



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: 2021/2022



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DEL DISEÑO

Trabajo de Fin de Grado

DISEÑO DE UNA ESTACIÓN DEPORTIVA AL AIRE LIBRE

Ramírez Padilla, Manuel

Tutora: Puyuelo Cazorla, Marina

2021/2022

Resumen

Este proyecto consiste en el diseño y desarrollo de una estación deportiva para practicar deporte al aire libre y calistenia, el elemento posibilita realizar diversos ejercicios y trabajar distintos grupos musculares. Dispone de una barra horizontal de dominadas y un banco. *Workout* es un diseño resuelto con materiales sencillos y reciclables, que aprovecha la energía de las radiaciones solares para poder entregarla en un sistema de iluminación LED que permite el uso de la instalación cuando la luz ambiente no es suficiente. El conjunto resulta una solución ecológica que no contamina.

Además, la instalación fomenta la actividad física y la vida sana a través del deporte al aire libre, ofreciendo una variedad de ejercicios y retos individuales. La disposición de los elementos permite su empleo por varias personas al mismo tiempo, lo que favorece la socialización y la práctica del deporte con otras personas.

This project consists of the design and development of a sports station to practice outdoor sports and calisthenics, the element makes it possible to perform various exercises and work different muscle groups. It has a horizontal chin-up bar and a bench. Workout is a design resolved with simple and recyclable materials, which takes advantage of the energy of solar radiation to be able to deliver it in an LED lighting system that allows the use of the installation when the ambient light is not enough. The whole is an ecological solution that does not pollute.

In addition, the facility encourages physical activity and healthy living through outdoor sports, offering a variety of exercises and individual challenges. The arrangement of the elements allows them to be used by several people at the same time, which favours socialization and the practice of sport with other people.

KEYWORDS

Deporte; Calistenia; Saludable; Sostenible; Smart City.

Sport; Calisthenics; Healthy; Sustainable; Smart city.

Índice

1	Objeto.....	- 10 -
2	Justificación	- 11 -
3	Introducción	- 12 -
3.1	Espacio Público.....	- 12 -
3.2	Elementos de uso público	- 13 -
4	Instalaciones deportivas.....	- 15 -
4.1	Beneficios del deporte	- 15 -
4.2	Deportes en el espacio público	- 16 -
4.3	Parques de calistenia.....	- 20 -
	¿Qué es la Calistenia o Street Workout?.....	- 20 -
	¿Qué ejercicios se pueden practicar?	- 21 -
	¿Dónde se puede practicar?.....	- 22 -
	¿Quién puede practicar calistenia?.....	- 23 -
	¿Qué ventajas tiene la práctica de la calistenia?	- 24 -
5	Productos de referencia.....	- 25 -
	Barras de dominadas:.....	- 25 -
	Barras de fondos y paralelas:	- 29 -
	Barras bajas:	- 33 -
	Monkey Bars:.....	- 35 -
	Bancos de Abdominales:	- 37 -
	Ergonomía	- 40 -
6	Proyecto de Diseño	- 42 -
6.1	Contexto del producto	- 42 -
6.2	Diseño conceptual.....	- 43 -
6.3	Público objetivo.....	- 46 -
6.4	DESARROLLO DE PROPUESTAS.....	- 47 -
	Concepto 1	- 49 -
	Concepto 2	- 50 -
6.5	Diseño de detalle.....	- 51 -
	Descripción de la solución técnica	- 52 -
	Ensayo de Fuerzas	- 54 -

6.6	Funcionamiento	- 55 -
	Tren Superior.....	- 55 -
	Tren inferior	- 57 -
6.7	Contexto.....	- 58 -
7	CONCLUSIONES	- 59 -
8	Glosario	- 60 -
9	Referencias.....	- 61 -
	Ilustraciones	- 65 -

Índice de ilustraciones

ILUSTRACIÓN 1. SMARTCITY. FUENTE: SIGNALSIOT.....	- 11 -
ILUSTRACIÓN 2. ESPACIO PÚBLICO. FUENTE: FUTUROURBANO.....	- 12 -
ILUSTRACIÓN 3. MOBILIARIO URBANO. FUENTE: INOPLAY.	- 13 -
ILUSTRACIÓN 4. CAMPO DE FUTSAL. FUENTE: CAOVIDO.	- 16 -
ILUSTRACIÓN 5. CANCHA DE BALONCESTO. FUENTE LOVEVALENCIA.	- 16 -
ILUSTRACIÓN 6. CARRIL RUNNING. FUENTE: MUNDODEPORTIVO.	- 17 -
ILUSTRACIÓN 7. PARQUE DE CALISTENIA. FUENTE: ZAMORAPARTICIPA.	- 17 -
ILUSTRACIÓN 8. CIRCUITO BIOSALUDABLE. FUENTE: ENVEJECIMIENTOENRED.	- 18 -
ILUSTRACIÓN 9. PISTAS DE SKATEBOARD. FUENTE: DEPORTESURBANOS.....	- 18 -
ILUSTRACIÓN 10. CIRCUITO PUMPTRACK.	- 18 -
ILUSTRACIÓN 11. CARRIL BICI. FUENTE: LASPROVINCIAS.	- 19 -
ILUSTRACIÓN 12. PARQUE DE CALISTENIA 2. FUENTE: EUROPAPRESS.	- 20 -
ILUSTRACIÓN 13. FONDOS EN PARALELAS. FUENTE: BLOGSCDN.	- 21 -
ILUSTRACIÓN 14. PARQUE DE CALISTENIA 3. FUENTE: NEWSUAL.	- 22 -
ILUSTRACIÓN 15. MUJER HACIENDO DOMINADAS. FUENTE: BODYBYGYMNASTICS.....	- 23 -
ILUSTRACIÓN 16. BARRA DE DOMINADAS. TOPLUDI.	- 25 -
ILUSTRACIÓN 17. BARRA DE DOMINADAS 2. KENGURU.	- 26 -
ILUSTRACIÓN 18. BARRA DE DOMINADAS 3. MEIN.	- 26 -
ILUSTRACIÓN 19. BARRA DE DOMINADAS 4. TOXIC WORKOUT.....	- 27 -
ILUSTRACIÓN 20. BARRA DE DOMINADAS 5. MD.	- 27 -
ILUSTRACIÓN 21. TRIPLE BARRA DE DOMINADAS. KENGURU.	- 28 -
ILUSTRACIÓN 22. BARRA DE DOMINADAS ESPECIAL. TOPLUDI.	- 28 -
ILUSTRACIÓN 23. BARRA DE ESTIRAMIENTOS. EQUIDESA.	- 29 -
ILUSTRACIÓN 24. BARRA PARALELA. BARMANIA.	- 29 -
ILUSTRACIÓN 25. BARRAS PARALELAS. KENGURU.....	- 30 -
ILUSTRACIÓN 26. BARRAS PARALELAS 2. TOXIC WORKOUT.....	- 30 -
ILUSTRACIÓN 27. BARRAS PARALELAS 3. BARMANIA.	- 31 -
ILUSTRACIÓN 28. BARRAS PARALELAS 4. TOPLUDI.	- 31 -
ILUSTRACIÓN 29. BARRAS PARALELAS 5. TOPLUDI.	- 32 -
ILUSTRACIÓN 30. BARRA BAJA. BARMANIA.....	- 33 -
ILUSTRACIÓN 31. BARRAS BAJAS. BARMANIA.....	- 33 -
ILUSTRACIÓN 32. BARRAS BAJAS 2. TOPLUDI.....	- 33 -
ILUSTRACIÓN 33. TRIPLE BARRA FRANCESA. KENGURU.....	- 34 -
ILUSTRACIÓN 34. MONKEY BAR. MEIN.	- 35 -
ILUSTRACIÓN 35. MONKEY BAR 2. BARMANIA.....	- 35 -
ILUSTRACIÓN 36. MONKEY BAR 3. EQUIDESA.	- 36 -
ILUSTRACIÓN 37. BANCO SIMPLE. EQUIDESA.	- 37 -
ILUSTRACIÓN 38. BANCO INCLINADO. EQUIDESA.	- 37 -
ILUSTRACIÓN 39. BANCO INCLINADO 2. EQUIDESA.	- 37 -
ILUSTRACIÓN 40. BANCO SIMPLE 2. KENGURU.	- 38 -
ILUSTRACIÓN 41. BANCO INCLINADO 3. KENGURU.	- 38 -
ILUSTRACIÓN 42. BANCO CURVO. TOPLUDI.	- 38 -
ILUSTRACIÓN 43. BANCO DOBLE INCLINADO. BARMANIA.	- 39 -
ILUSTRACIÓN 44. DIAMÉTRO DE AGARRE. FUENTE: ULAERGO.	- 40 -
ILUSTRACIÓN 45. SMARTCITY 2. FUENTE IURBAN.....	- 42 -
ILUSTRACIÓN 46. ESQUEMA DE POSICIONAMIENTO. FUENTE: PROPIA.	- 43 -

ILUSTRACIÓN 47. MOODBOARD. FUENTE: PROPIA.....	- 44 -
ILUSTRACIÓN 48. PROPUESTAS DE DISEÑO. FUENTE: PROPIA.....	- 47 -
ILUSTRACIÓN 49. CONCEPTO 1. FUENTE: PROPIA.	- 49 -
ILUSTRACIÓN 50. CONCEPTO 2. FUENTE: PROPIA.	- 50 -
ILUSTRACIÓN 51. WORKOUT. FUENTE: PROPIA.	- 51 -
ILUSTRACIÓN 52. ESQUEMA LED. FUENTE: PROPIA.....	- 52 -
ILUSTRACIÓN 53. ENSAYO DE FUERZAS. FUENTE: PROPIA.	- 54 -
ILUSTRACIÓN 54. DOMINADAS. FUENTE: PROPIA.....	- 55 -
ILUSTRACIÓN 55. FLEXIONES INCLINADAS. FUENTE: PROPIA.	- 56 -
ILUSTRACIÓN 56. FLEXIONES DECLINADAS. FUENTE: PROPIA.	- 56 -
ILUSTRACIÓN 57. FONDOS EN BANCO. FUENTE: PROPIA.....	- 56 -
ILUSTRACIÓN 58. SENTADILLA ASISTIDA. FUENTE: PROPIA.	- 57 -
ILUSTRACIÓN 59. SENTADILLA BÚLGARA. FUENTE: PROPIA.....	- 57 -
ILUSTRACIÓN 60. WORKOUT CONTEXTO. FUENTE: PROPIA.	- 58 -

Índice de Tablas

TABLA 1. PERIMETRO DE AGARRE DE LA MANO. FUENTE: ULAERGO.....	- 40 -
TABLA 2. ALCANCE VERTICAL. FUENTE: ANTROPOMETRÍA.	- 41 -
TABLA 3. LONGITUD DE LA PIERNA. FUENTE: FUNDACIÓN MAPFRE.	- 41 -

1 Objeto

Este proyecto consiste en el diseño y desarrollo de una estación deportiva para practicar deporte al aire libre y calistenia, el elemento posibilita realizar diversos ejercicios y trabajar distintos grupos musculares. Dispone de una barra horizontal de dominadas y un banco. *Workout* es un diseño resuelto con materiales sencillos y reciclables, que aprovecha la energía de las radiaciones solares para poder entregarla en un sistema de iluminación LED que permite el uso de la instalación cuando la luz ambiente no es suficiente. El conjunto resulta una solución ecológica que no contamina.

Además, la instalación fomenta la actividad física y la vida sana a través del deporte al aire libre, ofreciendo una variedad de ejercicios y retos individuales. La disposición de los elementos permite su empleo por varias personas al mismo tiempo, lo que favorece la socialización y la práctica del deporte con otras personas.

2 Justificación

Hoy en día, la idea de la ciudad saludable es un concepto afianzado en la sociedad. Los espacios públicos exigen cierta atención ya que el objetivo es aprovechar al máximo por ser lugares comunes para el esparcimiento y la socialización de los habitantes. Es en este sentido en el que se desarrolla el concepto de Smart City.

La Smart City se define como una ciudad que utiliza la tecnología y los recursos para crear mejores infraestructuras para la población y mejorar la vida de los habitantes. Aborda todos los aspectos que están relacionados con los ciudadanos como el transporte público, la sostenibilidad, los servicios disponibles, el ahorro energético... Además, tiene en cuenta aspectos sociales que permitan la integración y la no discriminación, tratando de mejorar la distribución y gestión de recursos. Pretende generar riqueza, mejorar la movilidad, incorporando las nuevas tecnologías asequibles como el acceso a internet, la utilización de sensores, el internet de las cosas... Todo ello se combina con la atención al medio ambiente natural que promueven las ciudades inteligentes

Aplicando estas tecnologías, se busca el desarrollo sostenible de las ciudades, el incremento de la calidad de vida de sus habitantes, una mayor eficacia en la gestión y el tratamiento de los recursos disponibles y una participación por parte de los ciudadanos activa.

Esta instalación se ha planteado en la Mención III Productos de Uso Público en el contexto del proyecto SmarTúria, con el objetivo de diseñar un producto/servicio acorde con el concepto de la SmartCity, situado en el espacio de este amplio parque urbano de Valencia. El elemento deberá contribuir a la sostenibilidad y uso del entorno, con una propuesta sostenible económica, social y medioambientalmente. De este modo se pretende garantizar un desarrollo sostenible, un incremento de la calidad de vida de los habitantes, aprovechar los recursos disponibles y motivar la participación de los ciudadanos.



Ilustración 1. SmartCity. Fuente: SignalsIoT.

3 Introducción

3.1 Espacio Público

El espacio público es el entorno compartido, el territorio de la ciudad donde cualquier persona tiene derecho a circular con libertad y estar. Se inscriben aquí lugares al aire libre como plazas, parques o calles y los lugares cerrados como bibliotecas, centros sociales y otros entornos de uso colectivo. Estos espacios públicos se han de diseñar pensando en el uso que van a tener, las características de los lugares y los distintos grupos de usuarios a los que va dirigido. Por tanto, el diseño urbano consiste en gestionar la distribución y funcionalidad de los espacios de ciudades y pueblos con el fin de mejorar el uso del espacio público en entornos de uso individual y colectivo. Por tanto, este diseño es algo muy importante para el desarrollo y bienestar de los ciudadanos.



Ilustración 2. Espacio Público. Fuente: FuturoUrbano.

3.2 Elementos de uso público

El diseño del mobiliario urbano que interviene en el espacio público depende completamente de las necesidades que se precisan y por ello, además de un diseño estético y agradable, también se busca la practicidad. Para ello es importante comprender a la perfección el entorno social y cultural de la ubicación de cada uno de estos objetos para así, mediante el diseño, asegurar la calidad, el estilo y la durabilidad del mobiliario y lo más importante, garantizar la mejora de la calidad de la habitabilidad del entorno y la vida de aquellas personas que van a disfrutar de estas instalaciones.

A la hora de diseñar un producto para uso público que va a estar a la intemperie, es importante tener en cuenta determinados aspectos que van a permitir un producto de calidad y duradero que pueda contribuir la mejora de la calidad de vida del ser humano. Los elementos que son incorporados al espacio público con el objetivo de facilitar las actividades de los usuarios según los distintos tipos de espacios de uso público y según las particularidades de cada uno de ellos.

Se consideran, por tanto, elementos urbanos los bancos, papeleras, instalaciones deportivas, pavimentos, señales, cabinas telefónicas, parques infantiles y muchos más. Elementos que por lo general los instalan los ayuntamientos según las necesidades de la población y que pretenden mejorar el nivel de vida de los ciudadanos. Estos objetos al encontrarse en los espacios públicos y muchos de ellos al aire libre, están expuestos a condiciones meteorológicas desfavorables, vandalismo o mal uso de estos. Además, han de garantizar la seguridad de los usuarios que los utilizan, la seguridad de la población y la accesibilidad.

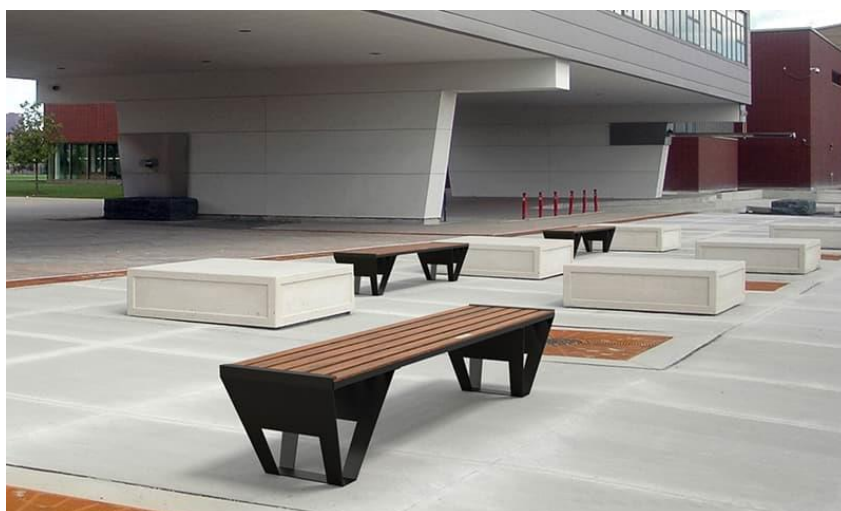


Ilustración 3. Mobiliario Urbano. Fuente: InoPlay.

El diseño de mobiliario y del espacio público ha de avanzar al mismo tiempo que se desarrolla la sociedad y los usuarios. Esto es algo que se ha podido observar de forma clara debido a la situación desencadenada por la aparición del COVID-19. Ante un virus altamente contagioso por distintos medios como y el contacto, hay que tener en cuenta nuevos requerimientos a la hora de plantear un diseño. Se han de respetar distancias de seguridad y garantizar la fácil limpieza e higienización de los productos de uso público que se encuentran en las ciudades, se ha de comunicar la seguridad para que la población pueda disfrutarlos sin miedo a contagiarse y conseguir que no se conviertan en un foco de contagio fácil y de expansión del virus.

Por tanto, los factores a considerar a la hora de diseñar un elemento de mobiliario urbano para el espacio público son los siguientes:

- Resistencia. Al estar al aire libre los elementos están expuestos a las condiciones climáticas, al uso masivo y continuado a diario y pueden sufrir actos vandálicos, por tanto, la resistencia tanto de los materiales como del producto es un aspecto muy importante a la hora de diseñar.
- Funcionalidad. La función del objeto determina su forma, disposición, dimensiones, la ergonomía o los materiales.
- Accesibilidad. El elemento debe de poder ser utilizado por cualquier tipo de usuario. No se ha de discriminar por la edad, las capacidades físicas o de movilidad o la condición de cada persona.
- Higiene. Los productos han de cumplir una serie de requisitos de higiene ante la Covid-19. Un elemento ha de ser fácil de limpiar y desinfectar y que no acumule residuos, polvo o suciedad que dificulten su mantenimiento en buenas condiciones de uso.
- Sostenibilidad. Se ha de procurar usar materiales reciclables o reciclados y se ha de pensar también en como poder aprovechar los materiales o las diversas partes del elemento cuando este llega al fin de su vida útil. Teniendo en cuenta la economía circular.
- Coste. El estudio detallado de materiales y procesos ha de tenerse en cuenta para plantear el diseño pues puede suponer un gran ahorro. Factores como los materiales, el consumo energético, la fabricación, el montaje o la reparación también pueden suponer un gran ahorro.

4 Instalaciones deportivas

4.1 Beneficios del deporte

Tal y como expone Casado en el libro *SmartCity Trends*: “Se observa un creciente interés por el bienestar, la salud física y las actividades deportivas en la ciudad.” (Casado y otros, 2015. *SmartCity Trends*, pág.164)

Hacer deporte es algo muy importante para la salud de las personas ya que mejora la salud cardiovascular y reduce el riesgo de enfermedades cardíacas. Es una buena manera de mantenerse en forma y controlar el peso y el colesterol evitando problemas de sobrepeso y problemas en las articulaciones. Reduce la presión arterial y previene la hipertensión, mejora la capacidad del cuerpo para repartir y utilizar el oxígeno.

Además, mejora la fuerza muscular, la resistencia y la condición física, aumenta la flexibilidad y los rangos de movimiento y evita problemas de huesos como la osteoporosis. Alivia el estrés y es beneficioso para la salud mental ya que puede combatir la ansiedad, la depresión o mejorar la autoestima. Fortalece el sistema inmunológico y consigue un mejor descanso a la hora de dormir.

A todos estos beneficios de hacer deporte se le suman otros tantos al realizar ejercicio al aire libre o en la naturaleza. Gracias a combinar el ejercicio con la exposición del cuerpo al sol, se potencian los niveles de dopamina, serotonina y endorfinas. Además de conseguir un gasto calórico mayor que el obtenido al realizar ejercicio dentro de una instalación como puede ser un gimnasio. Todos estos beneficios dan como resultado una vida sana y prolongada en el tiempo.

4.2 Deportes en el espacio público

“Más de la mitad de la población de la Tierra vive en ciudades. Existen en el mundo 28 megaciudades que albergan a más de 450 millones de personas. Aunque esta concentración de población no significa que el individuo se sienta acompañado. Es necesario que la ciudad favorezca las relaciones interpersonales, lo cual juega un papel fundamental en el desarrollo integral de la persona.” (Casado y otros, 2015. *SmartCity Trends*, pág.172).

Se pueden practicar una gran cantidad de deportes al aire libre ya que la mayoría de las ciudades y pueblos cuentan con instalaciones deportivas colocadas por el ayuntamiento en diversas localizaciones. Entre otras cosas podemos encontrar:

- Campos de fútbol. Suelen ser campos de tamaño menor a los reglamentarios y regularmente son campos de fútbol sala ya que el espacio que ocupan estos es menor, son de cemento en lugar de césped artificial y las porterías son más pequeñas y más baratas que unas porterías de fútbol reglamentarias.



Ilustración 4. Campo de fútbol sala. Fuente: CAOviedo.

- Campos de baloncesto. Al igual que los campos de fútbol, suelen ser de un tamaño menor a los reglamentarios. Se colocan canastas básicas con aros simples de un coste mucho menor que las canastas reglamentarias. Además, se suele aprovechar el espacio de los campos de fútbol para poner de forma transversal un campo o dos de baloncesto.



Ilustración 5. Cancha de baloncesto. Fuente LoveValencia.

- Carriles para correr o hacer running. Existen tanto pistas de atletismo como carriles habilitados para realizar marcha o running como los que hay en el cauce del río Túrria de Valencia.



Ilustración 6. Carril Running. Fuente: MundoDeportivo.

- Parques de calistenia. Parques destinados a la práctica de la calistenia, el *streetworkout* y los ejercicios con peso corporal. Estos parques están formados principalmente por estructuras tubulares, bancos y anillas para poder realizar todo tipo de ejercicios y trabajar todos los grupos musculares.



Ilustración 7. Parque de Calistenia. Fuente: ZamoraParticipa.

- Parques para mayores. Su objetivo principal es facilitar el envejecimiento activo. Reciben otros nombres como Parques Biosaludables, o Gimnasios al Aire Libre, se instalan en espacios públicos y permiten realizar ejercicio al aire libre en compañía de familiares y amigos. Están formados principalmente por máquinas para realizar ejercicios de movilidad para mantener en forma las articulaciones y los músculos.



Ilustración 8. Circuito Biosaludable. Fuente: Envejecimientoenred.

- Pistas de *skateboard* y bicicletas. Se trata de pistas con obstáculos, rampas y baches para utilizar *skateboards*, patinetes, bicicletas, etc. Son pistas generalmente de cemento. También existen circuitos de *pumptrack* para bicicletas que cuenta con saltos y peraltes y el objetivo es completarlo sin pedalear ni impulsarse, utilizando la energía obtenida en estos saltos.



Ilustración 9. Pistas de Skateboard. Fuente: DeportesUrbanos.



Ilustración 10. Circuito Pumptrack.

Fuente: Pumptrack.

- Carriles bici o carreteras donde practicar ciclismo. Carriles destinados exclusivamente al uso de bicicletas o patinetes.



Ilustración 11. Carril bici. Fuente: LasProvincias.

Este tipo de instalaciones en el espacio público permiten a la población practicar deportes en equipo o deportes individuales acompañado de amigos. Esto conlleva una serie de beneficios como hacer que el entrenamiento sea más dinámico y menos aburrido ya que puedes hablar con alguien en los descansos o mientras practicas los ejercicios y puedes tener a alguien que te ayude si es necesario a la hora de realizar un ejercicio. Además, practicar deportes acompañado ayuda a estar más motivado y promueve una competición sana entre amigos para mejorar y superarse.

Por otro lado, evitan los inconvenientes de practicar deporte individualmente como el aburrimiento, la dificultad para progresar, la falta de motivación o la facilidad para estancarse o buscar cualquier excusa para no ir a entrenar.

4.3 Parques de calistenia

Como se ha indicado anteriormente, este proyecto aborda el diseño de una instalación de calistenia y por tanto se va a hacer especial hincapié en este tipo de parques y las instalaciones deportivas que permiten practicar este tipo de ejercicios.

¿Qué es la Calistenia o Street Workout?

Se conoce como “calistenia” al sistema de entrenamiento físico que basa los ejercicios principalmente en el empleo del propio peso corporal y sin la utilización de lastres o cargas externas como las pesas.

Combina ejercicios de movilidad y de fuerza para lograr un balance y una armonía en el movimiento de cada ejercicio donde los progresos se observan a medida que se va dominando la ejecución de los ejercicios hasta lograr una forma perfecta.

Cuando la práctica de la calistenia se realiza al aire libre y además se combina con otras disciplinas deportivas como puede ser el running, estamos hablando de “*Street Workout*” o entrenamiento callejero.



Ilustración 12. Parque de Calistenia 2. Fuente: Europapress.

¿Qué ejercicios se pueden practicar?

Los ejercicios básicos de la calistenia trabajan todos los grupos musculares del cuerpo. Para trabajar el tren superior se pueden realizar dominadas, flexiones, fondos y remos. Para trabajar el tren inferior se pueden realizar distintos tipos de sentadillas, zancadas o saltos. Estos ejercicios te permiten tanto aumentar masa muscular como reducir la grasa corporal.

Además, podemos realizar ejercicios estáticos que consisten en mantener una posición determinada durante el mayor tiempo posible, donde se trabaja mucho la fuerza, el equilibrio y la postura.

Finalmente encontramos los ejercicios dinámicos, donde la agilidad y la capacidad de movimiento son imprescindibles. Son ejercicios muy llamativos y vistosos, parecidos a los que se realizan en las barras de la gimnasia artística.



Ilustración 13. Fondos en paralelas. Fuente: BlogsCDN.

¿Dónde se puede practicar?

La calistenia es un deporte que permite su práctica en gran cantidad de sitios. Lo más adecuado es un parque de calistenia o un parque de barras que suele haber en las ciudades. Si no se cuenta con un parque de barras, con una barra de dominadas o una barra horizontal de la que poder colgarte y un par de paralelas se puede realizar también prácticamente cualquier ejercicio.

Si por cualquier motivo no se puede ir a la calle a entrenar, existen barras de dominadas para los marcos de las puertas y barras paralelas transportables que puedes tener en tu propia casa. Por tanto, es un deporte que se puede realizar en cualquier lugar y con muy poco equipamiento



Ilustración 14. Parque de calistenia 3. Fuente: NewsUAL.

¿Quién puede practicar calistenia?

La calistenia es un deporte que puede practicar todo tipo de público con un mínimo de forma física. Es un deporte en el que de base se emplea únicamente el peso corporal pero que existen una gran cantidad de variaciones y de progresiones de los ejercicios.

