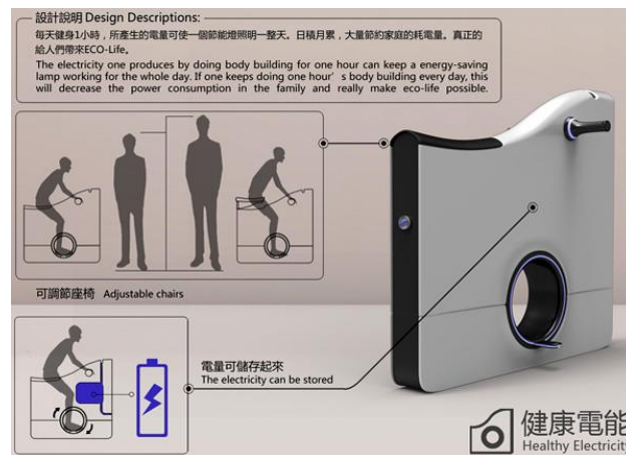


Imagen 20: Healthy Electricity. Fuente: yankodesign.com

- Descripción: Diseño de Cao Yuan, Wu Hao, Xu Wen, Xiong Luyao, Cao Wenqi & Zho Un en 2011 para el Premio Liteon. Este proyecto consiste en una bicicleta estática cuya utilización genera energía eléctrica para poder cargar dispositivos electrónicos o cualquier cosa que desee el usuario en su domicilio particular.
- Aspectos de la Smartcity y Green Engineering: Corresponde a un producto que cumple los principios básicos de la Smartcity y de la Green Engineering por diversos aspectos. Presenta una ranura para apoyar los dispositivos electrónicos y disponer a cargarlos, así como un orificio de carga.
- Público objetivo: Está diseñado para usarse en espacios interiores, concretamente en viviendas para personas que buscan una vida saludable practicando ejercicio, así como contribuir con el medio ambiente al generar energía de forma autosuficiente.
- Estética: Lo singular de este producto es la forma final que presenta, no se asemeja a una bicicleta estática convencional. Predomina una carcasa de grandes dimensiones como eje principal de la bicicleta, cuya forma curva aporta una estética moderna y única.
- Especificaciones técnicas: Ha dejado de lado todas las uniones y piezas individuales para crear una única carcasa que envuelve todos los componentes necesarios para realizar esta actividad. La envoltura de este producto proporciona el espacio suficiente para colocar todos sus componentes electrónicos dentro, así como el almacenaje y transformación de la energía eléctrica. Con esta simplificación de fabricación se contribuye con el medio ambiente creando un producto simple, pero con todas sus funcionalidades que requiere. Se puede deducir que la carcasa está hecha de plástico, así como el asiento, el manillar y pedales de una material más acolchado y agradable al tacto. También, las luces LED que presenta ayuda a mejorar la interacción con el usuario y proporciona versatilidad a este diseño.
- Inconvenientes: La complejidad de cambiar alguno de sus componentes internos, así como la falta de apoyo para que sea un elemento estable.

One Bike



Imagen 21: One bike. Fuente: yankodesign.com

- **Descripción:** Proyecto desarrollado por Byoung-soo Choi & Jun-kyeong Kim en 2011, consiste en la sinergia entre una bicicleta estática para hacer deporte en un domicilio con una bicicleta eléctrica. Es un diseño muy innovador ya que complementa dos formas de hacer deporte para potenciar la eficiencia energética y el ahorro de electricidad evitando cargar una bicicleta eléctrica habitual. Los usuarios pedalean en la bicicleta con el acople inferior para practicar ejercicio en sus domicilios, mediante este movimiento se almacena energía eléctrica que servirá para que funcione la bicicleta una vez se utilice en espacios exteriores para desplazarse a otros lugares.
- **Aspectos de la Smartcity y Green Engineering:** Cumple con creces los principios de la Smartcity y de la Green Engineering, ya que mejora y facilita la vida de los usuarios con un estilo de vida más saludable y sostenible.
- **Público objetivo:** One bike va dirigido principalmente a personas concienciadas medioambientalmente y a deportistas o personas que disfrutan de la realización de ejercicio físico.
- **Estética:** De esta bicicleta predominan las formas curvas y lisas, se caracteriza por tener una estética de calidad y limpia al estar hecha de color blanco, con diferentes matices de verde para transmitir el concepto del medio ambiente. La zona de carga es compacta y de dimensiones adecuadas para poder colocarla en cualquier domicilio particular.
- **Aspectos técnicos:** este diseño tiene una compleja y elaborada estructura, ya que esta cambia drásticamente de forma dependiendo del uso que se le quiera dar, se requieren uniones y ensamblajes muy cuidados y resistentes para estos cambios.

Vela



Imagen 22: Vela. Fuente: di-conexiones.com

- Descripción: se refiere a Vela como una escultura que, además de cumplir con sus funciones ligadas al deporte, puede perfectamente convivir con los objetos de la casa. Se podría decir que es una pieza de arte.
- Aspectos de la Smartcity: Bicicleta estática diseñado con ingenio para que exista una conexión entre la estética de una habitación y un aparato para hacer deporte. Simplifica muchas de las piezas convencionales de una bicicleta estática para conseguir una pieza de innovación acorde a una estética. Proyecta un juego de luces en la superficie para indicar el esfuerzo físico que está realizando el usuario.
- Público objetivo: está dirigido a un público con un alto nivel adquisitivo que busca la realización calmada de deporte.
- Estética: moderna e innovadora donde predomina su forma y la sensación que transmite, más que su funcionalidad o ergonomía.
- Materiales y aspectos técnicos: Desaparecen los componentes tradicionales que identifican una bicicleta: el volante, el sillín y el más importante, la rueda. En algunas de sus vistas la forma recuerda elementos de navegación, anclas de embarcaciones. Todos los componentes de la 'bicicleta' están integrados al marco.
- Inconvenientes: accesible a pocos usuarios e incompatible con instalaciones al aire libre.

3.5 Otros estudios previos

Ya que el objetivo principal de este proyecto es la creación de un espacio para realizar actividad deportiva al aire libre, en concreto en el jardín del Turia de la ciudad de Valencia, se ha estudiado con detenimiento esta zona para su posterior implantación de este proyecto.

En este estudio se enmarca la toma de datos y medidas de los diferentes recintos del jardín del Turia, así como la visita y la recogida de datos de instalaciones deportivas en diferentes parques de la ciudad de Valencia, para tomar nota sobre las medidas y la ergonomía de estas máquinas por individual. También, se ha estudiado posteriormente, cada una de las empresas suministradoras de estas instalaciones deportivas para tener en cuenta todos los detalles para su correcto desarrollo.

3.5.1 Práctica de campo Jardín del Turia

Debido a que uno de los principales objetivos es diseñar una instalación deportiva dirigida a la población de Valencia, en concreto en el Jardín del Turia, se ha realizado una exhaustiva práctica de campo para un estudio en detalle.



ANÁLISIS ELEMENTOS DE MOBILIARIO URBANO

El mobiliario que se dispone analizar se encuentra en este tramo 14 del Río Turia, entre la primera y el final de la segunda zona de acceso.



OBSERVACIONES DEL ENTORNO



Al ser un entorno de dimensiones tan grandes requiere un mantenimiento muy elevado y, como se observó, tiene zonas y elementos deteriorados y deteriorados. Los usuarios debemos concienciarlos del cuidado de estas zonas para un mejor uso y un disfrute óptimo.



Ilustración 1: Práctica de Campo Jardín del Turia

Tras realizar la práctica de campo en una zona en concreto del jardín del Turia, se han observado numerosas necesidades y aspectos a estudiar. Se ha observado la falta de zonas de realización de actividad deportiva, la mayor parte de personas que visitan el río practican deporte al aire libre o corren por las zonas con este fin. Sin embargo, tienen poco acceso a instalaciones deportivas y a maquinaria específica para trabajar ciertas zonas, ya que muchas de estas instalaciones están deterioradas debido al paso del tiempo y ya no son atractivas para los usuarios. Son zonas que no están integradas con el entorno y no atraen a los usuarios a disfrutar de una actividad física saludable y al aire libre.

Cabe destacar lo rápido que se deterioran ciertos materiales al aire libre y el constante mantenimiento que requieren algunos de estos elementos urbanos. En este caso, al estudiar la zona donde se encuentra la Ciudad de las Artes y las Ciencias, el tramo 14, se observa un mayor cuidado de ciertos elementos, ya que su estética debe ir acorde con este monumento y ser una atracción turística. Por este motivo, se plantea colocar una instalación de Light Up en este tramo, acercando más a la ciudad de Valencia a la vida deportiva, así como lo hace con la cultura.

3.5.2 Toma de datos en parques deportivos de Valencia

En primer lugar, se ha hecho un estudio de un parque público ubicado en la población de Tavernes Blanques, domicilio situado al lado de Valencia capital. De estos elementos se han tomado diversas medidas de interés.



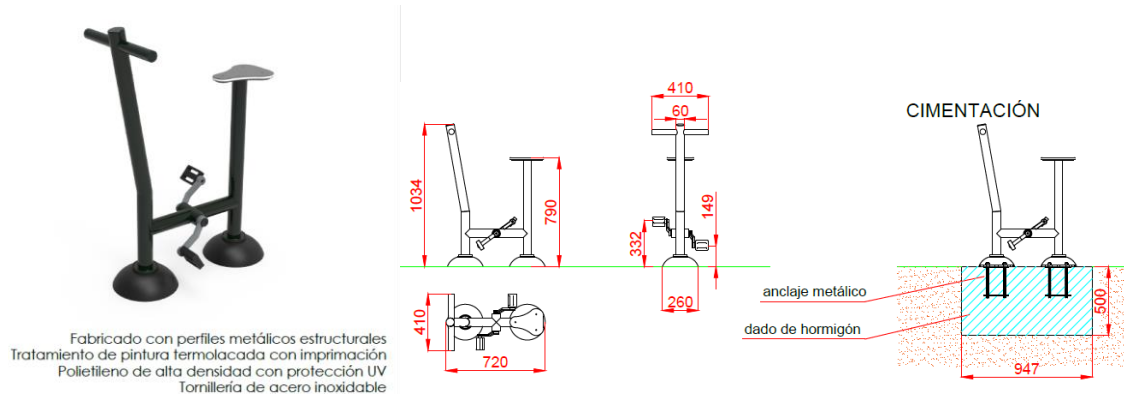
Imagen 23: Parques deportivos Valencia. Fuente: fotografía del autor

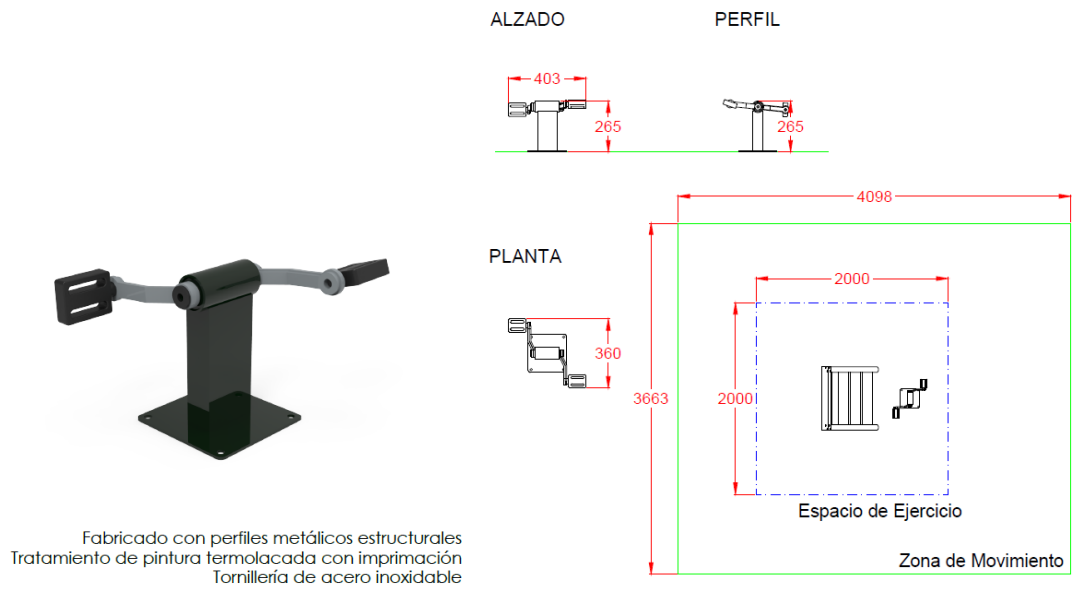
Así mismo, se ha estudiado otro parque de Valencia, situado en la zona de Blasco Ibañez, para estudiar elementos de mayores dimensiones, así como sus uniones, anclajes y otros datos de interés.



Imagen 24: Parques deportivos Valencia 2. Fuente: Fotografía del autor

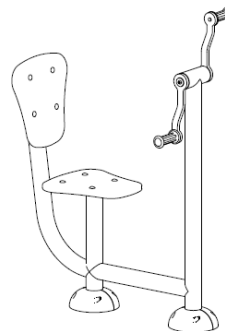
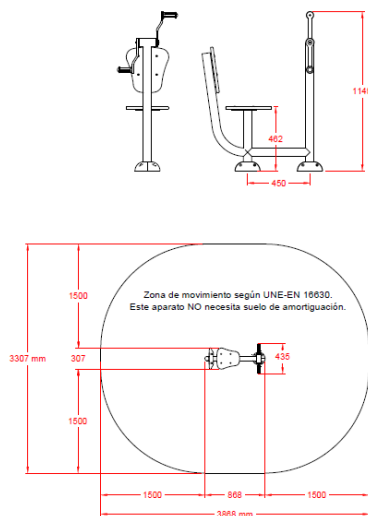
De las instalaciones estudiadas en estos recintos, se han extraído los datos de las empresas fabricantes, Levipark y Equipamiento para Entornos Urbanos, en concreto de los productos de interés que estas ofrecen. A continuación, se adjuntan una serie de imágenes de las medidas de cada uno de estos productos.





MODELO
 "81266 Pedal de brazo con asiento y respaldo"

Conforme a la norma EN 16630



Para usuarios de más de 1,4 m de estatura.
 Zona de movimiento: 3.307 x 3.868 mm.
 Dimensiones máx. del juego: 868 x 435 x 1149 mm.
 Altura de caída libre: 462 mm.
 Peso total del juego: ?? Kg.
 Anclaje: Con varillas roscadas y fraguadas sobre dado de hormigón.

Equipamientos para entorno urbano	PEDAL DE BRAZOS - Planos		
	FECHA	PLANO Nº	ESCALA
	21-02-20	1	Varias
	CÓDIGO: 81266		

Imagen 25: Documentación Equipamiento para entorno urbano. Fuente: entornourbano.com

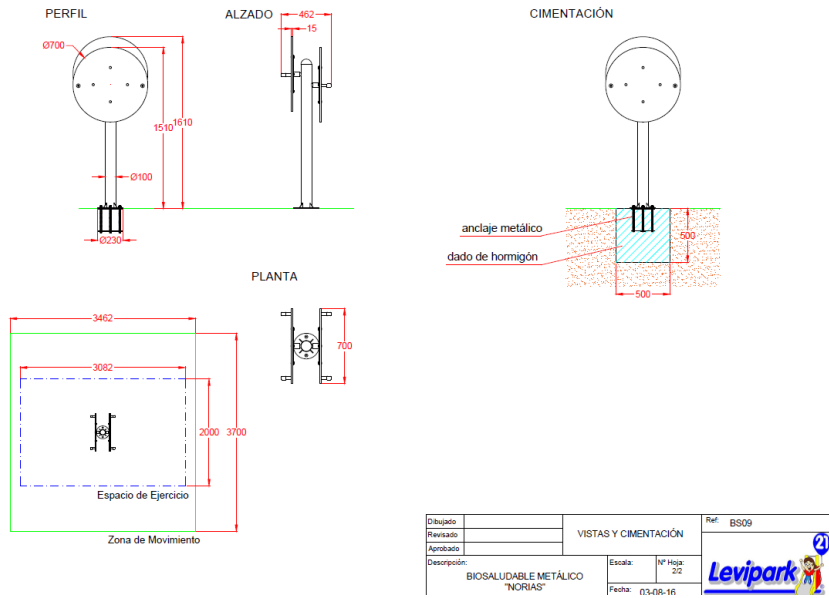


Imagen 26: Documentación Levipark. Fuente: levipark21.es

3.5.3 Conclusiones de los estudios

Para finalizar este apartado, se ha llegado a la conclusión de que el Jardín del Turia es un lugar idóneo para establecer este tipo de instalación, para involucrar a los habitantes de Valencia con el medio ambiente, así como con el cuidado e innovación de la ciudad.

A partir del estudio de maquinaria tangible y de instalaciones existentes en Valencia, se ha observado el tipo de uniones, anclajes y materiales empleados para estas estructuras. Resaltando la utilización de materiales como el acero galvanizado e inoxidable.

De cara al diseño más en detalle de cada una de estas estructuras, se han extraído numerosas conclusiones y medidas. Entre estos datos encontramos: Altura del asiento, anchura del asiento, anchura de la estructura base, longitud de la biela para el pedaleo, dimensiones de los pedales (anchura, longitud y profundidad), medida de los manillares (longitud y diámetro) y la altura adecuada para realizar la rotación de pie con las manos.

En resumen, mediante las tablas antropométricas con las medidas medias de la población española y estos estudios anteriores, se diseñará en detalle cada elemento de la instalación de Light Up.

3.6 Posicionamiento en el mercado

Una vez analizados múltiples antecedentes y modelos existentes en el mercado actual, se procede a situar cada uno de ellos en un mapa de posicionamiento para observar dónde se podría situar el proyecto a desarrollar.

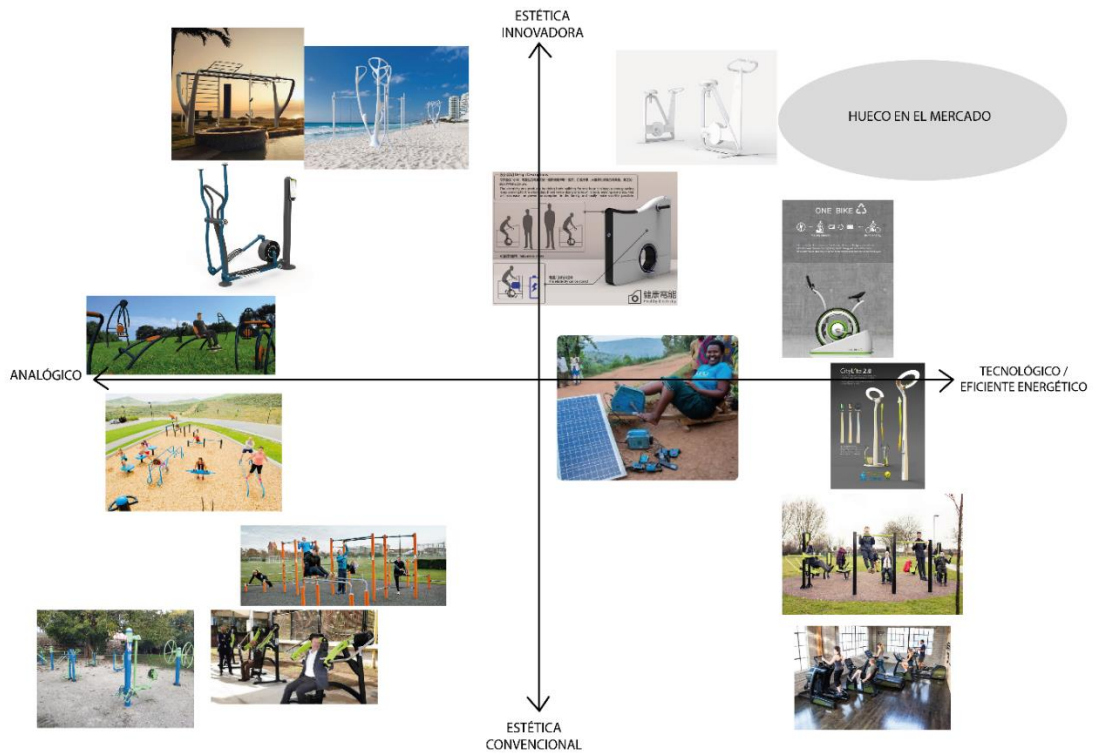


Ilustración 2: Posicionamiento en el mercado

Se puede concluir que existe una gran falta de instalaciones que cumplan los principios de la Green Engineering así como que sean de una estética innovadora y atractiva a los usuarios que la utilizan.

4. Factores a considerar

4.1 Normativa

Para la correcta ejecución de este proyecto se tendrá en cuenta la aplicación de las normas UNE en los campos deportivos, espacios al aire libre y con respecto a la energía eléctrica.

A continuación, se hace referencia a una serie de normativa relacionada con las instalaciones deportivas, en concreto la que se instalan en espacios urbanos.

- Norma **UNE-EN 16630:2015**. Equipos fijos de entrenamiento físico instalados al aire libre. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.
- Norma **UNE-EN 14877:2014**. Superficies sintéticas para espacios deportivos de exterior. Especificación.
- Norma **UNE-EN 913:2021**. Equipos para gimnasia. Requisitos generales de seguridad y métodos de ensayo.
- Norma **UNE-EN 914:1996** (Ratificada). Equipos para gimnasia. Barras paralelas y barras paralelas asimétricas combinadas. Requisitos funcionales y de seguridad, métodos de ensayo. (Ratificada por AENOR en mayo de 1996.)
- Norma **UNE-EN ISO 20957-1:2014**. Equipos fijos para entrenamiento. Parte 1: Requisitos generales de seguridad y métodos de ensayo.
- Norma **UNE EN 957-2:2003**. Equipos fijos para entrenamiento. Parte 2: Equipos para entrenamiento de la fuerza; requisitos técnicos específicos de seguridad y métodos de ensayo adicionales.
- Norma **UNE-EN ISO 20957-5:2017**. Equipos fijos para entrenamiento. Parte 5: Bicicletas estáticas y aparatos para entrenamiento de la parte superior del cuerpo. Requisitos específicos de seguridad y métodos de ensayo adicionales. (ISO 20957-5:2016).
- Norma **UNE-EN ISO 20957-9:2017**. Equipos fijos para entrenamiento. Parte 9: Entrenadores elípticos, requisitos específicos de seguridad y métodos de ensayo adicionales. (ISO 20957-9:2016).
- Norma **UNE-EN ISO 20957-10:2018**. Equipos fijos para entrenamiento. Parte 10: Bicicletas de ejercicio con volante fijo o sin volante libre. Requisitos específicos de seguridad y métodos de ensayo adicionales. (ISO 20957-10:2017).

Los productos e instalaciones relacionadas con los equipos deportivos deben estar sometidos a la marca CE, la cual concierne a estos productos para que cumplan la legislación. Todo esto, además de lo citado anteriormente.

“Reglamento (UE) de la Comisión Europea, 27 de julio de 2011, sobre los requisitos de seguridad que deben cumplir las normas europeas sobre los equipos para gimnasia de conformidad con la Directiva 2001/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.”

(1) A efectos de la presente Decisión, «equipo para gimnasia» designa a aquel equipo utilizado para el entrenamiento, el ejercicio o la competición individual o en grupo. Este equipo está instalado en el suelo o está fijado al techo o a una pared, o a otra estructura fija. Está instalado de forma permanente o es posible trasladarlo o modificarlo para su uso.

(2) En el anexo de la presente Decisión figuran los requisitos específicos de seguridad que deben cumplir las normas europeas en relación con los productos contemplados en el artículo 1, de conformidad con el artículo 4 de la Directiva 2001/95/CE.

(3) La presente Decisión entrará en vigor el vigésimo día siguiente al de su publicación en el Diario Oficial de la Unión Europea.

En relación con las instalaciones que producen o transmite energía eléctrica, se enmarca la siguiente normativa a tener en cuenta para su posterior fabricación.

- Norma **UNE-EN 62428:2011**. Ingeniería de energía eléctrica. Componentes modales en sistemas trifásicos de corriente alterna. Magnitudes y transformaciones.
- Norma **UNE-EN 15900:2010**. Servicios de eficiencia energética. Definiciones y requisitos esenciales.
- Norma **UNE-HD 60364-8-1:2020**. Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 8-1: Aspectos funcionales. Eficiencia energética.
- Norma **UNE-EN ISO 16170:2017**. Métodos de ensayo in situ para sistemas filtrantes de muy alta eficiencia en instalaciones industriales. (ISO 16170:2016, Versión corregida 2017-04).

4.2 Patentes

Las bases de datos que se han consultado para la búsqueda de patentes relacionadas con nuestro diseño son:

- INVENES
- Espacenet
- Google Patents

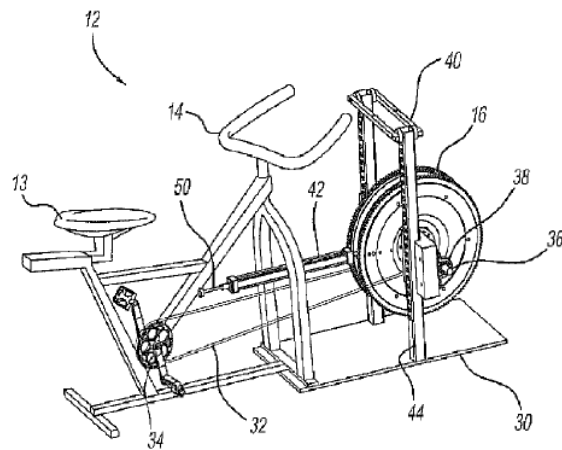
Las palabras y conceptos claves que se han seleccionado para la búsqueda son:

- Sport
- Equip
- Center
- Energy
- Training
- Bicycle

Gran parte de patentes encontradas tienen relación con máquinas que transforman la energía mecánica en eléctrica, se hace una pequeña referencia a esta tipología. No obstante, se analiza más en detenimiento las patentes relacionadas con la fabricación en sí de maquinaria y estructuras deportivas.

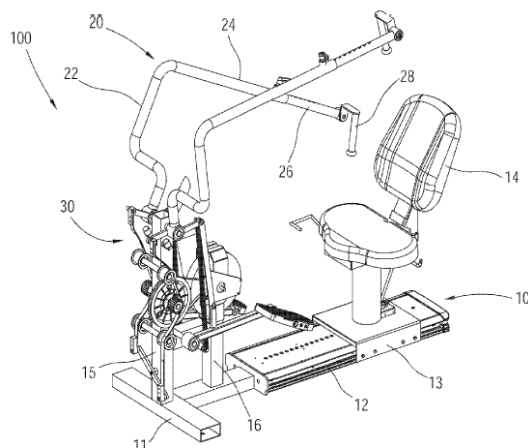
WO 2016070003 A1 BICYCLE GENERATOR. Se proporciona un sistema de generación de electricidad impulsada por humanos. El sistema incluye un dispositivo de transición de energía y un dispositivo de almacenamiento de energía. Más específicamente, el sistema incluye un dispositivo de transición de energía, que incluye un dispositivo de energía de transición y un subsistema de almacenamiento, y un dispositivo de almacenamiento de energía. Se proporciona un método para crear energía usando un sistema que incluye un dispositivo de transición de energía, que incluye un dispositivo de energía de transición y un subsistema de almacenamiento, y un dispositivo de almacenamiento de energía.

Tally, William. (2015) Patente WO 2016070003 A1. Changi Business Park Central, Singapore.



US 2019/0336815 A1 Sport Training Machine. A la máquina de entrenamiento deportivo que incluye una base de máquina y al menos se describe un mango. Donde, al menos un mango está conectado de manera pivotante a la base de la máquina; el último mango puede pivotar entre una primera posición y una segunda posición, y el último es un mango que tiene un agarre para que lo sostenga el usuario. Con el diseño anterior, permite al usuario realizar ejercicios de estiramiento de las extremidades superiores o deportes de entrenamiento.

Ching-Lu HSU. (2018) Patente US 2019/0336815 A1. New Taipei City (TW)



US 2018369645 A1 Dispositivo de entrenamiento de ejercicios y equilibrio. Un dispositivo de entrenamiento de ejercicios incluye una base, un tablero de equilibrio y un muelle de bobina. El tablero de equilibrio incluye un par de clavijas de pie ubicadas en los extremos distales del tablero de equilibrio. El muelle helicoidal tiene un eje longitudinal y está montado verticalmente entre la base y el tablero de equilibrio. El muelle de bobina se desvía en respuesta a las fuerzas aplicadas lateralmente en relación con el eje longitudinal del muelle helicoidal de forma que un usuario pueda realizar ejercicios de fuerza y equilibrio controlando la posición del tablero de equilibrio. El dispositivo de entrenamiento de ejercicios puede incluir un soporte del manillar configurado para asegurar el manillar de una motocicleta o bicicleta y se puede utilizar para representar el movimiento del manillar de una motocicleta o bicicleta que un usuario experimenta mientras conduce. Se pueden realizar múltiples formas de ejercicio con el actual dispositivo de entrenamiento de ejercicios.

Senk Eric Walter. (2020) Patente US 2018369645 A1. Estados Unidos. De esta patente se tiene en cuenta la utilización de pedales, a su vez que manillar para simular la actividad de una bicicleta. Además, de su versatilidad y el poco espacio que ocupa al ser un producto bastante

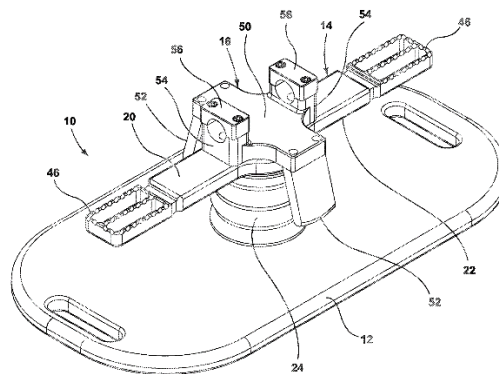
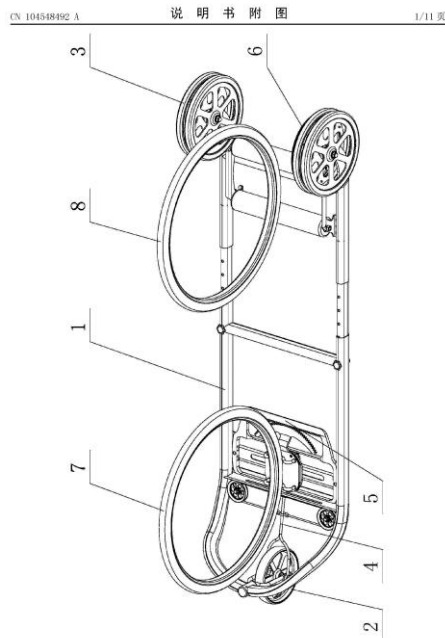


FIG. 1

U.S. Patent Mar. 26, 2020 Sheet 1 of 11 US 10,660,120 B2

CN 10454849 2A Dispositivo de entrenamiento de bicicletas tipo Rolling. La invención se relaciona con un dispositivo de entrenamiento de bicicletas tipo engranaje rodante. El dispositivo de entrenamiento de bicicletas tipo engranaje de rodadura consta de un chasis, una rueda delantera, una rueda trasera, un dispositivo de dirección y un simulador de equilibrio tipo engranaje rodante. El dispositivo de entrenamiento de bicicletas tipo engranaje rodante se puede combinar con una bicicleta común para el entrenamiento para reducir la velocidad de movimiento de la bicicleta, para ahorrar espacio de entrenamiento y para garantizar la seguridad, y mientras tanto, es conveniente moverse, flexible en la dirección, alto grado en grado de simulación y alto en disfrute y entretenimiento. Además, el simulador de equilibrio tipo engranaje rodante se puede combinar por separado con la bicicleta para el entrenamiento en el acto.

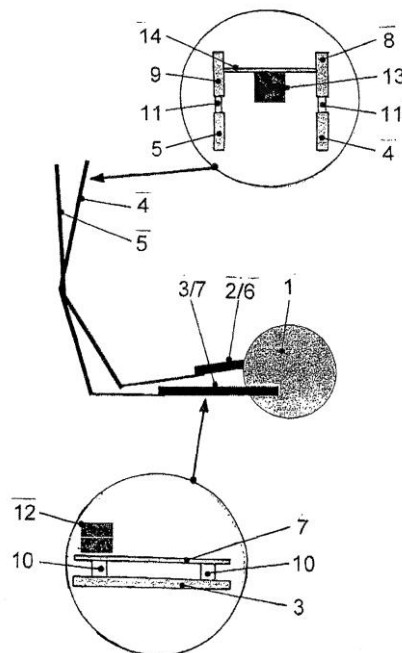
Xu Feng. (2015) Patente CN 10454849 2A. Lo relevante de esta invención es cómo se aprovecha el espacio y la optimización de los componentes para conseguir trabajar las zonas que se ejercitan realizando bicicleta.



ES 2279246 T3 Aparato De Entrenamiento Para Fortalecimiento Del Cuerpo. Aparato de entrenamiento para el fortalecimiento del cuerpo, que está constituido por un cuerpo básico con varios módulos para el apoyo de un usuario, en el que para el fortalecimiento del cuerpo se puede desplazar a uno menos de estos módulos por el usuario por medio de sus pasteles, manos u otras partes del cuerpo y en el que el aparato de entrenamiento está configurado, además de su función del aparato. Con una función de vibración adicional, caracterizado porque cada grupo estructural (2-5) presenta para el apoyo del usuario un módulo (6-9) separado, que está en conexión operativa durante la utilización con la parte del cuerpo del usuario asociado en cada caso, y que está conectado a través de al menos un elemento de amortiguación (10; 11) con los demás componentes del módulo (2 -5) respectivo y se puede impulsar con un movimiento de vibración.

Nestler Reimar. (2007) Patente ES 2279246 T3. Lo característico de esta patente son los apoyos tanto de los pies como de las manos, son zonas amortiguadas estudiadas para una mejor realización de la actividad deportiva.

ES 2 279 246 T3



4.3 Ergonomía

Para establecer de forma adecuada las dimensiones y la ergonomía de cada estructura deportiva, deben conocerse las medidas antropométricas del cuerpo humano, en especial las que están directamente relacionadas para hacer movimientos rotativos y para poder sentarse y/o apoyarse con comodidad.

El estudio de estas dimensiones se realizará en base a la **Norma UNE EN ISO 7250:1996**.

La utilización de estas máquinas para realizar actividad física y, a su vez, generar energía deben poder utilizarse de forma cómoda y ergonómica para cualquier tipo de movimiento.

Se seleccionarán las medidas que se consideren adecuadas en base una serie de criterio:

- Criterio de alcance: Este criterio se aplica cuando la dimensión del objeto debe permitir que el usuario más pequeño la alcance.
- Criterio de espacio libre: Este criterio se aplica cuando se presenta el problema de proveer un espacio libre para alojar alguna parte del cuerpo.

Para determinar la altura donde estarán los manillares,

4. Altura de los hombros: Distancia vertical desde el suelo hasta el acromion.

Criterio de espacio libre: Medida mínima: 1256 mm.

Para determinar la altura donde se colocará del asiento,

7. Altura de la entrepierna. Distancia vertical desde el suelo a la parte distal de la rama inferior del pubis.

Criterio de alcance: Medida máxima: 1028 mm.

Para calcular la anchura de la estructura estando de pie,

9. Anchura de hombros: Distancia entre las máximas protuberancias laterales de los músculos deltoides derecho e izquierdo.

Criterio de alcance: Medida máxima: 432 mm.

Para determinar la anchura de las máquinas sentadas,

11. Anchura de caderas, sentado: Anchura del cuerpo medida en la parte más ancha de las caderas.

Criterio de alcance: Medida máxima: 417 mm.

Para calcular la longitud del manillar,

25. Longitud de la mano: Distancia perpendicular medida desde una línea recta trazada entre las apófisis estiloides hasta la punta del dedo medio.

Criterio de alcance: Medida máxima: 202 mm.

Para determinar la anchura del manillar

26. Anchura de la mano: Distancia entre los metacarpianos radial y cubital, medida entre las cabezas del segundo y quinto metacarpiano.

Criterio de alcance: Medida máxima: 97 mm.

Para calcular la longitud del pedal,

30. Longitud del pie: Distancia máxima desde la parte posterior del talón hasta la punta del dedo del pie más largo (primero o segundo), medido paralelamente al eje longitudinal del pie.

Criterio de alcance: Medida máxima: 279 mm.

Para calcular la anchura del pedal,

31. Anchura del pie: Distancia máxima entre las superficies medial y lateral del pie perpendicular al eje longitudinal del pie.

Criterio de alcance: Medida máxima: 110 mm.

4.4 Materiales

En este apartado se muestra las normas relacionadas con los materiales de Light Up, será de gran relevancia tener en cuenta esta normativa al tratarse de un proyecto destinado al uso público, el cual tendrá que estar homologado y cumplir con toda la normativa correspondiente.

- **Norma UNE-EN ISO 1461:2010.** Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo.
- **Norma UNE 104425:2001.** Materiales sintéticos. Puesta en obra. Sistemas de impermeabilización de vertederos de residuos con láminas de polietileno de alta densidad.
- **Norma UNE-EN ISO 683-1:2019.** Aceros para tratamiento térmico, aceros aleados y aceros de fácil mecanización. Parte 1: Aceros no aleados para temple y revenido. (ISO 683-1:2016).
- **Normativa EUROPEA EN 10253-1.** La norma EN 10253-1 trata racores de acero al carbono no aleado trabajado plásticamente para aplicaciones generales, sin requisitos específicos de control (no conforme a las PED). El fabricante de los racores deberá proporcionar los certificados de taller EN 10204/2.2.
- **Norma UNE-EN 12150-1:2016+A1:2020.** Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente. Parte 1: Definición y descripción.

5. Requisitos de diseño

De cara a diseñar una instalación deportiva con diferentes elementos, anclajes y uniones, se deben fijar unos requisitos de partida para conseguir el diseño óptimo y deseado. A continuación, se nombran los principales requisitos de diseño, partiendo de los rasgos más generales a aspectos más específicos de la zona y de cada uno de los elementos deportivos.

Generales:

- Cumplir los principios de la Smartcity y de la Green Engineering.
- Instalación de uso público y acceso libre y gratuito.
- Contribución energética en un período de medio plazo.

Características formales:

- Formas orgánicas.
- Utilización de tonos neutros y otro color para destacar ciertas zonas.
- Iluminación tipo LED.
- Tacto agradable.
- Atracción visual y apariencia moderna.
- Sintonía con la naturaleza y con el jardín del Turia.
- Cumplir las medidas antropométricas.
- Sin zonas puntiagudas o peligrosas.
- Predominan las curvaturas.
- Zona de apoyo hecha de otro material y otro color para que tenga una mayor interacción con el usuario.
- Carcasa formada por dos partes, la superior servirá para poder acceder fácilmente a los elementos internos.

Características funcionales:

- Zona deportiva con un mínimo de tres tipos de máquinas.
- Funcionamiento intuitivo.
- Accesible a cualquier usuario.
- Fácil acceso de entrada al recinto.
- Panel informativo en el recinto, el cual dispondrá de información del servicio, así como de su utilización y nivel de carga energética.

Aspectos tecnológicos:

- Maquinaria con poleas.
- Sistema de carga energética.
- Código QR en cada máquina para la App del móvil.
- Contador de calorías y de kilovatios.

Especificaciones técnicas:

- Mínimo número de uniones y anclajes.
- Utilizar materiales duraderos y anti oxidables.
- Fácil instalación.
- Requerir el mínimo mantenimiento.
- Constará de red de distribución eléctrica y de un transformador de energía mecánica a eléctrica.
- Fácil acceso al circuito interno de cada maquinaria.
- Cada máquina tendrá anclajes al suelo.
- Presentar dimensiones reducidas.

Requisito panel informativo

- Nombre de la empresa y explicación del servicio que ofrece.
- Explicación de los pasos a seguir con la App y de cómo se genera la energía.
- En la parte frontal, barra de energía del nivel de carga de la zona.
- Luces LED en los laterales.
- Pantalla táctil para explicación de ejercicios, música o información adicional para mejorar el bienestar y la salud de los usuarios.
- Elemento esbelto y con curvas.

Requisitos elemento 1

- Su función principal es trabajar las piernas en una posición sentada, erguida.
- Elemento modular que ocupa poco espacio.
- Dispone de acoples para colocar los pies y realizar rotaciones, así como dos acoples inferiores de tamaño reducido para apoyar las manos.

- Asiento en la parte superior.
- Todos los acoples son fáciles de cambiar.

Requisitos elemento 2

- Máquina de deporte para trabajar los brazos y los hombros.
- Altura adecuada para poder usarla personas de pie y personas con movilidad reducida.
- Forma semicircular en la parte superior.
- Elemento esbelto y reducido por la zona inferior.
- Dos agarraderas para pedalear con los brazos.
- Agarraderas intercambiables.

Requisitos elemento 3

- Elemento para ejercitar las piernas en una posición inclinada.
- El ejercicio consiste en realizar movimientos rotativos con las piernas mientras se está inclinado o de una forma relajada en la maquinaria.
- Dispone de orificios para agarrarse, para proporcionar más estabilidad.
- Carcasa que envuelve todo este elemento.
- Zonas acolchadas en la cabeza y asiento.

6. Diseño conceptual

Partiendo de los requisitos de diseño establecidos anteriormente, se exponen a continuación distintas propuestas de diseño para los componentes y máquinas de deporte de la instalación deportiva.

6.1 Alternativa 1

Esta propuesta tiene como característica principal que se simplifique al máximo el número de uniones y anclajes para crear un producto con los mínimos aspectos formales, cumpliendo su funcionalidad al completo.

Se ha realizado una exploración formal exhaustiva para conseguir optimizar al máximo la composición de cada elemento según su funcionalidad.

La estética de esta instalación se caracteriza por la sencillez que aporta el recubrimiento de los mecanismos, una sola parte al producto con el cambio de tono y de materiales. Esta fusión crea una sinergia absoluta.

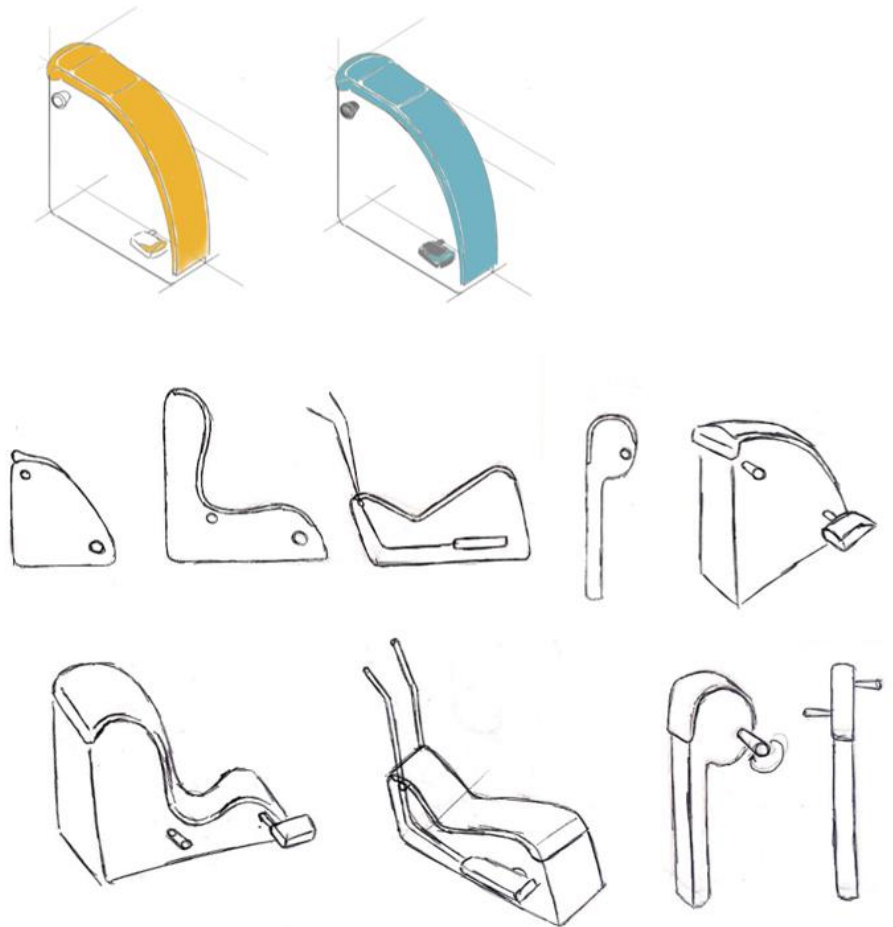


Ilustración 3: Alternativa 1

Esta propuesta propone 4 elementos para hacer distintos ejercicios que se construyen sobre una estructura metálica que envuelve todos los mecanismos internos y tiene los orificios necesarios para los salientes de las agarraderas y los pedales.

En la parte superior de esta estructura se dispone de una carcasa de plástico rígido, la cual servirá como acceso fácil para intercambiar cualquier elemento interno o simplemente para poder acceder a este. Esta pieza superior es la parte característica de cada elemento y sirva la que ofrece la superficie de interacción con el usuario. En algunos elementos esta carcasa dispondrá de una zona acolchada para que el usuario pueda sentarse correctamente.

Las agarraderas y pedales serán fácilmente intercambiables para que tengan un mantenimiento más sencillo. Así como serán elementos simples pero relacionados con la estética de la carcasa superior.

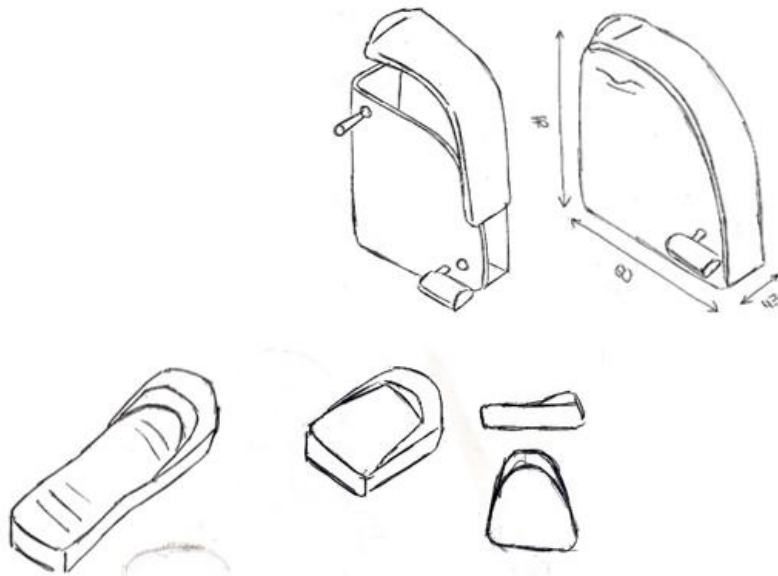


Ilustración 4: Alternativa 1 detalles

6.2 Alternativa 2

Esta propuesta también presenta 4 elementos para realizar deporte. En este caso se pretende focalizar la atención en la parte rotatoria de cada elemento, para que sea más intuitivo y esté más relacionado con la generación de energía. Para ello, se han estudiado diferentes formas para crear ese estilo.

Esta segunda propuesta parte de estructuras más convencionales ya existentes en ciertos entornos, aportando cierta singularidad en el elemento rotativo de cada máquina.

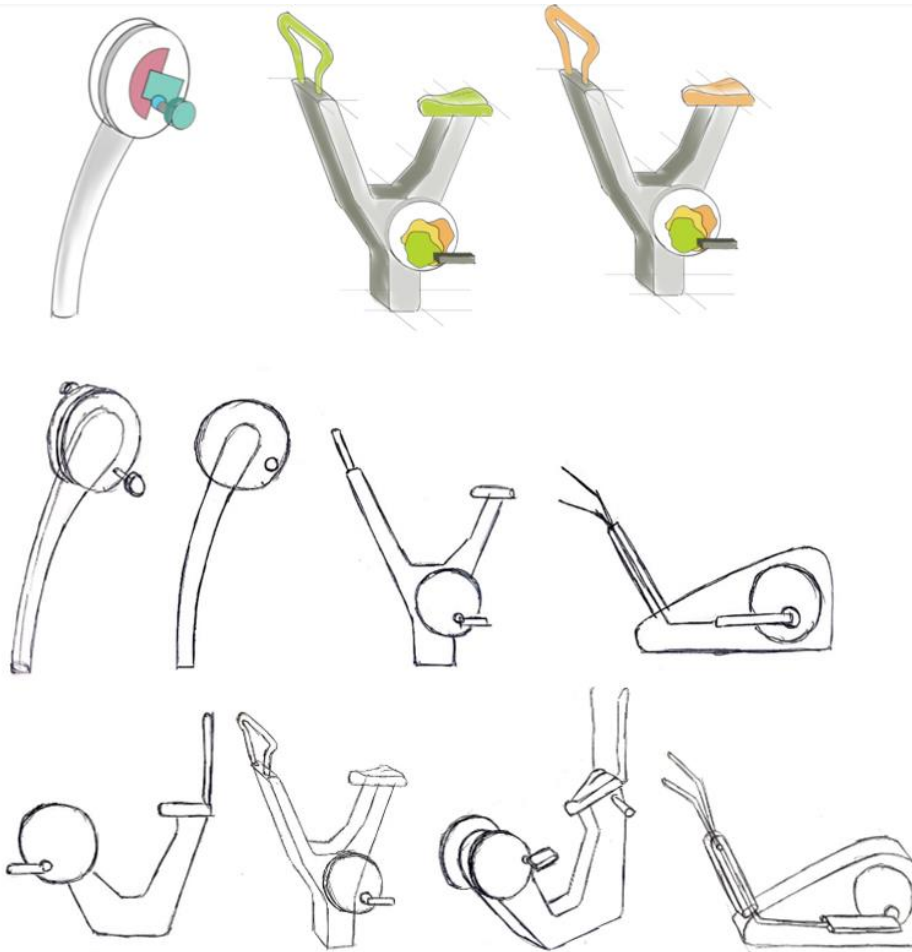


Ilustración 5: Alternativa 2

Se ha realizado una exploración formal para la forma circular de cada elemento. Se han probado diferentes formas y tonalidades, además se ha simulado la acumulación de energía con formas circulares medio rellenas.

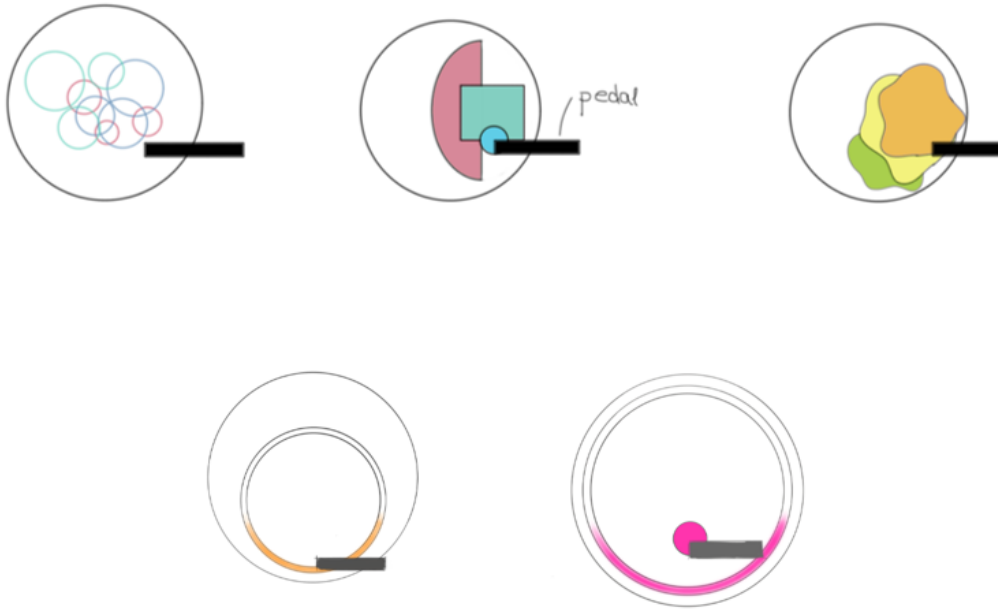


Ilustración 6: Alternativa 2 detalles

6.3 Alternativa 3



Imagen 27: Ciudad de las Artes y las Ciencias. Fuente: Google.com

Este concepto toma como inspiración formal en el “Trencadís” utilizado en la Ciudad de las Artes y las Ciencias. Se plantea configurar las estructuras para hacer deporte aportando esta estética integrada en este contexto en particular, y con una relación directa con la ciudad de Valencia.

