



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Universidad de Valladolid

Escuela de Ingenierías Industriales

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo del producto

Trabajo Fin de Grado

Diseño de superficies de patinaje modulares

Autor: Álvarez Bouza, Santiago

Tutor: Martín Pedrosa, Fernando

Departamento: Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica, Expresión Gráfica en la Ingeniería, Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría, Ingeniería Mecánica e Ingeniería de los Procesos de Fabricación.

Valladolid, Enero de 2019

Resumen

Se propone el diseño de un conjunto de módulos que sirvan como superficies de patinaje para monopatines, patinetes y patines. Mediante unas piezas de unión, dichos módulos se podrán acoplar entre sí de diversas maneras, permitiendo crear superficies más complejas a gusto del consumidor.

Además, debido a su diseño y estructuración, cada uno de esos módulos es fácil y rápidamente desmontable en un reducido número de piezas que, por sus dimensiones, posibilitan su transporte en un turismo de tamaño medio.

Palabras clave

Rampa

Skate

Modular

Portable

Desmontable

Agradecimientos

Quiero agradecer a mi tutor Fernando Martín Pedrosa por su implicación y apoyo en el proyecto.



Memoria

Índice de Contenidos

1	Presentación del Proyecto	1
1.1	Datos del Proyectista	1
1.2	Enunciado del Proyecto.....	1
1.3	Justificación del Proyecto.....	1
2	Antecedentes del Proyecto	3
2.1	Análisis de las alternativas existentes	3
2.2	Inspiraciones.....	10
2.3	Objetivos iniciales.....	12
3	Solución adoptada	13
3.1	Primeras ideas y bocetos	13
3.2	Descripción de la solución adoptada	17
	Estética	18
	Uniones	19
	Posibles combinaciones	20
4	Box Grande	23
4.1	Definición general y Estética	23
4.2	Estructura, Componentes y Materiales.....	24
4.3	Montaje/Desmontaje	25
4.4	Transporte.....	26
5	Box pequeño	27
5.1	Definición general y Estética	27
5.2	Estructura, Componentes y Materiales.....	27
5.3	Montaje/Desmontaje	29
5.4	Transporte.....	30
6	Kicker	31
6.1	Definición general y Estética	31
6.2	Estructura, Componentes y Materiales.....	32
6.3	Montaje/Desmontaje	33
6.4	Transporte.....	34
7	Quarter Pipe.....	35
7.1	Definición general y Estética	35
7.2	Estructura, Componentes y Materiales.....	36
7.3	Montaje/Desmontaje	37
7.4	Transporte.....	38
8	Uniones	39
8.1	Tipos de uniones	39
9	Accesorios y posibles módulos de expansión	43
10	Imagen corporativa.....	47
10.1	Nombre y logotipo	47
10.2	Implementación	48
11	Packaging y transporte	49

11.1 Envase	49
11.2 Empaque.....	50
11.3 Paletizado	51
12 Bibliografía	55
12.1 Bibliografía General	55
12.2 Bibliografía de Figuras	55

Índice de Figuras

Figura 2.1.1 Skatepark diseñado por el artista Steven Harrington.....	3
Figura 2.1.2 MOCA “skate-able Art”	4
Figura 2.1.3 “La Iglesia Skate” situada en Llanera (Asturias).....	4
Figura 2.1.4 Halfpipe de OC Ramps	5
Figura 2.1.5 Pad de Ramptech Figura 2.1.6 Quarterpipe de OC Ramps.....	6
Figura 2.1.7 “G20” de Graw Jump Ramps	7
Figura 2.1.8 “MiniRampage” de Sonstige.....	7
Figura 2.1.9 “Double MiniRampage” de Sonstige.....	8
Figura 2.1.10 Quarterpipe de Freshpark.....	8
Figura 2.1.11 Quarterpipe de Freshpark con valla de seguridad.....	9
Figura 2.2.1 Fingerskate de Tech Deck	10
Figura 2.2.2 Algunos módulos de Build-a-Park.....	11
Figura 2.2.3 Pieza de unión entre los módulos de Build-a-Park.....	11
Figura 3.1.1 Ejemplos de rampas en el mercado.....	13
Figura 3.1.2 Bocetos de los primeros módulos considerados	14
Figura 3.1.3 Bocetos de los posibles sistemas de anclaje	15
Figura 3.1.4 Bocetos de las posibles descomposiciones de los módulos.....	16
Figura 3.2.1 Módulos finales del Proyecto.....	17
Figura 3.2.2 Detalle de la unión entre módulos	17
Figura 3.2.3 Paleta de colores de los módulos	19
Figura 3.2.4 Piezas de unión entre módulos	19
Figura 3.2.5 Ejemplo 1 de combinación de módulos.....	20
Figura 3.2.6 Ejemplo 2 de combinación de módulos.....	21
Figura 3.2.7 Ejemplo 3 de combinación de módulos.....	21
Figura 3.2.8 Ejemplo 4 de combinación de módulos.....	22
Figura 3.2.9 Ejemplo 5 de combinación de módulos.....	22
Figura 4.1.1 Box Grande.....	23
Figura 4.2.1 Piezas del Box Grande.....	24
Figura 4.3.1 Extracto del Manual de montaje del Box Grande.....	25
Figura 5.1.1 Box Pequeño	27
Figura 5.2.1 Piezas del Box Pequeño	28
Figura 5.3.1 Extracto del Manual de montaje del Box Pequeño	29
Figura 6.1.1 Kicker	31
Figura 6.2.1 Piezas del Kicker	32
Figura 6.3.1 Extracto del Manual de montaje del Kicker.....	33
Figura 7.1.1 Quarter pipe	35
Figura 7.2.1 Piezas del Quarter pipe	36
Figura 7.3.1 Extracto del Manual de montaje del Quarter pipe	37
Figura 8.1.1 Piezas de unión de 4 en sus dos tamaños	39
Figura 8.1.2 Piezas de unión de 2 en sus dos tamaños.....	40
Figura 8.1.3 Detalle de unión de 3 módulos sin cubierta.....	41

Figura 8.1.4 Detalle unión de 4 módulos en dos pisos sin cubierta.....	41
Figura 8.1.5 Piezas accesorias de unión vertical	42
Figura 9.1.1 Accesorio barandilla	43
Figura 9.1.2 Módulo kicker alto y módulo escaleras.....	44
Figura 9.1.3 Módulo quarter pipe alto.....	45
Figura 9.1.4 Ejemplo con accesorios y módulos de expansión.....	45
Figura 10.1.1 Logotipo en negro del producto	47
Figura 10.1.2 Eslogan del producto	47
Figura 10.1.3 Ejemplos del logotipo con los colores corporativos.....	48
Figura 10.2.1 Implementación del logo en módulo	48
Figura 11.1.1 Bolsas de polietileno	49
Figura 11.2.1 Cartón corrugado de doble pared	50
Figura 11.2.2 Empacado del Box grande y Quarter pipe	51
Figura 11.3.1 Paletizado del Box grande	52
Figura 11.3.2 Paletizado del Quarter pipe	52
Figura 11.3.3 Palet Stringer de Chep	53

1 Presentación del Proyecto

1.1 Datos del Projectista

Promotor: El presente proyecto está elaborado como “Trabajo de Fin de Grado” de Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo del Producto de la Escuela de Ingenierías Industriales de Valladolid.

Autor del Proyecto: Se redacta el presente documento por D. Santiago Álvarez Bouza, estudiante de Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo del Producto de la Universidad de Valladolid.

1.2 Enunciado del Proyecto

Se plantea el diseño de unas superficies de patinaje modulares que puedan ser transportadas con facilidad y de una manera ergonómica para el usuario. Además, éstas deben aportar aspectos novedosos al mercado, siendo un producto innovador y resolutivo, logrando un equilibrio entre funcionalidad y estética.

1.3 Justificación del Proyecto

Basándose en el enunciado del proyecto descrito anteriormente, se decide optar por el diseño de una serie de cuatro módulos y sus accesorios, que permita su rápido y sencillo montaje y desmontaje para su ergonómico transporte en un turismo de tamaño medio.

La idea se basa en que el usuario pueda transportar cómodamente una serie de rampas que, una vez llegado al emplazamiento de destino, pueda montar ágilmente y acoplar unas a otras permitiéndole a éste la creación de un pequeño *skatepark* personalizado a su gusto.

2 Antecedentes del Proyecto

2.1 Análisis de las alternativas existentes

Como punto de partida en la realización de este proyecto se efectúa un estudio de mercado para conocer las alternativas existentes, poniendo especial interés en las soluciones más llamativas e innovadoras para skateparks de construcción y rampas de venta a particulares, focalizando, también, las búsquedas en superficies de patinaje modulares.

En este primer punto, se analizará superficialmente (puesto que no son el objetivo principal de este estudio) algunos skateparks de construcción, fijos en entornos urbanos, pero que son dignos de mención por su originalidad y estética:

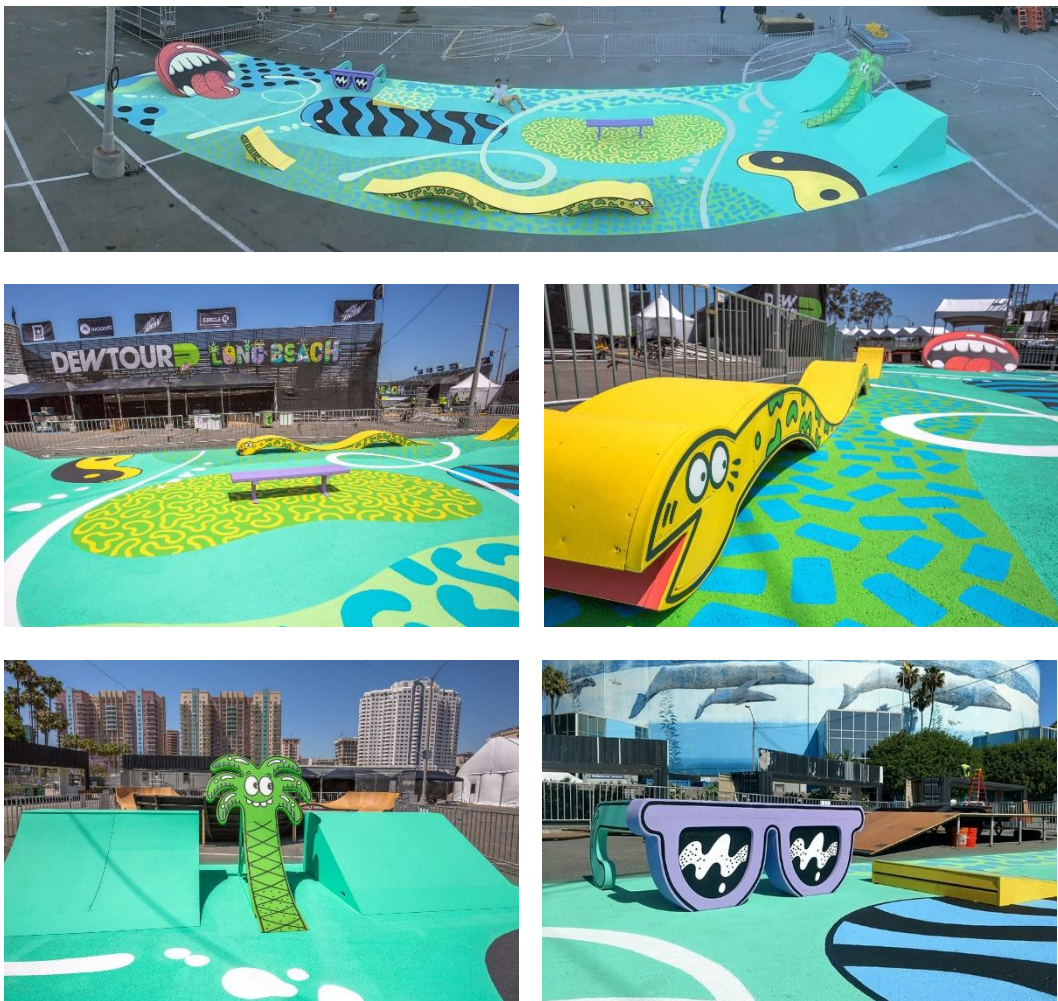


Figura 2.1.1 Skatepark diseñado por el artista Steven Harrington



Figura 2.1.2 MOCA "skate-able Art"

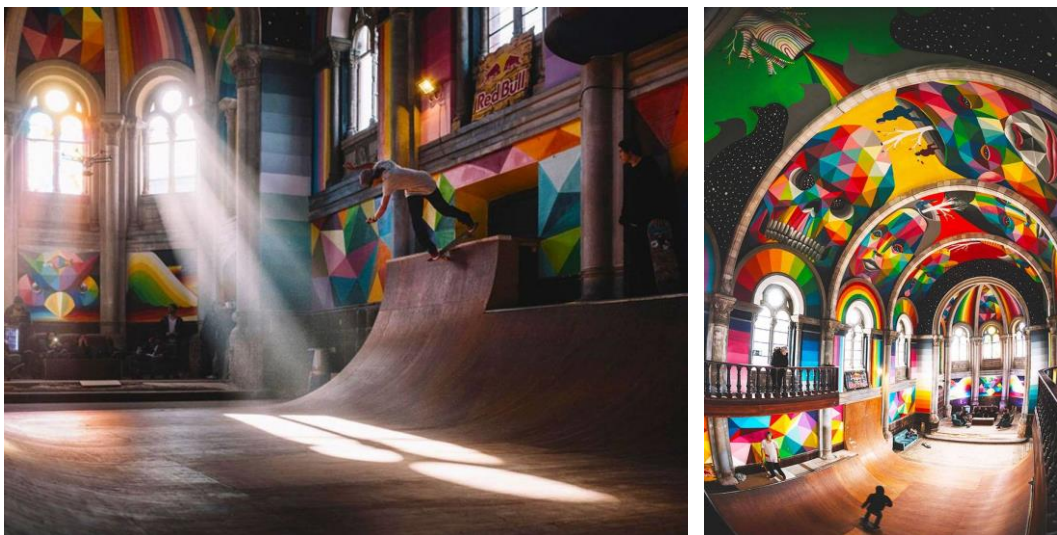


Figura 2.1.3 "La Iglesia Skate" situada en Llanera (Asturias)

Por otro lado, se encuentran las rampas de venta al por menor, para particulares que desean potenciar sus habilidades y no disponen en su entorno urbano de lugares con rampas u obstáculos que les puedan resultar interesantes. En este punto se puede distinguir nítidamente dos tipos de superficies de patinaje según su destino: las clásicas destinadas a estar en un lugar un periodo largo de tiempo, incluso permanente, y las pequeñas rampas portables.

En ese primer segmento del mercado, el tradicional, el estático, el más usual y más abundante, existe una enorme variedad de fabricantes y distribuidores en todo el mundo de rampas de madera de todos los tamaños de los cuales no se va a exponer demasiado puesto que tampoco es el foco de este Proyecto.

Un popular fabricante y distribuidor de este tipo de productos es “OC Ramps”. Esta empresa posee decenas de superficies de patinaje de pequeñas, medias y grandes dimensiones con buenas prestaciones. Para este punto de la Memoria, se muestra uno de los varios *halfpipes* que ofrece esta compañía. Fabricado en madera contrachapada, distribuido en cajas, con unas medidas de 2440x6710x910mm y un precio de 1610€ aproximadamente presenta una alta durabilidad y excelente acabado superficial. [1]



Figura 2.1.4 Halfpipe de OC Ramps

A caballo entre la primera y la segunda tendencia, se encuentran en el mercado gran cantidad de rampas y superficies de patinaje que, aún siendo portables, por sus dimensiones y peso hace extremadamente complicada esa labor.

En este segmento intermedio mencionado existen infinidad de *boxes*, *manual pads*, *kickers*, pequeños *quarterpipes*, *funboxes* de todas las formas, tamaños y precios. Aquí se sitúan, por ejemplo, el *manual pad* de *Ramptech* (813x1524x254mm y por valor de 260€) y el *quarterpipe* de la ya mencionada *OC Ramps* (de dimensiones 1220x1955x970mm y con un precio de 460€). [2] [3]



Figura 2.1.5 Pad de Ramptech



Figura 2.1.6 Quarterpipe de OC Ramps

En la segunda línea del mercado y la más relevante para el desarrollo de este Proyecto, se encuentra una menor diversidad de rampas y objetos portables que pueden satisfacer, en general de manera bastante simple y relativamente económica, la necesidad de un consumidor poco ambicioso debido a las reducidas dimensiones y bajas prestaciones que éstas presentan.

Si a la hora de adquirir este tipo de producto el consumidor puede permitirse desembolsar una cantidad elevada de dinero, aunque pocas, existen ingeniosas soluciones que puedan satisfacer su necesidad, como se verá al final de este apartado.



Figura 2.1.7 "G20" de Graw Jump Ramps

Esta pequeña plancha curvada de laminado de madera de abedul y álamo de la compañía *Graw Jump Ramps*, a pesar de no ser muy versátil, es una ingeniosa y simple solución al problema de las rampas portables. Con unas dimensiones de 500x760x200mm y un peso de 6kg, se puede encontrar en el mercado a partir de 87€. [4]



Figura 2.1.8 "MiniRampage" de Sonstige

Moldeada por inyección en polipropileno, esta rampa ofrece, con diferencia, la solución menos costosa para el consumidor, pero también, una de las de más bajas prestaciones. Con un precio de venta al público de tan sólo 24,99€ con unas dimensiones de 400x560x150mm. Este producto, además, permite su fácil transporte debido a su escaso 1,5kg. [5]

El mismo fabricante, *Sonstige*, ofrece en su gama de productos kits de ampliación para sus rampas, como se muestra en la imagen a seguir.



Figura 2.1.9 "Double MiniRampage" de Sonstige

Debido a sus reducidas dimensiones y a su escasa dificultad en uso, las pequeñas rampas portables previamente mostradas suelen ser indicadas para principiantes y niños. Pero para un consumidor experimentado que busca unas mayores prestaciones, el mercado para este tipo de objetos es aún menor. En este segmento destaca la empresa estadounidense especializada en fabricación de todo tipo de superficies de patinaje portables, incluso de considerables dimensiones, "*Freshpark*". [6]



Figura 2.1.10 Quarterpipe de Freshpark

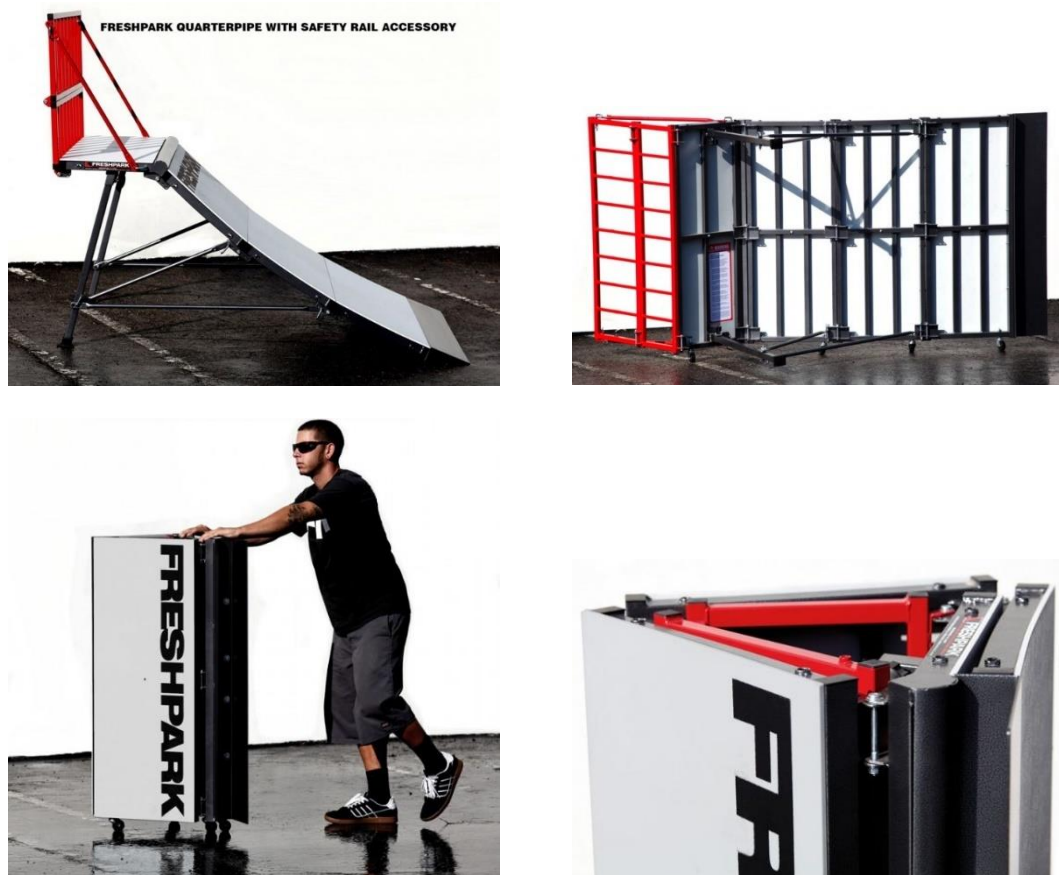


Figura 2.1.11 Quarterpipe de Freshpark con valla de seguridad

Este es el pequeño de los *quarterpipes* ofertados por la compañía californiana y cuesta 410€ en el mercado estadounidense. Se trata de una rampa de 840mm de altura y una anchura de 1200mm que, gracias a varios mecanismos de pliegue que recuerdan a los apreciables en diversas rampas portables de acceso para minusválidos, consigue compactarse en una forma triangular de 500x500x840mm.

Es también, capaz de ser transportada empujándola cortas distancias debido a los ruedines que su estructura posee a uno de los lados. El artefacto posee un peso neto de 74kg y es capaz de aguantar (teóricamente) una carga de hasta 226kg en la plataforma superior. [7]

2.2 Inspiraciones

En este apartado de la memoria del Proyecto se ha querido dar especial énfasis a una búsqueda de particular y sustancial interés que se realizó junto con el análisis de mercado y que sirvió de inspiración principal para el desarrollo de este trabajo.

La particularidad (y por lo que se ha convenientemente separado del resto de productos analizados) es que no se trata de una superficie de patinaje como tal; sino que es un juguete para monopatines en miniatura.

“Tech Deck” es un popular fabricante a nivel mundial de *fingerskates*, pequeños monopatines de unos 100mm de longitud que se controlan con los dedos de una mano y con los que se pueden hacer maniobras recreando a los monopatines reales.

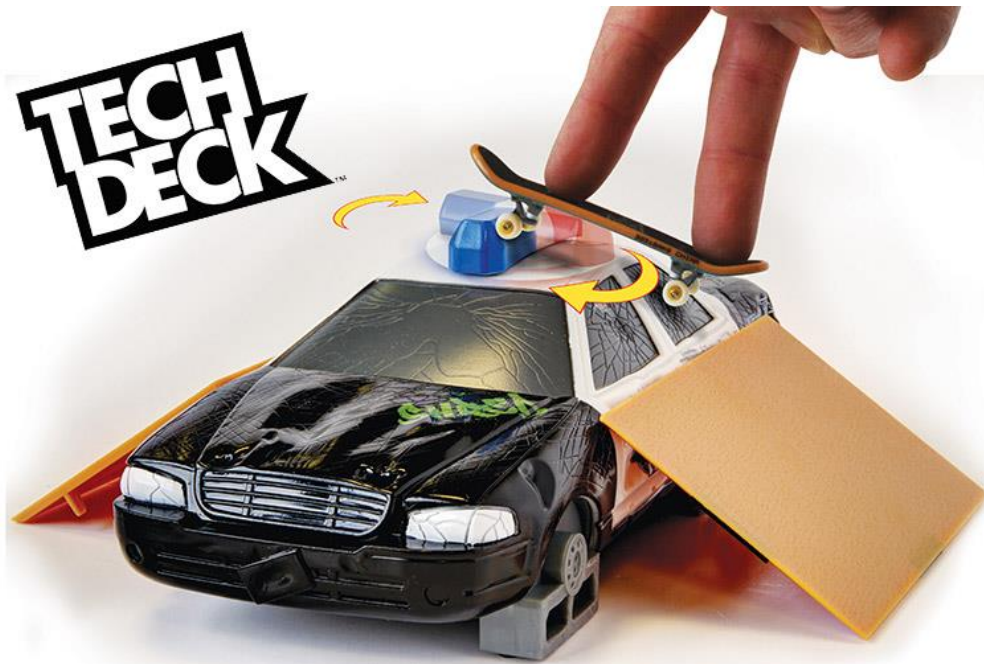


Figura 2.22.1 Fingerskate de Tech Deck

A mediados de la década de los 2000, Tech Deck lanzó exitosamente al mercado un conjunto de diferentes y muy variadas rampas para sus *fingerskates* conocido como “Build-a-Park”.