Lo ideal para un usuario totalmente nuevo en la práctica de la calistenia es que empiece a ejercitarse junto a alguien que posee los conocimientos o se informe bien previamente a empezar a entrenar acerca de cómo se han de realizar correctamente y de la manera menos lesiva todos y cada uno de los ejercicios que vaya a practicar. Cuanto más preparada y concienciada este la persona acerca de los ejercicios y de las consecuencias que tiene la ejecución incorrecta de estos, será mayor el beneficio obtenido al practicar calistenia.



Ilustración 15. Mujer haciendo dominadas. Fuente: BodyByGymnastics.

¿Qué ventajas tiene la práctica de la calistenia?

Por tanto, tras todo esto podemos concluir que las ventajas de practicar calistenia son:

- Saludable. Trabajas todos los grupos musculares y utilizando tu propio peso corporal.
- Se puede realizar al aire libre.
- Divertido y entretenido. Hay una gran cantidad de ejercicios y variantes para realizar. Además, conforme vas consiguiendo perfeccionar movimientos y ganando fuerza te incita y te motiva a seguir mejorando y entrenando.
- Económico. Es un deporte que puedes practicar en la calle y realizarlo de forma totalmente gratuita. En caso de querer realizarlo en tu propia casa, con un par de elementos ya puedes realizar cualquier ejercicio a precio muy económico.
- Social. Puedes ir con tus amigos a un parque de barras y estar con ellos practicando deporte y llevando una vida saludable. O incluso conocer gente nueva en estos parques y entrenando con ellos.

5 Productos de referencia

Se ha realizado un estudio de productos similares de referencia que existen actualmente en el mercado. Para ello, se han buscado empresas que se dedican a construir parques de calistenia y se han analizado algunos de sus productos. En concreto aquellos que estaban más relacionados con la idea principal de aparato deportivo multifuncional que permita el trabajo de distintos grupos musculares.

A continuación, se va a realizar un análisis de las características principales de una gran variedad de productos diseñados por algunas de las empresas más importantes en la fábrica de parques de calistenia y *Street workout*.

Barras de dominadas:

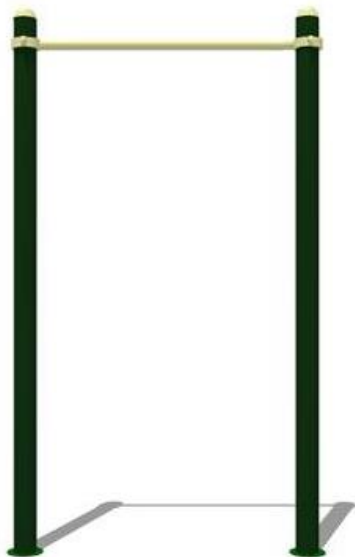


Ilustración 16. Barra de dominadas. TOPLUDI.

Empresa: TOPLUDI.

Medidas: 142 cm largo x 20 cm ancho x 215 cm alto.

Diámetro de la barra: 48,3mm.

Materiales: Acero galvanizado, tacos metálicos de expansión, cubre tornillos de nylon con resistencia a rotura y antienviejecimiento.

Tornillería avellanada, tuercas ciegas autoblocantes de acero inoxidable.

Recubrimiento en polvo electroestático anticorrosión basada en resina de poliéster.

Ejercicios: Dominadas, *Toes to bar* (abdominales), fondos en barra, *Muscle-up*.

Grupos musculares: Espalda, pecho, brazos y core.



Ilustración 17. Barra de dominadas 2. KENGURU.

Empresa: Kengurupro

Medidas: 142 cm largo x 11 cm ancho x 265 cm alto.

Diámetro de la barra: 33,7mm.

Peso: 115 Kg.

Materiales: Acero galvanizado con recubrimiento de pintura en polvo. Abrazaderas de aluminio

Ejercicios: Dominadas, *Toes to bar* (abdominales), fondos en barra, *Muscle-up*.

Grupos musculares: Espalda, pecho, brazos y core.

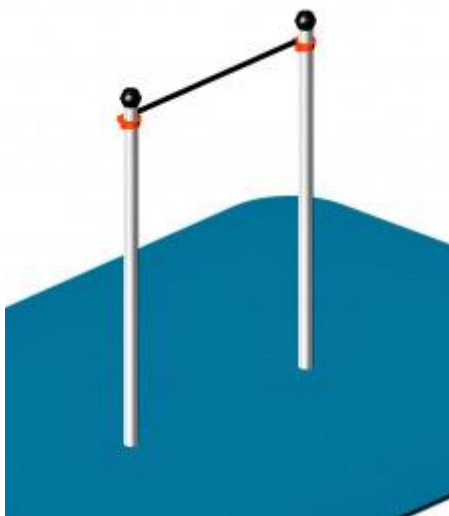


Ilustración 18. Barra de dominadas 3. MEIN.

Empresa: Mein

Medidas: 170 cm largo x 10 cm ancho x 240 cm alto

Diámetro de la barra: 34mm.

Materiales: Acero galvanizado con recubrimiento de pintura en polvo. Abrazaderas fundidas en aluminio dúctil

Tapones esféricos anti-lesiones de polipropileno

Ejercicios: Dominadas, *Toes to bar* (abdominales), fondos en barra, *Muscle-up*.

Grupos musculares: Espalda, pecho, brazos y core.

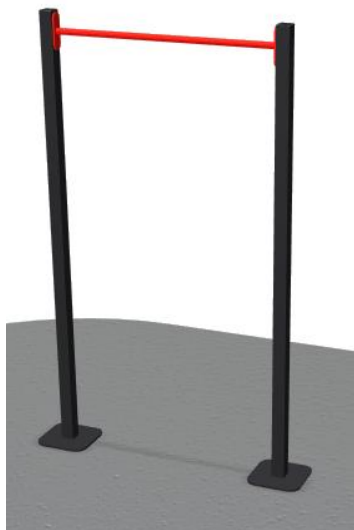


Ilustración 19. Barra de dominadas 4. Toxic Workout.

Empresa: Toxic Workout

Medidas: 100 cm largo x 6 cm ancho x 200 cm alto

Diámetro de la barra: 34mm.

Materiales: Fabricación en acero al carbono y recubrimientos termoplásticos.

Ejercicios: Dominadas, *Toes to bar* (abdominales), fondos en barra, *Muscle-up*.

Grupos musculares: Espalda, pecho, brazos y core.

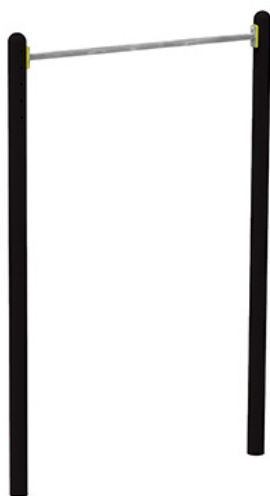


Ilustración 20. Barra de dominadas 5. MD.

Empresa: Manufacturas deportivas.

Medidas: 148 cm largo x 8 cm ancho x 242 cm alto.

Diámetro de la barra: 33mm.

Materiales: Postes de acero galvanizado acabado con pintura al polvo y barras de acero galvanizado.

Ejercicios: Dominadas, *Toes to bar* (abdominales), fondos en barra, *Muscle-up*.

Grupos musculares: Espalda, pecho, brazos y core.



Ilustración 21. Triple barra de dominadas. KENGURU.

Empresa: Kengurupro

Medidas: 141 cm largo x 124 cm ancho x 265 cm alto.
Barras a 230, 210 y 190 cm del suelo.

Diámetro de la barra: 33,7mm.

Peso: 123 Kg

Materiales: Acero galvanizado con recubrimiento de pintura en polvo. Abrazaderas de aluminio

Ejercicios: Dominadas, *Toes to bar* (abdominales), fondos en barra, *Muscle-up*.

Grupos musculares: Espalda, pecho, brazos y core.

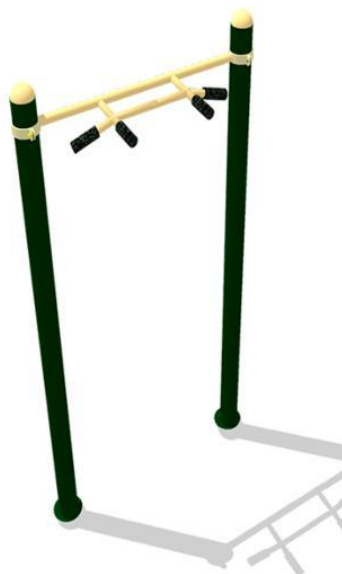


Ilustración 22. Barra de dominadas especial. TOPLUDI.

Empresa: TOPLUDI.

Medidas: 100 cm largo x 11 cm ancho x 215 cm alto.

Diámetro de la barra: 33 y 38mm.

Materiales: Acero galvanizado, tacos metálicos de expansión, cubre tornillos de nylon con resistencia a rotura y antienviejecimiento.

Tornillería avellanada, tuercas ciegas autoblocantes de acero inoxidable.

Recubrimiento en polvo electroestático anticorrosión basada en resina de poliéster.

Ejercicios: Dominadas, *Toes to bar* (abdominales).

Grupos musculares: Espalda, brazos y core.

Barras de fondos y paralelas:



Ilustración 23. Barra de estiramientos. EQUIDESSA.

Empresa: Equidesa.

Medidas: 150 cm largo x 14 cm ancho x 110 cm alto.

Diámetro de la barra: 38mm.

Materiales: Acero galvanizado pintado al horno.

Bridas de sujeción en aluminio.

Ejercicios: Remo en barra, sentadilla asistida, fondos en barra, estiramientos.

Grupos musculares: Espalda, pecho, brazos, pierna y core.

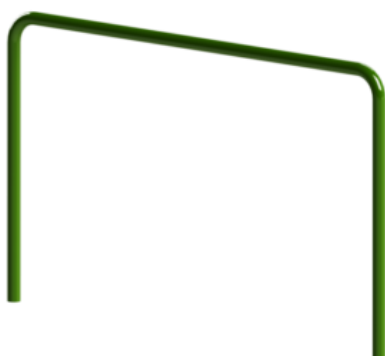


Ilustración 24. Barra paralela. Barmania.

Empresa: BarManiaPro.

Medidas: 180 cm largo x 5 cm ancho x 130 cm alto.

Diámetro de la barra: 48,3 mm.

Peso: 40 kg.

Materiales: Acero galvanizado pintado al horno.

Ejercicios: Fondos en barra, remo en barra, sentadilla asistida.

Grupos musculares: Espalda, pecho, brazos, pierna y core.



Ilustración 25. Barras paralelas. KENGURU.

Empresa: Kengurupro

Medidas: 206 cm largo x 60 cm ancho x 110 cm alto.

Diámetro de la barra: 48,3 mm.

Peso: 80 Kg.

Materiales: Acero galvanizado con recubrimiento de pintura en polvo. Abrazaderas de aluminio

Ejercicios: Fondos en paralelas, fondos en barra, remo en barra, sentadilla asistida.

Grupos musculares: Espalda, pecho, brazos, piernas y core.

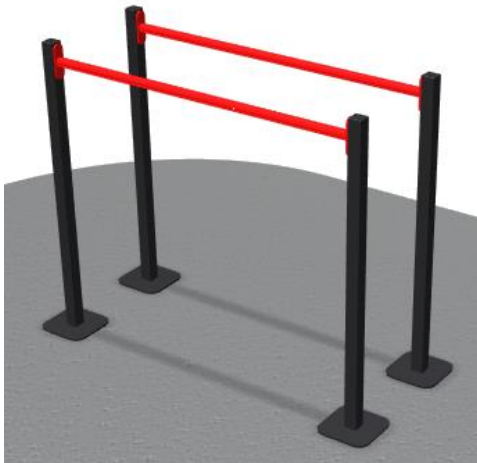


Ilustración 26. Barras paralelas 2. Toxic Workout.

Empresa: Toxic Workout.

Medidas: 160 cm largo x 60 cm ancho x 140 cm alto.

Diámetro de la barra: 43 mm.

Materiales: Acero galvanizado con recubrimiento de pintura en polvo. Abrazaderas de aluminio.

Ejercicios: Fondos en paralelas, fondos en barra, remo en barra, sentadilla asistida.

Grupos musculares: Espalda, pecho, brazos, pierna y Core.



Ilustración 27. Barras paralelas 3. Barmania.

Empresa: BarManiaPro

Medidas: 180 cm largo x 115 cm ancho x 130 cm alto

Diámetro de la barra: 48,3 mm.

Peso: 120 kg.

Materiales: Acero galvanizado pintado al horno.

Ejercicios: Fondos en paralelas, fondos en barra, remo en barra, sentadilla asistida.

Grupos musculares: Espalda, pecho, brazos, pierna y Core.

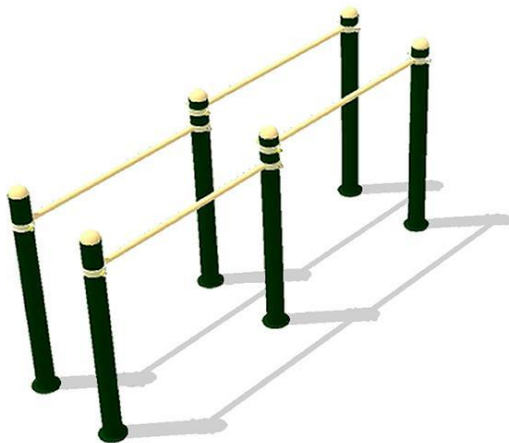


Ilustración 28. Barras paralelas 4. TOPLUDI.

Empresa: TOPLUDI.

Medidas: 240 cm largo x 70 cm ancho x 135 cm alto.

Diámetro de la barra: 33 mm.

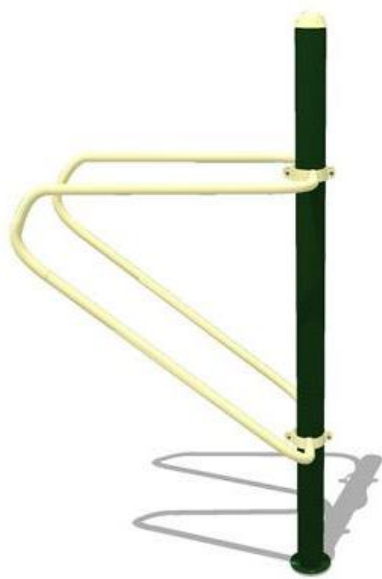
Materiales: Acero galvanizado, tacos metálicos de expansión. Cobre tornillos de nylon.

Tornillería avellanada, tuercas ciegas autoblocantes de acero inoxidable.

Recubrimiento en polvo electrostático anticorrosión basada en resina de poliéster.

Ejercicios: Fondos en paralelas, fondos en barra, remo en barra, sentadilla asistida.

Grupos musculares: Espalda, pecho, brazos, pierna y Core.



*Ilustración 29. Barras paralelas 5.
TOPLUDI.*

Empresa: TOPLUDI.

Aparato: Barras paralelas.

Medidas: 90 cm largo x 70 cm ancho x 185 cm alto

Diámetro de la barra: 43 mm.

Materiales: Acero galvanizado, tacos metálicos de expansión.
Cubre tornillos de nylon.

Tornillería avellanada, tuercas ciegas autoblocantes de acero inoxidable.

Recubrimiento en polvo electrostático anticorrosión basada en resina de poliéster.

Ejercicios: Fondos en paralelas, remo en barra, sentadilla asistida.

Grupos musculares: Espalda, pecho, brazos, pierna y Core.

Barras bajas:



Ilustración 30. Barra baja. Barmania.

Empresa: BarManiaPro.

Medidas: 140 cm largo x 50 cm ancho x 29 cm alto.

Diámetro de la barra: 48,3 mm.

Materiales: Acero galvanizado pintado al horno.

Ejercicios: Flexiones, fondos asistidos, pino.

Grupos musculares: Pecho, brazos y core.



Ilustración 31. Barras bajas. Barmania.

Empresa: BarManiaPro

Medidas: 140 cm largo x 51 cm ancho x 29 cm alto

Diámetro de la barra: 48,3 mm.

Materiales: Acero galvanizado pintado al horno.

Ejercicios: Flexiones, fondos asistidos, pino.

Grupos musculares: Pecho, brazos y core.

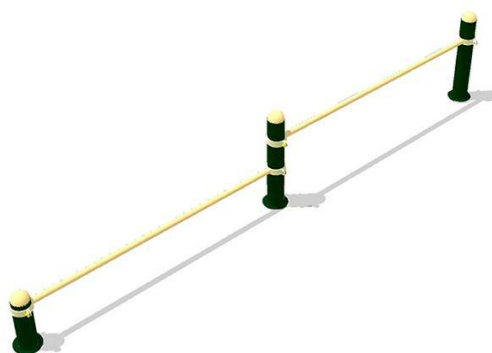


Ilustración 32. Barras bajas 2. TOPLUDI.

Empresa: TOPLUDI.

Medidas: 170 cm largo x 12 cm ancho x 65 y 35 cm alto.

Diámetro de la barra: 38 mm.

Materiales: Acero galvanizado, tacos metálicos de expansión. Cubre tornillos de nylon.

Tornillería avellanada, tuercas ciegas autoblocantes de acero inoxidable.

Recubrimiento en polvo electrostático anticorrosión basada en resina de poliéster.

Ejercicios: Flexiones, fondos asistidos, pino.

Grupos musculares: Pecho, brazos y core.

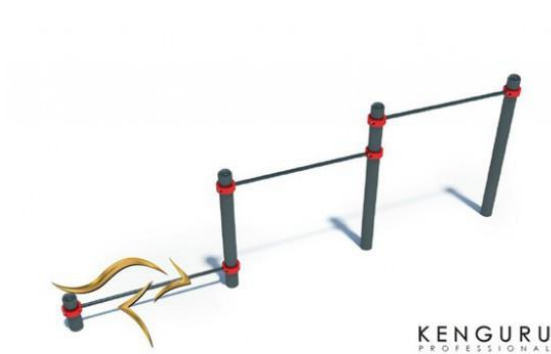


Ilustración 33. Triple barra francesa. KENGURU.

Empresa: Kengurupro.

Medidas: 403 cm largo x 11 cm ancho x 140, 110, 30 cm alto.

Diámetro de la barra: 33,7mm.

Peso: 85 Kg.

Materiales: Acero galvanizado con recubrimiento de pintura en polvo. Abrazaderas de aluminio.

Ejercicios: Remo en barra, Sentadilla asistida, flexiones, fondos asistidos.

Grupos musculares: Pecho, espalda, piernas, brazos y core.

Monkey Bars:

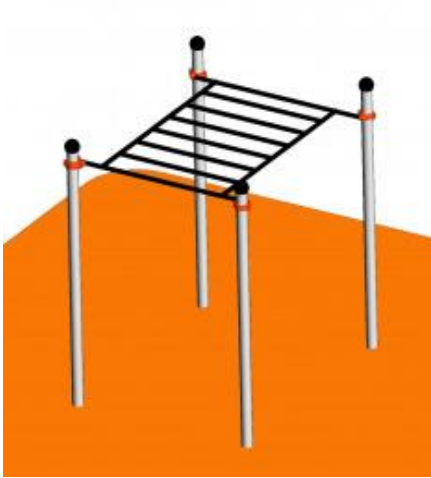


Ilustración 34. Monkey Bar. MEIN.

Empresa: Mein

Medidas: 200 cm largo x 170 cm ancho x 235 cm alto.

Diámetro de la barra: 34mm.

Materiales: Tapones esféricos anti-lesiones de polipropileno. Barras de aluminio con recubrimiento plástico. Abrazaderas fundidas en aluminio dúctil.

Columnas de acero galvanizadas, también existe una versión de acero inoxidable con las mismas medidas.

Ejercicios: Dominadas, Muscle-up, fondos en barra, *Toes to bar* (abdominales).

Grupos musculares: Espalda, pecho, brazos y core.



Ilustración 35. Monkey Bar 2. Barmania.

Empresa: BarManiaPro

Medidas: 204 cm largo x 72 cm ancho x 260 cm alto

Diámetro de la barra: 48,3 mm.

Materiales: Acero galvanizado pintado al horno.

Ejercicios: Dominadas, Muscle-up, fondos en barra, *Toes to bar* (abdominales).

Grupos musculares: Espalda, pecho, brazos y core.



Ilustración 36. Monkey Bar 3.
EQUIDESA.

Empresa: Equidesa

Medidas: 215 cm largo x 53 cm ancho x 260 cm alto. Barras a 232 cm del suelo.

Diámetro de la barra: 38mm.

Materiales: Acero galvanizado pintado al horno.

Bridas de sujeción en aluminio.

Ejercicios: Dominadas.

Grupos musculares: Espalda, brazos y core.

Bancos de Abdominales:



Ilustración 37. Banco simple. EQUIDESAS.

Empresa: Equidesa

Medidas: 180 cm largo x 92 cm ancho x 55 cm alto

Materiales: Barras y pilares de acero galvanizado pintado al horno. Banco de madera.

Bridas de sujeción en aluminio o plástico reforzado.

Ejercicios: Abdominales, fondos en banco, sentadilla asistida.

Grupos musculares: Pecho, brazos, core y piernas.



Ilustración 38. Banco inclinado. EQUIDESAS.

Empresa: Equidesa

Medidas: 175 cm largo x 92 cm ancho x 110 cm alto

Materiales: Barras y pilares de acero galvanizado pintado al horno. Banco de madera.

Bridas de sujeción en aluminio o plástico reforzado.

Ejercicios: Abdominales, sentadilla asistida.

Grupos musculares: Core y Piernas.



Ilustración 39. Banco inclinado 2. EQUIDESAS.

Empresa: Equidesa

Medidas: 200 cm largo x 92 cm ancho x 55 cm alto.
Regulable en altura.

Materiales: Barras y pilares de acero galvanizado pintado al horno. Banco de plástico reforzado.

Bridas de sujeción en aluminio o plástico reforzado.

Ejercicios: Abdominales, fondos en banco, sentadilla asistida.

Grupos musculares: Pecho, brazos, core y piernas.



Ilustración 40. Banco simple 2. KENGURU.

Empresa: Kengurupro

Medidas: 160 cm largo x 72 cm ancho x 47,5 cm alto.

Peso: 60 Kg.

Materiales: Acero galvanizado con recubrimiento de pintura en polvo. Abrazaderas de aluminio

Ejercicios: Abdominales, fondos en banco, sentadilla asistida.

Grupos musculares: Pecho, brazos, core y piernas.



Ilustración 41. Banco inclinado 3. KENGURU.

Empresa: Kengurupro

Medidas: 146 cm largo x 72 cm ancho x 125, 105 y 40 cm alto

Peso: 107 Kg

Materiales: Acero galvanizado con recubrimiento de pintura en polvo. Abrazaderas de aluminio. Banco de madera.

Ejercicios: Abdominales, sentadilla asistida.

Grupos musculares: Core y Piernas.



Ilustración 42. Banco curvo. TOPLUDI.

Empresa: TOPLUDI.

Aparato: Banco de Calistenia, abdominales.

Medidas: 150 cm largo x 65 cm ancho x 65 cm alto

Materiales: Acero galvanizado, tacos metálicos de expansión. Cobre tornillos de nylon.

Tornillería avellanada, tuercas ciegas autoblocantes de acero inoxidable.

Recubrimiento en polvo electrostático anticorrosión basada en resina de poliéster.

Ejercicios: Abdominales y lumbares.

Grupos musculares: Core y Espalda.



Empresa: BarManiaPro

Medidas: 238 cm largo x 63 cm ancho x 150 cm alto

Diámetro de la barra: 48,3 mm.

Peso: 110 kg.

Materiales: Acero galvanizado pintado al horno.

Ejercicios: Abdominales, sentadilla asistida.

Grupos musculares: Core y Piernas.

*Ilustración 43. Banco doble
inclinado. Barmania.*

Estos elementos tienen como características comunes que están realizados principalmente por estructuras tubulares de acero inoxidable y de madera en el caso de los bancos o de las superficies planas. Son instalaciones sencillas y prácticas porque requieren grandes esfuerzos mecánicos. En su mayoría permiten poca variedad de ejercicios. Para conseguir esta variedad de ejercicios, hay que combinar varias instalaciones y ocupar más espacio.

Ergonomía

Como se puede observar, la ergonomía, que es la disciplina que se encarga de que el diseño coincida con las características fisiológicas, anatómicas y la capacidad de los trabajadores, es un aspecto muy importante a la hora de diseñar y fabricar productos de este estilo. El usuario tiene que sentirse cómodo y no sufrir lesiones tras hacer uso de las barras y los bancos que se utilizan en calistenia.

Una de las medidas más importantes a la hora de diseñar un producto relacionado con el ejercicio y la calistenia son los diámetros de las barras que se van a agarrar con la mano. Estos oscilan entre los 34mm y los 48,3mm siendo las barras finas más cómodas para ejercicios como el remo en barra o el *muscle-up* y las barras más gruesas para ejercicios como dominadas o fondos. Según las tablas antropométricas, para conseguir que la mayor parte de la población se sienta cómoda con estas, las medidas han de estar entre el percentil 5 de las mujeres (34,38mm) y el 95 de los hombres (49,02mm).

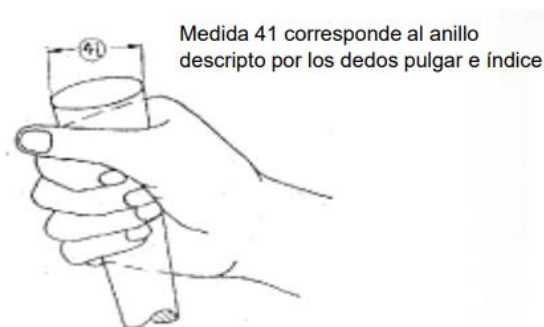


Ilustración 44. Diámetro de agarre. Fuente: Ulaergo.

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 descrito 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

Tabla 1. Perímetro de agarre de la mano. Fuente: Ulaergo.

Otra de las medidas más importante es la altura de las barras horizontales de dominadas ya que la gente ha de llegar a ellas y preferiblemente poder permanecer colgado por completo y sin tocar el suelo, sin flexionar las piernas. Es preferible que la barra sea algo más alta y la gente más baja suba de un salto para que un mayor rango de población permanezca colgado por completo al colgarse. Se busca entonces el alcance vertical para el percentil 95 de los hombres que son 88 pulgadas, convertido a centímetros, son 232,52cm. Para

DIMENSIONES ANTROPOMÉTRICAS HUMANAS PARA EL HOMBRE

Dimensiones en pulgadas				Agregar		
Nombre de la Dimensión	5 %	50 %	95%	Desviación Estándar	Ropa ligera	Ropa pesada
Peso en libras	120.5	159.1	197.5	23.36	5.0	10.0
A • Alcance Vertical	77.0	82.5	88.0	3.33	1.0	1.0

Tabla 2. Alcance vertical. Fuente: Antropometría.

Finalmente, la altura de los bancos. Para determinar la altura de estos, se ha de tener en cuenta la longitud de la pierna, en concreto la altura del poplíteo. Esta es “la distancia vertical desde la superficie de apoyo de los pies hasta la superficie inferior del muslo inmediata a la rodilla” (UNE-EN ISO 7250, página 12). Como se puede observar, todos los bancos horizontales están a una altura alrededor de los 480mm. Esto es debido a que se pretende alcanzar la comodidad del máximo de usuarios posibles y se escoge el percentil 99 de hombres.

N° (Refer. ISO 7250:1996)	Designación	Tamaño muestral	Media	Desv. típica	Error típico	Percentiles				
						P 1	P 5	P 50	P 95	P 99
21 (4.2.12)	Longitud de la pierna (altura del poplíteo)	1721	418,17	29,17	0,703	350	368	419	464	487

Tabla 3. Longitud de la pierna. Fuente: Fundación MAPFRE.