Para ello, se han trabajado formas y volúmenes redondeados que admitan dicho recubrimiento.

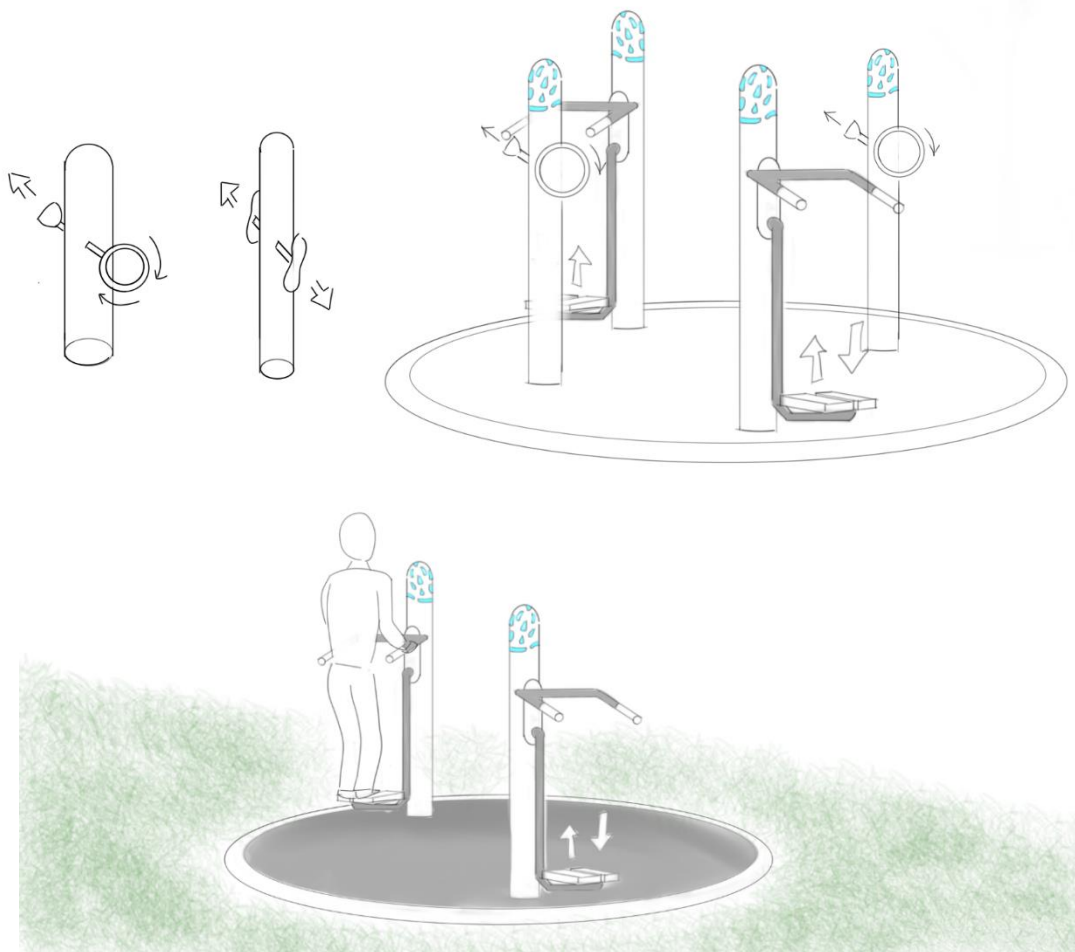


Ilustración 7: Alternativa 3

En este caso, se han propuesto dos elementos para realizar ejercicio, en cada uno pueden acceder tres tipos de usuarios para realizar ejercicio. En una parte puede trabajar las piernas y en la parte contraria pueden trabajar los brazos tanto personas de pie como personas con movilidad reducida.

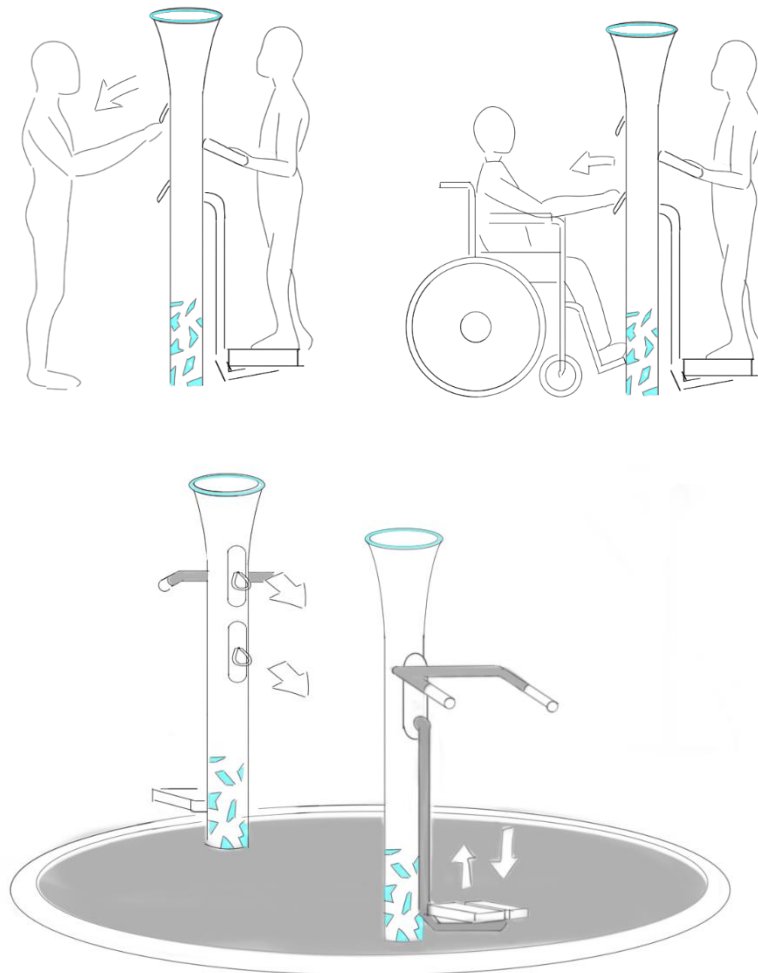


Ilustración 8: Alternativa 3.2

Profundizando en los requisitos del sistema de acumulación de energía se ha llegado a la conclusión de que, para esta opción, las dimensiones deberían ampliarse para poder almacenar la energía en su interior y para que sirva para que dos personas lo puedan utilizar al mismo tiempo.

6.4 Alternativa 4

Esta propuesta toma como punto de partida unificar el soporte estructural, un bloque metálico con el mismo espesor y anchura para las 4 máquinas de deporte, de forma que su producción sea más sencilla y económica. En esta propuesta también se tiene como objetivo simplificar el número de uniones y minimizar la estructura de cada elemento sin modificar su funcionalidad.

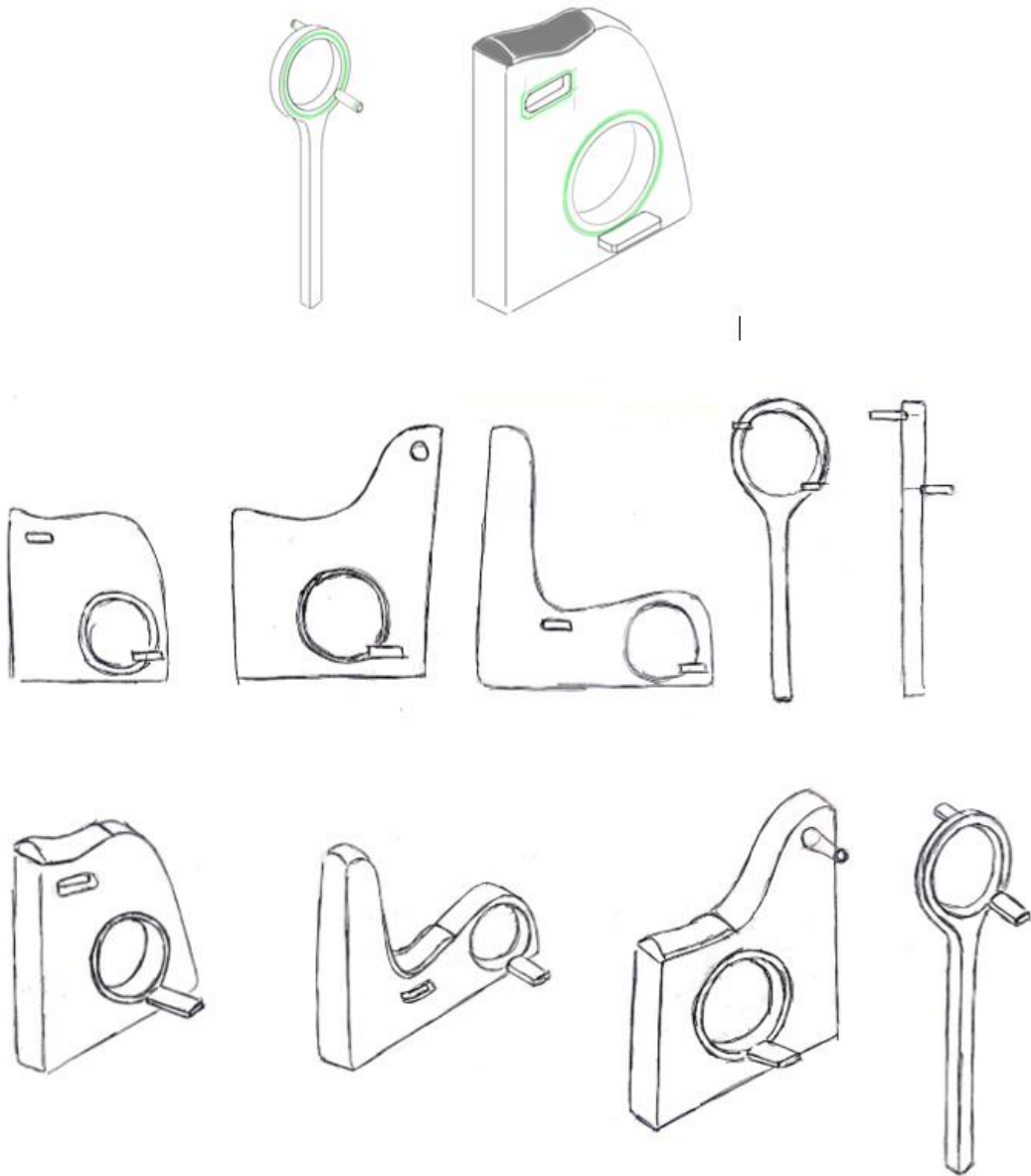


Ilustración 9: Alternativa 4

Como aspectos característicos, para simplificar y reducir al máximo su forma, en la parte rotativa de cada elemento se crea un orificio en la estructura, que está unido al pedal o manivela de cada estructura, sin perjudicar a su funcionalidad. Además, con el fin de atraer a más usuarios, alrededor de cada orificio se han colocado luces Led que indican la cantidad de energía generada, dependiendo la intensidad de la luz. En esta propuesta destaca que se han suprimido ciertos agarres, que se han resuelto como orificios, los cuales aportan la misma seguridad y funcionalidad para conseguir equilibrio.

Otro aspecto interesante de esta propuesta es que, en su disposición en un entorno urbano, visto desde arriba cada elemento simula un bloque o un volumen prismático rectangular. A vista de pájaro simula un sol, un elemento atractivo y cognitivo relacionado con la generación de energía limpia.

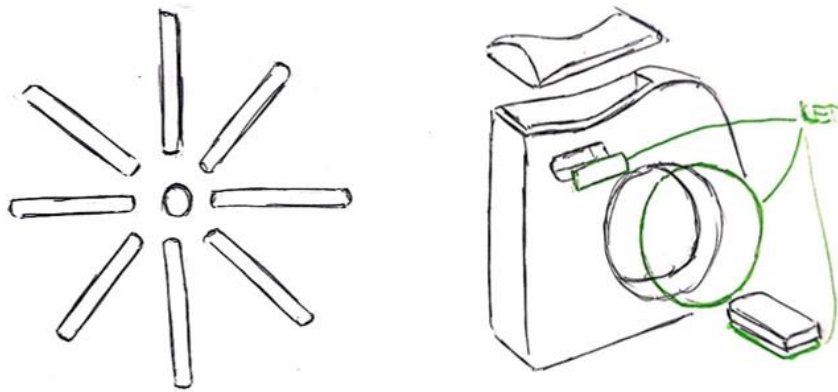


Ilustración 10: Alternativa 4 detalles

En cualquiera de las alternativas, se colocarían los paneles informativos que hiciera referencia al nombre de la instalación y a las indicaciones y aportaciones de su funcionamiento.

7. Criterios de selección

En este apartado se aplicará el método de los factores ponderados para elegir la alternativa más viable según los conceptos definidos en los requisitos de diseño.

7.1 Ponderación de factores

A partir de este método se fijan una serie de pesos para cada uno de los conceptos, según la importancia que se le desee otorgar a la hora de seleccionar la instalación deportiva más viable.

Para realizar este método correctamente se llevarán a cabo los siguientes pasos:

1. Determinar los factores que se consideran más relevantes.
2. Asignar los pesos a cada factor para reflejar su importancia relativa.
3. Establecer un porcentaje para cada uno.
4. Evaluar cada alternativa para cada factor.
5. Multiplicar el peso de cada factor por su puntuación en cada concepto.
6. Obtener el total de las puntuaciones.

Concepto	Peso (%)	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
Generación de energía	10	9	10	6	9
Eficiencia energética	10	7	8	5	8
Uso público	6	9	8	6	6
Intuitivo	12	5	9	5	5
Estética moderna	8	8	6	8	9
Formas curvas	4	6	5	7	7
Interacción con el usuario	6	5	8	7	6
Simplificación uniones y anclajes	10	8	2	4	9
Fabricación económica	9	7	3	1	8
Mínimo mantenimiento	9	9	3	6	7
Medidas reducidas	5	5	2	4	7
Integración con entorno natural	4	5	4	4	5
Reducido uso de materiales	7	8	2	2	9
Puntuación total	100	7,17	5,66	4,93	7,45

Tabla 1: Ponderación de factores

7.2 Matriz de valoración

A continuación, se aplica el criterio de la matriz de valoración para evaluar los conceptos ya comentados anteriormente. Mediante este método, se asignan u otorgan valoraciones de las alternativas según qué conceptos, siendo el mínimo 0 y el máximo 5.

Una vez establecidas estas valoraciones, se suman los resultados y se escoge aquella alternativa que haya adquirido mayor puntuación.

Concepto	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
Generación de energía	5	5	3	5
Eficiencia energética	4	5	2	4
Uso público	3	5	3	2
Intuitivo	3	5	3	2
Estética moderna	5	2	4	5
Formas curvas	3	1	3	4
Interacción con el usuario	3	5	4	1
Simplificación uniones y anclajes	5	1	1	5
Fabricación económica	4	1	1	4
Mínimo mantenimiento	4	3	2	4
Medidas reducidas	3	2	2	4
Integración con entorno natural	1	2	3	2
Reducido uso de materiales	4	1	2	4
Puntuación total	47	38	33	46

Tabla 2: Matriz de valoración

8. Justificación de la solución adoptada

Visto que, en el apartado anterior, tanto la primera alternativa como la última son las más adecuadas para el desarrollo de este proyecto, se dispone a crear una modificación de la primera alternativa en base a los conceptos de la última. De esta forma, se potencia al máximo el diseño de la instalación mediante los puntos más fuertes de cada alternativa.

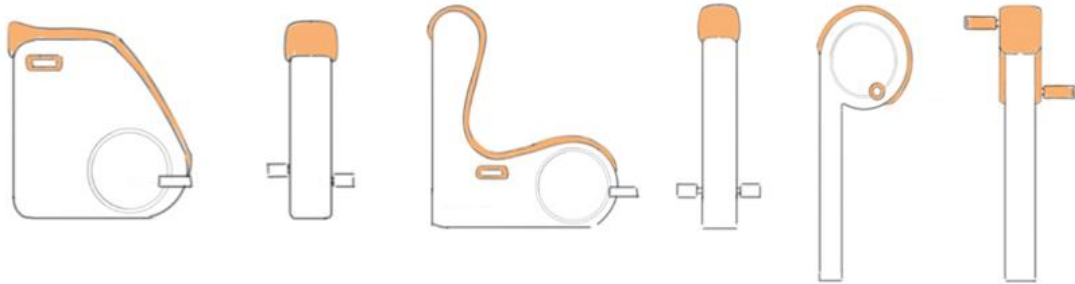


Ilustración 11: Alternativa seleccionada

Como se puede observar, cada elemento consta de una carcasa superior del mismo color, en la cual se inyectará un código qr para la App móvil. Además, se han simplificado los agarres de las primeras estructuras, reduciendo el uso de material innecesario. Cada estructura presenta el mismo ancho, el que corresponde a la media de amplitud entre piernas, así como para la tercera estructura de amplitud de hombros.

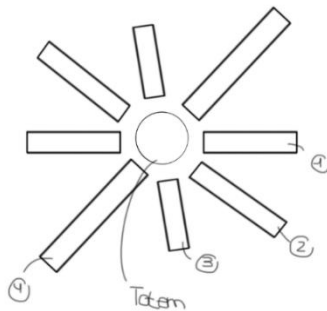


Ilustración 12: Alternativa seleccionada detalle

En un entorno urbano, esta instalación vista desde arriba tendría esta forma, está relacionada con un sol o con el símbolo de la energía. Cada aspa sería de diferente longitud a causa de la estructura de cada máquina, lo cual aporta una forma versátil a esta vista.

9. Descripción detallada de la solución

9.1 Características generales

La instalación de Light Up cumple con los objetivos establecidos al comienzo del proyecto. Es una instalación diseñada en especial para el jardín del Turia en la ciudad de Valencia, le aporta un aspecto singular y único a este espacio tan relevante de la ciudad.

La actividad física es un aspecto fundamental en este proyecto, sin embargo, cabe hacer hincapié en la eficiencia energética que se consigue con esta instalación. Gracias a Light Up, Valencia se convierte en una ciudad verde que produce energía limpia, contribuyendo al medio ambiente de forma saludable y preocupándose por sus habitantes de la mejor forma posible. El uso de esta instalación en los habitantes de Valencia repercutirá en su estado de ánimo y en su motivación por llevar una vida sana, así como por tener una conciencia preocupada por el medio ambiente.

Light Up se caracteriza por diferenciarse de las estructuras deportivas convencionales que se encuentran en los entornos urbanos, aportando una estética más moderna y atractiva para los turistas y habitantes de Valencia. Presenta claras zonas y partes diferenciadas, consiguiendo una mejor interacción con los usuarios, los cuales harán uso de Light Up con total libertad.



Ilustración 13: Render contextualizado

A continuación, se muestran varias simulaciones de cómo quedaría visualmente Light Up en el entorno del Jardín del Turia concretamente.

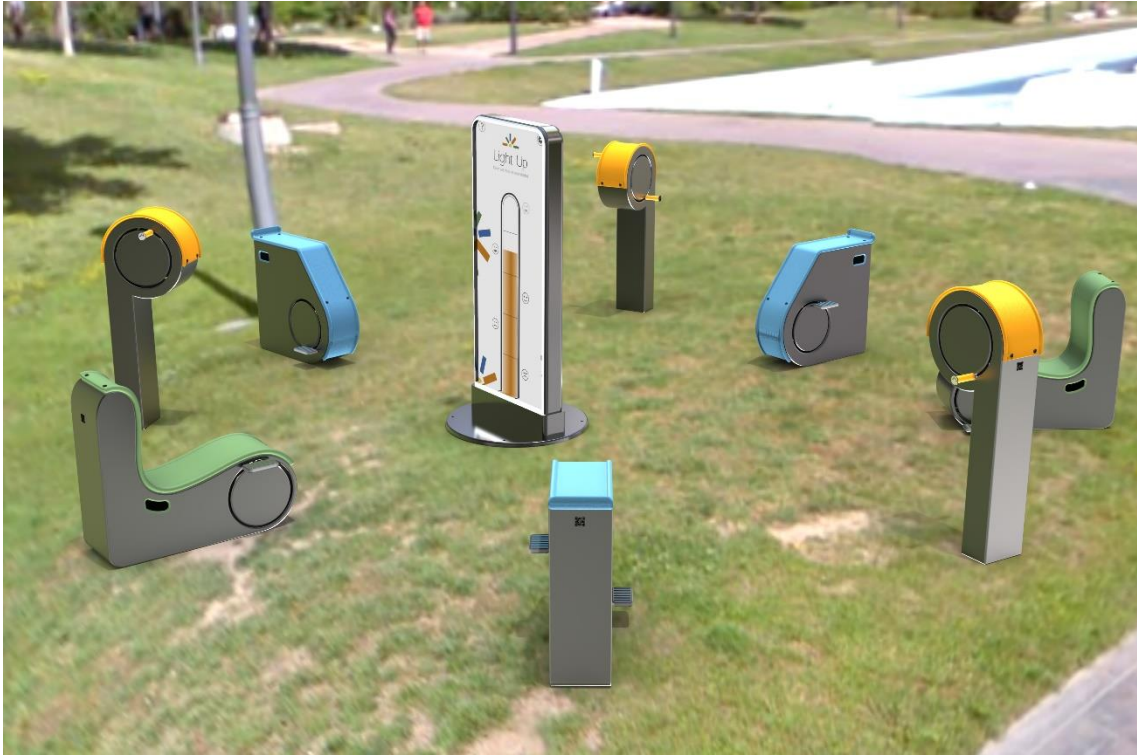


Ilustración 14: Render contextualizado en Valencia



Ilustración 15: Render contextualizado en Valencia de lejos

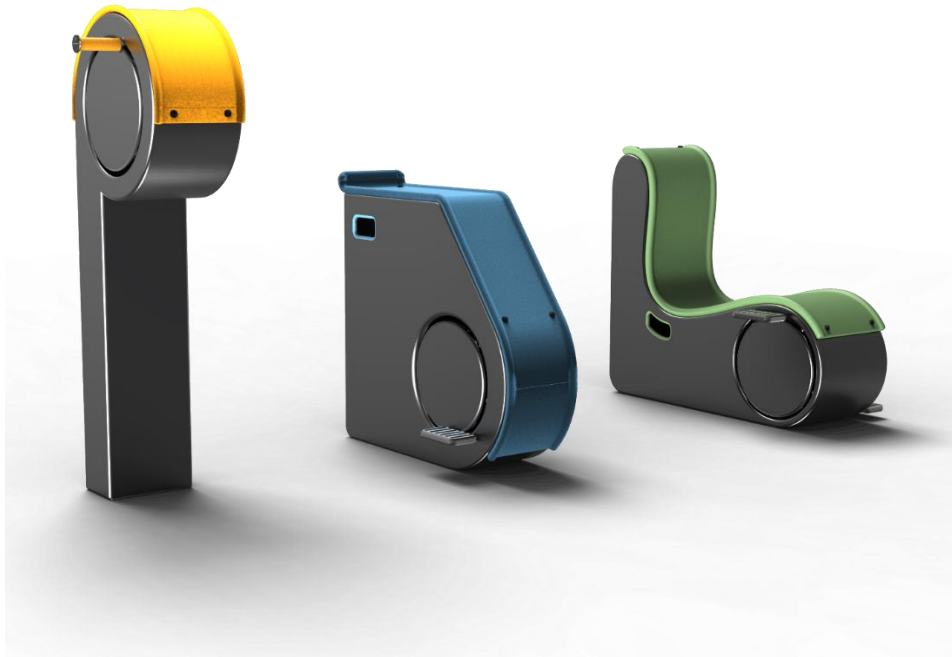


Ilustración 16: Render maquinaria



Ilustración 17: Proporciones con usuarios

A continuación, se muestran cada una de las estructuras de forma individual, se puede observar la estrecha relación en cuanto a la estética y al estilo que presentan la máquina Cube, Arrow y Curve. Sus formas están pensadas para realizar ejercicios de forma diferente, proporcionando versatilidad a la instalación. No obstante, todas las máquinas tienen un aspecto singular y claramente relacionado el uno del otro.

De cada estructura destaca la simpleza y limpieza que transmite, además, se juega con los colores utilizados en las carcasas superiores, estos colores también se utilizan en otras zonas como en el agarre de la mano y en la zona antideslizante de los pedales.

Máquina Cube

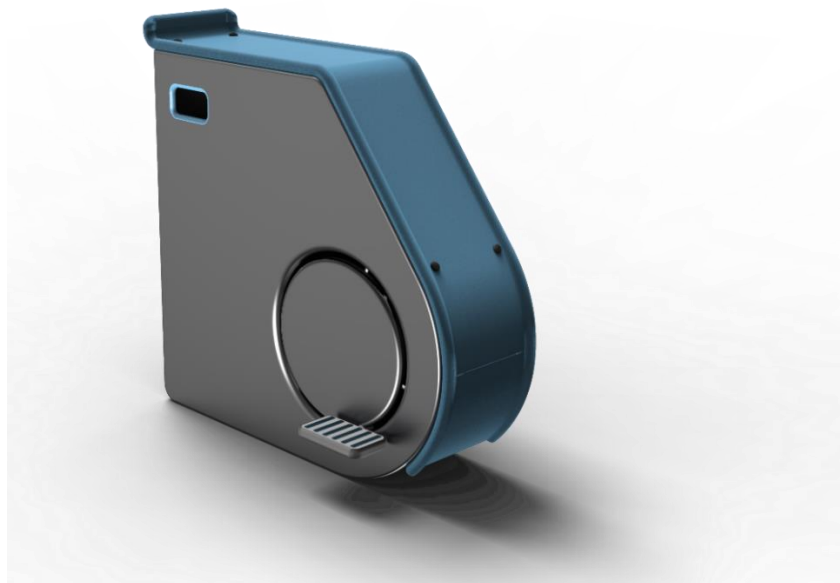


Ilustración 18: Render Cube

Máquina Arrow



Ilustración 19: Render Arrow

Máquina Curve



Ilustración 20: Render Curve

A continuación, se muestran una serie de imágenes de ciertos detalles de cada estructura, para la realización de estas tres estructuras se ha tenido en cuenta múltiples aspectos que quedan reflejados en este apartado.

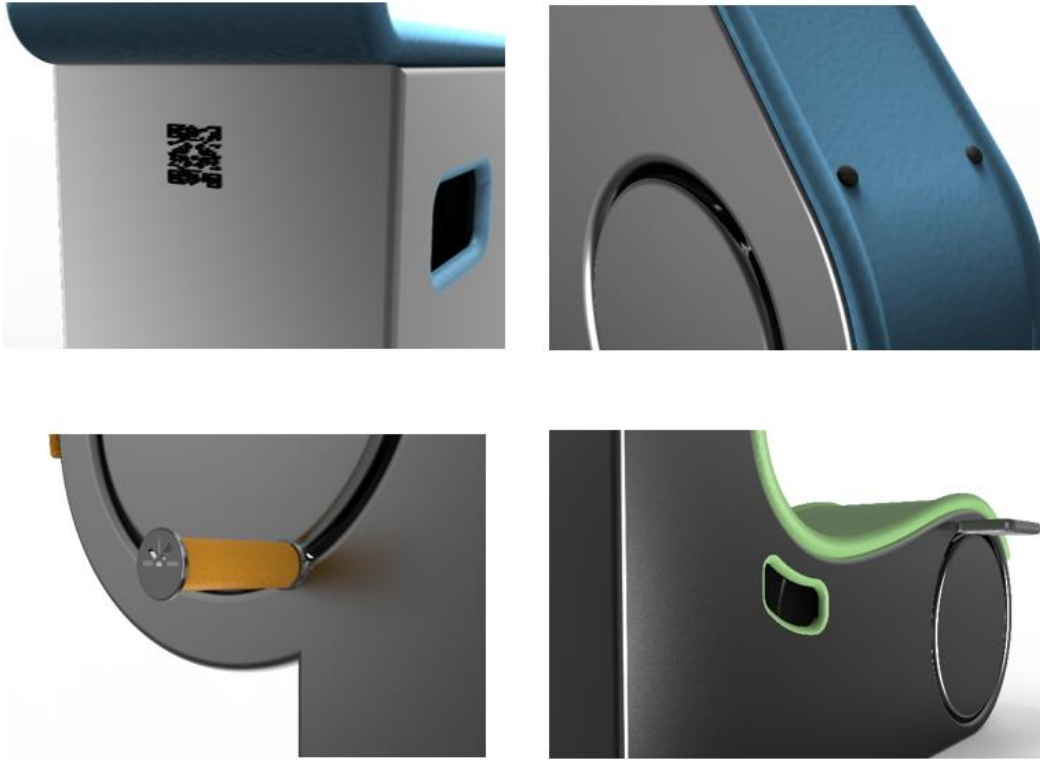


Ilustración 21: Render detalles

9.2 Especificaciones técnicas

9.2.1 Selección de materiales y acabados

A continuación, se presentan matrices de valoración para elegir el material más idóneo para el cuerpo principal y la carcasa superior, las piezas principales de cada máquina. Ambas piezas deberán aguantar condiciones térmicas adversas, así como ser resistentes, de fácil fabricación y mantenimiento.

En base a esta elección, se determinarán los materiales para las piezas restantes: pedales, eje, manillar, empuñadura y elementos del panel informativo. Se pretende emplear los materiales utilizados para el cuerpo principal y la carcasa para conseguir una máquina más respetuosa con el medio ambiente, sin necesidad de trabajar con numerosos materiales de forma innecesaria.

Cuerpo principal

Esta pieza debe ser la más resistente de todas al estar expuesta en espacios al aire libre y al contener en su interior a las piezas principales que hará que funcione esta máquina. Además, al tratarse de una pieza hueca, su estructura debe ser rígida y resistente a la corrosión.

Características	Acero galvanizado	Acero inoxidable	Fibra de vidrio
Precio	3	4	5
Resistencia condiciones adversas	5	4	5
Durabilidad	5	5	4
Protección	5	2	3
Fabricación	3	4	3
Mantenimiento	5	4	3
Impacto medioambiental	4	4	5
Diseño	4	3	3
Puntuación Total	34	30	31

Tabla 3: Selección material

Elección: acero galvanizado.

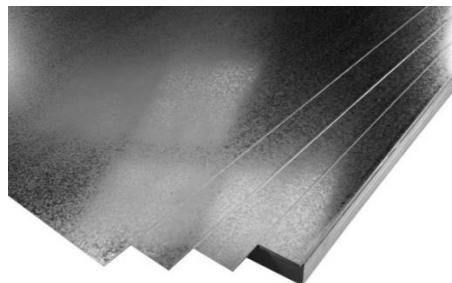


Imagen 28: Acero galvanizado. Fuente: eacsteel.com

Se ha elegido este material debido al proceso de galvanización que se le aplica posteriormente, ya que aporta una enorme durabilidad y resistencia, no supone casi mantenimiento y tiene una excelente relación calidad coste. Además, la estructura hecha de este material soporta de forma idónea golpes, abrasión y humedad; es perfecta para espacios exteriores ya que resiste a las condiciones meteorológicas y al desgaste.

Con respecto a la tonalidad, se plantean diferentes tonos neutros para que permita destacar a la carcasa superior.



Ilustración 22: Tonalidad base

Se ha elegido la primera opción, al ser un tono oscuro se evita que se visualice su desgaste o imperfecciones ocasionadas por el uso de los usuarios.

Paralelamente, estos rasgos se aplicarán a los **manillares** de la máquina “Arrow”, haciendo más económica y sostenible la adquisición de materiales y la fabricación de estos.

Carcasa superior

Para esta pieza se busca una máxima ergonomía y resistencia ya que será la zona directa de apoyo que tendrán los usuarios sobre cada estructura. Por ello, se plantea una matriz de valoración para los siguientes materiales.

Características	Fibra de vidrio	Polietileno de alta densidad	Polipropileno reciclado
Precio	5	5	3
Resistencia condiciones adversas	5	5	4
Durabilidad	4	4	5
Protección	3	4	4
Fabricación	3	4	3
Mantenimiento	3	5	4
Impacto medioambiental	5	5	5
Diseño	3	4	5
Ergonomía	3	4	4
Puntuación Total	34	40	37

Tabla 4: Selección material 2

Elección: Polietileno de alta densidad (PEAD).



Imagen 29: Polietileno de Alta Densidad. Fuente: tecnologiadelosplasticos.blogspot.com

Se ha elegido el PEAD por diversas razones, es un material ligero, lo que supone un menor consumo en su fabricación y un coste menor. Es un material muy versátil y estético, el cual puede adaptar multitud de formas y aplicar diferentes acabados y tonalidades.

Además, se han estudiado diversos asientos y respaldos fabricados de este material, el cual destaca por sus favorables características para espacios exteriores, evitando un desgaste y deterioro.



BUTACA FABRICADA EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD.

HOME > EQUIPAMIENTO PARA CANCHAS > BUTACAS > BUTACA FABRICADA EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD.

DESCRIPCIÓN

Silla para graderías de estadios, gimnasios y centros recreativos. Fabricada en polietileno de alta densidad. Su diseño posee canales de drenaje para dispersión de agua, bordes redondeados y huella de asiento.

Certificación: SGS

Espesor del material: 3,5-4mm

Resistencia al calor o reflexión: + 80 °C -50 °C

Nivel de protección UV: + 80 °C -50 °C (3500 horas > 4)

Proceso de producción: Soplado hueco a través del moldeo a alta temperatura, cumpliendo con los requisitos mecánicos. Testeado en pruebas de envejecimiento acelerado artificial a alta y baja temperatura.

Material de anclaje: Hierro con revestimiento aluminizado y anticorrosivo.

Imagen 30: Butaca polietileno. Fuente: cicadex.com





Dimensiones	48 a 56 cm ancho entre ejes 40 cm profundidad 86 cm altura
Respaldo	Extrusión soplado de Polietileno de alta densidad texturizado. Se encaja en los laterales del costado.
Asiento	Extrusión soplado de Polietileno de alta densidad texturizado. El plegado se produce automáticamente por gravedad
Costado	Inyección de polipropileno texturizado, reforzado con fibra de vidrio. Sistema de fijación oculto al suelo.
Brazo	Incluido en el costado
Volumen	0.080 m ³
Peso	10.00 Kg

[SOLICITA MÁS INFORMACIÓN](#)

Imagen 31: Butacas Polietileno. Fuente: euroseating.com

Con respecto a la tonalidad de esta pieza, se ha decidido aplicar para cada tipo de máquina un color diferente, acordados unos de otros para que creen una sinergia y una estética singular. Los tres colores que se plantean son los siguientes.

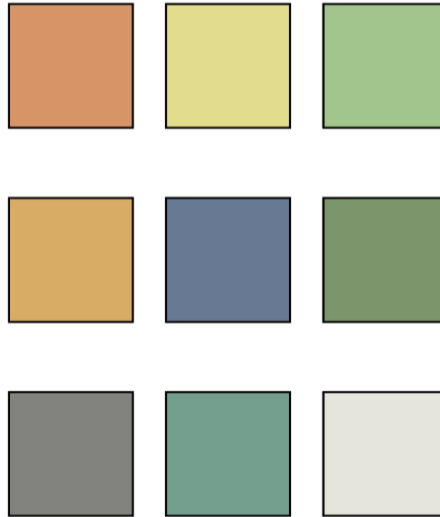


Ilustración 23: Tonalidades carcasa

Se ha elegido la segunda opción ya que son colores más vivos e intensos y contrastan más con las bases oscuras de las máquinas. Además, al ser elemento de interacción con el usuario, será más atractivo visualmente.

Paralelamente, este material se empleará para los **pedales** utilizados en las máquinas Cube y Curve, cuyo color coincidirá con el del cuerpo principal. Sin embargo, los salientes del pedal serán del color correspondiente a la carcasa de cada uno, aportando mayor dinamismo y una mejor interacción con el usuario. Así como para los **embellecedores** empleados en todas las carcasas como forma de proteger el sistema de unión entre ambas piezas.

Empuñadura

El manillar de la máquina Arrow requiere de una empuñadura ergonómica y agradable al tacto para realizar ejercicio de forma cómoda. Por ello, se ha elegido la silicona.



Imagen 32: Empuñadura silicona. Fuente: rutasenbici.net

Este material es uno de los que más se suele utilizar para empuñaduras debido a sus favorables características, son ligeros, resistentes, cómodos y económicos. Además, son fáciles de acoplar a cualquier superficie o zona.

Así mismo, la tonalidad de esta pieza irá acorde a la de la carcasa superior, mejorando la interacción con el usuario y su experiencia de uso.

Base y soporte del panel informativo

Para las piezas principales que componen el Totem de Light Up se ha elegido el acero inoxidable por sus excelentes características para emplearse al aire libre, así como por su precio. Ya que estos elementos no van a tener un contacto tan directo con los usuarios no requieren de una protección excelente como ocurre con el acero galvanizado. No obstante, con el acero inoxidable se consigue una estructura resistente y duradera.



Imagen 33: Acero inoxidable. Fuente: Google.com

Pantalla del panel informativo

Para este dispositivo digital se ha elegido el cristal templado como material idóneo, ya que es uno de los que más limpieza y protección aporta. Este elemento estará expuesto a condiciones atmosféricas, además del contacto de las manos de usuarios o personas que transitan por el jardín del Turia.

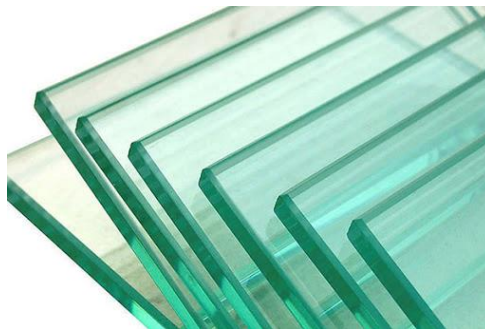


Imagen 34: Cristal templado. Fuente: Google.com

9.2.2 Piezas diseñadas

En este apartado se describe y justifica la forma, función, anclaje y dimensiones de cada una de las piezas diseñada para cada estructura deportiva. Se hace mayor hincapié en estas piezas por ser las que dan carácter y diseño a la instalación. Posteriormente, se analizará el mecanismo rotativo del interior a rasgos generales.

Según la numeración asignada a continuación, queda reflejado la utilización de determinadas piezas para diversas estructuras, siendo de igual utilidad para cada una. A continuación, se muestra una tabla con la nomenclatura utilizada para cada pieza, teniendo como objetivo un mejor entendimiento y codificación de cada máquina.

Nombre	Código
Cuerpo principal Cube	P01-M01
Carcasa superior Cube	P02-M01
Tapa lateral derecha	P03-M01.02.03
Tapa lateral izquierda	P04-M01.02.03
Eje pedal	P05-M01.03
Pedal	P06-M01.03
Embellecedor	P07-M01.02.03
Cuerpo principal Arrow	P08-M02
Carcasa superior Arrow	P09-M02
Manillar	P10-M02
Empuñadura	P11-M02
Cuerpo principal Curve	P12-M03
Carcasa superior Curve	P13-M03
Base panel informativo	P14-T
Soporte panel informativo	P15-T
Pantalla panel informativo	P16-T

Tabla 5: Nomenclatura

Para esta nomenclatura se han empleado las letras P, haciendo referencia al número de pieza, la letra M para designar qué máquina y la letra T para referirse al panel informativo, también llamado Totem.

Máquina "Cube"



Ilustración 24: Máquina Cube

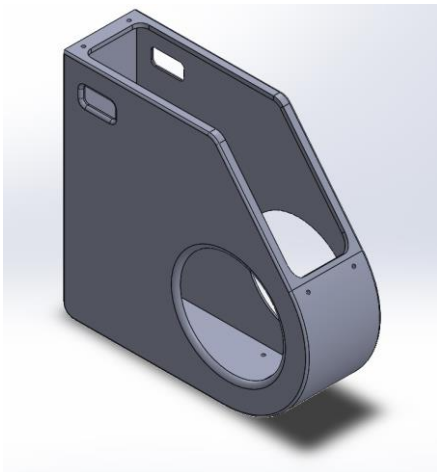


Ilustración 25: Cuerpo principal Cube

Denominación: Cuerpo principal Cube

Código: P01-M01

Descripción: Es la base de toda la estructura que permite realizar la acción de pedalear. Tiene una estructura prismática donde predominan los cantos redondeados, así como las líneas rectas y circunferencias.

Funcionamiento: La función principal de esta pieza es almacenar todos los componentes eléctricos y el mecanismo de rotación de los pedales, mediante los cuales se genera la energía eléctrica que producen los usuarios al pedalear. Cuenta con dos orificios de grandes dimensiones en el exterior para colocar la zona de pedaleo, además, para proporcionar mayor seguridad a la hora de pedalear, cuenta con otros orificios reducidos en la parte superior para que el usuario tenga una zona de agarre. En la parte superior hay un orificio rectangular para que sea la zona de fácil acceso a los componentes internos, así como la zona donde se apoya el asiento.

Material: Acero galvanizado.

Dimensiones: Altura 840 mm, anchura 890 mm y profundidad 270 mm. Se ha vaciado esta pieza con un espesor de 5 mm. En su parte superior presenta un orificio con forma rectangular curvada por las esquinas.

Sistema de unión: Se ancla al suelo mediante 4 tornillos de extensión sobre un bloque de hormigón en el subsuelo. A esta carcasa se une la pieza principal del mecanismo interno de rotación anclada mediante 4 tornillos en el interior de esta. En la parte superior de la pieza se ancla la carcasa superior mediante 4 tornillos.

Proceso de fabricación: Estampación de matriz progresiva.

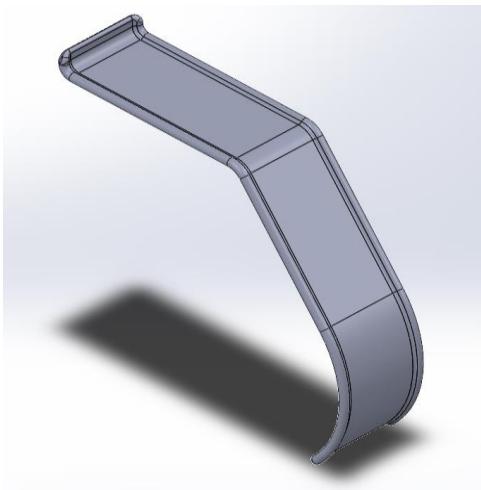


Ilustración 26: Carcasa superior Cube

Denominación: Carcasa superior Cube

Código: P02-M01

Descripción: Asiento de la estructura deportiva y carcasa superior que permite acceder al interior de esta máquina. Su forma orgánica y singular proporciona una estética característica al conjunto, siendo una pieza diferente a las que se encuentran en las máquinas deportivas convencionales, su forma envuelve al cuerpo principal.

Funcionamiento: La función de esta pieza es hacer de apoyo para la práctica de este ejercicio, gracias a su forma curva permite ser la zona de apoyo para los usuarios mientras hacen deporte. Además, es la zona de acceso directa para poder acceder de forma sencilla a los componentes de su interior.

Material: Polietileno de alta densidad.

Dimensiones: Sección con forma rectangular y curvada por los laterales de espesor 15 mm en la parte central y de 20 mm en los laterales. Esta forma presenta una altura total de 840 mm, 941 mm de anchura y 270 mm de profundidad.

Sistema de unión: En la zona horizontal de la pieza contiene orificios para colocar 4 tornillos y anclarlos al cuerpo principal.

Proceso de fabricación: Extrusión y posterior termo conformado.

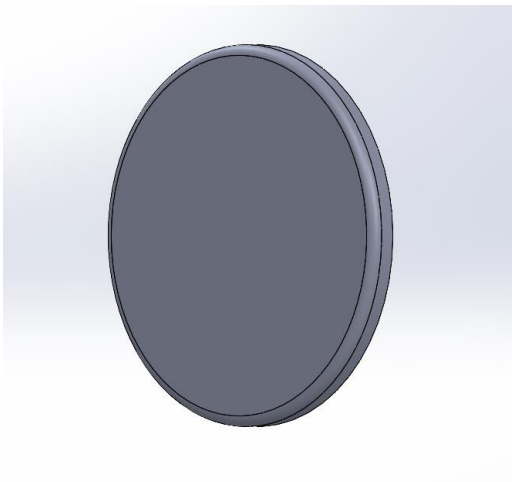


Ilustración 27: Tapa lateral derecha

Denominación: Tapa lateral derecha

Código: P03-M01.02.03

Descripción: Pieza que cubre uno de los orificios del cuerpo principal. Tiene una forma circular con los laterales curvados con un orificio en el centro de esta.

Funcionamiento: Sirve para evitar que se vean los componentes internos que están dentro de la base principal. Esta pieza es la continuación de la forma de la base principal, gracias a ella parece que el pedal esté elevado en el aire.

Material: Acero galvanizado.

Dimensiones: Esta pieza mide 360 mm de diámetro con redondeos de 10 mm. En el centro de esta pieza hay un orificio roscado de 18 mm de longitud y 20 mm de diámetro, con un paso de rosca de 3 mm.

Sistema de unión: Se enrosca a la otra tapa lateral, el eje de estas dos tapas pasa por el interior del eje del mecanismo interno, de forma que se queda sujeto al interior del mecanismo y deja espacio a su alrededor para el manillar y el pedal giren sin ninguna interferencia.

Proceso de fabricación: Extrusión de la sección circular y la cilíndrica, se sueldan ambas extrusiones. Se aplicará proceso de CNC para la parte roscada.

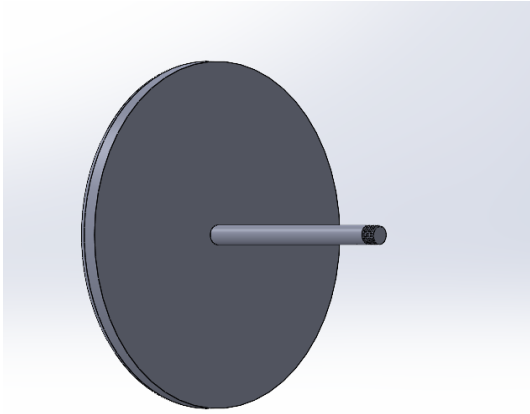


Ilustración 28: Tapa lateral izquierda

Denominación: Tapa lateral izquierda

Código: P04-M01.02.03

Descripción: Pieza que cubre uno de los orificios del cuerpo principal. Tiene una forma circular con los laterales curvados, en el centro tiene un saliente cilíndrico con su parte de la final roscada.

Funcionamiento: Sirve para evitar que se vean los componentes internos que están dentro de la base principal. Esta pieza es la continuación de la forma de la base principal, gracias a ella parece que el pedal esté levitando.

Material: Acero galvanizado.

Dimensiones: Esta pieza mide 360 mm de diámetro con redondeos de 10 mm. En el centro de esta pieza hay un saliente cilíndrico de 20 mm de diámetro y 238 mm de longitud, su extremo está roscado con un paso de 3 mm y 18 mm de longitud.

Sistema de unión: Se enrosca al orificio de la otra tapa lateral, el eje de estas dos tapas pasa por el interior del eje del mecanismo interno, de forma que se queda sujeto al interior del mecanismo y deja espacio a su alrededor para el manillar y el pedal giren sin ninguna interferencia.

Proceso de fabricación: Extrusión de la sección circular y la cilíndrica, se sueldan ambas extrusiones. Se aplicará proceso de CNC para la parte roscada.

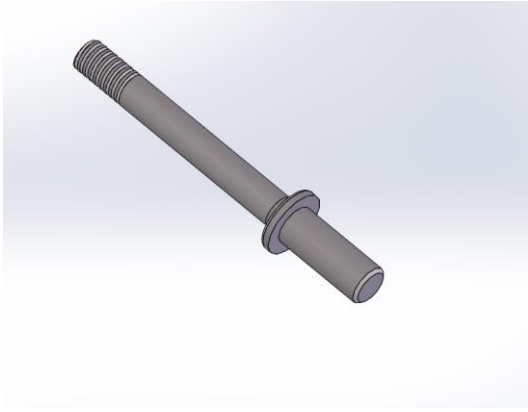


Ilustración 29: Eje pedal

Denominación: Eje pedal

Código: P05-M01.03

Descripción: Eje que une el pedal con la biela del mecanismo de rotación. Tiene forma cilíndrica con salientes limitadores y con el extremo roscado.

Funcionamiento: Su función es ser la unión y el apoyo principal del pedal, de forma que el pedal permanezca horizontal mientras se genera fuerza sobre este.

Material: Polietileno de alta densidad.

Dimensiones: La longitud total es de 109,5 mm, cuyo diámetro principal es de 10 mm.

Sistema de unión: Uno de sus extremos va enroscado al pedal y el otro a la biela.

Proceso de fabricación: Moldeo por inyección.

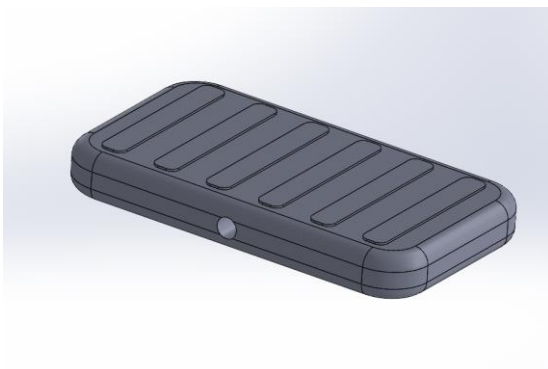


Ilustración 30: Pedal

Denominación: Pedal

Código: P06-M01.03

Descripción: Componente de apoyo sobre el que se aplica un esfuerzo durante la actividad deportiva. Consisten en una pieza prismática maciza con curvaturas en los laterales. Presenta unos salientes en la parte superior para evitar que resbale el pie al hacer ejercicio

Funcionamiento: Su función es ser el apoyo de los pies de los usuarios para que estos puedan realizar deporte y, a su vez, generar energía. Es la pieza de interacción principal entre el usuario y la máquina. Los salientes que presenta en su parte superior evitan que el usuario se resbale, de forma que pueda realizar deporte de forma cómoda.

Material: Polietileno de alta densidad.

Dimensiones: Altura total de 22 mm, 100 mm de anchura y 180 mm de profundidad. Presenta en su interior un orificio al que se rosca el eje, de 10 mm de diámetro. En la parte superior tiene unos salientes de 1 mm de altura, 10 mm de anchura y 80 de profundidad, los cuales se repiten 6 veces. En el extremo del orificio tiene 18 mm de rosca con un paso de 2 mm.

Sistema de unión: Se enrosca al eje, este eje se une a la biela.

Proceso de fabricación: Extrusión.