Esta colección de módulos presentaba como innovación en el mercado la capacidad de unión de unas rampas con otras permitiendo, de esta manera,

la creación por parte del consumidor de un *skatepark* en miniatura personalizable.



Figura 2.2.2 Algunos módulos de Build-a-Park

Las rampas se unen unas con otras por medio de unos elementos en forma de X que actúan a modo de colas de milano, ya que todos los módulos disponían en sus laterales de varias ranuras para encajar estas piezas en diferentes posiciones relativas.



Figura 2.2.3 Pieza de unión entre los módulos de Build-a-Park

2.3 Objetivos iniciales

Tras un exhaustivo análisis de mercado a cerca de *skateparks* y rampas individuales, se establecen los requisitos esenciales que cumplirá el producto para satisfacer las necesidades del usuario:

Modular: el producto estará constituido por una serie de diferentes módulos individuales para así crear una gama de rampas que componen los elementos básicos de cualquier *skatepark*.

Acoplable: los módulos anteriormente descritos se deben poder unir de manera sencilla y no permanente para poder crear diferentes entornos y pistas que se adapten a los gustos del usuario en cada momento.

Desmontable: cada uno de estos módulos se debe poder montar y desmontar rápida y fácilmente para ayudar en su transporte y optimizar espacio tanto en el medio de transporte como en el lugar de almacenamiento entre usos.

Ligero: cada una de las piezas que compongan los módulos no debe superar un peso que pueda provocar lesiones al usuario en su manipulación y montaje.

Transportable en turismo: cada uno de estos módulos se diseñará teniendo en cuenta las medidas de almacenamiento en el interior de un turismo de tamaño medio, ya que es este el medio de transporte elegido para transportar cómodamente el producto en cuestión.

Estable en uso: en fase de uso, cada uno de los módulos debe presentar la estabilidad necesaria, tanto individualmente como unidos, para que el patinador no pierda el equilibrio por fallo en la estructura o uniones.

Teniendo todo lo expuesto hasta el momento en cuenta, a partir de aquí se procederá al desarrollo propiamente dicho del Proyecto, comenzando por las primeras ideas que le dieran solución.

3 Solución adoptada

3.1 Primeras ideas y bocetos

Tras haber establecido los objetivos principales del Proyecto, se centra la atención en la búsqueda de las primeras ideas.

Todas las premisas son igual de importantes, elementales para conformar un producto con un fin claro y un público objetivo concreto. A pesar de esto, los objetivos más fundamentales y con los que se empieza a pensar el proyecto son los de la modularidad y el acoplamiento entre estos módulos.

Lo primero de todo es, hecho un análisis de mercado, estudiar qué módulos convendría implementar como básicos del proyecto para que el usuario consiga tener una variedad suficiente de superficies combinables que no resulte monótona en uso, es decir, que pueda dar lugar a una interesante cantidad de combinaciones.

Dentro de los módulos básicos del mercado es simple discernir tres partes claras: superficies planas horizontales (*boxes*, *manual pads* y escaleras), superficies planas inclinadas (*kickers* o *wedges*) y superficies curvas (*launch ramps*, *humps*, *quarter pipes* y *half pipes*). Es a partir de estas superficies de las que, posteriormente, se da lugar a productos resultado de la fusión de esas superficies más convencionales.



Figura 3.1.1 Ejemplos de rampas en el mercado

Por lo tanto, se comienzan a barajar el número, el tamaño y el formato de los módulos del producto:

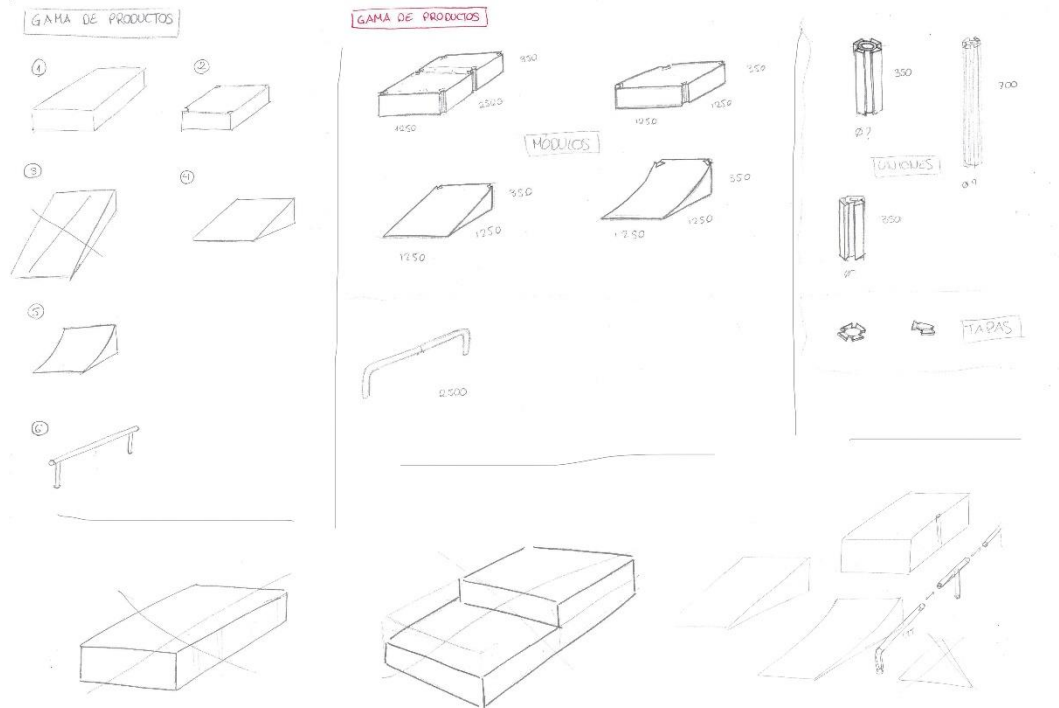


Figura 3.1.2 Bocetos de los primeros módulos considerados

El siguiente punto que tratar, y de vital importancia, es de qué manera tendrá lugar el acoplamiento entre las rampas. Después de analizar varias opciones, con el fin de no interrumpir la línea de la rampa ni al usuario cuando las use, se opta por el diseño de un anclaje en las esquinas de los módulos, por lo que se empieza a trabajar el cómo se unirán las esquinas.

3.2 Descripción de la solución adoptada

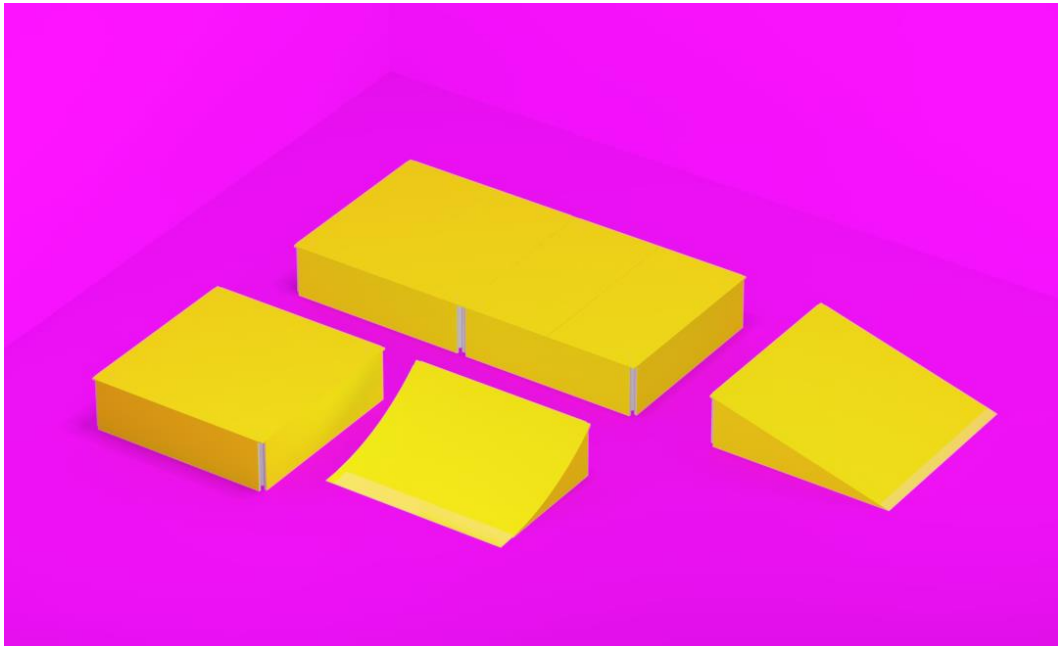


Figura 3.2.1 Módulos finales del Proyecto

El producto final consta de cuatro módulos, aunque dos de ellos son el mismo en diferentes tamaños por lo que se explicará más adelante. Por lo tanto, se tiene tres superficies consideradas básicas en el mundo del *skate*: *Box* (Grande y Pequeño), *Kicker* y *Quarter Pipe*.

Todas las rampas se pueden unir y combinar de diversas maneras gracias al uso de una pieza auxiliar que servirá de anclaje entre dos y hasta cuatro módulos simultáneamente, a fin de adaptarse a las necesidades y gustos de cualquier usuario, permitiendo a este la creación de un pequeño *skatepark* cada día.

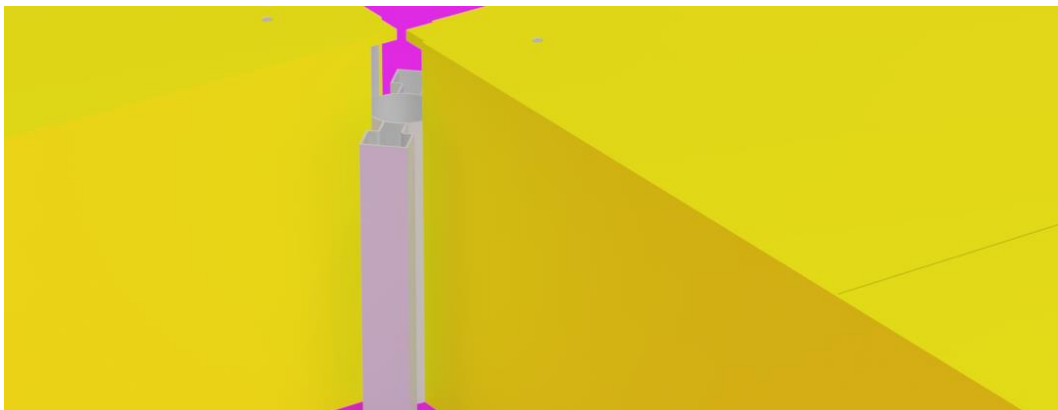


Figura 3.2.2 Detalle de la unión entre módulos

A pesar de que en esta memoria se incluya el desarrollo de cuatro módulos, lo diseñado aquí se asemeja más un sistema que un producto. La descomposición de cada módulo en piezas menores y el tipo de unión se puede extrapolar para la creación de más módulos complementarios a los aquí presentados, como se expondrá brevemente en el punto 9 de este documento.

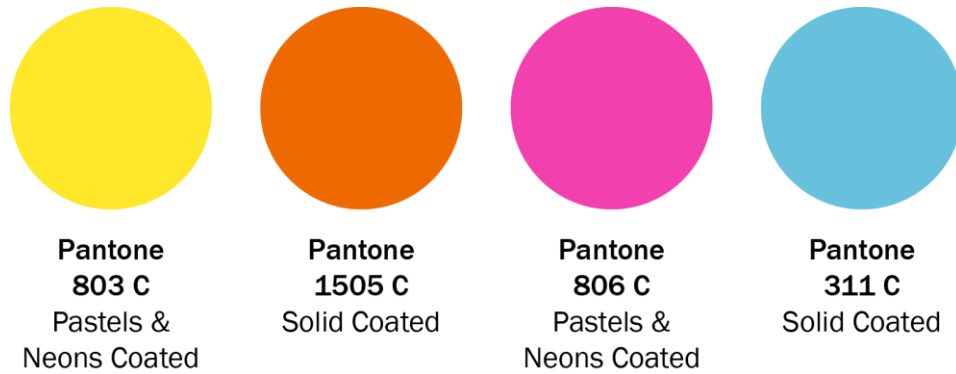
Las formas, las combinaciones, la facilidad de transporte gracias a su rápido y sencillo desmontaje han sido pensadas para que un usuario que pueda poseer una o dos de estas rampas, que se encuentre regularmente en lugar concreto con sus compañeros para patinar, los cuales también puedan tener una o dos, y entre todos puedan montar en una plaza, por ejemplo, un pequeño *skatepark* en cuestión de minutos.

Para un sector más norteamericano, por la gran importancia de este deporte en su sociedad, por el tipo de viviendas y su estilo de vida, estas rampas son una buena solución a los llamados *skateparks* de jardín. Es bastante común que en muchas viviendas de aficionados a este deporte en Estados Unidos se instale en el jardín trasero *half pipes* o pequeños *skateparks*. Se trata de una inversión costosa y de una sola funcionalidad debido a que es una única rampa que se fija de modo permanente. El producto desarrollado en este Proyecto soluciona ese problema permitiendo a un consumidor instalar estos módulos en su jardín y variar su disposición tantas veces como quiera.

Estética

Las rampas se presentan con una estética resultado de la síntesis entre las formas puras, básicas y minimalistas y un estilo más urbano con colores llamativos propios del pop-art; conformando una serie de curiosos prismas coloridos.

Todo ello conjuga en sí un contraste evidente que capta la atención de cualquier transeúnte que las pueda ver mientras son usadas en cualquier plaza del mundo y que, seguramente, permanezcan en su memoria un largo periodo de tiempo.



**Pantone
803 C**
Pastels &
Neons Coated

**Pantone
1505 C**
Solid Coated

**Pantone
806 C**
Pastels &
Neons Coated

**Pantone
311 C**
Solid Coated

Figura 3.2.3 Paleta de colores de los módulos

La paleta cromática expuesta presenta los cuatro colores en los que cada módulo estará disponible. Ofreciendo así, una variedad adaptable a más consumidores, aunque siempre manteniendo esa estética urbana-pop concordante con la marca y el producto.

Uniones

El acoplamiento se realiza mediante la pieza de unión básica que se ve en la figura 3.2.4. Se trata de un tubo de aluminio con cuatro salientes a modo de colas de milano pero en forma de “T” dispuestas de manera doblemente simétrica respecto los ejes del cilindro.

Este sistema no sólo permite la unión entre rampas a la misma altura, sino que, gracias a una pieza de unión de mayor longitud, es posible apilar dos estructuras verticalmente a fin de aumentar las posibilidades del producto.

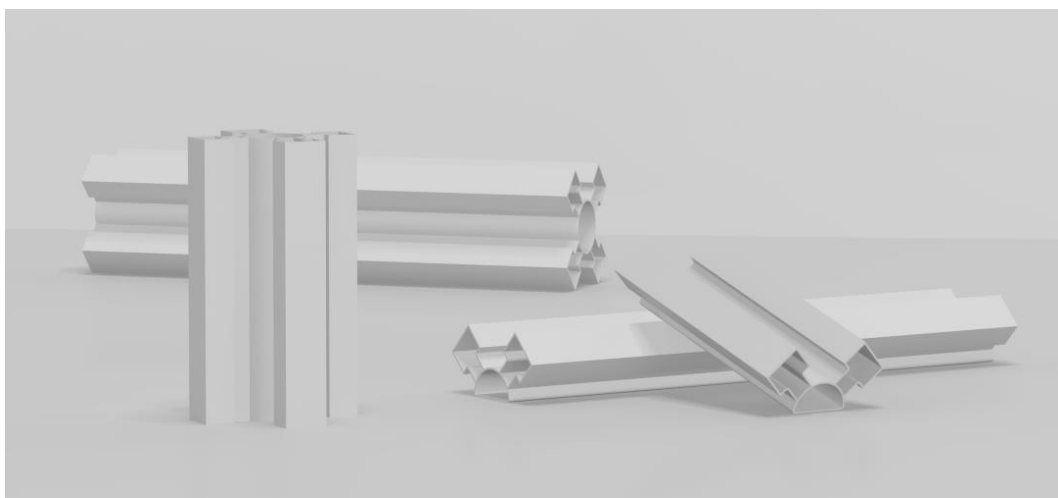


Figura 3.2.4 Piezas de unión entre módulos

También, a partir de este elemento básico se desarrolló otra pieza de unión para anclar módulos en línea únicamente, a fin de que no sobresaliera tanto en las esquinas si sólo se disponían de dos módulos para juntar, por ejemplo.

En el punto 8 de este documento se detalla con más profundidad todo lo relativo a las piezas de unión.

Posibles combinaciones

Dependiendo del presupuesto y espacio de los que se dispongan se pueden combinar desde únicamente dos módulos en escasos cuatro metros cuadrados, hasta decenas de rampas en centenares de metros cuadrados.

También, gracias a la gama cromática disponible, es posible crear composiciones con un carácter más artístico variando el color de los módulos en diferentes alturas o sectores, por ejemplo.

A continuación, se muestran algunas de las combinaciones posibles ordenadas de menor a mayor número de módulos.