6 Proyecto de Diseño

6.1 Contexto del producto

La Smart City tiene como objetivo crear ciudades sostenibles económica, social y medioambientalmente. Estas pretenden garantizar un desarrollo sostenible, un incremento de la calidad de vida de los habitantes, aprovechar al máximo los recursos disponibles, contemplando la participación de los ciudadanos.

En este contexto, *Workout* propone el diseño y desarrollo de una estación deportiva para practicar deporte al aire libre y calistenia, posibilitando realizar diversos ejercicios y trabajar distintos grupos musculares. Además, está dotada de una barra horizontal de dominadas y un banco.

El conjunto está resuelto con materiales sencillos y reciclables como el acero inoxidable aportando una solución ecológica que no contamina. Aprovecha la energía que producen las radiaciones solares para poder entregar la energía a una luz LED que ilumina la estación cuando la luz ambiente no es suficiente.

El proyecto se inscribe en la tendencia de las Smart Cities, vida saludable ya que fomenta el deporte al aire libre y la vida sana gracias a los distintos de ejercicios que la estación permite practicar. A su vez, no se trata de un elemento deportivo individual, sino que puede ser utilizado por varias personas al mismo tiempo, lo que permite a la gente socializar y compartir el deporte con otras personas.



Ilustración 45. SmartCity 2. Fuente iUrban.

6.2 Diseño conceptual

El planteamiento original es desarrollar un producto para la Smart City desde un punto de vista deportivo en el que se abordaran los objetivos de incentivar el ejercicio y mostrar los beneficios de hacer deporte al aire libre y en grupo, fomentando así el compañerismo y la socialización.

Para el diseño conceptual de la instalación se ha trabajado con distintos métodos para observar las características del espacio público, la oferta actual de elementos deportivos, en concreto de calistenia, estudiar sus características y buscar inspiración.

En primer lugar y con la información visual obtenida en el estudio de mercado, se llevó a cabo un esquema de posicionamiento o “mapa de producto” para observar de modo organizado la oferta actual de elementos deportivos de calistenia y sus principales características.



Ilustración 46. Esquema de posicionamiento. Fuente: propia.

Partiendo del estudio de mercado llevado a cabo sobre elementos de mobiliario urbano relacionados con el deporte, se realizó un gráfico para observar las competencias de los productos actuales, estableciendo relaciones entre la variedad de ejercicios con la posibilidad de ser individual o colectivo.

Este gráfico permite observar a simple vista que la mayoría de las instalaciones pensadas para trabajar muchos grupos musculares y poder hacerlo de forma colectiva termina siendo la unión de muchos elementos individuales creando así un parque de calistenia de gran tamaño. Por tanto, se encuentra una oportunidad para crear en un espacio más reducido un elemento deportivo que permita trabajar prácticamente todos los grupos musculares y que además pueda ser utilizado por varias personas a la vez.

Moodboard

Otro de los métodos utilizados para buscar inspiración ha sido el *moodboard*. Se trata de un mapa utilizado como herramienta creativa para visualizar atributos, detalles, materiales y palabras a modo de lluvia de ideas que ayuden a preparar la fase de ideación de un proyecto y las características formales y visuales del mismo.



Ilustración 47. Moodboard. Fuente: Propia.

Como se puede observar en el *moodboard*, se busca una apariencia sencilla y robusta, con materiales cálidos y no demasiado llamativos. Formas sencillas y fáciles de encontrar y construir y el objetivo es un elemento deportivo sencillo y funcional, sin excentricidades ni formas orgánicas y complejas.

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Workout aborda el proyecto desde un punto de vista deportivo con el objetivo de obtener un elemento o instalación de uso público y de libre acceso para hacer deporte al aire libre. Se pretende hallar un producto que combine una gran variedad de ejercicios con la posibilidad de que pueda ser utilizado por más de una persona a la vez. Todo ello en un espacio medianamente reducido y lo más optimizado posible.

A partir del trabajo prospectivo realizado se han planteado una serie de requisitos que el proyecto debe cumplir:

- Sencillo, resistente y fácil de mantener.
- Que contemple al menos 4 ejercicios
- La instalación debe tener elementos independientes.
- Que pueda ser utilizado por distintas personas a la vez.
- Elemento sencillo.
- Acero inoxidable y madera.
- Permite variedad de ejercicios.
- Espacio reducido.
- Duradero.
- Robusto.

6.3 Público objetivo

Workout es una estación deportiva pensada para un usuario joven y con conocimientos básicos y mínimos acerca de la realización de los ejercicios más fundamentales de la calistenia, pues la incorrecta ejecución de los ejercicios puede llevar consigo una lesión muscular.

Para poder ejecutar correctamente los ejercicios es necesario:

- Conocimientos básicos de calistenia y ejercicios con peso corporal.
- Capacidad de flexibilidad básica para evitar lesiones.
- Correcto estado de forma física.
- Haber practicado ejercicio antes.

Bien es cierto que la calistenia es un deporte al alcance de todos debido a que se basa en ejercicios realizados con el propio peso corporal y prácticamente sin necesidad de medios. Además de esto, existen muchas progresiones en los ejercicios para poder empezar desde el nivel más bajo, pero éstas no están totalmente contempladas en los posibles ejercicios que se pueden realizar en *Workout*.

La estación está pensada para una persona recién iniciada en la práctica de la calistenia o el ejercicio físico como el gimnasio y que posee ciertos conocimientos básicos acerca de la correcta ejecución técnica de estos.

Por tanto, un usuario totalmente nuevo en la práctica de la calistenia es conveniente que empiece a ejercitarse junto a alguien que posee esos conocimientos o se informe bien previamente a empezar a entrenar acerca de cómo se han de realizar correctamente y de la manera menos lesiva todos y cada uno de los ejercicios que vaya a practicar. Cuanto más preparada y concienciada este la persona acerca de los ejercicios y de las consecuencias que tiene la ejecución incorrecta de estos, será mayor el beneficio obtenido al practicar calistenia.

6.4 DESARROLLO DE PROPUESTAS

Respondiendo a los requisitos establecidos se han planteado 4 opciones para el desarrollo de la instalación:

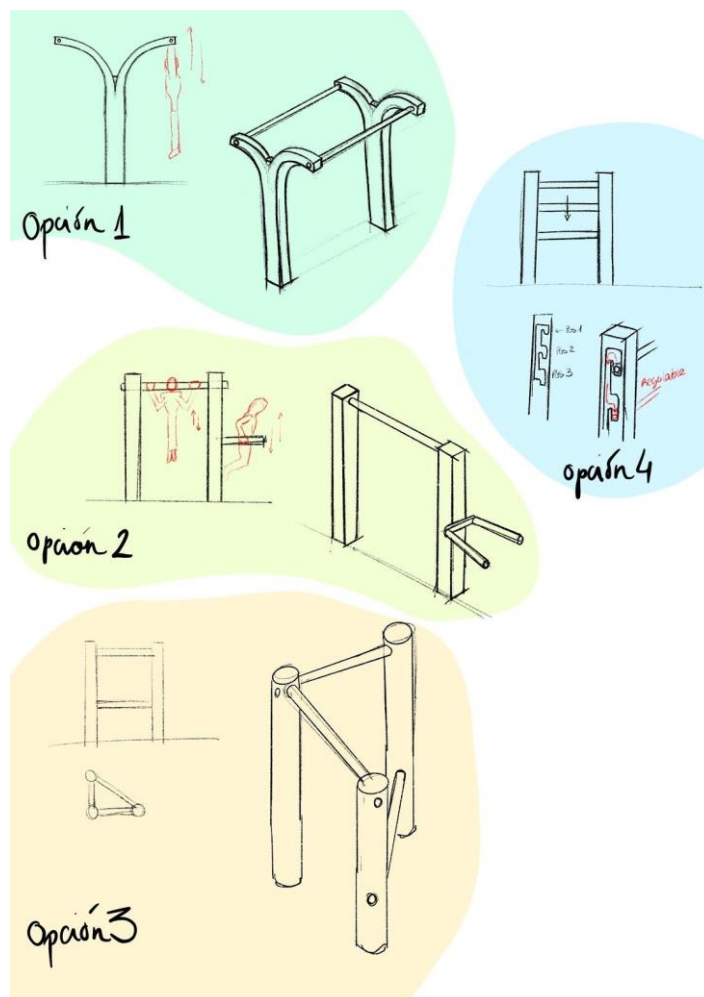


Ilustración 48. Propuestas de diseño. Fuente: propia.

- Opción 1:

Se trata de un elemento muy simple basado en la barra de dominadas tradicional pero que permite que al menos dos personas puedan realizar los ejercicios en una misma estación deportiva en un lugar muy reducido. Además, se trata de un producto modular que permite poner varias estaciones juntas.

- Opción 2:

Basado en las estaciones o “racks” deportivas de los gimnasios *indoor* tradicionales, surge la idea de mezclar la barra de dominadas tradicional junto con las barras paralelas de fondos. Al juntar ambos elementos en un solo producto permite ahorrar mucho espacio y material. Las barras paralelas podrían ajustarse en altura para que los usuarios coloquen la altura de estas según sus preferencias y comodidad.

- **Opción 3:**

Una opción muy sencilla que junta la barra de dominadas clásica con una barra baja que permite la realización de flexiones o fondos en banco. Al haber 3 posiciones distintas en forma de triángulo, permite que tres usuarios realicen ejercicios al mismo tiempo.

- **Opción 4:**

Una barra tradicional de dominadas pero pensada para que el usuario pueda regular la altura de la barra y poder acomodar la estación a su gusto. Buscando así cierta modularidad o accesibilidad para que usuarios de todas las alturas se sientan cómodos a la hora de utilizar la estación deportiva.

A partir de estas propuestas orientadas a esta actividad deportiva se han fusionado y se ha planteado un concepto que engloba los aspectos principales

De otra parte, la Smart City conlleva una serie de requerimientos ligados a la sostenibilidad y las energías limpias, la aportación social... Por tanto, se decide que se ha de implementar algo a la estación para cumplir con alguno de estos requerimientos. El elemento deberá contribuir a la sostenibilidad y uso del entorno, con una propuesta sostenible económica, social y medioambientalmente. De este modo se pretende garantizar un desarrollo sostenible, un incremento de la calidad de vida de los habitantes, aprovechar los recursos disponibles motivar la participación de los ciudadanos.

Concepto 1

Tras analizar las distintas opciones y valorar cuál sería la mejor elección, se parte de la opción número 1 para desarrollarla con un mayor nivel de detalle de sus distintos componentes para centrar el concepto que se quiere seguir relacionándolo con los valores de la Smart City y se han planteado los siguientes modelos.

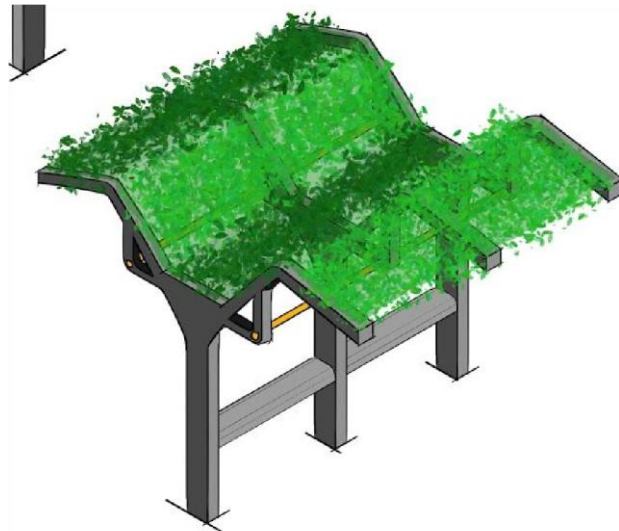


Ilustración 49. Concepto 1. Fuente: propia.

En este diseño se organiza una estación multifuncional simétrica que permite el uso de varias personas a la vez, con una cubierta de plantas para poder proporcionar sombra a los usuarios mientras descansan o practican sus ejercicios. Paralelamente proporciona oxígeno al entorno, aunque el elemento resultante es sólido, visualmente pesado y requiere un mayor mantenimiento y consumo de agua.

Tras observar la complejidad del elemento y sus requisitos funcionales y de dimensiones, se trata de un elemento demasiado grande y voluminoso, con una apariencia dura y un resultado algo tosco e industrial.

Concepto 2

Iterando con esta propuesta de diseño y siguiendo con la idea de combinar un elemento deportivo con el concepto de SmartCity, se aprovecha la cubierta en voladizo de la estación y en lugar de recubrirlo con un elemento natural como puede ser una planta, se opta por colocar un panel solar que permite proporcionar energía de forma autosuficiente y aprovechar los rayos del sol para derivarlos a un sistema de luz LED que se encarga de iluminar la zona en momentos de oscuridad o falta de luz.

Tras reconsiderar esta propuesta, se ha reorientado el diseño del elemento hacia una definición más sencilla y acorde a los requerimientos tanto de la función del producto como a sus prestaciones, durabilidad y mantenimiento para el diseño de detalle y el desarrollo técnico del producto.

La estación se compone ahora de tres subconjuntos que pueden producirse independientemente y realizan prestaciones concretas independientes: La estructura soporte, resuelta en madera, la estructura de la cubierta y la estructura tubular.

En primer lugar, la estructura soporte cuenta con una bancada para poder descansar, realizar ejercicios o utilizarla de apoyo o complemento.

En segundo lugar, la estructura tubular es el cuerpo de la estación y, además, gracias a las barras horizontales, permite realizar ejercicios como las dominadas o colgar anillas o TRX. También, contiene unas tiras de LED para iluminar la estación y además, hace de soporte del tercer subconjunto.

Este último, está formado por paneles que proporcionan sombra y contiene una placa solar para captar la radiación solar y transformarla en energía para alimentar los LEDs de la estación.

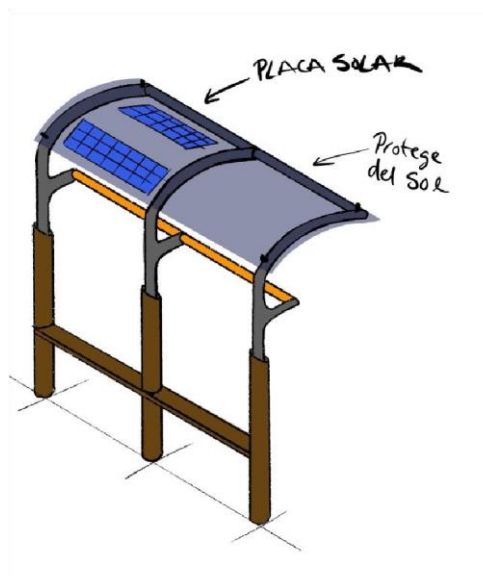


Ilustración 50. Concepto 2. Fuente: propia.

6.5 Diseño de detalle

El diseño de detalle de esta estación deportiva permitirá su instalación a la intemperie para practicar deporte en el espacio público, principalmente en áreas ajardinadas. El elemento posibilita realizar diversos ejercicios con el propio peso corporal o lastrado, y calistenia trabajando distintos grupos musculares. Para ello está dotada de una barra horizontal de dominadas y un banco.

La estructura es de acero inoxidable recubierta de madera en la parte inferior. Posee un banco de madera para poder descansar o realizar otro tipo de ejercicios. La cubierta, resuelta con una placa transparente oscurecida, proporciona sombra mientras se practica deporte o mientras se está descansando entre un ejercicio y otro.

En esta zona se pueden instalar placas solares flexibles que se amoldan a la forma curvada de la cubierta que provee de energía a la luz ubicada en la parte superior de la estructura que permite iluminar la zona cuando es de noche o no hay luz suficiente. Se puede utilizar tanto la barra horizontal superior como la barra de dominadas para colgar un TRX, unas anillas de gimnasia o unas gomas elásticas para así poder realizar mucha más variedad de ejercicios.

Además, cuenta con un sensor de luz fotoeléctrico que garantiza la luz cuando es de noche y permite el ahorro de energía y evita el desperdicio de esta cuando es de día y no es necesario iluminar la zona.



Ilustración 51. Workout. Fuente: propia.

Descripción de la solución técnica

Por lo que respecta a la estructura, esta es de acero inoxidable imprimado y posteriormente pintado con productos especiales para acero inoxidable. La parte inferior está recubierta de madera a la que se le aplica un protector de maderas para poder mantener en perfecto estado la madera al estar en un espacio exterior. La estructura cuenta con:

- Barra horizontal de dominadas.
- Banco de madera para descansar o realizar otros ejercicios.
- Cubierta ahumada.
- Placa solar (si la versión posee iluminación).
- Luz LED (si la versión posee iluminación).
- Panel transparente superior (si la versión posee iluminación).

La cubierta se puede resolver de dos formas distintas según si la estructura cuenta con sistema autónomo de iluminación LED o no.

Si no dispone de sistema de iluminación, la cubierta consistirá únicamente en un panel de policarbonato ahumado y oscurecido que proporciona sombra y evita la luz solar directa.

Si cuenta con iluminación LED, la cubierta se resuelve con dos paneles de policarbonato. El panel superior totalmente transparente colocado sobre la placa solar flexible que la protege de posibles precipitaciones o atentes atmosféricos, y un panel inferior de policarbonato ahumado y oscurecido que proporciona sombra y protege de los rayos de sol mientras se practica deporte o se está descansando entere un ejercicio y otro.

Las placas solares sirven para alimentar de energía la luz LED ubicada en la parte superior de la estructura que ilumina la zona cuando es de noche o no hay luz suficiente. Con placa solar se colocarán dos paneles de policarbonato flexibles: Uno superior que será totalmente transparente y protegerá la placa fotovoltaica, ubicada sobre el segundo panel de policarbonato ahumado que servirá para proporcionar sombra a los usuarios.

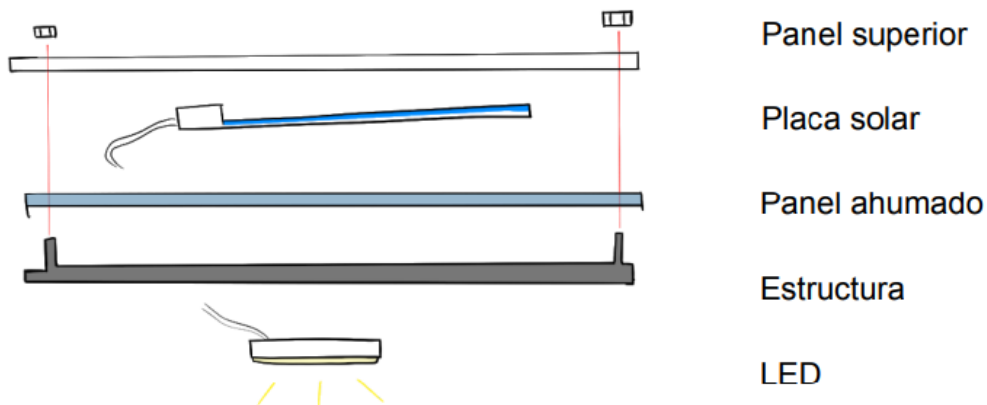


Ilustración 52. Esquema LED. Fuente: propia.

La placa Solar recogerá energía de los rayos de sol y alimentará al LED que ilumina la zona de deporte. Se trata de una placa solar flexible que se adapta a la forma curva del panel de policarbonato en el que se encuentra.

Una tira LED de bajo consumo de un metro de longitud. Este elemento es el que se encarga de iluminar la zona cuando no hay suficiente luz ambiente o es de noche.

Si no cuenta con placa fotovoltaica, solo habrá un panel de policarbonato flexible ahumado que se encargará de proporcionar sombra a los usuarios.

La estructura tubular fabricada en acero inoxidable. Ofrece rigidez y es una parte fundamental del elemento que ha de ser capaz de resistir los esfuerzos a los que se ve sometidos mientras se practican ejercicios como las dominadas.

La bancada de madera tiene como objetivo poder realizar ejercicios o utilizarla como superficie de apoyo auxiliar o complementario. Además, permite el descanso entre ejercicios o series.

La estación queda anclada al suelo gracias al uso de tacos metálicos de expansión sobre el suelo de hormigón.

Ensayo de Fuerzas

Para garantizar la seguridad e integridad de la estructura de Workout se han realizado ensayos de fuerzas para que la estación sea capaz de soportar las cargas a las que va a estar sometida la estación.

A continuación, se presentan los documentos gráficos de los ensayos que verifican que la estructura es capaz de soportar las cargas necesarias.

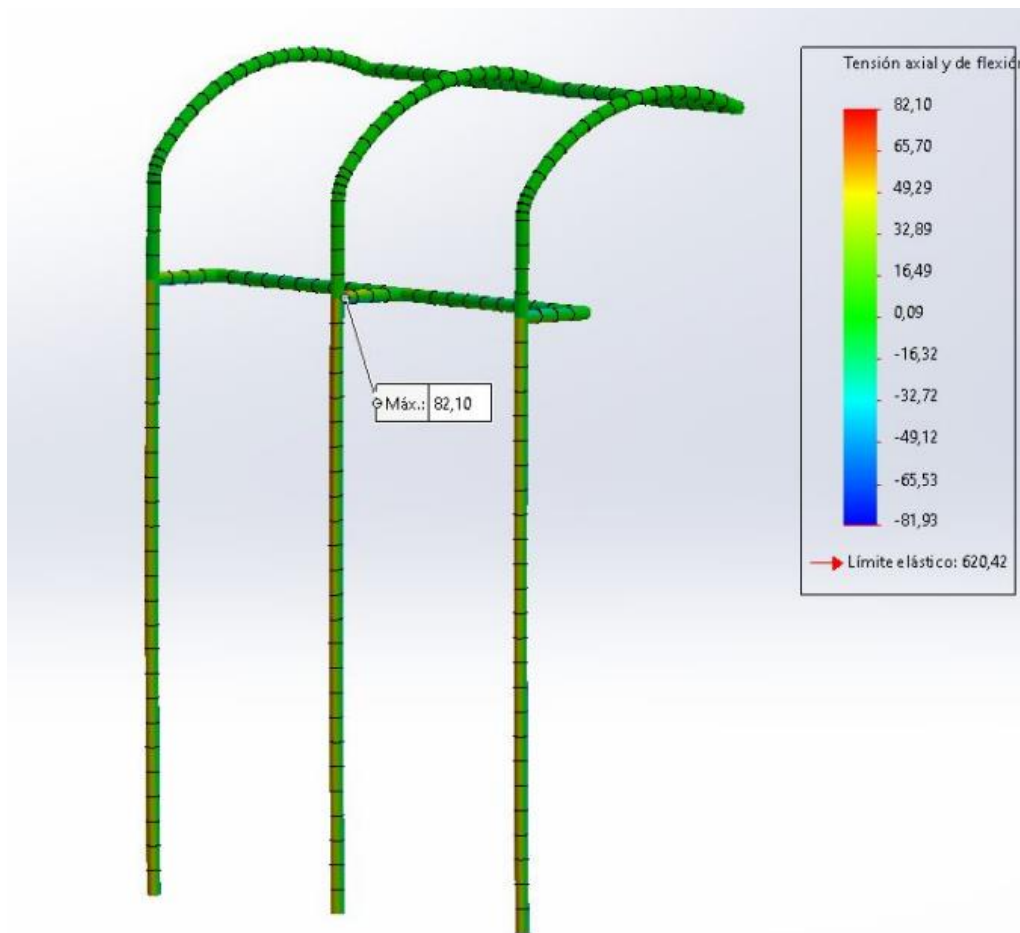


Ilustración 53. Ensayo de fuerzas. Fuente: propia.

Como se puede observar en el análisis estático, al simular dos cuerpos de 200 kg cada uno colgados de la barra horizontal de dominadas, unos valores muy por encima de los que la estructura vaya a soportar para garantizar que podrá con cualquier peso, se alcanzan unos valores máximos de 82,10 MPa.

El límite elástico del material de la estructura se encuentra alrededor de los 620 MPa y, por tanto, con valores máximos de 82 MPa se asegura que la estructura no vence ni se rompe al colgar cuerpos de 200 kg.

6.6 Funcionamiento

Workout es una estación deportiva multifuncional que permite trabajar todos los grupos musculares y además hacerlo en un espacio bastante reducido y al aire libre, con todos los beneficios que ello conlleva.

Los grupos musculares se podrían dividir en dos partes. Por un lado, se encuentra el tren superior que cuenta con los músculos de la espalda, abdomen, pecho y brazos. Por otro lado, se encuentra el tren inferior, formado por piernas y glúteos.

El objetivo principal del producto es poder realizar todos los ejercicios más básicos de la calistenia en una sola estación. Para ello, en *Workout* se pueden realizar dominadas, flexiones, fondos y sentadillas.

Tren Superior

- Dominadas: consiste en elevar el cuerpo mientras este pende de una barra o de un par de anillas. Según la colocación de las manos, es decir, el agarre, existen diversos tipos de dominadas. Este ejercicio fortalece la espalda y los músculos de los brazos implicados en acciones de tirón de forma directa. Core o abdomen de manera indirecta.
 - Pronas, palmas mirando hacia el frente.
 - Supinas, palmas mirando hacia uno mismo.
 - Neutras, palmas enfrentadas entre sí.

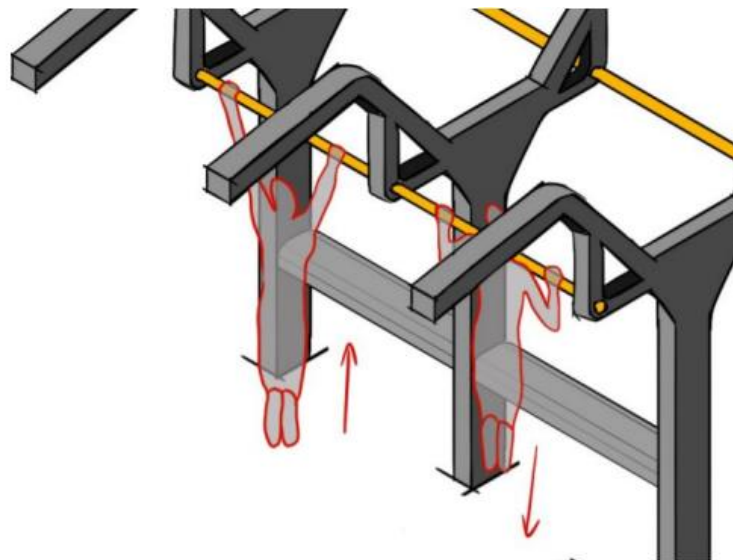


Ilustración 54. Dominadas. Fuente: propia.

- Flexiones: consiste en colocarse en posición inclinada, recostado hacia abajo, levantando el cuerpo únicamente con los brazos y bajando de nuevo el pecho al suelo. Este ejercicio fortalece de forma directa el pecho y los músculos de los brazos implicados en acciones de empuje de forma directa. Core o abdomen de manera indirecta. Se pueden realizar distintos tipos de flexiones.
 - Neutras, manos y pies a la misma altura.
 - Inclinadas, manos elevadas.
 - Declinadas, pies elevados.

Se puede variar la apertura de las manos para enfocarse más en unos músculos o en otros.

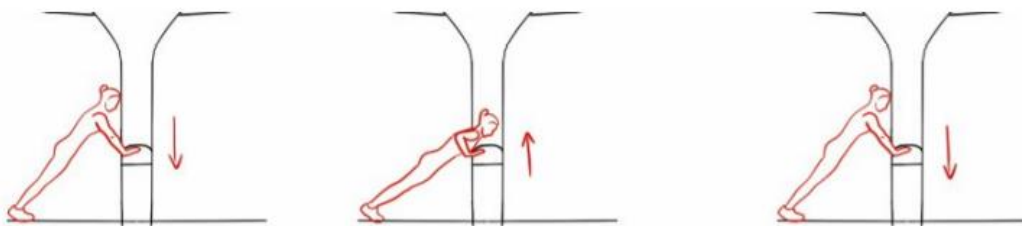


Ilustración 55. Flexiones inclinadas. Fuente: propia.