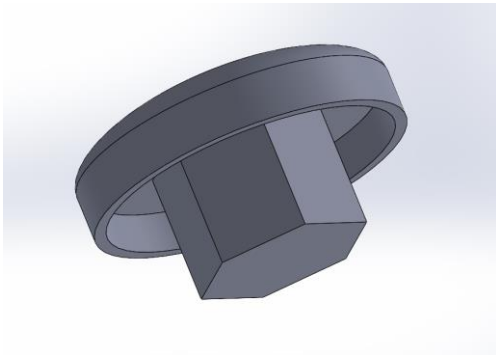


Ilustración 31: Embellecedor

Denominación: Embellecedor

Código: P07-M01.02.03

Descripción: Pieza que cubre los tornillos en la zona superior. Presenta una forma ovalada, hueca con una sección circular. En su interior contiene un saliente de prisma hexagonal.

Funcionamiento: Sirve para cubrir el tornillo colocado en la carcasa, así como para evitar que personas externas puedan desmontar las máquinas con facilidad.

Material: Polietileno de alta densidad.

Dimensiones: Esta pieza mide 20 mm de diámetro en la sección circular, vaciada en 2.5 mm. El prisma hexagonal está concéntrico en una circunferencia de 9,5 mm, este tiene de longitud 8 mm.

Sistema de unión: Por anclaje al tornillo.

Proceso de fabricación: Moldeo por inyección.

Máquina "Arrow"

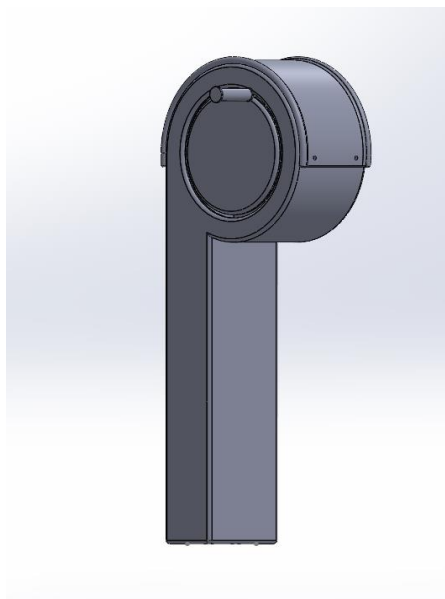


Ilustración 32: Máquina Arrow

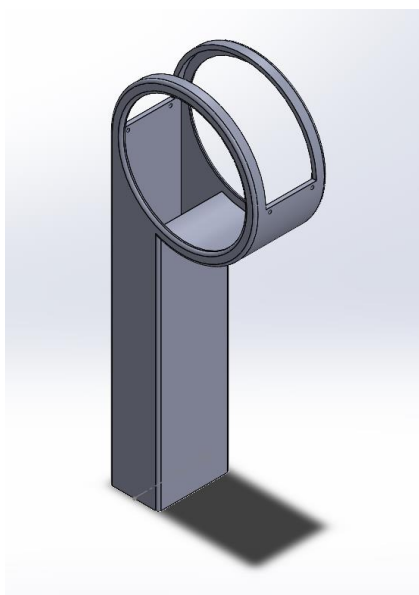


Ilustración 33: Cuerpo principal Arrow

Denominación: Cuerpo principal Arrow

Código: P08-M02

Descripción: Es la base de toda la estructura que permite realizar la actividad deportiva. Su forma se caracteriza por tener una base prismática alargada sobre la cual se apoya una estructura esférica con un orificio en el interior de esta.

Funcionamiento: La función principal de esta pieza es almacenar todos los componentes eléctricos y el mecanismo de rotación de los manillares, mediante los cuales se genera la energía

eléctrica que producen los usuarios al realizar rotaciones. Cuenta con dos orificios en los laterales, donde se colocan los manillares para realizar ejercicios rotativos con los brazos. En la parte superior hay un orificio rectangular para que sea la zona de fácil acceso a los componentes internos.

Material: Acero galvanizado.

Dimensiones: Sección de 1387 mm de altura, 154 mm de anchura y 270 mm de profundidad. Presenta un orificio interno de 380 mm de diámetro. Toda la estructura está vaciada con 5 mm de espesor.

Sistema de unión: Anclaje al suelo mediante 4 tornillos de expansión a un bloque de hormigón en el subsuelo. En la zona vertical lisa se ancla la base del mecanismo rotativo, así mismo mediante 4 tornillos se ancla la carcasa superior en el orificio superior de esta pieza.

Proceso de fabricación: Estampación de matriz progresiva.

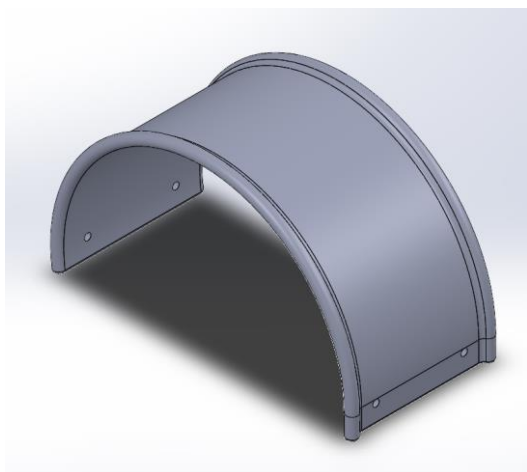


Ilustración 34: Carcasa superior Arrow

Denominación: Carcasa superior Arrow

Código: P09-M02

Descripción: Carcasa superior que permite acceder al interior de esta máquina. Su forma orgánica y singular proporciona una estética característica al conjunto, siendo una pieza diferente a las que se encuentran en las máquinas deportivas convencionales, su forma envuelve al cuerpo principal.

Funcionamiento: La principal función de esta es ser la zona de acceso directa para poder acceder de forma sencilla a los componentes de su interior, así como proteger el interior de agentes externos.

Material: Polietileno de alta densidad.

Dimensiones: Sección de semicírculo de 520 mm de diámetro con 10 mm de espesor. Su profundidad es de 270 mm.

Sistema de unión: Anclaje mediante 4 tornillos en los extremos al cuerpo principal.

Proceso de fabricación: Extrusión y posterior termoformado.

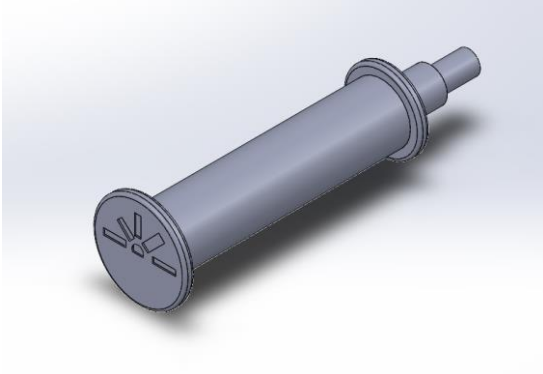


Ilustración 35: Manillar

Denominación: Manillar

Código: P10-M02

Descripción: Se trata de un manillar. Es una pieza cilíndrica con números salientes para poder acoplar la empuñadura.

Funcionamiento: Su función es de agarre y de interacción con el usuario para realizar de forma correcta el ejercicio rotativo. Esta pieza está unida al mecanismo interno y a partir de ella los usuarios pueden realizar deporte mediante los brazos y generar energía.

Material: Acero galvanizado.

Dimensiones: Elemento cilíndrico de 170 mm de longitud y 48 mm de diámetro máximo. El diámetro central que coincide con la zona de agarre de los usuarios mide 30 mm de diámetro.

Sistema de unión: Pieza enroscada al eje de la biela.

Proceso de fabricación: Moldeo por inyección, posteriormente se grabará el logo.

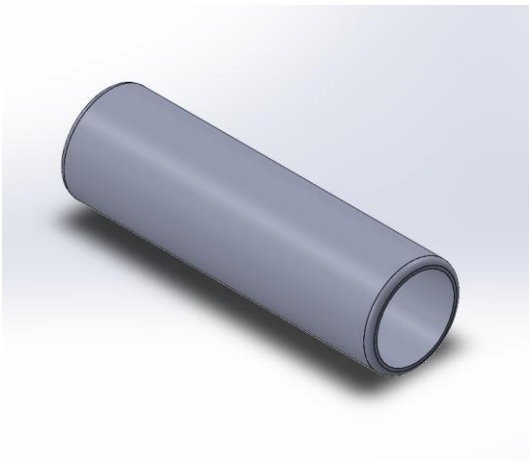


Ilustración 36: Empuñadura

Denominación: Empuñadura

Código: P11-M02

Descripción: Elemento tubular hueco que envuelve al manillar.

Funcionamiento: Tiene como función proporcionar ergonomía y comodidad para agarrar el manillar y realizar los ejercicios de la mejor forma posible.

Material: Caucho de silicona de alta densidad.

Dimensiones: Presenta 120 mm de longitud y 36 mm de diámetro. Está vaciado en 4,4 mm.

Sistema de unión: Gracias a las propiedades elásticas de este material se acopla al manillar, ya que su diámetro interno coincide con el diámetro externo del manillar.

Proceso de fabricación: Moldeo por inyección.

Máquina "Curve"

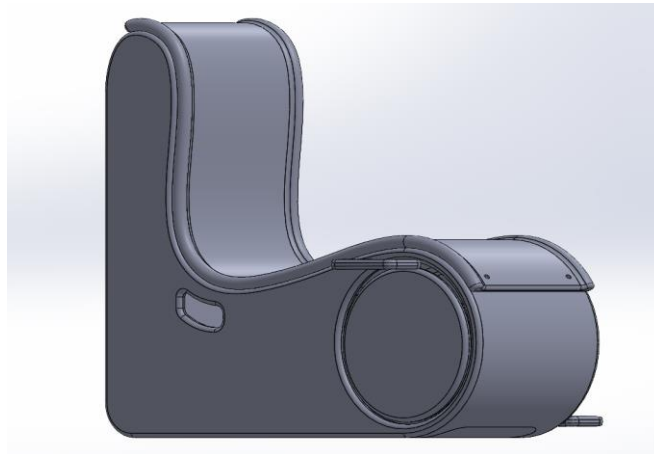


Ilustración 37: Máquina Curve

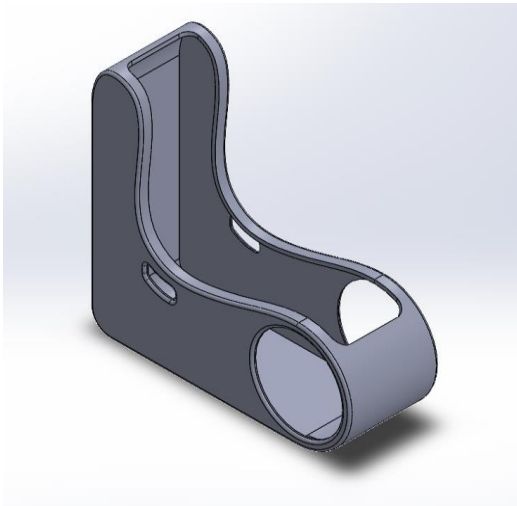


Ilustración 38: Cuerpo principal Curve

Denominación: Cuerpo principal Curve

Código: P12-M03

Descripción: Es la base de toda la estructura que permite realizar la acción de pedaleo. Tiene una estructura prismática donde predominan los cantos redondeados, así como las líneas rectas y circunferencias.

Funcionamiento: La función principal de esta pieza es almacenar todos los componentes eléctricos y el mecanismo de rotación de los pedales, mediante los cuales se genera la energía eléctrica que producen los usuarios al pedaleo. Cuenta con orificios de grandes dimensiones en el exterior para colocar la zona de pedaleo, además, para proporcionar mayor seguridad a la hora de pedaleo, cuenta con otros orificios reducidos en la parte lateral superior para que el usuario tenga una zona de agarre. En la parte superior hay un orificio rectangular para que sea la zona de fácil acceso a los componentes internos, así como la zona donde se coloca el asiento.

Material: Acero galvanizado.

Dimensiones: Pieza de forma orgánica con 942 mm de altura, 1075 mm de anchura y 350 mm de profundidad. Toda la pieza está vaciada con un espesor de 5 mm. Además, presenta dos orificios de 400 mm de diámetro, así como un orificio en la parte superior y otros dos pequeños en los laterales, todos con formas orgánicas y curvas.

Sistema de unión: Se ancla al suelo mediante 4 tornillos de extensión sobre un bloque de hormigón. A esta carcasa se une la pieza principal del mecanismo interno de rotación anclada mediante 4 tornillos en el interior de esta. En la parte superior de la pieza se ancla la carcasa superior mediante 4 tornillos.

Proceso de fabricación: Estampación de matriz progresiva.



Ilustración 39: Carcasa superior Curve

Denominación: Carcasa superior Curve

Código: P13-M03

Descripción: Asiento de la estructura deportiva y carcasa superior que permite acceder al interior de esta máquina. Su forma orgánica y singular proporciona una estética característica al conjunto, siendo una pieza diferente a las que se encuentran en las máquinas deportivas convencionales, su forma envuelve al cuerpo principal.

Funcionamiento: La función de esta pieza es hacer de apoyo para la práctica de este ejercicio, gracias a su forma curva permite ser la zona de apoyo para los usuarios mientras hacen deporte. Además, es la zona de acceso directa para poder acceder de forma sencilla a los componentes de su interior.

Material: Polietileno de alta densidad.

Dimensiones: 622 mm de altura, 942 mm de anchura y 350 mm de profundidad.

Sistema de unión: En la zona horizontal de la pieza contiene orificios para colocar 4 tornillos y anclarlos al cuerpo principal.

Proceso de fabricación: Extrusión y posterior termoformado.

Totem Light Up

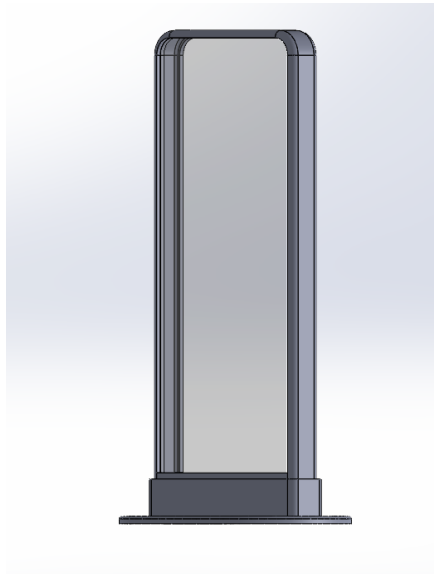


Ilustración 40: Panel informativo

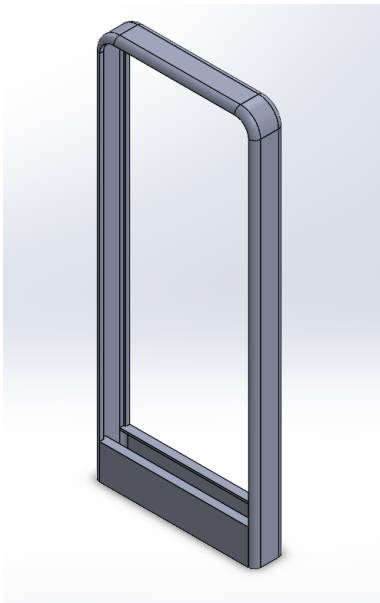


Ilustración 41: Soporte panel informativo

Denominación: Soporte panel informativo

Código: P14-T

Descripción: Soporte metálico del panel informativo, es una estructura prismática rectangular con los cantos redondeados y curvados. Contiene dos pantallas y los componentes eléctricos en su interior.

Funcionamiento: Su función es ser el soporte de los elementos visuales e informativos que ofrece la instalación de Light Up en un contexto del Jardín del Turia.

Material: Acero inoxidable.

Dimensiones: Elemento prismático vaciado con 5 mm de espesor, así como 1950 mm de altura, 800 mm de anchura y 50 mm de profundidad. Presenta los cantos redondeados con un radio de 30 mm.

Sistema de unión: Por ajuste con la base del Totem.

Proceso de fabricación: Estampación de matriz progresiva.

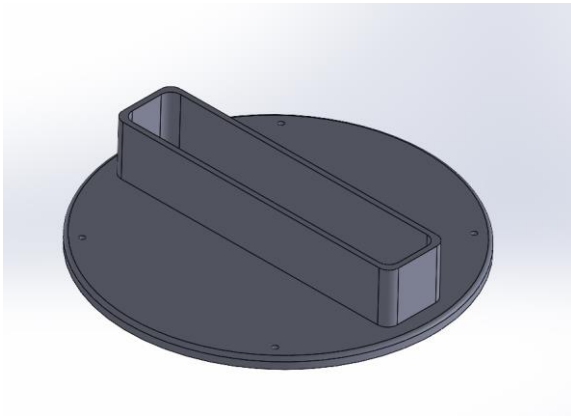


Ilustración 42: Base panel informativo

Denominación: Base panel informativo

Código: P15-T

Descripción: Soporte del cuerpo del Totem, la estructura consta de una base circular con un saliente que recoge y envuelve la parte inferior de la otra pieza del Totem.

Funcionamiento: Su función es fijar el panel informativo al suelo. Además, visto desde arriba se verá un elemento circular, donde a su alrededor estarán todas las máquinas deportivas, creando una estética singular y visualmente diferente a otras instalaciones deportivas.

Material: Acero inoxidable.

Dimensiones: Base de 930 mm de diámetro con una altura de 30 mm. De esta base se extruye 150 mm una sección rectangular de 800 mm por 180 mm con 30 mm de radio en los cantos, esta sección está vaciada 15 mm.

Sistema de unión: 4 tornillos de expansión anclados a un bloque de hormigón en el subsuelo.

Proceso de fabricación: Extrusión de sección circular y rectangular, se sueldan ambas extrusiones.

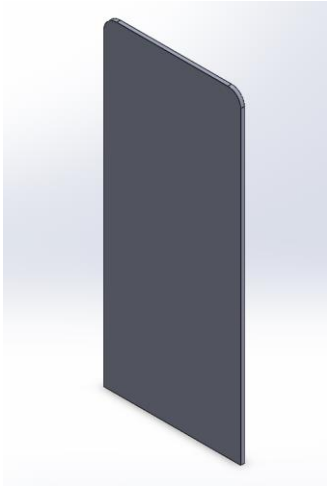


Ilustración 43: Pantalla panel informativo

Denominación: Pantalla panel informativo

Código: P16-T

Descripción: Soporte visual donde aparece toda la información de Light Up. Consiste en dos estructuras prismáticas.

Funcionamiento: Su principal objetivo es mostrar el contenido visual e informativo a los usuarios que caminan por el jardín del Turia y a los usuarios de Light Up.

Material: Cristal templado.

Dimensiones: Prisma rectangular de 1745 mm de altura, 740 mm de anchura, 20 mm de profundidad. Los cantos redondeados tienen 70 mm de radio.

Sistema de unión: Encaje al soporte.

Proceso de fabricación: Conformación por laminado y templado del vidrio.

9.2.3 Eficiencia energética Light Up

Para verificar la eficiencia energética que se consigue con el uso diario de Light Up, se muestran a continuación una serie de datos calculados a partir de la base de datos del INE sobre la realización de actividad física y el ahorro económico, así como de la reducción de la huella de carbono.

Según estudios, una persona activa y sana suele practicar deporte de forma habitual, 4 días a la semana de media, con una hora de entrenamiento diario. De forma que una persona realiza 960 minutos de ejercicio en un mes, este dato se puede traducir a que una persona puede generar 8280 kcal en un mes.

Si este esfuerzo se traduce en energía se habla de que una persona sana puede generar 9,6232 kwh/mes.

Por lo que si tomamos de media 0,107€/kwh, una persona puede suponer un ahorro de 1,0297 €/mes.

	Compañías	Gestiones	Comparar energía	Autoconsumo	Pymes	Info	Directorios
01h				0.097 €/kWh			0.097 €/kWh
02h				0.094 €/kWh			0.094 €/kWh
03h				0.095 €/kWh			0.095 €/kWh
04h				0.094 €/kWh			0.094 €/kWh
05h				0.095 €/kWh			0.095 €/kWh
06h				0.094 €/kWh			0.094 €/kWh
07h				0.096 €/kWh			0.096 €/kWh
08h				0.103 €/kWh			0.103 €/kWh
09h				0.102 €/kWh			0.102 €/kWh
10h				0.107 €/kWh			0.107 €/kWh
11h				0.107 €/kWh			0.107 €/kWh
12h				0.107 €/kWh			0.107 €/kWh
13h				0.107 €/kWh			0.107 €/kWh
14h				0.105 €/kWh			0.105 €/kWh
15h				0.100 €/kWh			0.100 €/kWh

Imagen 35: Precio kw/h. Fuente: tarifasgluz.com

Este dato parece poco significativo, sin embargo, este dato reflejado en la población activa que reside en Valencia puede cambiar considerablemente y ser un importante ahorro económico.



Imagen 36: Población activa Valencia. Fuente: ine.es

Según el INE en Valencia reside una población de entre 15 y 54 años de 1.418.824. Si un 70% de esta población hiciera uso de Light Up de forma constante se conseguiría un ahorro de **1.022.674€** mensuales.

Así mismo, se observa un importante ahorro económico que podría destinarse a otras entidades o a fines mayores. Además, se debe traducir este dato a la huella de carbono que se ahorraría.

¿Cuánto CO2 se genera por cada kWh consumido?

Emite unos 430-450 gramos de **CO2/kWh**. 3 ene 2018

Imagen 37: Datos kWh. Fuente: elperiodicodelaenergia.com

La población que se ha estimado anteriormente consume 9.557.538 kWh/mes, se produciría un ahorro de **4.205,3T de CO2**.

Además de estos datos calculados, también se deberá tener en cuenta el coste y contaminación de la fabricación de Light Up, así como su mantenimiento y coste de reparaciones. No obstante, el ahorro económico que supondría su uso, así como la reducción de dióxido de carbono constante supondrían un gran avance y una mejora en la población de Valencia.

9.2.4 Sistema de transmisión de energía mecánica a eléctrica

En este apartado se explicará brevemente el paso de energía mecánica a energía eléctrica que tendrá lugar en Light Up.

Se ha tomado como referencia el modelo mostrado a continuación, un generador de energía mediante el movimiento mecánico. Cada máquina de Light Up contendrá uno de estos mecanismos en su interior, con ciertas modificaciones adaptadas al tamaño y requisitos de cada uno.



Imagen 38: Generador y transformador energía. Fuente: pedalpowergenerator.com

La base de esta estructura actúa como generador, mediante el pedaleo se produce una fricción entre la cadena y el piñón, esta fricción es calor y consiste en energía mecánica, gracias al generador esta energía pasa a convertirse en energía eléctrica. Este generador está conectado a baterías en serie para almacenar y poder utilizar esta energía.

Para ello se requiere un generador de corriente alterna. Este tipo de generador eléctrico requiere de un rectificador. Esta rectificación se utiliza mediante dos diodos, la cual requiere de una corriente de excitación para generar el campo magnético.

Presenta ciertas ventajas como el bajo costo, además de un rango de velocidades que va desde 500 a 7000 rpm, son ligeros, de menor tamaño y son capaces de soportar altas temperaturas.

El generador será de imanes para realizar la conversión de energía eléctrica a mecánica. Después del generador habrá unos dispositivos eléctricos que realizarán la distribución de la energía eléctrica a las cargas que estén conectadas a la máquina. Estos dispositivos serán seleccionados de catálogos normalizados existentes en el mercado, dependiendo de la energía que puedan producir.

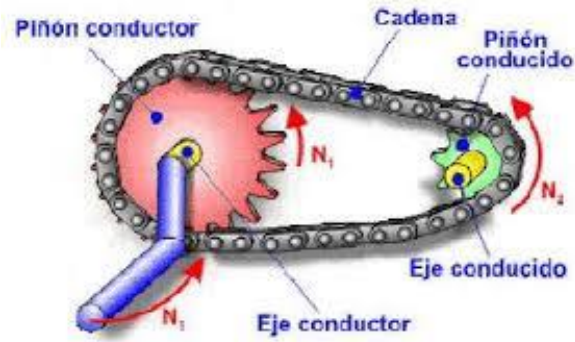


Imagen 39: Sistema cadena-piñón. Fuente: Google imágenes

Más concretamente, en la base metálica colocada en el interior del cuerpo principal de cada máquina, contendrá estos elementos para realizar la transmisión de cadena-piñón. Este tipo de mecanismo cuenta con una gran ventaja ya que su relación de transmisión es constante al no exigir ningún tipo de pavimento. Es óptimo para transmitir grandes potencias y aportar una gran eficiencia eléctrica, como inconveniente requiere de buena lubricación.

Partiendo de este concepto, en el siguiente apartado se estudiarán los componentes eléctricos necesarios para poder implementar este sistema en cada una de las máquinas deportivas.

9.2.5 Piezas comerciales

Cable de alimentación



1.8m Cable de Extensión de Alimentación de CC DC 2.1mm / 5.5mm 12V Jack Adaptador Macho a Hembra Compatible con CCTV Security Camera, IP Camera, DVR Standalone, LED Strip-Negro

Referencia del proveedor: DC006-2P-UK

Empresa suministradora: VCE por Amazon.es

La utilidad de este cable en el mecanismo interno eléctrico es el bloqueo del diodo que contiene en el interior. Así como ser el transmisor de energía eléctrica a las baterías. En este caso la electricidad se almacenará en diversas baterías que luego darán paso a una red de distribución eléctrica para poder utilizarse con otros fines.

Dimensiones del producto: 210 x 140 x 18mm

Peso: 40 gramos

Modelo: DC006-2P-UK

Voltaje: 12 voltios

Soporte de fusible



Soporte de fusible de calibre 10 - Soporte de fusible en línea de 10 AWG con fusibles de cuchilla ATC de 40 AMP (4pack)

Referencia del proveedor: BXSZ-4

Empresa suministradora: Qizpcer por Amazon.es

La utilidad del soporte de fusible es evitar una sobrecarga en la instalación. Será de gran utilidad cuando se estén utilizando todas las máquinas de forma simultánea o incluso cuando una persona realice un esfuerzo mayor que lo habitual, de forma que pueda resistir a esa intensidad.

Dimensiones del producto: 42x35x13mm

Peso: 158,76 gramos

Modelo: DC006-2P-UK

Voltaje: 12 voltios

Rectificador diodo



Rectificador Diodo Kit 1000 Voltios Diodos electrónicos de silicio
6A10-10A10-20A10

Referencia del proveedor: 32111500

Empresa suministradora: Tnisesm por Amazon.es

La utilidad de un rectificador de diodo es un dispositivo que permite el flujo de la corriente eléctrica en una única dirección.

Dimensiones del producto: 149,1 x 99,06 x 11,94 mm

Peso: 32,03 gramos

Modelo: 6A10-10A10-20A10

Voltaje: 1000 voltios

Batería



Baterías interestatales 12V 35AH Ácido de plomo sellado (SLA)
Batería de ciclo profundo AGM (DCM0035) Insertar terminales

Referencia del proveedor: DCM0035

Empresa suministradora: Baterías interestatales por Amazon.es

La utilidad de esta batería es almacenar la energía eléctrica generada en cada una de las máquinas. Cada estructura deportiva dispondrá de una de ellas colocada en serie.

Dimensiones del producto: 131,06 x 163,07 x 195,07 mm

Peso: 10387,27 gramos

Modelo: Ciclo profundo AGM

Voltaje: 12 voltios

Tornillos



Tornillo avellanado M12x50mm, acero inoxidable V2A VA A2, DIN 7991/ISO 10642, hexágono interior, 20 unidades

Referencia del proveedor: 4260601343746

Empresa suministradora: Seccaro por Amazon.es

Sirve de anclaje principal entre gran parte de las piezas diseñadas. Se requieren de 8 de estos tornillos por cada una de las máquinas.

Dimensiones del producto: 134 x 122 x 24 mm

Número: 2 paquetes

Peso: 860 gramos

Modelo: 13693

Tornillos de expansión



ANCLAJE MACHO INOX MI10070 10X070. Perno de anclaje

Referencia del proveedor: 8423533019707

Empresa suministradora: ManoMano

El perno de anclaje se emplea para fijar estructuras mediante un par de aprietes, están hechos principalmente para estructuras y mobiliario urbano en hormigón.

Dimensiones del producto: 10 mm de diámetro x 70 mm de longitud.

Modelo: ME3145461

Cadena

Cadena Massi M40 5/6/7V 114 eslabones plata



Referencia del proveedor: MS-55796

Empresa suministradora: deportevillage

La cadena es la pieza que transmite la fuerza que ejerce el usuario mediante el pedal hasta el piñón de la base del generador, donde se almacena la energía generada.

Peso: 225 gramos.

9.2.6 Diseño del mecanismo interno

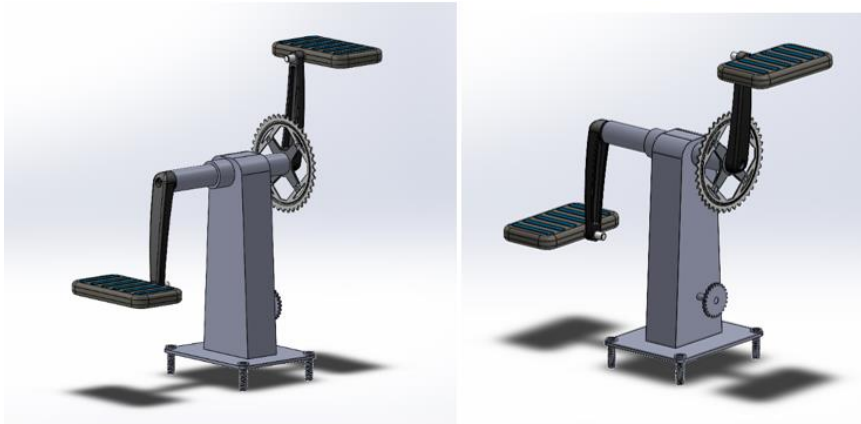


Ilustración 44: Mecanismo interno

El mecanismo interno no es el objeto de la invención, no obstante, se debe comentar y explicar brevemente para un mejor entendimiento del funcionamiento.

La pieza central es el generador, la cual está anclada a la base principal de cada una de las máquinas mediante 4 tornillos. Por esta pieza pasa un eje perforado por su interior, por el cual pasan las bielas que permiten el movimiento rotativo. Mediante el giro de estas piezas, el disco blanco gira a su vez que el piñón, ambas piezas están unidas mediante una cadena, la cual proporciona el calor necesario con la fricción para que se acumule la energía.

Tanto las bielas como el eje están perforadas por su interior de forma que pasa la tapa lateral izquierda y su une con la derecha en su extremo. De forma que estas piezas se mantengan fijas, al igual que el resto del mecanismo interno.

10. Identidad corporativa

Inicialmente, se planteó la siguiente alternativa para el logo de Light Up. Esta opción hace referencia a prismas que simulan edificios, haciendo alusión a una ciudad verde y sostenible. Se han planteado diversas formas para llevarla a cabo.



Ilustración 45: Primer logotipo

Se observa la viabilidad de utilizar este logo para el proyecto, sin embargo, se ha desarrollado más a fondo para relacionarlo más directamente con el proyecto y con su objetivo.

Partiendo de la base de las formas prismáticas, las cuales hacen referencia a cada una de las máquinas al ser estructuras prismáticas, se han planteado otras alternativas acordes a este estilo.

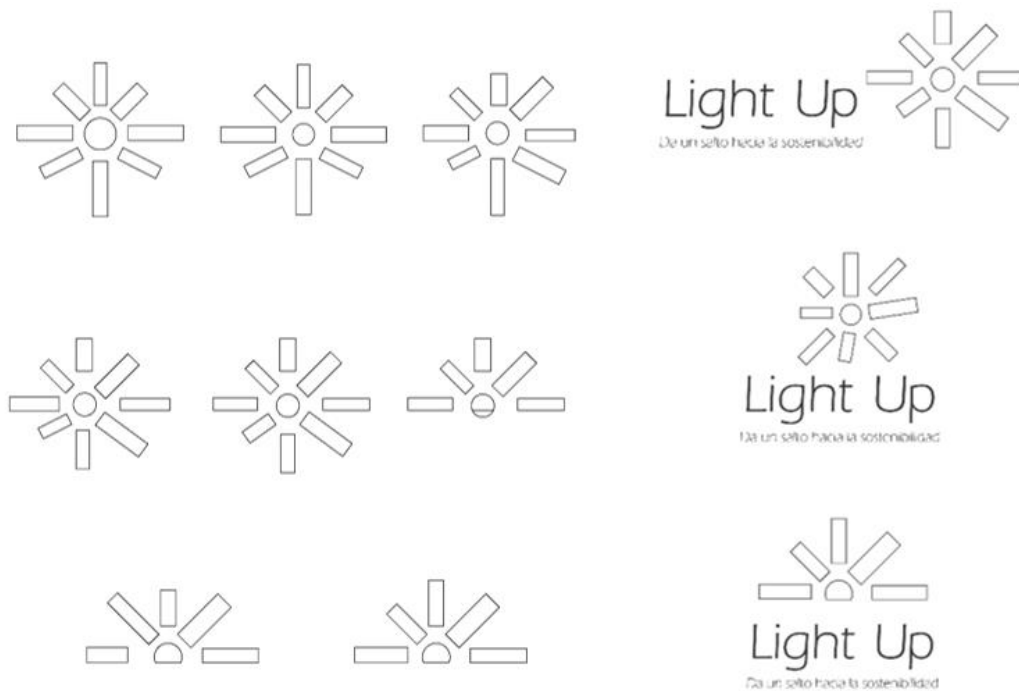


Ilustración 46: Evolución logotipo

Esta alternativa simula la instalación deportiva vista desde arriba, así como hace referencia al icono de la energía, fusionando ambos conceptos, el deportivo junto con la eficiencia energética.

Por esto último, se ha seleccionado el último de las formas planteadas como logo final para la instalación de Light Up, cuyos colores están directamente relacionado con las tonalidades de las carcasas de cada una de las estructuras.

En base a los colores establecidos para las carcasas, se prueban varias posibilidades para integrar estos tonos en el logotipo, variando la tonalidad ligeramente. Finalmente, se ha seleccionado la última alternativa, esta se considera la más idónea para la instalación.

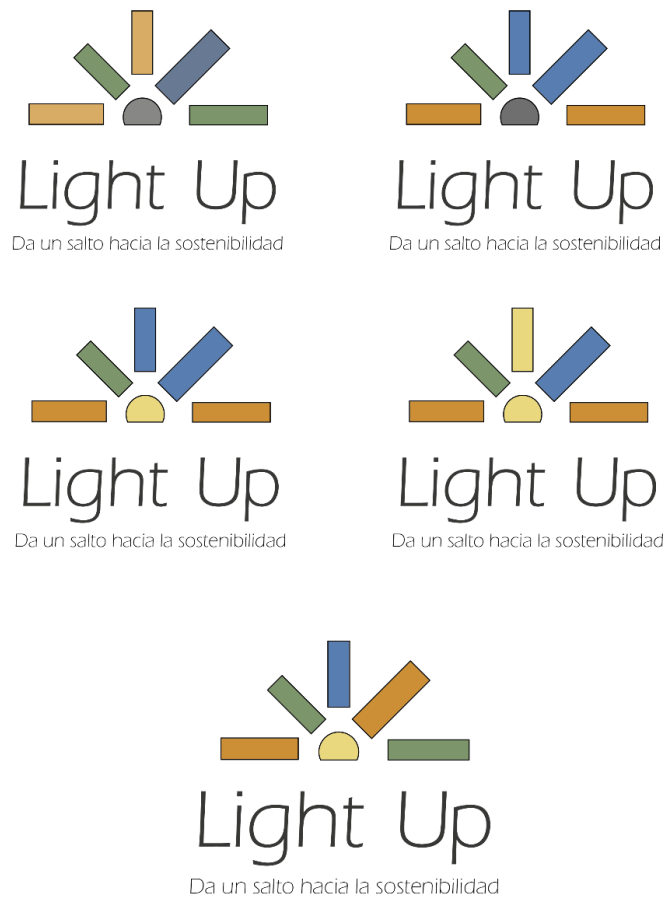


Ilustración 47: Logotipo seleccionado

El nombre de Light Up significa “enciendeme”, está relacionado con el objetivo principal de esta instalación. Cada nombre de las estructuras de Light Up tienen una relación directa, son nombres en inglés, siendo palabras fácilmente comprensibles y relacionadas con su forma.

La máquina “Cube” recibe este nombre debido a su forma cuadrada y prismática. Además, se ha elegido esta tonalidad para la carcasa, un tono suave a la vez que elegante, el cual proporciona una estética moderna.



Ilustración 48: Tonalidad Cube

La máquina “Arrow” recibe este nombre debido a su forma circular en el extremo. Además, se ha elegido esta tonalidad para la carcasa, un tono alegre y vitalicio, relacionado con la motivación en la actividad deportiva.

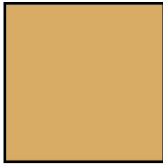


Ilustración 49: Tonalidad Arrow

Por último, la máquina “Curve” recibe este nombre debido a su orgánica y sinuosa. Además, se ha elegido esta tonalidad para la carcasa, un tono relacionado con la sostenibilidad y los espacios al aire libre.

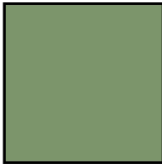


Ilustración 50: Tonalidad Curve

11. Otras aplicaciones

11.1 Aplicación móvil

Al tratarse de un servicio, Light Up ofrece otras aplicaciones a sus usuarios para que estos se unan al cambio y recuerden la marca de Light Up de forma inmediata.

Los servicios que ofrecen son la utilización de una App móvil mediante un código Qr colocado de forma visible en cada máquina de la instalación. Para la utilización de esta aplicación lo único que deberán hacer los usuarios es crear una cuenta y únicamente entrar con el código Qr. Al activar el código quedará registrada toda la actividad del usuario en Light Up, también se le hará un seguimiento deportivo y podrá visualizar lo que contribuye energéticamente y las calorías que consigue quemar.

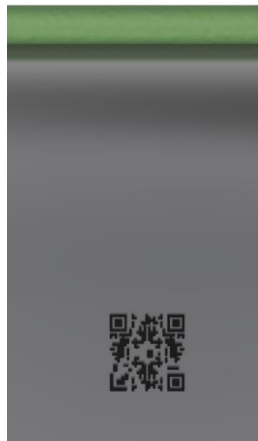


Ilustración 51: Render código Qr

Así mismo, para impulsar la conciencia sostenible y recompensar a los que más contribuyan se plantea crear un ranking de las personas más activas con este tipo de deporte. Además, para fomentar aún más esta actividad física se harán diversas promociones de artículos rebajados deportivos y ofertas en restaurantes saludables entre otros, creando convenios con entidades saludables, siendo beneficiarias ambos servicios.



Ilustración 52: Mock Up App móvil

Así visualizarán los usuarios su actividad con Light Up de forma sencilla e intuitiva. Con la utilización de este tipo de aplicaciones queda constancia de que Light Up está ligado al creciente uso de las tecnologías y es un servicio actual con mucha escalabilidad.

11.2 Totem Light Up

En el centro de la instalación se encuentra un panel informativo digital, diseñado para esta instalación en concreto, acorde a su estética moderna y distintiva. Este Totem presenta 2 pantallas, las cuales prácticamente envuelven a esta estructura.



Ilustración 53: Totem Light Up

Primera pantalla

Consta de una barra medidora de energía de carga de la instalación, con ella los usuarios podrán ver a simple vista la cantidad de energía que se está almacenando diariamente, y de esta forma, se potenciará su uso e impulsará a practicar deporte.

Conforme la barra va subiendo se iluminan de forma progresiva los emoticonos, esto se podrá relacionar con lo satisfecha que está la ciudad con la contribución energética de su población.

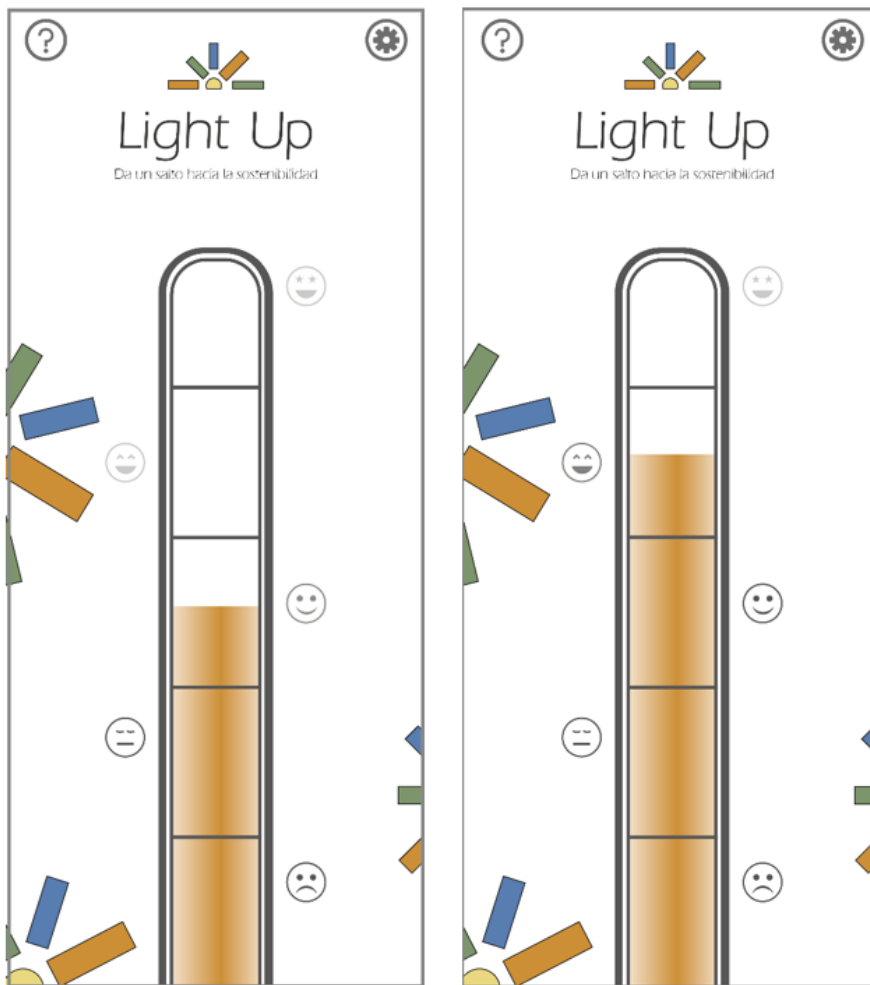


Ilustración 54: Pantalla delantera Totem

Segunda pantalla

La pantalla posterior consta de dos partes claramente diferenciadas. En la zona superior se muestra un mapa del tramo del Jardín del Turia de Valencia, gracias a este mapa las personas que transitan el Jardín pueden observar cuántas instalaciones de Light Up hay y la ubicación en la que se encuentran.

En la parte inferior se muestra una serie de imágenes acompañadas de frases y cuestiones, las cuales están relacionadas con el cambio climático y con los efectos que este conlleva. Otra aplicación para concienciar a los habitantes de Valencia del problema que hay actualmente.

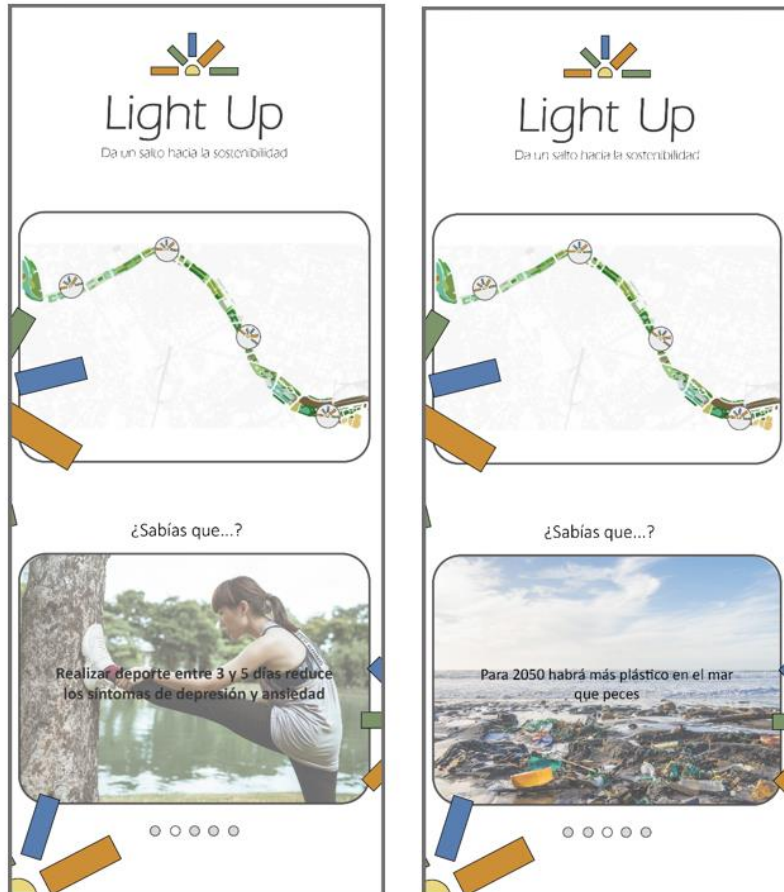


Ilustración 55: Pantalla posterior Totem

Con este tipo de aplicaciones queda constancia de la escalabilidad y versatilidad de este proyecto. En este panel se pueden incluir muchas más aplicaciones, como imágenes positivas para impulsar el cambio y la acción de las personas. También, se puede incluir un apartado mostrando los descuentos y ofertas al contribuir de forma constante con el medio ambiente proporcionado por Light Up. Otra opción sería colocar vídeos o storytellings que cuenten el funcionamiento de Light Up y cómo las personas lo utilizan.

12. Resultados y conclusiones

Partiendo del estudio de parques e instalaciones deportivas de la ciudad de Valencia y teniendo como objetivo el diseño de una instalación singular, eficiente y sostenible, se puede afirmar que se ha alcanzado dicha meta.

Light Up se puede diferenciar de cualquier tipo de estructura que se ha analizado y estudiado en cualquier entorno urbano. Predomina su singularidad y la emoción que transmite a sus usuarios.

En cuanto a la estructura de cada maquinaria, se puede afirmar la conexión que existe entre todas ellas y la simpleza y limpieza que transmiten. Sus formas geométricas van acompañadas de curvaturas para aligerar esa robustez. Además, los materiales y acabados empleados hacen de esta instalación una zona acogedora y atractiva para visitantes del Jardín del Turia, así como deportistas en busca de un estilo de vida saludable y comprometidos con el medio ambiente.

Cada vez son más las personas que eligen realizar actividad física en espacios al aire libre, además recientemente se ha visto la relevancia de realizar deporte y de poder salir a espacios exteriores. Este reciente estilo de vida, ligado a las tendencias tecnológicas y al afán por estar constantemente al día y compartir los hábitos personales, hacen de Light Up una instalación acorde a estas recientes tendencias y necesidades.

Dicho lo anterior, mediante Light Up se pretenden lanzar numerosas iniciativas y campañas para concienciar este movimiento hacia la sostenibilidad. Esto será a raíz de una aplicación móvil para unificar a todos los usuarios de Light Up y que ellos sean partícipes y beneficiarios de este cambio de mentalidad, impulsar la realización de deporte mediante descuentos, promociones y otros artículos será significativo para que muchas personas comiencen a utilizar estos dispositivos, así como realizar rankings y pequeñas competiciones para propiciar el uso de esta instalación. Además, se podrán realizar otras acciones contra la lucha del cambio climático, plantando árboles por x número de kilovatios hora generados con esta instalación.

Además, cada vez son más las ciudades que buscan proporcionar un estilo de vida respetuoso con el medio ambiente y pretenden involucrarse con la mejora de este. Es por ello por lo que Light Up es idóneo para contribuir y reducir la huella de carbono que se genera constantemente debido al nivel de vida de la sociedad, cada vez más consumista e insaciable. Se considera que en un periodo de medio a largo plazo la huella de carbono que reduciría Light Up sería significativa, además del cambio de mentalidad que supondría en muchas personas tras su uso constante y su contribución con la causa.

Valencia es la capital del diseño de 2022, este hecho unido al desarrollo tecnológico, a la cantidad de espacios verdes y el clima mediterráneo que presenta, hacen de Valencia la ciudad idónea para comenzar con este proyecto, siendo escalable a otras ciudades de gran magnitud dentro de España y en numerosos países europeos donde esta mentalidad sostenible está con más ímpetu.

Para concluir con la memoria descriptiva de Light Up, queda constancia la escalabilidad de este proyecto, así como la innovación, eficiencia y viabilidad para su puesta en marcha en espacios al aire libre, dirigidos a toda una población para su uso y disfrute.

13. Referencias

Home | The Great Outdoor Gym Company. Recuperada el 8 de enero 2021, de <https://www.tgogc.com/>

Recuperada el 8 de enero 2021, de <https://en.paperblog.com/the-world-s-top-10-most-amazing-futuristic-exercise-equipment-757328/>

Abre el primer gimnasio ecológico de España, MoveWatts - CMD Sport. (2017). Recuperada el 8 de enero 2021, de [https://www.cmdsport.com/esencial/cmd-fitnessgym/abre-primer-gimnasio-ecologico-espana-movewatts/#:~:text=MoveWatts%2C%20Alcobendas%20\(Madrid\)%2C,fomentar%20el%20consumo%20energ%C3%A9tico%20inteligente.](https://www.cmdsport.com/esencial/cmd-fitnessgym/abre-primer-gimnasio-ecologico-espana-movewatts/#:~:text=MoveWatts%2C%20Alcobendas%20(Madrid)%2C,fomentar%20el%20consumo%20energ%C3%A9tico%20inteligente.)