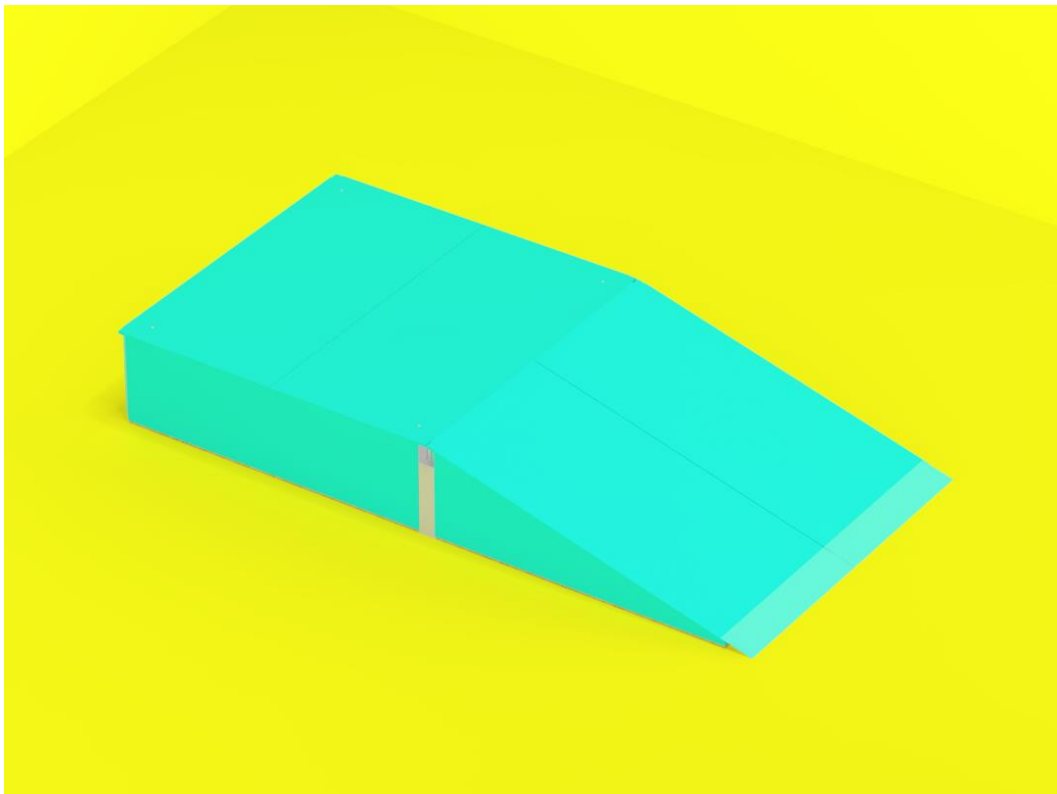


Figura 3.2.5 Ejemplo 1 de combinación de módulos

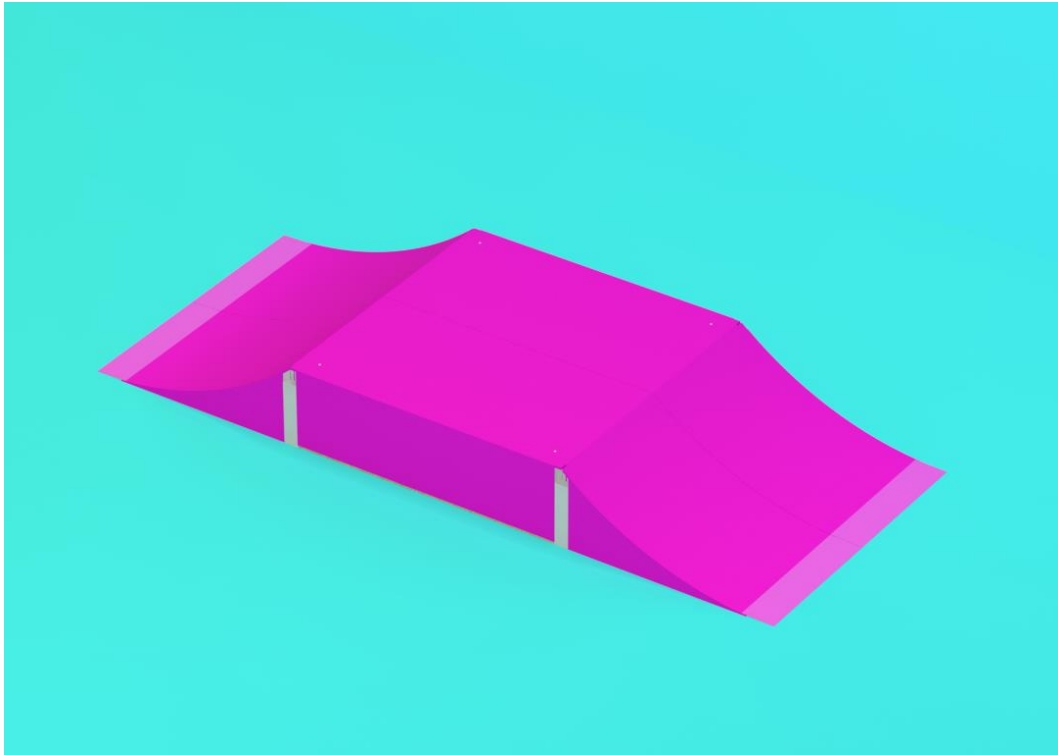


Figura 3.2.6 Ejemplo 2 de combinación de módulos

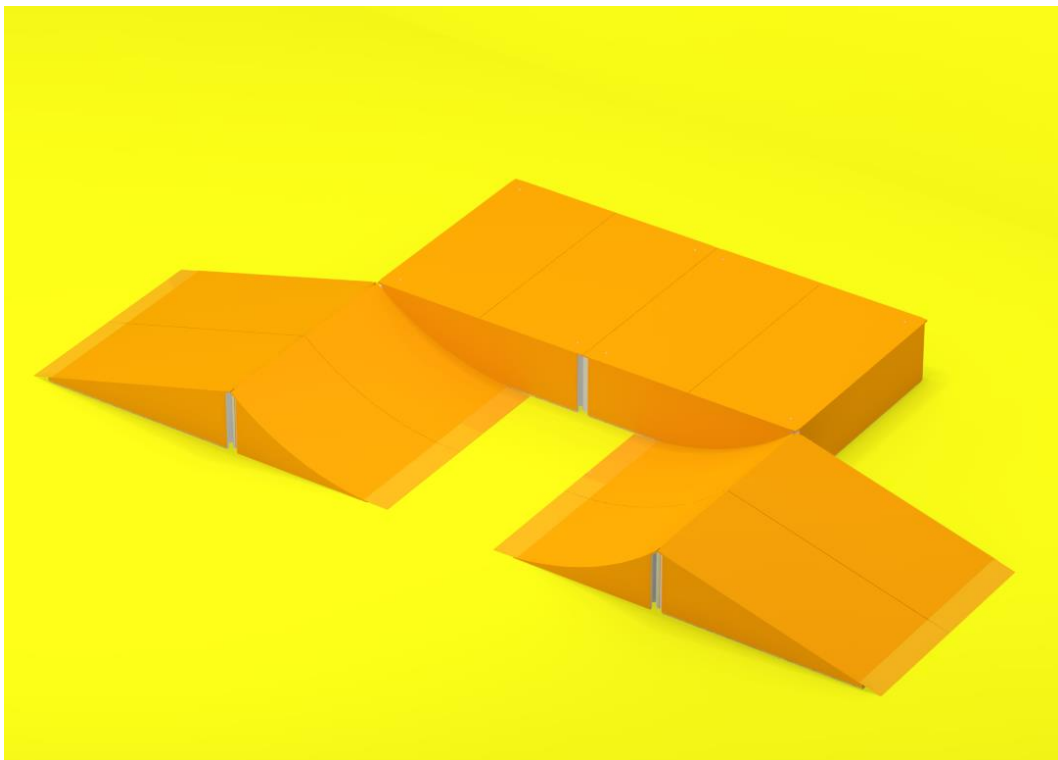


Figura 3.2.7 Ejemplo 3 de combinación de módulos

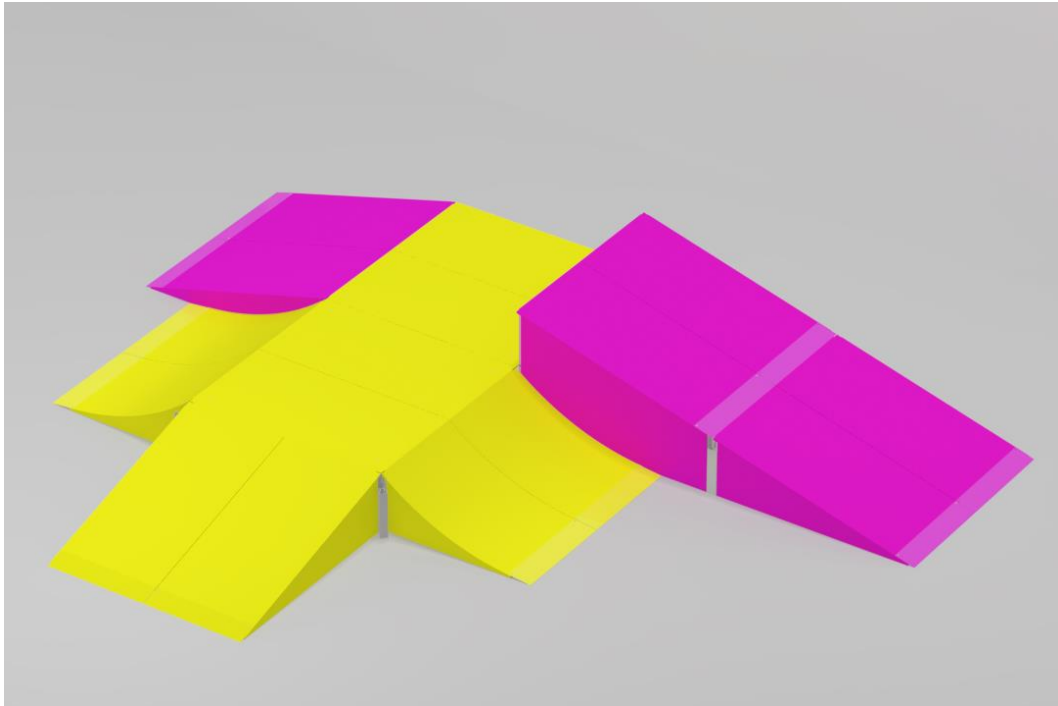


Figura 3.2.8 Ejemplo 4 de combinación de módulos

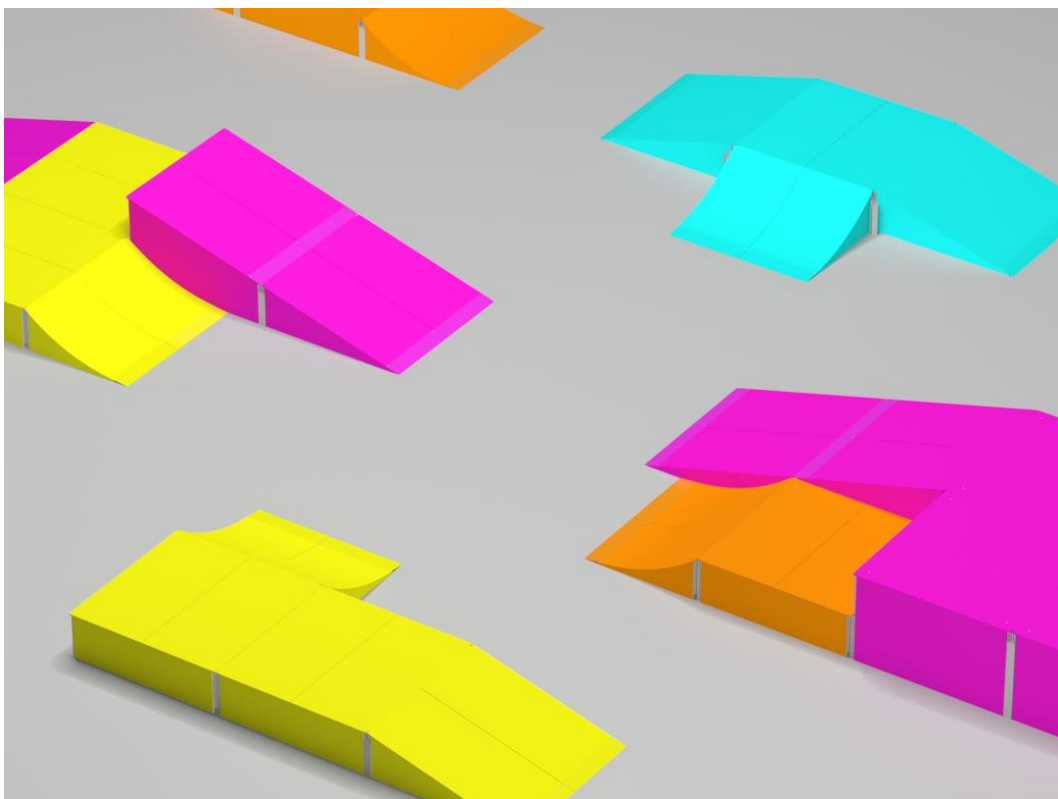


Figura 3.2.9 Ejemplo 5 de combinación de módulos

4 Box Grande

4.1 Definición general y Estética

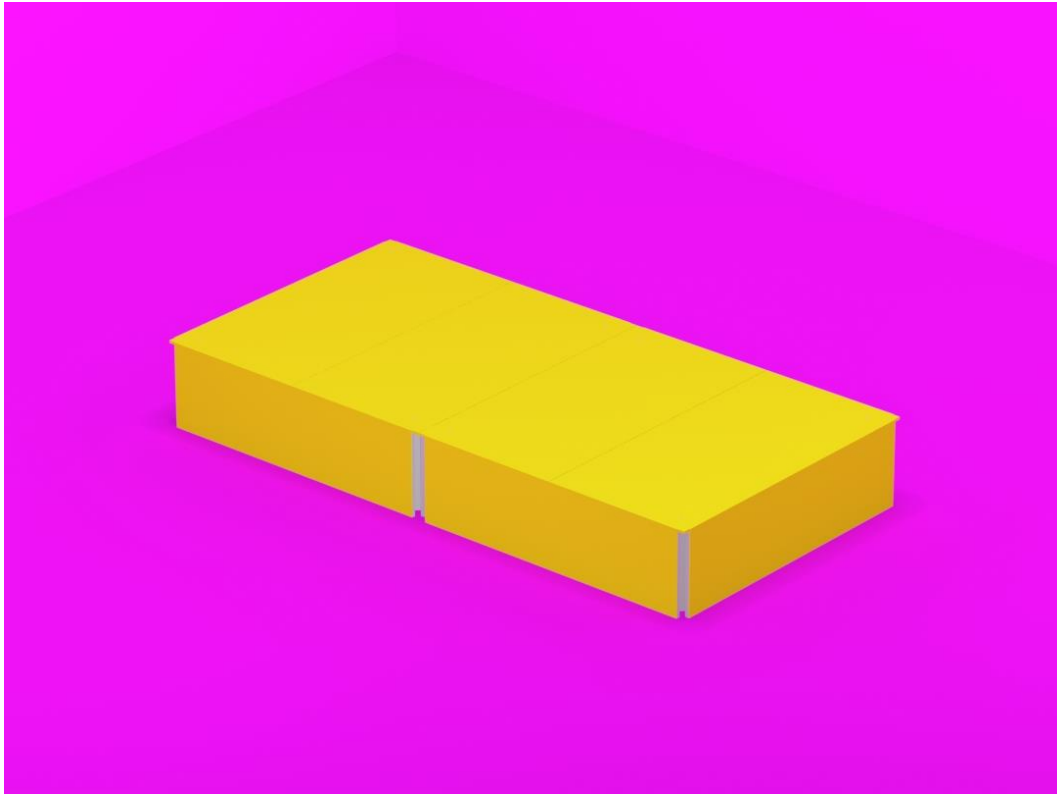


Figura 4.1.1 Box Grande

El primer módulo a detallar es el Box Grande, debido a que es el más restrictivo en cuanto a tamaño, fue el primero en el que se comenzó a trabajar y es a partir de este, de sus formas y dimensiones, del que posteriormente se obtuvieron el resto de los módulos.

Comenzando por definir su forma, se trata de un paralelepípedo con superficie de patinaje coplanar y horizontal. La utilidad de este módulo es la equivalente a lo que en el mercado encontramos como “box” o “cajón” y, si no fuera por su elevada altura, un “manual pad”.

La aportación de este módulo es ofrecer una superficie paralela al suelo, pero en un plano elevado, lo que permite saltar del suelo a ella funcionando a modo de obstáculo para, una vez arriba, saltar desde ella al suelo nuevamente incrementando así el tiempo de descenso aéreo lo que otorga al patinador más tiempo para hacer maniobras más complejas.

El *box* posee unas dimensiones de 2,5m x 1,25m x 0,35m lo que hace de él un “cajón” bastante extenso comparado con los que se pueden encontrar en el mercado. Es a partir de estas medidas de las que se realiza el patrón y la sistematización del resto de módulos, tomando como unidad básica 1,25 metros.

4.2 Estructura, Componentes y Materiales

Este *box* se conforma a partir de más de treinta componentes unidos permanentemente en, simplemente, nueve piezas que, de una sencilla manera, se acoplan unas a otras dando lugar al módulo que se ve en la figura 4.1.1.

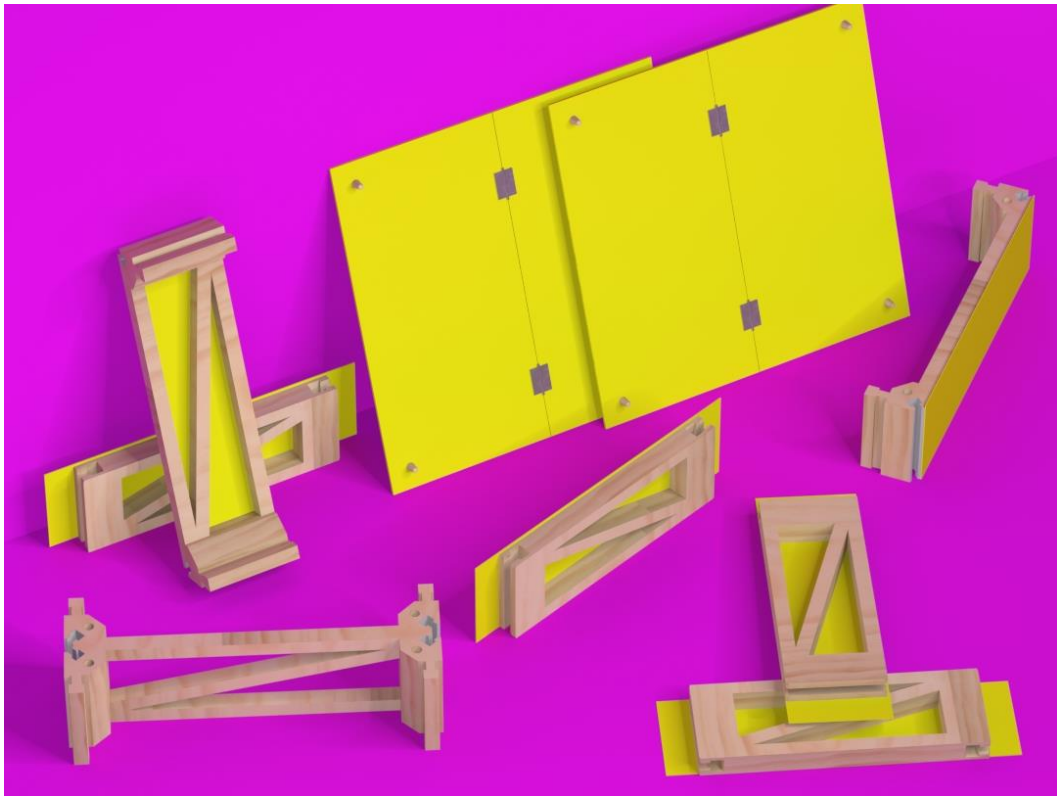


Figura 4.2.1 Piezas del Box Grande

El material principal empleado en la fabricación del producto ha sido la madera de *Pinus radiata* por lo presentado en el apartado 1 de los Anejos de este Proyecto. Este material se aprecia, sobre todo, en las barras estructurales interiores del producto.

Los revestimientos laterales están fabricados en contrachapado de madera de este mismo árbol, ya la cubierta, debido a las tensiones que deberá soportar, está fabricada en un contrachapado de dicha madera y láminas de fibra de vidrio, de manera análoga a cómo están fabricadas las propias tablas de *skate* de altas prestaciones.

Las esquinas de unión llevan, a modo de refuerzo y para una mejor precisión de las juntas, unos perfiles de extrusión en aluminio igual que el de la propia pieza de unión, con el mismo espesor que esta, igual a 2mm.

4.3 Montaje/Desmontaje

Debido al fin del producto, su diseño ha sido pensado para optimizar el tiempo de montaje y desmontaje de cada módulo, por lo que el usuario no tardará más de tres minutos acoplar todas las piezas de este *box*.

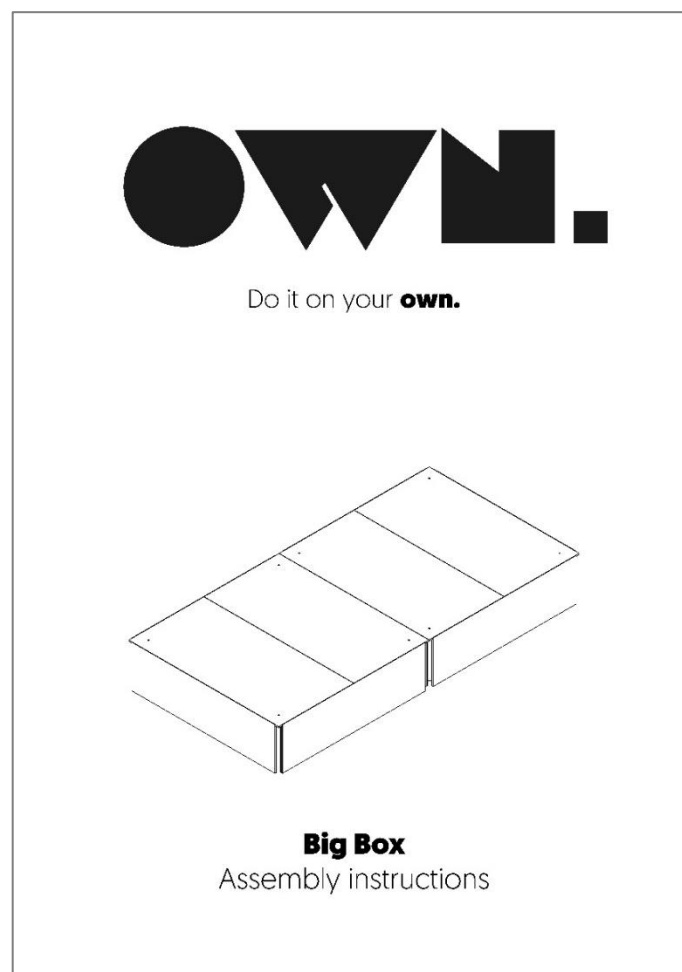


Figura 4.3.1 Extracto del Manual de montaje del Box Grande

El producto cuenta con un manual de montaje expuesto en el apartado número 2 de los Anejos, que desarrolla, paso a paso y mediante esquemas, las acciones que deben ser realizadas para la correcta construcción del módulo.

4.4 Transporte

Como ya se ha expuesto anteriormente, debe ser factible y sencillo el transporte de cada módulo en un automóvil de tamaño medio, por ello, se han tenido muy en cuenta las dimensiones de los maleteros y bancos traseros de estos vehículos en la definición tanto de los pesos y medidas generales del módulo como la de cada uno de sus componentes.

Ninguna de las piezas del Box Grande sobrepasa los 1250 milímetros la largo y, para el caso de las cubiertas, los 625 milímetros de ancho por los escasos 25 milímetros de grosor del tablero plegado por medio de las bisagras. El peso medio de los elementos estructurales gira en torno a los 8 kilogramos.

5 Box pequeño

5.1 Definición general y Estética



Figura 5.1.1 Box Pequeño

A pesar de que cada módulo puede utilizarse aisladamente, el Box Pequeño está diseñado más de cara a funcionar como enlace o complemento de otros módulos, como, por ejemplo, cuando se unen varios módulos, algunos de ellos verticalmente, y se necesita algo que haga de unión entre dos Kickers.

Esto no significa que si un usuario adquiere este producto individualmente no le vaya a ser de utilidad, puesto que, gracias a sus 1,25 metros de lado (dimensión mayor a las de muchos “cajones” que se encuentran en el mercado), lo convierten en una superficie lo suficientemente extensa como para poder realizar todo tipo de maniobras, aunque no sea con un margen de espacio tan holgado como en el caso del Box Grande.

5.2 Estructura, Componentes y Materiales

Este box se conforma a partir de veinticuatro componentes unidos permanentemente en, simplemente, cinco piezas que, de una sencilla

manera, se acoplan unas a otras dando lugar al módulo que se ve en la figura 5.1.1.



Figura 5.2.1 Piezas del Box Pequeño

El material principal empleado en la fabricación del producto ha sido la madera de *Pinus radiata* por lo presentado en el apartado 1 de los Anejos de este Proyecto. Este material se aprecia, sobre todo, en las barras estructurales interiores del producto.

Los revestimientos laterales están fabricados en contrachapado de madera de este mismo árbol, ya la cubierta, debido a las tensiones que deberá soportar, está fabricada en un contrachapado de dicha madera y láminas de fibra de vidrio, de manera análoga a cómo están fabricadas las propias tablas de skate de altas prestaciones.

Las esquinas de unión llevan, a modo de refuerzo y para una mejor precisión de las juntas, unos perfiles de extrusión en aluminio igual que el de la propia pieza de unión, con el mismo espesor que esta, igual a 2mm.

5.3 Montaje/Desmontaje

Debido al fin del producto, su diseño ha sido pensado para optimizar el tiempo de montaje y desmontaje de cada módulo, por lo que el usuario no tardará ni dos minutos acoplar todas las piezas de este *box*.

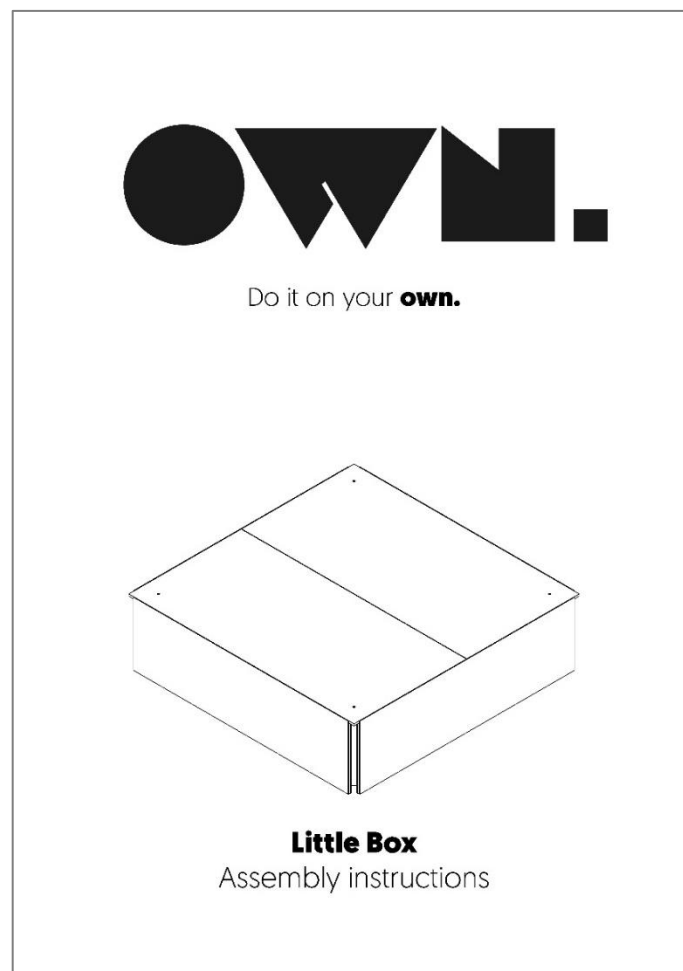


Figura 5.3.1 Extracto del Manual de montaje del Box Pequeño

El producto cuenta con un manual de montaje expuesto en el apartado número 2 de los Anejos, que desarrolla, paso a paso y mediante esquemas, las acciones que deben ser realizadas para la correcta construcción del módulo.

5.4 Transporte

Como ya se ha expuesto anteriormente, debe ser factible y sencillo el transporte de cada módulo en un automóvil de tamaño medio, por ello, se han tenido muy en cuenta las dimensiones de los maleteros y bancos traseros de estos vehículos en la definición tanto de los pesos y medidas generales del módulo como la de cada uno de sus componentes.

6 Kicker

6.1 Definición general y Estética



Figura 6.1.1 Kicker

Los llamados *kickers*, o también *wedges*, se refieren a las rampas básicas que son formadas por una superficie plana con cierto ángulo respecto al suelo. Dicho ángulo no deberá superar jamás los 45° respecto al plano horizontal puesto que no sólo se dificulta su uso, sino que también puede llegar a imposibilitar el cambio de plano para el patinador, convirtiendo la rampa en un objeto o elemento inútil.

Esta rampa con, aproximadamente 16° de inclinación, posee unas medidas laterales igual a la unidad modular, es decir, una planta cuadrada de 1,25 metros de lado y con una altura de 0,35 metros como el resto de los módulos.

Estas medidas permiten en el sistema la integración de dos *kickers* adyacentes en las dos alturas preestablecidas del producto (al nivel del suelo y en un segundo piso a treinta y cinco centímetros), de forma que el resultado funcional sea una única rampa de 1,25 x 2,5 x 0,7 metros.

6.2 Estructura, Componentes y Materiales

Este *kicker* se conforma a partir de veintiocho componentes unidos permanentemente en, simplemente, cinco piezas que, de una sencilla manera, se acoplan unas a otras dando lugar al módulo que se ve en la figura del anterior apartado (6.1.1).

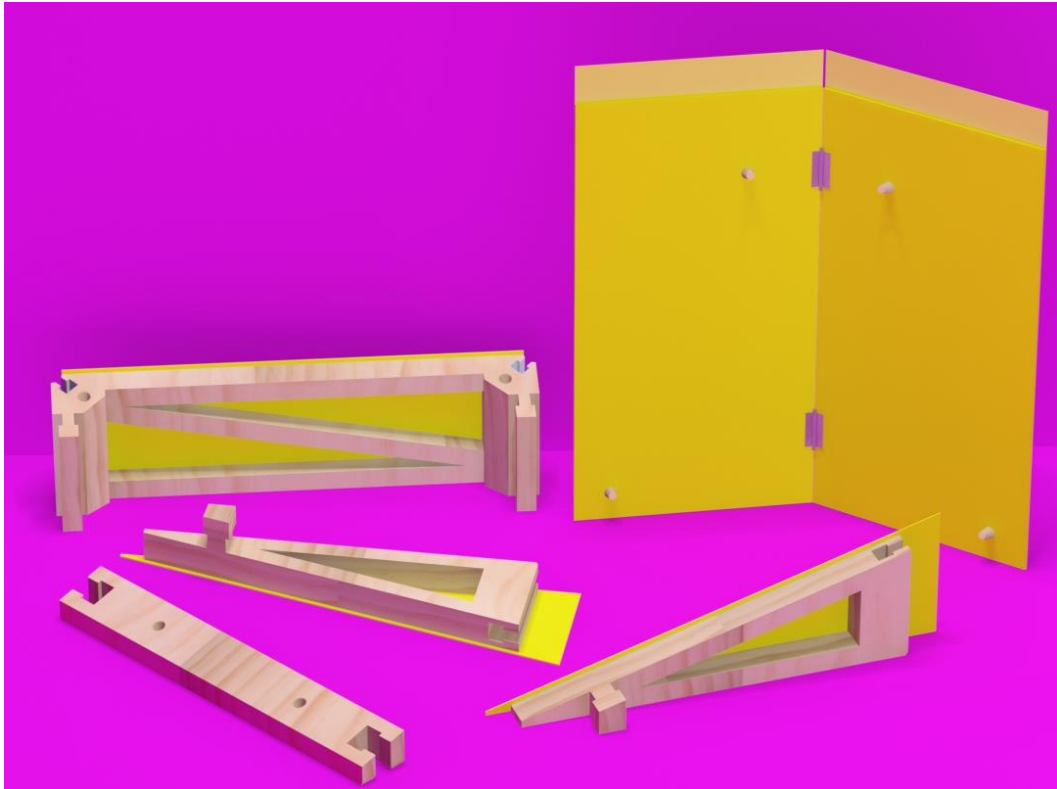


Figura 6.2.1 Piezas del Kicker

El material principal empleado en la fabricación del producto ha sido la madera de *Pinus radiata* por lo presentado en el apartado 1 de los Anejos de este Proyecto. Este material se aprecia, sobre todo, en las barras estructurales interiores del producto.