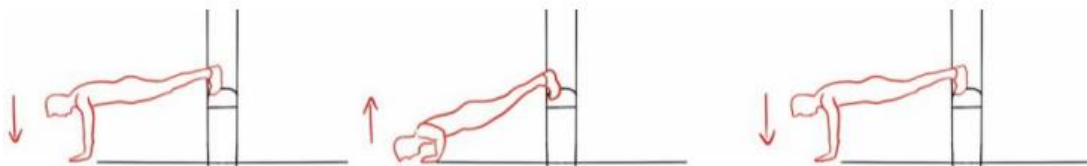


Ilustración 56. Flexiones declinadas. Fuente: propia.

- Fondos en banco: consiste en colocar las manos sobre un banco y estirar los pies. Elevar y bajar el cuerpo con la fuerza de los brazos. Este ejercicio fortalece los músculos de los brazos implicados en acciones de empuje y el pecho.

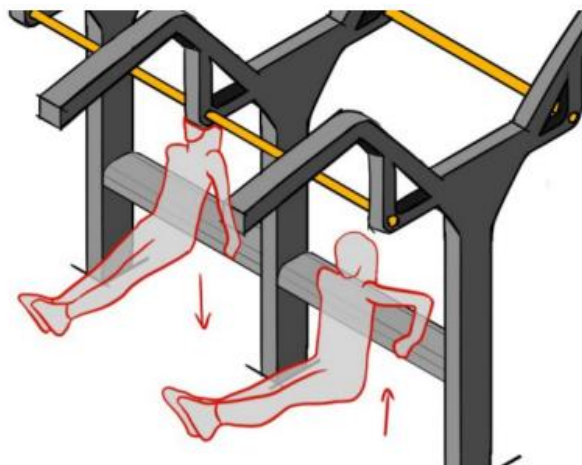


Ilustración 57. Fondos en banco. Fuente: propia.

Tren inferior

- Sentadilla: uno de los ejercicios básicos del entrenamiento de fuerza. Trabaja directamente los músculos del muslo, músculos de la cadera y glúteos.
 - Sentadilla asistida, realizar la acción de sentarse en el banco y levantarse



Ilustración 58. Sentadilla asistida. Fuente: propia.

- Sentadilla búlgara, ejercicio de sentadilla unilateral con uno de los pies (el que menos se va a ejercitar) apoyado sobre un banco.

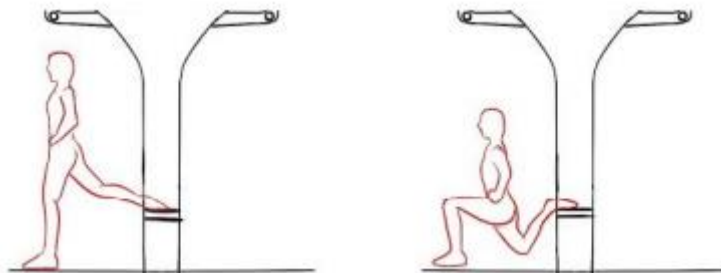


Ilustración 59. Sentadilla búlgara. Fuente: propia.

6.7 Contexto

En este apartado, se puede observar una representación gráfica de la instalación de la estación *Workout* integrada en el Jardín del Túria, aunque dado su tamaño y simplicidad, podría situarse en cualquier contexto. Se puede encontrar a un usuario utilizando la barra horizontal de dominadas y a otro utilizando unas anillas colgadas de la estructura.



Ilustración 60. Workout contexto. Fuente: propia.

7 CONCLUSIONES

El desarrollo de este proyecto ha permitido poner en práctica múltiples aspectos y competencias desarrolladas en este grado. Empezando por el planteamiento de una necesidad y la atención a nuevos conceptos que se manifiestan en el uso del espacio público, se ha recogido la información necesaria para plantear un producto viable y sostenible para el espacio público.

Paralelamente se han empleado múltiples herramientas propias de este perfil profesional, que permiten afianzar las habilidades prácticas y el aprendizaje permanente necesario en cualquier proceso de innovación y creación. Se parte de una búsqueda de necesidades en la sociedad, tras una lluvia de ideas y distintos métodos creativos para plantear diversas ideas se pasa al bocetado de estas.

Después de un análisis exhaustivo y de mejorar y pulir poco a poco la idea, se pasa al diseño 3D mediante la herramienta *SolidWorks*. Se resuelven los anclajes y las soldaduras, se realiza un ensayo de fuerzas para comprobar que la estructura es capaz de aguantar los esfuerzos mecánicos y finalmente se realizan todos los planos necesarios para la fabricación del producto.

En definitiva, este proyecto recoge el diseño de una instalación viable técnica y económicamente.

8 Glosario

Core: del inglés, significa “centro” o “núcleo”. Se refiere a los músculos de la zona lumbar, abdominales, glúteos y la musculatura profunda de la columna. Es un grupo muscular que aporta estabilidad, control de la postura y protege los órganos internos.

Calistenia: sistema de entrenamiento basado en ejercicios físicos realizados con el propio peso corporal y sin la aplicación de cargas adicionales.

Street Workout: del inglés, significa “entrenamiento callejero”. Movimiento social y deportivo que se basa en entrenar en la calle, usualmente en parques y espacios públicos, usando ejercicios de peso corporal y lastrados.

Dominadas: ejercicio de calistenia que consiste en levantar el cuerpo mientras se está colgado de una barra horizontal. Fortalece principalmente todos los músculos del tren superior, en concreto la espalda y los brazos.

Flexiones (de brazos): ejercicio de fuerza que se realiza apoyado sobre las manos y los pies y con el cuerpo totalmente alineado, consiste en flexionar los brazos hasta que el pecho toque el suelo y subir hasta que los codos están rectos. Fortalece brazos y pecho.

Fondos en paralelas: Ejercicio de empuje que se realiza sobre unas barras paralelas y con el cuerpo en suspensión. Consiste en bajar hasta tener los codos a 90º y subir hasta estirar de nuevo los brazos. Fortalece brazos y pecho.

Muscle-up: ejercicio compuesto que combina una dominada con un fondo en barra. Consiste en subir la dominada hasta el vientre, hacer la transición a la posición de fondos en barra y subir. Es uno de los ejercicios más completos de la calistenia.

Toes to bar: ejercicio de abdominales. Consiste en elevar los pies hasta la barra estando totalmente colgado de esta. Fortalece el core.

9 Referencias

Thackara, J. (2018) “Vivienda: de levantar el pavimento urbano, a los caminos de polinización”

en *Como prosperar en la economía sostenible*. Editorial: Experimenta.

Gómez Cívicos, J. I. (2008) “Ingeniería verde: doce principios para la sostenibilidad” en

IngenieríaQuímica, abril. [Consulta: 15 de marzo 2021]

Casado D’Amato y otros (2015). *Smart City Trends*. Comunidad Valenciana.

Editorial: ITC y Aidima

Portal oficial del turismo de España.

<<http://www.ub.edu/multigen/donapla/espacio1.pdf>> [Consulta: 14 de abril de 2021]

García Vázquez M. Propuesta de Anteproyecto para la recuperación del sector 4. Espacio

Público. [Consulta: 3 de abril de 2021]

RODRÍGUEZ MORENO, S. (2014). Diseño de instalación de ducha-lavapiés para playas. Trabajo Final de Máster. Valencia: Universitat Politècnica de València,

<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/49242/PFC_%20Sonia%20Rodr%3a%a%20guez%20Moreno.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [Consulta: 3 de abril 2021]

PLA ALEMANY, N. (2018). Diseño de mueble portátil de coctelería “Portaktail”. Trabajo Final de Máster. Valencia: Universitat Politècnica de València,

<<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/124024/Pla%20-%20DISE%3%91O%20DE%20MUEBLE%20PORT%3%81TIL%20DE%20COCTELERIA%20PORTAKTAIL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> [Consulta: 6 de abril 2021]

RUIZ, V. (2019) “15 beneficios del deporte para tu salud” en *Efadeporte*, 13 de marzo.

<<https://www.efadeporte.com/blog/deporte-y-salud/15-beneficios-del-deporte-para-tu-salud>>[Consulta: 19 de abril 2021]

Anónimo. (2020) “Ventajas de hacer ejercicio al aire libre” en *20 minutos*, 19 de mayo.

<<https://www.20minutos.es/deportes/noticia/4261450/0/ventajas-ejercicio-aire-libre/>>[Consulta: 17 de mayo 2021]

TOPLUDI. *Diversión en movimiento*.

<<https://www.juegosalarelibre.com/calistenia-street-workout>> [Consulta: 14 de marzo de 2021]

Productos KenguruPRO.

<<http://www.kengurupro.es/kenguru-pro-outdoor>> [Consulta: 14 de marzo de 2021]

MEIN. Calistenia – StreetWorkout

< <https://www.mein.es/es/c1/calistenia-street-workout> > [Consulta: 14 de marzo de 2021]

Toxic Workout Store.

<<https://toxicworkoutstore.es/CALISTENIA-PARQUES-B%C3%81SICOS-EXTERIOR-c98258005>>
[Consulta: 18 de marzo de 2021]

Manufacturas Deportivas. Equipamiento deportivo, MD Street Workout.

<https://www.manufacturasdeportivas.com/catalogo/equipamiento_deportivo/md_street_workout/144/> [Consulta: 18 de marzo de 2021]

BarManiaPro. Fabricante de equipos de entrenamiento.

<<https://barmaniapro.com/es/categoria-producto/calisthenics/>> [Consulta: 18 de marzo de 2021]

Equidesa.

<<https://equidesa.com/productos/equipamiento-deportivo-urbano/comprar-aparatos-calistenia-street-workout>> [Consulta: 22 de marzo de 2021]

Patry Jordan. (2015) “¿Qué es el core?” en GYM Virtual by Patri Jordan, 27 de julio.

<<http://gymvirtual.com/que-es-el-core/>> [Consulta: 23 de marzo 2021]

Aleix Serra. (2020) “Calistenia: definición, beneficios y ejercicios para principiantes.” en La Bolsa del Corredor, 26 de febrero.

<<https://www.sport.es/labolsadelcorredor/calistenia-definicion-beneficios-y-ejercicios-para-principiantes/>> [Consulta: 24 de marzo 2021]

Wikipedia. Entrenamiento callejero.

<https://es.wikipedia.org/wiki/Entrenamiento_callejero> [Consulta: 28 de marzo de 2021]

Gon. (2017) “Dominadas: qué son y cómo se hacen.” en RUTINAS ENTRENAMIENTO by TENDENCIAS, 24 de mayo.

<<https://rutinasentrenamiento.com/fitness/ejercicios/traccion-o-dominadas-en-barras-fija/>> [Consulta: 1 de abril 2021]

Redacción CuídatePlus. (2018) “Flexiones.” en CuídatePlus, 10 de enero.

<<https://cuidateplus.marca.com/ejercicio-fisico/diccionario/flexiones.html>> [Consulta: 5 de abril 2021]

Alejo Marino. (2015) “Fondos en paralelas | Técnica, Demostración y Músculos Implicados.” en CalisteniaNET, 5 de diciembre.

<<https://www.calistenia.net/fondos-6/>> [Consulta: 12 de abril 2021]

Javier Alonso Álvarez. (2021) “Beneficios que desconocías del entrenamiento al aire libre.” en FEDA.

< <https://www.feda.net/beneficios-desconocias-entrenamiento-aire-libre/> > [Consulta: 15 de abril 2021]

Miguel López Pareja (2013) “Entrenar solo vs acompañado: Pros y contras.” en Vitónica, 5 de julio.

< <https://www.vitonica.com/entrenamiento/entrenar-solo-vs-acompanado-pros-y-contras> > [Consulta: 15 de abril 2021]

Adminloop (2016) “Circuitos biosaludables al aire libre para personas mayores.” en Envejecimientoenred, 19 de octubre.

< <https://envejecimientoenred.es/circuitos-biosaludables-al-aire-libre-para-personas-mayores/> > [Consulta: 18 de abril 2021]

Lázaro de la Peña (2018) “El Valencia se ejercita en el antiguo cauce del río Turia.” en Mundodeportivo, 12 de julio.

< <https://www.mundodeportivo.com/futbol/20180712/45853985665/la-plantilla-del-valencia-se-ejercita-en-el-antiguo-cauce-del-rio-turia.html> > [Consulta: 25 de abril 2021]

Anónimo “Jugar al baloncesto en Valencia.” en LoveValencia, 12 de julio.

<<https://www.lovevalencia.com/jugar-al-baloncesto-en-valencia.html>> [Consulta: 25 de abril 2021]

Alejo Marino (2018) “¿Qué es la calistenia?” en Calistenia.net, 29 de enero.

<<https://www.calistenia.net/que-es/>> [Consulta: 27 de abril 2021]

Alejo Marino (2018) “Cómo empezar con la Calistenia” en Calistenia.net, 5 de enero.

<<https://www.calistenia.net/como-empezar/>> [Consulta: 1 de mayo 2021]

Endesa Fundación.

< <https://www.fundacionendesa.org/es/educacion/endesa-educa/recursos/smart-city> > [Consulta: 1 de mayo de 2021]

Mario Vaquero (2018) “¿QUÉ SON LAS SMART CITIES O CIUDADES INTELIGENTES?” en PanelesACH, 9 de enero.

<<https://panelesach.com/blog/smart-cities-o-ciudades-inteligentes-que-son/>>
[Consulta: 5 de mayo 2021]

Wikipedia. “Ciudad Inteligente”.

<https://es.wikipedia.org/wiki/Ciudad_inteligente> [Consulta: 7 de mayo de 2021]

Ilustraciones

ILUSTRACIÓN 1. SMARTCITY. FUENTE: SIGNALSIOT. <https://signalsiot.com/wp-content/uploads/2019/04/smartcity.jpg>

ILUSTRACIÓN 2. ESPACIO PÚBLICO. FUENTE: FUTUROURBANO.

https://futurourbano.files.wordpress.com/2017/07/1499855498_990188_1499858376_noticia_normal_recorte1.jpg?w=720&h=426&crop=1

ILUSTRACIÓN 3. MOBILIARIO URBANO. FUENTE: INOPLAY. <https://inoplay.com.mx/mobiliario-urbano/accesos/th-bancas-urbanas.jpg>

ILUSTRACIÓN 4. CAMPO DE FUTSAL. FUENTE: CAOVIDEO. <https://caoviedo.es/wp-content/uploads/2017/11/pistas-futbol-sala-exterior-centro-asturiano-oviedo-1.jpg>

ILUSTRACIÓN 5. CANCHA DE BALONCESTO. FUENTE LOVEVALENCIA. <https://www.lovevalencia.com/wp-content/uploads/2015/05/Campos-de-Baloncesto-en-Valencia-460x216.jpg>

ILUSTRACIÓN 6. CARRIL RUNNING. FUENTE: MUNDODEPORTIVO.

https://www.mundodeportivo.com/files/image_948_465/uploads/2018/07/12/60e7c3376e9d3.jpeg

ILUSTRACIÓN 7. PARQUE DE CALISTENIA. FUENTE: ZAMORAPARTICIPA.

<https://zamoraparticipa.com/system/images/attachments/000/000/012/large/780e3538372d19996c660b919088696dd60b1110.jpg>

ILUSTRACIÓN 8. CIRCUITO BIOSALUDABLE. FUENTE: ENVEJECIMIENTOENRED. https://envejecimientoenred.es/wp-content/uploads/2016/10/parque-biosaludable-1024x614_c.jpg

ILUSTRACIÓN 9. PISTAS DE SKATEBOARD. FUENTE: DEPORTESURBANOS. <https://deportesurbanos.com/wp-content/uploads/2020/05/construccion-pista-de-skate-para-ayuntamiento-de-el-boalo-madrid.jpg>

ILUSTRACIÓN 10. CIRCUITO PUMPTRACK. FUENTE: PUMPTRACK. <https://fotos02.deia.eus/2021/06/04/1024x341/pista-pumptrack-amorbietas.jpg>

ILUSTRACIÓN 11. CARRIL BICI. FUENTE: LASPROVINCIAS.

https://static3.lasprovincias.es/www/multimedia/202012/11/media/cortadas/carril%20bici%20gran%20via%20y%20bici_20201211220532-RRU5NxdnHZITJriidITUUWO-624x385@Las%20Provincias.jpg

ILUSTRACIÓN 12. PARQUE DE CALISTENIA 2. FUENTE: EUROPAPRESS.

https://img.europapress.es/fotoweb/fotonoticia_20210525162109_420.jpg

ILUSTRACIÓN 13. FONDOS EN PARALELAS. FUENTE: BLOGSCDN. <https://blogscdn.thehut.net/wp-content/uploads/sites/450/2017/06/09054048/Fondos-pecho-en-barras-paralelas.jpg>

ILUSTRACIÓN 14. PARQUE DE CALISTENIA 3. FUENTE: NEWSUAL. <https://news.ual.es/wp-content/uploads/2018/12/DICIEMBRE-11-Calistenia-4.jpg>

ILUSTRACIÓN 15. MUJER HACIENDO DOMINADAS. FUENTE: BODYBYGYMNASTICS. https://bodybygymnastics.com/wp-content/uploads/mujer-entrenamiento-al-aire-libre_158595-3283.jpg

ILUSTRACIÓN 16. BARRA DE DOMINADAS. TOPLUDI. <https://www.juegosalaireslibre.com/aparato-fitness-biosaludable-borra>

ILUSTRACIÓN 17. BARRA DE DOMINADAS 2. KENGURU. <http://www.kengurupro.es/kenguru-pro-outdoor/barra-de-dominadas-clasica>

ILUSTRACIÓN 18. BARRA DE DOMINADAS 3. MEIN. <https://www.mein.es/es/p1/pan-streetworkout-calistenia/calistenia-street-workout/estructuras-pequenas-calistenia>

ILUSTRACIÓN 19. BARRA DE DOMINADAS 4. TOXIC WORKOUT. <https://toxicworkoutstore.es/TW-BASIC-01-p330693041>

ILUSTRACIÓN 20. BARRA DE DOMINADAS 5. MD.

https://www.manufacturasdeportivas.com/articulo/barra_dominadas_cl%C3%81sica/1483/#ad-image-0

ILUSTRACIÓN 21. TRIPLE BARRA DE DOMINADAS. KENGURU. <http://www.kengurupro.es/kenguru-pro-outdoor/barra-de-dominadas-triangular>

ILUSTRACIÓN 22. BARRA DE DOMINADAS ESPECIAL. TOPLUDI. <https://www.juegosalaireslibre.com/calistenia-workout-nt72p>

ILUSTRACIÓN 23. BARRA DE ESTIRAMIENTOS. EQUIDESA. <https://equidesa.com/productos/equipamiento-deportivo-urbano/comprar-aparatos-calistenia-street-workout/barra-de-estiramientos-calistenia-854>

ILUSTRACIÓN 24. BARRA PARALELA. BARMANIA. <https://barmaniapro.com/es/producto/parallel-bar/>

ILUSTRACIÓN 25. BARRAS PARALELAS. KENGURU. <https://www.kengurupro.es/kenguru-pro-outdoor/barras-paralelas>

ILUSTRACIÓN 26. BARRAS PARALELAS 2. TOXIC WORKOUT. <https://toxicworkoutstore.es/TW-BASIC-03-p330680046>

ILUSTRACIÓN 27. BARRAS PARALELAS 3. BARMANIA. <https://barmaniapro.com/es/producto/bmp-10106/>

ILUSTRACIÓN 28. BARRAS PARALELAS 4. TOPLUDI. <https://www.juegosalaireslibre.com/calistenia-workout-nt73pd>

ILUSTRACIÓN 29. BARRAS PARALELAS 5. TOPLUDI. <https://www.juegosalaireslibre.com/aparato-calistenia-flexiones>

ILUSTRACIÓN 30. BARRA BAJA. BARMANIA. <https://barmaniapro.com/es/producto/handstand-bar/>

ILUSTRACIÓN 31. BARRAS BAJAS. BARMANIA. <https://barmaniapro.com/es/producto/bmp-10202-2/>

ILUSTRACIÓN 32. BARRAS BAJAS 2. TOPLUDI. <https://www.juegosalaireslibre.com/calistenia-workout-nt74bb>

ILUSTRACIÓN 33. TRIPLE BARRA FRANCESA. KENGURU. <http://www.kengurupro.es/kenguru-pro-outdoor/barra-de-flexiones-triple-francesa>

ILUSTRACIÓN 34. MONKEY BAR. MEIN. <https://www.mein.es/es/p1/demeter-streetworkout-calistenia/calistenia-street-workout/estructuras-pequenas-calistenia>

ILUSTRACIÓN 35. MONKEY BAR 2. BARMANIA. <https://barmaniapro.com/es/producto/bmp-10203/>

ILUSTRACIÓN 36. MONKEY BAR 3. EQUIDES. <https://equidesa.com/productos/equipamiento-deportivo-urbano/comprar- aparatos-calistenia-street-workout/escala-horizontal-calistenia-504>

ILUSTRACIÓN 37. BANCO SIMPLE. EQUIDES. <https://equidesa.com/productos/equipamiento-deportivo-urbano/comprar- aparatos-calistenia-street-workout/banco-simple-calistenia-498>

ILUSTRACIÓN 38. BANCO INCLINADO. EQUIDES. <https://equidesa.com/productos/equipamiento-deportivo-urbano/comprar- aparatos-calistenia-street-workout/banco-de-abdominales-calistenia-859>

ILUSTRACIÓN 39. BANCO INCLINADO 2. EQUIDES. <https://equidesa.com/productos/equipamiento-deportivo-urbano/comprar- aparatos-calistenia-street-workout/banco-regulable-en-altura-calistenia-861>

ILUSTRACIÓN 40. BANCO SIMPLE 2. KENGURU. <http://www.kengurupro.es/kenguru-pro-outdoor/banco-de-abdominales>

ILUSTRACIÓN 41. BANCO INCLINADO 3. KENGURU. <http://www.kengurupro.es/kenguru-pro-outdoor/banco-de-abdominales-inclinado>

ILUSTRACIÓN 42. BANCO CURVO. TOPLUDI. <https://www.juegosalarelibre.com/banco-abdominales-exterior-calistenia>

ILUSTRACIÓN 43. BANCO DOBLE INCLINADO. BARMANIA. <https://barmaniapro.com/es/producto/bmp-10715/>

ILUSTRACIÓN 44. DIAMÉTRO DE AGARRE. FUENTE: ULAERGO. http://ulaergo.com/archivos/Ergonomia_y_Herramientas.pdf

ILUSTRACIÓN 45. SMARTCITY 2. FUENTE IURBAN. https://iurban.es/wp-content/uploads/2019/02/JAN2019_digital_ID_deep_dive_smart_city.jpg

ILUSTRACIÓN 46. ESQUEMA DE POSICIONAMIENTO. FUENTE: PROPIA.

ILUSTRACIÓN 47. MOODBOARD. FUENTE: PROPIA.

ILUSTRACIÓN 48. PROPUESTAS DE DISEÑO. FUENTE: PROPIA.

ILUSTRACIÓN 49. CONCEPTO 1. FUENTE: PROPIA.

ILUSTRACIÓN 50. CONCEPTO 2. FUENTE: PROPIA.

ILUSTRACIÓN 51. WORKOUT. FUENTE: PROPIA.

ILUSTRACIÓN 52. ESQUEMA LED. FUENTE: PROPIA.

ILUSTRACIÓN 53. ENSAYO DE FUERZAS. FUENTE: PROPIA.

ILUSTRACIÓN 54. DOMINADAS. FUENTE: PROPIA.

ILUSTRACIÓN 55. FLEXIONES INCLINADAS. FUENTE: PROPIA.

ILUSTRACIÓN 56. FLEXIONES DECLINADAS. FUENTE: PROPIA.

ILUSTRACIÓN 57. FONDOS EN BANCO. FUENTE: PROPIA.

ILUSTRACIÓN 58. SENTADILLA ASISTIDA. FUENTE: PROPIA.

ILUSTRACIÓN 59. SENTADILLA BÚLGARA. FUENTE: PROPIA.

ILUSTRACIÓN 60. WORKOUT CONTEXTO. FUENTE: PROPIA.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DEL DISEÑO

Trabajo de Fin de Grado

PLIEGO DE CONDICIONES

Ramírez Padilla, Manuel

Tutora: Puyuelo Cazorla, Marina

2021/2022

Índice.

1. Objeto y alcance del pliego.....	- 5 -
2. Público objetivo.....	- 6 -
3. Especificaciones Técnicas.....	- 7 -
3.1. Especificaciones Técnicas de los materiales	- 7 -
3.1.1. Piezas Comerciales	- 7 -
3.1.2. Piezas Diseñadas.	- 12 -
3.2. Proceso de fabricación.....	- 15 -
Acero inoxidable.....	- 15 -
Madera de pino.....	- 21 -
Policarbonato.....	- 27 -
Montaje completo.....	- 27 -
Representación gráfica de la estructura completa tras el montaje.....	- 28 -
4. Referencias.....	- 29 -
Ilustraciones	- 32 -

Índice de ilustraciones.