(2016). Recuperada el 8 de enero 2021, de <https://en.paperblog.com/the-world-s-top-10-most-amazing-futuristic-exercise-equipment-757328/>

CitiLite 2.0. (2016). Recuperada el 8 de enero 2021, de <https://www.coroflot.com/ericzr/CitiLite-20>

Fun and Fury. Recuperada el 8 de enero 2021, de <https://www.yankodesign.com/2014/12/17/fun-and-fury/>

Generar energía haciendo ejercicio o bailando. Recuperada el 8 de enero 2021, de <https://ecologismos.com/generar-energia-haciendo-ejercicio-o-bailando/>

Public transport smart system for students | designboom.com. (2021). Recuperada el 8 de enero 2021, de <https://www.designboom.com/project/public-transport-smart-system-for-students/>

Aprovechar la energía para iluminar el porvenir. (s/f). Recuperado el 12 de febrero de 2021, de Wipo.int website: <https://www.wipo.int/ipadvantage/es/details.jsp?id=3688>

MyEquilibria deporte calistenia. (s/f). Recuperado el 12 de febrero de 2021, de Yter.es website: <https://www.yter.es/mobiliario-urbano/calistenia/my-equilibria/>

Aprovechar la energía para iluminar el porvenir. (s/f). Recuperado el 12 de febrero de 2021, de Wipo.int website: <https://www.wipo.int/ipadvantage/es/details.jsp?id=3688>

Cross country skier. (2017, diciembre 6). Recuperado el 12 de febrero, de Activefit.ca website: <https://www.activefit.ca/product/cross-country-skier/>

Health Park. (2011, agosto 26). Recuperado el 12 de febrero, de Tobiarepossi.it website: <http://www.tobiarepossi.it/2011/08/26/health-park/>

My Beast. (s/f). Recuperado el 12 de febrero, de Artformurban.co.uk website: <https://www.artformurban.co.uk/my-beast.html>

MyEquilibria el primer sistema de ejercicio outdoor. (2018, mayo 17). Recuperado el 12 de febrero de 2021, de Thomas.es website: <https://thomas.es/noticias/myequilibria-primer-sistema-ejercicio-outdoor/>

MyEquilibriaTM. (2018, octubre 24). Recuperado el 12 de febrero de 2021, de Aktivsolutions.com website: https://aktivsolutions.com/my-equilibria/?lipi=urn:li:page:d_flagship3_feed;2JBjMHGTSBqF12UxqMIBqA%3D%3D

Outdoor Fitness Equipment, Outdoor Gym Equipments. (s/f). Recuperado el 12 de febrero de 2021, de Movestrongfit.com website: <https://www.movestrongfit.com/outdoor>

Polo, I. U. (2012, junio 4). VELA: Lunar revisa el concepto de la bicicleta para hacer ejercicio en casa. Recuperado el 25 de febrero de 2021, de Di-conexiones.com website: <https://www.di-conexiones.com/vela-lunar-revisa-el-concepto-de-las-bicicletas-de-hacer-ejercicio-en-casa/>

Redacción. (2013, junio 26). SolePower. Plantillas de zapatos que generan energía al caminar. Recuperado el 25 de febrero de 2021, de Ecoinventos.com website: <https://ecoinventos.com/solepower-plantillas-de-zapatos-que-generan-energia-al-caminar/>

SolePower. (s/f). Recuperado el 25 de febrero de 2021, de Solepowertech.com website: <http://www.solepowertech.com/>

Wikipedia contributors. (s/f). Soccket. Recuperado el 25 de febrero de 2021, de Wikipedia, The Free Encyclopedia website: <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Soccket&oldid=135871791>

Woolf, J. (2012, abril 24). Vela Exercise Bike by Lunar. Recuperado el 25 de febrero de 2021, de HYPEBEAST website: <https://hypebeast.com/2012/4/vela-exercise-bike-by-lunar>

(S/f). Recuperado el 25 de febrero de 2021, de Kompan.co.uk website: <https://www.kompan.co.uk/fitness/outdoor-fitness/fitness-sites/cross-training-street-workout-130m>

Biosaludables archivos - Levipark21. (s/f). Recuperado el 4 de marzo de 2021, de Levipark21.es website: <https://levipark21.es/categoria-producto/productos/levisport/biosaludables/>

Bueno, P. (2020, enero 6). INFORME: La posición ideal sobre la bicicleta. Recuperado el 4 de marzo de 2021, de Ciclismo a Fondo website: https://www.ciclismoafondo.es/reportajes-ciclismo/informe-la-posicion-ideal-sobre-la-bicicleta_33918_102.html

De EMEB, E. E. (2015, diciembre 31). BIELAS, TIPOS Y MEDIDAS. QUE DEBEMOS SABER A LA HORA DE ELEJIR. Recuperado el 4 de marzo de 2021, de Emeb.es website: <https://www.emeb.es/bielas-tipos-y-medidas/>

Display Publicitario Pantalla Táctil 43". (s/f). Recuperado el 4 de marzo de 2021, de Barcelonaled.com website: https://www.barcelonaled.com/signage-display-publicitario-y-letreros-luminosos/display-publicitario/display-publicitario-pantalla-tactil-43.html?utm_campaign=shopping_2017&utm_source=cpc&utm_medium=shopping&gclid=Cj0KCQjw78yFBhCZARIsAOxgSx1PRG4kSooYLIHnVNu-3XaYRacl4Ct1MZv90t TTcaeVBSHQF9mAmAaAsUtEALw_wcB

El coste energético y económico de montar en bici. (2013, septiembre 7). Recuperado el 4 de marzo de 2021, de Bicihome.com website: <https://bicihome.com/cuanto/>

Equipamientos para Entorno Urbano. (2019, enero 4). Recuperado el 15 de marzo de 2021, de Entornourbano.com website: <http://entornourbano.com/es/>

Ergonomía: algunas medidas críticas de la bici. (s/f). Recuperado el 15 de marzo de 2021, de Biciclub.com website: <https://biciclub.com/ergonomia-algunas-medidas-criticas-de-la-bici/>

Guterman, T. (s/f). Perfil de las personas que asisten a los gimnasios de la ciudad de Catamarca y su relación con los motivos de práctica de actividades de musculación. Recuperado el 15 de marzo de 2021, de Efdeportes.com website: <https://www.efdeportes.com/efd118/perfil-de-las-personas-que-asisten-a-los-gimnasios.htm>

Human Power Portable DC Generator. (s/f). Recuperado el 15 de marzo de 2021, de Pedalpowergenerator.com website: <https://pedalpowergenerator.com/human-power-portable-dc-generator/>

jlaviana. (s/f). TIPOS DE ROSCAS EN PEDALES. Recuperado el 15 de marzo de 2021, de Retrobici.net website: <https://blog.retrobici.net/tipos-de-roscas-en-pedales/>

Kemman, M., & Kleppe, M. (2013). PoliMedia. En Research and Advanced Technology for Digital Libraries (pp. 401–404). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Los Mejores Puños MTB de Silicona ergonómicos. (s/f). Recuperado el 15 de marzo de 2021, de Rutasenbici.net website: <https://rutasenbici.net/punos-mtb-de-silicona/>

Polo, I. U. (2012, junio 4). VELA: Lunar revisa el concepto de la bicicleta para hacer ejercicio en casa. Recuperado el 22 de marzo de 2021, de Di-conexiones.com website: <https://www.di-conexiones.com/vela-lunar-revisa-el-concepto-de-las-bicicletas-de-hacer-ejercicio-en-casa/>

¿Por qué el PEAD ha cambiado la industria de la automoción? (2016, abril 6). Recuperado el 22 de marzo de 2021, de Aimplas.es website: <https://www.aimplas.es/blog/por-que-el-pead-ha-cambiado-la-industria-de-la-automocion/>

Público objetivo. (2019, mayo 23). Recuperado el 22 de marzo de 2021, de Enciclopediaeconomica.com website: <https://enciclopediaeconomica.com/publico-objetivo/>

Ruiz, J. (2020, noviembre 30). Como saber la longitud de bielas que necesitas. Recuperado el 22 de marzo de 2021, de Tuvalum.com website: <https://tuvalum.com/blog/como-calcular-longitud-bielas/>

Seth, R. (2011a, julio 29). Cycle your way to power. Recuperado el 22 de marzo de 2021, de Yankodesign.com website: <https://www.yankodesign.com/2011/07/29/cycle-your-way-to-power/>

Seth, R. (2011b, noviembre 28). Pedal your way to fitness and light! Recuperado el 22 de marzo de 2021, de Yankodesign.com website:

<https://www.yankodesign.com/2011/11/28/pedal-your-way-to-fitness-and-light/>

webmaster. (2014, marzo 14). Hablemos sobre el Acero Inoxidable para tu negocio.

Recuperado el 22 de marzo de 2021, de Com.mx website:

<https://servinox.com.mx/blog/hablemos-sobre-el-acero-inoxidable/>

Windstream Power LLC. (s/f). Recuperado el 15 de abril de 2021, de Windstreampower.com website: <https://windstreampower.com/>

(S/f-a). Recuperado el 15 de abril de 2021, de Villarruelasociados.xyz website:

<https://www.villarruelasociados.xyz/products.aspx?cid=14&cname=bicycle+pedal+crank>

(S/f-b). Recuperado el 15 de abril de 2021, de Astralpool.com website:

<http://spareparts.astralpool.com/es/despiece/52089VP59&cookie=ok>

(S/f-c). Recuperado el 2 de junio de 2021, de Matfiserr.com website:

<https://matfiserr.com/noticias/que-tipo-de-mobiliario-urbano-es-mas-resistente>

(S/f-d). Recuperado el 2 de junio de 2021, de Wiggle.es website: [https://guias.wiggle.es/guia-de-compra-de-platos-y-](https://guias.wiggle.es/guia-de-compra-de-platos-y-bielas#:~:text=Los%20juegos%20de%20platos%20y%20bielas%20de%20carretera%20pueden%20variar,incrementos%20de%202%2C5%20mm.)

[bielas#:~:text=Los%20juegos%20de%20platos%20y%20bielas%20de%20carretera%20pueden%20variar,incrementos%20de%202%2C5%20mm.](https://guias.wiggle.es/guia-de-compra-de-platos-y-bielas#:~:text=Los%20juegos%20de%20platos%20y%20bielas%20de%20carretera%20pueden%20variar,incrementos%20de%202%2C5%20mm.)

(Calvino, n.d.; Cazorla, 2020; ITC et al., 2016; REFERENCIAS, n.d.; Sanjuán, n.d.; Zamai et al., 2016)Calvino, I. (n.d.). *E u o t*.

Cazorla, M. P. (2020). *LOS USUARIOS DE LOS ESPACIOS PUBLICOS*.

ITC, ASCER, & AIDIMA. (2016). *Smart City Trends* (Issue May).

REFERENCIAS. (n.d.).

Sanjuán, M. (n.d.). *Diseño de elementos urbanos : sostenibilidad para la Smart City. 1*.

Zamai, C. A., Bavoso, D., Rodrigues, A. A., & Barbosa, J. A. S. (2016). No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における 健康関連指標に関する共分散構造分析Title. *Resma*, 3(2), 13–22.

PLIEGO DE CONDICIONES

María del Carmen Ruiz Belinchón

Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

1. Objeto y alcance del pliego.....	121
2. Normas de carácter general	122
2.1 Normativa.....	122
2.2 Patentes	124
3. Condiciones técnicas	129
3.1 Condiciones técnicas de los materiales y suministros	129
3.1.1 Materias primas	129
3.1.2 Suministros.....	134
3.2 Condiciones técnicas de fabricación y montaje	138
3.2.1 Procesos principales de fabricación.....	138
3.2.2 Procesos posteriores de mecanización y otros.....	145
4. Conclusiones.....	152
5. Referencias.....	153

1. Objeto y alcance del pliego

El objeto principal de este Trabajo de Fin de Grado de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto se basa en:

“La creación de una instalación deportiva ubicada en el Jardín del río Turia, ésta genera energía eléctrica a partir de la energía mecánica que crean los usuarios al realizar movimientos, proporcionando energía limpia y eficiencia energética a la ciudad de Valencia”

Este proyecto sigue los principios de la Smart City y la Green Engineering.

En caso de incongruencia documental prevalece aquello establecido en los planos.

2. Normas de carácter general

2.1 Normativa

Para la correcta ejecución de este proyecto se tendrá en cuenta la aplicación de las normas UNE en los campos deportivos, espacios al aire libre y con respecto a la energía eléctrica.

A continuación, se hace referencia a una serie de normativa relacionada con las instalaciones deportivas, en concreto la que se instalan en espacios urbanos.

- Norma **UNE-EN 16630:2015**. Equipos fijos de entrenamiento físico instalados al aire libre. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.
- Norma **UNE-EN 14877:2014**. Superficies sintéticas para espacios deportivos de exterior. Especificación.
- Norma **UNE-EN 913:2021**. Equipos para gimnasia. Requisitos generales de seguridad y métodos de ensayo.
- Norma **UNE-EN 914:1996** (Ratificada). Equipos para gimnasia. Barras paralelas y barras paralelas asimétricas combinadas. Requisitos funcionales y de seguridad, métodos de ensayo. (Ratificada por AENOR en mayo de 1996.)
- Norma **UNE-EN ISO 20957-1:2014**. Equipos fijos para entrenamiento. Parte 1: Requisitos generales de seguridad y métodos de ensayo.
- Norma **UNE EN 957-2:2003**. Equipos fijos para entrenamiento. Parte 2: Equipos para entrenamiento de la fuerza; requisitos técnicos específicos de seguridad y métodos de ensayo adicionales.
- Norma **UNE-EN ISO 20957-5:2017**. Equipos fijos para entrenamiento. Parte 5: Bicicletas estáticas y aparatos para entrenamiento de la parte superior del cuerpo. Requisitos específicos de seguridad y métodos de ensayo adicionales. (ISO 20957-5:2016).
- Norma **UNE-EN ISO 20957-9:2017**. Equipos fijos para entrenamiento. Parte 9: Entrenadores elípticos, requisitos específicos de seguridad y métodos de ensayo adicionales. (ISO 20957-9:2016).
- Norma **UNE-EN ISO 20957-10:2018**. Equipos fijos para entrenamiento. Parte 10: Bicicletas de ejercicio con volante fijo o sin volante libre. Requisitos específicos de seguridad y métodos de ensayo adicionales. (ISO 20957-10:2017).

Los productos e instalaciones relacionadas con los equipos deportivos deben estar sometidos a la marca CE, la cual concierne a estos productos para que cumplan la legislación. Todo esto, además de lo citado anteriormente.

“Reglamento (UE) de la Comisión Europea, 27 de julio de 2011, sobre los requisitos de seguridad que deben cumplir las normas europeas sobre los equipos para gimnasia de conformidad con la Directiva 2001/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.”

(1) A efectos de la presente Decisión, «equipo para gimnasia» designa a aquel equipo utilizado para el entrenamiento, el ejercicio o la competición individual o en grupo. Este equipo está instalado en el suelo o está fijado al techo o a una pared, o a otra estructura fija. Está instalado de forma permanente o es posible trasladarlo o modificarlo para su uso.

(2) En el anexo de la presente Decisión figuran los requisitos específicos de seguridad que deben cumplir las normas europeas en relación con los productos contemplados en el artículo 1, de conformidad con el artículo 4 de la Directiva 2001/95/CE.

(3) La presente Decisión entrará en vigor el vigésimo día siguiente al de su publicación en el Diario Oficial de la Unión Europea.

En relación con las instalaciones que producen o transmite energía eléctrica, se enmarca la siguiente normativa a tener en cuenta para su posterior fabricación.

- Norma **UNE-EN 62428:2011**. Ingeniería de energía eléctrica. Componentes modales en sistemas trifásicos de corriente alterna. Magnitudes y transformaciones.
- Norma **UNE-EN 15900:2010**. Servicios de eficiencia energética. Definiciones y requisitos esenciales.
- Norma **UNE-HD 60364-8-1:2020**. Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 8-1: Aspectos funcionales. Eficiencia energética.
- Norma **UNE-EN ISO 16170:2017**. Métodos de ensayo in situ para sistemas filtrantes de muy alta eficiencia en instalaciones industriales. (ISO 16170:2016, Versión corregida 2017-04).

2.2 Patentes

Las bases de datos que se han consultado para la búsqueda de patentes relacionadas con nuestro diseño son:

- INVENES
- Espacenet
- Google Patents

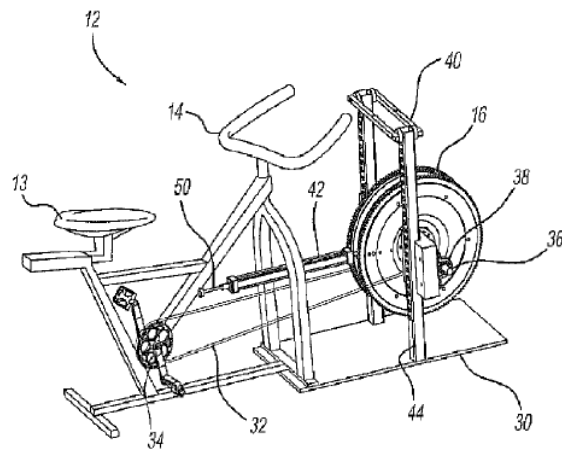
Las palabras y conceptos claves que se han seleccionado para la búsqueda son:

- Sport
- Equip
- Center
- Energy
- Training
- Bicycle

Gran parte de patentes encontradas tienen relación con máquinas que transforman la energía mecánica en eléctrica, se hace una pequeña referencia a esta tipología. No obstante, se analiza más en detenimiento las patentes relacionadas con la fabricación en sí de maquinaria y estructuras deportivas.

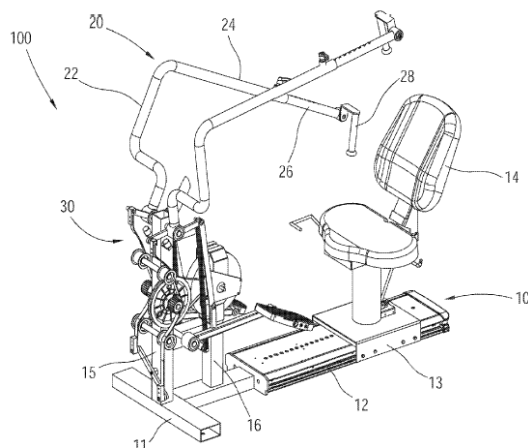
WO 2016070003 A1 BICYCLE GENERATOR. Se proporciona un sistema de generación de electricidad impulsada por humanos. El sistema incluye un dispositivo de transición de energía y un dispositivo de almacenamiento de energía. Más específicamente, el sistema incluye un dispositivo de transición de energía, que incluye un dispositivo de energía de transición y un subsistema de almacenamiento, y un dispositivo de almacenamiento de energía. Se proporciona un método para crear energía usando un sistema que incluye un dispositivo de transición de energía, que incluye un dispositivo de energía de transición y un subsistema de almacenamiento, y un dispositivo de almacenamiento de energía.

Tally, William. (2015) Patente WO 2016070003 A1. Changi Business Park Central, Singapore.



US 2019/0336815 A1 Sport Training Machine. A la máquina de entrenamiento deportivo que incluye una base de máquina y al menos se describe un mango. Donde, al menos un mango está conectado de manera pivotante a la base de la máquina; el último mango puede pivotar entre una primera posición y una segunda posición, y el último es un mango que tiene un agarre para que lo sostenga el usuario. Con el diseño anterior, permite al usuario realizar ejercicios de estiramiento de las extremidades superiores o deportes de entrenamiento.

Ching-Lu HSU. (2018) Patente US 2019/0336815 A1. New Taipei City (TW)



US 2018369645 A1 Dispositivo de entrenamiento de ejercicios y equilibrio. Un dispositivo de entrenamiento de ejercicios incluye una base, un tablero de equilibrio y un muelle de bobina. El tablero de equilibrio incluye un par de clavijas de pie ubicadas en los extremos distales del tablero de equilibrio. El muelle helicoidal tiene un eje longitudinal y está montado verticalmente entre la base y el tablero de equilibrio. El muelle de bobina se desvía en respuesta a las fuerzas aplicadas lateralmente en relación con el eje longitudinal del muelle helicoidal de forma que un usuario pueda realizar ejercicios de fuerza y equilibrio controlando la posición del tablero de equilibrio. El dispositivo de entrenamiento de ejercicios puede incluir un soporte del manillar configurado para asegurar el manillar de una motocicleta o bicicleta y se puede utilizar para representar el movimiento del manillar de una motocicleta o bicicleta que un usuario experimenta mientras conduce. Se pueden realizar múltiples formas de ejercicio con el actual dispositivo de entrenamiento de ejercicios.

Senk Eric Walter. (2020) Patente US 2018369645 A1. Estados Unidos. De esta patente se tiene en cuenta la utilización de pedales, a su vez que manillar para simular la actividad de una bicicleta. Además, de su versatilidad y el poco espacio que ocupa al ser un producto bastante

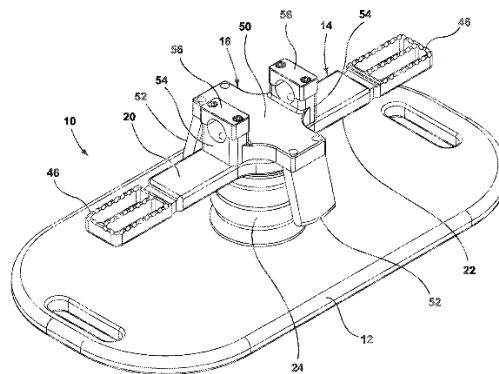
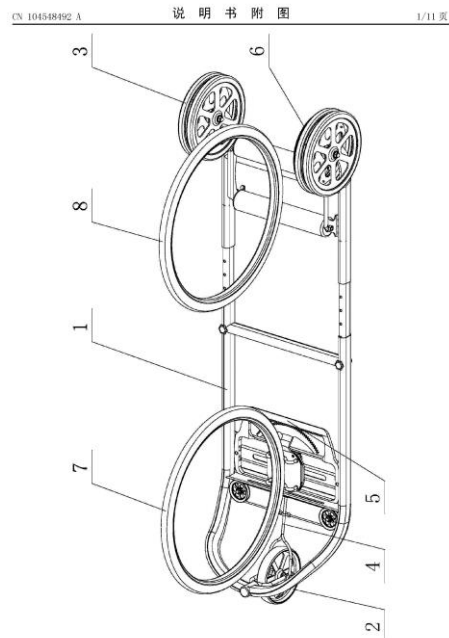


FIG. 1

U.S. Patent Mar. 26, 2020 Sheet 1 of 11 US 10,660,120 B2

CN 10454849 2A Dispositivo de entrenamiento de bicicletas tipo Rolling. La invención se relaciona con un dispositivo de entrenamiento de bicicletas tipo engranaje rodante. El dispositivo de entrenamiento de bicicletas tipo engranaje de rodadura consta de un chasis, una rueda delantera, una rueda trasera, un dispositivo de dirección y un simulador de equilibrio tipo engranaje rodante. El dispositivo de entrenamiento de bicicletas tipo engranaje rodante se puede combinar con una bicicleta común para el entrenamiento para reducir la velocidad de movimiento de la bicicleta, para ahorrar espacio de entrenamiento y para garantizar la seguridad, y mientras tanto, es conveniente moverse, flexible en la dirección, alto grado en grado de simulación y alto en disfrute y entretenimiento. Además, el simulador de equilibrio de tipo engranaje rodante se puede combinar por separado con la bicicleta para el entrenamiento en el acto.

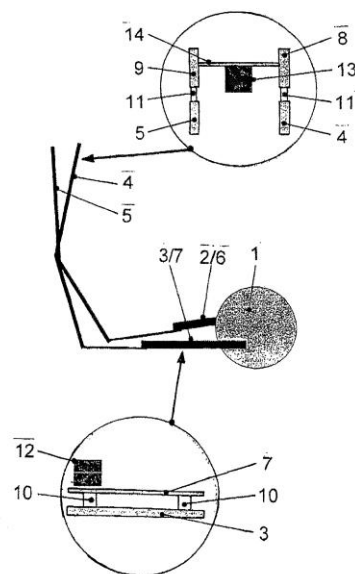
Xu Feng. (2015) Patente CN 10454849 2A. Lo relevante de esta invención es cómo se aprovecha el espacio y la optimización de los componentes para conseguir trabajar las zonas que se ejercitan realizando bicicleta.



ES 2279246 T3 Aparato De Entrenamiento Para Fortalecimiento Del Cuerpo. Aparato de entrenamiento para el fortalecimiento del cuerpo, que está constituido por un cuerpo básico con varios módulos para el apoyo de un usuario, en el que para el fortalecimiento del cuerpo se puede desplazar a uno menos de estos módulos por el usuario por medio de sus pasteles, manos u otras partes del cuerpo y en el que el aparato de entrenamiento está configurado, además de su función del aparato. Con una función de vibración adicional, caracterizado porque cada grupo estructural (2-5) presenta para el apoyo del usuario un módulo (6-9) separado, que está en conexión operativa durante la utilización con la parte del cuerpo del usuario asociado en cada caso, y que está conectado a través de al menos un elemento de amortiguación (10; 11) con los demás componentes del módulo (2 -5) respectivo y se puede impulsar con un movimiento de vibración.

Nestler Reimar. (2007) Patente ES 2279246 T3. Lo característico de esta patente son los apoyos tanto de los pies como de las manos, son zonas amortiguadas estudiadas para una mejor realización de la actividad deportiva.

ES 2 279 246 T3



3. Condiciones técnicas

3.1 Condiciones técnicas de los materiales y suministros

3.1.1 Materias primas

Acero Galvanizado

El acero galvanizado es un tipo de acero recubierto por varias capas de zinc. Este recubrimiento protege al acero de la oxidación, proporcionando mayor durabilidad y resistencia al acero. Este material tiene innumerables aplicaciones, incluyendo el uso en la construcción y fabricación de componentes industriales.

La duración de una pieza de acero galvanizado con una capa de zinc de tan solo 0,01 mm de grosor puede durar hasta 70 años en condiciones normales y sin necesidad de ningún tipo de mantenimiento. Otra de sus ventajas es que es barato y se puede reciclar las veces que se quiera.

PROPIEDADES MECÁNICAS

NTC 4011 Estructural Grado	Límite de Fluencia min.		Resistencia a la Tracción min.		Elongación %
	Mpa	psi	Mpa	psi	
30	230	33000	310	45000	20

Tabla 6: Propiedades mecánicas acero galvanizado

Norma NTC 4011 - ASTM A653

ESPECIFICACIONES PARA RECUBRIMIENTO DE ZINC

Designación	Recubrimiento mínimo (g/m ²)
Z90 (G30)	90
Z120 (G40)	120
Z180 (G60)	180
Z275 (G90)	275

Tabla 7: Recubrimiento de zinc

Tras estudiar las propiedades y características de este tipo de acero, se considera que es idóneo para las piezas principales de las estructuras, las bases de las máquinas Cube, Arrow y Curve. Esto es debido a su resistencia ante condiciones adversas, su durabilidad, protección ante desgastes y costo.

Se ha elegido este material debido al proceso de galvanización ya que aporta una enorme durabilidad y resistencia, no supone casi mantenimiento y tiene una excelente relación calidad coste. Además, la estructura hecha de este material soporta de forma idónea golpes, abrasión y humedad; es perfecta para espacios exteriores ya que resiste a las condiciones meteorológicas y al desgaste.

Polietileno De Alta Densidad

El polietileno de alta densidad (HDPE) es un polímero termoplástico formado por múltiples unidades de etileno.

Las principales ventajas de este material es la rigidez y resistencia, es muy resistente a los impactos, tracción y a las temperaturas extremas. Además, esta resistencia no es tan solo física, ya que no es atacado por ácidos o disolventes.

Es un material incoloro y casi opaco, el cual es fácil para imprimir, pintar y pegar sobre él, ofreciendo un gran abanico de posibilidades de personalización.

Dentro de sus aplicaciones y usos las más comunes son la fabricación de objetos como tuberías, garrafas, tapones de envases y mesas o sillas de plástico.

PROPIEDADES FÍSICAS

Propiedades	Unidad de Valor Nominal	Unidad	Método de Prueba
Gravedad específica	0,96		ASTM D792
Flujo de Masa (fundida)	0,8	g/10 min	ASTMD1238
Resistencia al agrietamiento por tensión ambiental	57	g/10 min	ASTM D 1693

Tabla 8: Propiedades físicas polietileno

PROPIEDADES MECÁNICAS

Propiedades	Unidad de Valor Nominal	Unidad	Método de Prueba
Resistencia a la tracción	4600	psi	ASTM D638
Resistencia a la rotura	3500	psi	ASTM D638
Resistencia de alargamiento a la tracción	7	%	ASTM D638
Rotura de alargamiento por tracción	1000	%	ASTM D638
Módulo de flexión -2% secante	188000	psi	ASTM d790b

Tabla 9: Propiedades mecánicas polietileno

Con respecto al asiento de las estructuras, el polietileno de alta densidad responde a los requerimientos de estas estructuras con creces. Se ha elegido este material debido a sus favorables características para cumplir con la funcionalidad de este.

Se ha elegido el HDPE por diversas razones, es un material ligero, lo que supone un menor consumo en su fabricación y un coste menor. Es un material muy versátil y estético, el cual puede adoptar multitud de formas y aplicar diferentes acabados y tonalidades.

Caucho De Silicona De Alta Densidad

Los cauchos de silicona son elastómeros termoestables cuya cadena principal está compuesta de átomos de silicio y de oxígeno. Este material es abundante y variante, se caracteriza por la estabilidad de sus propiedades mecánicas en un amplio rango de temperaturas.

Este material destaca del resto de elastómeros por aspectos como ser bio-compatibles y demostrar una mayor compatibilidad con tejidos humanos y flujos corporales, a diferencia de otros elastómeros.

Los cauchos de siliconas se suelen utilizar en la fabricación de productos de alta precisión dimensional como los sellos, membranas y conectores electrónicos, además en productos y juguetes donde se requiere un acabado suave.

PROPIEDADES GENERALES

Propiedades	Valor	Unidades
Apariencia	Blanca	
Densidad	0,250+0,040	g/cm ³
Resistencia térmica	50-200	°C
Tensión de compresión	90-40	kPa
Tensión de rotura	1,2	N.mm ⁻²
Desgarro	200	%

Tabla 10: Propiedades silicona

PROPIEDADES MECÁNICAS

Propiedades	Valor	Unidades
Deformación remanente	10	%
Punto de fragilidad	-80	°C
Límite del índice de oxígeno	24	%
Conductividad térmica	0,24	W.m ⁻¹ .K ⁻¹

Resistencia a la radiación	>10 ⁵	
----------------------------	------------------	--

Tabla 11: Propiedades mecánicas silicona

Este material es uno de los que más se suele utilizar para empuñaduras debido a sus favorables características, son ligeros, resistentes, cómodos y económicos. Además, son fáciles de acoplar a cualquier superficie o zona.

Acero Inoxidable Aisi 316

El acero inoxidable es una aleación de hierro y carbono. Sus principales propiedades son la alta resistencia a la corrosión atmosférica y a la oxidación, además de ser resistente a altas temperaturas y a la humedad.

Este tipo de acero presenta gran resistencia ante agentes abrasivos y por ello no se raya, es un acero de gran dureza.

Otro aspecto para destacar es que al igual que los demás aceros que son reciclables, resultan muy rentables económicamente por las cantidades de cromo y níquel que contiene. Estos aceros se fabrican generalmente con un 60% de material reciclado.

PROPIEDADES MECÁNICAS

AISI (UNS)	Resistencia a la tracción (MPa) >	0,2% límite de elasticidad > (MPa)	Elongación en 50 mm (%) >	Reducción de área (%)	Dureza (HBW)<	Condición
316 (S31600)	580	290	50		79	Hoja de acero recocido
	550	240	60	70	212	Barra recocida
	620	415	45	65	275	Barra recocida y estirada en frío

Tabla 12: Propiedades mecánicas acero inoxidable

PROPIEDADES FÍSICAS

Propiedades	Valor
Densidad	8,03 g/cm ³
Punto de fusión	1370-1398 °C
Calor específico	500 J/(kg.K) a 20 °C
Permeabilidad magnética	1,02
Módulo elástico	193 Gpa
Difusividad térmica	4,05 mm ² /s

Coeficiente de conductividad térmica	12,1 (20 °C)
Coeficiente de dilatación lineal	15,9 (20-100 °C)

Tabla 13: Propiedades físicas acero inoxidable

Para las piezas principales que componen el Totem de Light Up se ha elegido el acero inoxidable por sus excelentes características para emplearse al aire libre, así como por su precio. Ya que estos elementos no van a tener un contacto tan directo con los usuarios y no requieren de una protección excelente como ocurre con el acero galvanizado gracias a su acabado. No obstante, con el acero inoxidable se consigue una estructura resistente y duradera.

Vidrio Templado

El vidrio templado es un tipo de vidrio procesado con tratamientos químicos o térmicos para aumentar su resistencia en comparación con el vidrio normal.

Este material presenta unas características idóneas para ser utilizado en espacios exteriores debido a su gran resistencia a impactos y caídas, a la compresión, torsión y flexión. Además, tiene una gran versatilidad por lo que sirve tanto para edificios, transporte y automóviles.

PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS

Propiedades	Valor
Compresión en la superficie del cristal	>69 Mpa
Compresión en la orilla del cristal	> 67 Mpa
Resistencia térmica	250 °C

Tabla 14: Propiedades Vidrio templado

Para este dispositivo digital se ha elegido el cristal templado como material idóneo, ya que es uno de los que más limpieza y protección aporta. Este elemento estará expuesto a condiciones atmosféricas, además del contacto de las manos de usuarios o personas que transitan por el jardín del Turia.

3.1.2 Suministros

Cable de alimentación



1.8m Cable de Extensión de Alimentación de CC DC 2.1mm / 5.5mm 12V Jack Adaptador Macho a Hembra Compatible con CCTV Security Camera, IP Camera, DVR Standalone, LED Strip-Negro

Referencia del proveedor: DC006-2P-UK

Empresa suministradora: VCE por Amazon.es

La utilidad de este cable en el mecanismo interno eléctrico es el bloqueo del diodo que contiene en el interior. Así como ser el transmisor de energía eléctrica a las baterías. En este caso la electricidad se almacenará en diversas baterías que luego darán paso a una red de distribución eléctrica para poder utilizarse con otros fines.

Dimensiones del producto: 210 x 140 x 18mm

Peso: 40 gramos

Modelo: DC006-2P-UK

Voltaje: 12 voltios

Soporte de fusible



Soporte de fusible de calibre 10 - Soporte de fusible en línea de 10 AWG con fusibles de cuchilla ATC de 40 AMP (4pack)

Referencia del proveedor: BXSZ-4

Empresa suministradora: Qizpcer por Amazon.es

La utilidad del soporte de fusible es evitar una sobrecarga en la instalación. Será de gran utilidad cuando se estén utilizando todas las máquinas de forma simultánea o incluso cuando una persona realice un esfuerzo mayor que lo habitual, de forma que pueda resistir a esa intensidad.

Dimensiones del producto: 42x35x13mm

Peso: 158,76 gramos

Modelo: DC006-2P-UK

Voltaje: 12 voltios

Rectificador diodo



Rectificador Diodo Kit 1000 Voltios Diodos electrónicos de silicio
6A10-10A10-20A10

Referencia del proveedor: 32111500

Empresa suministradora: Tnisesm por Amazon.es

La utilidad de un rectificador de diodo es un dispositivo que permite el flujo de la corriente eléctrica en una única dirección.

Dimensiones del producto: 149,1 x 99,06 x 11,94 mm

Peso: 32,03 gramos

Modelo: 6A10-10A10-20A10

Voltaje: 1000 voltios

Batería



Baterías interestatales 12V 35AH Ácido de plomo sellado (SLA)
Batería de ciclo profundo AGM (DCM0035) Insertar terminales

Referencia del proveedor: DCM0035

Empresa suministradora: Baterías interestatales por Amazon.es

La utilidad de esta batería es almacenar la energía eléctrica generada en cada una de las máquinas. Cada estructura deportiva dispondrá de una de ellas colocada en serie. (desarrollar más)

Dimensiones del producto: 131,06 x 163,07 x 195,07 mm

Peso: 10387,27 gramos

Modelo: Ciclo profundo AGM

Voltaje: 12 voltios

Tornillos



Tornillo avellanado M12x50mm, acero inoxidable V2A VA A2, DIN 7991/ISO 10642, hexágono interior, 20 unidades

Referencia del proveedor: 4260601343746

Empresa suministradora: Seccaro por Amazon.es

Sirve de anclaje principal entre gran parte de las piezas diseñadas. Se requieren de 8 de estos tornillos por cada una de las máquinas.

Dimensiones del producto: 134 x 122 x 24 mm

Número: 2 paquetes

Peso: 860 gramos

Modelo: 13693

Tornillos de expansión



ANCLAJE MACHO INOX MI10070 10X070. Perno de anclaje

Referencia del proveedor: 8423533019707

Empresa suministradora: ManoMano

El perno de anclaje se emplea fijar estructuras mediante un par de apriete, están hechos principalmente para estructuras y mobiliario urbano en hormigón.

Dimensiones del producto: 10 mm de diámetro x 70 mm de longitud.

Modelo: ME3145461

Cadena



Cadena Massi M40 5/6/7V 114 eslabones plata

Referencia del proveedor: MS-55796

Empresa suministradora: deportevillage

La cadena es la pieza que transmite la fuerza que ejerce el usuario mediante el pedal hasta el piñón de la base del generador, donde se almacena la energía generada.

Peso: 225 gramos.

3.2 Condiciones técnicas de fabricación y montaje

3.2.1 Procesos principales de fabricación

En este apartado se explicarán los primeros procesos para realizar las piezas y poder comenzar a operar, debido a la complejidad de la forma de ciertas piezas, se requerirán de procesos secundarios que se explicarán al finalizar este apartado.

Estampación de matriz progresiva

Este proceso se aplica a las siguientes piezas, las cuales presentan 5 mm de espesor en su estructura.

Código	Piezas	Material
P01-M01	Cuerpo principal Cube	Acero galvanizado
P08-M02	Cuerpo principal Arrow	Acero galvanizado
P12-M03	Cuerpo principal Curve	Acero galvanizado
P14-T	Soporte panel informativo	Acero inoxidable

Tabla 15: Piezas matriz progresiva

La estampación de matriz progresiva consiste en un proceso de conformado de chapa metálica, utilizado para fabricar piezas en el sector industrial, automoción, electrónica y electrodomésticos. Este proceso se basa en muchas estaciones de trabajo individual, cada una de estas realiza una o varias operaciones distintas en la pieza.



Cortesía de weba Werkzeugbau Betriebs GmbH

Imagen 40: Matriz progresiva. Fuente: autoform.com

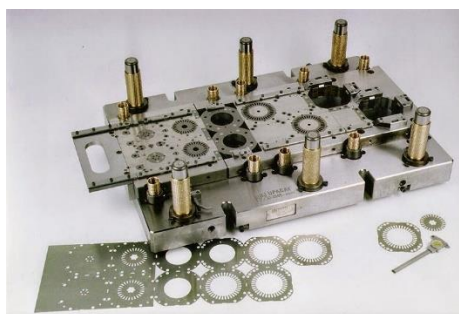


Imagen 41: Maquinaria matriz progresiva. Fuente: blogspot.com

Proceso de fabricación:

Este proceso consta de multitud de etapas, con las cuales se obtiene la pieza final mediante diversas operaciones. Estas operaciones pueden ser troquelado, perforado, doblado, estampado... Cada etapa a la que se somete la pieza se realiza una operación específica, hasta conseguir la forma deseada.

En primer lugar, para llevar a cabo este proceso, una tira de chapa es conducida por el sistema de alimentación a cada una de las matrices de forma automática. Por lo general, en la última etapa se separa la pieza terminada del resto de la chapa.

Aplicaciones:

Como se ha comentado anteriormente, es un proceso empleado de forma habitual en el sector industrial, de automoción, electrónica y en electrodomésticos.

Se emplea este proceso para la producción masiva de componentes que requieren de operaciones complicadas, debido a que es un proceso muy rentable, además de que puede ser completamente automatizado y posee una alta precisión dimensional. Se emplea principalmente para piezas de tamaño medio o mediano.

Extrusión del Polietileno

Código	Piezas	Material
P02-M01	Carcasa superior Cube	Polietileno de Alta Densidad
P09-M02	Carcasa superior Arrow	Polietileno de Alta Densidad
P13-M03	Carcasa superior Curve	Polietileno de Alta Densidad
P06-M01.03	Pedal	Polietileno de Alta Densidad

Tabla 16: Piezas Extrusión polímeros

La extrusión de polímeros es un proceso industrial donde se realiza el moldeado del plástico, mediante flujo continuo con presión y empuje, este pasa por un molde encargado de darle la forma deseada.



Imagen 42: Maquinaria extrusión polímeros. Fuente: eco-tech.com

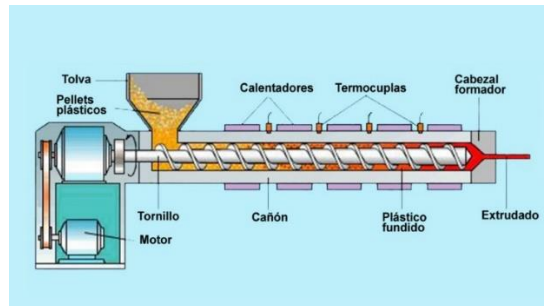


Imagen 43: Esquema extrusión polímeros. Fuente: Google imágenes

Proceso de fabricación:

En primer lugar, se selecciona el plástico a transformar, el Polietileno en este caso, se agrega en forma de polvo al extrusor por la tolva, cuya forma es de embudo. El polímero alimenta al extrusor, zona donde el polímero es transportado por el husillo.

El husillo es una pieza que contiene espirales, las cuales permiten que gire el material y sea empujado por estas a través del cilindro con una velocidad uniforme. A medida que el material se mueve a lo largo del husillo, va aumentando la temperatura y presión dentro del extrusor, por lo que el material se vuelve más compacto. Gracias al calor que genera el husillo al estar en movimiento el polímero se logra plastificar.

La mayor parte de energía requerida para plastificar el husillo es proporcionada por el motor, el cual hace que el husillo gire de manera constante.

Al finalizar este proceso el material sale del cabezal, encontrándose con la placa rompedora y el dado. Dependiendo de la forma del dado el material saldrá de una forma u otra. Al salir, el producto obtenido se enfría, este puede ser maleable.

Aplicaciones:

Mediante este proceso se pueden obtener películas, persianas, filamentos, concentrados de aditivos y materiales con propiedades únicas. Estos productos pueden producirse para sistema ópticos, materiales de aislamiento térmico en ferrocarriles, etc.

Extrusión de metales

Código	Piezas	Material
P03-M01.02.03	Tapa lateral derecha	Acero galvanizado
P04-M01.02.03	Tapa lateral izquierda	Acero galvanizado
P15-T	Base panel informativo	Acero inoxidable

Tabla 17: Piezas extruidas

La extrusión de metales es un proceso por el que se hace pasar a presión una barra o lingote de metal por una matriz con un diseño especial, para producir tubos huecos u otro tipo de perfiles. Esta extrusión se puede llevar a cabo con diferentes temperaturas dependiendo del tipo de metal, en este caso será de vital interés la del acero, la cual es de 1200-1300 °C.



Imagen 44: Metales extruidos. Fuente: Google.com



Imagen 45: Proceso extrusión de metales. Fuente: Google.com

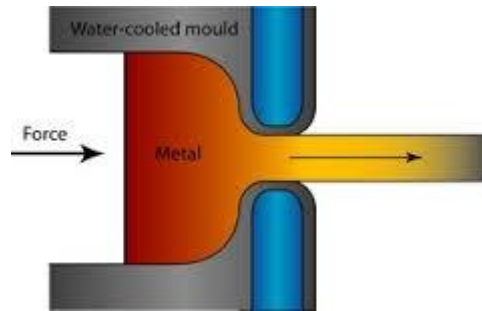


Imagen 46: Esquema proceso extrusión. Fuente: Google.com

Proceso de fabricación:

En este proceso se comienza calentando el material, una vez caliente este se introduce en el contenedor de prensa. Se coloca un bloque en la prensa de forma que se empuje al material, haciéndolo pasar por un troquel.

Aplicaciones:

En 1797, Joseph Bramah patentó el primer proceso de extrusión para hacer un tubo de plomo, el proceso no fue desarrollado hasta 1820, cuando Thomas Burr construyó la primera prensa hidráulica. En 1894 este proceso se expandió hasta la extrusión del cobre y aleaciones de bronce.

Los materiales extruidos comúnmente con los metales, polímeros, cerámicas, hormigón y productos alimentación. La extrusión puede ser continua, produciendo de forma indefinida materiales de grandes longitudes o semicontinua, produciendo muchas partes. Además, este proceso puede hacerse con material caliente o frío.

Moldeo por inyección

Código	Piezas	Material
P05-M01.03	Eje pedal	Polietileno de Alta Densidad
P07-M01.02.03	Embellecedor	Polietileno de Alta Densidad
P10-M02	Manillar	Acero galvanizado
P11-M02	Empuñadura	Caucho de Silicona

Tabla 18: Piezas moldeo por inyección

El moldeo por inyección consiste en un proceso de inyectar un polímero, metal o cerámica en estado fundido en un molde cerrado a presión, a través de un orificio pequeño. En el interior del molde el material se solidifica y posteriormente se extrae la pieza final al abrir el molde y sacar la pieza moldeada.



Imagen 47: Maquinaria moldeo por inyección. Fuente: Wikipedia.org

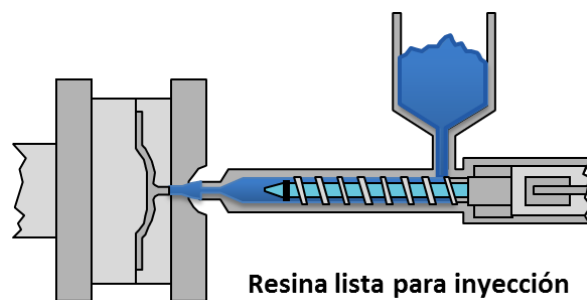


Imagen 48: Esquema moldeo por inyección. Fuente: google.com

Condiciones técnicas:

Es importante que el material fundido se distribuya de forma uniforme por todo el molde, debido a que suele haber más de una cavidad dentro del molde. Por tanto, la forma del molde debe diseñarse de manera que permita esto.

Además, es esencial tener buen conocimiento de diversas condiciones para producir productos de alta precisión, incluye la selección del material de resina, la precisión del molde, la temperatura y la velocidad de inyección de fusión.

Proceso de fabricación:

El moldeo por inyección se resume en 4 etapas sincronizadas:

- Cierre del molde. Se suministra el material por gránulos en la unidad de inyección y se cierra el molde por presión.
- Inyección. Se inyecta el material a través de una boquilla en el interior del molde. Para conseguir que la pieza tenga las dimensiones deseadas y rellene todo el molde, se mantiene la presión.
- Enfriamiento. La pieza se mantiene en el interior del molde hasta enfriarse.
- Apertura y extrusión de la pieza. El molde se abre y se libera la pieza con la forma final.ç

Aplicaciones:

Este método es muy utilizado en la fabricación de piezas de gran consumo. Esto es debido a que ofrece múltiples ventajas como un reducido coste, rapidez en el proceso y obtención del producto finalizado sin necesidad de aplicar más operaciones.

Gracias a este proceso se obtienen piezas muy complejas de forma rápida y eficiente. Permite inyectar distintos tipos de materiales, por lo que los sectores donde se utiliza este proceso son muy amplios, concretamente en la industria del automóvil, alimenticia y de artículos para el hogar.

La popularidad de este método se explica con la versatilidad de piezas que pueden fabricarse, la rapidez de fabricación, el diseño escalable desde procesos de prototipos rápidos, altos niveles de producción y bajos costos, alta o baja automatización según el costo de la pieza.

3.2.2 Procesos posteriores de mecanización y otros

Tras comenzar con la fabricación de cada una de las piezas visto en el apartado anterior, debido a la complejidad de alguna de ellas, se explicarán los procesos posteriores que requieren para obtener la forma deseada.

Termo conformado

Código	Piezas	Material
P02-M01	Carcasa superior Cube	Polietileno de Alta Densidad
P09-M02	Carcasa superior Arrow	Polietileno de Alta Densidad
P13-M03	Carcasa superior Curve	Polietileno de Alta Densidad

Tabla 19: Piezas termo conformadas

El termo conformado es un proceso de post-extrusión común para láminas de plástico, donde la hoja se calienta hasta reblandecerla y a través de un molde por presión o por vacío se obtiene la forma deseada.



Imagen 49: Maquinaria termo conformado. Fuente: google.com

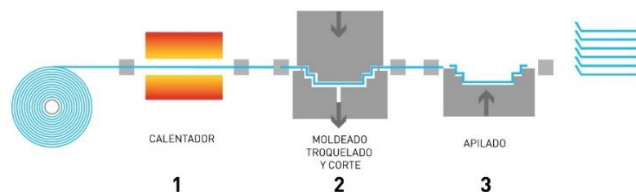


Imagen 50: Esquema termo conformado. Fuente: google.com

Condiciones técnicas:

La orientación de la hoja se puede que se puede colocar en el molde puede variar en profundidades de 1 a 90 cm, por ello es un factor muy importante y afecta en gran medida a los tiempos del ciclo de formación para la mayoría de los plásticos.

Proceso de fabricación:

- Preparación de la lámina. Se asegura la lámina de plástico firmemente a la máquina de termo conformado. Se puede ajustar diferentes propiedades como el grosor o tipo de material.
- Precalentamiento. Calentar la lámina de forma uniforme por toda la superficie y grosor, gracias a los elementos infrarrojos que están montados en la placa reflectora.
- Soplado de la lámina. Un sensor fotoeléctrico está incorporado a la máquina que escanea la zona situada entre la parte inferior del calentador y la lámina de plástico.
- Penetración del molde. En ocasiones se utiliza un contramolde para expandir la lámina y que encaje completamente en la matriz introducida.
- Definición de la forma. Cuando el material está extendido se aplica el vacío, para dar paso a la forma de la lámina. Se expulsa el aire existente entre la lámina y el molde mediante una bomba de vacío en seco.
- Enfriado. El plástico se retira del molde una vez todo queda repartido, para evitar que el molde se deforme hay que realizarlo en el momento óptimo para la expulsión. Se pueden emplear ventiladores para agilizar el proceso.
- Recorte. Una vez enfriada la pieza, se extrae de la máquina. Se retira el exceso de material y se perforan los orificios, ranuras y muescas.

Aplicaciones:

El termo conformado se emplea en numerosos sectores para trabajar con los polímeros, entre los sectores más utilizados destacan:

- Alimentación: envases para alimentos y bebidas.
- Farmacia: envases y blíster par medicamentos.
- Cosmética: empaquetado.
- Automoción: piezas decorativas de los vehículos.
- Señalética: piezas de impresión, publicitaria y letreros.
- Electrónicos: ventiladores, recubrimiento de electrodomésticos, televisores, etc.

Torneado CNC

Post proceso para que estas piezas puedan enroscarse de forma adecuada.

Código	Piezas	Material
P03-M01.02.03	Tapa lateral derecha	Acero galvanizado
P04-M01.02.03	Tapa lateral izquierda	Acero galvanizado
P06-M01.03	Pedal	Polietileno de Alta Densidad
P05-M01.03	Eje pedal	Polietileno de Alta Densidad

Tabla 20: Piezas torneadas

El roscado es una operación que se basa en la realización de roscas en la superficie de la pieza, así como roscar de forma interior y exterior el cilindrado.

Para roscar piezas se emplea el proceso de mecanizado del torneado, mediante un torno donde la pieza gira constantemente y mediante herramientas acopladas en distintas operaciones. Este proceso también se considera de eliminación de material, se elimina parte del material inicial que se corresponde con el arranque de viruta.

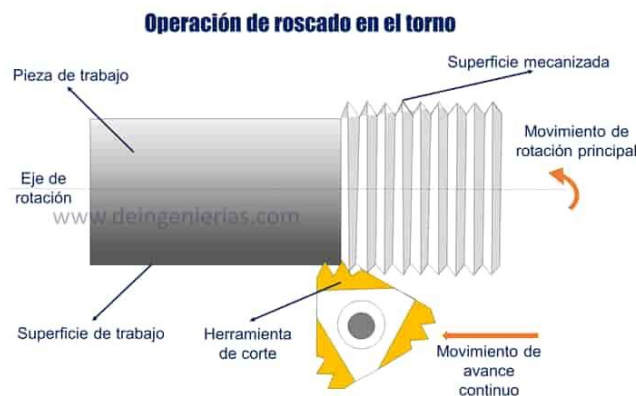


Imagen 51: Proceso roscado. Fuente: deingenerias.com

Proceso de fabricación:

- Fijado de la pieza dentro del torno, según el tamaño de esta.
- La herramienta encargada del corte realiza todos los movimientos y procesos necesarios para terminar la pieza.
- Se retira el material procesado.

Aplicaciones:

Este proceso de mecanización se puede aplicar en la fabricación de tornillos y tuercas estandarizadas debido al poco tiempo que se requiere y la gran cantidad de piezas que se pueden obtener a buena calidad y reducido precio.

Soldadura

Este proceso tendrá lugar para las dos partes fabricadas de las tapas laterales a partir de las extrusiones, mediante la soldadura se pretende unir la extrusión circular con la cilíndrica.

Código	Piezas	Material
P03-M01.02.03	Tapa lateral derecha	Acero galvanizado
P04-M01.02.03	Tapa lateral izquierda	Acero galvanizado

Tabla 21: Piezas soldadas

La soldadura es un proceso de fijación, generalmente de metales o termoplásticos, en el cual se realiza la unión de dos o más piezas.