Los revestimientos triangulares laterales y el rectangular posterior están fabricados en contrachapado de madera de este mismo árbol, ya la cubierta, debido a las tensiones que deberá soportar, está fabricada en un contrachapado de dicha madera y láminas de fibra de vidrio, de manera análoga a cómo están fabricadas las propias tablas de *skate* de altas prestaciones.

Las esquinas de unión llevan, a modo de refuerzo y para una mejor precisión de las juntas, unos perfiles de extrusión en aluminio igual que el de la propia pieza de unión, con el mismo espesor que esta, igual a 2mm.

6.3 Montaje/Desmontaje

Debido al fin del producto, su diseño ha sido pensado para optimizar el tiempo de montaje y desmontaje de cada módulo, por lo que el usuario no tardará ni dos minutos acoplar todas las piezas de este *kicker*.

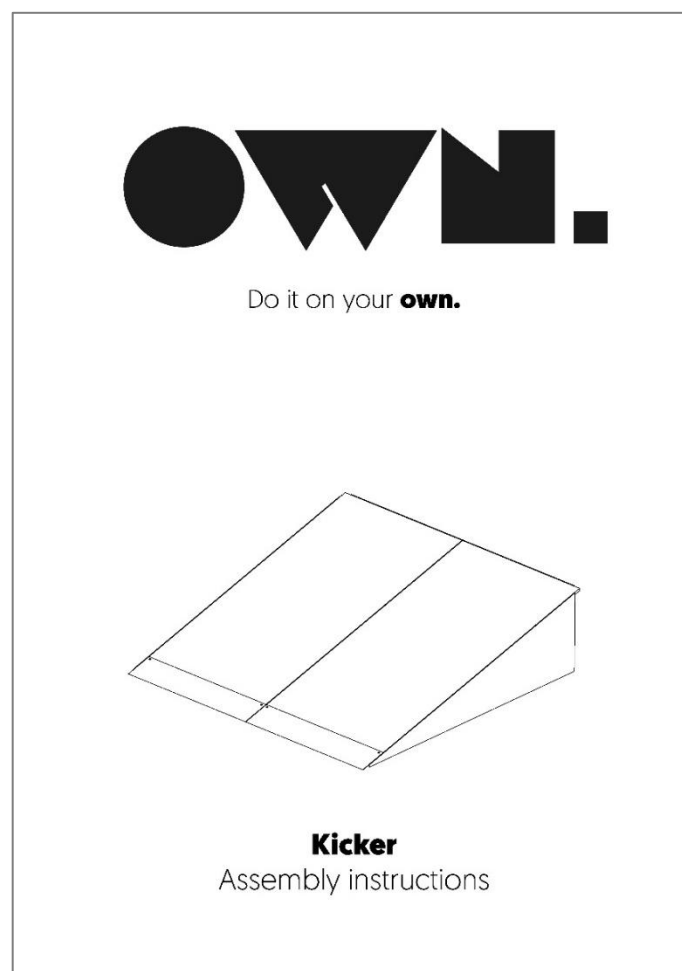


Figura 6.3.1 Extracto del Manual de montaje del Kicker

El producto cuenta con un manual de montaje expuesto en el apartado número 2 de los Anejos, que desarrolla, paso a paso y mediante esquemas, las acciones que deben ser realizadas para la correcta construcción del módulo.

6.4 Transporte

Como ya se ha expuesto anteriormente, debe ser factible y sencillo el transporte de cada módulo en un automóvil de tamaño medio, por ello, se han tenido muy en cuenta las dimensiones de los maleteros y bancos traseros de estos vehículos en la definición tanto de los pesos y medidas generales del módulo como la de cada uno de sus componentes.

7 Quarter Pipe

7.1 Definición general y Estética



Figura 7.1.1 Quarter pipe

Entre los denominados “*pipes*”, del inglés “tubo”, se encuentran las rampas de patinaje que parten de una tangencia o casi tangencia con el plano del suelo y alcanzan en el punto más alto ángulos de hasta 90°.

Dependiendo de la altura total de la rampa, dentro de los pipes existen muchos tipos ya que el ángulo de salida varía notablemente. Pero a grandes rasgos se dividen en: *half pipes* y *quarter pipes*.

Los *half pipes* son los también conocidos como “U’s”, puesto que su forma de “medio tubo” se asemeja a la de la letra “u”, y son unas de las rampas de skate más consolidadas en este deporte, existiendo incluso una modalidad competitiva donde sólo se patina sobre estas.

Lo desarrollado en este Proyecto es un “*quarter pipe*”, lo que significa un cuarto de tubo. Esta es la denominación comúnmente utilizada independientemente de la altura total de la rampa, ya que, en este caso, como en muchos otros, se mantiene esa designación a pesar de no

asemejarse al cuarto de circunferencia. Cuando la altura de este tipo de rampas llega a ser tan baja que únicamente sirve como pequeña ayuda al salto, se denominan “*launch ramps*”.

7.2 Estructura, Componentes y Materiales

Este *quarter pipe* se conforma a partir de veintiocho componentes unidos permanentemente en, simplemente, cinco piezas que, de una sencilla manera, se acoplan unas a otras dando lugar al módulo que se ve en la figura del anterior apartado (7.1.1).



Figura 7.2.1 Piezas del Quarter pipe

El material principal empleado en la fabricación del producto ha sido la madera de *Pinus radiata* por lo presentado en el apartado 1 de los Anejos de este Proyecto. Este material se aprecia, sobre todo, en las barras estructurales interiores del producto.

Los revestimientos laterales y el posterior están fabricados en contrachapado de madera de este mismo árbol, ya la cubierta, debido a las tensiones que deberá soportar, está fabricada en un contrachapado de dicha madera y

láminas de fibra de vidrio, de manera análoga a cómo están fabricadas las propias tablas de *skate* de altas prestaciones.

Las esquinas de unión llevan, a modo de refuerzo y para una mejor precisión de las juntas, unos perfiles de extrusión en aluminio igual que el de la propia pieza de unión, con el mismo espesor que esta, igual a 2mm.

7.3 Montaje/Desmontaje

Debido al fin del producto, su diseño ha sido pensado para optimizar el tiempo de montaje y desmontaje de cada módulo, por lo que el usuario no tardará ni dos minutos acoplar todas las piezas de este *quarter*.

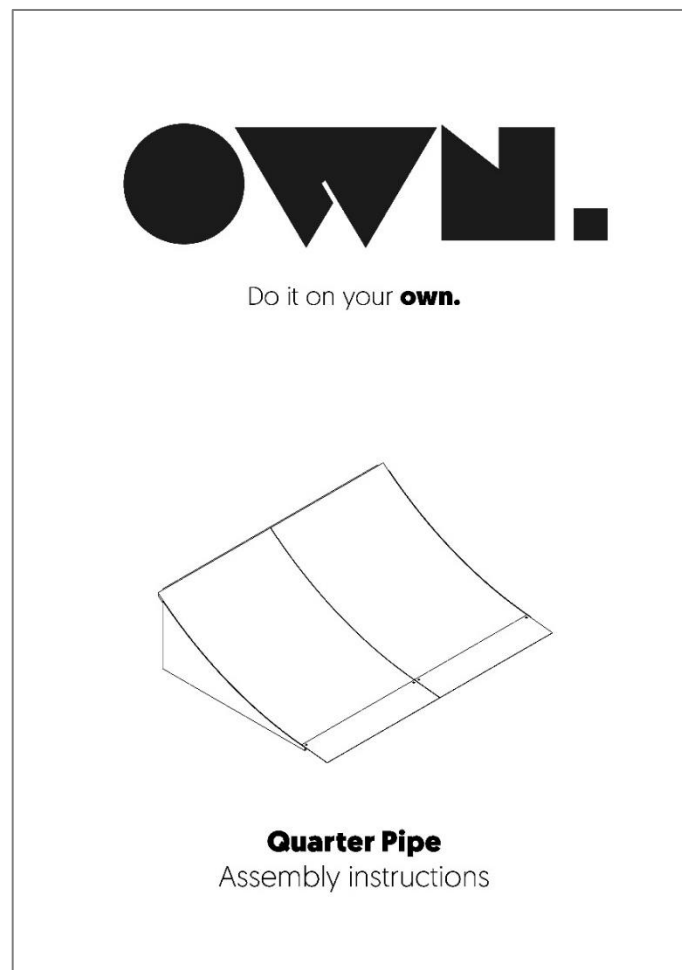


Figura 7.3.1 Extracto del Manual de montaje del Quarter pipe

El producto cuenta con un manual de montaje expuesto en el apartado número 2 de los Anejos, que desarrolla, paso a paso y mediante esquemas, las acciones que deben ser realizadas para la correcta construcción del módulo.

7.4 Transporte

Como ya se ha expuesto anteriormente, debe ser factible y sencillo el transporte de cada módulo en un automóvil de tamaño medio, por ello, se han tenido muy en cuenta las dimensiones de los maleteros y bancos traseros de estos vehículos en la definición tanto de los pesos y medidas generales del módulo como la de cada uno de sus componentes.

8 Uniones

8.1 Tipos de uniones

El sistema precisa de dos uniones diferentes para que se efectúe de manera correcta el anclaje de un módulo a otro, puesto que el acoplamiento se puede dar de dos maneras diferentes: horizontal y verticalmente.

Por ello, la pieza de unión se presenta en dos longitudes diferentes, una de 275mm y otra de 615mm. La de menor longitud será la usada más comúnmente por los consumidores, puesto que se prevé que el uso más frecuente de los módulos sea el de unirlos en una única altura. Del mismo modo, el sistema no recomienda una agrupación vertical de más de dos niveles, por lo que no se ha desarrollado más piezas de unión de mayor longitud.

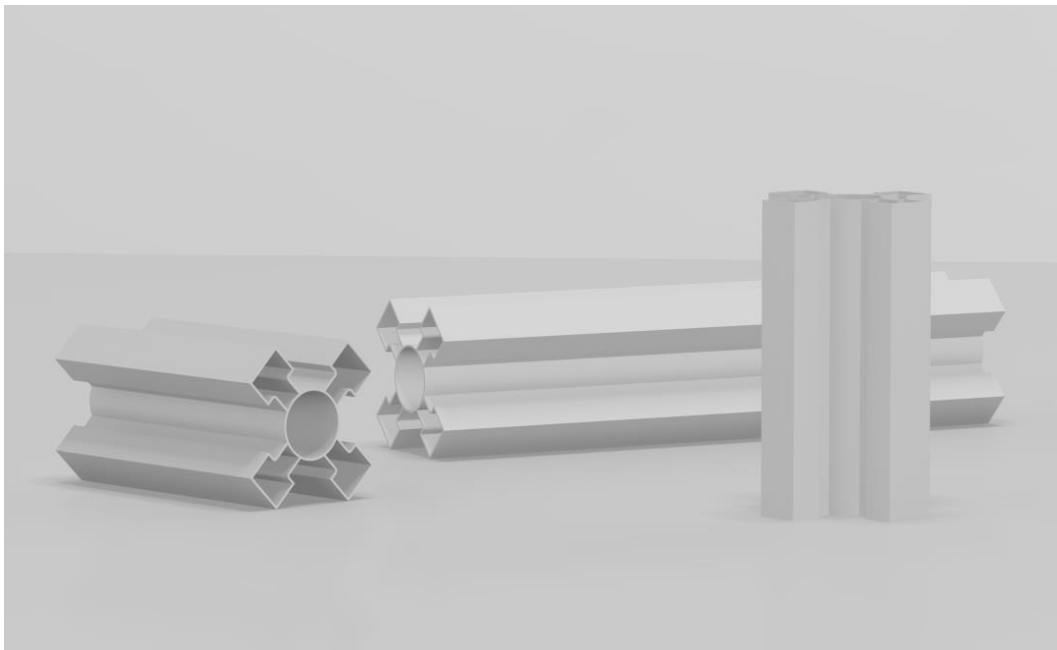


Figura 8.1.1 Piezas de unión de 4 en sus dos tamaños

Esta pieza se fabricará del mismo modo que los revestimientos de las esquinas de los módulos: mediante la extrusión de aluminio a través de una matriz. Esto se ha elegido debido al buen acabado y facilidad que posee este proceso con este material, algo imprescindible puesto que el encaje debe tener un juego muy reducido. En este caso, ambas piezas de unión poseen un espesor de 2mm.

Dado que la posibilidad de agrupar únicamente dos o tres módulos alineados es bastante grande por parte de los posibles consumidores y se prevé que sea su disposición más común, se ha desarrollado otra pieza de unión. Esta pieza alternativa es simplemente la mitad de la original, de este modo al juntar un par de rampas alineadas no sobresaldrán dos de las cuatro “T’s” de la pieza estándar de unión.

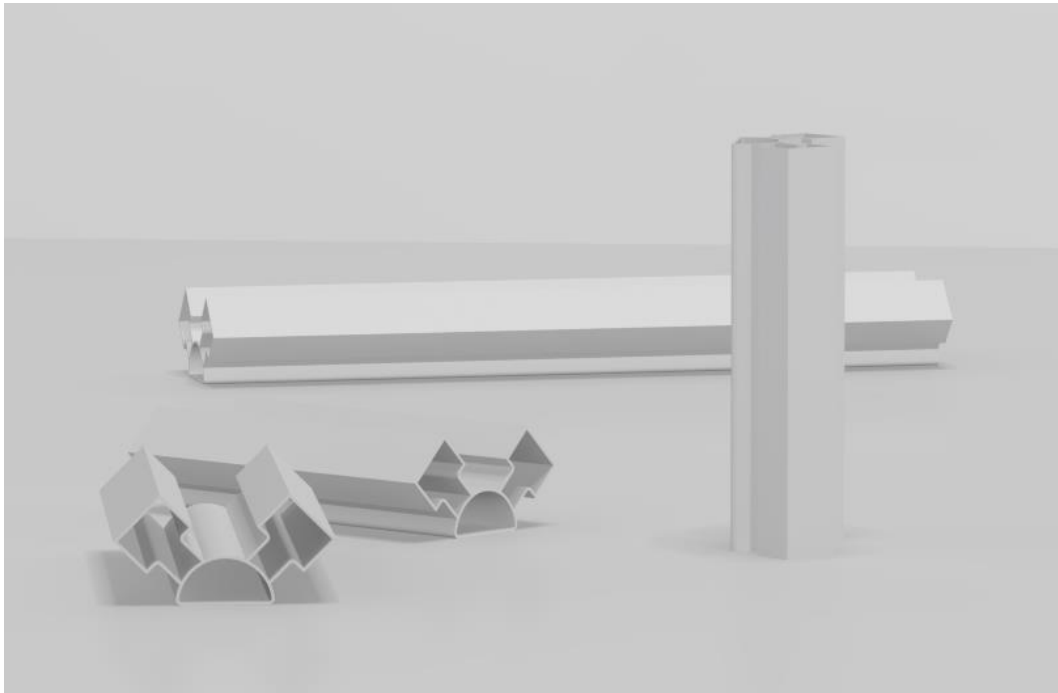


Figura 8.1.2 Piezas de unión de 2 en sus dos tamaños

Para agrupar diversos módulos únicamente se deben situar los laterales a ser anclados en la posición apropiadas e introducir la pieza de unión por las correspondientes ranuras, como se parecía en la figura 8.1.3. Una vez completada esta tarea se podrá seguir montando el resto de la estructura, caso no se haya hecho antes, y por último, tras realizar la unión, colocar las cubiertas de dichos módulos para cubrir el agujero de la junta.

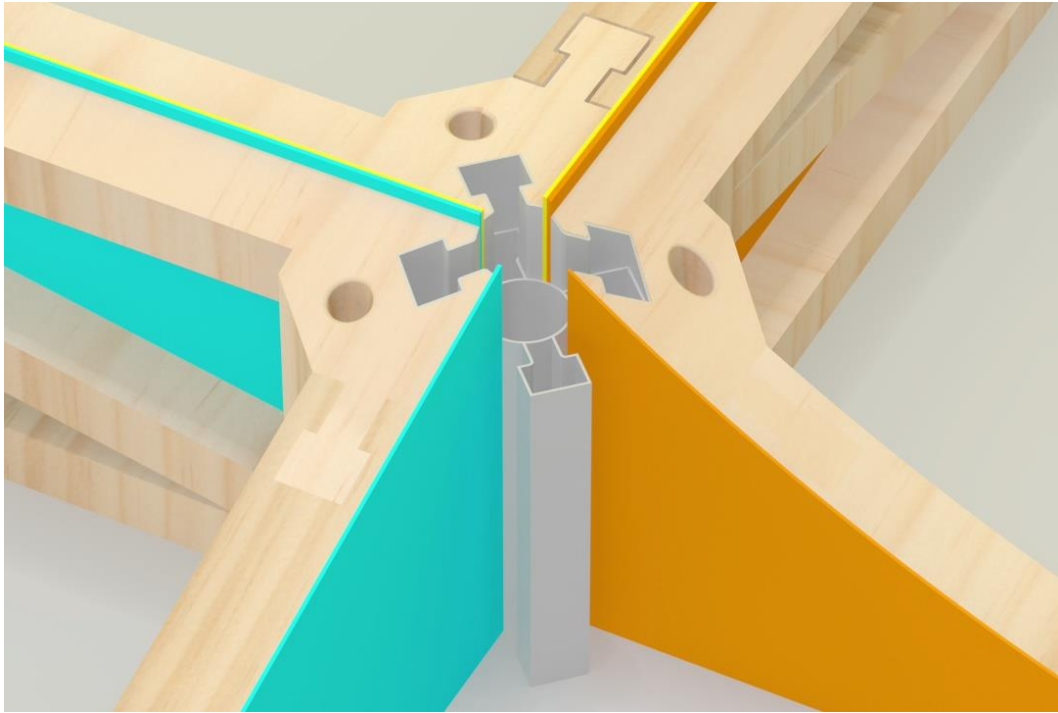


Figura 8.1.3 Detalle de unión de 3 módulos sin cubierta

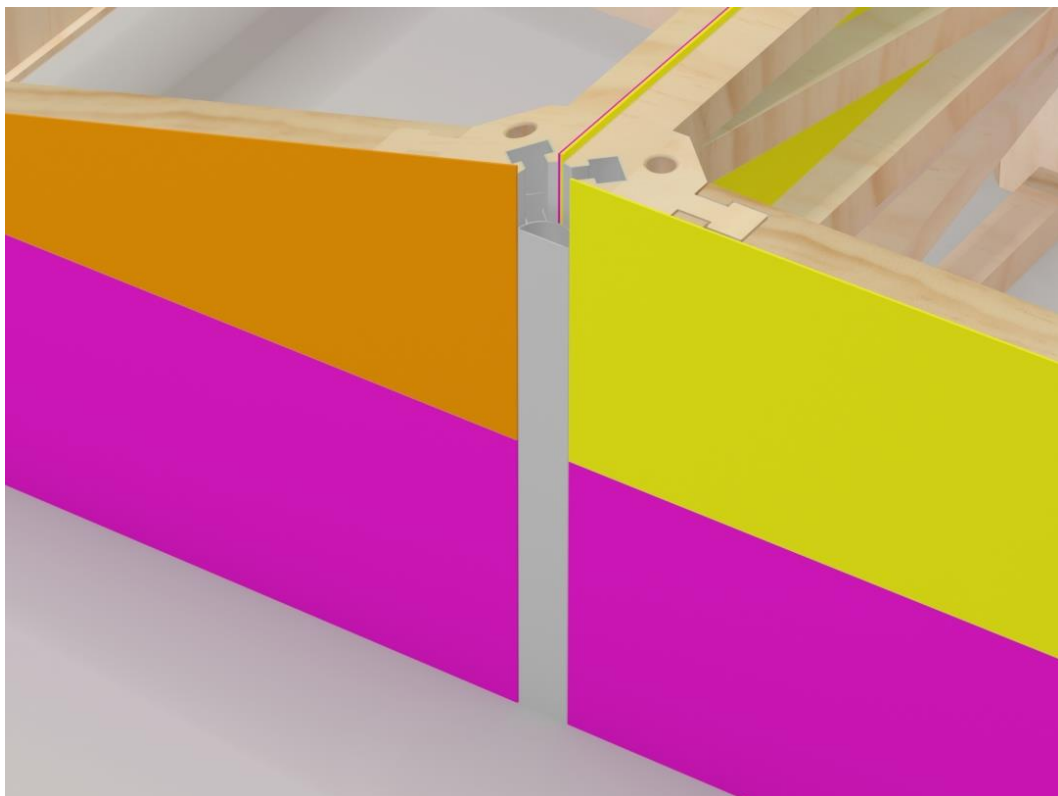


Figura 8.1.4 Detalle unión de 4 módulos en dos pisos sin cubierta

Existen ciertos casos en los que la pieza de cuatro salientes podría ser totalmente innecesaria e, incluso, peligrosa para el usuario. Para estas disposiciones (como la de la figura 8.1.4) se creó la segunda pieza de unión previamente mencionada.

Para una mayor versatilidad de las combinaciones, pueden llegar a darse casos en los que no se disponga espacio físico para acoplar ninguna de las dos formas de unión. Para solventar este problema, existe una tercera pieza de unión que, únicamente, sirve para acoplar dos piezas verticalmente.

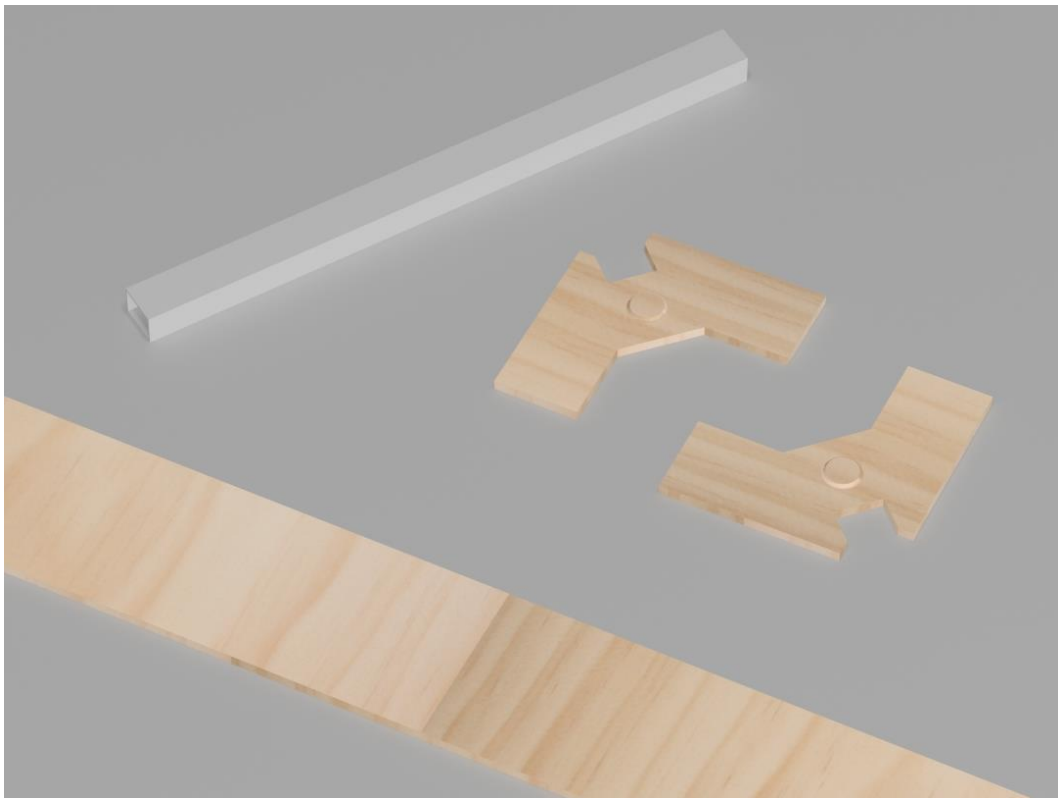


Figura 8.1.5 Piezas accesorias de unión vertical

Las piezas de madera que se ven en la imagen anterior tienen la función de apoyo entre módulo y módulo dispuestos uno encima del otro. Estas piezas son necesarias por el desnivel de un centímetro que se crea al extraer la cubierta en dicho acople.