ILUSTRACIÓN 1. ESTACIÓN WORKOUT. FUENTE: PROPIA.	- 5 -
ILUSTRACIÓN 2. TORNILLO. FUENTE: RS ONLINE.	- 7 -
ILUSTRACIÓN 3. TUERCA REMACHABLE. FUENTE: RS ONLINE.	- 8 -
ILUSTRACIÓN 4. ARANDELA. FUENTE: RS ONLINE.	- 8 -
ILUSTRACIÓN 5. ESPACIADOR. FUENTE: MOUSER ELECTRONICS.	- 9 -
ILUSTRACIÓN 6. PERFIL DE ALUMINIO. FUENTE: GREENICE.	- 9 -
ILUSTRACIÓN 7. TIRA LED. FUENTE: GREENICE.	- 10 -
ILUSTRACIÓN 8. PANEL SOLAR. FUENTE: SOLMAX.	- 10 -
ILUSTRACIÓN 9. SENSOR LDR. FUENTE: PROMETEC.	- 11 -
ILUSTRACIÓN 10. BRIDA METÁLICA. FUENTE: SERVOVENDI.	- 11 -
ILUSTRACIÓN 11. ACERO INOXIDABLE. FUENTE: CREALIACANTABRIA.	- 12 -
ILUSTRACIÓN 12. POSTES DE MADERA. FUENTE: FITOFORESTAL.	- 13 -
ILUSTRACIÓN 13. MADERA DE PINO. FUENTE: HOGARMANIA.	- 13 -
ILUSTRACIÓN 14. MUEBLE EXTERIOR DE MADERA DE PINO.	- 13 -
ILUSTRACIÓN 15. POLICARBONATO. FUENTE: PANELYA.	- 14 -
ILUSTRACIÓN 16. CORTA A MEDIDA POLICARBONATO. FUENTE: TRANSGLASS.	- 14 -
ILUSTRACIÓN 17. CORTE EN V. FUENTE: PROPIA.	- 16 -
ILUSTRACIÓN 18. CORTE 45º. FUENTE: PROPIA.	- 16 -
ILUSTRACIÓN 19. CORTE 45º. FUENTE: PROPIA.	- 16 -
ILUSTRACIÓN 20. TUBO CORTO ALZADO. FUENTE: PROPIA.	- 16 -
ILUSTRACIÓN 21. TUBO CORTO PLANTA. FUENTE: PROPIA.	- 16 -
ILUSTRACIÓN 22. TUBO CORTO EXTERIOR. FUENTE: PROPIA.	- 17 -
ILUSTRACIÓN 23. TALADRO. FUENTE: PROPIA.	- 17 -
ILUSTRACIÓN 24. TUERCA REMACHABLE Y REMACHADORA.	- 17 -
ILUSTRACIÓN 25. DOBLADO DEL PERFIL. FUENTE: PROPIA.	- 18 -
ILUSTRACIÓN 26. CORTE PARA LED. FUENTE: PROPIA.	- 18 -
ILUSTRACIÓN 27. ESTRUCTURA TUBULAR. FUENTE: PROPIA.	- 19 -
ILUSTRACIÓN 28. PERFIL DE ALUMINIO. FUENTE: PROPIA.	- 19 -
ILUSTRACIÓN 29. TIRA LED. FUENTE: PROPIA.	- 20 -
ILUSTRACIÓN 30. PERFIL Y DIFUSOR MONTADO. FUENTE: PROPIA.	- 20 -
ILUSTRACIÓN 31. POSTES DE MADERA. FUENTE: FITOFORESTAL.	- 21 -
ILUSTRACIÓN 32. MUESCA PARA BRIDA. FUENTE: PROPIA.	- 21 -
ILUSTRACIÓN 33. REDUCCIÓN DE DIÁMETRO. FUENTE: PROPIA.	- 22 -
ILUSTRACIÓN 34. EXTREMO DEL POSTE. FUENTE: PROPIA.	- 22 -
ILUSTRACIÓN 35. POSTE DE MADERA CORTADO. FUENTE: PROPIA.	- 22 -
ILUSTRACIÓN 36. COBERTURA DE MADERA. FUENTE: PROPIA.	- 23 -
ILUSTRACIÓN 37. EXTREMO DEL BANCO. FUENTE: PROPIA.	- 23 -
ILUSTRACIÓN 38. TALADROS BANCO. FUENTE PROPIA.	- 23 -
ILUSTRACIÓN 39. CANTO REDONDEADO. FUENTE: PROPIA.	- 24 -
ILUSTRACIÓN 40. PROCESO DE AUTOCLAVE. FUENTE: MADERA21.	- 24 -
ILUSTRACIÓN 41. MONTAJE DE ESTACIÓN. FUENTE: PROPIA.	- 25 -
ILUSTRACIÓN 42. MONTAJE DE ESTACIÓN 2. FUENTE: PROPIA.	- 26 -
ILUSTRACIÓN 43. MONTAJE DE ESTACIÓN 3. FUENTE: PROPIA.	- 26 -
ILUSTRACIÓN 44. MONTAJE DE PANELES. FUENTE: PROPIA.	- 27 -
ILUSTRACIÓN 45. ANCLAJE. FUENTE: PROPIA.	- 28 -
ILUSTRACIÓN 46. ESTACIÓN MONTADA. FUENTE: PROPIA.	- 28 -

1. Objeto y alcance del pliego.

El objeto del presente proyecto es el diseño y desarrollo de una estación deportiva que permite practicar deporte al aire libre y calistenia, posibilita realizar diversos ejercicios y trabajar distintos grupos musculares.

Dotada de una barra horizontal de dominadas y un banco. *Workout* es un producto resuelto con materiales sencillos y reciclables como el acero inoxidable. Aprovecha la energía que producen las radiaciones solares para poder entregar la energía a una luz LED que ilumina la estación cuando la luz ambiente no es suficiente. Una solución ecológica y que no contamina.

Además de todo esto, fomenta el deporte al aire libre y la vida sana gracias a la gran cantidad de ejercicios que la estación permite practicar. A su vez, no se trata de un elemento deportivo individual, sino que puede ser utilizado por varias personas al mismo tiempo, esto permite a la gente socializar y practicar deporte con más personas.



Ilustración 1. Estación Workout. Fuente: propia.

2. Público objetivo.

Workout es una estación deportiva pensada para un usuario joven y con conocimientos básicos y mínimos acerca de la realización de los ejercicios más fundamentales de la calistenia, pues la incorrecta ejecución de los ejercicios puede llevar consigo una lesión muscular.

Para poder ejecutar correctamente los ejercicios es necesario:

- Conocimientos básicos de calistenia y ejercicios con peso corporal.
- Capacidad de flexibilidad básica para evitar lesiones.
- Correcto estado de forma física.
- Haber practicado ejercicio antes.

Bien es cierto que la calistenia es un deporte al alcance de todos debido a que se basa en ejercicios realizados con el propio peso corporal y prácticamente sin necesidad de medios. Además de esto, existen muchas progresiones en los ejercicios para poder empezar desde el nivel más bajo, pero éstas no están totalmente contempladas en los posibles ejercicios que se pueden realizar en *Workout*.

La estación está pensada para una persona recién iniciada en la práctica de la calistenia o el ejercicio físico como el gimnasio y que posee ciertos conocimientos básicos acerca de la correcta ejecución técnica de estos.

Por tanto, un usuario totalmente nuevo en la práctica de la calistenia es conveniente que empiece a ejercitarse junto a alguien que posee esos conocimientos o se informe bien previamente a empezar a entrenar acerca de cómo se han de realizar correctamente y de la manera menos lesiva todos y cada uno de los ejercicios que vaya a practicar. Cuanto más preparada y concienciada este la persona acerca de los ejercicios y de las consecuencias que tiene la ejecución incorrecta de estos, mejor.

3. Especificaciones Técnicas

3.1. Especificaciones Técnicas de los materiales

3.1.1. Piezas Comerciales

Las piezas comerciales son todas aquellas piezas que forman parte del producto y que van a ser compradas a un proveedor externo. Algunas de ellas tendrán un retrabajo posterior mínimo y la mayoría se van a utilizar tal cual han sido compradas.

- Tornillos.

Se van a comprar para cada estación *Workout* un total de 6 tornillos M8, es decir, métrica 8 (8mm de diámetro de rosca) y de una longitud de rosca de 20mm. Cabeza hexagonal y fabricado en acero inoxidable tipo 316 A4 para resistir agentes atmosféricos, agentes corrosivos y la vida del tornillo a la intemperie. La obtención de estos tornillos se hace a través de la empresa de suministros internacional RS PRO, marca propia de RS Componentes. Estos tornillos concretamente se venden en bolsas de 50 unidades a un precio de 32,65€ la bolsa. Un coste unitario del tornillo de 0,54€.

Perno hexagonal Plano, Acero Inoxidable, M8 x 20mm

Código RS: 190-260 | Fabricante: RS PRO



478 Disponible para entrega en 24/48 horas

- 1 + Bolsa(s)

Añadir

Disponibilidad de stock

Precio 1 Bolsa de 50

26,98 €
(exc. IVA)

32,65 €
(inc. IVA)

Bolsa(s)	Por Bolsa	Por unidad*
1 - 4	26,98 €	0,54 €
5 - 9	25,63 €	0,513 €
10 - 29	24,28 €	0,486 €
30 +	22,66 €	0,453 €

[Ver todo Pernos Hexagonales](#)

Ilustración 2. Tornillo. Fuente: RS Online.

- **Tuercas remachables.**

Las tuercas remachables se encuentran en la parte superior de *Workout* y permiten, gracias a los tornillos previamente mencionados, sostener toda la parte de los paneles de policarbonato y la placa solar que alimentan la luz led y dan sombra mientras se entrena. Se compran un total de 6 tuercas remachables M8, métrica 8. Los materiales son idénticos a los de los tornillos y también son suministrados por RS PRO. Se entregan en bolsas de 50 unidades a un precio de 36,36€ por bolsa, lo que implica un coste unitario por tuerca de 0,60€.

Inserto Roscado AVK, AVKALS3T-8125-7.9, Plano, Acero, M8, 17.4mm

Código RS: 667-9841 | N° ref. fabric.: AVKALS3T-8125-7.9 | Fabricante: AVK



103 Disponible para entrega en 24/48 horas

- 1 + Bolsa(s)

Añadir

Disponibilidad de stock

Precio 1 Bolsa de 50

30,05 €
(exc. IVA)

36,36 €
(inc.IVA)

Bolsa(s)	Por Bolsa	Por unidad*
1 +	30,05 €	0,601 €


Ilustración 3. Tuerca remachable. Fuente: RS Online.

- **Arandelas.**

Se necesitan un total de 12 arandelas planas de acero inoxidable A2 304, métrica 8 y 1.6mm de grosor. Sirven para reducir la carga superficial al unir los materiales y reducir la presión sobre estos. Al igual que la tornillería y las tuercas remachables, estas arandelas son suministradas por RS PRO, esta vez en bolsas de 100 unidades a un precio por bolsa de 8,89€ y un coste unitario por arandela de 0,089€.

Arandela plana, Plano Acero Inoxidable, 1.6mm de grosor, M8 (Form A), A2 304

Código RS: 797-6068 | Fabricante: RS PRO

373 Disponible para entrega en 24/48 horas

- 1 + Bolsa(s)

Añadir

Disponibilidad de stock

Precio 1 Bolsa de 100

7,35 €
(exc. IVA)

8,89 €
(inc.IVA)

Bolsa(s)	Por Bolsa	Por unidad*
1 - 4	7,35 €	0,074 €
5 - 9	6,98 €	0,07 €
10 - 29	6,63 €	0,066 €
30 +	6,17 €	0,062 €

*precio indicativo

Ver todo Arandelas Planas

Documentación Técnica

Ilustración 4. Arandela. Fuente: RS Online.

- Espaciadores.

Se emplean 6 espaciadores de nylon de métrica 8 y una longitud de 5mm. Suministrados por MOUSER ELECTRONICS y con un coste unitario, si se piden en packs de 2500 unidades, de 1,17€. Estos espaciadores permiten la separación entre el panel de policarbonato que sostiene la placa solar del panel de policarbonato superior que protege la placa.

M0714-8-N		Disponibilidad	
  <p>Agrandar</p> <p>Las imágenes son sólo para referencia Ver especificaciones del producto</p>	Mouser REF:	761-M0714-8-N	
	Fabr. N.º:	M0714-8-N	
	Fabr.:	RAF Electronic Hardware	
	Ref. Cliente:	<input type="text" value="Ref. Cliente"/>	
	Descripción:	Separadores y espaciadores Metric Round Spacers 13mm Rd X 5mm X 8.4mm ID	
Hoja de datos:	M0714-8-N Hoja de datos (PDF)		
		Existencias:	0 Deseo recibir una notificación cuando el producto esté disponible en existencias. Aún puede comprar este producto como pedido pendiente.
		Pedido:	40 Fecha prevista: 31/12/2021
		Plazo de producción de fábrica:	20 Semanas ?
		Introducir cantidad:	Mínimo: 1 Múltiples: 1 <input type="text" value="1"/> Comprar
		Precio unitario:	2,15 €
		Precio total:	2,15 €

Ilustración 5. Espaciador. Fuente: Mouser Electronics.

- Perfil de aluminio.

Se trata de un perfil de aluminio diseñado para albergar en su interior una tira LED que cuenta con un panel difusor opal para evitar deslumbramientos. El perfil de aluminio mide 1 metro de largo y se coloca en la estructura de acero mediante presión y a su vez pegamento especial para aceros y aluminios, el *Araldite*. El perfil de aluminio se obtiene de la empresa Greenlce Iluminación LED y cada metro cuesta 2,93€. El perfil está preparado para su colocación en exteriores.




Perfil Aluminio para Tira LED - Difusor Opal x 1M

★★★★★ (9)

Código: SU-A1707-1M

IP25

17, 6x7, 7x1000

Aluminio/ PC

290

Opal

1890 uds. disponibles el 2021-12-28

2000 uds. disponibles el 2022-02-06

* Para cantidades adicionales el plazo de entrega es de 60 días a partir de la fecha del pedido.

€2,94

IVA incluido

[Añadir a la cesta](#)



Ilustración 6. Perfil de aluminio. Fuente: Greenlce.

- Tira LED.

Tira LED cálida de 1 metro de longitud que garantiza una protección IP65 frente a polvo y agua. Se compra en rollos de 5 metros y cada rollo tiene un precio de 6,13€. La empresa que proporciona las tiras LED también es Greenlce Iluminación LED.

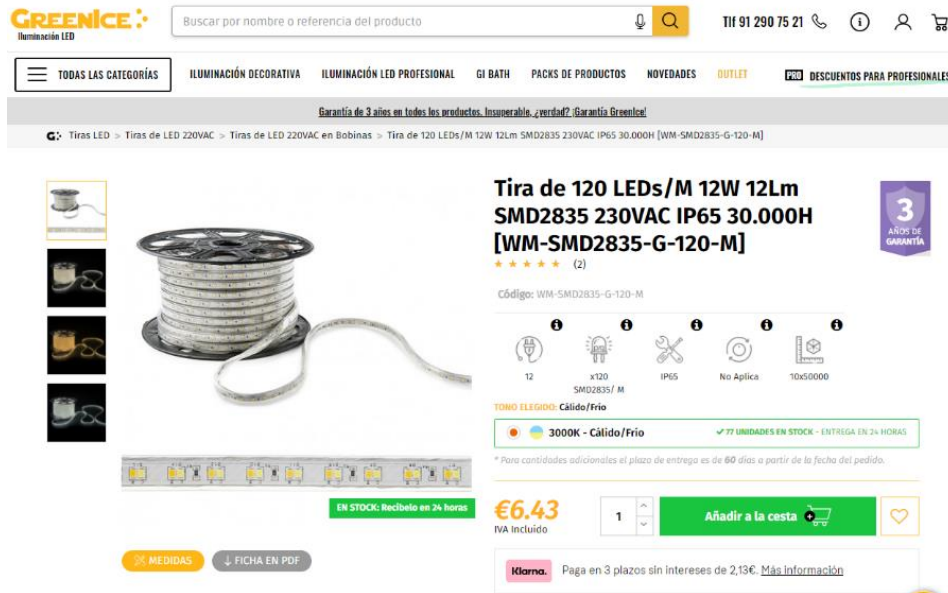


Ilustración 7. Tira LED. Fuente: Greenlce.

- Panel solar flexible.

El panel solar encargado de proporcionar la energía necesaria a la tira LED es un panel flexible utilizado generalmente en campings, caravanas y embarcaciones. Posee una célula monocristalina y 30W de potencia. Con unas medidas de 355 x 545 x 3 mm y un precio unitario de 69,61€. Este panel está fabricado por la empresa Solmax y distribuido por AutoSolar.

Panel Solar Flexible 30W 12V



Ilustración 8. Panel solar. Fuente: Solmax.

- **Sensor LDR fotosensible.**

Se trata de un sensor de luz o fotorresistencia cuya resistencia varía según la cantidad de luz que recibe. Es el sensor ideal para controlar la cantidad de luz ambiente y decidir de forma automática en base a unos valores preestablecidos si se ha de encender la luz LED o no. Se encargan a la empresa Prometec y se gasta 0,45€ por unidad. Solo es necesario un sensor por estación *Workout*.



Ilustración 9. Sensor LDR. Fuente: Prometec.

- **Brida metálica.**

Se compran 3 bridas o abrazaderas metálicas de 14cm de diámetro para poder abrazar por la parte superior los dos medios cilindros de madera que forman el recubrimiento de la estructura de acero. El coste unitario de cada abrazadera metálica es de 1,35€. Se compran en ServoVendi.



Ilustración 10. Brida metálica. Fuente: Servovendi.

3.1.2. Piezas Diseñadas.

En este apartado se analizan las propiedades y ventajas de las materias primas que se han empleado para fabricar las piezas diseñadas de la estación deportiva. En total se van a emplear 3 materiales distintos.

- Acero inoxidable.

El acero inoxidable es una aleación de hierro y carbono donde el porcentaje de este último es inferior al 2%. En muchas ocasiones, para conformar acero aleados, se incorporan otros materiales como el cromo, el níquel o el manganeso. En el caso del acero inoxidable, al acero formado por hierro y carbono se le añade cromo para aumentar su dureza, darle brillo y hacer que sea inoxidable.



Ilustración 11. Acero inoxidable. Fuente: Crealiacantabria.

Las principales características del acero inoxidable son las siguientes:

- Resistencia a la corrosión, a la oxidación, a las altas temperaturas y a la humedad.
- Reciclabilidad, fácil fabricación, limpieza y bajo coste.
- Durabilidad, es un material muy duradero, puede aguantar 60 años sin deteriorarse.
- Dureza, gran resistencia a agentes abrasivos y difícil de rayar. A más carbono en la mezcla, más dureza.
- Ductilidad, permite deformaciones fácilmente sin llegar a romperse.
- Tenacidad, presenta mucha resistencia a los golpes. En caso de impacto, el acero inoxidable es capaz de absorber una gran cantidad de energía antes de llegar a romperse.
- Estético, presenta un acabado limpio y elegante.

El acero inoxidable se utiliza principalmente para aplicaciones médicas, en electrodomésticos, construcción de edificios y mobiliario urbano, industria alimenticia, en la fabricación de joyas y en el sector de automoción.

- **Madera de pino.**

Se trata de una de las maderas más utilizadas por su buena relación calidad-precio. Además, es una de las maderas más utilizadas en exteriores que en su forma original no presenta demasiadas ventajas, pero con el debido tratamiento, estas maderas aguantan muy bien en el exterior y son muy resistentes.

Las ventajas del uso de este tipo de madera en concreto son las siguientes:

- Bajo coste.
- Buena relación calidad precio.
- Resistencia moderada.
- Dureza, resistente al rayado, cortado y al trabajo mecánico en general.
- Fácil de trabajar.
- Durabilidad, con el debido tratamiento.
- Fácil cepillado, secado, encolado, clavado, atornillado y acabado.
- Ligera.
- Muy fuerte.







	Poste madera p.país torneado trat. cl4 Ø8cm		3,00 €	ml	+ Largos
	Poste madera p.país torneado trat. cl4 Ø10cm		4,52 €	ml	+ Largos
	Poste madera p.país torneado trat. cl4 Ø12cm		6,32 €	ml	+ Largos

Ilustración 12. Postes de madera. Fuente: Fitoforestal.

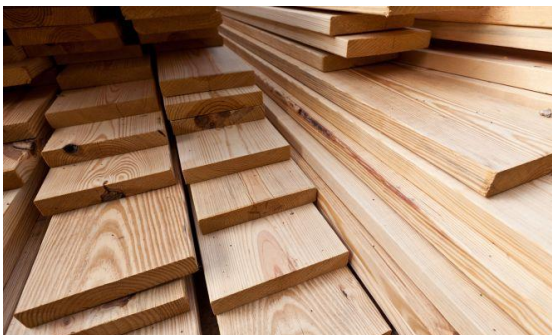


Ilustración 13. Madera de pino. Fuente: Hogarmania.



Ilustración 14. Mueble exterior de madera de pino.

Fuente: Tudecora.

- **Policarbonato.**

Un termoplástico es un material que a altas temperaturas es fácil de deformar ya que se convierte en un material flexible. Es el caso del policarbonato, un termoplástico sencillo de moldear y trabajar que presenta unas propiedades que resultan muy interesantes en el sector industrial, de la construcción y muchos otros.

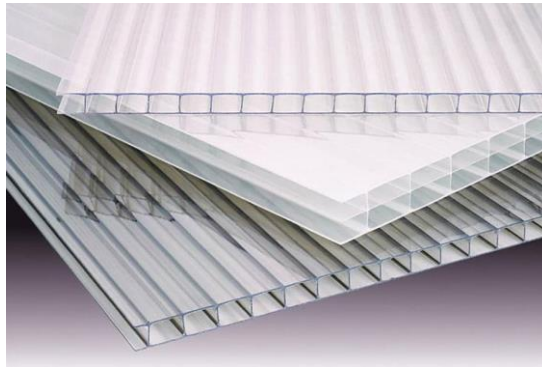


Ilustración 15. Policarbonato. Fuente: Panelya.

Las propiedades más interesantes del policarbonato son las siguientes:

- Muy elevada resistencia a los impactos. Capaz de absorber gran cantidad de energía antes de romperse.
- Gran transparencia.
- Elevada resistencia y rigidez
- Buenas propiedades de aislamiento eléctrico.
- Gran resistencia a la intemperie y a los agentes atmosféricos.
- Protección contra los rayos ultravioleta
- Resistente a deformaciones térmicas

Además, se trata de un material con buena compatibilidad ante compuestos químicos. Los ácidos no suelen causar efectos al policarbonato.

CORTE A MEDIDA: POLICARBONATO
Referencia PCPC
72,33 €
Impuestos incluidos

- Seleccione el espesor; escoja las medidas y calcule el precio de corte.
- [Consulte en nuestra sección de ofertas los precios especiales de placas ya cortadas](#)

Espesor (mm):

2 3 4 5 6 8 10

mm Largo: mm Ancho: **72,33 €**

Cantidad:

Ilustración 16. Corta a medida policarbonato. Fuente: Transglass.

3.2. Proceso de fabricación.

En este apartado se va a tratar de explicar paso por paso las distintas etapas del proceso de fabricación de la estación deportiva *Workout*. Se parte de 3 materias primas distintas: acero inoxidable, para la estructura principal; madera de pino para los recubrimientos de los postes y el banco; y policarbonato, empleado para los paneles de la parte superior.

Acero inoxidable.

Para el diseño de la estructura de *Workout* se van a necesitar un total de 11 tubos de acero inoxidable de 48.3 mm de diámetro y 5 mm de espesor.

Para poder conseguir los 11 tubos de acero, se van a comprar 3 tubos de 3 metros de longitud de los cuales se obtendrán en total 3 tubos de 2250 mm y 3 más de 250 mm; se compran 3 tubos más de 1450mm de los que, tras efectuar los cortes pertinentes, se consiguen las 3 barras, que terminarán siendo curvadas, de 1232mm cada una; y, por último, se adquieren 2 tubos más de 2 metros cada uno.

En total, se van a emplear un total de 15 metros y 20 centímetros de tubo de acero inoxidable de 48.3mm de diámetro y 5 mm de espesor.

Paso 1: Conformado de tubos de acero inoxidable para la estructura.

Partir de 1 tubo de 3 metros de longitud y cortar dos tramos, uno de 2250mm y otro de 250mm, retirar el sobrante. Efectuar la misma operación dos veces más para los otros dos tubos de 3 metros restantes.

Se obtienen, por tanto:

- 3 tubos de 2250mm
- 3 tubos de 250mm

Paso 2: Conformado de tubos de acero inoxidable para la estructura.

Partiendo de un tubo de 1450mm, se corta a una longitud de 1232mm. Se repite el mismo ejercicio con los otros dos tubos de 1450mm y se retira el sobrante.

Se obtienen, por tanto:

- 3 tubos de 1232mm

Paso 3: Cortes necesarios previos al soldado de tubos para la estructura.

En el 3er paso se procede a efectuar los cortes de los extremos de los tubos.

3.1 En primer lugar, partiendo de los tubos del paso 2 (1232mm), coge un tubo y se corta uno de los extremos en forma de "V", tal y como se presenta en las siguientes imágenes. El otro extremo se queda tal cual.

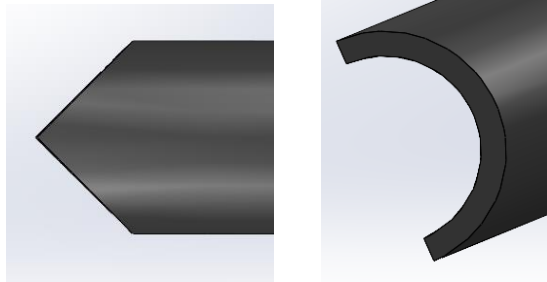


Ilustración 17. Corte en V. Fuente: propia.

3.2 Los otros dos tubos de 1232mm se cortan los extremos con un ángulo de 45º tal y como se muestra a continuación:



Ilustración 18. Corte 45º. Fuente: propia.

3.3 En segundo lugar, partiendo de los tubos de 2 metros, se cortan sus extremos con un ángulo de 45º:

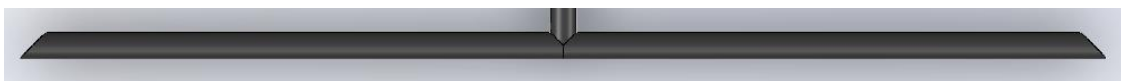


Ilustración 19. Corte 45º. Fuente: propia.

3.4 Se toman los tubos pequeños de 250mm. Uno de ellos se corta en forma de "V" ambos extremos quedando de la siguiente manera:



Ilustración 20. Tubo corto alzado. Fuente: propia.

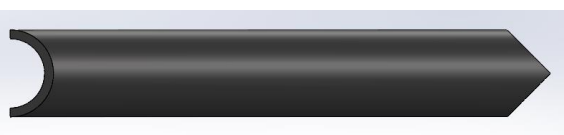


Ilustración 21. Tubo corto planta. Fuente: propia.

3.5 De los dos tubos restantes de 250mm, se efectúa un corte en “V” en un extremo y un corte con ángulo de 45° en el otro extremo quedando tal que así:



Ilustración 22. Tubo corto exterior. Fuente: propia.

Paso 4: Taladrado de agujeros para tuercas remachables en la estructura.

Partiendo de los tres tubos de 1232mm, se procede a taladrar un agujero de 8mm en cada uno de los extremos de los tubos donde se colocará posteriormente una tuerca remachable. En el tubo que irá en medio, el que se corta en el paso 3.4, se realiza otro orificio extra en el medio para poder pasar los cables de la instalación del LED y el panel solar.

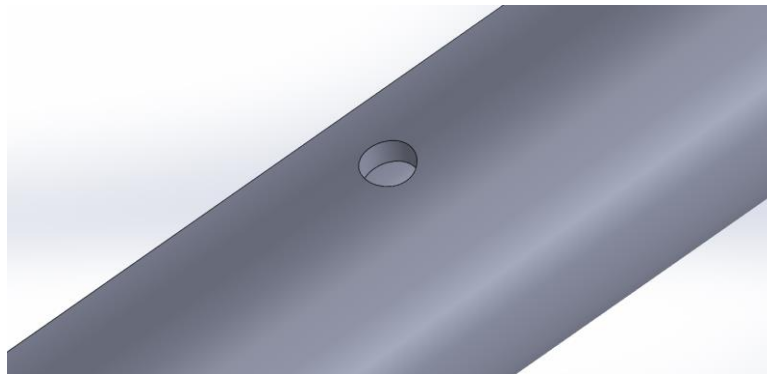


Ilustración 23. Taladro. Fuente: propia.

Paso 5: Remachado de tuercas.

Con ayuda de una remachadora, se remachan las 6 tuercas en los orificios realizados en el paso anterior.



Ilustración 24. Tuerca remachable y remachadora.

Paso 6: Doblado de tubos de acero inoxidable para la parte superior de la estación.

Tomando los tubos de 1232mm, se doblan todos con un radio de 780mm para obtener los arcos necesarios para construir la parte superior de la estación deportiva.



Ilustración 25. Doblado del perfil. Fuente: propia.

Paso 7: Corte de ranura para ubicación de la barra LED.

Se coge un tubo de 2 metros de longitud y se corta un rectángulo de 1000mm de ancho y 17,6mm de largo. Donde posteriormente irá el perfil de aluminio para la tira LED.