Imagen 52: Proceso soldadura. Fuente: Google.com

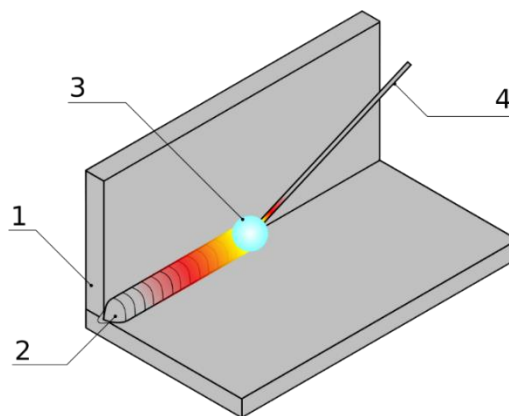


Imagen 53: Esquema soldadura. Fuente: Wikipedia.org

Proceso de fabricación:

Las piezas se funden formando un charco del material fundido entre las piezas a soldar, se conoce como el baño de soldadura, y una vez enfriado, se convierte en una unión fija, la cual se denomina cordón.

Aplicaciones:

La soldadura suele emplearse en el sector industrial, sin embargo, se puede emplear en sectores muy dispares, incluyendo al aire libre, bajo del agua y en el espacio. Además, suele relacionarse con la calderería.

Este proceso tiene diversos riesgos, es por ello por lo que se deben tomar precauciones para evitar quemaduras, descargas eléctricas, humos y la sobreexposición de la luz violeta.

3.2.3 Operaciones de acabado

Código	Piezas	Operación
P01-M01	Cuerpo principal Cube	Galvanización
P08-M02	Cuerpo principal Arrow	Galvanización
P12-M03	Cuerpo principal Curve	Galvanización
P02-M01	Carcasa superior Cube	Imprimación + pintura
P09-M02	Carcasa superior Arrow	Imprimación + pintura
P13-M03	Carcasa superior Curve	Imprimación + pintura
P06-M01.03	Pedal	Imprimación + pintura
P03-M01.02.03	Tapa lateral derecha	Galvanización
P04-M01.02.03	Tapa lateral izquierda	Galvanización
P07-M01.02.03	Embellecedor	Imprimación + pintura
P10-M02	Manillar	Galvanización
P11-M02	Empuñadura	Imprimación + pintura

Tabla 22: Operaciones de acabado

Galvanización:

La galvanización por inmersión se considera el método más común, el cual consiste en la inmersión de acero en zinc fundido. El zinc proporciona a la pieza de acero una mayor resistencia.

Por una parte, el zinc es muy resistente a la oxidación mientras que el hierro, el cual es uno de los principales componentes del acero, se oxida con facilidad al tener contacto con el oxígeno al aire y más aún con el agua y la humedad. Por ello, al crear una capa de zinc sobre el acero se evita que el oxígeno alcance al hierro.

Además, el zinc también es un metal duradero y resistente a las rayaduras, el cual ofrece un aspecto satinado, este puede ofrecer un acabado al acero más atractivo.

Con tan solo 0,1 mm de grosor de la capa de zinc, la pieza de acero puede durar hasta 70 años en condiciones normales y sin necesidad de un mantenimiento específico.

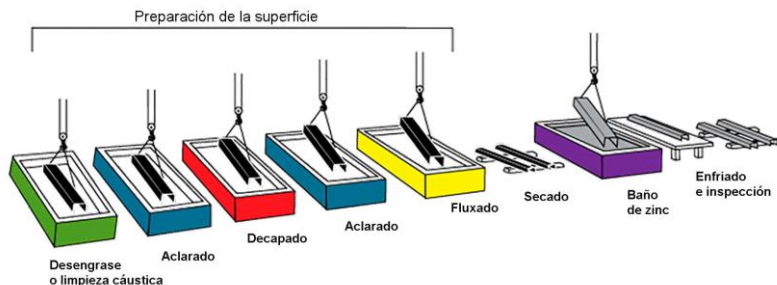


Imagen 54: Esquema proceso galvanización. Fuente: google.com

Imprimación y pintura

La imprimación es una aplicación a la pieza que facilita la adherencia de masillas o pinturas en la superficie, evitando que se despegue con roces o impactos. Por ello, la imprimación es indispensable para aplicar pintura y masillas de forma adecuada.

Sin embargo, antes de aplicar esta técnica es necesario lijar la superficie para eliminar impurezas, restos de pintura y de adhesivos. Se puede repetir esta operación varias veces, utilizando lijas cada vez más finas, hasta dejar la superficie completamente lisa.

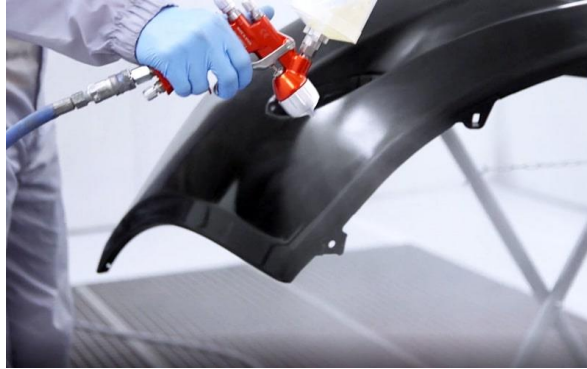


Imagen 55: Imprimación. Fuente: google.com

4. Conclusiones

En este apartado queda constancia la viabilidad tanto técnica como económica que tiene la fabricación y producción de Light Up. A pesar de ser un proyecto de gran magnitud, se ha simplificado al máximo el número de materiales, uniones y procesos de fabricación para reducir el coste y provocar un menor impacto en la huella medioambiental.

Se requerirá de numerosos operarios y maquinaria para la realización desde cero un proyecto de tales magnitudes, sin embargo, esta dedicación tendrá una compensación económica al cabo de ciertos años por la eficiencia energética que supondrá el uso constante de Light Up.

Es un proyecto versátil e innovador, no obstante, es viable técnicamente ya que las estructuras están ligadas entre sí y la fabricación de todas las partes de Light Up es muy similar para reducir los costes de producción y fabricación.

5. Referencias

Acero galvanizado: qué es, fabricación y aplicaciones - Curiosoando. (2013, mayo 19). Recuperado el 2 de junio de 2021, de Curiosoando.com website: <https://curiosoando.com/que-es-el-acero-galvanizado>

ad_ulmapp. (2020, abril 29). Acero inoxidable: éstas son sus principales propiedades y aplicaciones. Recuperado el 2 de junio de 2021, de Ulmaforge.com website: <https://www.ulmaforge.com/noticia/acero-inoxidable-propiedades-y-aplicaciones/>

Cauchos de silicona, un mercado aún por explorar. (s/f). Recuperado el 2 de junio de 2021, de Plastico.com website: <https://www.plastico.com/temas/Cauchos-de-silicona,-un-mercado-aun-por-explorar+111976>

Cristal Express. (2018, abril 16). Cristal templado: uso y beneficios. Recuperado el 2 de junio de 2021, de Cristalexpress.com website: <https://www.cristalexpress.com/cristal-templado-uso-y-beneficios/>

Disponemos de los medios necesarios para producir partes mediante estampación en matrices sucesivas. (s/f). Recuperado de <https://www.gestiondecompras.com/es/productos/conformado-de-chapa/estampacion-en-matrices-progresivas>

El proceso de torneado, otro mecanizado donde somos especialistas -. (2016, febrero 10). Recuperado el 2 de junio de 2021, de Mecanizadossinc.com website: <https://www.mecanizadossinc.com/proceso-torneado-mecanizado-somos-especialistas/>

Estampación de matriz progresiva. (s/f). Recuperado el 2 de junio de 2021, de Autoform.com website: <https://www.autoform.com/es/glosario/estampacion-de-matriz-progresiva/>

Extrusión - procesos de fabricación. (s/f). Recuperado el 11 de junio de 2021, de Google.com website: <https://sites.google.com/site/procesosdefabricacion33/extrusion>

Extrusión de metal - sterling machining limited. (s/f). Recuperado el 11 de junio de 2021, de Sterlingmachining.co.uk website: <https://www.sterlingmachining.co.uk/es/products/metal-extrusion.php>

Faveli. (2019, marzo 26). Vidrio templado: que es, fabricación y características - Barrioglass. Recuperado el 11 de junio de 2021, de Barrioglass.com website: <https://barrioglass.com/2019/03/26/vidrio-templado-que-es-fabricacion-y-caracteristicas/>

Maquinaria, A. (2020, enero 20). Método de extrusión su proceso y aplicación. Recuperado el 11 de junio de 2021, de Aristegui.info website: <https://www.aristegui.info/metodo-de-extrusion-su-proceso-y-aplicacion/>

Mariano, & Perfil, V. T. mi. (s/f). EXTRUSIÓN DE MATERIALES PLÁSTICOS. Recuperado el 11 de junio de 2021, de Blogspot.com website: <https://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2011/03/extrusion-de-materiales-plasticos.html>

Material Mundial. (2019, noviembre 30). Acero Inoxidable 316 Ficha Técnica, Acero AISI 316 Propiedades, Inox 316 S. Recuperado el 11 de junio de 2021, de Materialmundial.com website: <https://www.materialmundial.com/inox-ss316-aisi-astm-acero-inoxidable-316-ficha-tecnica-propiedades-ss/>

plastical_admin_. (s/f). La inyección de plástico: qué es y para qué sirve. Recuperado el 11 de junio de 2021, de Plasticsl.com website: <https://plasticsl.com/inyeccion-plastico-que-es-para-que-sirve/>

Procesos de Extrusión. (2018, noviembre 25). Recuperado el 15 de junio de 2021, de Todoenpolimeros.com website: <https://todoenpolimeros.com/procesos-de-extrusion/>

Qué es el polietileno de alta densidad HDPE ó PEAD. (s/f). Recuperado el 15 de junio de 2021, de Envaselia.com website: <https://www.ensavelia.com/blog/que-es-el-polietileno-de-alta-densidad-hdpe-o-pead-id18.htm>

Termoconformado de Plástico para Piezas. (s/f). Recuperado el 29 de junio de 2021, de Plasticsl.com website: <https://plasticsl.com/servicios-produccion-plastico/termoconformado-de-plastico-para-piezas/>

TODAS LAS OPERACIONES DE MECANIZADO EN TORNO. (2019, agosto 9). Recuperado el 19 de junio de 2021, de Deingenierias.com website: <https://deingenierias.com/torno/operaciones-en-el-torno/>

Wikipedia contributors. (s/f-a). Extrusión de polímero. Recuperado el 19 de junio de 2021, de Wikipedia, The Free Encyclopedia website:

https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Extrusi%C3%B3n_de_pol%C3%ADmero&oldid=131252404

Wikipedia contributors. (s/f-b). Soldadura. Recuperado el 19 de junio de 2021, de Wikipedia, The Free Encyclopedia website:

<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Soldadura&oldid=136337270>

PRESUPUESTO

María del Carmen Ruiz Belinchón

Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto



ÍNDICE PRESUPUESTO

1. Cuadros por piezas.....	159
1.1 Piezas fabricadas.....	159
1.2 Piezas comerciales	176
2. Cuadros de montaje	182
2.1 Montaje de una máquina.....	182
2.2 Montaje panel informativo.....	183
3. Cuadro resumen de cada máquina.....	184
3.1 Máquina Cube.....	184
3.2 Máquina Arrow.....	185
3.3 Máquina Curve.....	186
3.4 Panel informativo	186
4. Presupuesto final.....	187

1. Cuadros por piezas

1.1 Piezas fabricadas

CUERPO PRINCIPAL CUBE	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
Chapa de acero	
- 1000 x 900 x 5 mm = 4.500.000 mm ³	
- Precio 293.09 €/chapa metálica	
- Se necesitan 2 chapas metálicas	586,18€
Subtotal 1:	586,18€
TOTAL PARCIAL 1:	586,18€
COSTE DE LA MANO DE OBRA	
MANO DE OBRA DIRECTA	
- Estampación de matriz progresiva	
Operario: 45 €/h	
Tiempo de corte: 1 h	45€
Subtotal 1:	45€
Subtotal 1:	45€
OPERACIONES SUBCONTRATADAS	
- Galvanización	
Operario: 7 €/h	
Tiempo de corte: 1 h	7€
Subtotal 2:	7€
TOTAL PARCIAL 2:	52€

Tabla 23: Presupuesto cuerpo principal Cube

COSTE FABRICACIÓN: TP1 + TP2 = = 586,18 + 52 = 638,18 €

CARCASA SUPERIOR CUBE	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
Gránulos polietileno de alta densidad	
- 25 kg de gránulos	
- Precio 0.84 €/pack de 25 kg	
- Se necesitan 6.5 kg	0.218€
Subtotal 1:	0.218€
TOTAL PARCIAL 1: 0.218€	
COSTE DE LA MANO DE OBRA	
MANO DE OBRA DIRECTA	
- Extrusión de polímeros	
Operario: 8 €/h	
Tiempo de corte: 1 h	8€
- Imprimación + pintura	
Operario: 3 €/h	
Tiempo de acabado: 20 min: 0.33 h	0.999€
Subtotal 1:	8.999€
OPERACIONES SUBCONTRATADAS	
- Termo conformado	
Operario: 32 €/h	
Tiempo de corte: 0.1 h	3.2€
Subtotal 2:	3.2€
TOTAL PARCIAL 2: 12.199€	

Tabla 24: Presupuesto carcasa superior Cube

COSTE FABRICACIÓN: TP1 + TP2 = = 0,218 + 12,199 = 12,417€

TAPA LATERAL DERECHA	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
Lámina de Acero	
- Sección circular: 2514832.85 mm ³	
- Precio 800 €/ton	
- Se necesitan 19 kg	15.2€
Subtotal 1:	15.2€
TOTAL PARCIAL 1: 15.2€	
COSTE DE LA MANO DE OBRA	
MANO DE OBRA DIRECTA	
- Extrusión acero	
Operario: 2 €/h	
Tiempo de extrusión: 30 min: 0.5 h	1€
- Mecanización CNC	
Operario: 40 €/h	
Tiempo de corte: 15 seg: 0.00416 h	0.166€
Subtotal 1:	1.166€
OPERACIONES SUBCONTRATADAS	
- Galvanización	
Operario: 7 €/h	
Tiempo: 0.1 h	0.7€
Subtotal 2:	0.7€
TOTAL PARCIAL 2: 1.866€	

Tabla 25: Presupuesto tapa lateral derecha

COSTE FABRICACIÓN: TP1 + TP2 = 15,2 + 1.866 = 17,066 €

TAPA LATERAL IZQUIERDA	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
Lámina de Acero	
- Sección circular y cilíndrica: 2594960.28 mm ³	
- Precio 800 €/ton	
- Se necesitan 20.3 kg	16.24€
Subtotal 1:	16.24€
TOTAL PARCIAL 1: 16.24€	
COSTE DE LA MANO DE OBRA	
MANO DE OBRA DIRECTA	
- Extrusión acero	
Operario: 2 €/h	
Tiempo de extrusión: 38 min: 0.633	1.266€
- Mecanización CNC	
Operario: 40 €/h	
Tiempo de corte: 15 seg: 0.000416	0.01664€
Subtotal 1:	1.283€
OPERACIONES SUBCONTRATADAS	
- Galvanización	
Operario: 7 €/h	
Tiempo: 0.1 h	0.7€
Subtotal 2:	0.7€
TOTAL PARCIAL 2: 1.983€	

Tabla 26: Presupuesto tapa lateral izquierda

COSTE FABRICACIÓN: TP1 + TP2 = 16.24 + 1,983 = 18,223 €

EJE PEDAL	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
Gránulos polietileno de alta densidad	
- 25 kg de gránulos	
- Precio 0.84 €/pack de 25 kg	
- Se necesitan 0.00976 kg	0.00033€
Subtotal 1:	0.00033€
TOTAL PARCIAL 1:	0.00033€
COSTE DE LA MANO DE OBRA	
MANO DE OBRA DIRECTA	
- Moldeo por inyección	
Operario: 16.49 €/h	
Tiempo de inyección: 15 seg: 0.0042 h	0.069€
- Imprimación + pintura	
Operario: 16.49 €/h	
Tiempo de acabado: 7 seg: 0.00194h	0.032€
- Mecanizado CNC	
Operario: 40 €/h	
Tiempo de mecanización: 15 seg: 0.004167h	0.1667€
Subtotal 1:	0.267€
TOTAL PARCIAL 2:	0.267€

Tabla 27: Presupuesto eje pedal

COSTE FABRICACIÓN: TP1 + TP2 = = 0,00033 + 0,267 = 0,268€

PEDAL	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
Gránulos polietileno de alta densidad	
- 25 kg de gránulos	
- Precio 0.84 €/pack de 25 kg	
- Se necesitan 0.359 kg	0.012€
Subtotal 1:	0.012€
TOTAL PARCIAL 1: 0.012€	
COSTE DE LA MANO DE OBRA	
MANO DE OBRA DIRECTA	
- Extrusión de polímeros	
Operario: 8 €/h	
Tiempo de extrusión: 0.15 h	1.2€
- Imprimación + pintura	
Operario: 16.46 €/h	
Tiempo de acabado: 17 seg:	
0.04722 h	0.777€
- Mecanizado CNC	
Operario: 40 €/h	
Tiempo de mecanización: 15 seg:	
0.004167h	0.1667€
Subtotal 1:	2.137€
TOTAL PARCIAL 2: 2.137€	

Tabla 28: Presupuesto pedal

COSTE FABRICACIÓN: $TP1 + TP2 = 0,012 + 2,137 = 2,149€$

EMBELLECEDOR	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
Gránulos polietileno de alta densidad	
- 25 kg de gránulos	
- Precio 0.84 €/pack de 25 kg	
- Se necesitan 0.00142 kg	0.000048€
Subtotal 1:	0.000048
	€
TOTAL PARCIAL 1:	0.000048€
COSTE DE LA MANO DE OBRA	
MANO DE OBRA DIRECTA	
- Moldeo por inyección	
Operario: 16.49 €/h	
Tiempo de inyección: 8 seg: 0.0022 h	0.036€
- Imprimación + pintura	
Operario: 16.49 €/h	
Tiempo de acabado: 4 seg: 0.0011h	0.018€
Subtotal 1:	0.054€
TOTAL PARCIAL 2:	0.054€

Tabla 29: Presupuesto embellecedor

COSTE FABRICACIÓN: TP1 + TP2 = = 0,000048 + 0,054 = 0,054€

CUERPO PRINCIPAL ARROW	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
Chapa de acero	
- 1000 x 900 x 5 mm = 4.500.000 mm ³	
- Precio 293.09 €/chapa metálica	
- Se necesitan 3 chapas metálicas	879.27€
Subtotal 1:	879.27€
TOTAL PARCIAL 1:	879.27€
COSTE DE LA MANO DE OBRA	
MANO DE OBRA DIRECTA	
- Estampación de matriz progresiva	
Operario: 45 €/h	
Tiempo de corte: 1 h	45€
Subtotal 1:	45€
OPERACIONES SUBCONTRATADAS	
- Galvanización	
Operario: 7 €/h	
Tiempo de corte: 1 h	7€
Subtotal 2:	7€
TOTAL PARCIAL 2:	52€

Tabla 30: Presupuesto cuerpo principal Arrow

COSTE FABRICACIÓN: TP1 + TP2 = = 879,27 + 52 = 931,27 €

CARCASA SUPERIOR ARROW	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
Gránulos polietileno de alta densidad	
- 25 kg de gránulos	
- Precio 0.84 €/pack de 25 kg	
- Se necesitan 2.6 kg	0.087€
Subtotal 1:	0.087€
TOTAL PARCIAL 1: 0.087€	
COSTE DE LA MANO DE OBRA	
MANO DE OBRA DIRECTA	
- Extrusión de polímeros	
Operario: 8 €/h	
Tiempo de corte: 1 h	8€
- Imprimación + pintura	
Operario: 3 €/h	
Tiempo de acabado: 20 min: 0.33 h	0.999€
Subtotal 1:	8.999€
OPERACIONES SUBCONTRATADAS	
- Termo conformado	
Operario: 32 €/h	
Tiempo de corte: 0.1 h	3.2€
Subtotal 2:	3.2€
TOTAL PARCIAL 2: 12.199€	

Tabla 31: Presupuesto carcasa superior Arrow

COSTE FABRICACIÓN: TP1 + TP2 = = 0,087 + 12,199 = 12,288€

MANILLAR	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
Lámina de Acero	
- Precio 800 €/ton	
- Se necesitan 0.835 kg	
	0.668€
Subtotal 1:	0.668€
TOTAL PARCIAL 1:	0.668€
COSTE DE LA MANO DE OBRA	
MANO DE OBRA DIRECTA	
- Moldeo por inyección	
Operario: 16.49 €/h	
Tiempo de extrusión: 10 min:	
0.1667 h	2.748€
Subtotal 1:	2.748€
OPERACIONES SUBCONTRATADAS	
- Galvanización	
Operario: 7 €/h	
Tiempo: 0.035 h	
Subtotal 2:	0.245€
TOTAL PARCIAL 2:	2.993€

Tabla 32: Presupuesto manillar

COSTE FABRICACIÓN: TP1 + TP2 = 0,668 + 2,993 = 3,661 €

EMPUÑADURA	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
Gránulos de caucho	
- Precio 850 €/100 ton	
- Se necesitan 0.043 kg	
	0.00037€
Subtotal 1:	0.00037€
TOTAL PARCIAL 1:	0.00037€
COSTE DE LA MANO DE OBRA	
MANO DE OBRA DIRECTA	
- Moldeo por inyección	
Operario: 16.49 €/h	
Tiempo de extrusión: 5 min: 0.083 h	
	1.374€
- Imprimación + pintura	
Operario: 3 €/h	
Tiempo de acabado: 20 seg:	
0.00556 h	
	0.01667€
Subtotal 1:	1.391€
TOTAL PARCIAL 2:	1.391€

Tabla 33: Presupuesto empuñadura

COSTE FABRICACIÓN: TP1 + TP2 = 0,00037 + 1,391 = 1,391 €

CUERPO PRINCIPAL CURVE	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
Chapa de acero	
- 1000 x 900 x 5 mm = 4.500.000 mm ³	
- Precio 293.09 €/chapa metálica	
- Se necesitan 3 chapas metálicas	879.27€
Subtotal 1:	879.27€
TOTAL PARCIAL 1:	879.27€
COSTE DE LA MANO DE OBRA	
MANO DE OBRA DIRECTA	
- Estampación de matriz progresiva	
Operario: 45 €/h	
Tiempo de corte: 1 h	45€
Subtotal 1:	45€
OPERACIONES SUBCONTRATADAS	
- Galvanización	
Operario: 7 €/h	
Tiempo de corte: 1 h	7€
Subtotal 2:	7€
TOTAL PARCIAL 2:	52€

Tabla 34: Presupuesto cuerpo principal Curve

COSTE FABRICACIÓN: TP1 + TP2 = = 879,27 + 52 = 931,27 €

CARCASA SUPERIOR CURVE	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
Gránulos polietileno de alta densidad	
- 25 kg de gránulos	
- Precio 0.84 €/pack de 25 kg	
- Se necesitan 1.07 kg	0.036€
Subtotal 1:	0.036€
TOTAL PARCIAL 1: 0.036€	
COSTE DE LA MANO DE OBRA	
MANO DE OBRA DIRECTA	
- Extrusión de polímeros	
Operario: 8 €/h	
Tiempo de corte: 1 h	8€
- Imprimación + pintura	
Operario: 3 €/h	
Tiempo de acabado: 20 min: 0.33 h	0.999€
Subtotal 1:	8.999€
OPERACIONES SUBCONTRATADAS	
- Termo conformado	
Operario: 32 €/h	
Tiempo de corte: 0.1 h	3.2€
Subtotal 2:	3.2€
TOTAL PARCIAL 2: 12.199€	

Tabla 35: Presupuesto carcasa superior Curve

COSTE FABRICACIÓN: TP1 + TP2 = = 0,036 + 12,199 = 12,322€

SOPORTE PANEL INFORMATIVO	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
Chapa de acero	
- 1000 x 900 x 5 mm = 4.500.000 mm ³	
- Precio 293.09 €/chapa metálica	
- Se necesitan 2 chapas metálicas	586,18€
Subtotal 1:	586,18€
TOTAL PARCIAL 1:	586,18€
COSTE DE LA MANO DE OBRA	
MANO DE OBRA DIRECTA	
- Estampación de matriz progresiva	
Operario: 45 €/h	
Tiempo de corte: 1 h	45€
Subtotal 1:	45€
TOTAL PARCIAL 2:	45€

Tabla 36: Presupuesto soporte panel informativo

COSTE FABRICACIÓN: TP1 + TP2 = = 586,18 + 45 = 631,18 €

BASE PANEL INFORMATIVO	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
Gránulos polietileno de alta densidad	
- 25 kg de gránulos	
- Precio 0.84 €/pack de 25 kg	
- Se necesitan 190 kg / se necesitan 8 packs	6.72€
Subtotal 1:	6.72€
TOTAL PARCIAL 1: 6.72€	
COSTE DE LA MANO DE OBRA	
MANO DE OBRA DIRECTA	
- Extrusión de metales	
Operario: 8 €/h	
Tiempo de extrusión: 1.5 h	12€
Subtotal 1:	12€
TOTAL PARCIAL 2: 12€	

Tabla 37: Presupuesto base panel informativo

COSTE FABRICACIÓN: TP1 + TP2 = = 6.72 + 12 = 0,268€

PANTALLA PANEL INFORMATIVO	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
Gránulos polietileno resina de vidrio	
- 700 kg de gránulos	
- Precio 1 €/pack de 700 kg	
- Se necesitan 62.9 kg	0.0898€
Subtotal 1:	0.0898€
TOTAL PARCIAL 1:	0.0898€
COSTE DE LA MANO DE OBRA	
MANO DE OBRA DIRECTA	
- Laminación del vidrio	
Operario: 12 €/h	
Tiempo de extrusión: 0.35 h	4.2€
Subtotal 1:	4.2€
TOTAL PARCIAL 2:	4.2€

Tabla 38: Presupuesto pantalla panel informativo

COSTE FABRICACIÓN: TP1 + TP2 = = 0,0898 + 4,2 = 4,289€

COSTE MECANISMO INTERNO

Se ha hecho una estimación sobre este coste, en base a búsquedas de sistemas y mecanismos similares como los estudiados en el antecedente “Nuru” y en otras empresas que ofrecen generadores y alternadores de energía mecánica a eléctrica.

Se ha presupuesto un coste de 800 € en base a lo comentado anteriormente.

1.2 Piezas comerciales

CABLE DE ALIMENTACIÓN	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
	0€
	Subtotal 1: 0€
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS	
- Cable de alimentación	
	7.49€
	Subtotal 2: 7.49€
	TOTAL PARCIAL 1: 7.49€
COSTE DE LA MANO DE OBRA	
	0€
	Subtotal 1: 0€
OPERACIONES SUBCONTRATADAS	
	0€
	Subtotal 2: 0€
	TOTAL PARCIAL 2: 0€

Tabla 39: Presupuesto cable alimentación

COSTE FABRICACIÓN: $TP1 + TP2 = 7.49 + 0 = 7.49 \text{ €}$

SOPORTE DE FUSIBLE	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
	0€
	Subtotal 1: 0€
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS	
- Soporte de fusible	
	7.55€
	Subtotal 2: 7.55€
	TOTAL PARCIAL 1: 7.55€
COSTE DE LA MANO DE OBRA	
	0€
	Subtotal 1: 0€
OPERACIONES SUBCONTRATADAS	
	0€
	Subtotal 2: 0€
	TOTAL PARCIAL 2: 0€

Tabla 40: Presupuesto soporte de fusible

COSTE FABRICACIÓN: TP1 + TP2 = 7.55 + 0 = 7.55 €

RECTIFICADOR DE DIODO	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
	0€
	Subtotal 1: 0€
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS	
- Rectificador diodo	
	5.872€
	Subtotal 2: 5.872€
	TOTAL PARCIAL 1: 5.872€
COSTE DE LA MANO DE OBRA	
	0€
	Subtotal 1: 0€
OPERACIONES SUBCONTRATADAS	
	0€
	Subtotal 2: 0€
	TOTAL PARCIAL 2: 0€

Tabla 41: Presupuesto rectificador de diodo

COSTE FABRICACIÓN: TP1 + TP2 = 5.872 + 0 = 5.872 €

CADENA	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
	0€
	Subtotal 1: 0€
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS	
- Cadena	
	5.45€
	Subtotal 2: 5.45€
	TOTAL PARCIAL 1: 5.45€
COSTE DE LA MANO DE OBRA	
	0€
	Subtotal 1: 0€
OPERACIONES SUBCONTRATADAS	
	0€
	Subtotal 2: 0€
	TOTAL PARCIAL 2: 0€

Tabla 42: Presupuesto cadena

COSTE FABRICACIÓN: TP1 + TP2 = 5.45 + 0 = 5.45 €

TORNILLO	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
	0€
	Subtotal 1: 0€
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS	
- Tornillo	
	14.95€
	Subtotal 2: 14.95€
	TOTAL PARCIAL 1: 14.95€
COSTE DE LA MANO DE OBRA	
	0€
	Subtotal 1: 0€
OPERACIONES SUBCONTRATADAS	
	0€
	Subtotal 2: 0€
	TOTAL PARCIAL 2: 0€

Tabla 43: Presupuesto tornillo

COSTE FABRICACIÓN: TP1 + TP2 = 14.95 + 0 = 14.95 €

TORNILLO DE EXPANSIÓN	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
	0€
	Subtotal 1: 0€
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS	
- Tornillo de expansión	
	1.59€
	Subtotal 2: 1.59€
	TOTAL PARCIAL 1: 1.59€
COSTE DE LA MANO DE OBRA	
	0€
	Subtotal 1: 0€
OPERACIONES SUBCONTRATADAS	
	0€
	Subtotal 2: 0€
	TOTAL PARCIAL 2: 0€

Tabla 44: Presupuesto tornillo de extensión

COSTE FABRICACIÓN: $TP1 + TP2 = 1.59 + 0 = 1.59 \text{ €}$

2. Cuadros de montaje

2.1 Montaje de una máquina

MONTAJE MÁQUINA		
1. Ensamblar el sistema distribución eléctrica		20.8€
	Operario de segunda (13/€) 1.6 h	
2. Ensamblar mecanismo interno rotativo		16.8€
	Operario de segunda (13/€) 1.3 h	
1. Atornillar carcasas al suelo		0.4332€
	Operario de segunda (13/€) 30seg/tornillo - 0.0053h/tornillo 0.1083€/tornillo (x4)	
3. Enroscar pedales y manillares		0.65€
	Operario de segunda (13/€) 0.05 h	
4. Atornillar carcasa superior		0.108€
	Operario de segunda (13/€) 30 seg: 0.00833 h	
5. Ensamblar embellecedores		0.4332€
	Operario de segunda (13/€) 30seg/tornillo - 0.0053h/tornillo 0.1083€/tornillo (x4)	
TOTAL		39.224 €

Tabla 45: Presupuesto montaje maquina

2.2 Montaje panel informativo

MONTAJE PANEL INFORMATIVO		
1. Ensamblar el sistema distribución eléctrica		20.8€
	Operario de segunda (13/€) 1.6 h	
2. Ensamblar componentes electrónicos		26 €
	Operario de segunda (13/€) 2 h	
1. Atornillar base al suelo		0.4332€
	Operario de segunda (13/€) 30seg/tornillo - 0.0053h/tornillo 0.1083€/tornillo (x4)	
1. Ensamblar soporte y pantallas		1.3€
	Operario de segunda (13/€) 0.1 h	
TOTAL		48.533 €

Tabla 46: Presupuesto montaje panel informativo

3. Cuadro resumen de cada máquina

3.1 Máquina Cube

MÁQUINA CUBE				
PIEZA	NÚMERO	MANO DE OBRA	MATERIAL	TOTAL
Cuerpo principal Cube	1	52	586,18	638,18
Carcasa principal Cube	1	12,199	0,218	12,417
Tapa lateral derecha	1	1,866	15,2	17,066
Tapa lateral izquierda	1	1,983	16,24	18,223
Eje pedal	2	0,267	0,00033	0,53466
Pedal	2	2,137	0,012	4,298
Embellecedor	4	0,054	0,000048	0,216192
Mecanismo interno	1	0	800	800
Cable alimentación	1	0	7,49	7,49
Soporte de fusible	1	0	7,55	7,55
Rectificador de diodo	1	0	5,872	5,872
Cadena	1	0	5,45	5,45
Tornillo expansión	4	0	1,59	6,36
TOTAL				1523,65685

Tabla 47: Presupuesto máquina Cube

RESUMEN MÁQUINA CUBE		
COSTE PIEZAS	MONTAJE	TOTAL
1523,656852	39,224	1562,880852

Tabla 48: Resumen presupuesto Cube

3.2 Máquina Arrow

MÁQUINA ARROW				
PIEZA	NÚMERO	MANO DE OBRA	MATERIAL	TOTAL
Cuerpo principal Arrow	1	52	879,27	931,27
Carcasa principal Arrow	1	12,199	0,087	12,286
Tapa lateral derecha	1	1,866	15,2	17,066
Tapa lateral izquierda	1	1,983	16,24	18,223
Manillar	2	2,993	0,668	7,322
Empuñadura	2	1,391	0,00037	2,78274
Embellecedor	4	0,054	0,000048	0,216192
Mecanismo interno	1	0	800	800
Cable alimentación	1	0	7,49	7,49
Soporte de fusible	1	0	7,55	7,55
Rectificador de diodo	1	0	5,872	5,872
Cadena	1	0	5,45	5,45
Tornillo expansión	4	0	1,59	6,36
TOTAL				1821,88793

Tabla 49: Presupuesto máquina Arrow

RESUMEN MÁQUINA ARROW		
COSTE PIEZAS	MONTAJE	TOTAL
1821,887932	39,224	1861,111932

Tabla 50: Resumen presupuesto Arrow

3.3 Máquina Curve

MÁQUINA CURVE				
PIEZA	NÚMERO	MANO DE OBRA	MATERIAL	TOTAL
Cuerpo principal Curve	1	52	879,27	931,27
Carcasa principal Curve	1	12,199	0,036	12,235
Tapa lateral derecha	1	1,866	15,2	17,066
Tapa lateral izquierda	1	1,983	16,24	18,223
Eje pedal	2	0,267	0,00033	0,53466
Pedal	2	2,137	0,012	4,298
Embellecedor	4	0,054	0,000048	0,216192
Mecanismo interno	1	0	800	800
Cable alimentación	1	0	7,49	7,49
Soporte de fusible	1	0	7,55	7,55
Rectificador de diodo	1	0	5,872	5,872
Cadena	1	0	5,45	5,45
Tornillo expansión	4	0	1,59	6,36
TOTAL				1816,56485

Tabla 51: Presupuesto máquina Curve

RESUMEN MÁQUINA CURVE		
COSTE PIEZAS	MONTAJE	TOTAL
1816,564852	39,224	1855,788852

Tabla 52: Resumen presupuesto Curve

3.4 Panel informativo

PANEL INFORMATIVO				
PIEZA	NÚMERO	MANO DE OBRA	MATERIAL	TOTAL
Soporte panel informativo	1	45	586,18	631,18
Base panel informativo	1	12	6,72	18,72
Pantalla panel informativo	2	4,2	0,0898	8,5796
Tornillo expansión	4	0	1,59	6,36
TOTAL				664,8396

Tabla 53: Presupuesto panel informativo

RESUMEN PANEL INFORMATIVO		
COSTE PIEZAS	MONTAJE	TOTAL
664,8396	48,533	713,3726

Tabla 54: Resumen presupuesto panel informativo

4. Presupuesto final

INSTALACIÓN LIGHT UP			
ESTRUCTURA	NÚMERO	COSTE	TOTAL
Máquina Cube	3	1562,88	4688,64
Máquina Arrow	3	1861,12	5583,36
Máquina Curve	2	1855,79	3711,58
Panel informativo	1	713,37	713,37
TOTAL			14696,95

Tabla 55: Presupuesto final

Aplicando un beneficio del 35%, la una instalación de Light Up requerirá de un presupuesto de **19.840,88 €**.

Cabe remarcar que este precio depende de muchos parámetros y al ser un proyecto de tales magnitudes se deberá estudiar con mayor detalle si se lleva a producción.

No obstante, es coherente que una instalación de Light Up ronde los 20.000 €, visto los precios de otras instalaciones. Para que sea efectivo este proyecto se deberán plantear más instalaciones por toda Valencia.

ÍNDICES

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: Espacio público. Fuente: onuhabitat.org	10
Imagen 2: Espacio urbano. Fuente: esdesignbarcelona.com.....	11
Imagen 3: Principios Smartcity. Fuente: citiesinmotion.iese.edu.....	12
Imagen 4: Smartcity. Fuente: revistasumma.com	12
Imagen 5: Ilustración Green Engineering. Fuente: indiamart.com	13
Imagen 6: The great outdoor gym company. Fuente: tgogc.com.....	16
Imagen 7: City Light. Fuente: coroflot.com.....	18
Imagen 8: The green microgym. Fuente: thegreenmicrogym.com	19
Imagen 9: Datos the green microgym. Fuente: thegreenmicrogym.com.....	20
Imagen 10: Nuru. Fuente: nuruenergy.org	21
Imagen 11: My equilibria. Fuente: myequilibria.com	23
Imagen 12: My beast. Fuente: artformurban.co.uk.....	25
Imagen 13: Health park. Fuente: tobiarepossi.it.....	26
Imagen 14: Parque Kompan. Fuente: kompan.co.uk.....	27
Imagen 15: Parque Movestrong. Fuente: movestrongfit.com.....	27
Imagen 16: Parque Romano. Fuente: eldiario.es.....	28
Imagen 17: Parque jardín del Turia. Fuente: fotografía del autor	29
Imagen 18: Elementos Activefit. Fuente: activefit.ca	30
Imagen 19: Loop. Fuente: yankodesign.com	31
Imagen 20: Healthy Electricity. Fuente: yankodesign.com	33
Imagen 21: One bike. Fuente: yankodesign.com.....	34
Imagen 22: Vela. Fuente: di-conexiones.com	36
Imagen 23: Parques deportivos Valencia. Fuente: fotografía del autor	39
Imagen 24: Parques deportivos Valencia 2. Fuente: Fotografía del autor	40
Imagen 25: Documentación Equipamiento para entorno urbano. Fuente: entornourbano.com	41
Imagen 26: Documentación Levipark. Fuente: levipark21.es	42
Imagen 27: Ciudad de las Artes y las Ciencias. Fuente: Google.com	62
Imagen 28: Acero galvanizado. Fuente: eacsteel.com.....	75
Imagen 29: Polietileno de Alta Densidad. Fuente: tecnologíadelosplasticos.blogspot.com	77
Imagen 30: Butaca polietileno. Fuente: cicadex.com	77
Imagen 31: Butacas Polietileno. Fuente: euroseating.com	77
Imagen 32: Empuñadura silicona. Fuente: rutasenbici.net	78

Imagen 33: Acero inoxidable. Fuente: Google.com	79
Imagen 34: Cristal templado. Fuente: Google.com	79
Imagen 35: Precio kw/h. Fuente: tarifasgasluz.com	96
Imagen 36: Población activa Valencia. Fuente: ine.es	96
Imagen 37: Datos kWh. Fuente: elperiodicodelaenergia.com.....	97
Imagen 38: Generador y transformador energía. Fuente: pedalpowergenerator.com	98
Imagen 39: Sistema cadena-piñón. Fuente: Google imágenes.....	99
Imagen 40: Matriz progresiva. Fuente: autoform.com.....	138
Imagen 41: Maquinaria matriz progresiva. Fuente: blogspot.com.....	138
Imagen 42: Maquinaria extrusión polímeros. Fuente: eco-tech.com.....	140
Imagen 43: Esquema extrusión polímeros. Fuente: Google imágenes.....	140
Imagen 44: Metales extruidos. Fuente: Google.com.....	141
Imagen 45: Proceso extrusión de metales. Fuente: Google.com	141
Imagen 46: Esquema proceso extrusión. Fuente: Google.com	142
Imagen 47: Maquinaria moldeo por inyección. Fuente: Wikipedia.org	143
Imagen 48: Esquema moldeo por inyección. Fuente: google.com	143
Imagen 49: Maquinaria termo conformado. Fuente: google.com	145
Imagen 50: Esquema termo conformado. Fuente: google.com	145
Imagen 51: Proceso roscado. Fuente: deingenierias.com	147
Imagen 52: Proceso soldadura. Fuente: Google.com	148
Imagen 53: Esquema soldadura. Fuente: Wikipedia.org	148
Imagen 54: Esquema proceso galvanización. Fuente: google.com.....	150
Imagen 55: Imprimación. Fuente: google.com	151

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Práctica de Campo Jardín del Turia.....	38
Ilustración 2: Posicionamiento en el mercado.....	44
Ilustración 3: Alternativa 1.....	58
Ilustración 4: Alternativa 1 detalles	59
Ilustración 5: Alternativa 2	60
Ilustración 6: Alternativa 2 detalles	61
Ilustración 7: Alternativa 3.....	62
Ilustración 8: Alternativa 3.2.....	63
Ilustración 9: Alternativa 4.....	64
Ilustración 10: Alternativa 4 detalles	65

Ilustración 11: Alternativa seleccionada	68
Ilustración 12: Alternativa seleccionada detalle	68
Ilustración 13: Render contextualizado	69
Ilustración 14: Render contextualizado en Valencia	70
Ilustración 15: Render contextualizado en Valencia de lejos	70
Ilustración 16: Render maquinaria	71
Ilustración 17: Proporciones con usuarios	71
Ilustración 18: Render Cube	72
Ilustración 19: Render Arrow	73
Ilustración 20: Render Curve	73
Ilustración 21: Render detalles	74
Ilustración 22: Tonalidad base	76
Ilustración 23: Tonalidades carcasa	78
Ilustración 24: Máquina Cube	81
Ilustración 25: Cuerpo principal Cube	81
Ilustración 26: Carcasa superior Cube	82
Ilustración 27: Tapa lateral derecha	83
Ilustración 28: Tapa lateral izquierda	84
Ilustración 29: Eje pedal	85
Ilustración 30: Pedal	85
Ilustración 31: Embellecedor	86
Ilustración 32: Máquina Arrow	87
Ilustración 33: Cuerpo principal Arrow	87
Ilustración 34: Carcasa superior Arrow	88
Ilustración 35: Manillar	89
Ilustración 36: Empuñadura	89
Ilustración 37: Máquina Curve	91
Ilustración 38: Cuerpo principal Curve	91
Ilustración 39: Carcasa superior Curve	92
Ilustración 40: Panel informativo	93
Ilustración 41: Soporte panel informativo	93
Ilustración 42: Base panel informativo	94
Ilustración 43: Pantalla panel informativo	95
Ilustración 44: Mecanismo interno	103
Ilustración 45: Primer logotipo	104
Ilustración 46: Evolución logotipo	104

Ilustración 47: Logotipo seleccionado.....	105
Ilustración 48: Tonalidad Cube.....	105
Ilustración 49: Tonalidad Arrow.....	106
Ilustración 50: Tonalidad Curve.....	106
Ilustración 51: Render código Qr	107
Ilustración 52: Mock Up App móvil	108
Ilustración 53: Totem Light Up.....	109
Ilustración 54: Pantalla delantera Totem.....	110
Ilustración 55: Pantalla posterior Totem.....	111

ÍNDICE DE TABLAS

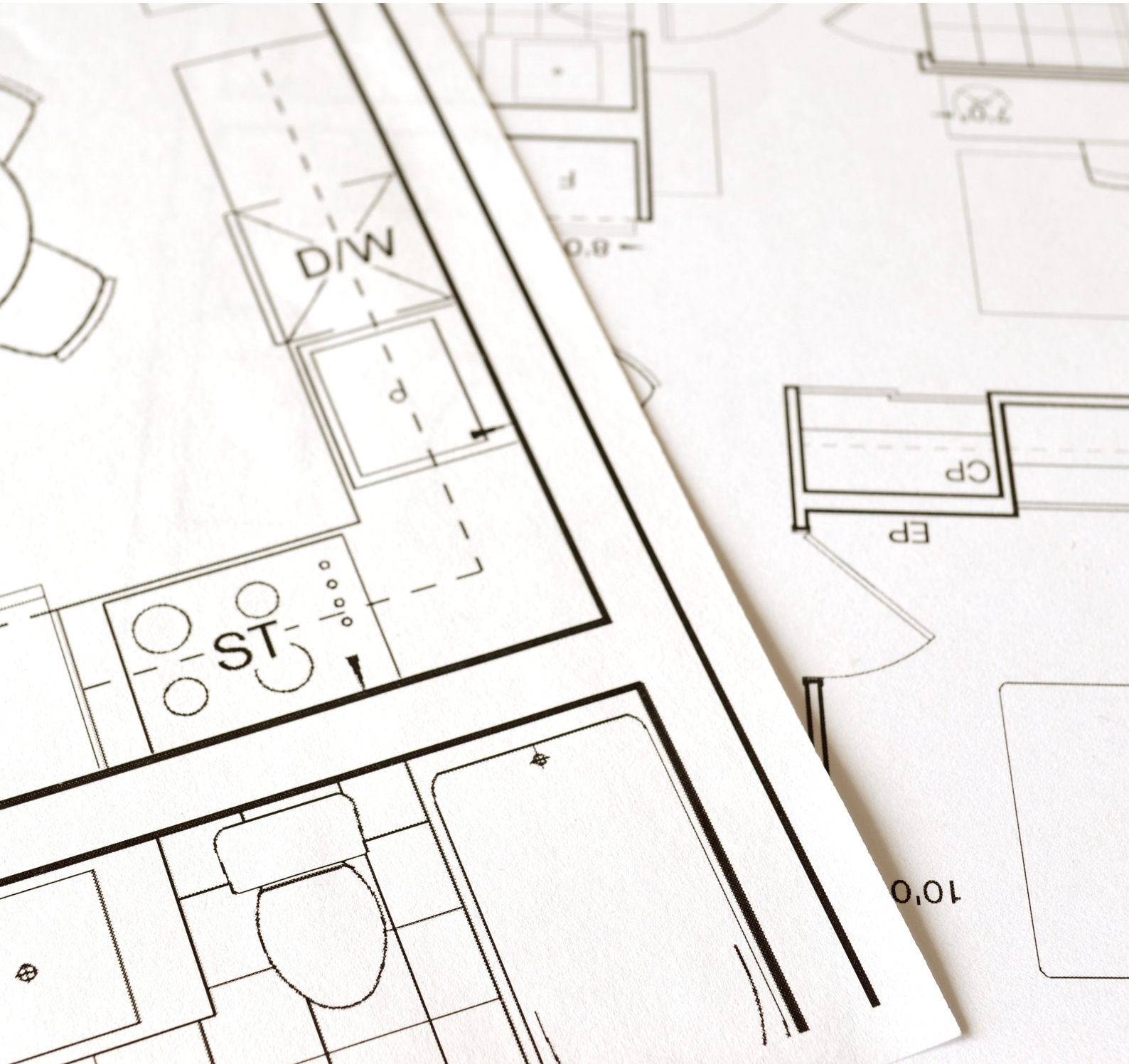
Tabla 1: Ponderación de factores.....	66
Tabla 2: Matriz de valoración	67
Tabla 3: Selección material	75
Tabla 4: Selección material 2.....	76
Tabla 5: Nomenclatura.....	80
Tabla 6: Propiedades mecánicas acero galvanizado	129
Tabla 7: Recubrimiento de zinc.....	129
Tabla 8: Propiedades físicas polietileno.....	130
Tabla 9: Propiedades mecánicas polietileno	130
Tabla 10: Propiedades silicona.....	131
Tabla 11: Propiedades mecánicas silicona.....	132
Tabla 12: Propiedades mecánicas acero inoxidable.....	132
Tabla 13: Propiedades físicas acero inoxidable	133
Tabla 14: Propiedades Vidrio templado	133
Tabla 15: Piezas matriz progresiva.....	138
Tabla 16: Piezas Extrusión polímeros	139
Tabla 17: Piezas extruidas	141
Tabla 18: Piezas moldeo por inyección.....	142
Tabla 19: Piezas termo conformadas	145
Tabla 20: Piezas torneadas.....	147
Tabla 21: Piezas soldadas	148
Tabla 22: Operaciones de acabado.....	150
Tabla 23: Presupuesto cuerpo principal Cube	159
Tabla 24: Presupuesto carcasa superior Cube.....	160
Tabla 25: Presupuesto tapa lateral derecha.....	161
Tabla 26: Presupuesto tapa lateral izquierda.....	162

Tabla 27: Presupuesto eje pedal	163
Tabla 28: Presupuesto pedal	164
Tabla 29: Presupuesto embellecedor.....	165
Tabla 30: Presupuesto cuerpo principal Arrow	166
Tabla 31: Presupuesto carcasa superior Arrow	167
Tabla 32: Presupuesto manillar	168
Tabla 33: Presupuesto empuñadura	169
Tabla 34: Presupuesto cuerpo principal Curve	170
Tabla 35: Presupuesto carcasa superior Curve.....	171
Tabla 36: Presupuesto soporte panel informativo	172
Tabla 37: Presupuesto base panel informativo	173
Tabla 38: Presupuesto pantalla panel informativo.....	174
Tabla 39: Presupuesto cable alimentación.....	176
Tabla 40: Presupuesto soporte de fusible	177
Tabla 41: Presupuesto rectificador de diodo	178
Tabla 42: Presupuesto cadena	179
Tabla 43: Presupuesto tornillo	180
Tabla 44: Presupuesto tornillo de extensión.....	181
Tabla 45: Presupuesto montaje maquina	182
Tabla 46: Presupuesto montaje panel informativo	183
Tabla 47: Presupuesto máquina Cube	184
Tabla 48: Resumen presupuesto Cube	184
Tabla 49: Presupuesto máquina Arrow	185
Tabla 50: Resumen presupuesto Arrow	185
Tabla 51: Presupuesto máquina Curve	186
Tabla 52: Resumen presupuesto Curve	186
Tabla 53: Presupuesto panel informativo	186
Tabla 54: Resumen presupuesto panel informativo	186
Tabla 55: Presupuesto final	187