9 Accesorios y posibles módulos de expansión

Los posibles accesorios con los que el sistema podría contar resultan bastante interesantes para combinar con los módulos y por ello se quiere mostrar aquí uno de los que, sin lugar a duda, sería de los primeros en ser desarrollado.

Se trata de una barandilla, un elemento básico en cualquier *skatepark* del mundo. Este tubo metálico sirve para lo que en el argot del *skating* se denomina *grind* y *slide*. El *grind* es una maniobra mediante la cual el *skater* se desliza sobre una esquina, barandilla, rail, etc. friccionando los ejes del monopatín contra dicho objeto. Por otro lado, el *slide* se trata de un movimiento análogo al anterior, pero en este caso, friccionando la tabla propiamente dicha, es decir, la parte de madera.

Para solventar de una manera modular la inclusión de una barandilla en el sistema se ha optado por un rail de 1250 milímetros de longitud que se encaja al resto de módulos mediante las piezas de unión, tal y como se indica en la figura 9.1.1.

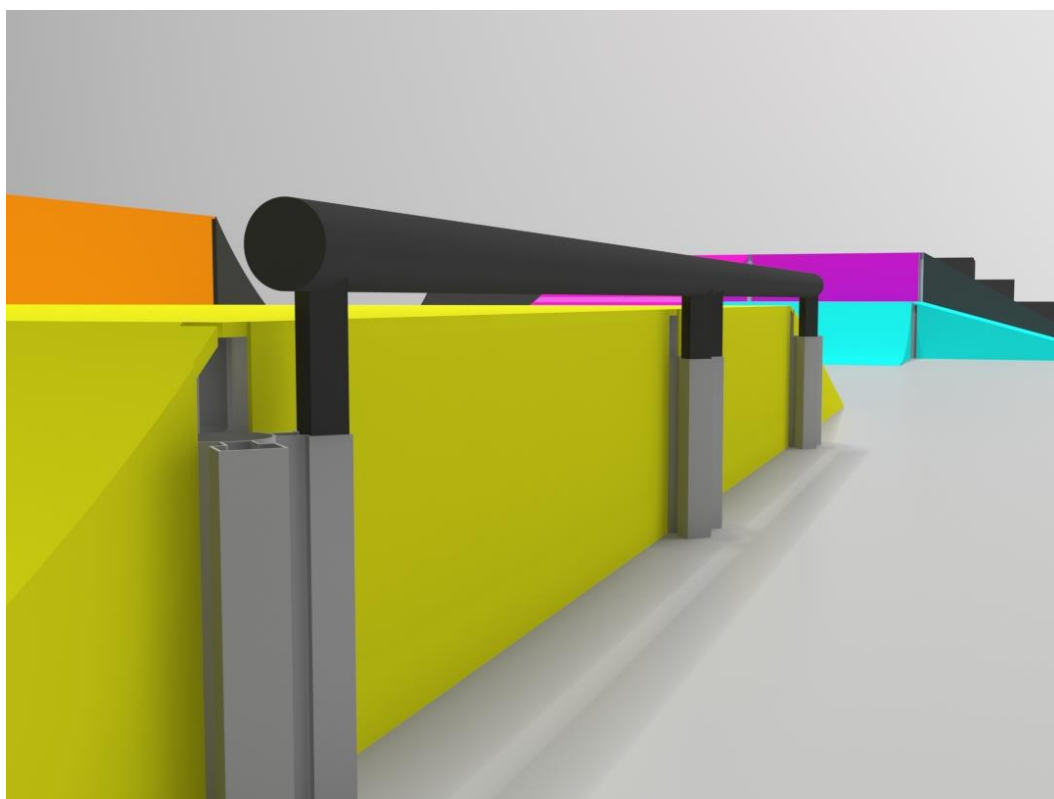


Figura 8.1.1 Accesorio barandilla

En puntos anteriores de esta Memoria ya se ha explicado por qué lo desarrollado en este Proyecto puede ser entendido no como un conjunto de cuatros productos, sino como un sistema modular.

Partiendo de los cuatro básicos, este sistema se puede extrapolar a muchos más módulos variando principalmente tamaños y, para algunos casos, formas incluso.

Es por ello por lo que en este apartado del documento se ha querido exponer superficialmente tres módulos bastante prácticos e interesantes para seguir completando el producto.

El primero que se expone es un *kicker* como el ya presentado en el apartado 6, pero en este caso duplicando su altura, o sea, con unas medidas totales de 1250 x 1250 x 700 milímetros. Un *quarter pipe* que aumenta de tamaño a 1250 x 1250 x 700 milímetros. Por último, aprovechando también la doble altura, un módulo de escaleras con cuatro peldaños de iguales dimensiones a los dos anteriores mencionados.

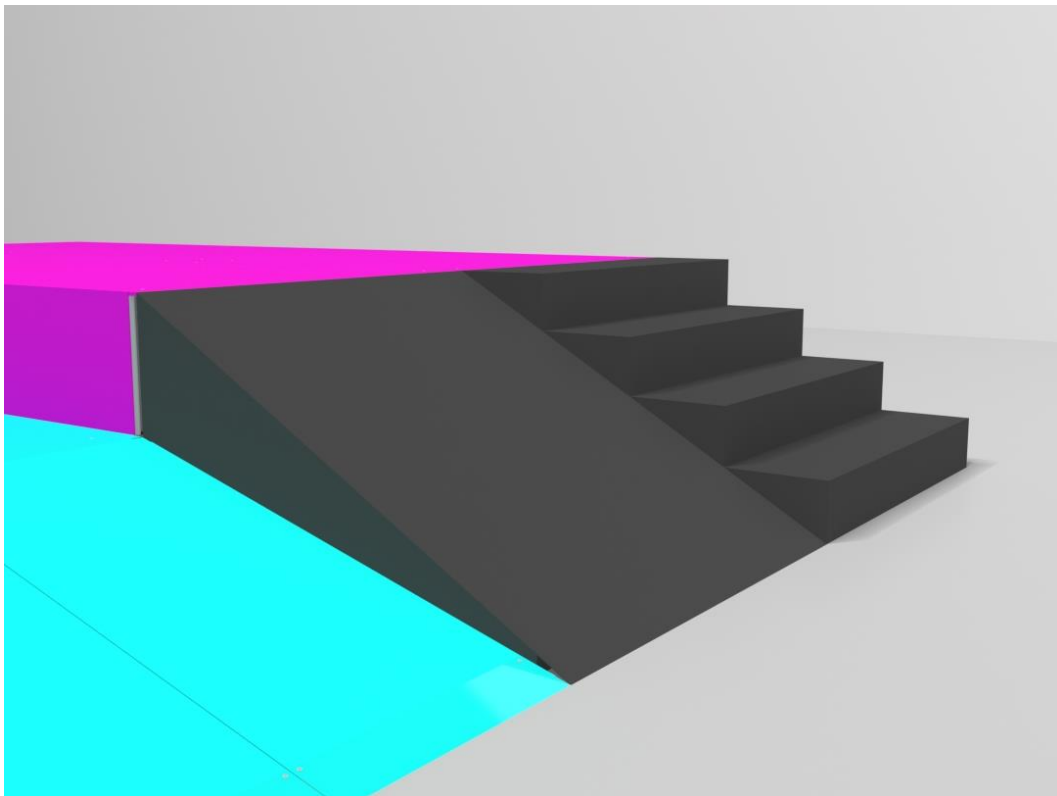


Figura 8.1.2 Módulo *kicker* alto y módulo escaleras

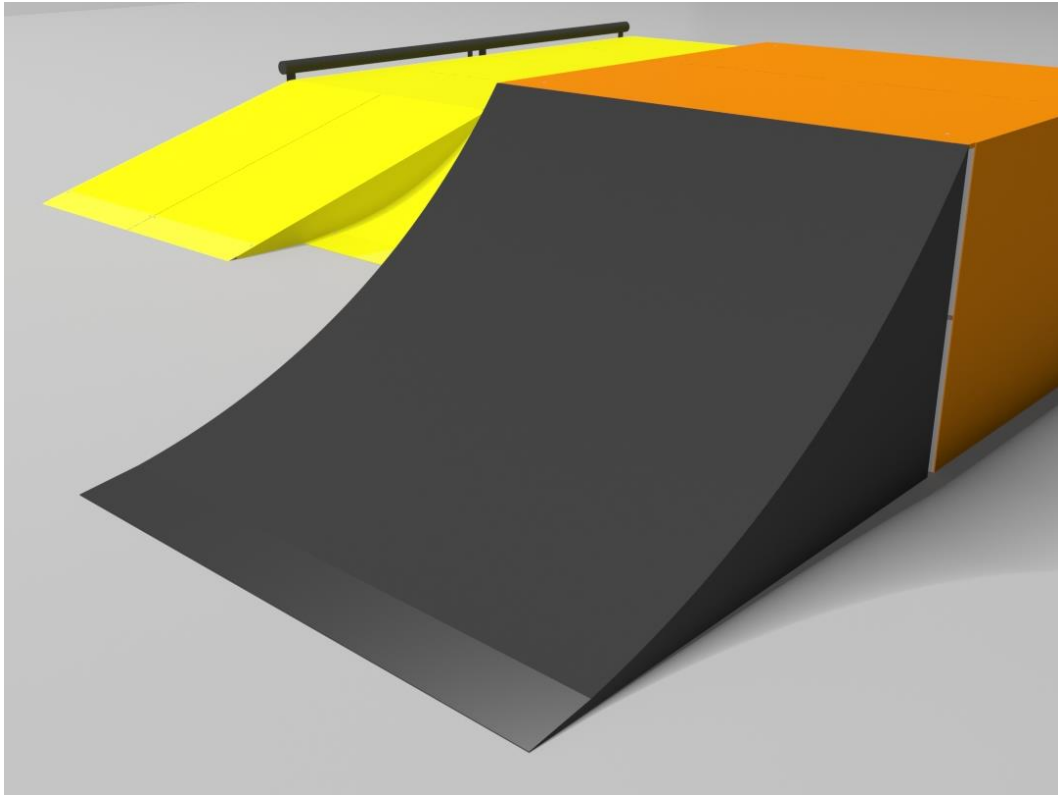


Figura 8.1.3 Módulo quarter pipe alto

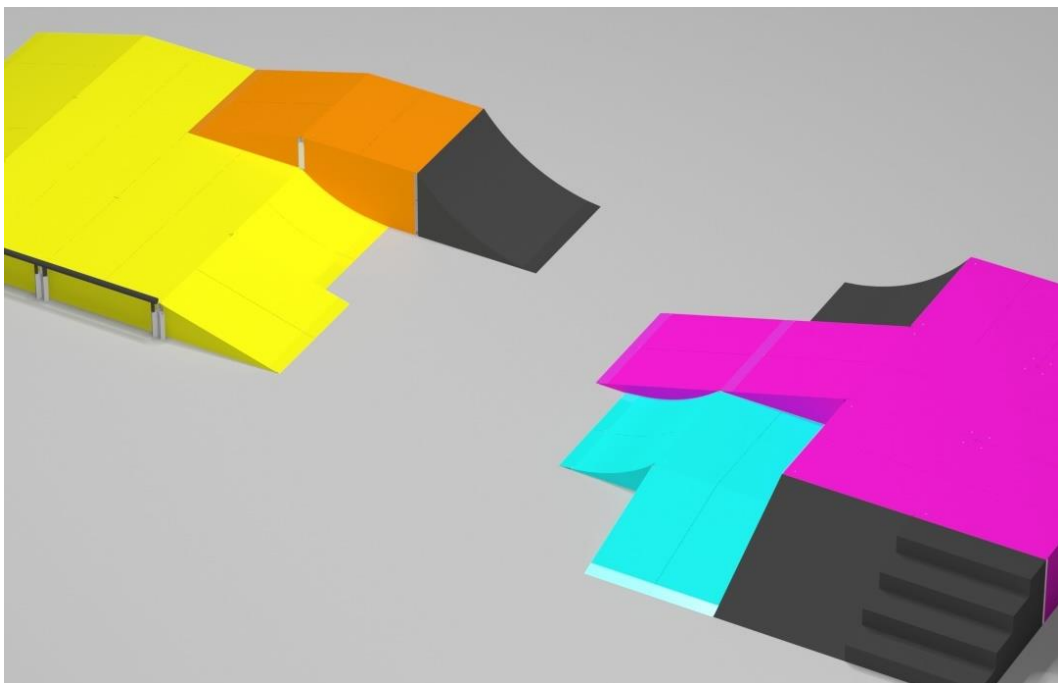


Figura 8.1.4 Ejemplo de agrupación con accesorios y módulos de expansión

10 Imagen corporativa

10.1 Nombre y logotipo

Bajo el nombre de “OWN. skate ramps” se encierra la denominación del producto desarrollado en este Proyecto.



Figura 10.1.1 Logotipo en negro del producto

El *namings* del producto se ha realizado teniendo en consideración una de sus características principales, el poder crear un *skatepark* por cuenta propia, a gusto de cualquier usuario. Este concepto es el que ha originado también el eslogan de la marca: “Do it on your own.” (“Hazlo por tu cuenta”), el cual se muestra en la figura 10.1.3.

El logotipo de OWN. concuerda con la geometría tan distintiva de los módulos, con formas sencillas y claras: círculos, cuadrados y triángulos. La diagonalidad de algunas de sus rectas evoca las propias rampas e, intrínsecamente, la idea de dinamismo, tan adyacente a un deporte como es el patinaje.

Do it on your **own.**

Figura 10.1.2 Eslogan del producto

El logotipo aparecerá usualmente combinado con los colores corporativos ya mostrados en la figura 3.2.3

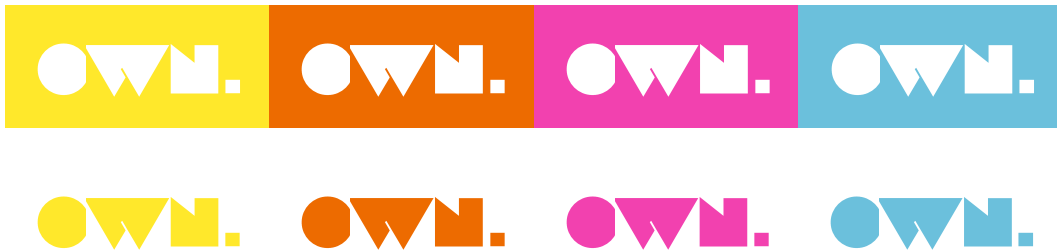


Figura 10.1.3 Ejemplos del logotipo con los colores corporativos

10.2 Implementación

El logo estará sutilmente expuesto en una de las esquinas de la cubierta de cada módulo como muestra la figura 10.2.1. Este será del mismo color que el módulo, pero recubierto con un barniz, lo que le aporta un brillo diferente al resto de la superficie y, además, un pequeño relieve.

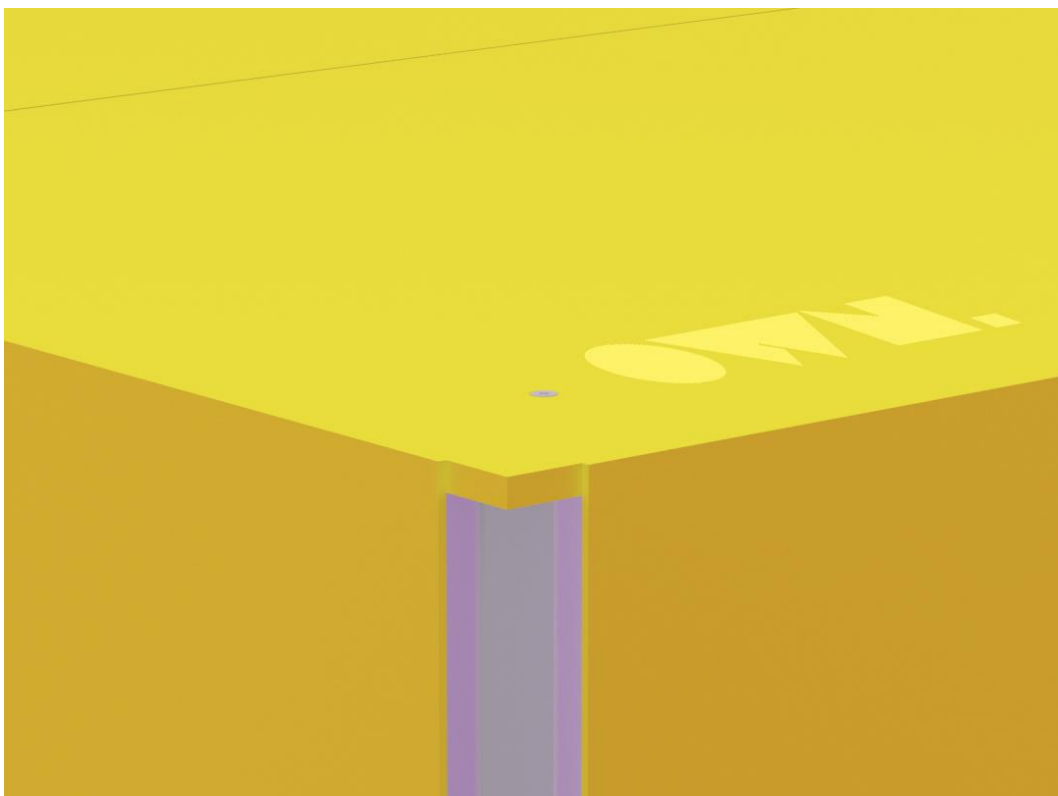


Figura 10.2.1 Implementación del logo en módulo

11 Packaging y transporte

En este apartado se expone de qué manera todas las piezas son agrupadas desde un punto de vista logístico. A continuación, se muestra el envase, empaque y paletizado de OWN. skate ramps.

11.1 Envase

Cada una de las piezas de cada módulo dentro de su empaque se encuentra envasada en una bolsa sellada de polietileno transparente que las protege frente a la humedad y pequeños rasguños, además de ayudar en la nítida distinción de las piezas.



Figura 11.1.1 Bolsas de polietileno

11.2 Empaque

Puesto que el empaque es lo primero que el cliente verá al adquirir su producto (ya que no habrá un envase terciario o embalaje), se ha querido que este siga la estética tan llamativa y atractiva de la marca, haciendo con que el producto se diferencie desde el comienzo gracias a una fuerte imagen corporativa.

El empaque del producto elegido está formado por una caja de cartón corrugado de doble pared en la que el lateral exterior posee un acabado satinado del color de la rampa que contiene, de este modo, existirán cajas amarillas, naranjas, rosas y azules con el logo de la marca y la información pertinente del empaque en tinta negra como se muestra más adelante.



Figura 11.2.1 Cartón corrugado de doble pared

Para ayudar en la distribución interna y sujeción de las partes de cada módulo, las cajas también contendrán algunas piezas de poliestireno expandido. Por otro lado, con el fin de asegurar la integridad de la caja, puesto que se trata de un producto bastante pesado en su conjunto, cada empaque estará recubierto con varios flejes.



Figura 11.2.2 Empacado del Box grande y Quarter pipe

En la imagen 11.2.1 se muestran a modo de ejemplo las cajas correspondientes a los módulos *Box grande* (amarillo) y *Quarter pipe* (naranja). En ambas se ha optimizado la distribución de todas sus piezas y se ha dimensionado teniendo en cuenta también el posterior paletizado. Como resultado, se tiene que para el *Box grande* la caja posee unas medidas de 1500x1000x400mm y para el *Quarter pipe*, 1300x650x400mm.

Las piezas de unión entre módulos se empacan individualmente, cada una en su respectiva caja, dejando al consumidor la elección de adquisición del tipo y cantidad de piezas en función de sus necesidades.

11.3 Paletizado

Como se ha mencionado previamente, no existe un embalaje como tal para el empaque debido, mayoritariamente, a las dimensiones con las que se está trabajando y lo absurdo que sería añadir un tercer gran contenedor para juntar escasos módulos, por lo que es la propia caja de cartón la que queda expuesta en el transporte. A pesar de esto, cada unidad paletizada es rodeada con film de polietileno de baja densidad para proteger los empaques y contribuir en la estabilidad durante las operaciones logísticas.



Figura 11.3.1 Paletizado del Box grande

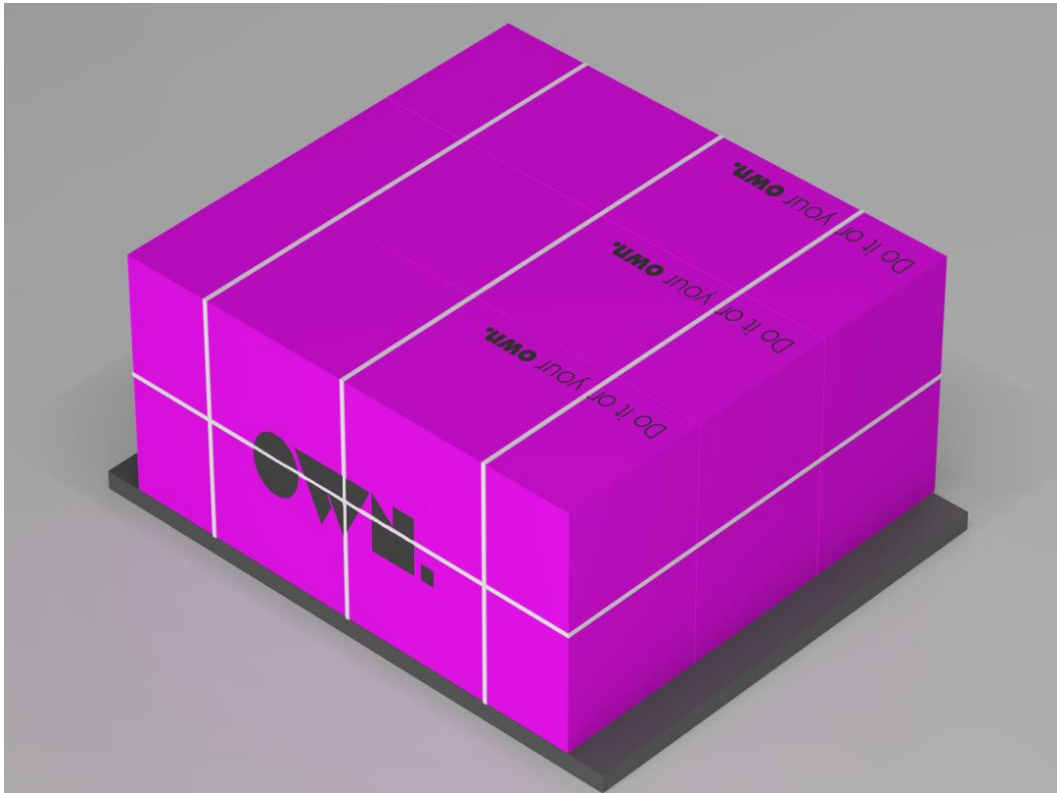


Figura 11.3.2 Paletizado del Quarter pipe

Aunque es altamente recomendable el uso de palets estandarizados internacionalmente, como es el caso del palet europeo (1200x800mm) y del americano (1200x1000mm), debido a que una de las piezas en todos los módulos mide 1244mm, hace casi imposible el uso de dichos palets, que no alcanzan en ninguna de sus versiones una medida nominal superior a 1200mm.

Por lo tanto, se debe recurrir a otros palets que, aunque también son comercializados abundantemente, no son tan comunes como como los regulados por las normas ISO por ejemplo.

El palet empleado para el transporte de las rampas OWN. poseerá unas medidas iguales a 1200x1500mm, como es el caso del palet “*stringer*” de la compañía *Chep*. Las plataformas negras que se ven en las imágenes 11.3.1 y 11.3.2 se corresponden con las medidas de dicho palet.