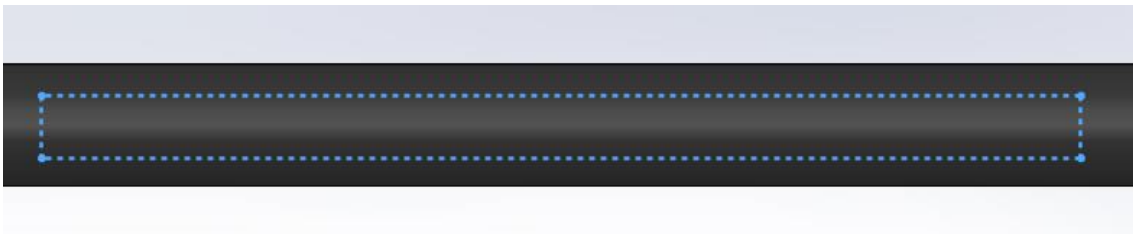


Ilustración 26. Corte para LED. Fuente: propia.

Paso 8: Soldado de la estructura completa.

Soldado mediante electrodo de todos los tubos de acero inoxidable para formar la estructura completa de la estación *Workout*.



Ilustración 27. Estructura tubular. Fuente: propia.

Paso 9: Colocación del perfil LED de aluminio.

Pegado del perfil de aluminio al hueco rectangular hecho en el paso previo con un pegamento especial para unir aluminio y acero inoxidable llamado Araldite. Es importante limpiar bien las superficies que van a estar en contacto con el pegamento para que este se adhiera bien y pegue con mayor fuerza.



Ilustración 28. Perfil de aluminio. Fuente: propia.

Paso 10: Pegado de la tira LED.

Pegado de la tira LED en el interior del perfil de aluminio.



Ilustración 29. Tira LED. Fuente: propia.

Paso 11: Colocación de difusor para LED.

Colocación del difusor Opal en el perfil de aluminio.



Ilustración 30. Perfil y difusor montado. Fuente: propia.

Madera de pino.

En los siguientes pasos, se va a trabajar con la madera de pino para realizar todas las piezas necesarias.

Paso 12: Corte de postes de madera.

Tomar un poste de madera de pino de 2 metros de longitud y 14cm de diámetro y cortar dos trozos de 1460mm y 480mm cada uno. Repetir la operación en los otros dos postes de 2 metros restantes.



Ilustración 31. Postes de madera. Fuente: Fitoforestal.

Paso 13: Conformado de muesca para abrazaderas.

Se realiza en uno de los extremos de los postes una muesca para posteriormente ubicar la abrazadera de aluminio para sostener las piezas de madera.

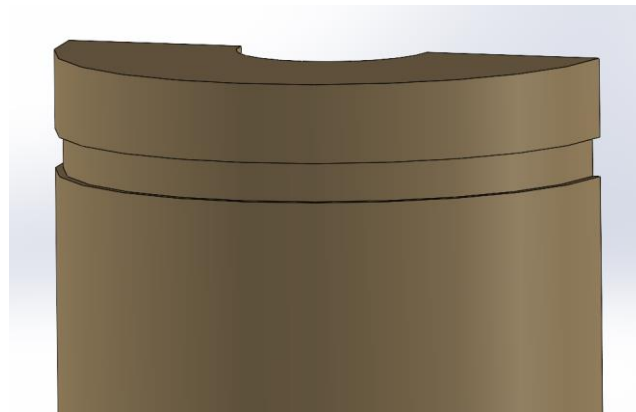


Ilustración 32. Muesca para brida. Fuente: propia.

Paso 14: Conformado de tubos de madera.

14.1 En primer lugar, se reduce el diámetro del extremo opuesto al que lleva la muesca a $d=100\text{mm}$. La longitud es de 40mm. Esto se realiza mediante un torno y una cuchilla.

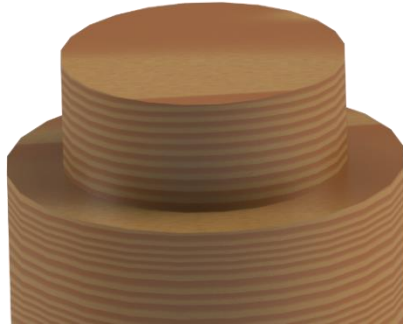


Ilustración 33. Reducción de diámetro. Fuente: propia.

14.2 Se aplanan dos de los lados del cilindro con menor radio. Esto se hace para impedir el movimiento de rotación sobre su propio eje una vez montado todo y para que la bancada tenga mayor superficie de apoyo.

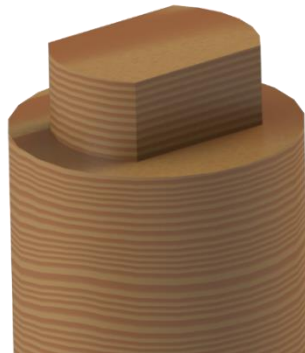


Ilustración 34. Extremo del poste. Fuente: propia.

14.3 Se cortan por la mitad los postes de madera y se vacía el interior con un radio de 4,5 cm.

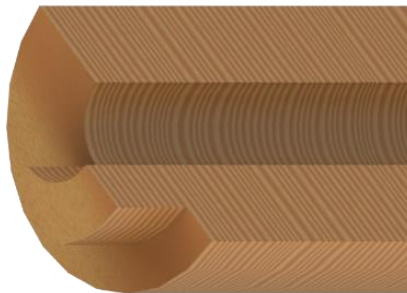


Ilustración 35. Poste de madera cortado. Fuente: propia.

Paso 15: Conformado de tubos de madera.

Se pegan ambas partes para formar tubos de madera de 14cm de diámetro y 2,5cm de espesor. Esto se realiza con todas las piezas dando lugar a tres postes de 640mm y 3 postes de 1460mm de longitud total.



Ilustración 36. Cobertura de madera. Fuente: propia.

Paso 16: Corte exterior del banco.

Coger el tablero de madera de 40mm de grosor y realizar los cortes externos con forma de semicírculo.



Ilustración 37. Extremo del banco. Fuente: propia.

Paso 17: Taladros interiores del banco.

Mediante un taladro, se hace un agujero de 10mm de diámetro y se procede a vaciar el interior con su forma correspondiente para que los postes encajen correctamente.

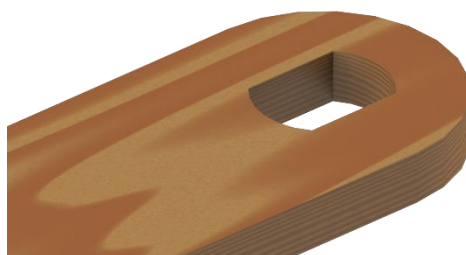


Ilustración 38. Taladros banco. Fuente propia.

Paso 18: Redondeo de cantos.

Redondeo de cantos en postes y tablero para evitar aristas vivas.

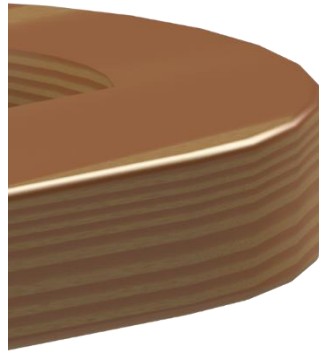


Ilustración 39. Canto redondeado. Fuente: propia.

Paso 19: Tratamiento de autoclave.

Realización del proceso de autoclave para todas las piezas de madera. El tratamiento de autoclave para la madera se realiza para evitar que la madera que se encuentra expuesta en el exterior sea atacada por agentes biológicos como los hongos. La autoclave por tanto es un recipiente hermético diseñado para soportar grandes presiones y que permite aplicar tratamientos para aumentar la resistencia de la madera a los agentes biológicos y la putrefacción. El proceso de autoclave consiste básicamente en la inyección de sustancias químicas mediante técnicas de vacío.

Las ventajas del tratamiento de maderas mediante autoclave son principalmente las siguientes:

- Mayor durabilidad
- Resistencia frente a agentes biológicos mejorada
- Mayor resistencia frente a agentes atmosféricos
- Menos gasto de mantenimiento puesto que la madera es más resistente



Ilustración 40. Proceso de autoclave. Fuente: Madera21.

Paso 20: Barnizado de la madera.

Aplicación d barnizado satinado para todas las piezas de madera. Previo al barniz, se han de secar completamente las piezas y estar limpias.

El barniz es un producto que se aplica a las maderas, entre otros, para así conseguir una mayor dureza superficial y un aumento de la resistencia de la madera a la intemperie. Además, el barnizado también sirve para tapar todos los poros de la madera y así proteger aún más el producto.

También, proporciona a la madera un mejor aspecto y, sobre todo, un buen aspecto a lo largo del tiempo. Es un tratamiento sencillo y barato que se realiza aplicando una o varias capas finas de barniz sobre la madera con un pincel o una brocha.

Paso 21: Montaje de estación 1.

Introducción de los postes de 1460mm en la estructura.

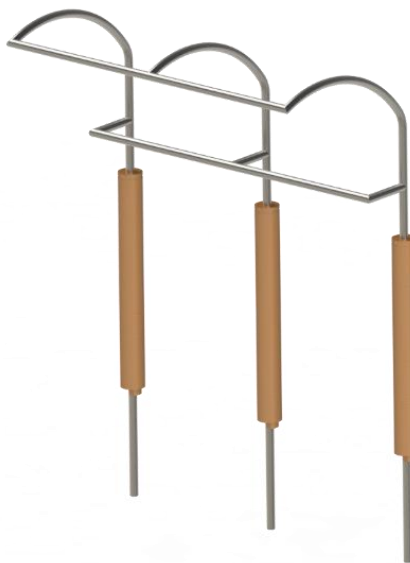


Ilustración 41. Montaje de estación. Fuente: propia.

Paso 22: Montaje de estación 2.

Introducción del tablero de madera en la estructura



Ilustración 42. Montaje de estación 2. Fuente: propia.

Paso 23: Montaje de estación 3.

Introducción de los postes de 480mm en la estructura y encolado de estos con los postes superiores de 1460mm y con el tablero que hará la función de banco.



Ilustración 43. Montaje de estación 3. Fuente: propia.

Policarbonato.

Paso 24: Taladrado de paneles de policarbonato.

Se emplearán los paneles de policarbonato de 2200mm de ancho por 1232mm de largo. Uno de ellos ahumado y el otro totalmente transparente. Se realizan 6 agujeros con un taladro en las esquinas del panel y en la parte central que coincidirán con las tuercas remachables de la estructura. Además, sobre el panel ahumado se realizará un taladro extra en el centro del panel para poder pasar los cables del panel solar.

Montaje completo.

Paso 25: Instalación de placa solar flexible

Se pega la placa solar al panel ahumado en el centro de este, este paso se ha de realizar a la vez que el paso 25. El objetivo es pegar la placa solar una vez el panel ahumado está en su posición curvada. Se pasan los cables por el agujero realizado específicamente para esa función.

Paso 26: Instalación de la parte superior de la estación.

Se procede al montaje de los paneles de policarbonato. En cada uno de los 6 agujeros creados para su anclaje se colocarán de abajo a arriba en el siguiente orden las piezas.

- Tuerca remachable.
- Arandela.
- Panel de policarbonato ahumado.
- Espaciador.
- Panel de policarbonato transparente.
- Arandela.
- Tornillo.



Ilustración 44. Montaje de paneles. Fuente: propia.

Anclaje al suelo de la estación Workout.

La estación queda anclada al suelo gracias al uso de tacos metálicos de expansión sobre el suelo de hormigón. Los tacos se introducen por los orificios de las pletinas que hay en la parte inferior de la estación. Por cada poste se utilizan 4 tacos metálicos de expansión, por tanto, se emplean un total de 12 tacos metálicos de métrica 10.

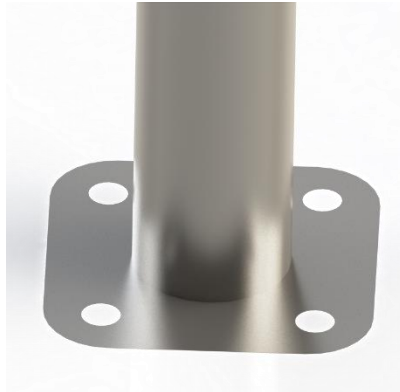


Ilustración 45. Anclaje. Fuente: propia.

Representación gráfica de la estructura completa tras el montaje.



Ilustración 46. Estación montada. Fuente: propia.

4. Referencias

LEDBOX. *KIT - Perfil aluminio KORK-mini para tiras LED, 2 metros.*

<https://www.ledbox.es/perfiles-esquinas-tira-led/kit-perfil-aluminio-kork-mini-para-tiras-led-2-metros?utm_source=mas_vistos&utm_medium=10550-300&utm_campaign=recomendador-familia> [Consulta: 14 de marzo de 2021]

GREENICE Iluminación LED. *Tira de 120 LEDs/M 12W 12Lm SMD2835 230VAC IP65 30.000H [WM-SMD2835-G-120-M].*

<https://greenice.com/es/tiras-de-led-220vac-en-bobinas/4561-tira-de-120-leds-m-12w-12lm-smd2835-230vac-ip65-30-000h-wm-smd2835-g-120-m-8435402547341.html?currency=EUR&wt_ga=1255642766322892 &wt_kw=e_1255642766322892 &mclid=ab765b4dc8e81a453cd63a0686da9183&utm_source=bing&utm_medium=cpc&utm_term=4582077278233033&utm_content=Todos+los+Productos> [Consulta: 14 de marzo de 2021]

AUTOSOLAR. *Panel Solar Flexible 30W 12V.*

<<https://autosolar.es/paneles-solares-flexibles/panel-solar-flexible-30w-12v>> [Consulta: 16 de marzo de 2021]

AUTOSOLAR. *Tornillo Acero inoxidable M8 25mm.*

<<https://autosolar.es/productos/tornillo-acero-inoxidable-m8-25mm>> [Consulta: 16 de marzo de 2021]

Direct-Karting. *ESPACIADOR ALUMINIO 5MM - M8/Ø18 (NEGRO).*

<<https://direct-karting.com/es/espaciador-aluminio-5mm-m8-d18-negro>> [Consulta: 16 de marzo de 2021]

RSOnline. *Inserto Roscado AVK, AVKALS3T-8125-7.9, Plano, Acero, M8, 17.4mm.*

<[https://es.rs-online.com/web/p/insertos-roscados/6679841?cm_mmc=ES-PLA-DS3A--google--CSS_ES_ES_Fijaciones_y_Sujeciones_Whoop--\(ES:Whoop!\)+Insertos+Roscos-6679841&matchtype=&pla-339172698910&gclid=Cj0KCQjwqKuKBhCxARIsACf4XuHAJUGhN98dT6ms0G1ngultVsLP3K8EEdsG679kF6uD-WeiUmPIJ88aAl1gEALw_wcB&gclid=aw.ds](https://es.rs-online.com/web/p/insertos-roscados/6679841?cm_mmc=ES-PLA-DS3A--google--CSS_ES_ES_Fijaciones_y_Sujeciones_Whoop--(ES:Whoop!)+Insertos+Roscos-6679841&matchtype=&pla-339172698910&gclid=Cj0KCQjwqKuKBhCxARIsACf4XuHAJUGhN98dT6ms0G1ngultVsLP3K8EEdsG679kF6uD-WeiUmPIJ88aAl1gEALw_wcB&gclid=aw.ds)> [Consulta: 16 de marzo de 2021]

MOUSER Electronics. *RAF Electronic Hardware M0714-8-N.*

<<https://www.mouser.es/ProductDetail/RAF-Electronic-Hardware/M0714-8-N?q=3T3oQrply3y%252BsTMIRhWCqdA%3D%3D>> [Consulta: 18 de marzo de 2021]

RSOnline. *Arandela plana, Plano Acero Inoxidable, 1.6mm de grosor, M8 (Form A), A2 304.*

<[https://es.rs-online.com/web/p/arandelas-planas/7976068/?cm_mmc=ES-PLA-DS3A--google--CSS_ES_ES_Fijaciones_y_Sujeciones_Whoop--\(ES:Whoop!\)+Arandelas+Planas--7976068&matchtype=&pla-340837344676&gclid=Cj0KCQjwqKuKBhCxArisACf4XuHvpjuWMvUYXplkUjfnXAf7h2sTjDgVJEEemVLha-rVdLShjeeDbpEaAp6hEALw_wcB&gclsrc=aw.ds](https://es.rs-online.com/web/p/arandelas-planas/7976068/?cm_mmc=ES-PLA-DS3A--google--CSS_ES_ES_Fijaciones_y_Sujeciones_Whoop--(ES:Whoop!)+Arandelas+Planas--7976068&matchtype=&pla-340837344676&gclid=Cj0KCQjwqKuKBhCxArisACf4XuHvpjuWMvUYXplkUjfnXAf7h2sTjDgVJEEemVLha-rVdLShjeeDbpEaAp6hEALw_wcB&gclsrc=aw.ds)> [Consulta: 18 de marzo de 2021]

RSOnline. *Perno hexagonal Plano, Acero Inoxidable, M8 x 20mm.*

<<https://es.rs-online.com/web/p/pernos-hexagonales/0190260>> [Consulta: 18 de marzo de 2021]

Transglass Productos Plásticos. *CORTE A MEDIDA: POLICARBONATO.*

<https://www.transglass.es/corte-a-medida/corte-a-medida-policarbonato.html?gclid=Cj0KCQjwqKuKBhCxArisACf4XuEPIvkKcXNopUwmLY-YCj6fF9iacZHpkYdTVRjQynMKEWsplhs13pMaArUBEALw_wcB> [Consulta: 18 de marzo de 2021]

GREENICE Iluminación LED. *Perfil Aluminio para Tira LED - Difusor Opal x 1M.*

<<https://greenice.com/es/perfiles-aluminio-policarbonato-1-metro/7182-perfil-aluminio-para-tira-led-difusor-opal-x-1m-8435402578642.html>> [Consulta: 18 de marzo de 2021]

GREENICE Iluminación LED. *Tira de 120 LEDs/M 12W 12Lm SMD2835 230VAC IP65 30.000H [WM-SMD2835-G-120-M].*

<[https://greenice.com/es/tiras-de-led-220vac-en-bobinas/4561-tira-led-230vac-smd2835-120leds-12w-m-calido-frio-ip65-x-1m-8435402547341.html?currency=EUR&wt_ga=1255642766322892 &wt_kw=e_1255642766322892 &mclid=ab765b4dc8e81a453cd63a0686da9183&utm_source=bing&utm_medium=cpc&utm_campaign=\(S\)%20-%20Shopping_Espa%C3%B1a&utm_term=4582077278233033&utm_content=Todos%20los%20Productos](https://greenice.com/es/tiras-de-led-220vac-en-bobinas/4561-tira-led-230vac-smd2835-120leds-12w-m-calido-frio-ip65-x-1m-8435402547341.html?currency=EUR&wt_ga=1255642766322892 &wt_kw=e_1255642766322892 &mclid=ab765b4dc8e81a453cd63a0686da9183&utm_source=bing&utm_medium=cpc&utm_campaign=(S)%20-%20Shopping_Espa%C3%B1a&utm_term=4582077278233033&utm_content=Todos%20los%20Productos)> [Consulta: 18 de marzo de 2021]

CEYS. *ADHESIVOS EPOXY.*

<https://mundoceys.com/categoria/6/adhesivos-epoxi-araldite?gclid=Cj0KCQjwkbukBhDRARIsAALysV60dezB7FWtVKgfBUbs0uO4TMODyctIY1uQwBbCWtHTglrNoFCdJOUaAnFsEALw_wcB> [Consulta: 19 de marzo de 2021]

FitorForestal. *Postes Torneados sin punta.*

<<https://www.fitorforestal.com/images/FT/CAST/FT-PTN-ESP-V0.pdf>> [Consulta: 19 de marzo de 2021]

RSOnline. *Tubos y Perfiles.*

<<https://es.rs-online.com/web/c/materiales-de-ingenieria-aceros-y-perfiles/sistemas-estructurales/tubos-y-perfiles/?applied-dimensions=4294401718>> [Consulta: 19 de marzo de 2021]

CorteMaderas. *Madera a medida.*

<https://www.cortemaderas.com/?gclid=Cj0KCQjwkbukBhDRARIsAALysV5Npyj0piC9Ikf9xxRhDKRLvz3WkpLHrOmFjmALF6TiwXWdVs0rng0aAvNIEALw_wcB> [Consulta: 20 de marzo de 2021]

PROMETEC. *LDR Sensor de luz.*

<<https://store.prometec.net/producto/ldr-sensor-de-luz/>> [Consulta: 22 de marzo de 2021]

Servovendi. *Abrazadera/Brida Metálica Vents para Tubo/Extractor 140-160mm (150mm).*

<https://www.servovendi.com/es/abrazadera-brid-metalica-vents-para-tubo-extractor-140-160mm-150mm.html?gclid=Cj0KCQjwwY-LBhD6ARIsACvT72MVycZqXcgJYTDG9ArN0d6PHvPDsVupvZb9pm3W_WprOfGMlzJOO3YaAv8vEALw_wcB> [Consulta: 22 de marzo de 2021]

PROMETEC. *LDR Sensor de luz.*

<<https://store.prometec.net/producto/ldr-sensor-de-luz/>> [Consulta: 23 de marzo de 2021]

ULMA. *ACERO INOXIDABLE: ÉSTAS SON SUS PRINCIPALES PROPIEDADES Y APLICACIONES.*

<<https://www.ulmaforge.com/noticia/acero-inoxidable-propiedades-y-aplicaciones/>> [Consulta: 23 de marzo de 2021]

Wikipedia. *Acero inoxidable.*

<https://es.wikipedia.org/wiki/Acero_inoxidable> [Consulta: 25 de junio de 2013]

AreaTecnología. *Acero inoxidable.*

< <https://www.areatecnologia.com/materiales/acero-inoxidable.html> > [Consulta: 25 de junio de 2013]

Ilustraciones

ILUSTRACIÓN 1. ESTACIÓN WORKOUT. FUENTE: PROPIA.

ILUSTRACIÓN 2. TORNILLO. FUENTE: RS ONLINE. <https://es.rs-online.com/web/p/pernos-hexagonales/0190260>

ILUSTRACIÓN 3. TUERCA REMACHABLE. FUENTE: RS ONLINE [https://es.rs-online.com/web/p/insertos-roscados/6679841?cm_mmc=ES-PLA-DS3A-_-google-_-CSS ES ES Fijaciones y Sujeciones Whoop-_- \(ES:Whoop!\)+Insertos+Roscos-_-6679841&matchtype=&pla-339172698910&gclid=Cj0KCQjwqKuKBhCxArisACf4XuHAJUgHn98dT6ms0G1ngultVsLP3K8EEsG679kF6uD-WeiUmPIJ88aAl1gEALw_wcB&gclsrc=aw.ds](https://es.rs-online.com/web/p/insertos-roscados/6679841?cm_mmc=ES-PLA-DS3A-_-google-_-CSS ES ES Fijaciones y Sujeciones Whoop-_- (ES:Whoop!)+Insertos+Roscos-_-6679841&matchtype=&pla-339172698910&gclid=Cj0KCQjwqKuKBhCxArisACf4XuHAJUgHn98dT6ms0G1ngultVsLP3K8EEsG679kF6uD-WeiUmPIJ88aAl1gEALw_wcB&gclsrc=aw.ds)

ILUSTRACIÓN 4. ARANDELA. FUENTE: RS ONLINE. [https://es.rs-online.com/web/p/arandelas-planas/7976068?cm_mmc=ES-PLA-DS3A-_-google-_-CSS ES ES Fijaciones y Sujeciones Whoop-_- \(ES:Whoop!\)+Arandelas+Planas-_-7976068&matchtype=&pla-340837344676&gclid=Cj0KCQjwqKuKBhCxArisACf4XUvHpiwMvUYXplkUjfnXAf7h2sTjDgVJEEEmVllha-rVdLShjeeDbpEaAp6hEALw_wcB&gclsrc=aw.ds](https://es.rs-online.com/web/p/arandelas-planas/7976068?cm_mmc=ES-PLA-DS3A-_-google-_-CSS ES ES Fijaciones y Sujeciones Whoop-_- (ES:Whoop!)+Arandelas+Planas-_-7976068&matchtype=&pla-340837344676&gclid=Cj0KCQjwqKuKBhCxArisACf4XUvHpiwMvUYXplkUjfnXAf7h2sTjDgVJEEEmVllha-rVdLShjeeDbpEaAp6hEALw_wcB&gclsrc=aw.ds)

ILUSTRACIÓN 5. ESPACIADOR. FUENTE: MOUSER ELECTRONICS. <https://www.mouser.es/ProductDetail/RAF-Electronic-Hardware/M0714-8-N?qs=T3oQrply3y%252BsTMIRhWCqdA%3D%3D>

ILUSTRACIÓN 6. PERFIL DE ALUMINIO. FUENTE: GREENICE. <https://greenice.com/es/perfiles-aluminio-policarbonato-1-metro/7182-perfil-aluminio-para-tira-led-difusor-opal-x-1m-8435402578642.html>

ILUSTRACIÓN 7. TIRA LED. FUENTE: GREENICE. https://greenice.com/es/tiras-de-led-220vac-en-bobinas/4561-tira-de-120-leds-m-12w-12lm-smd2835-230vac-ip65-30-000h-wm-smd2835-g-120-m-8435402547341.html?currency=EUR&wt_ga=1255642766322892_&wt_kw=e_1255642766322892_&msclkid=ab765b4dc8e81a453cd63a0686da9183&utm_source=bing&utm_medium=cpc&utm_term=4582077278233033&utm_content=Todos+los+Productos

ILUSTRACIÓN 8. PANEL SOLAR. FUENTE: SOLMAX. <https://autosolar.es/paneles-solares-flexibles/panel-solar-flexible-30w-12v>

ILUSTRACIÓN 9. SENSOR LDR. FUENTE: PROMETEC. <https://store.prometec.net/producto/ldr-sensor-de-luz/>

ILUSTRACIÓN 10. BRIDA METÁLICA. FUENTE: SERVENDI. https://www.servovendi.com/es/abrazadera-bridametallica-vents-para-tubo-extractor-140-160mm-150mm.html?gclid=Cj0KCQjwwY-LBhD6ARIsACvT72MvYcZqXcgJYTDG9ArN0d6PHvPDsVupvZb9pm3W_Wpr0fGMlzJOO3YaAv8vEALw_wcB

ILUSTRACIÓN 11. ACERO INOXIDABLE. FUENTE: CREALIA CANTABRIA. <https://crealiacantabria.com/wp-content/uploads/2018/02/tuberia-de-acero-inoxidable.jpg>

ILUSTRACIÓN 12. POSTES DE MADERA. FUENTE: FITOFORESTAL. <https://www.fitorforestal.com/images/FT/CAST/FT-PTN-ESP-V0.pdf>

ILUSTRACIÓN 13. MADERA DE PINO. FUENTE: HOGAR MANIA. <https://www.hogarmania.com/archivos/201706/madera-de-pino-blanco-1-668x400x80xX.jpg>

ILUSTRACIÓN 14. MUEBLE EXTERIOR DE MADERA DE PINO. <https://www.tudecora.com/wp/wp-content/uploads/2019/02/TECA.png>

ILUSTRACIÓN 15. POLICARBONATO. FUENTE: PANELYA. <https://panelya.com/wp-content/uploads/2019/11/policarbonato-celular-estandar-tipos-600x400.jpg>

ILUSTRACIÓN 16. CORTA A MEDIDA POLICARBONATO. FUENTE: TRANSGLASS. https://www.transglass.es/corte-a-medida/corte-a-medida-policarbonato.html?gclid=Cj0KCQjwqKuKBhCxArisACf4XuEPIvkKCXNopUwmLY-YCJ6fF9iacZHpkYdTVRjQynMKEWsplhs13pMaArUBEALw_wcB

ILUSTRACIÓN 17. CORTE EN V. FUENTE: PROPIA.

ILUSTRACIÓN 18. CORTE 45°. FUENTE: PROPIA.

ILUSTRACIÓN 19. CORTE 45°. FUENTE: PROPIA.