PLANIMETRÍA

María del Carmen Ruiz Belinchón

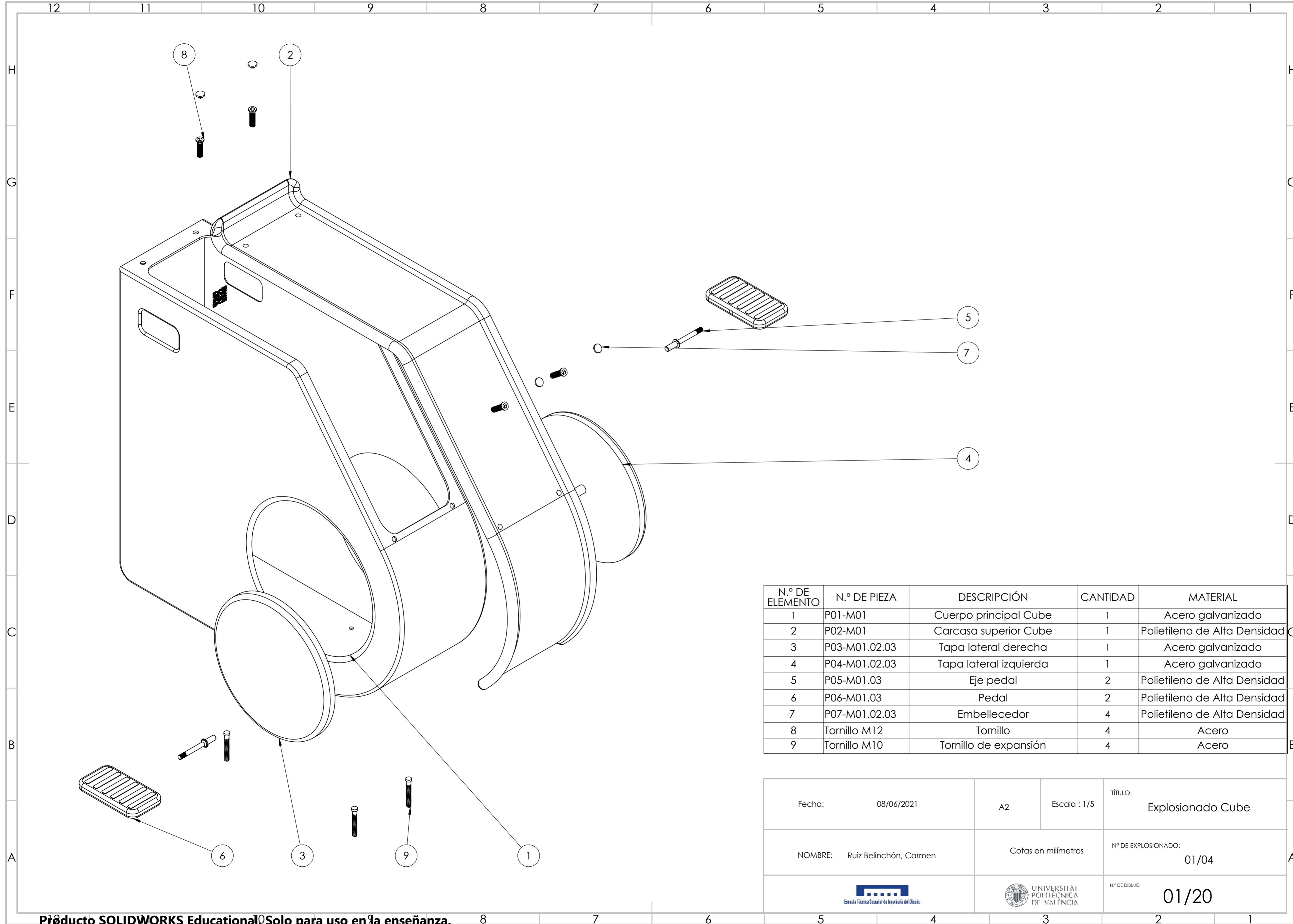
Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

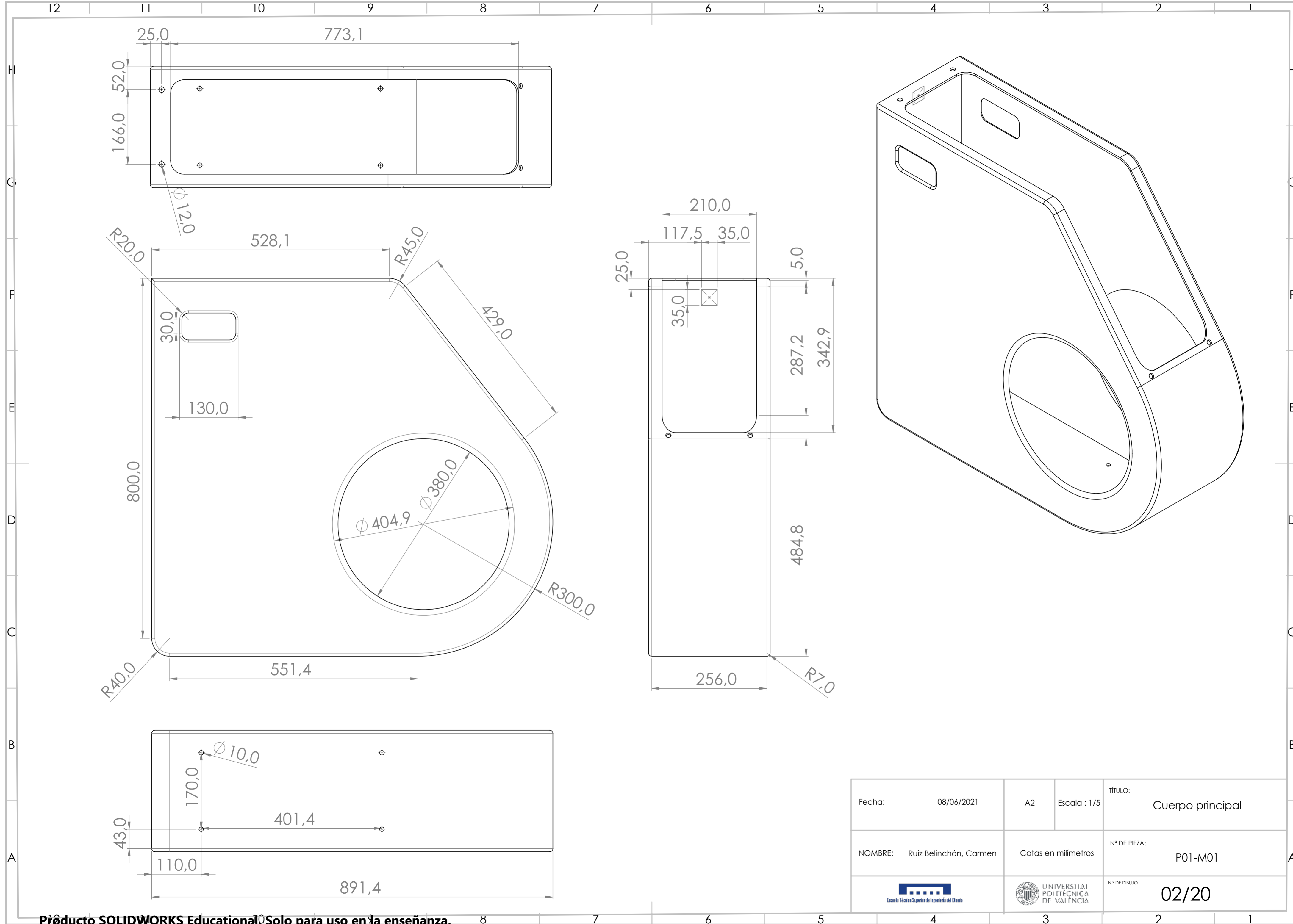


Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

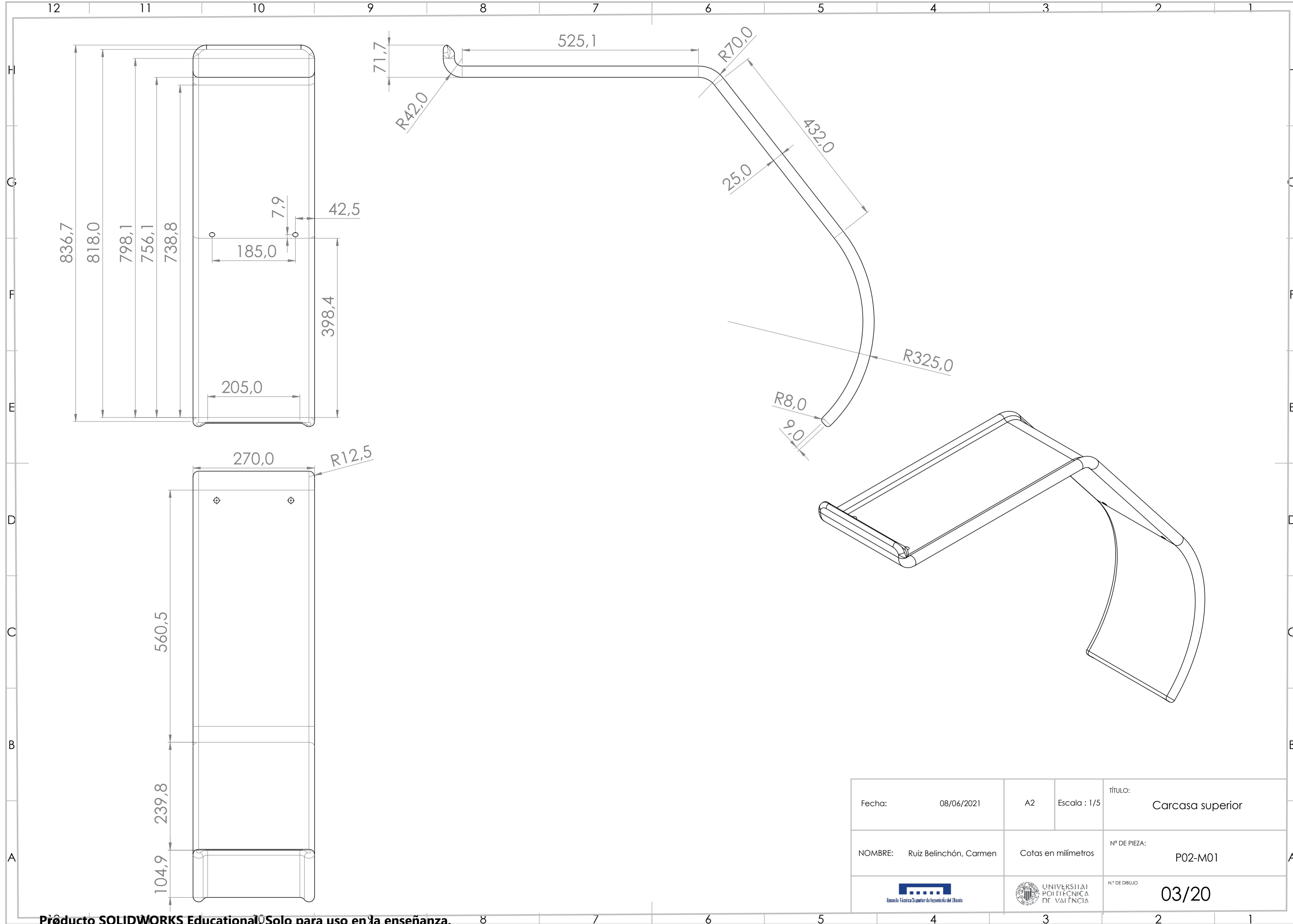


N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	MATERIAL
1	P01-M01	Cuerpo principal Cube	1	Acero galvanizado
2	P02-M01	Carcasa superior Cube	1	Polietileno de Alta Densidad
3	P03-M01.02.03	Tapa lateral derecha	1	Acero galvanizado
4	P04-M01.02.03	Tapa lateral izquierda	1	Acero galvanizado
5	P05-M01.03	Eje pedal	2	Polietileno de Alta Densidad
6	P06-M01.03	Pedal	2	Polietileno de Alta Densidad
7	P07-M01.02.03	Embellecedor	4	Polietileno de Alta Densidad
8	Tornillo M12	Tornillo	4	Acero
9	Tornillo M10	Tornillo de expansión	4	Acero

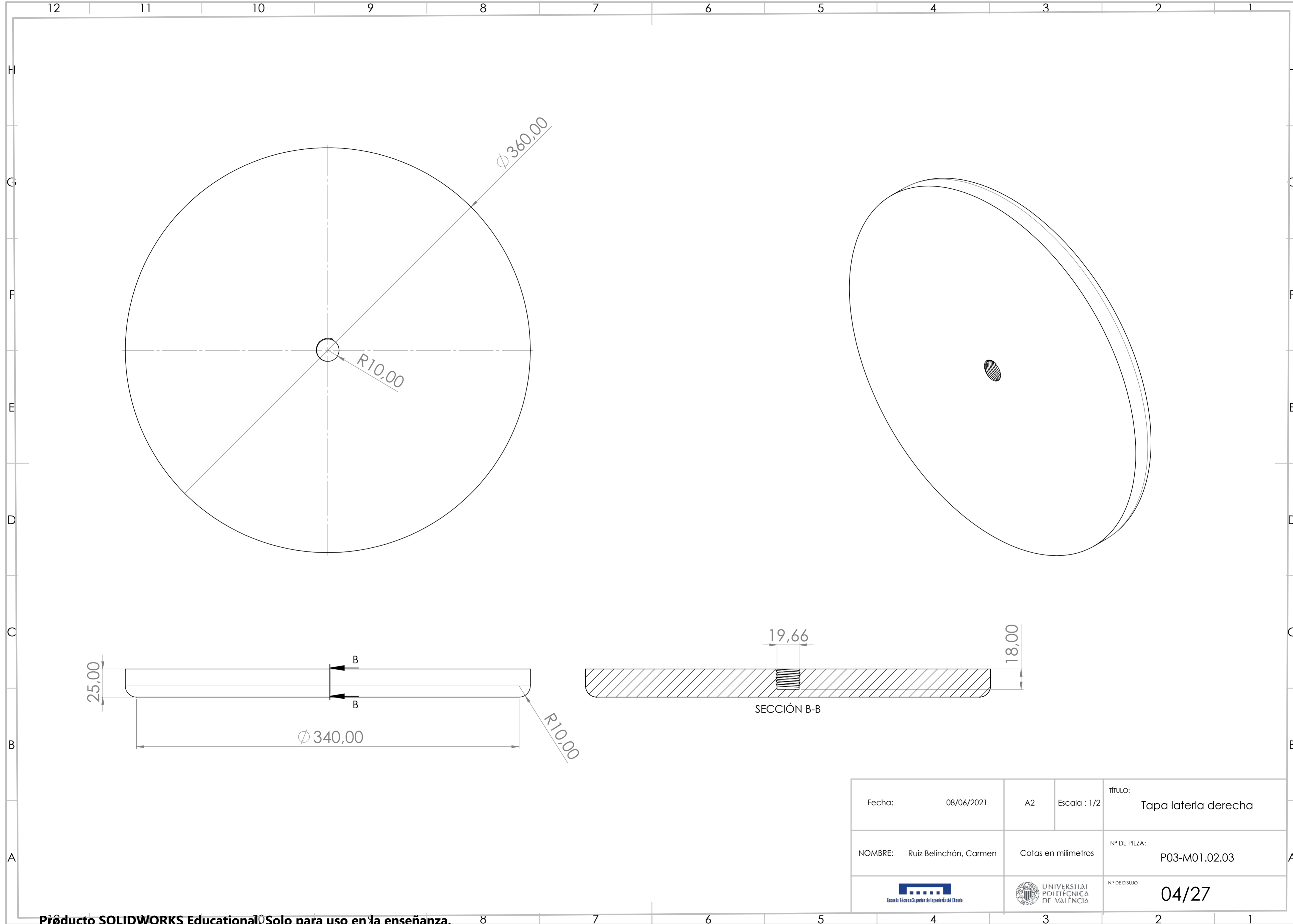
Fecha: 08/06/2021	A2	Escala : 1/5	TÍTULO: Explosionado Cube
NOMBRE: Ruiz Belinchón, Carmen	Cotas en milímetros		Nº DE EXPLOSIONADO: 01/04
			Nº DE DIBUJO: 01/20



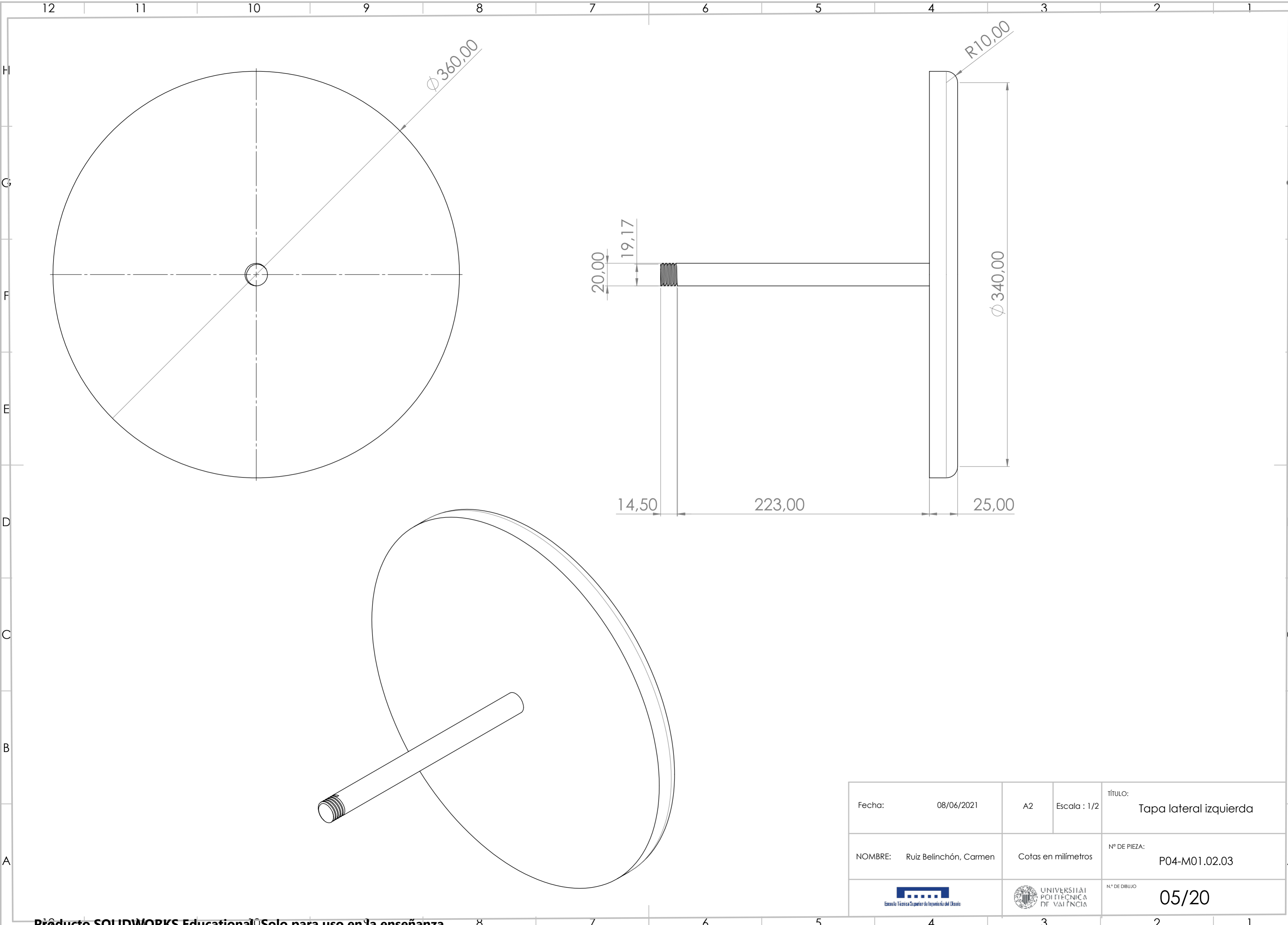
Fecha:	08/06/2021	A2	Escala : 1/5	TÍTULO:	Cuerpo principal
NOMBRE:	Ruiz Belinchón, Carmen	Cotas en milímetros		Nº DE PIEZA:	P01-M01
				Nº DE DIBUJO:	02/20



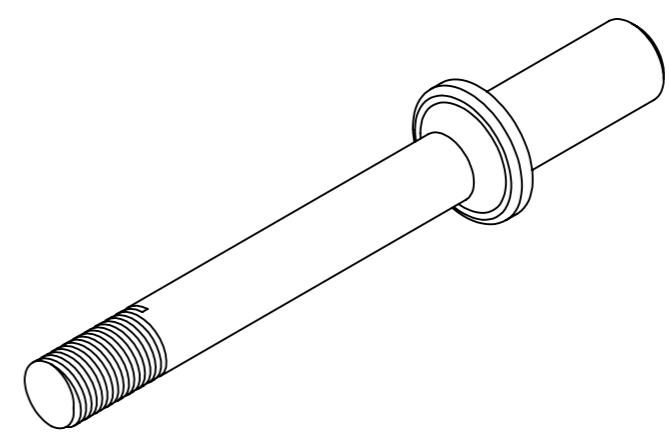
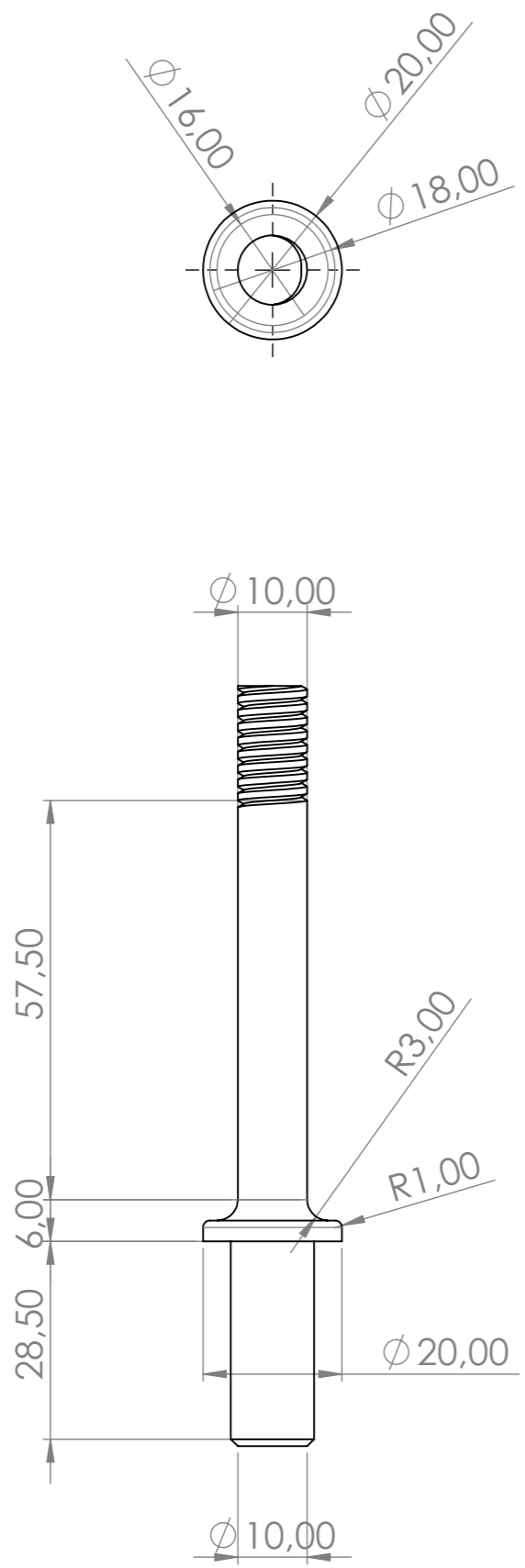
Fecha:	08/06/2021	A2	Escala : 1/5	TÍTULO:	Carcasa superior
NOMBRE:	Ruiz Belinchón, Carmen	Cotas en milímetros		Nº DE PIEZA:	P02-M01
				Nº DE DIBUJO:	03/20



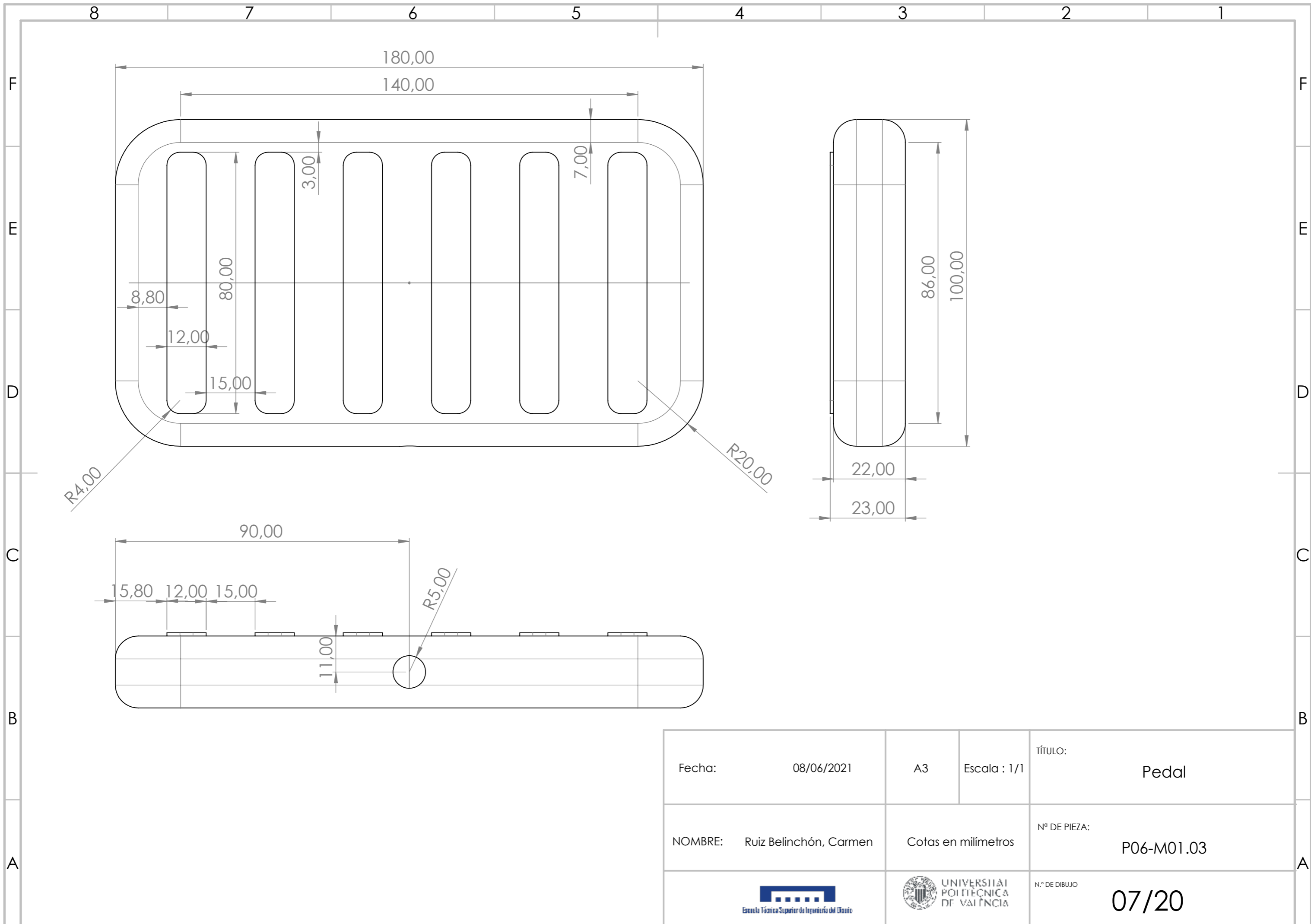
Fecha: 08/06/2021	A2	Escala : 1/2	TÍTULO: Tapa lateral derecha
NOMBRE: Ruiz Belinchón, Carmen	Cotas en milímetros	Nº DE PIEZA: P03-M01.02.03	
			Nº DE DIBUJO: 04/27



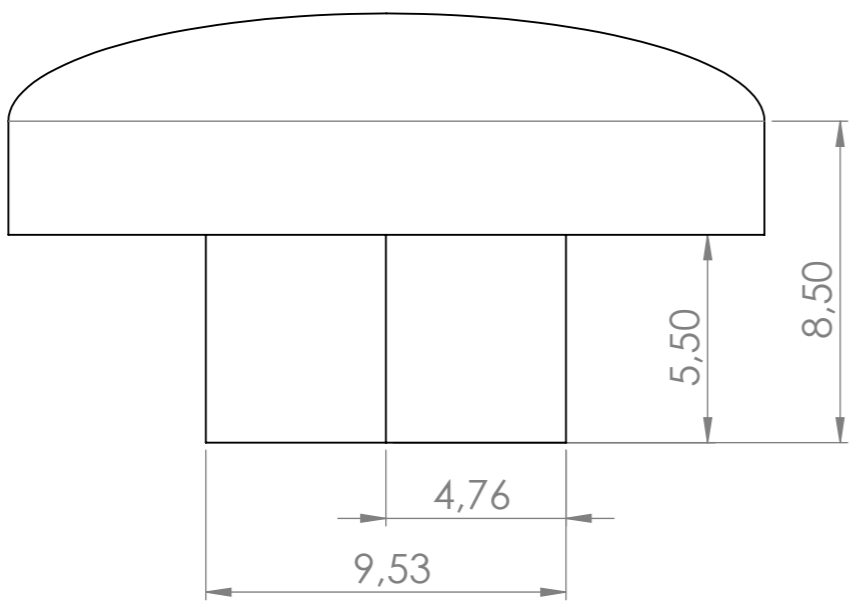
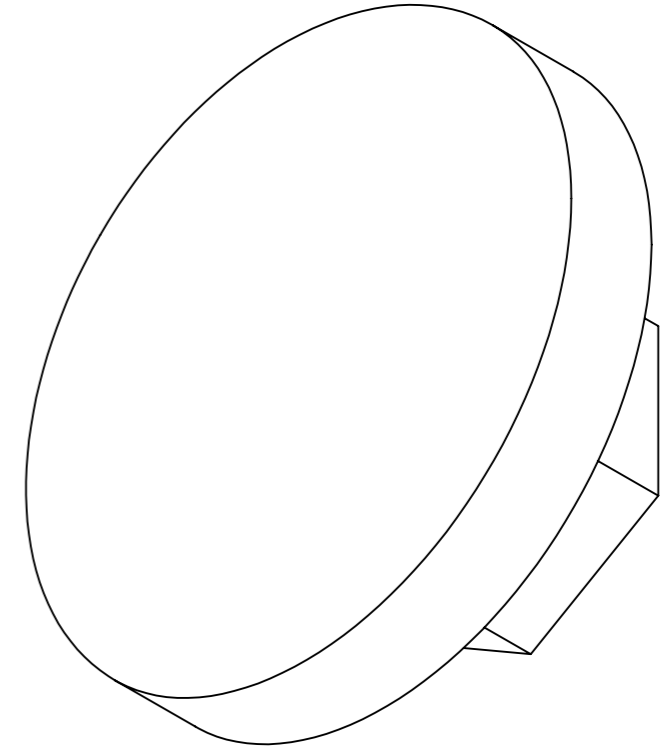
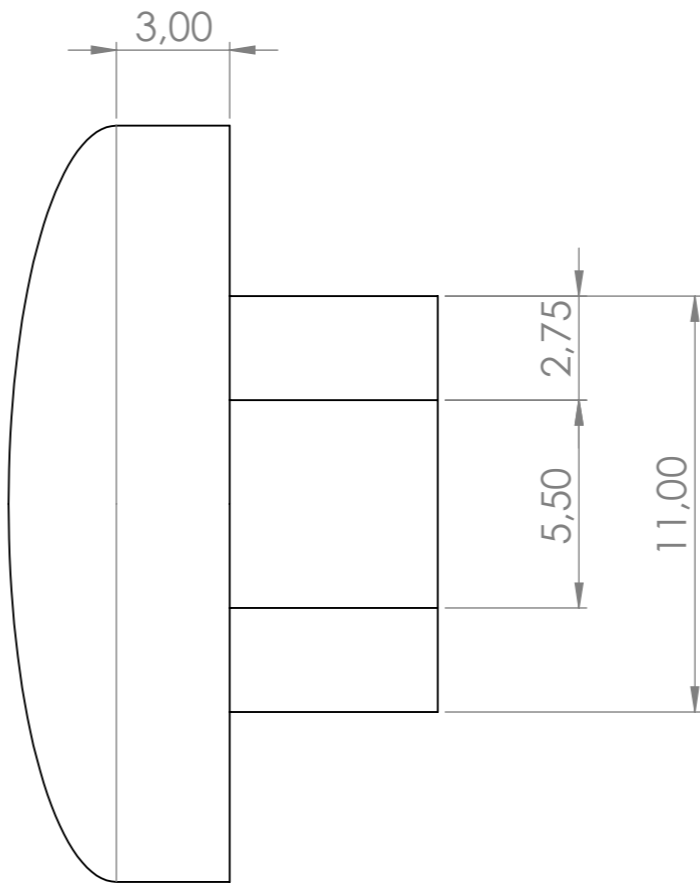
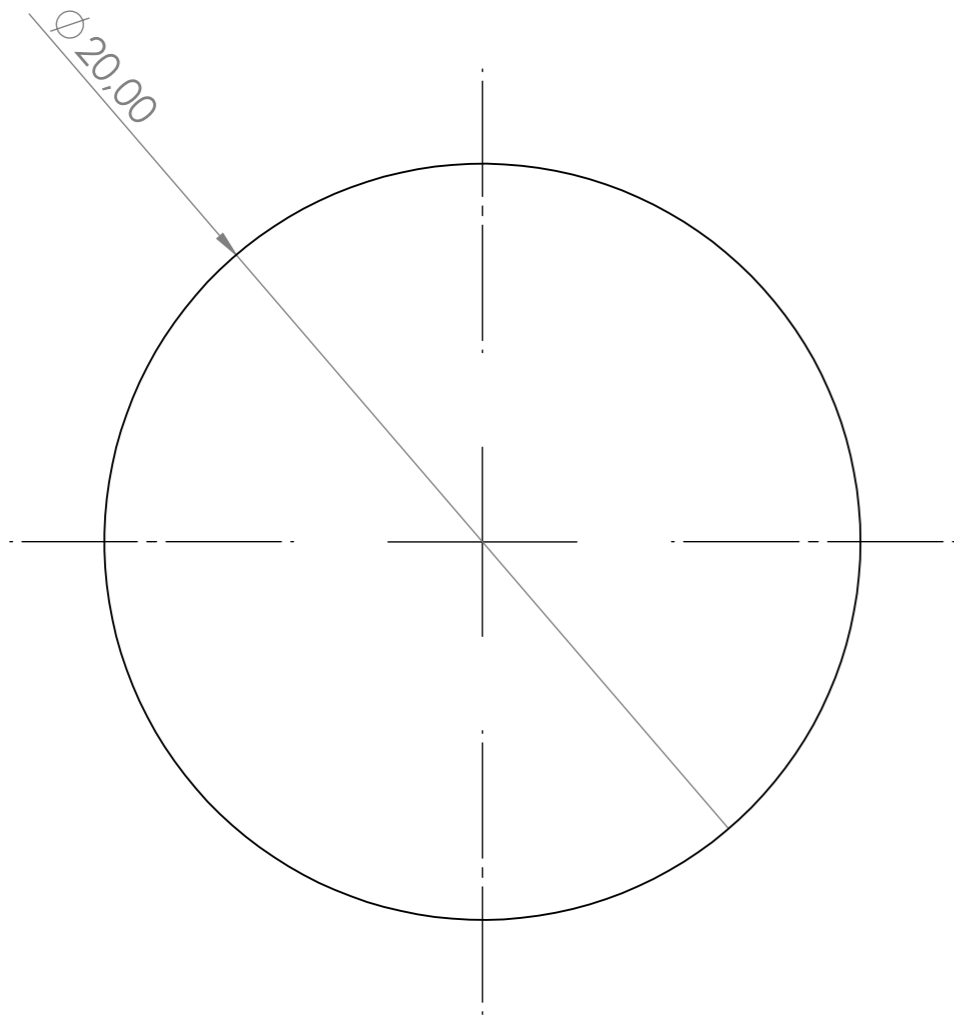
Fecha:	08/06/2021	A2	Escala : 1/2	TÍTULO: Tapa lateral izquierda
NOMBRE:	Ruiz Belinchón, Carmen	Cotas en milímetros		Nº DE PIEZA: P04-M01.02.03
				Nº DE DIBUJO: 05/20



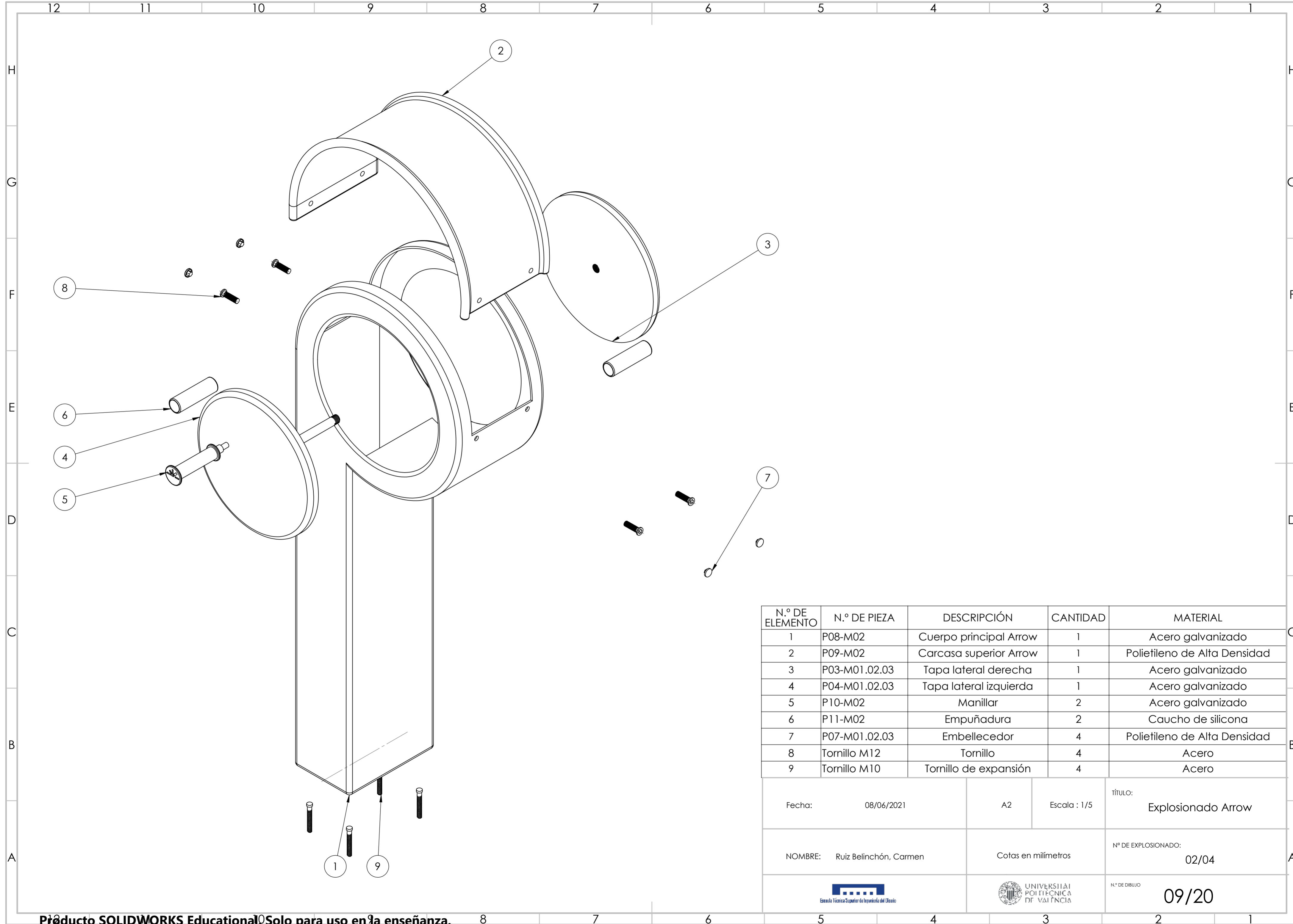
Fecha:	08/06/2021	A3	Escala : 1/1	TÍTULO:	Eje pedal
NOMBRE:	Ruiz Belinchón, Carmen		Cotas en milímetros	Nº DE PIEZA:	P05-M01.03
				N.º DE DIBUJO	06/20



Fecha:	08/06/2021	A3	Escala : 1/1	TÍTULO:	Pedal
NOMBRE:	Ruiz Belinchón, Carmen		Cotas en milímetros	Nº DE PIEZA:	P06-M01.03
				N.º DE DIBUJO:	07/20

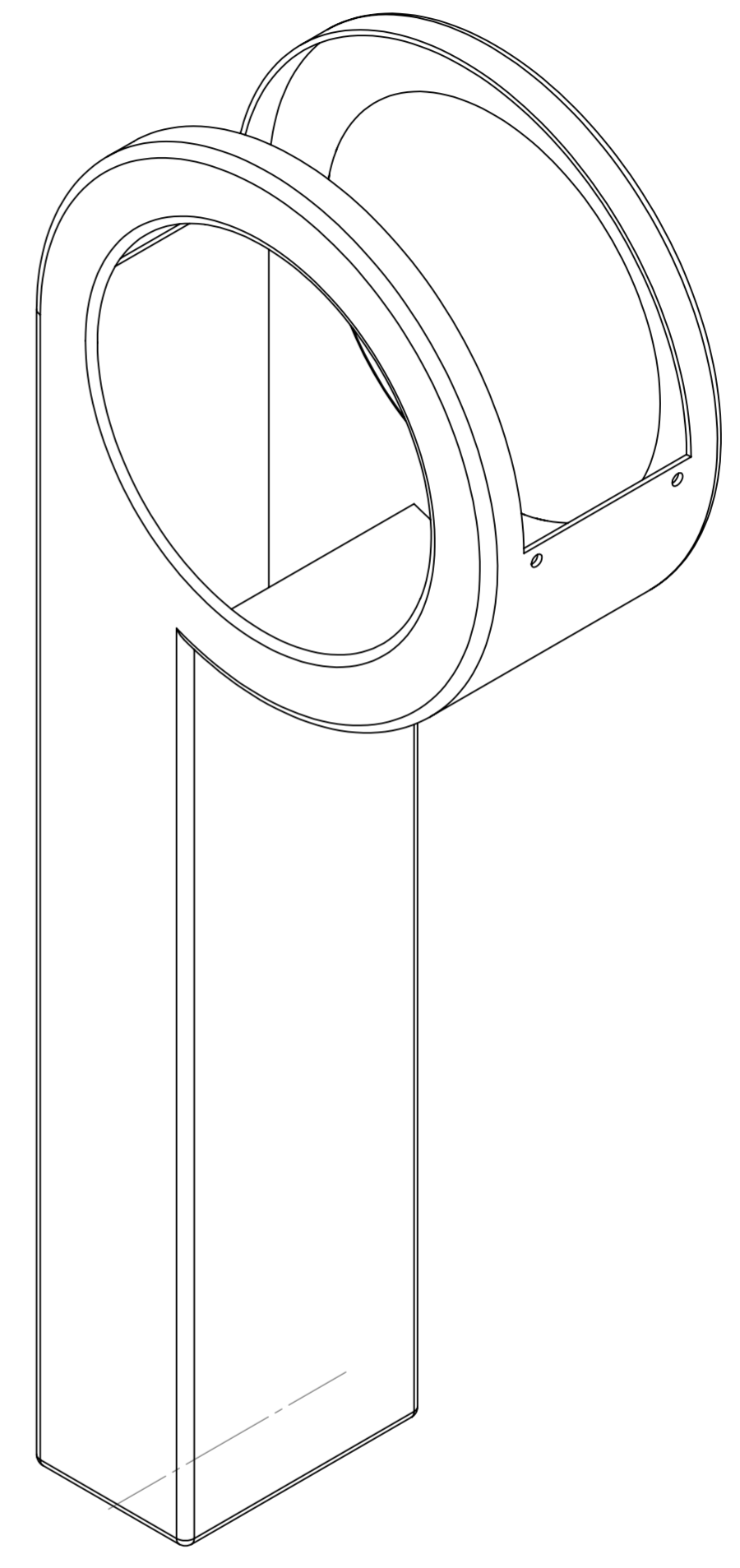
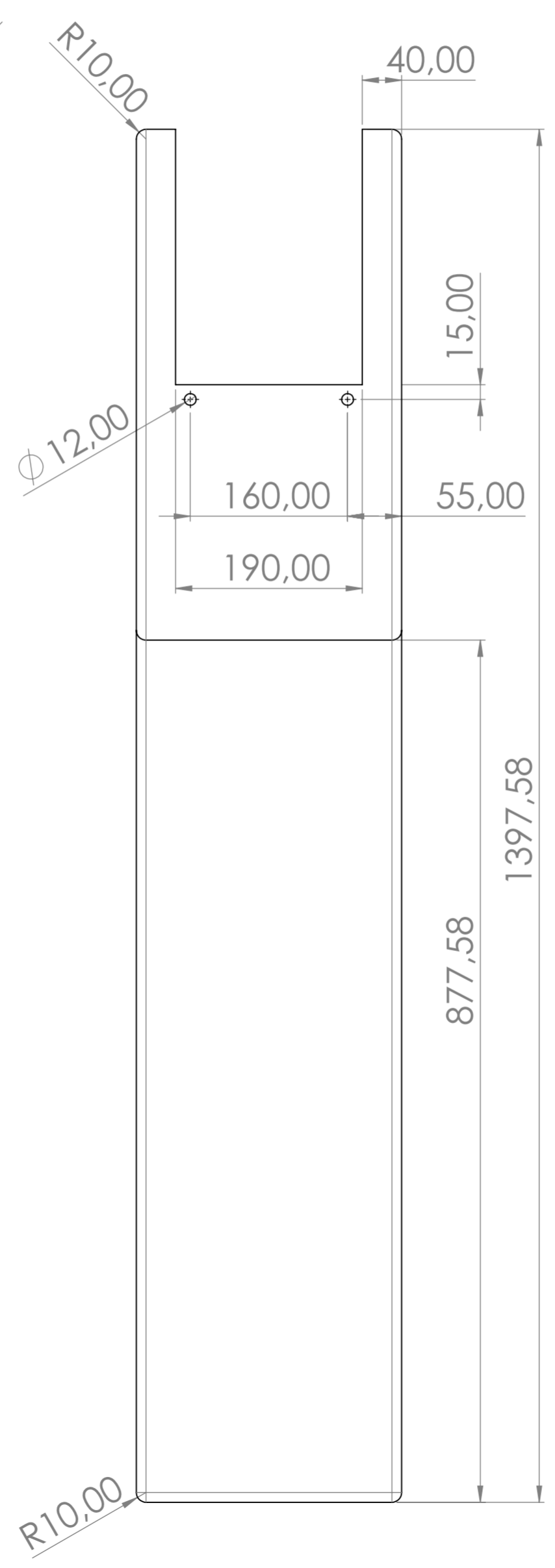
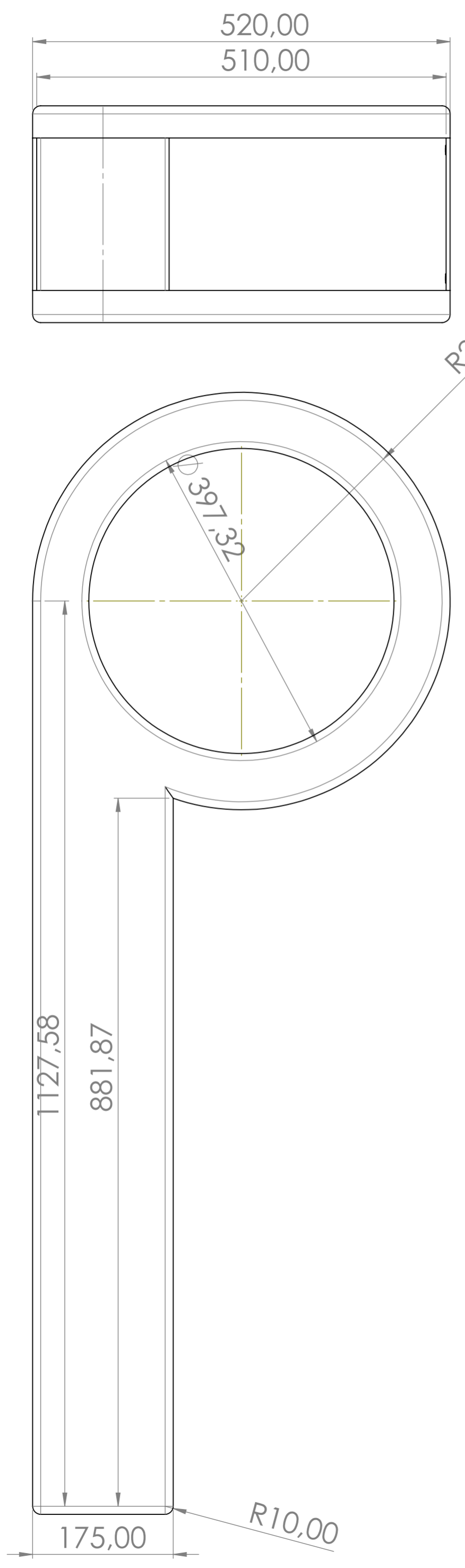


Fecha:	08/06/2021	A3	Escala : 5/1	TÍTULO:	Embellecedor
NOMBRE:	Ruiz Belinchón, Carmen		Cotas en milímetros	Nº DE PIEZA:	P07-M01.02.03
				N.º DE DIBUJO:	08/20

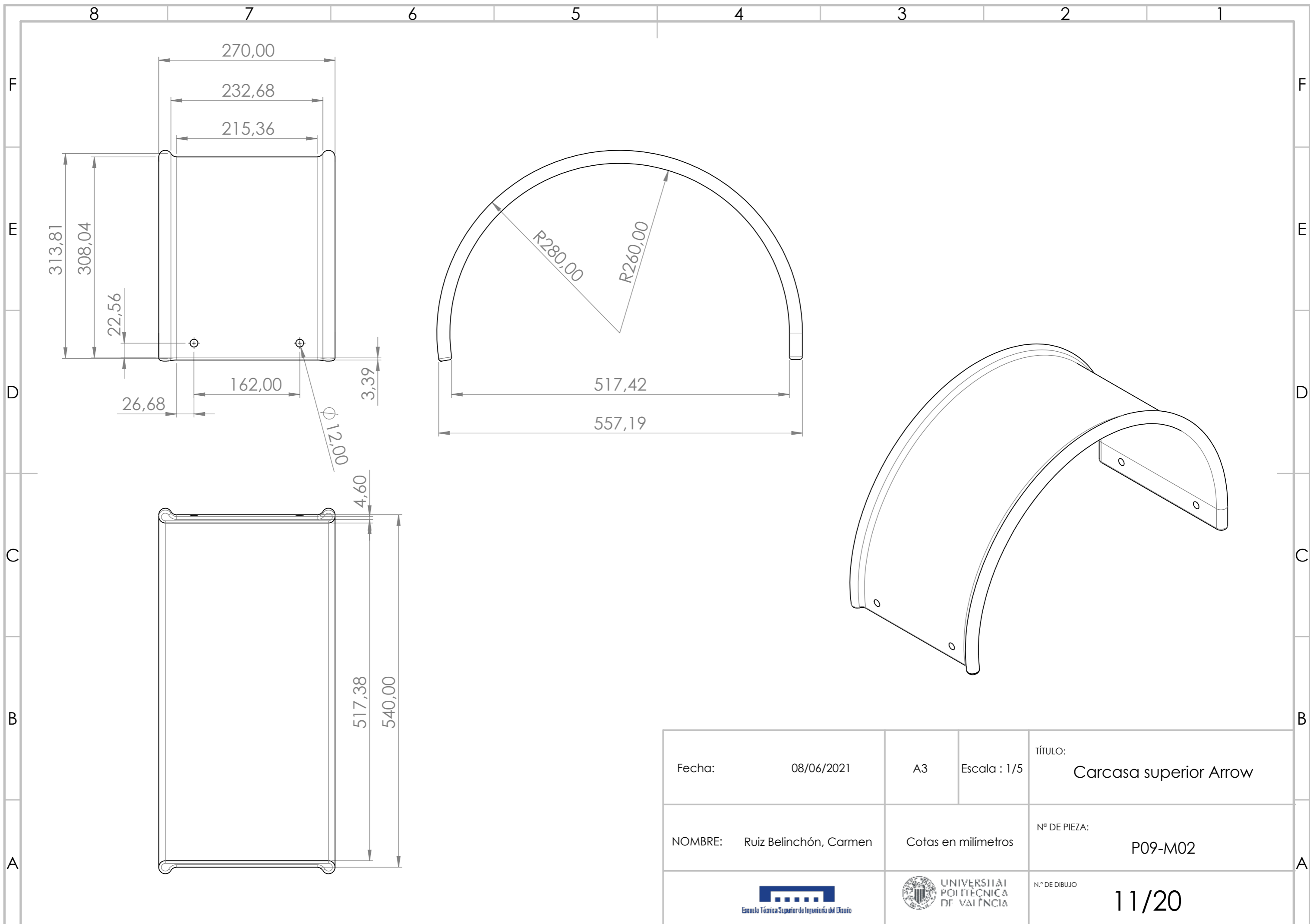


N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	MATERIAL
1	P08-M02	Cuerpo principal Arrow	1	Acero galvanizado
2	P09-M02	Carcasa superior Arrow	1	Polietileno de Alta Densidad
3	P03-M01.02.03	Tapa lateral derecha	1	Acero galvanizado
4	P04-M01.02.03	Tapa lateral izquierda	1	Acero galvanizado
5	P10-M02	Manillar	2	Acero galvanizado
6	P11-M02	Empuñadura	2	Caucho de silicona
7	P07-M01.02.03	Embellecedor	4	Polietileno de Alta Densidad
8	Tornillo M12	Tornillo	4	Acero
9	Tornillo M10	Tornillo de expansión	4	Acero