Figura 11.3.3 Palet Stringer de Chep

12 Bibliografía

12.1 Bibliografía General

- [4] Amazon. (18 de Octubre de 2018). *Graw Ramps*. Obtenido de Página web de Amazon: https://www.amazon.es/G20-Rampa-skate-skateboard-patineta/dp/B072C8HKGZ/ref=sr_1_7?ie=UTF8&qid=1538918574&sr=8-7&keywords=rampas+para+skate
- [5] Amazon. (18 de Octubre de 2018). *Sonstige Ramps*. Obtenido de Página web de Amazon: https://www.amazon.es/Sonstige-50023-Mini-Rampage-Minirrampa/dp/B000N4SAHS/ref=pd_bxgy_img_2?_encoding=UTF8&pd_rd_i=B000N4SAHS&pd_rd_r=08ab1cc5-d223-11e8-9ddd-e55751cffb66&pd_rd_w=Oct34&pd_rd_wg=C20N4&pf_rd_i=desktop-dp-sims&pf_rd_m=A1AT7YVPFBWXBL&pf_rd_p
- [6] Freshpark. (19 de Octubre de 2018). *Freshpark*. Obtenido de Página web de Freshpark: <https://www.freshpark.com/>
- [7] Freshpark. (18 de Octubre de 2018). *Products*. Obtenido de Página web de Freshpark: <https://www.freshpark.com/products/quarter-pipes/quarter-pipe.html>
- [1] OC Ramps. (18 de Octubre de 2018). *Products*. Obtenido de Página web de OC Rmaps: <https://www.ocramps.com/product/3-tall-halfpipe-x-8-wide/>
- [3] OC Ramps. (18 de Octubre de 2018). *Products*. Obtenido de Página web de OC Ramps: <https://www.ocramps.com/product/quarter-pipe-ramp-4-foot-wide/#prettyPhoto>
- [2] Ramptech. (18 de Octubre de 2018). *Skate at home ramps*. Obtenido de Página web de Ramptech: <https://www.ramptech.com/collections/boxes-pads/products/all-new-manny-pad-8-ht-x-32-wd-x-60-l>

12.2 Bibliografía de Figuras

Figura 2.1.1 *Skatepark* diseñado por Steven Harrington. Obtenido de <https://nationalforest.com/work/dew-tour-long-beach/>

- Figura 2.1.2 MOCA “Skate-able Art”. Obtenido de <http://californiaskateparks.com/portfolio/moca-skate-able-art/>
- Figura 2.1.3 “La Iglesia Skate”. Obtenido de <https://dsmpublicartfoundation.org/spanish-city-transforms-church-into-vibrant-skate-park/>
- Figura 2.1.4 Halfpipe de OC Ramps. Obtenido de <https://www.ocramps.com/product/3-tall-halfpipe-x-8-wide/>
- Figura 2.1.5 Box de Ramptech. Obtenido de <https://www.ramptech.com/collections/boxes-pads/products/all-new-manny-pad-8-ht-x-32-wd-x-60-l>
- Figura 2.1.6 Quarterpipe de OC Ramps. Obtenido de <https://www.ocramps.com/product/quarter-pipe-ramp-4-foot-wide/#prettyPhoto>
- Figura 2.1.7 “G20” de Graw Jump Ramps. Obtenido de https://www.amazon.es/G20-Rampa-skate-skateboard-patineta/dp/B072C8HKGZ/ref=sr_1_7?ie=UTF8&qid=1538918574&sr=8-7&keywords=rampas+para+skate
- Figura 2.1.8 “MiniRampage” de Sonstige. Obtenido de https://www.amazon.es/Sonstige-50023-Mini-Rampage-Minirrampa/dp/B000N4SAHS/ref=pd_bxgy_img_2? encoding=UTF8&pd_rd_i=B000N4SAHS&pd_rd_r=08ab1cc5-d223-11e8-9ddd-e55751cffb66&pd_rd_w=Oct34&pd_rd_wg=C20N4&pf_rd_i=desktop-dp-sims&pf_rd_m=A1AT7YVPFBWXBL&pf_rd_p=61f4598a-fbda-4dcc-8286-ddadd9c8faba&pf_rd_r=Y6SS9YHWYNKV4TMGZM4S&pf_rd_s=desktop-dp-sims&pf_rd_t=40701&pvc=1&refRID=Y6SS9YHWYNKV4TMGZM4S
- Figura 2.1.9 “Double MiniRampage” de Sonstige. Obtenido de https://www.amazon.es/Sonstige-Mini-Rampage-Minirrampa-doble/dp/B000N4SAHI/ref=pd_bxgy_200_img_3? encoding=UTF8&pd_rd_i=B000N4SAHI&pd_rd_r=a350a055-d2df-11e8-8d3f-1db5f8a27120&pd_rd_w=n39W1&pd_rd_wg=Wz0aA&pf_rd_i=desktop-dp-sims&pf_rd_m=A1AT7YVPFBWXBL&pf_rd_p=61f4598a-fbda-4dcc-8286-ddadd9c8faba&pf_rd_r=VJNBMCH4JD5TQB12KDOB&pf_rd_s=desktop-dp-sims&pf_rd_t=40701&pvc=1&refRID=VJNBMCH4JD5TQB12KDOB

Figura 2.1.10 *Quarterpipe* de *Freshpark*. Obtenido de
<https://www.freshpark.com/products/quarter-pipes/quarter-pipe.html>

Figura 2.1.11 *Quarterpipe* de *Freshpark*. Obtenido de
<https://www.freshpark.com/products/quarter-pipes/quarter-pipe.html>

Figura 2.2.1 *Fingerskate* de *Tech Deck*. Obtenido de
<https://www.paddleroundthepier.com/tech-deck/>

Figura 2.2.2 Algunos módulos de *Build-a-Park*. Obtenido de
<http://www.busstoptoyshop.com/techdecks.html>

Figura 2.2.3 *Pieza de unión entre módulos*. Obtenido de
<http://www.manlyartstudio.co.nz/Kids-Bricks-Blocks-Toys-Tech-Deck-BuildAPark-Launch-to-Quarter-Pipe-Yellow-LKpVqiUbnMoK-p-1229.html>

Figura 3.1.1 Ejemplos de rampas en el mercado
<https://playgroundspark.com.au/collections/ramps>

Figura 11.1.1 Bolsas de polietileno
<http://www.baldiviaplásticos.com.uy/producto/bolsas-polietileno-transparentes-grandes/>

Figura 11.2.1 Cartón corrugado de doble pared
<https://kartox.com/blog/las-diferentes-tipos-de-carton-ondulado/>

Figura 11.3.3 Palet Stringer de *Chep*
<https://www.chep.com/bw/en/fresh/platforms/pallets/stringer-pallet-1200-x-1500>



Anejos

Índice de Contenidos

1	Análisis de tensiones por el Método de Elementos Finitos.....	59
1.1	Planteamiento general.....	59
1.2	Estructuras sometidas a una carga estática de 80kg sin el anclaje de la cubierta	61
1.3	Estructuras sometidas a una carga estática de 80kg con el anclaje de media cubierta.....	69
1.4	Estructuras sometidas a un impacto	79
1.5	Conclusiones del estudio	87
2	Manual de montaje	89
2.1	Manual de montaje del Box Grande	89
2.2	Manual de montaje del Box Pequeño	93
2.3	Manual de montaje del Kicker	96
2.4	Manual de montaje del Quarter pipe	99
3	OWN. app	103
4	Recopilación gráfica del producto.....	109
5	Bibliografía	121
5.1	Bibliografía General.....	121

Índice de Figuras

Figura 1.1.1	Estructura del Box Grande	59
Figura 1.1.2	Estructura del Box Pequeño	60
Figura 1.1.3	Estructura del Kicker	60
Figura 1.1.4	Estructura del Quarter Pipe	60
Figura 1.2.1	Tensión de Von Mises en el box pequeño	62
Figura 1.2.2	Coficiente de seguridad en el box pequeño	62
Figura 1.2.3	Desplazamiento total en el box pequeño	63
Figura 1.2.4	Detalles del desplazamiento total en el box pequeño.....	63
Figura 1.2.5	Desplazamiento en Y en el box pequeño.....	64
Figura 1.2.6	Tensión de Von Mises en el Kicker	65
Figura 1.2.7	Coficiente de Seguridad en el Kicker	65
Figura 1.2.8	Desplazamiento total en el Kicker	66
Figura 1.2.9	Tensión de Von Mises en el Quarter Pipe	66
Figura 1.2.10	Detalle de la tensión de Von Mises en el Quarter Pipe	67
Figura 1.2.11	Coficiente de seguridad en el Quarter Pipe.....	67
Figura 1.2.12	Desplazamiento total en el Quarter Pipe.....	68
Figura 1.3.1	Tensión de Von Mises en el Box Grande.....	69

Figura 1.3.2 Detalle de la Tensión de Von Mises en el Box Grande	70
Figura 1.3.3 Coeficiente de seguridad en el Box Grande	70
Figura 1.3.4 Desplazamiento total en el Box Grande	71
Figura 1.3.5 Detalle del desplazamiento en el Box Grande	71
Figura 1.3.6 Ejemplos de gráficos de convergencia del Box Grande.....	72
Figura 1.3.7 Tensión de Von Mises en el Kicker	72
Figura 1.3.8 Detalle de la Tensión de Von Mises en el Kicker	73
Figura 1.3.9 Coeficiente de seguridad en el Kicker	73
Figura 1.3.10 Desplazamiento total en el Kicker	74
Figura 1.3.11 Detalle del desplazamiento total en el Kicker	74
Figura 1.3.12 Ejemplos de gráficos de convergencia del Kicker	75
Figura 1.3.13 Tensión de Von Mises en el Quarter Pipe.....	75
Figura 1.3.14 Detalle de la Tensión de Von Mises en el Quarter Pipe	76
Figura 1.3.15 Detalle del Coeficiente de Seguridad en el Quarter Pipe	76
Figura 1.3.16 Desplazamiento total en el Quarter Pipe.....	77
Figura 1.3.17 Detalle del desplazamiento total en el Quarter Pipe	77
Figura 1.3.18 Ejemplos de gráficos de convergencia del Quarter Pipe	78
Figura 1.3.19 Resultados con dirección alternativa de la cubierta	79
Figura 1.4.1 Tensión de Von Mises en el Box Grande.....	80
Figura 1.4.2 Coeficiente de seguridad en el Box Grande	81
Figura 1.4.3 Desplazamiento total en el Box Grande	81
Figura 1.4.4 Tensión de Von Mises en el Kicker	82
Figura 1.4.5 Detalle de la tensión de Von Mises en el Kicker	82
Figura 1.4.6 Coeficiente de seguridad en el Kicker	83
Figura 1.4.7 Desplazamiento total en el Kicker	83
Figura 1.4.8 Detalle del desplazamiento total en el Kicker.....	84
Figura 1.4.9 Tensión de Von Mises en el Quarter Pipe	84
Figura 1.4.10 Detalle de la tensión de Von Mises en el Quarter Pipe	85
Figura 1.4.11 Coeficiente de seguridad en el Quarter Pipe.....	85
Figura 1.4.12 Desplazamiento total en el Quarter Pipe.....	86
Figura 2.4.1 Pantalla de acceso a la app.....	103
Figura 2.4.2 Pantalla inicial de la app.....	104
Figura 2.4.3 Menú principal de la app	105
Figura 2.4.4 Pantalla “Cerca de ti”	106

1 Análisis de tensiones por el Método de Elementos Finitos

1.1 Planteamiento general

En este anejo se expondrá el estudio realizado para la estructura de las rampas en este proyecto desarrolladas bajo diversas sollicitaciones que simularán su comportamiento en la realidad.

El principal objetivo de este apartado se centra en la reacción de la cubierta ante la presencia de un individuo y no tanto en el conjunto de paneles estructurales que conforman los laterales de las rampas, cuyas dimensiones y materiales ofrecen una más que suficiente resistencia mecánica como se podrá apreciar más adelante.

El estudio contempla, en primer lugar y como primera aproximación a la realidad, un análisis bajo una carga de 800N (equivalente a la de un patinador y su monopatín) sobre la cubierta. En segundo lugar, se modificará las condiciones de amarre entre el panel superior y los laterales y la misma carga se aplicará sobre la mitad de dicha cubierta. Por último, se analizará el comportamiento del conjunto ante una serie de impactos que simularán los golpes que pueden sufrir las rampas en fase de uso.

Los sólidos que se analizarán bajo diferentes cargas en los diversos estudios vienen representados a continuación:

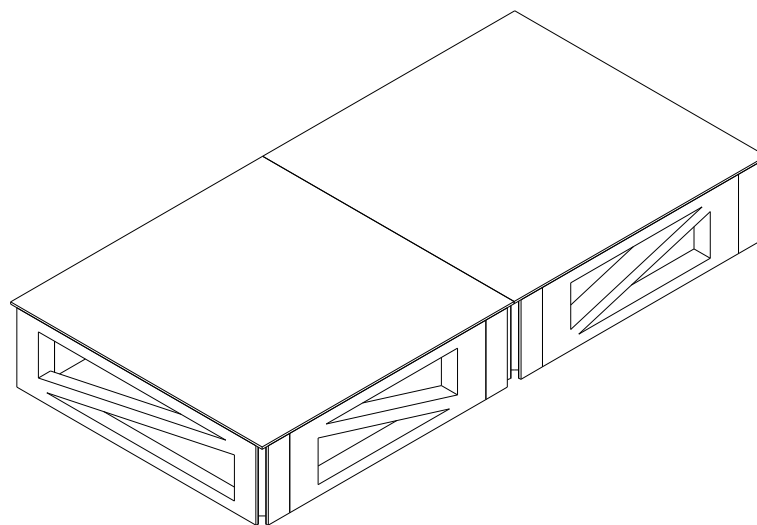


Figura 1.1.1 Estructura del Box Grande

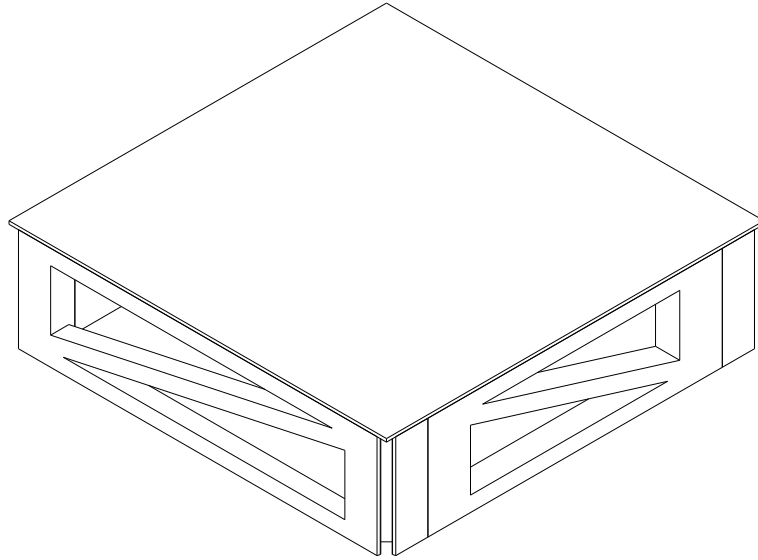


Figura 1.1.2 Estructura del Box Pequeño

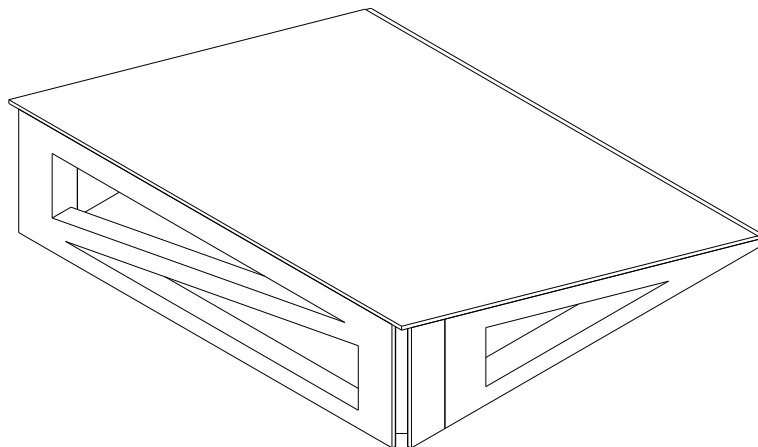


Figura 1.1.3 Estructura del Kicker

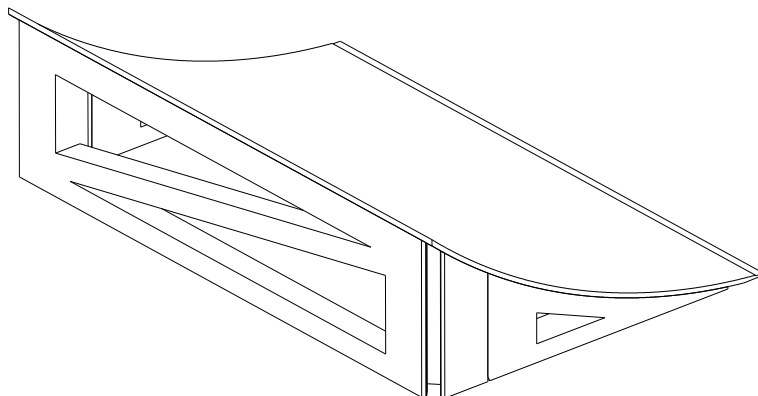


Figura 1.1.4 Estructura del Quarter Pipe

Los laterales de las estructuras están fabricados en madera de *Pinus Radiata*, una madera usada muy comúnmente en estructuras y mobiliario, con una excelente relación densidad-resistencia, de sencilla mecanización y de gran abundancia en casi todos los continentes.

La cubierta se compone por una serie de láminas de manera análoga a la composición de los propios monopatines. Esta consiste en un contrachapado de madera de pino radiata y fibra de vidrio que aporta una mejora importante mecánicamente. Ante la imposibilidad de obtener los datos de material definitivo, para el estudio aquí realizado se tomarán como valores del material de la cubierta los de un contrachapado de madera de pino radiata común, por lo que los resultados obtenidos serán más críticos que los medibles en uso real.

Los valores de las propiedades mecánicas empleados han sido extraídos y contrastados de diferentes fuentes (estudios de empresas madereras, estudios e investigaciones universitarias y la propia biblioteca de Autodesk Inventor, software este con el que se han realizados todos los análisis de tensiones). Los más representativos de ambos materiales se presentan en la tabla a continuación: [1] [2]

	Pinus Radiata	Contrachapado de Pino
Densidad	480kg/m ³	550kg/m ³
Módulo de Young	8,5GPa	13,0GPa
Coefficiente de Poisson	0,30	0,30

1.2 Estructuras sometidas a una carga estática de 80kg sin el anclaje de la cubierta

En este primer análisis elaborado se estudia el comportamiento de la cubierta, entendida esta como un único panel sólido, ante una carga equivalente a la de un individuo medio con su monopatín. Dicha superficie no estará en este caso anclada de ninguna manera a los laterales, simplemente apoyada sobre ellos.

Para obtener dicha carga se consultó una base de datos antropomórfica del peso del varón europeo medio al que posteriormente se añadió un peso equivalente al de un monopatín. El resultado fue redondeado finalmente a una masa de 80kg y tomando como valor de la gravedad 10m/s² se obtiene una fuerza de 800N.

Cuando se realizó el estudio se obtuvieron los siguientes resultados:

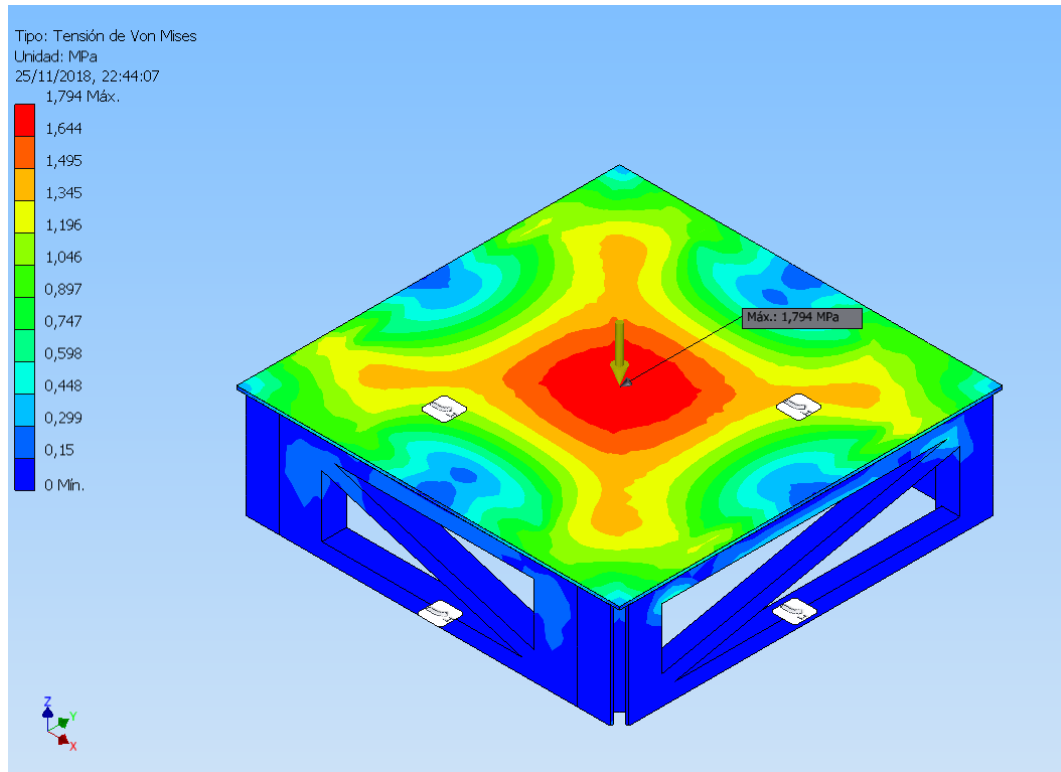


Figura 1.2.1 Tensión de Von Mises en el box pequeño

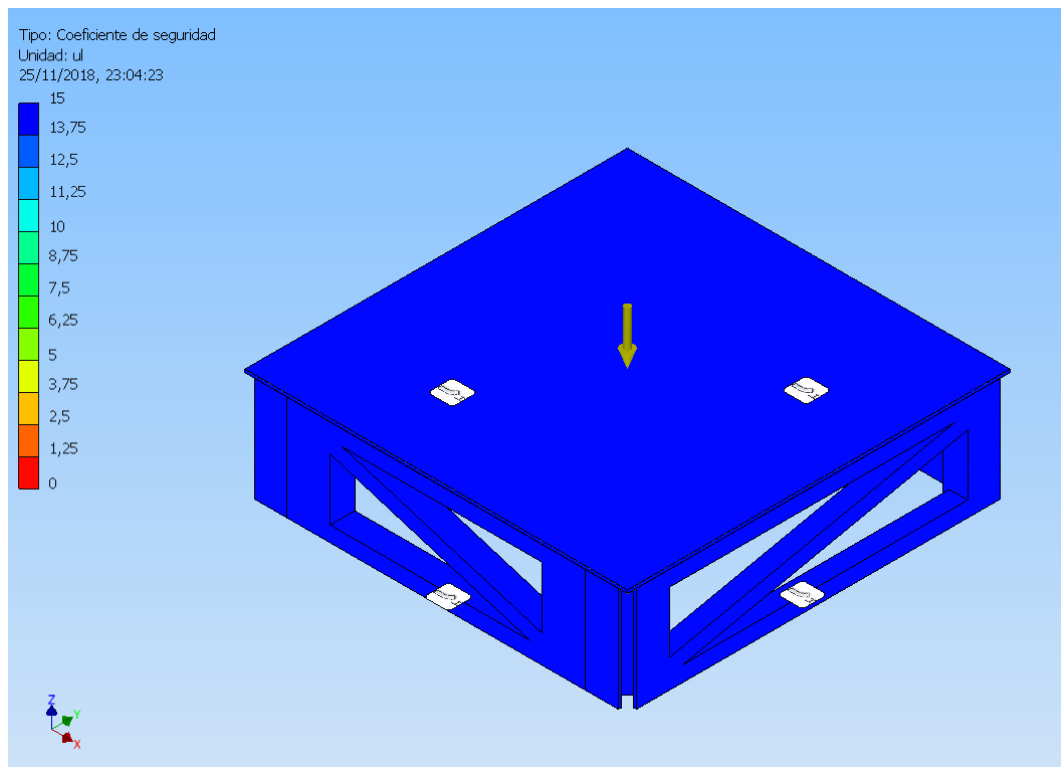


Figura 1.2.2 Coeficiente de seguridad en el box pequeño

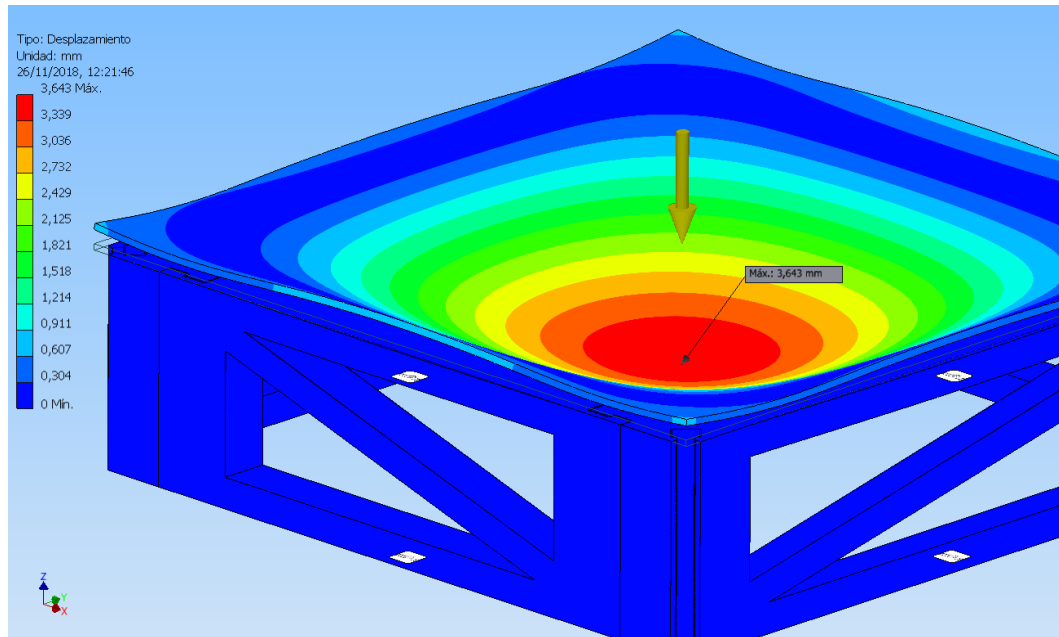


Figura 1.2.3 Desplazamiento total en el box pequeño

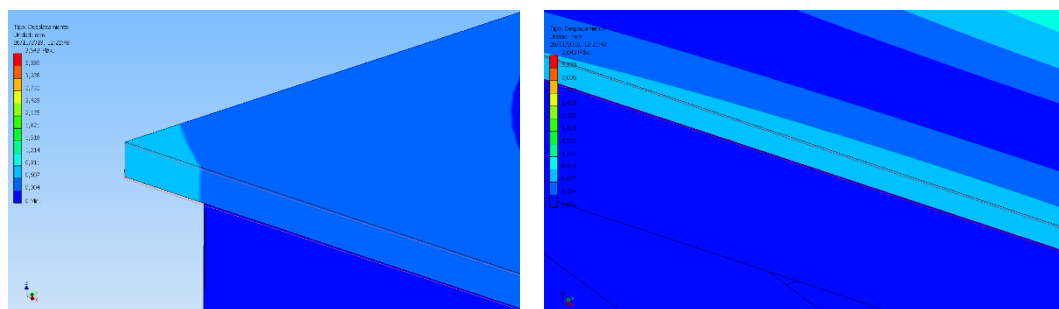


Figura 1.2.4 Detalles del desplazamiento total en el box pequeño

Aunque en la figura 1.2.3 la cubierta parezca muy deformada, es simplemente debido a una exageración intencionada del software con el fin de que se puedan apreciar mejor las reacciones sobre el sólido analizado. Ya en la figura 1.2.4 se puede ver con detalle la deformación a escala real de la cubierta, que, como se trata de unas décimas de milímetro, la verdadera deformación resulta casi inapreciable.