ILUSTRACIÓN 20. TUBO CORTO ALZADO. FUENTE: PROPIA.

ILUSTRACIÓN 21. TUBO CORTO PLANTA. FUENTE: PROPIA.

ILUSTRACIÓN 22. TUBO CORTO EXTERIOR. FUENTE: PROPIA.

ILUSTRACIÓN 23. TALADRO. FUENTE: PROPIA.

ILUSTRACIÓN 24. TUERCA REMACHABLE Y REMACHADORA. <https://www.wurth.es/remachadora-de-tuercas-manual-zebra>

ILUSTRACIÓN 25. DOBLADO DEL PERFIL. FUENTE: PROPIA.

ILUSTRACIÓN 26. CORTE PARA LED. FUENTE: PROPIA.

ILUSTRACIÓN 27. ESTRUCTURA TUBULAR. FUENTE: PROPIA.
ILUSTRACIÓN 28. PERFIL DE ALUMINIO. FUENTE: PROPIA.
ILUSTRACIÓN 29. TIRA LED. FUENTE: PROPIA.
ILUSTRACIÓN 30. PERFIL Y DIFUSOR MONTADO. FUENTE: PROPIA.
ILUSTRACIÓN 31. POSTES DE MADERA. FUENTE: FITOFORESTAL. <https://www.fitorforestal.com/images/FT/CAST/FT-PTN-ESP-V0.pdf>
ILUSTRACIÓN 32. MUESCA PARA BRIDA. FUENTE: PROPIA.
ILUSTRACIÓN 33. REDUCCIÓN DE DIÁMETRO. FUENTE: PROPIA.
ILUSTRACIÓN 34. EXTREMO DEL POSTE. FUENTE: PROPIA.
ILUSTRACIÓN 35. POSTE DE MADERA CORTADO. FUENTE: PROPIA
ILUSTRACIÓN 36. COBERTURA DE MADERA. FUENTE: PROPIA.
ILUSTRACIÓN 37. EXTREMO DEL BANCO. FUENTE: PROPIA.
ILUSTRACIÓN 38. TALADROS BANCO. FUENTE PROPIA.
ILUSTRACIÓN 39. CANTO REDONDEADO. FUENTE: PROPIA.
ILUSTRACIÓN 40. PROCESO DE AUTOCLAVE. FUENTE: MADERA21. <https://www.madera21.cl/wp-content/uploads/2019/10/Dato-util-Preservantes-660x422.jpg>
ILUSTRACIÓN 41. MONTAJE DE ESTACIÓN. FUENTE: PROPIA.
ILUSTRACIÓN 42. MONTAJE DE ESTACIÓN 2. FUENTE: PROPIA.
ILUSTRACIÓN 43. MONTAJE DE ESTACIÓN 3. FUENTE: PROPIA.
ILUSTRACIÓN 44. MONTAJE DE PANELES. FUENTE: PROPIA.
ILUSTRACIÓN 45. ANCLAJE. FUENTE: PROPIA.
ILUSTRACIÓN 46. ESTACIÓN MONTADA. FUENTE: PROPIA.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DEL DISEÑO

Trabajo de Fin de Grado

PRESUPUESTO

Ramírez Padilla, Manuel

Tutora: Puyuelo Cazorla, Marina

2021/2022

Índice

1. Introducción.....	- 7 -
2. Elementos por presupuestar.....	- 8 -
3. Presupuesto.....	- 9 -
3.1. Coste de las materias primas.....	- 9 -
3.2. Coste de las piezas comerciales.....	- 10 -
3.3. Coste de la mano de obra.....	- 10 -
4. Resumen del presupuesto.....	- 11 -
5. Referencias.....	- 12 -

Índice de figuras

ILUSTRACIÓN 1. ESTACIÓN WORKOUT. FUENTE: PROPIA - 7 -

Índice de tablas

TABLA 1. MATERIAS PRIMAS. FUENTE: PROPIA.	- 9 -
TABLA 2. PIEZAS COMERCIALES. FUENTE: PROPIA.	- 10 -
TABLA 3. MANO DE OBRA. FUENTE: PROPIA.	- 10 -
TABLA 4. RESUMEN DEL PRESUPUESTO. FUENTE: PROPIA.	- 11 -

1. Introducción.

El siguiente presupuesto tiene como objetivo exponer y desglosar los costes resultantes de fabricación de la estación deportiva *Workout*.

Con este documento se pretende ser capaz de evaluar el precio de fabricación de la estación *Workout*. Se tiene en cuenta las materias primas, las piezas comerciales compradas y una estimación de los costes de mano de obra según los distintos tipos de trabajadores que se ven implicados.

Se presupuestará principalmente los materiales y la mano de obra. Es un presupuesto personalizado, útil y sencillo hecho a través de toda la información que se ha podido recabar en diversas empresas, presupuestos y profesionales.

El presupuesto está calculado y presupuestado en base a una estimación del precio coste de la estación deportiva. No se tiene en cuenta los posibles beneficios de la venta posterior del artículo ni los impuestos.



Ilustración 1. Estación Workout. Fuente: propia.

2. Elementos por presupuestar

Se calcula en primer lugar las materias primas que se van a utilizar para construir la estación deportiva:

- Tubos de acero inoxidable.
- Postes de madera de pino.
- Tablero de madera de pino.
- Paneles de policarbonato.

En segundo lugar, se calcula el coste de todas las piezas subvencionadas por empresas externas. Los elementos que se han de comprar son:

- Tornillos.
- Arandelas.
- Tuercas remachables.
- Separadores
- Panel solar flexible.
- Perfil de aluminio.
- Tira LED.
- Sensor LDR.
- Abrazaderas.

Y, por último, se va a calcular una estimación del coste de la mano de obra para realizar el trabajo. Se va a precisar de:

- Un soldador/montador.
- Un carpintero.

Finalmente, con todos los costes calculados anteriormente, se van a sumar y se va a realizar una estimación aproximada del coste de fabricación sin tener en cuenta los beneficios tras la venta del artículo y contando con que los trabajadores poseen los medios y las herramientas suficientes para completar su trabajo.

3. Presupuesto

3.1. Coste de las materias primas

Materias Primas					
Nombre	Descripción	Cantidad	Coste unitario	Coste total	
Acero inoxidable	Tubos d=48,3mm; L=3 metros	3	98,679	296,037	€
Acero inoxidable	Tubos de acero inoxidable 1,45 metros	3	70,19	210,57	€
Acero inoxidable	Tubos de acero inoxidable 2 metros	2	67,81	135,62	€
Madera de pino	Tablero de madera para banco.	1	54,16	54,16	€
Madera de pino	Postes de madera.	3	18,7	56,1	€
Policarbonato	Paneles de policarbonato.	2	98,53	197,06	€
				949,547	€

Tabla 1. Materias Primas. Fuente: propia.

En primer lugar, se calcula cuál sería el coste de las materias primas. Como se puede observar, se compran por un lado los tubos de acero inoxidable, los postes de madera, el tablero de madera y las planchas de policarbonato. El coste total de las materias primas para una estación *Workout* es de 949,45€.

3.2. Coste de las piezas comerciales

Piezas comerciales					
Nombre	Descripción	Cantidad	Coste unitario	Coste total	
Tornillos	Métrica 8mm, L=20mm	6	0,54	3,24	€
Tuercas remachables	Métrica 8mm	6	0,6	3,6	€
Arandelas	Métrica 8mm, grosor=1mm	12	0,09	1,08	€
Espaciador	Métrica 8mm, L=5mm	6	1,17	7,02	€
Perfil de aluminio	L=1m.	1	2,93	2,93	€
Tira LED	Tira LED flexible.	1	6,13	6,13	€
Panel solar	Panel solar flexible.	1	69,61	69,61	€
Sensor LDR	Fotorresistencia.	1	0,45	0,45	€
Abrazaderas	Abrazaderas de d=14cm	3	1,35	4,05	€
				98,11	€

Tabla 2. Piezas Comerciales. Fuente: propia.

En segundo lugar, se calcula el coste de las piezas que van a ser suministrada por una empresa externa. Para una sola estación de *Workout* se va a gastar un total de 98,11€ en piezas subcontratadas.

3.3. Coste de la mano de obra

Mano de obra					
Nombre	Horas	Coste/hora	Coste total		
Soldador/montador	4	12,8	51,2	€	
Carpintero	2,5	9,85	24,63	€	
				75,83	€

Tabla 3. Mano de obra. Fuente: propia.

Se estima que un trabajador va a tardar alrededor de 4 horas en llevar a cabo un total de 15 soldaduras con una longitud total de aproximadamente 1765mm y en montar toda la estructura junto con los paneles de policarbonato, la placa solar y la instalación LED. Además, se suma el trabajo del carpintero en cortar y tratar la madera que tarda alrededor de 2,5 horas.

Teniendo en cuenta que el salario medio por hora de un soldador/montador es de 12,8€, y el de un carpintero es de 9,85€, el coste total de mano de obra es de 75,83€. Se tiene en cuenta que los distintos trabajadores contratados poseen los medios y herramientas necesarias para realizar todos los trabajos pertinentes.

4. Resumen del presupuesto

Resumen		
Nombre	Coste	
Materias primas	949,55	€
Piezas comerciales	98,11	€
Mano de obra	75,83	€
	1123,48	

Tabla 4. Resumen del Presupuesto. Fuente: propia.

En total, se estima que el coste de fabricación total de la estación deportiva *Workout* sin tener en cuenta posibles beneficios de venta posterior y contando con que los trabajadores cuentan con sus propios medios y herramientas para fabricar el producto, es un total de 1123,48€ aproximadamente.

5. Referencias

LEDBOX. *KIT - Perfil aluminio KORK-mini para tiras LED, 2 metros.*

<https://www.ledbox.es/perfiles-esquinas-tira-led/kit-perfil-aluminio-kork-mini-para-tiras-led-2-metros?utm_source=mas_vistos&utm_medium=10550-300&utm_campaign=recomendador-familia> [Consulta: 14 de marzo de 2021]

GREENICE Iluminación LED. *Tira de 120 LEDs/M 12W 12Lm SMD2835 230VAC IP65 30.000H [WM-SMD2835-G-120-M].*

<https://greenice.com/es/tiras-de-led-220vac-en-bobinas/4561-tira-de-120-leds-m-12w-12lm-smd2835-230vac-ip65-30-000h-wm-smd2835-g-120-m-8435402547341.html?currency=EUR&wt_ga=1255642766322892 &wt_kw=e_1255642766322892 &msclkid=ab765b4dc8e81a453cd63a0686da9183&utm_source=bing&utm_medium=cpc&utm_term=4582077278233033&utm_content=Todos+los+Productos> [Consulta: 14 de marzo de 2021]

AUTOSOLAR. *Panel Solar Flexible 30W 12V.*

<<https://autosolar.es/paneles-solares-flexibles/panel-solar-flexible-30w-12v>> [Consulta: 16 de marzo de 2021]

AUTOSOLAR. *Tornillo Acero inoxidable M8 25mm.*

<<https://autosolar.es/productos/tornillo-acero-inoxidable-m8-25mm>> [Consulta: 16 de marzo de 2021]

Direct-Karting. *ESPACIADOR ALUMINIO 5MM - M8/Ø18 (NEGRO).*

<<https://direct-karting.com/es/espaciador-aluminio-5mm-m8-d18-negro>> [Consulta: 16 de marzo de 2021]

RSOnline. *Inserto Roscado AVK, AVKALS3T-8125-7.9, Plano, Acero, M8, 17.4mm.*

<[https://es.rs-online.com/web/p/insertos-roscados/6679841?cm_mmc=ES-PLA-DS3A-_google-_-CSS ES ES Fijaciones y Sujeciones Whoop- -\(ES:Whoop!\)+Insertos+Roscados- -6679841&matchtype=&pla-339172698910&gclid=Cj0KCQjwqKuKBhCxARIsACf4XuHAJUGhN98dT6ms0G1ngultVsLP3K8EEdsG679kF6uD-WeiUmPIJ88aAl1gEALw_wcB&gclsrc=aw.ds](https://es.rs-online.com/web/p/insertos-roscados/6679841?cm_mmc=ES-PLA-DS3A-_google-_-CSS ES ES Fijaciones y Sujeciones Whoop- -(ES:Whoop!)+Insertos+Roscados- -6679841&matchtype=&pla-339172698910&gclid=Cj0KCQjwqKuKBhCxARIsACf4XuHAJUGhN98dT6ms0G1ngultVsLP3K8EEdsG679kF6uD-WeiUmPIJ88aAl1gEALw_wcB&gclsrc=aw.ds)> [Consulta: 16 de marzo de 2021]

MOUSER Electronics. *RAF Electronic Hardware M0714-8-N.*

<<https://www.mouser.es/ProductDetail/RAF-Electronic-Hardware/M0714-8-N?qs=T3oQrply3y%252BsTMIRhWCqdA%3D%3D>> [Consulta: 18 de marzo de 2021]

RSOnline. *Arandela plana, Plano Acero Inoxidable, 1.6mm de grosor, M8 (Form A), A2 304.*

<[https://es.rs-online.com/web/p/arandelas-planas/7976068/?cm_mmc=ES-PLA-DS3A--google--CSS ES ES Fijaciones y Sujeciones Whoop- \(ES:Whoop!\)+Arandelas+Planas--7976068&matchtype=&pla-340837344676&gclid=Cj0KCQjwqKuKBhCxAARIsACf4XuHvpjuWMvUYXplkUjfnXAf7h2sTjDgVJEEmlha-rVdLShjeeDbpEaAp6hEALw_wcB&gclsrc=aw.ds](https://es.rs-online.com/web/p/arandelas-planas/7976068/?cm_mmc=ES-PLA-DS3A--google--CSS ES ES Fijaciones y Sujeciones Whoop- (ES:Whoop!)+Arandelas+Planas--7976068&matchtype=&pla-340837344676&gclid=Cj0KCQjwqKuKBhCxAARIsACf4XuHvpjuWMvUYXplkUjfnXAf7h2sTjDgVJEEmlha-rVdLShjeeDbpEaAp6hEALw_wcB&gclsrc=aw.ds)> [Consulta: 18 de marzo de 2021]

RSOnline. *Perno hexagonal Plano, Acero Inoxidable, M8 x 20mm.*

<<https://es.rs-online.com/web/p/pernos-hexagonales/0190260>> [Consulta: 18 de marzo de 2021]

Transglass Productos Plásticos. *CORTE A MEDIDA: POLICARBONATO.*

<https://www.transglass.es/corte-a-medida/corte-a-medida-policarbonato.html?gclid=Cj0KCQjwqKuKBhCxAARIsACf4XuEPIvkKcXNopUwmLY-YCj6fF9iacZHpkYdTVRjQynMKEWsplhs13pMaArUBEALw_wcB> [Consulta: 18 de marzo de 2021]

GREENICE Iluminación LED. *Perfil Aluminio para Tira LED - Difusor Opal x 1M.*

<<https://greenice.com/es/perfiles-aluminio-policarbonato-1-metro/7182-perfil-aluminio-para-tira-led-difusor-opal-x-1m-8435402578642.html>> [Consulta: 18 de marzo de 2021]

GREENICE Iluminación LED. *Tira de 120 LEDs/M 12W 12Lm SMD2835 230VAC IP65 30.000H [WM-SMD2835-G-120-M].*

<[https://greenice.com/es/tiras-de-led-220vac-en-bobinas/4561-tira-led-230vac-smd2835-120leds-12w-m-calido-frio-ip65-x-1m-8435402547341.html?currency=EUR&wt_ga=1255642766322892 &wt_kw=e_1255642766322892 &msclkid=ab765b4dc8e81a453cd63a0686da9183&utm_source=bing&utm_medium=cpc&utm_campaign=\(S\)%20-%20Shopping_Espa%C3%B1a&utm_term=4582077278233033&utm_content=Todos%20los%20Productos](https://greenice.com/es/tiras-de-led-220vac-en-bobinas/4561-tira-led-230vac-smd2835-120leds-12w-m-calido-frio-ip65-x-1m-8435402547341.html?currency=EUR&wt_ga=1255642766322892 &wt_kw=e_1255642766322892 &msclkid=ab765b4dc8e81a453cd63a0686da9183&utm_source=bing&utm_medium=cpc&utm_campaign=(S)%20-%20Shopping_Espa%C3%B1a&utm_term=4582077278233033&utm_content=Todos%20los%20Productos)> [Consulta: 18 de marzo de 2021]

CEYS. *ADHESIVOS EPOXY.*

<https://mundoceys.com/categoria/6/adhesivos-epoxi-araldite?gclid=Cj0KCQjwkbukBhDRARIsAALysV60dezB7FWtVKgfBUbs0uO4TMODyctIY1uQwBbCWtHTglrNoFCdJOUaAnFsEALw_wcB> [Consulta: 19 de marzo de 2021]

FitorForestal. *Postes Torneados sin punta.*

<<https://www.fitorforestal.com/images/FT/CAST/FT-PTN-ESP-V0.pdf>> [Consulta: 19 de marzo de 2021]

RSOnline. *Tubos y Perfiles.*

<<https://es.rs-online.com/web/c/materiales-de-ingenieria-aceros-y-perfiles/sistemas-estructurales/tubos-y-perfiles/?applied-dimensions=4294401718>> [Consulta: 19 de marzo de 2021]

CorteMaderas. *Madera a medida.*

<https://www.cortemaderas.com/?gclid=Cj0KCQjwkbukBhDRARIsAALysV5Npyj0piC9Ikf9xxRhDKRLvz3WkpLHrOmfjmALF6TiwXWdVs0rng0aAvNIEALw_wcB> [Consulta: 20 de marzo de 2021]

PROMETEC. *LDR Sensor de luz.*

<<https://store.prometec.net/producto/ldr-sensor-de-luz/>> [Consulta: 22 de marzo de 2021]



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DEL DISEÑO

Trabajo de Fin de Grado

PLANOS

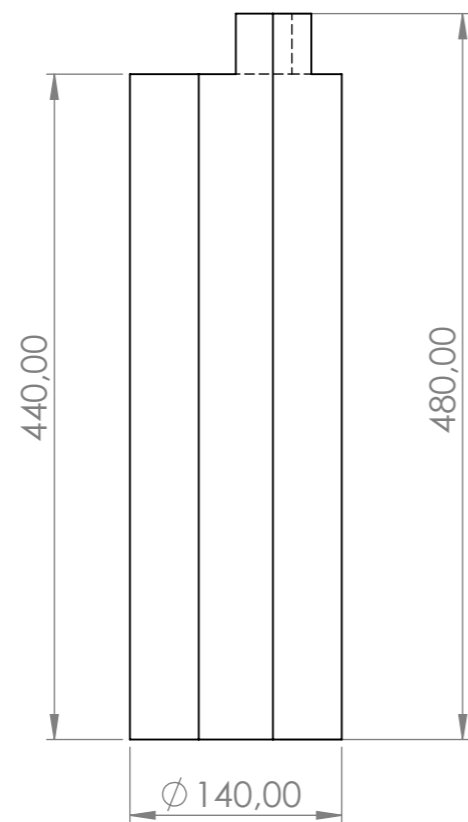
Ramírez Padilla, Manuel

Tutora: Puyuelo Cazorla, Marina

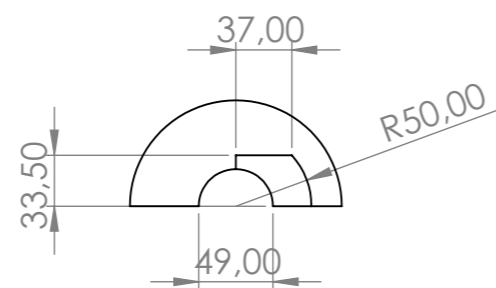
2021/2022

Índice

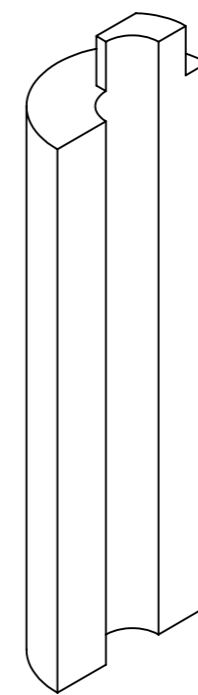
1. Poste inferior A.....	5
2. Poste inferior B.....	6
3. Poste superior A.....	7
4. Poste superior B.....	8
5. Bancada.....	9
6. Estructura tubular.....	10
7. Panel de ppolicarbonato.....	11
8. <i>Workout</i>	12
9. Explosionado.....	13



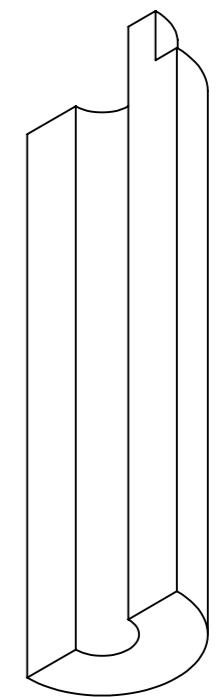
Alzado





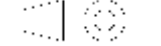
Planta

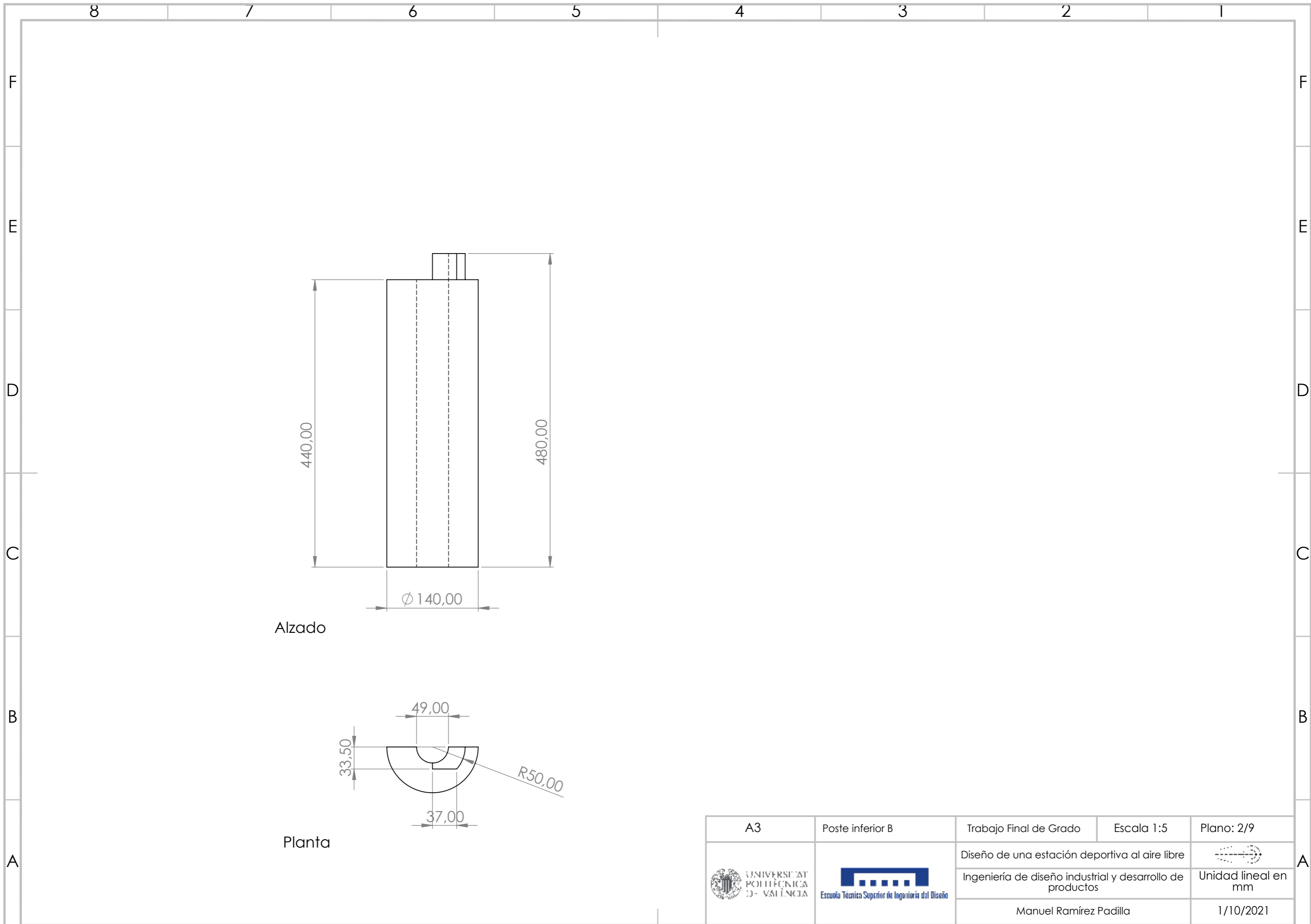




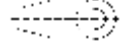
Vista auxiliar 1

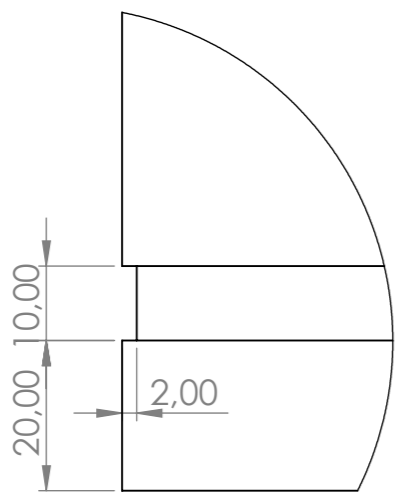


Vista auxiliar 2

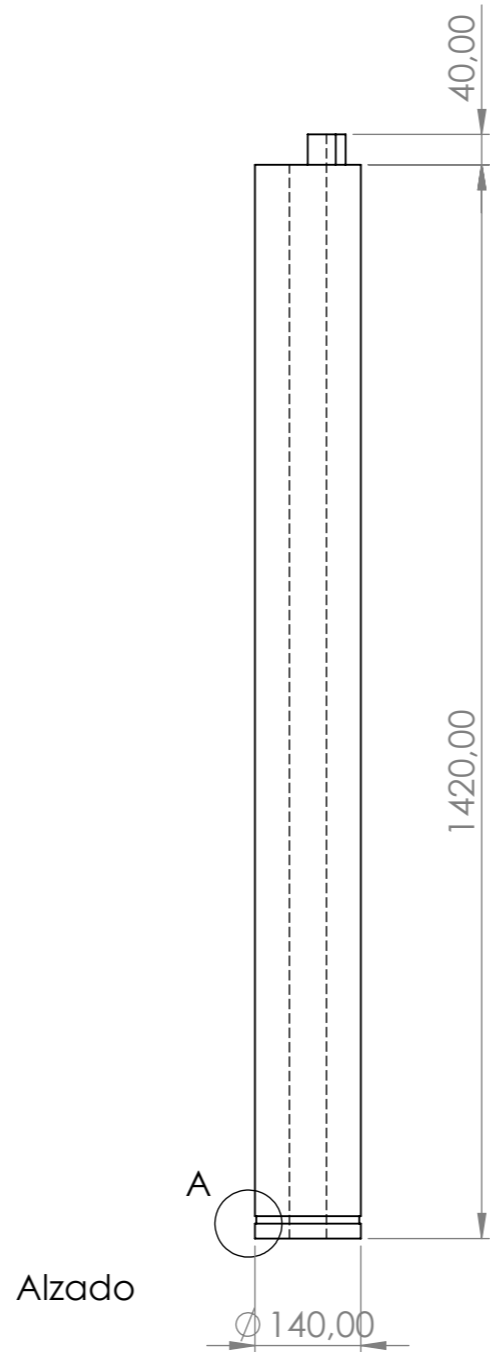
A3	Poste inferior A	Trabajo Final de Grado	Escala 1:5	Plano: 1/9
		Diseño de una estación deportiva al aire libre		
		Ingeniería de diseño industrial y desarrollo de productos		
		Manuel Ramírez Padilla		