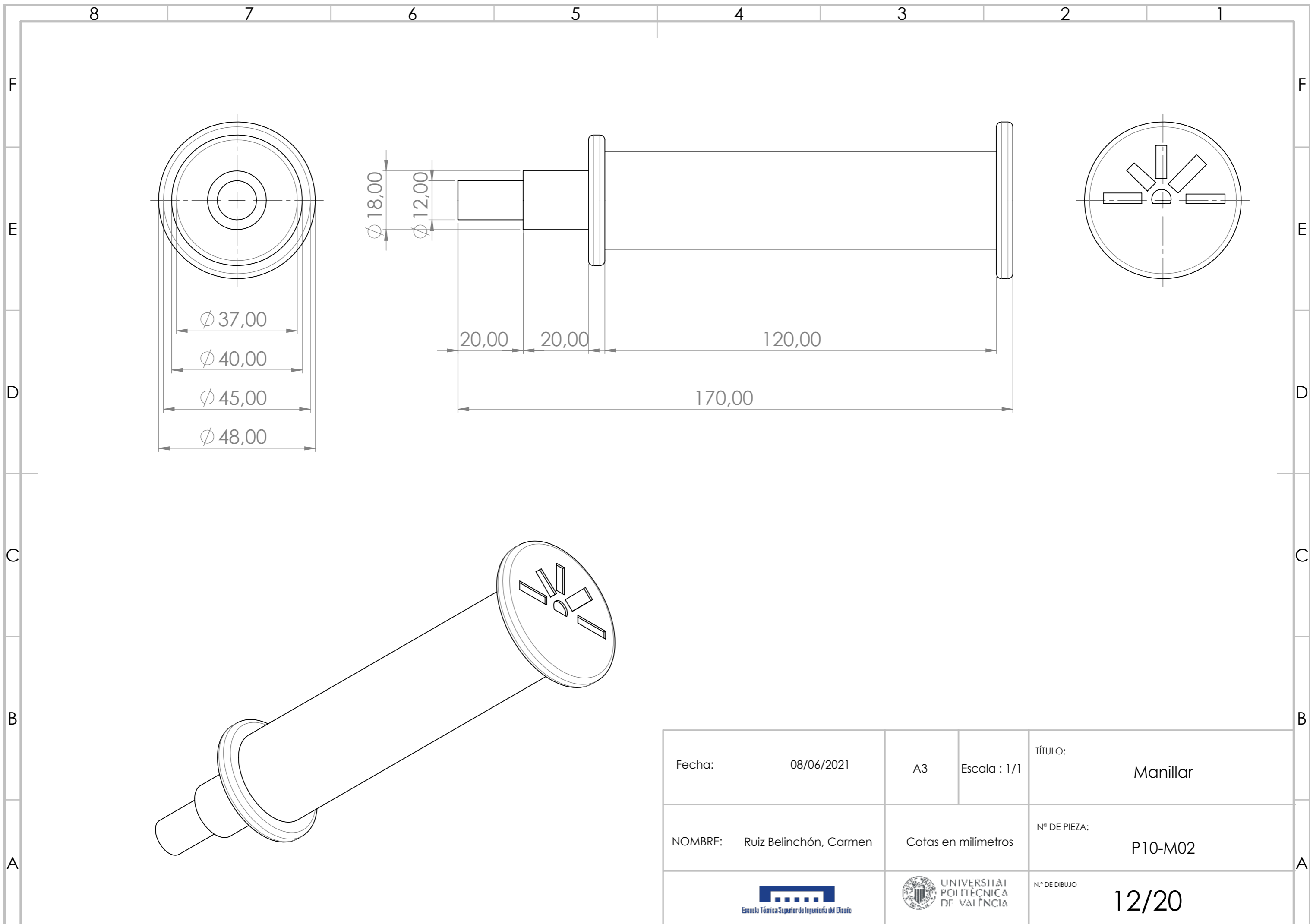
Fecha: 08/06/2021	A2	Escala : 1/5	TÍTULO: Explosionado Arrow
NOMBRE: Ruiz Belinchón, Carmen	Cotas en milímetros		Nº DE EXPLOSIONADO: 02/04
			Nº DE DIBUJO: 09/20



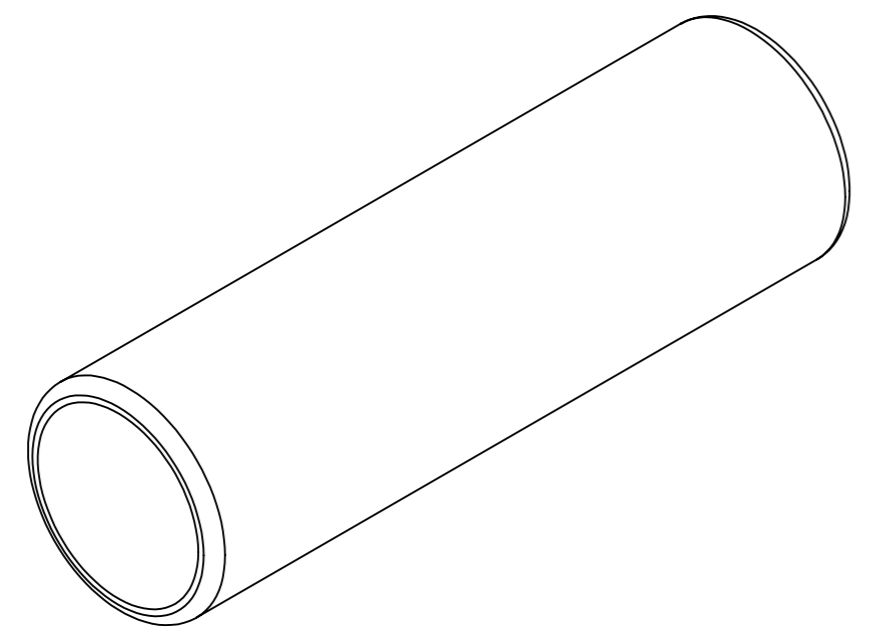
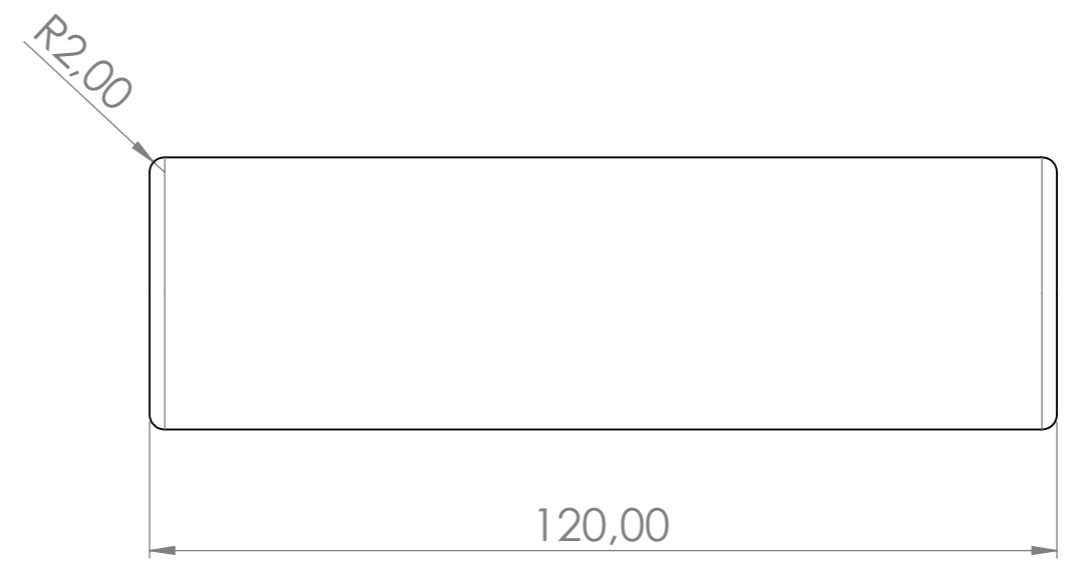
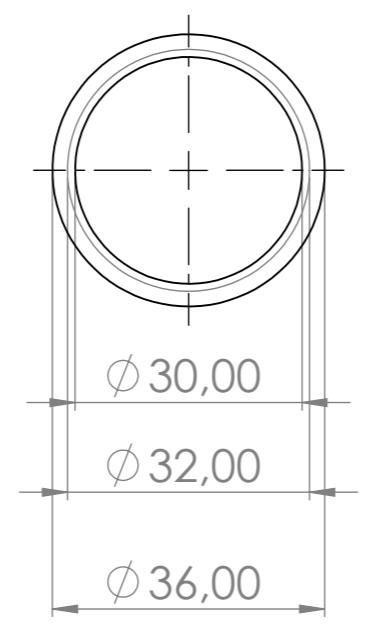
Fecha:	08/06/2021	A2	Escala : 1/5	TÍTULO:	Cuerpo principal
NOMBRE:	Ruiz Belinchón, Carmen	Cotas en milímetros		Nº DE PIEZA:	P08-M02
				Nº DE DIBUJO:	10/20





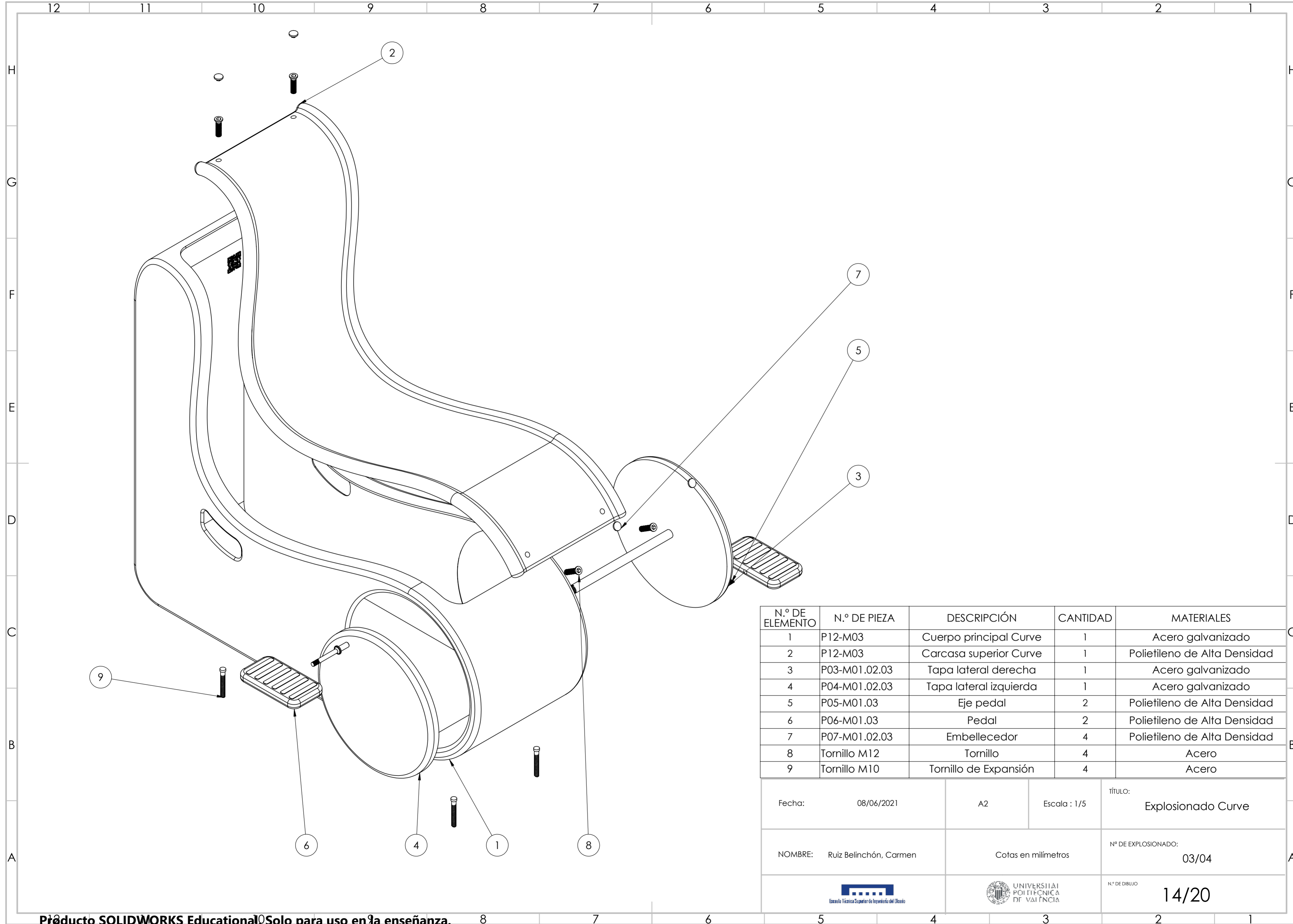
Fecha:	08/06/2021	A3	Escala : 1/5	TÍTULO: Carcasa superior Arrow
NOMBRE:	Ruiz Belinchón, Carmen	Cotas en milímetros		Nº DE PIEZA: P09-M02
				N.º DE DIBUJO 11/20



Fecha:	08/06/2021	A3	Escala : 1/1	TÍTULO:	Manillar
NOMBRE:	Ruiz Belinchón, Carmen	Cotas en milímetros		Nº DE PIEZA:	P10-M02
				N.º DE DIBUJO	12/20

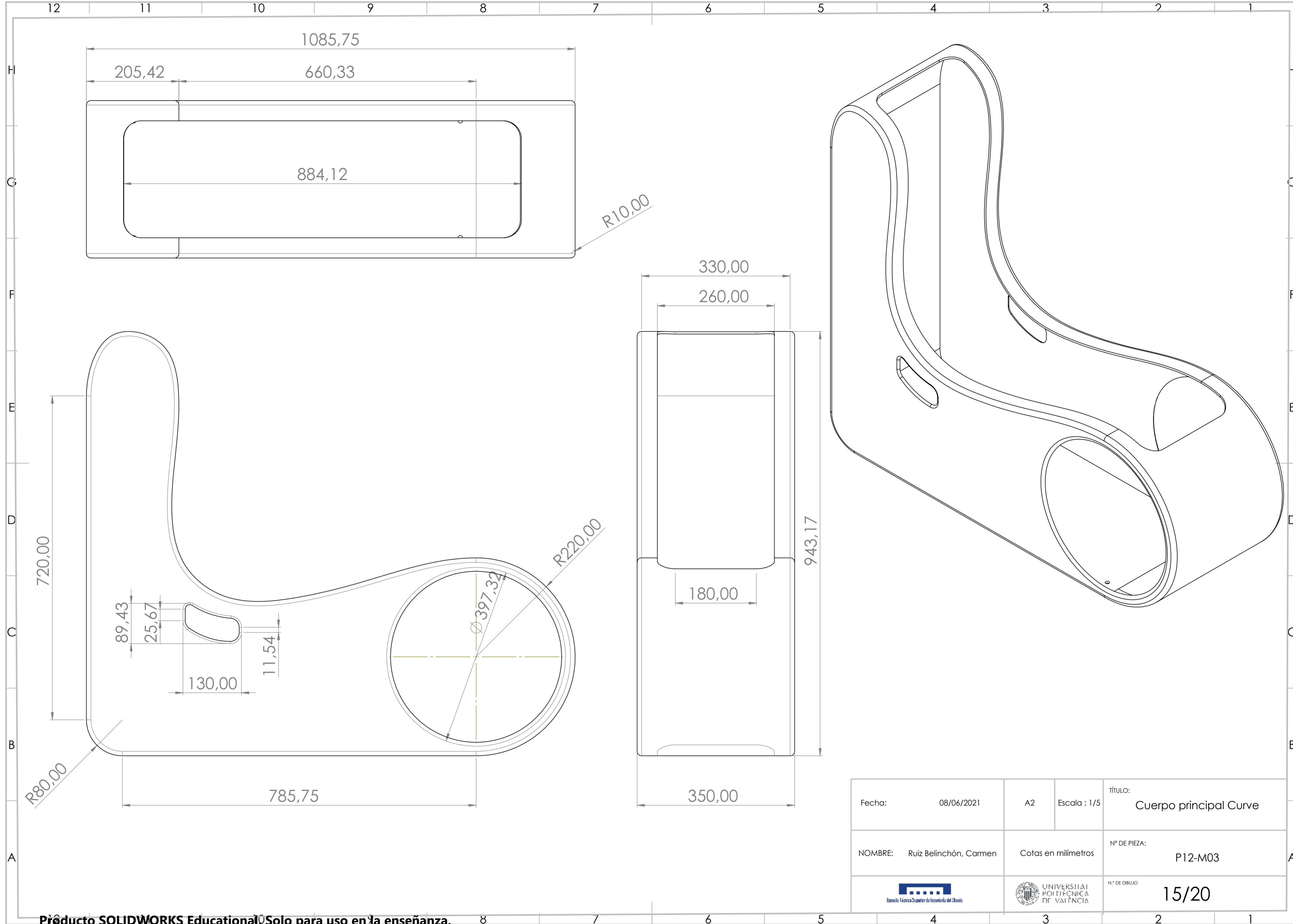


Fecha:	08/06/2021	A3	Escala : 1/1	TÍTULO:	Empuñadura
NOMBRE:	Ruiz Belinchón, Carmen	Cotas en milímetros		Nº DE PIEZA:	P11-M02
				N.º DE DIBUJO	13/20

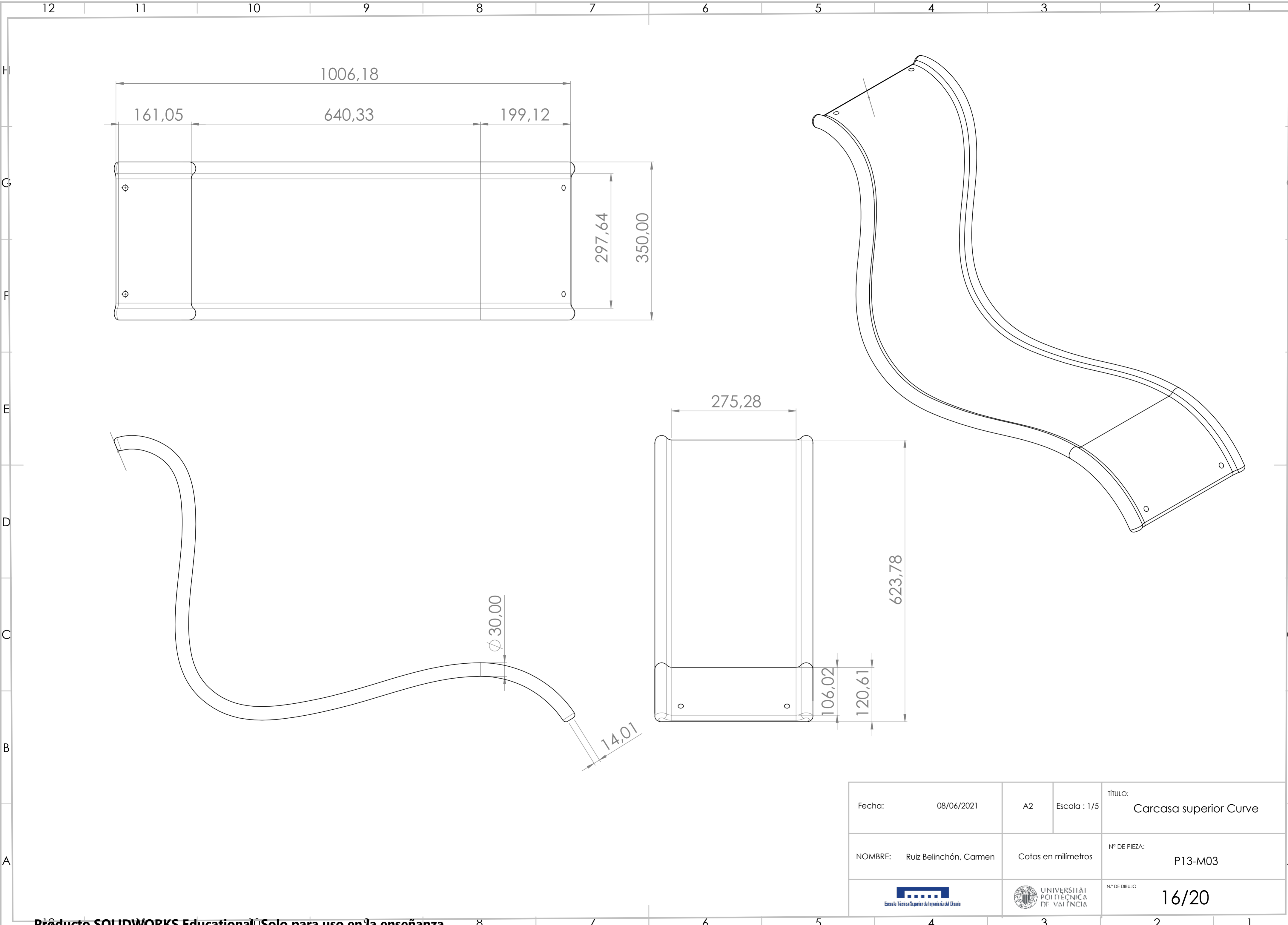


N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	MATERIALES
1	P12-M03	Cuerpo principal Curve	1	Acero galvanizado
2	P12-M03	Carcasa superior Curve	1	Polietileno de Alta Densidad
3	P03-M01.02.03	Tapa lateral derecha	1	Acero galvanizado
4	P04-M01.02.03	Tapa lateral izquierda	1	Acero galvanizado
5	P05-M01.03	Eje pedal	2	Polietileno de Alta Densidad
6	P06-M01.03	Pedal	2	Polietileno de Alta Densidad
7	P07-M01.02.03	Embellecedor	4	Polietileno de Alta Densidad
8	Tornillo M12	Tornillo	4	Acero
9	Tornillo M10	Tornillo de Expansión	4	Acero

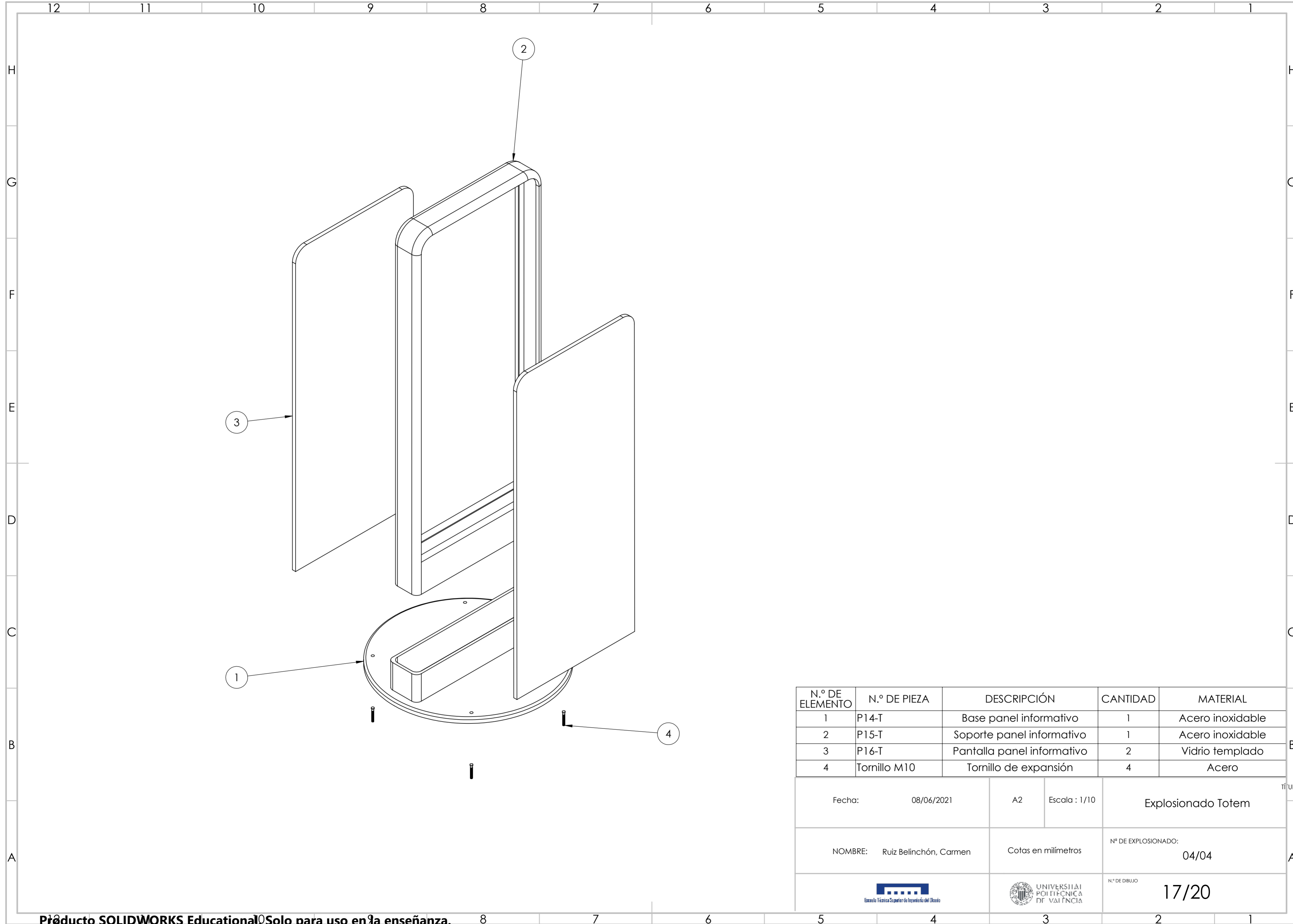
Fecha:	08/06/2021	A2	Escala : 1/5	TÍTULO: Explosionado Curve
NOMBRE:	Ruiz Belinchón, Carmen	Cotas en milímetros		Nº DE EXPLOSIONADO: 03/04
				Nº DE DIBUJO 14/20



Fecha:	08/06/2021	A2	Escala : 1/5	TÍTULO: Cuerpo principal Curve
NOMBRE:	Ruiz Belinchón, Carmen	Cotas en milímetros		Nº DE PIEZA: P12-M03
				Nº DE DIBUJO: 15/20

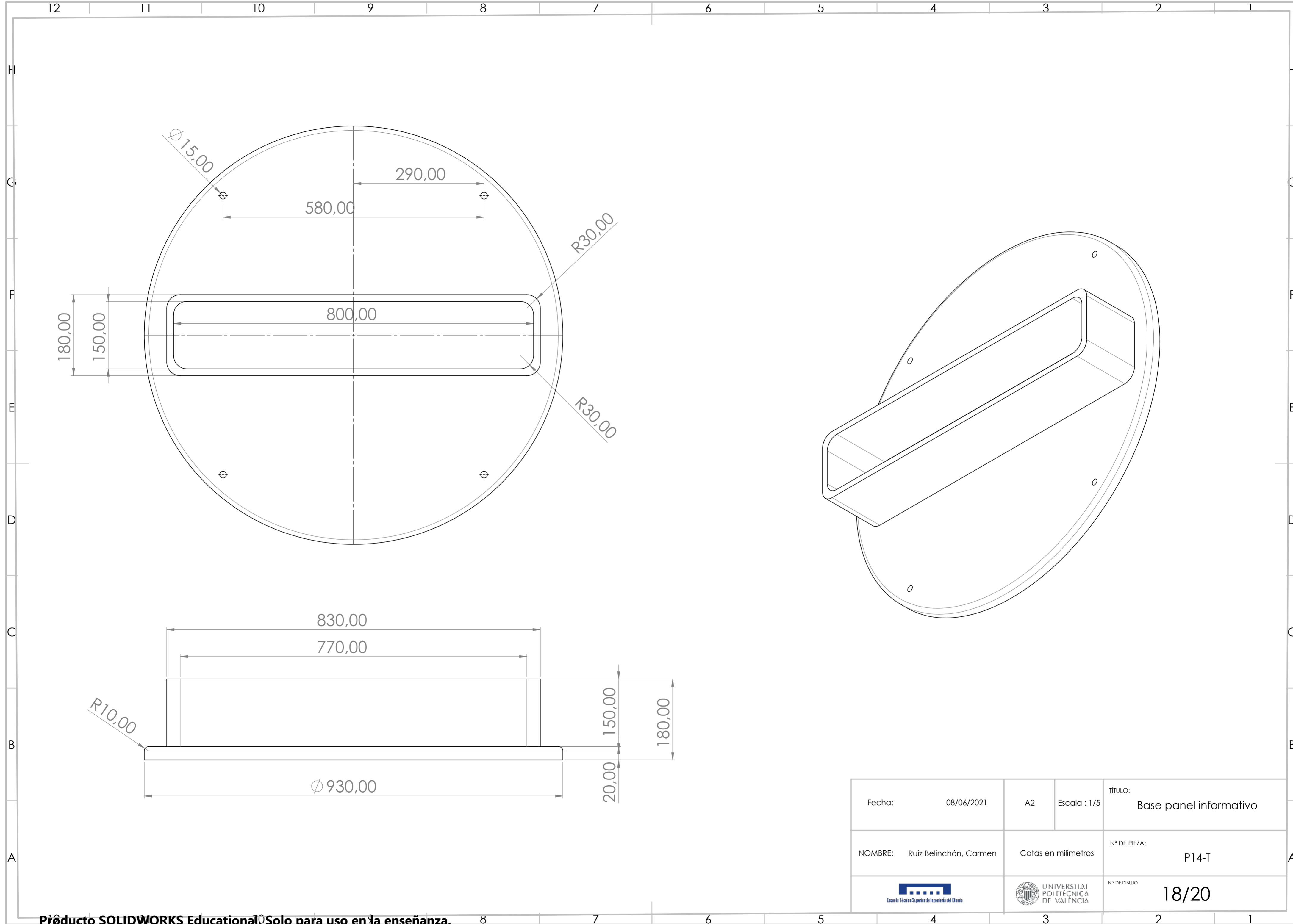


Fecha:	08/06/2021	A2	Escala : 1/5	TÍTULO: Carcasa superior Curve
NOMBRE:	Ruiz Belinchón, Carmen	Cotas en milímetros		Nº DE PIEZA: P13-M03
				Nº DE DIBUJO: 16/20

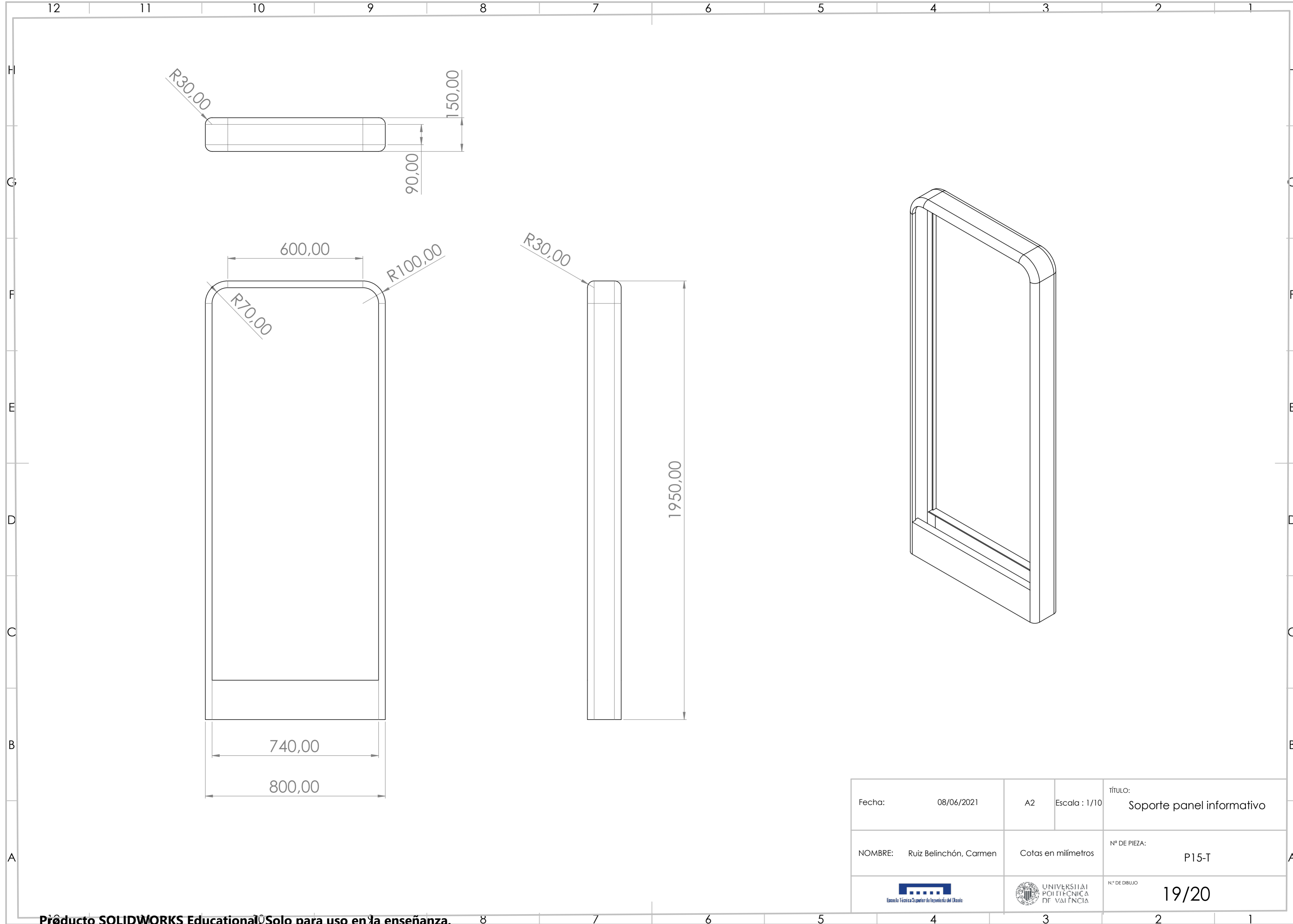


N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	MATERIAL
1	P14-T	Base panel informativo	1	Acero inoxidable
2	P15-T	Soporte panel informativo	1	Acero inoxidable
3	P16-T	Pantalla panel informativo	2	Vidrio templado
4	Tornillo M10	Tornillo de expansión	4	Acero

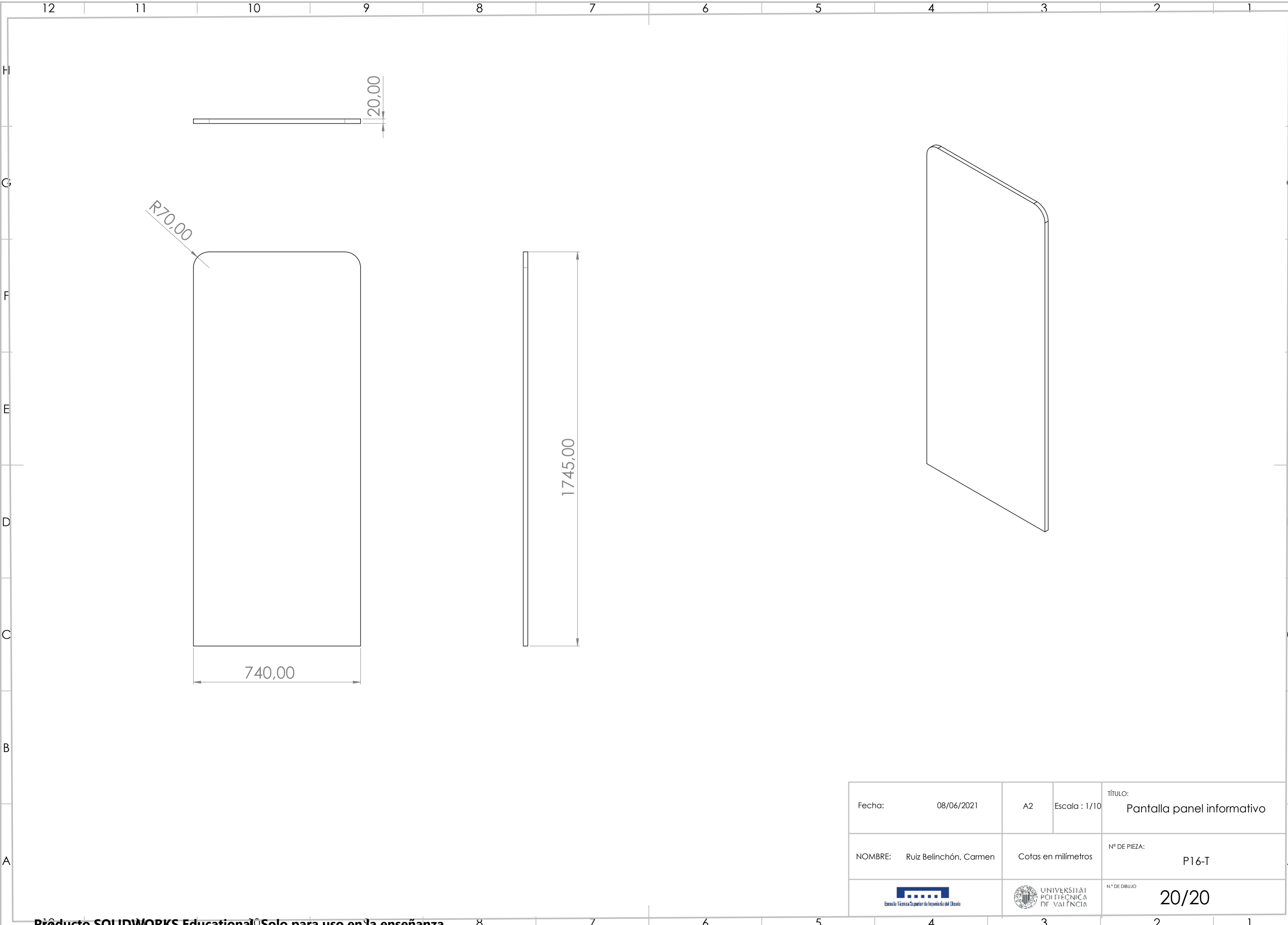
Fecha:	08/06/2021	A2	Escala : 1/10	Explosionado Totem
NOMBRE:	Ruiz Belinchón, Carmen	Cotas en milímetros		Nº DE EXPLOSIONADO: 04/04
				Nº DE DIBUJO 17/20



Fecha: 08/06/2021	A2	Escala : 1/5	TÍTULO: Base panel informativo
NOMBRE: Ruiz Belinchón, Carmen	Cotas en milímetros		Nº DE PIEZA: P14-T
			Nº DE DIBUJO: 18/20



Fecha:	08/06/2021	A2	Escala : 1/10	TÍTULO: Soporte panel informativo
NOMBRE:	Ruiz Belinchón, Carmen	Cotas en milímetros		Nº DE PIEZA: P15-T
				Nº DE DIBUJO 19/20



Fecha: 08/06/2021	A2	Escala : 1/10	TÍTULO: Pantalla panel informativo
NOMBRE: Ruiz Belinchón, Carmen	Cotas en milímetros		Nº DE PIEZA: P16-T
			Nº DE DIBUJO: 20/20

ANEXOS

Documentación

The screenshot shows the Amazon Spain product page for a 4-pack of 10 Gauge Fuse Holders. The product is priced at \$8.99, a 25% discount from the list price of \$11.99. It features a 4-star rating and 191 ratings. The product is in stock and expected to arrive on Wednesday, May 26. The page includes a detailed product description, a list of features, and a 'Frequently bought together' section. The total price for the bundle is \$43.56.

10 Gauge Fuse Holder - 10 AWG Inline Fuse Holder with 40 AMP ATC Blade Fuses (4pack)
Brand: Qizpcer
4.5 stars (191 ratings) | 3 answered questions
Amazon's Choice for "40 amp fuse holder"

List Price: \$11.99 Details
Price: **\$8.99** + No Import Fees Deposit & \$8.39 Shipping to Spain Details
You Save: \$3.00 (25%)

- Heavy duty 10 (AWG) Gauge red color wire Allow you to splice it into any project.
- Inline fuse holder for ATC/ATO blade fuse.
- Package included 4 x fuse holder and 4 x 40Amp fuse.
- Water resistant, This fuse holder comes with cap to seal out moisture.
- Fuse holder dimension (42x35x13mm), Support up to 40A Standard Fuses for 12V.

Compare with similar items

\$8.99
+ No Import Fees Deposit & \$8.39 Shipping to Spain Details
Arrives: **Wednesday, May 26**
Deliver to Spain
In Stock.
Qty: 1
Add to Cart
Buy Now

Secure transaction
Ships from Amazon
Sold by Pcer
Return policy: This item is returnable
 Add a gift receipt for easy returns
Add to List

Share

Total price: **\$43.56**

The screenshot shows the Amazon Spain product page for an Interstate Batteries 12V 35AH Sealed Lead Acid (SLA) AGM Deep Cycle Battery. The battery is priced at \$89.99, a 10% discount from the list price of \$99.99. It features a 4.5-star rating and 645 ratings. The battery is in stock and expected to arrive on Wednesday, May 26. The page includes a detailed product description, a list of specifications, and a 'Frequently bought together' section. The total price for the bundle is \$139.99.

Interstate Batteries 12V 35AH Sealed Lead Acid (SLA) AGM Deep Cycle Battery (DCM0035) Insert Terminals
Visit the Interstate Batteries Store
4.5 stars (645 ratings) | 306 answered questions

List Price: \$99.99 Details
Price: **\$89.99**
You Save: \$10.00 (10%)

Size: **12V 35AH - Insert Terminals**

Number of Batteries	1 12V batteries required. (included)
Brand	Interstate Batteries
Voltage	12 Volts
Compatible Devices	Alarm
Item Dimensions LxWxH	5.16 x 6.42 x 7.68 inches
Reusability	Rechargeable
Item Weight	10.8 Kilograms

See more

About this item

- Interstate Batteries Deep-Cycle mobility product, our DCM0035 Replacement battery fits many products such as Jazzy Chairs, Leisure lift, Pride Mobility Scooters, Ranger All Season, Kubota mowers, Invacare battery, Hoveround MPV5, MPV4, MPV3, MPV2, MPV1, & other Hoveround products batteries, Bruno wheelchairs. This product is not a replacement for golf cart batteries
- Rechargeable, Maintenance-free and spill proof because of the AGM & VRLA (valve regulated) technology that eliminates spills and overpressure.

\$89.99
This item cannot be shipped to your selected delivery location. Please choose a different delivery location.
Deliver to Spain
Add to Cart

Share

Have one to sell?
Sell on Amazon


\$50 off coupon

ExpertPower 12V 100Ah Lithium LiFePO4 Deep Cycle...
4.5 stars (359 ratings)
\$739.99

esquema transformador x Diseño pedales bicikli x energia mecanica x 4101223-2016-2-IM x 12V cable de alimentaci x VCE 2 Unidades 1.8m x Adaptador de Corrie x

amazon.es/VCE-extension-adaptador-inalambrica-car-1-8/dp/B076DVH6BK/ref=asc_df_B076DVH6BK/?tag=googshope-21&linkCode=df0&hvadid=469288960989&hvpos=8&hvnetw=g&hvrand=70284871...

Electrónica > TV, vídeo y home cinema > Accesorios > Cables > Cables de alimentación



VCE 2 Unidades 1.8m Cable de Extensión de Alimentación de CC DC 2.1mm / 5.5mm 12V Jack Adaptador Macho a Hembra Compatible con CCTV Security Camera, IP Camera, DVR Standalone, LED Strip-Negro

Visita la Store de VCE
★★★★★ 5 valoraciones | 3 preguntas respondidas

Precio: **7,49 €** prime
Precio final del producto

6€ de regalo al recargar tu cuenta con 60€ Más información.

Color Negro
Marca VCE
Género del conector Macho a hembra
Tensión 12 Voltios

Acerca de este producto

- Funciona perfectamente para cualquier dispositivo que requiera adaptador de corriente con enchufe de 2.1 mm x 5.5 mm.
- Se puede utilizar como cable de extensión de CC cuando descubra que el cable de alimentación de CC no es lo suficientemente largo
- Adecuado para todos los voltajes de alimentación de CC de 0 a 36 V, especialmente para el sistema de vigilancia de cámaras de seguridad para el hogar.
- El núcleo de alambre de cobre puro de 24 AWG proporciona buena conductividad y transmisión estable. Cable de carcasa de PVC blando de larga vida útil.

Pasa el ratón por encima de la imagen para ampliarla

7,49 € prime
Entrega GRATIS: **martes, 18 de mayo**
Haz el pedido en 3 hrs y 20 mins
Ver detalles

Enviar a Mario - Tavernes Bla... 46016

En stock.

Cantidad: 1

Añadir a la cesta
Comprar ya

Transacción segura
Vendido por VCELINK y gestionado por Amazon.

Añade un ticket de regalo para facilitar las devoluciones

Añadir a la Lista de deseos

Compartir

¿Tienes uno para vender?

Amazon.com: Pedal Power Bicy... x Tnisesm 20 Pcs 6A10, 10A10, 20A10 x


https://www.amazon.com/Tnisesm-Rectifier-Electronic-Silicon-6A10-10A10-20A10/dp/B08KDCPBZT/ref=sr_1_13?dchild=1&keywor...

amazon España todo 25A Pico de bloqueo rectificador diodo

Hola, inicia sesión Cuenta & Listas & Pedidos carrito

Respuesta de Amazon al COVID-19

Volver a los resultados



Tnisesm 20 pcs 6A10, 10A10, 20A10 Rectificador Diodo Kit 1000 Voltios Diodos electrónicos de silicio 6A10-10A10-20A10

Visita la tienda Tnisesm
★★★★★ 4 calificaciones

precio: **\$6.99** + Depósito sin gastos de importación & \$7.30 Envío a España Detalles

- Tipo de producto: Diodo rectificador
- Componente electrónico compatible con plomo / RoHS / Caja de plástico moldeada / Cables axiales chapados / A través de agujero
- P/N: 6A10; Corriente de avance : 6 A; Maximum Repetitive Peak Reverse Voltage : 1000 V.
- P/N: 10A10; Corriente de avance : 10 A; Maximum Repetitive Peak Reverse Voltage : 1000 V.
- P/N: 20A10; Corriente de avance : 20 A; Maximum Repetitive Peak Reverse Voltage : 1000 V.

Especificaciones para este artículo

Marca	Tnisesm
Número de artículos	1
número de pieza	6A10-10A10-20A10
tamaño	20 piezas
Código UNSPSC	32111500

Ver más detalles del producto

\$6.99
+ Depósito sin gastos de importación & \$7.30 Envío a España Detalles

Llega: **Jueves 3 de junio**

Entregan a España

Sólo quedan 18 en stock - orden pronto.

Cantidad: 1

Añadir al carrito
Comprar ahora

Transacción segura
Barcos de amazona
Vendido por miaomao

Política de devolución: Este artículo se puede devolver

Añadir un recibo de regalo para devoluciones fáciles

Añadir a la lista

CLP Spain | CF work... | CLP | CF Workshop... | User instructions. gro... | Amazon.es: cadena... | Cadena de Bicicleta... | cadena bicicleta esta... | Cadena Massi M40 5...

deporvillage.com/cadena-massi-m40-5-6-7v-114-eslabones?gclid=Cj0KCQjwh_eFBHDZARISALHjKe6rP1HNk9HPuZCBQ08RpWntDG2Tkdt1FjDlQe8ieohpU_pfmRkaAl_kEALw_wcB

Aplicaciones | Gmail | YouTube | Identificación UPV | (362) Pinterest | (7) WhatsApp | Prácticas en Empres... | Gestión de Oleras | Netflix | Fotos de stock grat... | (81) Facebook | CUDE | Lista de lectura

Ciclismo Running Outdoor Natación Triatlón Fitness Lifestyle Electrónica Nutrición Marcas Outlet

joma CONSIGUE TU EQUIPACIÓN Y SAL A CORRER **DESCÚBRELO >**

Inicio > Ciclismo > Componentes Ciclismo > Cadenas Bicicleta

-22%

MASSI Cadena Massi M40 5/6/7V 114 eslabones plata

Plata 8.99 €
5,45 €
 Te ahorras 1,54 €
 Sé el primero en opinar

Producto en Stock. Entrega en 24h

Añadir al carrito

Añadir a favoritos | Compartir

Mejor precio online | Devolución de 365 días

Ver más artículos de:

MTB | Carretera | 5-6 velocidades | 7 velocidades | Massi

Cadenas Bicicleta Massi | Cadenas Bicicleta

Chat

40% de descuento

Windows | Escribe aquí para buscar | 9:42 07/06/2021

planchas de acero 5 mm espesor... | Chapa o Placa (Lisa) de Acero gra... | Placa de acero inoxidable Kunze... | Placa de Acero 3-5mm Chapa De...

ebay.es/itm/193744557623?hash=item2d1c135637:g:t08AAOSwh61Ttkzn

Aplicaciones | Gmail | YouTube | Identificación UPV | (362) Pinterest | (7) WhatsApp | Prácticas en Empres... | Gestión de Oleras | Netflix | Fotos de stock grat... | (81) Facebook | CUDE | Lista de lectura

Comprueba si esta pieza puede usarse en tu vehículo | Contactar con el vendedor

Compra con confianza

Garantía al cliente de eBay
 Si no recibes el artículo que has pedido, te devolvemos el dinero. [Más información](#)

Información del vendedor
auremo-eu (5222)
 96,8% Votos positivos

Guardar este vendedor
 Ver otros artículos
 Contactar con el vendedor
 Visitar tienda
 Registrado como Vendedor Profesional

Placa de Acero 3-5mm Chapa De Acero De 100MM Hasta 1000 MM Hierro Corte Placas

Estado: **Nuevo**

Groeso/Grosor: 5mm

Ancho: 900mm

Longitud: 1000mm

Cantidad: 1 9 disponible(s)

293,09 EUR

¡Cómpralo ya!

Añadir a la cesta

Añadir a la lista de seguimiento

Plazo de devolución: 30 día(s)

Envío: **39,90 EUR** Otros servicios | [Ver detalles](#)
 Ubicación del artículo: **Mülheim an der Ruhr, Alemania**
 Realiza envíos a: [Todo el mundo](#) [Ver exclusiones](#)

Entrega: Prevista entre el **mié. 30 jun.** y el **mar. 13 jul.**

¿Quieres vender uno? [Véndelo tú mismo](#)

Windows | Escribe aquí para buscar | 11:41 21/06/2021


Memoria... empresa Ri... ROYME | E... RONCERO... precio mari... Bloque de... Historial... Acero, Chin... China Acer... SOLIDWORK... +

rylision.en.made-in-china.com/product/IFZi0hUAxahW/China-Acero-Inoxidable-Cold-Rolled-Ss-201-304-316-Stainless-Steel-Metal-Sheet-Prices.html

Aplicaciones Gmail YouTube Identificación UPV (362) Pinterest (7) WhatsApp Prácticas en Empres... Gestión de Oportun... Netflix Fotos de stock grat... (81) Facebook CUDELE Lista de lectura

Home Products About Us Solutions Contact Us

Supplier Homepage > Products > Stainless Steel Sheet/Plate > Acero Inoxidable Cold Rolled Ss 201 304 316 Sta... Print This Page



Acero Inoxidable Cold Rolled Ss 201 304 316 Stainless Steel Metal Sheet Prices

Get Latest Price > Leave a message.