Además del criterio de ignorar en la deformación las componentes X e Y por su irrelevancia ante los resultados en Z (como se expondrá a continuación), para los análisis en este documento expuestos, también se presentarán siempre las deformaciones de los sólidos exageradas para facilitar su visualización, a excepción de las figuras que se indiquen como “detalle” de la deformación, donde su deformación será la real.

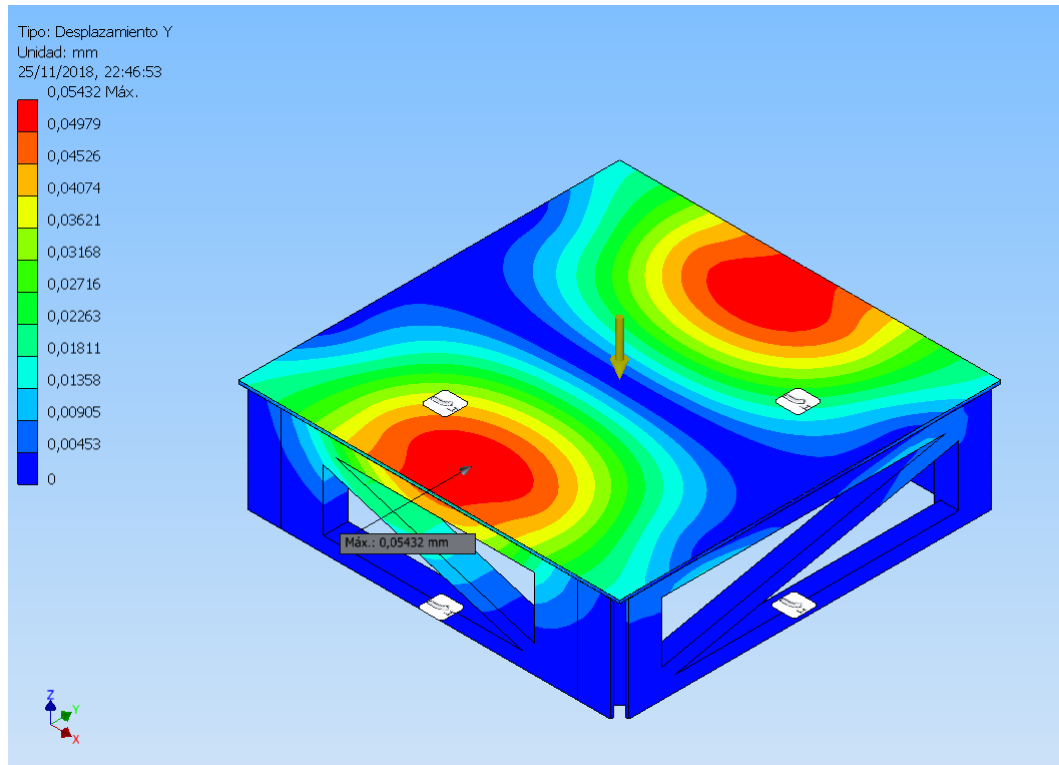


Figura 1.2.5 Desplazamiento en Y en el box pequeño

Como cabía esperar, el desplazamiento principal se produce en el eje Z, siendo el desplazamiento total de 3,643mm y el de Y de 0,05432mm. El desplazamiento en el eje X al igual que en el Y, poseía un valor irrelevante para el estudio, por lo que de aquí en adelante sólo se mostrarán los resultados de los desplazamientos totales sabiendo que su principal componente de relevancia es la del eje Z.

A continuación, se muestran los resultados de este mismo análisis en el resto de rampas, a excepción del Box Grande puesto que el resultado es prácticamente el mismo que en el Box Pequeño debido a su casi idéntica configuración.

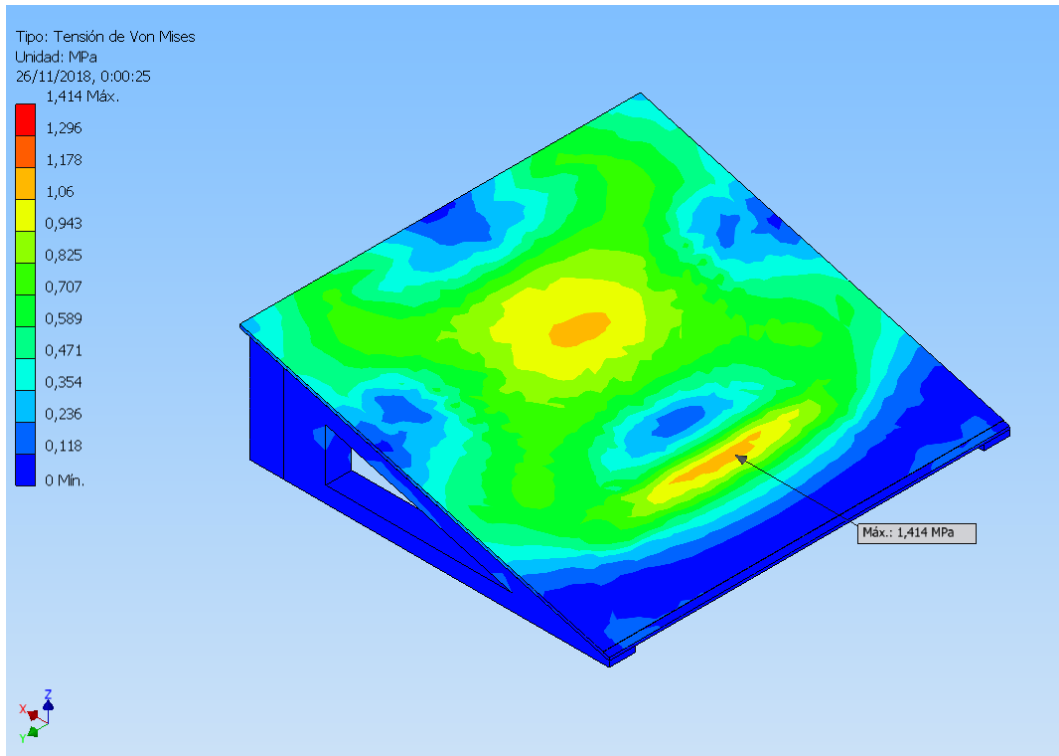


Figura 1.2.6 Tensión de Von Mises en el Kicker

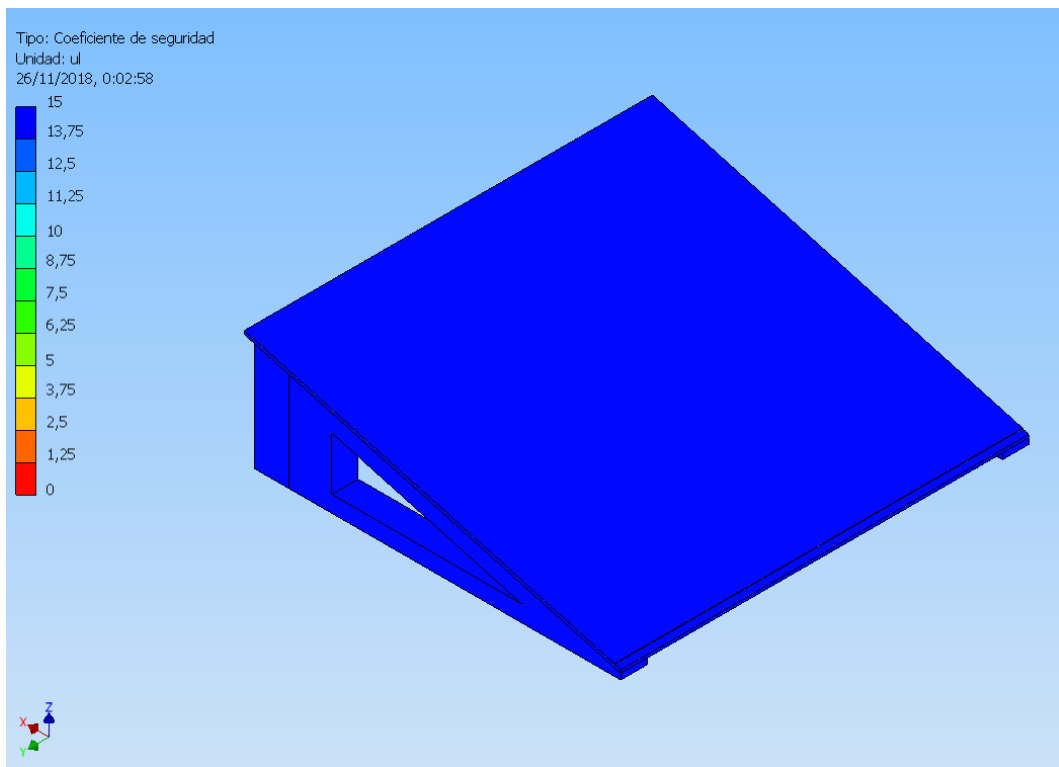


Figura 1.2.7 Coeficiente de Seguridad en el Kicker

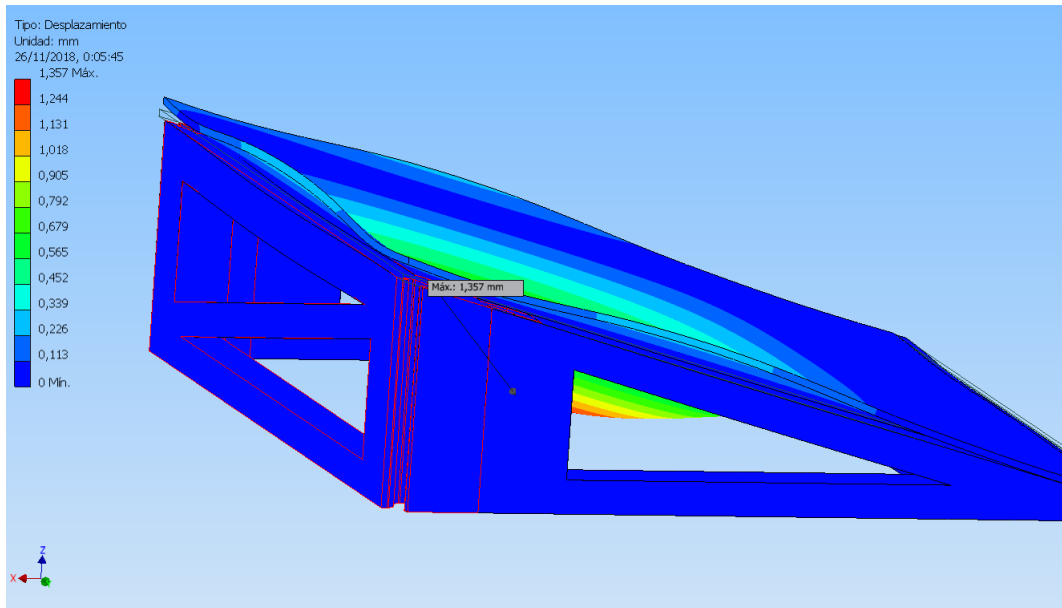


Figura 1.2.8 Desplazamiento total en el Kicker

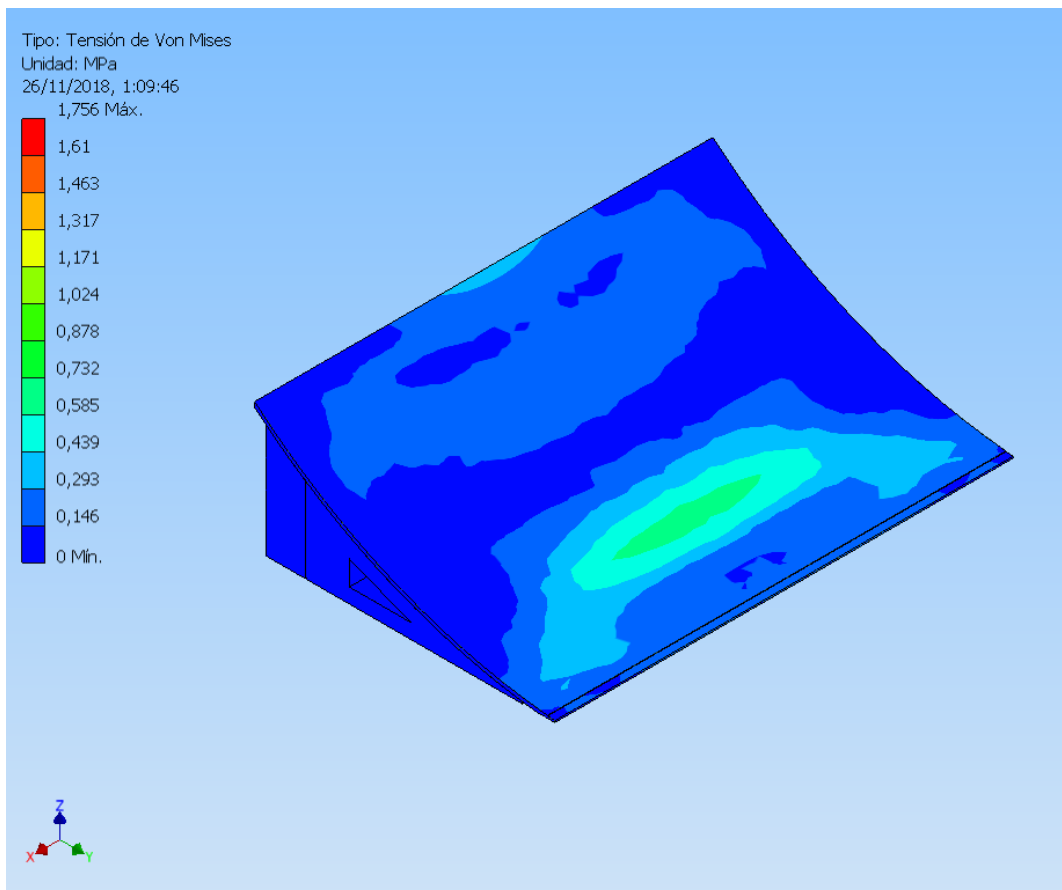


Figura 1.2.9 Tensión de Von Mises en el Quarter Pipe

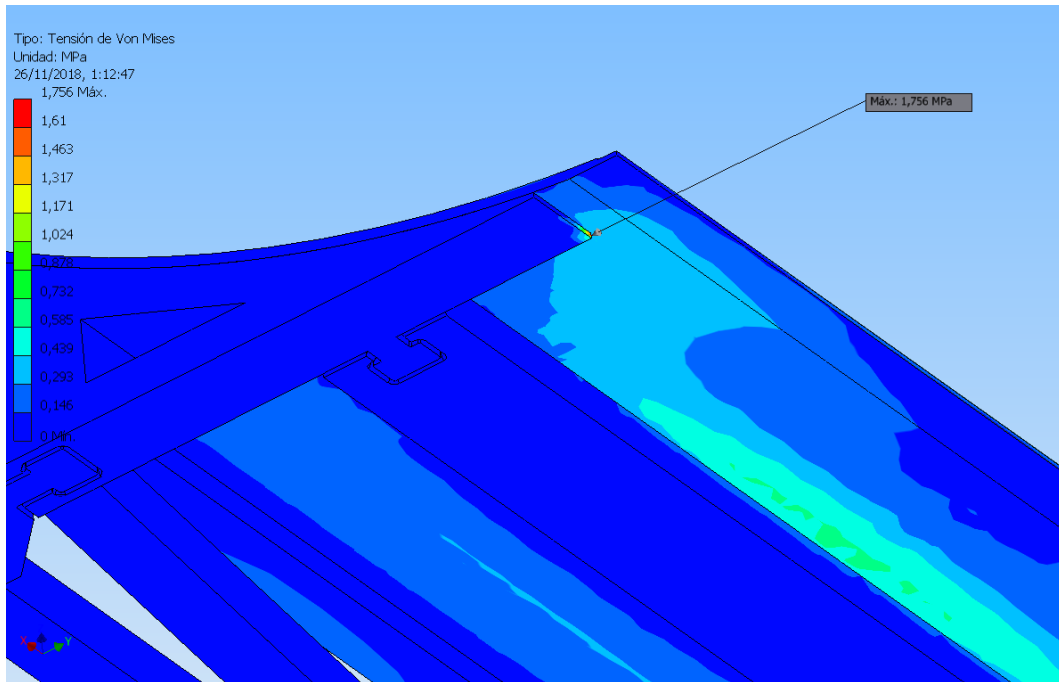


Figura 1.2.10 Detalle de la tensión de Von Mises en el Quarter Pipe

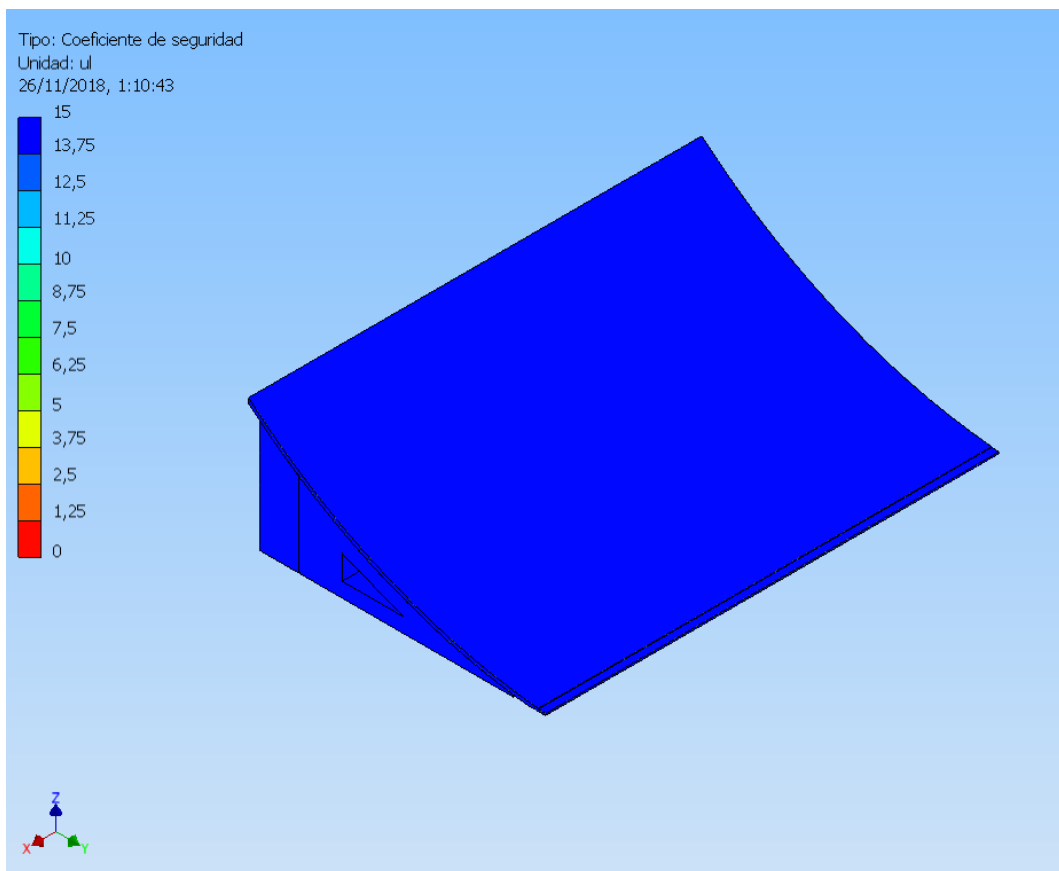


Figura 1.2.11 Coeficiente de seguridad en el Quarter Pipe

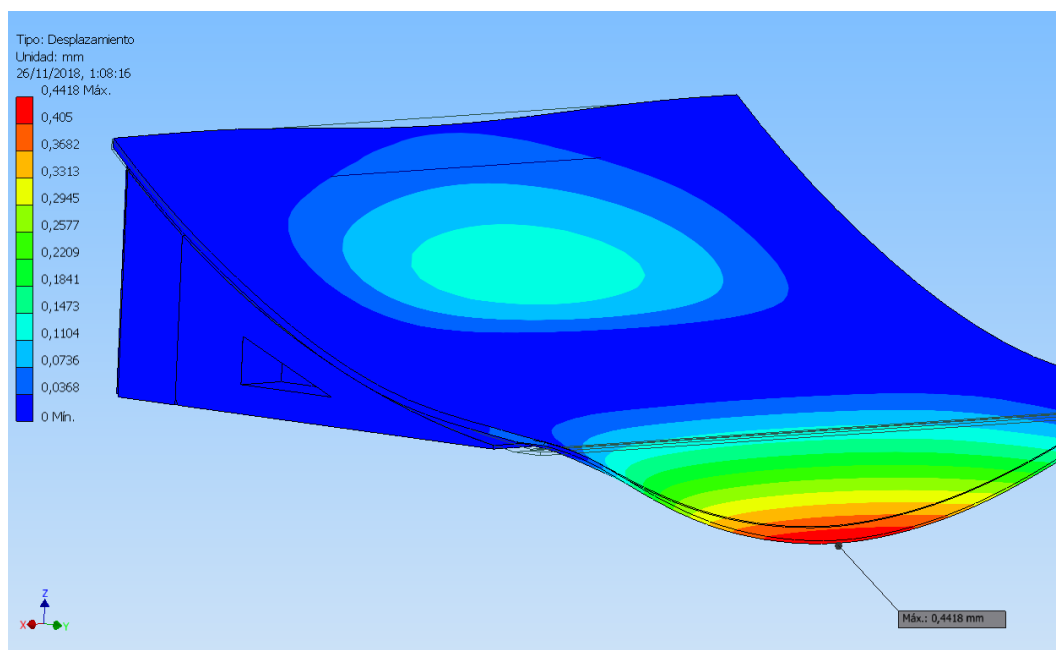


Figura 1.2.12 Desplazamiento total en el Quarter Pipe

Los resultados obtenidos de este estudio fueron más que satisfactorios dadas las suposiciones realizadas en él, puesto que, como ya ha sido mencionado anteriormente, los valores resultantes del análisis son mayores que los que se apreciarían en un uso real debido a la diferencia entre las prestaciones reales y virtuales de la cubierta.