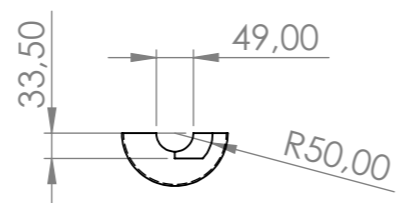
A3	Poste inferior B	Trabajo Final de Grado	Escala 1:5	Plano: 2/9
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño	Diseño de una estación deportiva al aire libre		 Unidad lineal en mm
		Ingeniería de diseño industrial y desarrollo de productos		
		Manuel Ramírez Padilla		



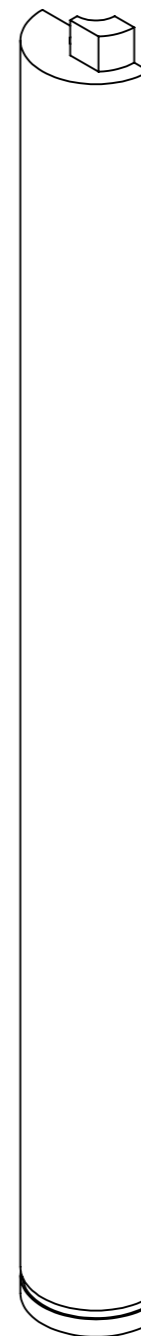
DETALLE A
ESCALA 1 : 1



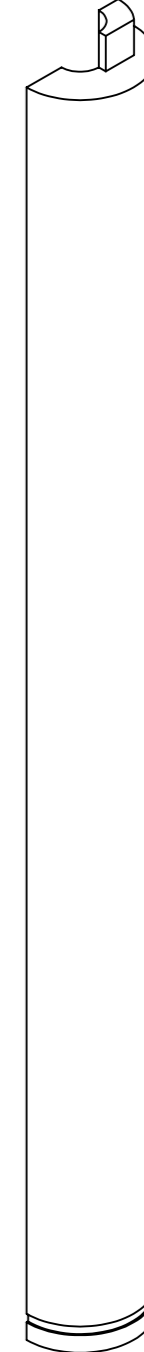
Alzado



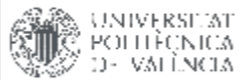


Planta

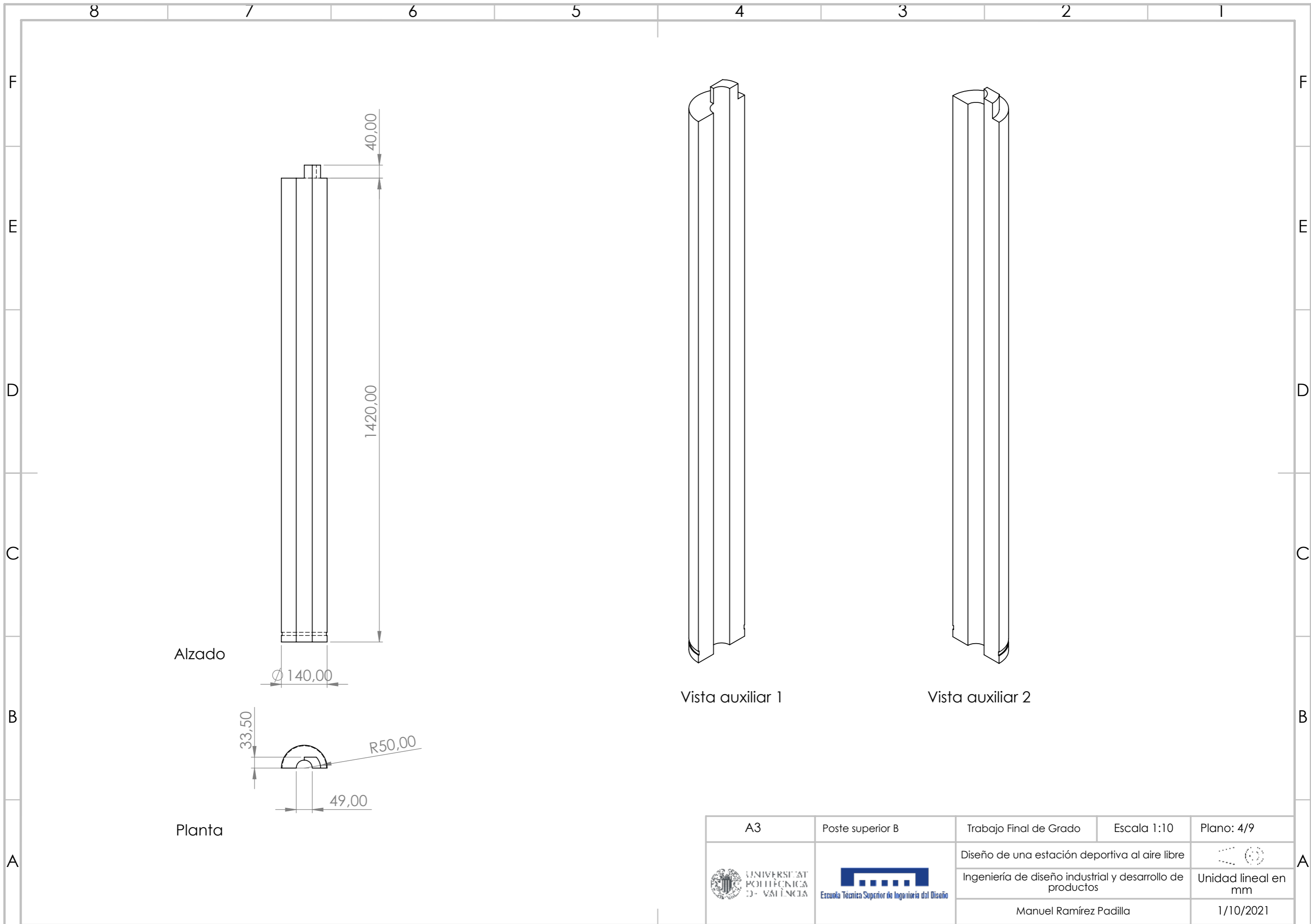


Vista auxiliar 1



Vista auxiliar 2

A3	Poste superior A	Trabajo Final de Grado	Escala 1:10	Plano: 3/9
		Diseño de una estación deportiva al aire libre		
		Ingeniería de diseño industrial y desarrollo de productos		
Manuel Ramírez Padilla			1/10/2021	






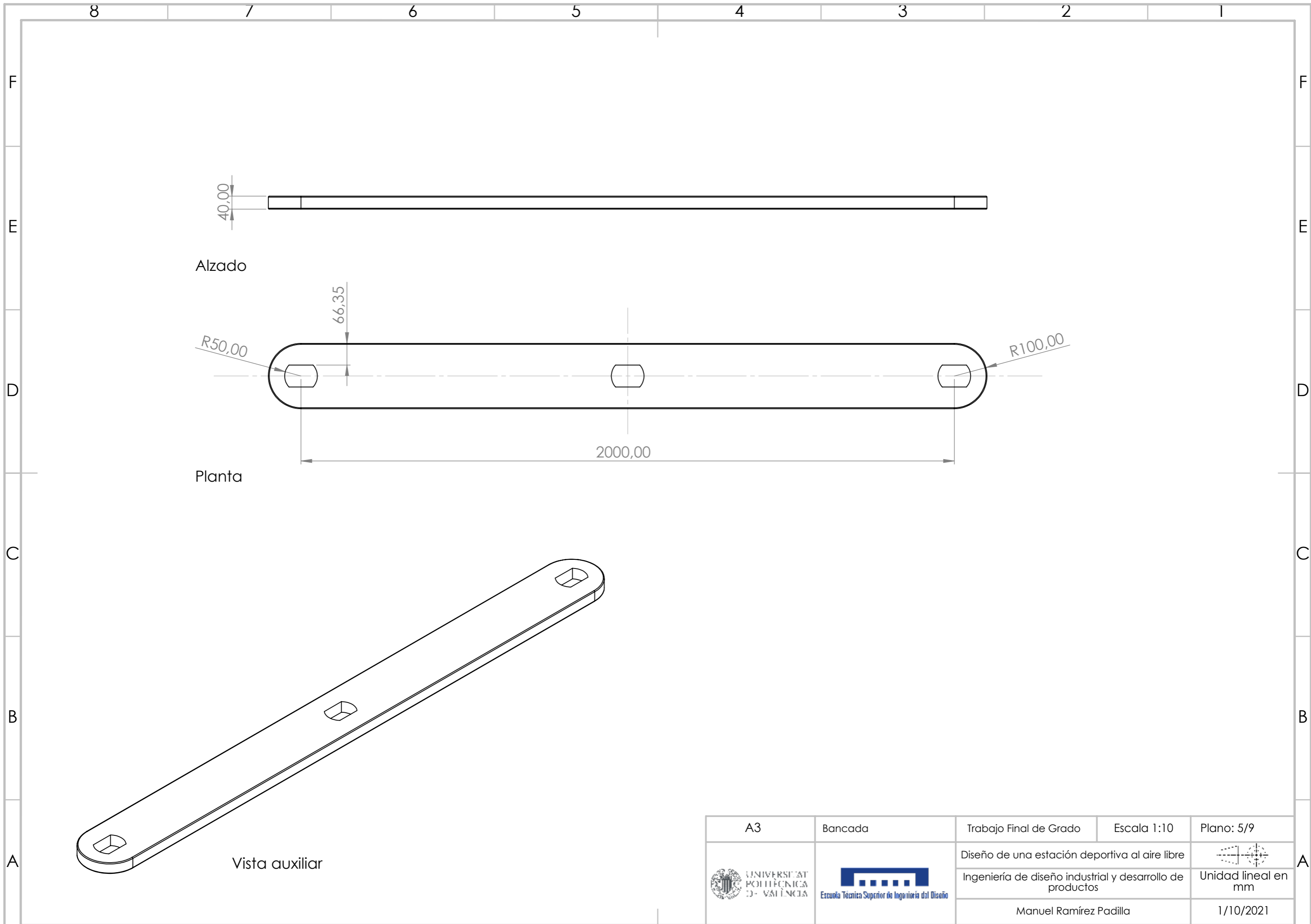
Alzado




Planta

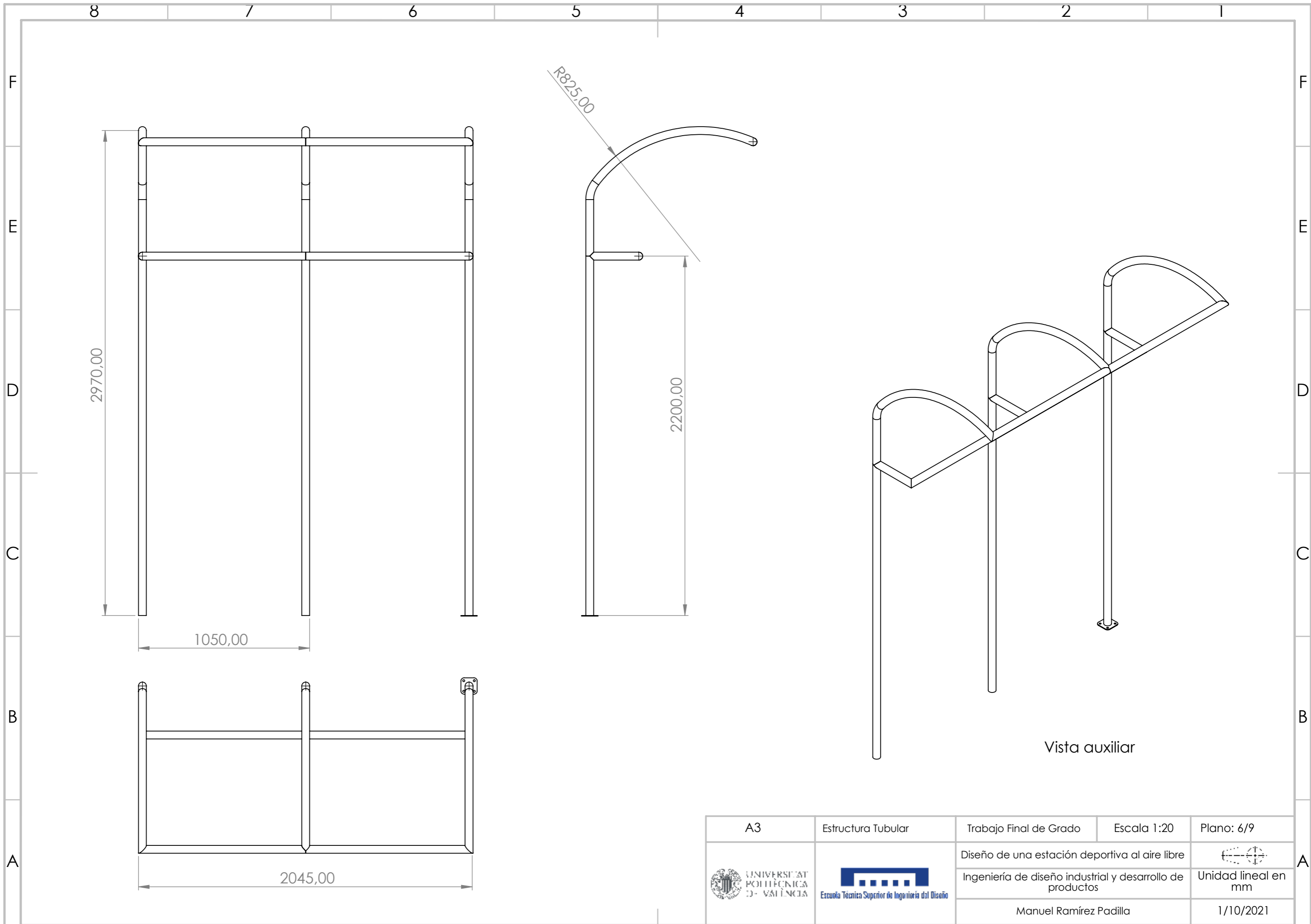
Vista auxiliar 1



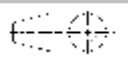
Vista auxiliar 2

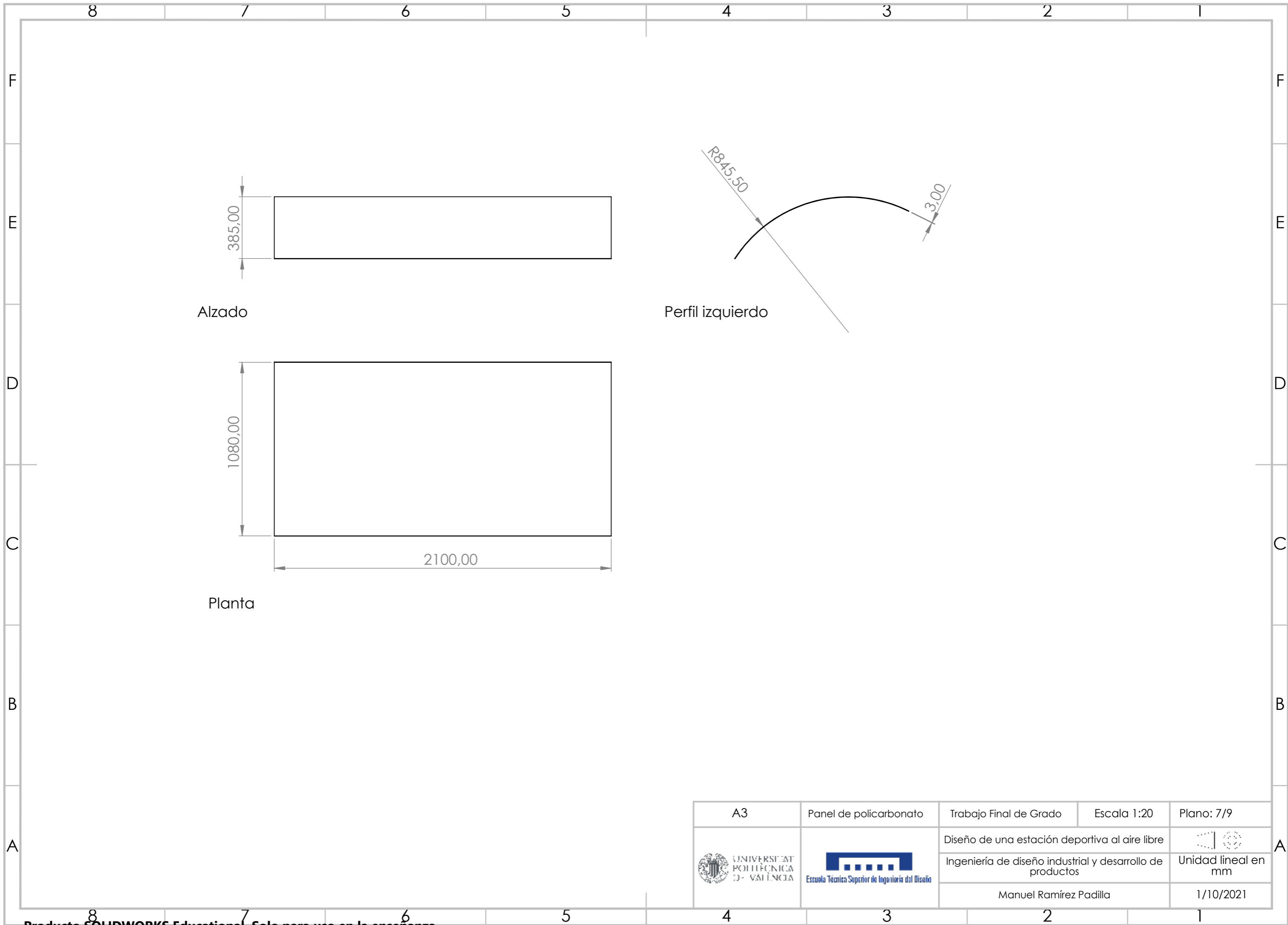
A3	Poste superior B	Trabajo Final de Grado	Escala 1:10	Plano: 4/9
		Diseño de una estación deportiva al aire libre		
		Ingeniería de diseño industrial y desarrollo de productos		
Manuel Ramírez Padilla			1/10/2021	






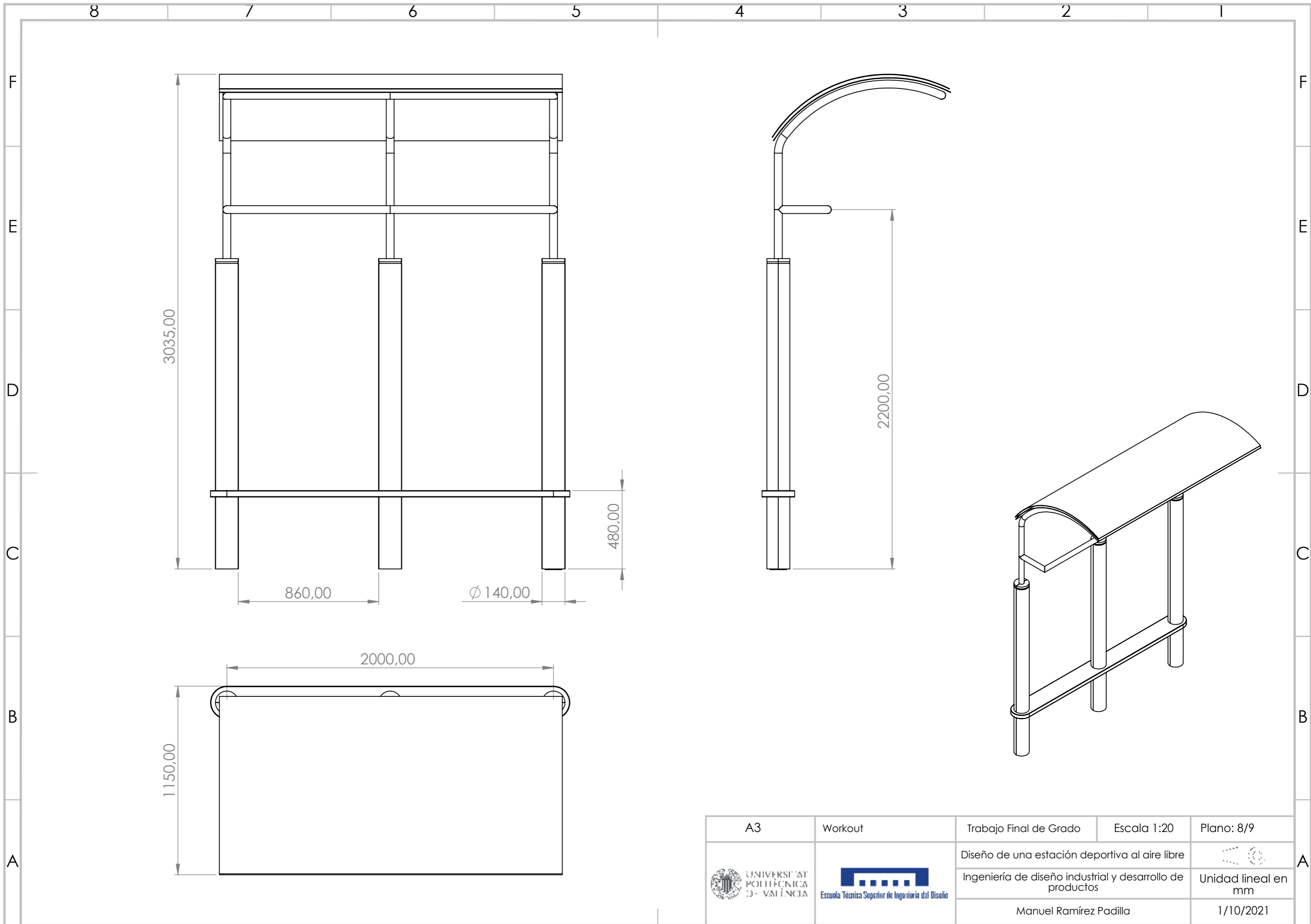
A3	Bancada	Trabajo Final de Grado	Escala 1:10	Plano: 5/9
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño	Diseño de una estación deportiva al aire libre		 Unidad lineal en mm
		Ingeniería de diseño industrial y desarrollo de productos		
Manuel Ramírez Padilla			1/10/2021	






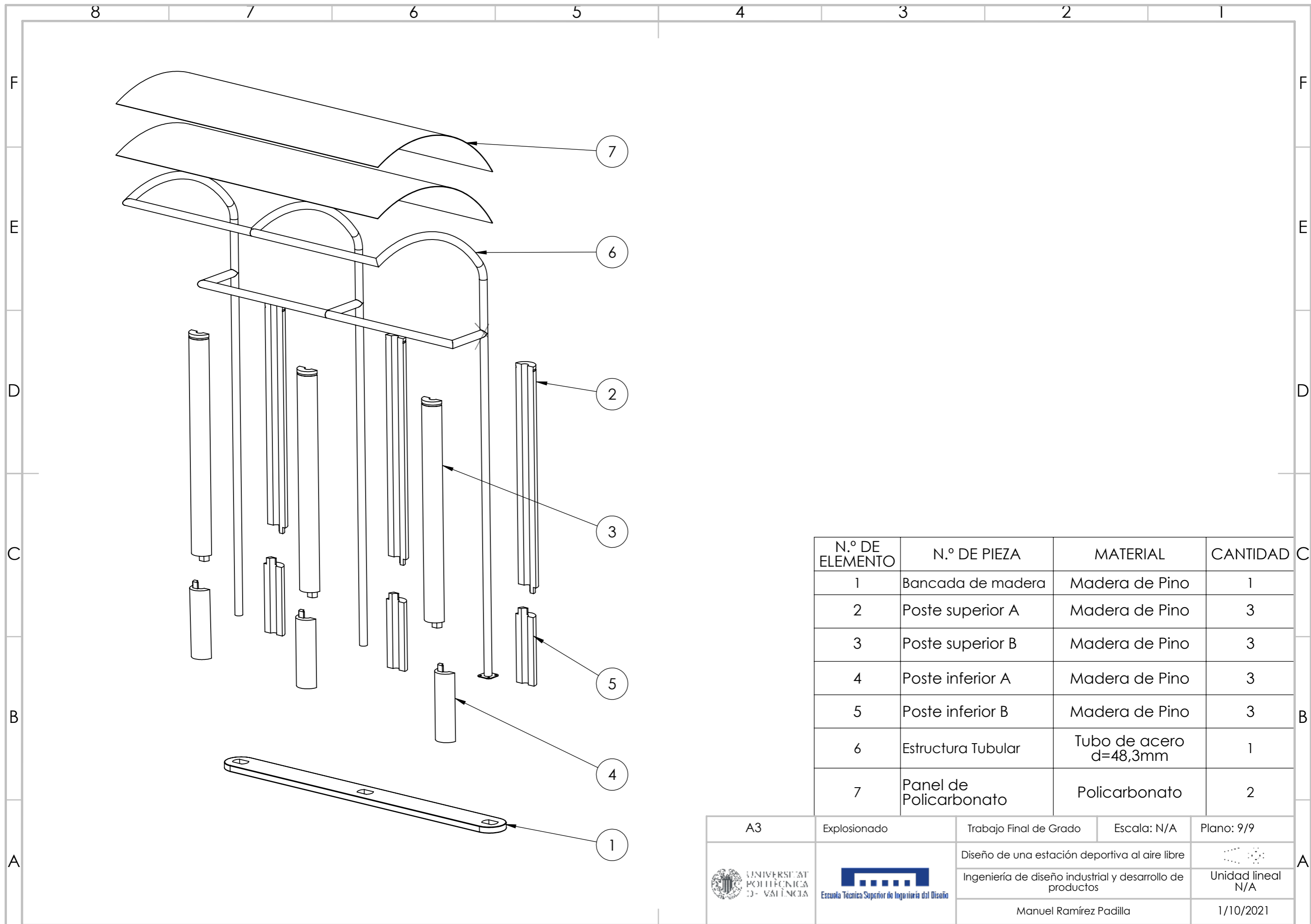
A3	Estructura Tubular	Trabajo Final de Grado	Escala 1:20	Plano: 6/9
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño	Diseño de una estación deportiva al aire libre		 Unidad lineal en mm
		Ingeniería de diseño industrial y desarrollo de productos		
Manuel Ramírez Padilla			1/10/2021	






A3	Panel de policarbonato	Trabajo Final de Grado	Escala 1:20	Plano: 7/9
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño	Diseño de una estación deportiva al aire libre		 Unidad lineal en mm
		Ingeniería de diseño industrial y desarrollo de productos		
Manuel Ramírez Padilla				



A3	Workout	Trabajo Final de Grado	Escala 1:20	Plano: 8/9
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño	Diseño de una estación deportiva al aire libre		 Unidad lineal en mm
		Ingeniería de diseño industrial y desarrollo de productos		
		Manuel Ramírez Padilla		



N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	MATERIAL	CANTIDAD
1	Bancada de madera	Madera de Pino	1
2	Poste superior A	Madera de Pino	3
3	Poste superior B	Madera de Pino	3
4	Poste inferior A	Madera de Pino	3
5	Poste inferior B	Madera de Pino	3
6	Estructura Tubular	Tubo de acero d=48,3mm	1
7	Panel de Policarbonato	Policarbonato	2

A3	Explosionado	Trabajo Final de Grado	Escala: N/A	Plano: 9/9
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño	Diseño de una estación deportiva al aire libre		 Unidad lineal N/A
		Ingeniería de diseño industrial y desarrollo de productos		
Manuel Ramírez Padilla				