Min. Order / Reference FOB Price
1 Ton **US \$600-2,000/ Ton**

Port: Shanghai, China @

Transport Package: Standard Seaworthy Export Packing

Payment Terms: L/C, T/T, D/P, Western Union, Paypal, Money Gram, Different customers, different payments

Type: Stainless Steel Sheets

Standard: ASTM, AISI, GB, JIS, DIN, EN

Grade: 300 Series

Certification: ISO

Shape: Flat

Technique: Cold Rolled

[Contact Now](#)

You Might Also Like

- Tisco AISI Ss 201 202 304 316 430... **US \$800-2,000 / Ton**
- 201 304 316 410 430 2205... **US \$600-2,000 / Ton**
- Best Price Ss 201 202 304L Metal... **US \$600-2,000 / Ton**
- Hot Rolled 347 321 Stainless Steel... **US \$600-2,000 / Ton**
- 30 Gauge 201 202 304L 321 Stainles... **US \$600-2,000 / Ton**

Escribe aquí para buscar


cuanto cuesta... precio rosca... precio toma... TORNEADO D... Soldados en Ti... Soldados para... Granulos de... China Thermo... rubber - Engl... +

china-zengrui.en.made-in-china.com/product/BXNxyIDCHIRU/China-Thermoplastic-Elastomer-Rubber-TPE-TPR-TPU-TPV-Tpee-Plastic-Granules.html

Aplicaciones Gmail YouTube Identificación UPV (362) Pinterest (7) WhatsApp Prácticas en Empres... Gestión de Oportun... Netflix Fotos de stock grat... (81) Facebook CUDELE Lista de lectura

Home Products About Us Solutions Contact Us

Supplier Homepage > Products > Tpe 0-100A > Thermoplastic Elastomer Rubber TPE TPR TPU TPV Tpee Plasti... Print This Page



Thermoplastic Elastomer Rubber TPE TPR TPU TPV Tpee Plastic Granules

Get Latest Price > Chat with Supplier.

Purchase Qty. / Reference FOB Price
10-99 Tons **US \$885**
100+ Tons **US \$850**

Port: Shanghai, China @

Production Capacity: 50000 Tons Per Year

Payment Terms: L/C, T/T, D/P

Environmental Protection: Yes

Function: Sensor Function

Appearance: Solid

Color: White

Transport Package: in 25kg Bags

Trademark: Ruipu

You Might Also Like

- TPE Granules RoHS Reach SGS **US \$850-885 / Ton**
- Rubber TPV Thermoplastic... **US \$850-885 / Ton**
- TPE High Strength Thermoplastic... **US \$850-885 / Ton**
- TPE Granules for Medical... **US \$850-885 / Ton**
- Plastic Raw Material Urethane Elastom... **US \$850-885 / Ton**

Escribe aquí para buscar

planchas de acero 5 mm x Chapa o Placa (Lisa) x Placa de acero inoxidable x Placa de Acero 5mm x Chapa de Acero inoxidable x Index x China Los granulos de...

es.made-in-china.com/co_senpuipipe/product_HDPE-High-Density-Polyethylene-Granulos_enrhonary.html

Inicio | Producto | Perfil de Empresa | Contacto

Inicio > Directorio de Productos > Productos Químicos > Plástico y Polímero > Materiales Plásticos

Los granulos de polietileno de alta densidad HDPE

Consiguir Precio Último > Dejar un mensaje:

Cantidad Mínima / Precio FOB de Referencia
1 Pieza **US \$ 1,00 / Pieza**

Condiciones de Pago: LC, T/T, Western Union

Puerto: Tianjin, China

Capacidad de Producción: 500 Tons/Month

Contacta Ahora

Favoritos Compartir

Tal vez también le guste

- Los granulos de HDPE Tuberia de...
US \$ 1,00 / Pieza
- La resina de PE de plástico blanco...
US \$ 1,00 / Pieza
- Gránulo de plástico de PVC PE pase...
US \$ 1,00 / Pieza
- Virgen Blanca gránulo de PE
US \$ 1,00 / Pieza

https://www.pinterest.com/pin/create/button?url=https://es.made-in-china.com/co_senpuipipe/product_HDPE-High-Density-Polyethylene-Granulos_enrhonary.html&media=https://image.made-in-china.com/43/34/10m8QG6CDlpuz/HDPE-High-Density-Polyethylene-Granulos.jpg...

Escribe aquí para buscar

plancha polietileno 15 mm - Bus x Planchas de polietileno negro x Planchas de polietileno blanco x

muchoplastico.com/es/polietileno/plancha-de-polietileno-blanco?gclid=CJKKCQw5auGBHDEARIsAFyNm9HASusBHaw35lofy9V56te4vtpi486Dmn0FxyCs08jblCS66dAw0aAcrQEALw_wc8

ENTREGA ESTIMADA 3-10 días | ENTREGAMOS CON NORMALIDAD | INICIAR SESIÓN | REGISTRO Español

MuchoPlástico

Buscar en toda la tienda... **Buscar** Su carrito

METACRILATO - PVC - POLIETILENO - POLICARBONATO COMPACTO - PETG - PLÁSTICOS TÉCNICOS

Inicio / Polietileno / **Plancha de polietileno blanco**

Plancha de polietileno blanco

Tus planchas de polietileno blanco en medidas estándar o cortadas a la medida que tú necesitas. ¡Somos expertos en corte a medida de polietileno blanco! En Muchoplástico.

Saber más

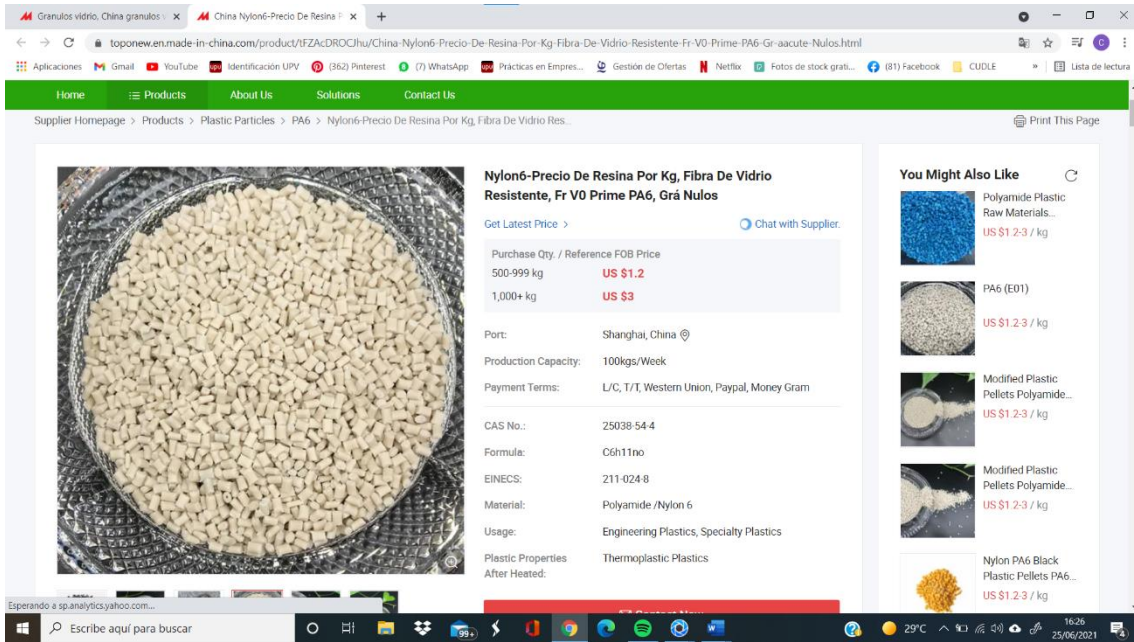
desde **1,32 €**

Impuestos incluidos

CONFIGURAR Y COMPRAR

Entrega estimada entre 3 - 10 días.

Escribe aquí para buscar



Tornero

\$10,753/mes

Pago total promedio

\$10,753/mes

Sueldo base

Datos de la remuneración

Con base en 5 sueldo(s)

Ayudante - Ayudante General

\$5240/mes

Pago total promedio

\$5240/mes

Sueldo base

Datos de la remuneración

Con base en 3 sueldo(s)

Ingeniero Industrial PRÁCTICAS

Sobre

4 k\$ - 8 k\$/mes

Pago total promedio

Sobre

4 k\$ - 8 k\$/mes

Sueldo base

Datos de la remuneración

Con base en 2 sueldo(s)

4.2.2 Mano de obra directa

El personal asignado para la producción de bases dentadas en la sección de fundición y secciones posteriores, para obtener el producto final son:

Mano de obra directa				
Máquina	Número de operarios	Costo hora (USD)	Costo día (USD)	Costo mensual
INY 003	1	1,825	14,6	292
INY 002	1	1,825	14,6	292
INY 004				
Otros	3	1,825	43,8	876
Total	5	5,475	73	1460
Costo anual (USD)				10512

Fuente: Autores, Mano de obra directa.

Tesis UNMSM

- Opera mediante pago de jornales, cuyo valor depende de la labor específica del obrero, a continuación se muestra la distribución y la tasa de los mismos:

CUADRO 13

TARIFAS DE MANO DE OBRA DIRECTA		
AREA DE TRABAJO	NUMERO DE OBREROS	JORNAL por turno
FORMULACION	2	US\$ 6,88
EXTRUSION	7	US\$ 8,95
ACABADO	2	US\$ 3,85
EMPAQUE	3	US\$ 3,80
INYECCION	2	US\$ 8,95
MOLINO	1	US\$ 3,85
TOTAL	17	

Generador de Precios.España © CYPE Ingenieros, S.A. Software para Arquitectura, Ingeniería y Construcción MEJORADO POR Google

Exportación: FIE BDC 107,59€

Ampliar Ocultar los capítulos Enviar sugerencia

LPA015 Ud Fijo para puerta interior, de acero galvanizado.

Fijo lateral de una hoja de 38 mm de espesor, 700x2000 mm, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas formada por dos chapas de acero galvanizado de 0.5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con patillas de anclaje a obra, sin premarco. Inclusive patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento. El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1					
Materiales					
m25fpa012aEb	Ud	Fijo lateral de una hoja de 38 mm de espesor, anchura total entre 200 y 710 mm y altura total entre 1501 y 2000 mm, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas, formado por dos chapas de acero galvanizado de 0.5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con patillas de anclaje a obra.	1,000	99,19	99,19
				Subtotal materiales:	99,19
2					
Mano de obra					
mo020	h	Cifras 1ª construcción	0,190	19,03	3,43
mo077	h	Ayudante construcción	0,190	18,05	3,25
				Subtotal mano de obra:	6,68
3					
Costes directos complementarios					
Coste de mantenimiento decenal: 11,89€ en los primeros 10 años.			2,000	105,87	2,12
				Costes directos (1+2+3):	107,99

Pliego de condiciones
UNIDAD DE OBRA LPA015: FIJO PARA PUERTA INTERIOR, DE ACERO GALVANIZADO.
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
 Fijo lateral de una hoja de 38 mm de espesor, 700x2000 mm, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas formada por dos chapas de acero galvanizado de 0.5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con patillas de anclaje a obra, sin premarco. Inclusive patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.
CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
 Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

6. PRESUPUESTO

El presupuesto elaborado engloba las tareas referentes al diseño, seguimiento del troquel y asistencia a las pruebas. Se establece un coste de 45€/h el servicio de ingeniería. Este coste englobaría la amortización de licencias de software, amortización de medios productivos para realizar las tareas de diseño, como son los ordenadores, y el sueldo del personal.

La Tabla 7 muestra el desglose de costes según las tareas realizadas en el proyecto.

GRUPO	FASE	CONCEPTO	PRECIO HORA	TOTAL HORAS	TOTAL
DISEÑO E INGENIERÍA	1	Análisis del plano de la pieza	€ 45,00	2	€ 90,00
	2	Metodo plan o diseño de banda	€ 45,00	8	€ 360,00
	3	Simulación CAE de procesos críticos de conformado de la chapa	€ 45,00	8	€ 360,00
	3	Dimensiones generales y espesores. Calculo fuerza de corte	€ 45,00	4	€ 180,00
	4	Elección de elementos comerciales	€ 45,00	4	€ 180,00
	5	Diseño básico de los componentes de la matriz	€ 45,00	16	€ 720,00
	6	Diseño de detalle de la parte inferior	€ 45,00	24	€ 1,080,00
	7	Diseño de detalle de la parte media	€ 45,00	18	€ 810,00
	8	Diseño de detalle de la parte superior	€ 45,00	18	€ 810,00
	9	Revisión del diseño (interferencias y movimientos)	€ 45,00	8	€ 360,00
		10 Lista de materiales y planos 2D	€ 45,00	20	€ 900,00
TOTAL INGENIERIA				130	€ 5,850,00
GESTIÓN	11	Seguimiento de la fabricación y montaje de la matriz	€ 45,00	10	€ 450,00
	12	Pruebas de la matriz y puesta a punto	€ 45,00	8	€ 360,00
TOTAL GESTION PROYECTOS				18	€ 810,00
TOTAL ACTIVIDAD				148	€ 6,660,00

Tabla 7 Desglose de costes de servicios de diseño y gestión

La cantidad de horas asociadas a las actividades de diseño de la matriz ascienden a 130, lo que implica un coste total asociado en dichas actividades de 5.850 €. Por otro lado, las actividades de gestión suman un total de 18 horas y un coste de 810 €. Finalmente, el coste total de los servicios de diseño y gestión son de 6.660€.

Precio de soldadores

¿Cuánto cuesta un trabajo de soldadores?

El precio medio es de
312 €

↓ desde
150 €

Es el precio **más barato** de
soldadores

↑ hasta
500 €

Precio máximo que nos han
indicado los profesionales para los
trabajos de soldadores

Salario de Soldador en Argentina

Descubre cuál es el salario promedio de Soldador

Escribe el nombre de tu trabajo:

Soldador

Encontrar salario

Soldador: Salario

Basado en 61.00 salarios

Año Mes Semana Hora

\$ 30.000 / Mes

El salario promedio de **Soldador** en Argentina es de **\$ 360.000** anuales o **\$ 184.62** por hora.

Puestos de jerarquía básica perciben **\$ 103.211** anuales mientras que profesionales con más experiencia pueden llegar a ganar hasta **\$ 8.601.612.000** anuales.



Soldador salario por región

Argentina

NA

RONCERO - Diseñ...pdf

Mostrar todo x

8.3 Coste de mecanizado

Este es el coste de fabricación de darle la forma deseada a los materiales para poder realizar correctamente el ensamblaje de cada una de las estaciones. Para ellos se obtiene el número de horas aproximado por placa y con ello el coste de fabricación de cada componente. Los costes de fabricación según el tipo de operación a realizar en el placa son los siguientes:

- Coste de mecanizado en fresadora CNC a material Al (€/h): 35 €/h
- Coste de mecanizado en fresadora CNC a celotex y POM (€/h): 32 €/h
- Coste de mecanizado en fresadora CNC a aleaciones de hierro (€/h): 40 €/h
- Coste de mecanizado en torno CNC a material Al (€/h): 30 €/h

	h de mecanizado	Nº de piezas	Coste €/h	Precio total (€)
Estación moldeo				
Placa molde	90	1	35	3.150
Placa tapa molde	2	1	35	70
Pilares suplemento	0.1	12+20	30	96
Placa amarre molde	6	1	35	210
Marco	12	1	35	420
Placa tapa contram.	2	1	35	70
Placa amarre contram	5	1	35	210
Empujadores	1.5	6	32	288
Estación troquelado				
Sufridera contratroq.	6	1	40	240
Suplemento contratroq.	6	1	35	210
Calzos	0.5	3	35	52.5
Placa amarre contratroq.	5	1	35	210
Sufridera troquel	1	1	40	40
Suplemento troquel	2	1	35	70

Julio 2017



Placa amarre troquel	1	1	35	235
Portaflejes	2	6	35	420
Casquillos centradores	0.12	12	30	43.20
Centradores	2.5	6	32	480
Estación apilado				
Placa amarre inferior	1.5	1	35	52.5



CONCEPTO	UNIDAD	Cantidad	P.Unitario	T.Parcial	TOTAL
CRISTAL LAMINADO GRIS REFLEJANTE 6 MM			Costo	por M2 =	224.97
0.1 CpB + 1.0 Op + 0.5 Of + Pe = 3 M2/Dia			Rendimto=	3 M2/Dia	
			Unidad =	M2	
			Jornada =	8 Horas	
MANO de OBRA					56.70
CAPATAZ CLASE "B"	HH	0.2667	17.58	4.69	
OFICIAL	HH	1.3333	11.97	15.96	
OPERARIO	HH	2.6667	13.52	36.05	
EQUIPO					2.83
HERRAMIENTAS MANUALES(% MANO DE OBRA)	1%	5.0000	0.00	2.83	
MATERIALES					165.44
CRISTAL LAMINADO GRIS REFLEJANTE 6 MM.	P2	1.0500	157.56	165.44	

CONCEPTO	UNIDAD	Cantidad	P.Unitario	T.Parcial	TOTAL
CRISTAL LAMINADO GRIS REFLEJANTE 8 MM			Costo	por M2 =	246.43
0.1 CpB + 1.0 Op + 0.5 Of + Pe = 3 M2/Dia			Rendimto=	3 M2/Dia	
			Unidad =	M2	
			Jornada =	8 Horas	
MANO de OBRA					56.70
CAPATAZ CLASE "B"	HH	0.2667	17.58	4.69	
OFICIAL	HH	1.3333	11.97	15.96	
OPERARIO	HH	2.6667	13.52	36.05	
EQUIPO					2.83
HERRAMIENTAS MANUALES(% MANO DE OBRA)	1%	5.0000	0.00	2.83	
MATERIALES					186.90
CRISTAL LAMINADO GRIS REFLEJANTE 8 MM.	P2	1.0500	178.00	186.90	

Normativa

UNE-EN 16630:2015

UNE-EN 16630:2015

Equipos fijos de entrenamiento físico instalados al aire libre. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.

Permanently installed outdoor fitness equipment - Safety requirements and test methods

Modules fixes d'entraînement physique de plein air - Exigences de sécurité et méthodes d'essai

Comprar en AENOR

Esta norma está disponible en:
Formato físico y digital
Español / Inglés

[Ver parte del contenido de la norma](#)

Fecha Edición:	2015-10-21 / Vigente
ICS:	97.220.40 / Equipo para deportes al aire libre y acuáticos

UNE-EN 14877:2014

UNE-EN 14877:2014

Superficies sintéticas para espacios deportivos de exterior. Especificación.

Synthetic surfaces for outdoor sports areas - Specification

Revêtements synthétiques pour terrains de sport en plein air - Spécification

Comprar en AENOR

Esta norma está disponible en:
Formato físico y digital
Español / Inglés

[Ver parte del contenido de la norma](#)

Fecha Edición:	2014-04-09 / Vigente
Versión confirmada en fecha:	2020-01-01
ICS:	97.150 / Revestimientos para suelos

UNE-EN 913:2021

UNE Normalización Española

Español English (+34) 915 294 900 Revista Digital Contacto Consultas Preguntas frecuentes

Buscar en todo UNE

La Asociación Normalización Participa en normalización Encuentra tu norma Cooperación

Estás en: Home > Encuentra tu norma > Busca tu norma > Norma



Normalización Española

UNE-EN 913:2021

Equipos para gimnasia. Requisitos generales de seguridad y métodos de ensayo.

Gymnastic equipment - General safety requirements and test methods

Matériel de gymnastique - Exigences générales de sécurité et méthodes d'essai

[f](#) [t](#) [in](#) [e](#) [+](#)

Comprar en AENOR

Esta norma está disponible en:
Formato físico y digital
Español / Inglés

[Ver parte del contenido de la norma](#)

Fecha Edición: 2021-01-20 / Vigente

ICS: 97.220.30 / Equipo para deportes de interior

UNE-EN 914:1996 (Ratificada)


UNE Normalización Española

Español English (+34) 915 294 900 Revista Digital Contacto Consultas Preguntas frecuentes

Buscar en todo UNE

La Asociación Normalización Participa en normalización Encuentra tu norma Cooperación

Estás en: Home > Encuentra tu norma > Busca tu norma > Norma



Normalización Española

UNE-EN 914:1996 (Ratificada)

Equipos para gimnasia. Barras paralelas y barras paralelas asimétricas combinadas. Requisitos funcionales y de seguridad, métodos de ensayo. (Ratificada por AENOR en mayo de 1996.)

GYMNASTIC EQUIPMENT - PARALLEL BARS AND COMBINATION ASYMMETRIC/PARALLEL BARS - FUNCTIONAL AND SAFETY REQUIREMENTS, TEST METHODS. (Endorsed by AENOR in May of 1996.)

[f](#) [t](#) [in](#) [e](#) [+](#)

Comprar en AENOR

Esta norma está disponible en:
Formato físico y digital
Inglés

Fecha anulación: 1998-01-14

Fecha ratificación: 1996-05-01

ICS: 97.220.30 / Equipo para deportes de interior

CTN: CTN 147 - DEPORTES. EQUIPAMIENTOS E INSTALACIONES DEPORTIVAS

UNE-EN ISO 20957-1:2014

UNE Normalización Española

Español English (+34) 915 294 900 Revista Digital Contacto Consultas Preguntas frecuentes

Buscar en todo UNE

La Asociación Normalización Participa en normalización Encuentra tu norma Cooperación

Estás en: Home > Encuentra tu norma > Busca tu norma > Norma



Normalización Española

UNE-EN ISO 20957-1:2014

Equipos fijos para entrenamiento. Parte 1: Requisitos generales de seguridad y métodos de ensayo. (ISO 20957-1:2013).

Stationary training equipment - Part 1: General safety requirements and test methods (ISO 20957-1:2013)

Équipement d'entraînement fixe - Partie 1: Exigences générales de sécurité et méthodes d'essai (ISO 20957-1:2013)

[f](#) [t](#) [in](#) [e](#) [+](#)

Comprar en AENOR

Esta norma está disponible en:
Formato físico y digital
Español / Inglés

[Ver parte del contenido de la norma](#)

Fecha Edición: 2014-04-16 / Vigente

ICS: 97.220.30 / Equipo para deportes de interior

UNE EN 957-2:2003

UNE
Normalización Española

Español English (+34) 915 294 900 Revista Digital Contacto Consultas Preguntas frecuentes

Buscar en todo UNE

La Asociación Normalización Participa en normalización Encuentra tu norma Cooperación

Estás en: Home > Encuentra tu norma > Busca tu norma > Norma

UNE-EN 957-2:2003

Equipos fijos para entrenamiento. Parte 2: Equipos para entrenamiento de la fuerza; requisitos técnicos específicos de seguridad y métodos de ensayo adicionales.

Stationary training equipment - Part 2: Strength training equipment, additional specific safety requirements and test methods

Appareils d'entraînement fixes - Partie 2: Appareils d'entraînement de force, exigences techniques spécifiques de sécurité et méthodes d'essai supplémentaires

Comprar en AENOR

Esta norma está disponible en:
Formato físico y digital
Español / Inglés

Ver parte del contenido de la norma

Fecha Edición: 2003-09-26 **Vigente**

Versión confirmada en fecha: 2008-08-01

07 720 20 / Equipos para deporte de interior

UNE-EN ISO 20957-5:2017

UNE
Normalización Española

Español English (+34) 915 294 900 Revista Digital Contacto Consultas Preguntas frecuentes

Buscar en todo UNE

La Asociación Normalización Participa en normalización Encuentra tu norma Cooperación

Estás en: Home > Encuentra tu norma > Busca tu norma > Norma

UNE-EN ISO 20957-5:2017

Equipos fijos para entrenamiento. Parte 5: Bicicletas estáticas y aparatos para entrenamiento de la parte superior del cuerpo. Requisitos específicos de seguridad y métodos de ensayo adicionales. (ISO 20957-5:2016).

Stationary training equipment - Part 5: Stationary exercise bicycles and upper body crank training equipment, additional specific safety requirements and test methods (ISO 20957-5:2016)

Équipement d'entraînement fixe - Partie 5: Bicyclettes fixes d'exercice et équipements d'entraînement à manivelles de la partie supérieure du corps - Exigences spécifiques de sécurité et méthodes d'essai supplémentaires (ISO 20957-5:2016)

Comprar en AENOR

Esta norma está disponible en:
Formato físico y digital
Español / Inglés

Ver parte del contenido de la norma

Fecha Edición: 2017-12-27 **Vigente**

Esperando a www.une.org...

UNE-EN ISO 20957-9:2017



UNE-EN ISO 20957-9:2017

Equipos fijos para entrenamiento. Parte 9: Entrenadores elípticos, requisitos específicos de seguridad y métodos de ensayo adicionales. (ISO 20957-9:2016).

Stationary training equipment - Part 9: Elliptical trainers, additional specific safety requirements and test methods (ISO 20957-9:2016)

Équipement d'entraînement fixe - Partie 9: Appareils d'entraînement elliptiques, exigences spécifiques de sécurité et méthodes d'essai supplémentaires (ISO 20957-9:2016)



Comprar en AENOR

Esta norma está disponible en:
Formato físico y digital
Español / Inglés

[Ver parte del contenido de la norma](#)

Fecha Edición: 2017-11-08 **Vigente**
ICS: 97.220.30 / Equipo para deportes de interior

UNE-EN ISO 20957-10:2018



UNE-EN ISO 20957-10:2018

Equipos fijos para entrenamiento. Parte 10: Bicicletas de ejercicio con volante fijo o sin volante libre. Requisitos específicos de seguridad y métodos de ensayo adicionales. (ISO 20957-10:2017).

Stationary training equipment - Part 10: Exercise bicycles with a fixed wheel or without freewheel - Additional specific safety requirements and test methods (ISO 20957-10:2017)

Équipement d'entraînement fixe - Partie 10: Bicyclettes d'exercice avec une roue fixe ou sans roue libre - Exigences spécifiques de sécurité et méthodes d'essai supplémentaires (ISO 20957-10:2017)



Comprar en AENOR

Esta norma está disponible en:
Formato físico y digital
Español / Inglés

[Ver parte del contenido de la norma](#)

Fecha Edición: 2018-07-11 **Vigente**

Reservados todos los derechos.

UNE-EN ISO 1461:2010

FT-13-002-LAM-GALVANIZADA x | D-215-52-113_tomo_2_publico... x | Chapa De Acero De 5 Mm - Cinc... x | Normativa sobre Galvanización... x | UNE-EN ISO 1461:2010 Recubri... x

une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0044674

Aplicaciones Gmail YouTube Identificación UPV (362) Pinterest (7) WhatsApp Prácticas en Empres... Gestión de Ofertas Netflix Fotos de stock grat... (81) Facebook CUDLE Lista de lectura

UNE Normalización Española

Español English (+34) 915 294 900 Revista Digital Contacto Consultas Preguntas Frecuentes

Buscar en todo UNE

La Asociación Normalización Participa en normalización Encuentra tu norma Cooperación

Estás en: Home > Encuentra tu norma > Busca tu norma > Norma

UNE
Normalización Española

UNE-EN ISO 1461:2010

Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo. (ISO 1461:2009)

Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods (ISO 1461:2009)

Revêtements par galvanisation à chaud sur produits finis en fonte et en acier - Spécifications et méthodes d'essai (ISO 1461:2009)

Comprar en AENOR

Esta norma está disponible en:
Formato físico y digital
Español / Inglés / Francés

Ver parte del contenido de la norma

Fecha Edición: 2010-01-27 / Vigente

ICS: 25.220.40 / Recubrimientos metálicos

Escribe aquí para buscar

24°C Mayor, soleado 19:09 19/06/2021

UNE-EN ISO 104425:2001

FT-13-002-LAM... x | D-215-52-113_tomo... x | Chapa De Acero... x | Normativa sobre... x | UNE-EN ISO 146... x | normativa polietil... x | EXT_WbEdmbWZ... x | UNE 104425:200... x

une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0025647

Aplicaciones Gmail YouTube Identificación UPV (362) Pinterest (7) WhatsApp Prácticas en Empres... Gestión de Ofertas Netflix Fotos de stock grat... (81) Facebook CUDLE Lista de lectura

UNE Normalización Española

Español English (+34) 915 294 900 Revista Digital Contacto Consultas Preguntas Frecuentes

Buscar en todo UNE

La Asociación Normalización Participa en normalización Encuentra tu norma Cooperación

Estás en: Home > Encuentra tu norma > Busca tu norma > Norma

UNE
Normalización Española

UNE 104425:2001

Materiales sintéticos. Puesta en obra. Sistemas de impermeabilización de vertederos de residuos con láminas de polietileno de alta densidad.

Synthetic materials. Application. Solid waste disposals for waterproofing systems made of high density polyethylene (HDPE) sheets.

Matériaux synthétiques. Mise en oeuvre. Systèmes d'étanchéité pour ouvrage d'enfouissement des déchets solides avec des feuilles en polyéthylène de haute densité (PEHD).

Comprar en AENOR

Esta norma está disponible en:
Formato físico y digital
Español

Ver parte del contenido de la norma

Fecha Edición: 2001-11-13 / Vigente

ICS: 91.100.50-20 / Materiales sintéticos

Escribe aquí para buscar

24°C Mayor, soleado 19:14 19/06/2021

DECISIÓN DE LA COMISIÓN

de 27 de julio de 2011

sobre los requisitos de seguridad que deben cumplir las normas europeas sobre los equipos para gimnasia de conformidad con la Directiva 2001/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo

DECISIÓN DE LA COMISIÓN

de 27 de julio de 2011

sobre los requisitos de seguridad que deben cumplir las normas europeas sobre los equipos para gimnasia de conformidad con la Directiva 2001/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo

(Texto pertinente a efectos del FEE)

(2011/479/UE)

LA COMISIÓN EUROPEA,

Visto el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea,

Vista la Directiva 2001/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 3 de diciembre de 2001, relativa a la seguridad general de los productos ⁽¹⁾, y, en particular, su artículo 4, apartado 1, letra a),

Considerando lo siguiente:

(1) La Directiva 2001/95/CE dispone que los organismos europeos de normalización deben establecer normas europeas. Estas normas deben garantizar que los productos cumplen los requisitos generales de seguridad que establece la Directiva.

(2) Con arreglo a la Directiva 2001/95/CE, se considera que un producto es seguro cuando es conforme a las normas nacionales no obligatorias que sean transposición de normas europeas cuyas referencias se hayan publicado en el *Diario Oficial de la Unión Europea*.

(3) En el artículo 4 de la Directiva 2001/95/CE se establece el procedimiento de elaboración de las normas europeas. Con arreglo al mismo, la Comisión debe determinar los requisitos específicos de seguridad que las normas europeas deben cumplir y, posteriormente, a partir de estos, debe otorgar un mandato a los organismos europeos de normalización para que redacten dichas normas.

(4) La Comisión debe publicar en el *Diario Oficial de la Unión Europea* las referencias de las normas europeas así adoptadas. En virtud del artículo 4, apartado 2, párrafo segundo, de la Directiva 2001/95/CE, incluso sin mandato de la Comisión, podrán publicarse en el *Diario Oficial de la Unión Europea* las referencias a las normas europeas que hayan sido adoptadas por los organismos europeos de normalización si estas garantizan la conformidad con los requisitos generales de seguridad establecidos en dicha Directiva.

(5) Mediante la Decisión 2005/718/CE ⁽²⁾, la Comisión publicó en el *Diario Oficial de la Unión Europea* las referencias de siete normas europeas relativas a la seguridad de los equipos para gimnasia.

(6) Dichas normas, objeto de la Decisión 2005/718/CE, no están respaldadas por un mandato de la Comisión adoptado conforme al artículo 4, apartado 1, de la Directiva 2001/95/CE.

(7) Una de dichas normas, a saber, EN 913:1996, ha sido sustituida por una nueva versión (EN 913:2008) de la misma. Esta nueva versión fue adoptada tras la entrada en vigor de la Directiva 2001/95/CE y, por tanto, su referencia no puede publicarse en el *Diario Oficial de la Unión Europea* ante la falta de mandato de la Comisión que incluya requisitos específicos en materia de seguridad.

(8) A fin de evaluar la conformidad de la nueva versión, y de cualquier versión posterior de las normas europeas sobre equipos para gimnasia, con el requisito general de seguridad establecido por la Directiva 2001/95/CE, es necesario reinstaurar el procedimiento previsto en el artículo 4 de dicha Directiva.

(9) Por tanto, la Comisión debe determinar requisitos específicos de seguridad sobre los equipos para gimnasia para otorgar un mandato a los organismos europeos de normalización a fin de que elaboren las normas europeas pertinentes para dicho equipamiento basándose en dichos requisitos.

(10) Una vez disponibles las normas pertinentes, y siempre que la Comisión decida publicar sus referencias en el *Diario Oficial de la Unión Europea* de acuerdo con el procedimiento establecido en el artículo 4, apartado 2, de la Directiva 2001/95/CE, los equipos para gimnasia deben considerarse conformes con los requisitos generales de seguridad de dicha Directiva por lo que se refiere a los requisitos de seguridad contemplados en las normas.

(11) Las medidas previstas en la presente Decisión se ajustan al dictamen del Comité creado en virtud del artículo 15 de la Directiva 2001/95/CE.

HA ADOPTADO LA PRESENTE DECISIÓN:

Artículo 1

A efectos del presente Decisión, «equipo para gimnasia» designa a aquel equipo utilizado para el entrenamiento, el ejercicio o la competición individual o en grupo. Este equipo está instalado en el suelo o está fijado al techo o a una pared, o a otra estructura fija. Está instalado de forma permanente o es posible trasladarlo o modificarlo para su uso.

⁽¹⁾ DO L 11 de 15.1.2002, p. 4.

⁽²⁾ DO L 271 de 15.10.2005, p. 51.

Artículo 2

En el anexo de la presente Decisión figuran los requisitos específicos de seguridad que deben cumplir las normas europeas en relación con los productos contemplados en el artículo 1, de conformidad con el artículo 4 de la Directiva 2001/95/CE.

Artículo 3

La presente Decisión entrará en vigor el vigésimo día siguiente al de su publicación en el *Diario Oficial de la Unión Europea*.

Hecho en Bruselas, el 27 de julio de 2011.

Por la Comisión
El Presidente
José Manuel BARROSO

ANEXO

REQUISITOS ESPECÍFICOS DE SEGURIDAD RELATIVOS A LOS EQUIPOS PARA GIMNASIA

Parte I

Producto y definición del mismo

Los equipos para gimnasia objeto del presente mandato son aquellos utilizados para el entrenamiento, el ejercicio o la competición individual o en grupo. Este equipo está instalado en el suelo o está fijado al techo o a una pared, o a otra estructura fija. Está instalado de forma permanente o es posible trasladarlo o modificarlo para su uso.

En el caso de algunos equipos para gimnasia concretos, los requisitos generales se completan con requisitos de seguridad adicionales.

Parte II

A. Requisitos generales de seguridad

Los productos cumplirán el requisito general de seguridad contemplado en la Directiva 2001/95/CE y ser «seguros» en el sentido de su artículo 2, letra b). En particular, el producto será seguro en condiciones de uso normales, previsible y razonable, incluido el almacenamiento, el transporte seguro al almacén, la instalación y el mantenimiento, el desmontaje y durante toda su vida útil. El producto también será seguro para usuarios profesionales (por ejemplo, entrenadores o profesores).

Durante las condiciones de uso del equipo normales, razonables y previsible, se minimizará el riesgo de lesión o perjuicio para la salud y la seguridad. Ninguna parte accesible al usuario durante el uso normal o previsto provocará lesiones o afectará a su salud.

Un riesgo común y previsible de estos productos consiste en entrenar a niños (por ejemplo, en la escuela o en clubes deportivos), que, en general, perciben el riesgo en menor medida que los adultos. En aquellos casos en que los riesgos no puedan minimizarse suficientemente mediante el diseño o protecciones, el riesgo residual se abordará con información sobre el producto destinada a los supervisores.

Se informará a los usuarios de los riesgos y peligros probables y sobre cómo prevenirlos.

B. Requisitos específicos de seguridad

En aplicación de los requisitos generales de seguridad contemplados en la Directiva 2001/95/CE, se tendrán en cuenta, como mínimo, los siguientes requisitos:

- a) acabado de las superficies;
- b) espacios huecos y puntos de cizallamiento/aplastamiento/pinzamiento;
- c) caída accidental;
- d) caída desde una altura;
- e) estabilidad y resistencia;
- f) dispositivos de ajuste;
- g) absorción de impacto del acolchado superior;
- h) marcado. Más concretamente, los equipos para gimnasia llevarán la información siguiente:
 - 1) el número de la norma europea pertinente;
 - 2) el nombre, la marca comercial u otro medio de identificación del fabricante, minorista o importador;
 - 3) el año de fabricación;
 - 4) el número máximo de personas previsto que pueden utilizar simultáneamente el equipo;
 - 5) las instrucciones de uso;
- i) atrapamiento y estrangulación;
- j) impacto;
- k) durabilidad;
- l) choques eléctricos.

Además, se tendrán en cuenta los riesgos siguientes:

- a) riesgos resultantes de una capacidad de soporte de carga insuficiente del equipo, teniendo en cuenta la resistencia, la rigidez y la elasticidad de los materiales utilizados;
- b) riesgos resultantes de la pérdida de la estabilidad del equipo, teniendo en cuenta el apoyo del equipo y el suelo, así como las posibles cargas ejercidas sobre el equipo;
- c) riesgos resultantes del empleo de energía eléctrica y de los circuitos en servicio;
- d) riesgos resultantes de la energía hidráulica o la energía mecánica aplicada;
- e) riesgos resultantes de la utilización del equipo, como las caídas, los cortes, el atrapamiento, la asfixia, los choques y la sobrecarga del cuerpo;
- f) riesgos resultantes de la accesibilidad del equipo, como la accesibilidad en caso de defectos o emergencias;
- g) riesgos resultantes de las posibles interacciones del equipo y los espectadores ocasionales (por ejemplo, el público en general);
- h) riesgos resultantes de un mantenimiento insuficiente;
- i) riesgos resultantes del montaje, desmontaje y manipulación del equipo;
- j) riesgos resultantes de la exposición a sustancias químicas.

En aplicación de los requisitos generales de seguridad contemplados en la Directiva 2001/95/CE, se tendrán en cuenta, como mínimo, los siguientes ensayos:

- a) determinación del atrapamiento;
- b) carga mecánica para la determinación de la estabilidad y la resistencia;
- c) determinación de la absorción de impacto del acolchamiento;
- d) informe de ensayo.

C. Ejemplos de equipos para gimnasia

En aplicación del requisito general de seguridad contemplado en la Directiva 2001/95/CE, la siguiente lista, que no tiene carácter exhaustivo, proporciona ejemplos de los distintos tipos de equipos para gimnasia:

- a) barras paralelas y barras paralelas/asimétricas combinadas;
 - b) barras asimétricas;
 - c) plintos;
 - d) caballos y potros;
 - e) barras fijas;
 - f) espalderas, escalas y estructuras de trepa;
 - g) barras de equilibrio;
 - h) anillas;
 - i) trampolines;
 - j) mesas de salto.
-

UNE-EN 62428:2011

 NormalizaciónEspañola

[Español](#) [English](#) [\(+34\) 915 294 900](#) [Revista Digital](#) [Contacto](#) [Consultas](#) [Preguntas frecuentes](#)

Buscar en todo UNE

[La Asociación](#) [Normalización](#) [Participa en normalización](#) [Encuentra tu norma](#) [Cooperación](#)

Estás en: Home > Encuentra tu norma > Busca tu norma > Norma

 NormalizaciónEspañola

UNE-EN 62428:2011

 Ingeniería de energía eléctrica. Componentes modales en sistemas trifásicos de corriente alterna. Magnitudes y transformaciones.

 Electric power engineering - Modal components in three-phase AC systems - Quantities and transformations

 Énergie électrique - Composantes modales dans les systèmes a.c. triphasés - Grandeurs et transformations

[f](#) [t](#) [in](#) [e](#) [+](#)

[Ver parte del contenido de la norma](#)

Fecha Edición: 2011-04-27 / **Vigente**

ICS: 01.060 / Magnitudes y unidades
29.020 / Electrotecnia en general

[Comprar en AENOR](#)

Esta norma está disponible en:
Formato físico y digital
Español / Inglés

UNE-EN 15900:2010

 NormalizaciónEspañola

[Español](#) [English](#) [\(+34\) 915 294 900](#) [Revista Digital](#) [Contacto](#) [Consultas](#) [Preguntas frecuentes](#)

Buscar en todo UNE

[La Asociación](#) [Normalización](#) [Participa en normalización](#) [Encuentra tu norma](#) [Cooperación](#)

Estás en: Home > Encuentra tu norma > Busca tu norma > Norma

 NormalizaciónEspañola

UNE-EN 15900:2010

 Servicios de eficiencia energética. Definiciones y requisitos esenciales.

 Energy efficiency services - Definitions and requirements

 Services d'efficacité énergétique - Définitions et exigences

[f](#) [t](#) [in](#) [e](#) [+](#)

[Ver parte del contenido de la norma](#)

Fecha Edición: 2010-11-24 / **Vigente**

Versión confirmada en fecha: 2017-04-04

ICS: 03.080.99 / Otros servicios

[Comprar en AENOR](#)

Esta norma está disponible en:
Formato físico y digital
Español / Inglés

UNE-HD 60364-8-1:2020

UNE
Normalización Española

Español English (+34) 915 294 900 Revista Digital Contacto Consultas Preguntas frecuentes

Buscar en todo UNE

La Asociación Normalización Participa en normalización Encuentra tu norma Cooperación

Estás en: Home > Encuentra tu norma > Busca tu norma > Norma

UNE-HD 60364-8-1:2020

Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 8-1: Aspectos funcionales. Eficiencia energética.

Low-voltage electrical installations - Part 8-1: Functional aspects - Energy efficiency

Installations électriques à basse tension - Partie 8-1: Fonctionnalité - Efficacité énergétique

Comprar en AENOR

Esta norma está disponible en:
Formato físico y digital
Español / Inglés

Ver parte del contenido de la norma

Fecha Edición: 2020-06-03 / **Vigente**

ICS: 13.020.01 / Protección del medio ambiente en general
27.015 / Eficiencia energética. Conservación de la energía en general

UNE-EN ISO 16170:2017

UNE
Normalización Española

Español English (+34) 915 294 900 Revista Digital Contacto Consultas Preguntas frecuentes

Buscar en todo UNE

La Asociación Normalización Participa en normalización Encuentra tu norma Cooperación

Estás en: Home > Encuentra tu norma > Busca tu norma > Norma

UNE-EN ISO 16170:2017

Métodos de ensayo in situ para sistemas filtrantes de muy alta eficiencia en instalaciones industriales. (ISO 16170:2016, Versión corregida 2017-04).

In situ test methods for high efficiency filter systems in industrial facilities (ISO 16170:2016, Corrected version 2017-04)

Méthodes d'essai in situ pour les systèmes filtrants à très haute efficacité dans les installations industrielles (ISO 16170:2016, Version corrigée 2017-04)

Comprar en AENOR

Esta norma está disponible en:
Formato físico y digital
Español / Inglés

Ver parte del contenido de la norma

Fecha Edición: 2017-06-07 / **Vigente**

ICS: 91.140.30 / Sistemas de ventilación y de climatización

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).

Mesurages 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-

ICS 13.180

Descriptores: Ergonomía, cuerpo humano, característica antropométrica, medición, técnica de medida, diseño.

Versión en español

**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).

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

Wesentliche Maße des
menschlichen Körpers für die
technische Gestaltung
(ISO 7250:1996).

Esta Norma Europea ha sido aprobada por CEN el 1997-06-12. Los miembros de CEN están sometidos al Reglamento Interior de CEN/CENELEC que define las condiciones dentro de las cuales debe adoptarse, sin modificación, la Norma Europea como norma nacional.

Las correspondientes listas actualizadas y las referencias bibliográficas relativas a estas normas nacionales, pueden obtenerse en la Secretaría Central de CEN, o a través de sus miembros.

Esta Norma Europea existe en tres versiones oficiales (alemán, francés e inglés). Una versión en otra lengua realizada bajo la responsabilidad de un miembro de CEN en su idioma nacional, y notificada a la Secretaría Central, tiene el mismo rango que aquéllas.

Los miembros de CEN son los organismos nacionales de normalización de los países siguientes: Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Grecia, Irlanda, Islandia, Italia, Luxemburgo, Noruega, Países Bajos, Portugal, Reino Unido, República Checa, Suecia y Suiza.

CEN
COMITÉ EUROPEO DE NORMALIZACION
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung
SECRETARÍA CENTRAL: Rue de Stassart, 36 B-1050 Bruxelles

©1997 Derechos de reproducción reservados a los Miembros de CEN.

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

4.1.7 Altura de la entrepierna

Descripción: Distancia vertical desde el suelo a la parte distal de la rama inferior del pubis. Véase la figura 6.

Método: En un principio el sujeto se sitúa de pie con las piernas separadas 100 mm como máximo; el brazo móvil del instrumento de medida se coloca contra la superficie interior del muslo de manera que, cuando se empuje hacia arriba, presione suavemente el hueso púbico. A continuación el sujeto cierra las piernas y permanece completamente erguido durante la medida.

Instrumento: Antropómetro.

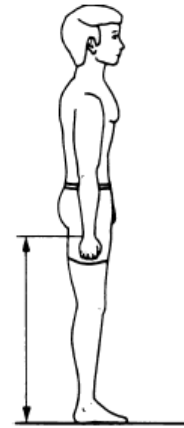


Figura 6

4.1.4 Altura de los hombros

Descripción: Distancia vertical desde el suelo hasta el acromión. Véase la figura 3.

Método: El sujeto se sitúa de pie, totalmente erguido y con los pies juntos. Los hombros relajados, con los brazos colgando libremente.

Instrumento: Antropómetro.

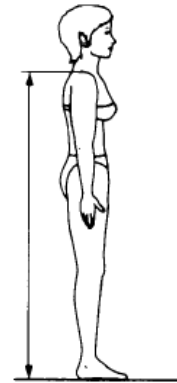


Figura 3

4.2.9 Anchura de hombros (bideltoides)

Descripción: Distancia entre las máximas protuberancias laterales de los músculos deltoides derecho e izquierdo. Véase la figura 20.

Método: El sujeto se sitúa sentado o de pie, completamente erguido y con los hombros relajados.

Instrumento: Pie de rey grande o compás de espesores grande.

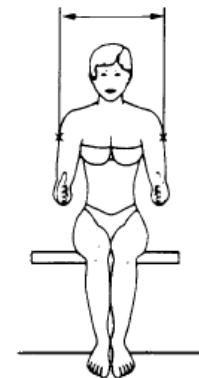


Figura 20

4.2.11 Anchura de caderas, sentado

Descripción: Anchura del cuerpo medida en la parte más ancha de las caderas. Véase figura 22.

Método: El sujeto se sitúa sentado, con los muslos totalmente apoyados, las piernas colgando libremente y las rodillas juntas. La medida se toman sin presionar las caderas.

Instrumento: Compás de espesores grande.

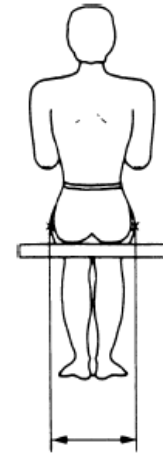


Figura 22

4.2.15 Espesor abdominal, sentado

Descripción: Máximo espesor del abdomen en posición sentado. Véase la figura 26.

Método: El sujeto se sitúa sentado, completamente erguido y con los brazos colgando libremente hacia abajo.

Instrumento: Antropómetro (pie de rey grande).

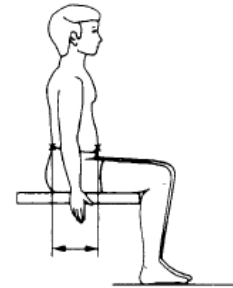


Figura 26

4.3 Medidas de segmentos específicos del cuerpo

4.3.1 Longitud de la mano

Descripción: Distancia perpendicular medida desde una línea recta trazada entre las apófisis estiloides hasta la punta del dedo medio. Véase figura 29.

Método: El sujeto mantiene el antebrazo horizontal con la mano totalmente extendida y plana y la palma hacia arriba. El punto de medida, a la altura de la apófisis estiloide, corresponde aproximadamente a la arruga media de la muñeca.

Instrumento: Pie de rey.

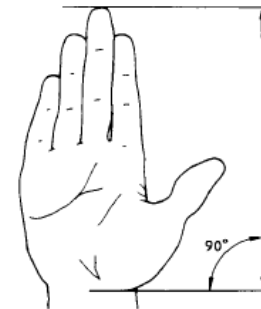


Figura 29

4.3.3 Anchura de la mano en los metacarpianos

Descripción: Distancia entre los metacarpianos radial y cubital, medida entre las cabezas del segundo y quinto metacarpiano. Véase la figura 31.

Método: El sujeto mantiene el antebrazo horizontal con la mano totalmente extendida y plana y la palma hacia arriba.

Instrumento: Pie de rey.

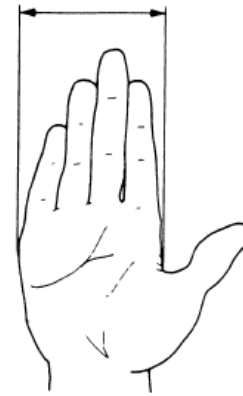


Figura 31

4.3.7 Longitud del pie

Descripción: Distancia máxima desde la parte posterior del talón hasta la punta del dedo del pie más largo (primero o segundo), medido paralelamente al eje longitudinal del pie. Véase la figura 35.

Método: El sujeto se sitúa de pie con el peso del cuerpo equitativamente distribuido entre ambos pies.

Instrumento: Antropómetro.



Figura 35

4.3.8 Anchura del pie

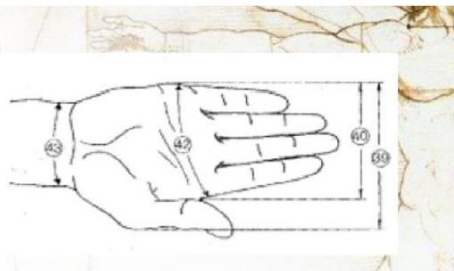
Descripción: Distancia máxima entre las superficies medial y lateral del pie perpendicular al eje longitudinal del pie. Véase la figura 36.

Método: El sujeto se sitúa de pie con el peso del cuerpo equitativamente distribuido entre ambos pies.

Instrumento: Compás de espesores.



Figura 36



Dimensiones En cm.		PERCENTIL					
		Hombres			Mujeres		
		5 %	50 %	95 %	5 %	50 %	95 %
39	Ancho de la mano incluyendo dedo pulgar	9,8	10,7	11,6	8,2	9,2	10,1
40	Ancho de la mano excluyendo el dedo pulgar	7,8	8,5	9,3	7,2	8,0	8,5
41	Perímetro de agarre de la mano (anillo descripto por los dedos pulgar e índice)	11,9	13,8	15,4	10,8	13,0	15,7
42	Perímetro de la mano	19,5	21,0	22,9	17,6	19,2	20,7
43	Perímetro de la articulación de la muñeca	16,1	17,6	18,9	14,6	16,0	17,7