También, es digno de mención que las tensiones resultantes con la carga analizada en cualquiera de los módulos son inferiores a 15 veces su límite elástico, como se puede observar en las figuras: 1.2.2, 1.2.7 y 1.2.11.

A modo de síntesis, los resultados se exponen en la siguiente tabla:

	Box Pequeño	Kicker	Quarter Pipe
Tipo de elemento	Tetraedros parabólicos	Tetraedros parabólicos	Tetraedros parabólicos
$\sigma_{m,max}$ (MPa)	1,794	1,414	1,756
$\delta_{,max}$ (mm)	3,6430	1,3570	0,4418

1.3 Estructuras sometidas a una carga estática de 80kg con el anclaje de media cubierta

Aproximando más la simulación a la realidad, en este segundo bloque de estudio se ha dividido la plancha que conforma la cubierta en dos mitades y se ha analizado la misma carga que en el apartado anterior, pero, esta vez, aplicada a una única mitad puesto que la cubierta real estará formada por dos mitades unidas por unas bisagras que facilitará el transporte del conjunto.

También, a diferencia del anterior estudio, en este se ha bloqueado el movimiento de la cubierta bajo solicitación en las uniones entre esta y los laterales de la estructura, con lo que se prevé un aumento de las tensiones en las zonas colindantes a los apoyos. Esto es debido a que la cubierta y los laterales realmente poseen una unión mediante unas piezas troncocónicas, aunque no sea tan estricta como en este estudio se plantea.

A mayores, para obtener una mayor fiabilidad y precisión de los resultados, se ha aumentado el número de refinados de la malla de 0 a 4, se ha reducido el criterio de parada de discordancia entre dos resultados consecutivos al 5% (antes era 10%) y el tamaño de elemento medio ha pasado de ser 0,1 a 0,08. Además, se ha puesto especial énfasis en la observación de la convergencia de los resultados como se podrá observar más adelante.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

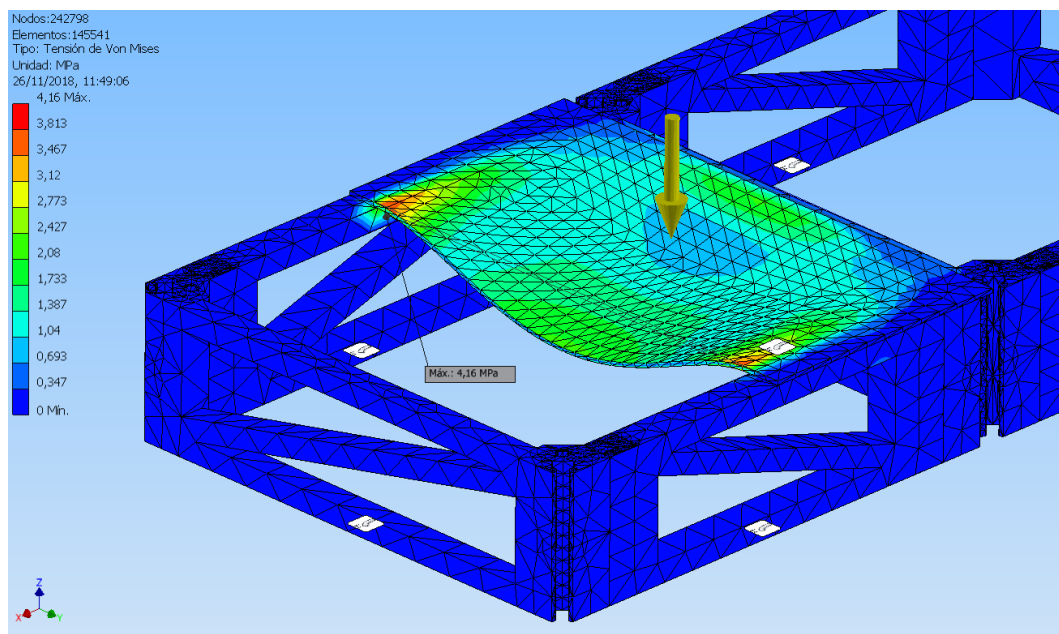


Figura 1.3.1 Tensión de Von Mises en el Box Grande

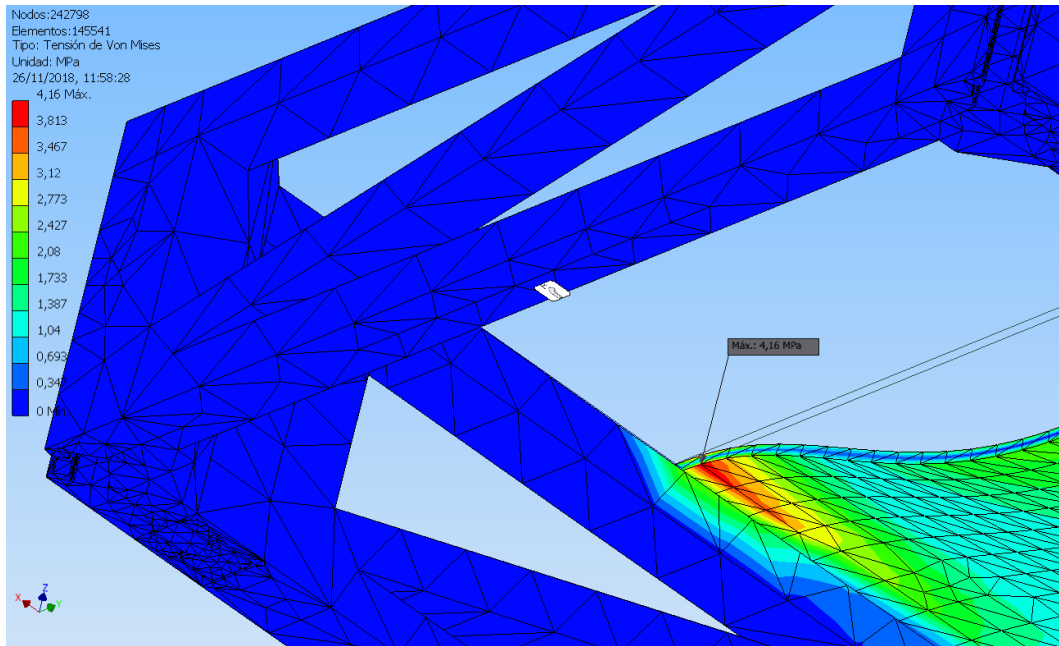


Figura 1.3.2 Detalle de la Tensión de Von Mises en el Box Grande

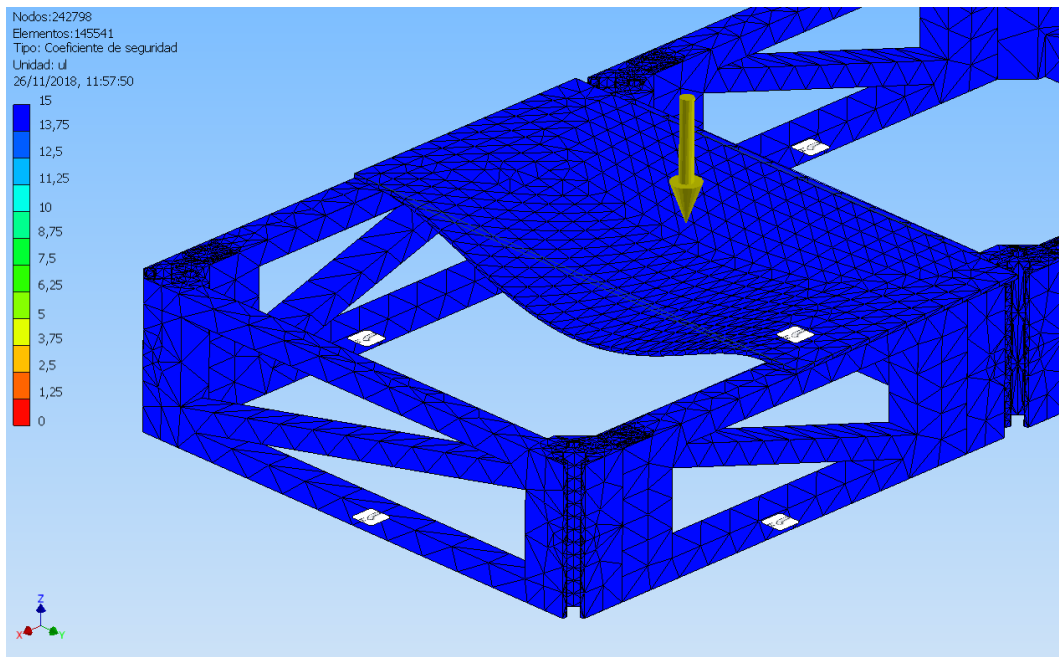


Figura 1.3.3 Coeficiente de seguridad en el Box Grande

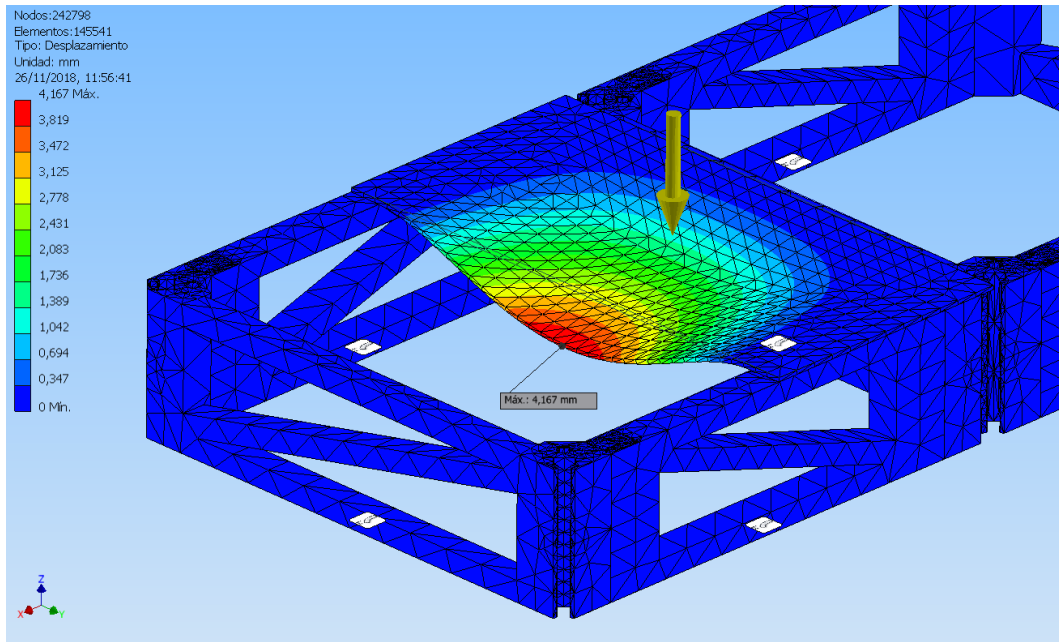


Figura 1.3.4 Desplazamiento total en el Box Grande

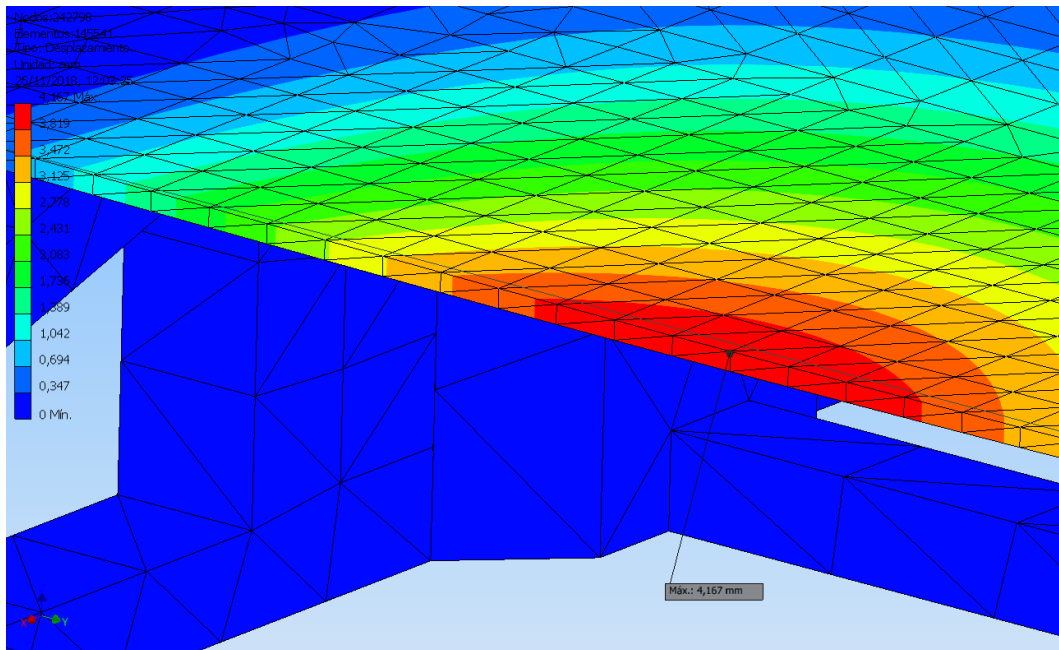


Figura 1.3.5 Detalle del desplazamiento en el Box Grande

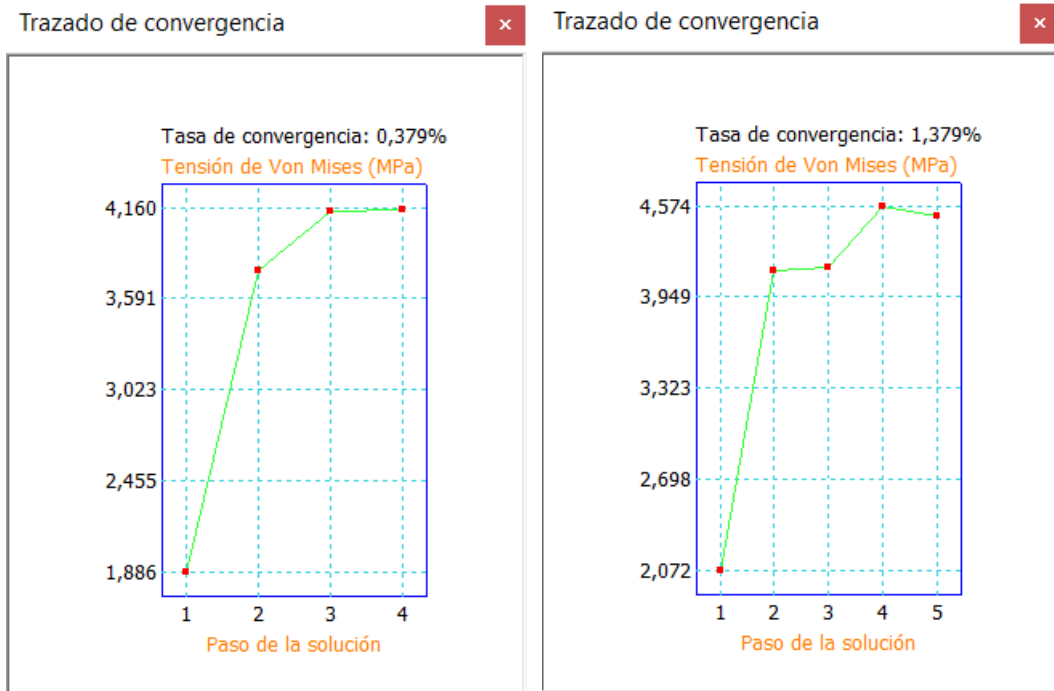


Figura 1.3.6 Ejemplos de gráficos de convergencia del Box Grande

A continuación, se presenta el mismo estudio para el resto de los módulos del proyecto a excepción del Box Pequeño por su casi inexistente disparidad de resultados con el Box Grande.

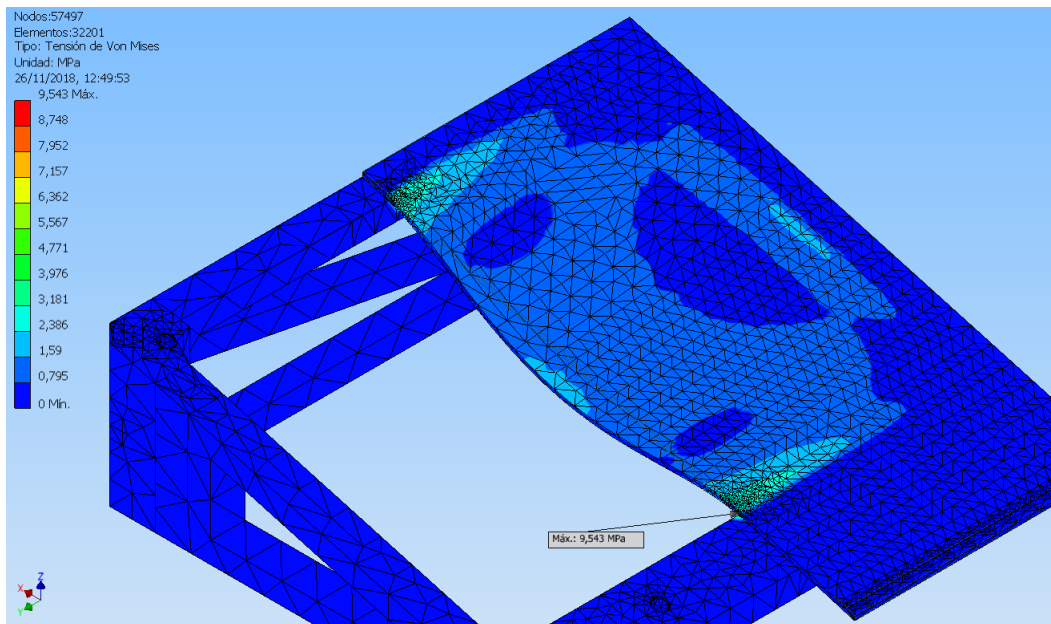


Figura 1.3.7 Tensión de Von Mises en el Kicker

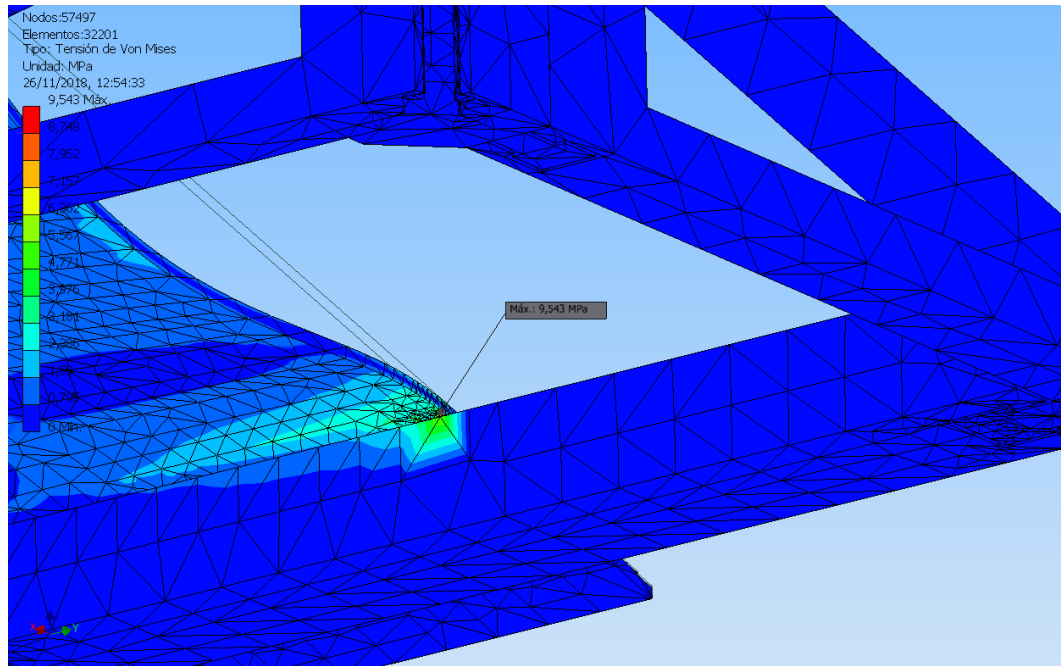


Figura 1.3.8 Detalle de la Tensión de Von Mises en el Kicker

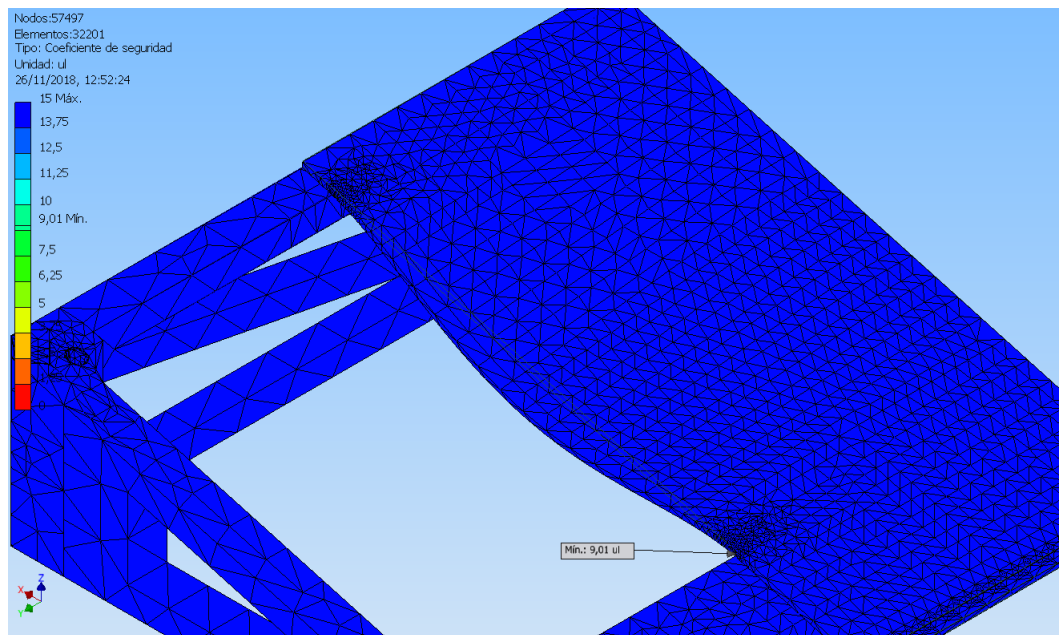


Figura 1.3.9 Coeficiente de seguridad en el Kicker

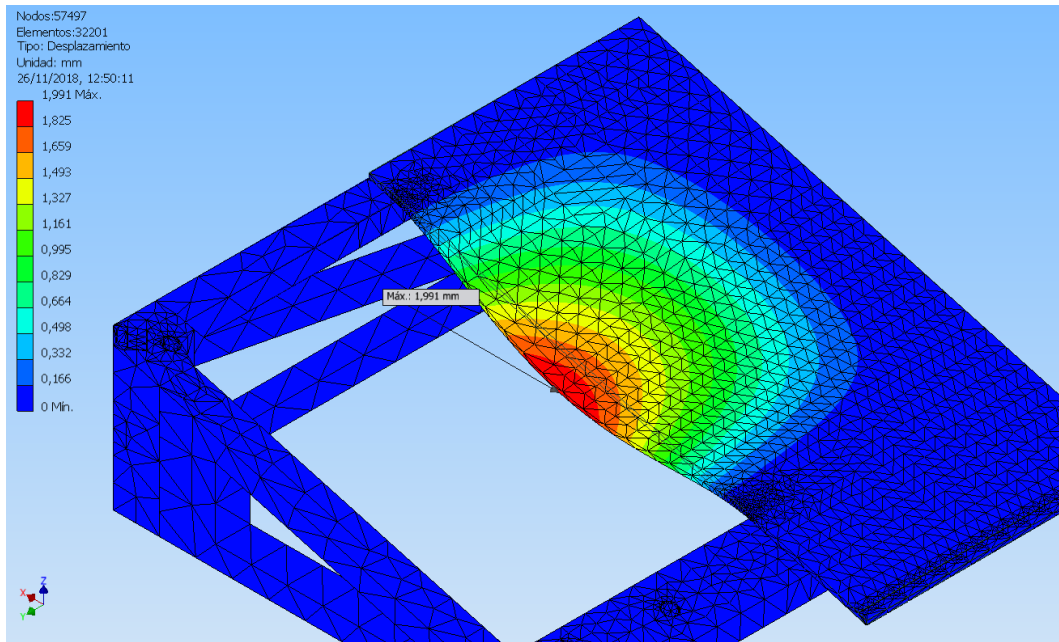


Figura 1.3.10 Desplazamiento total en el Kicker

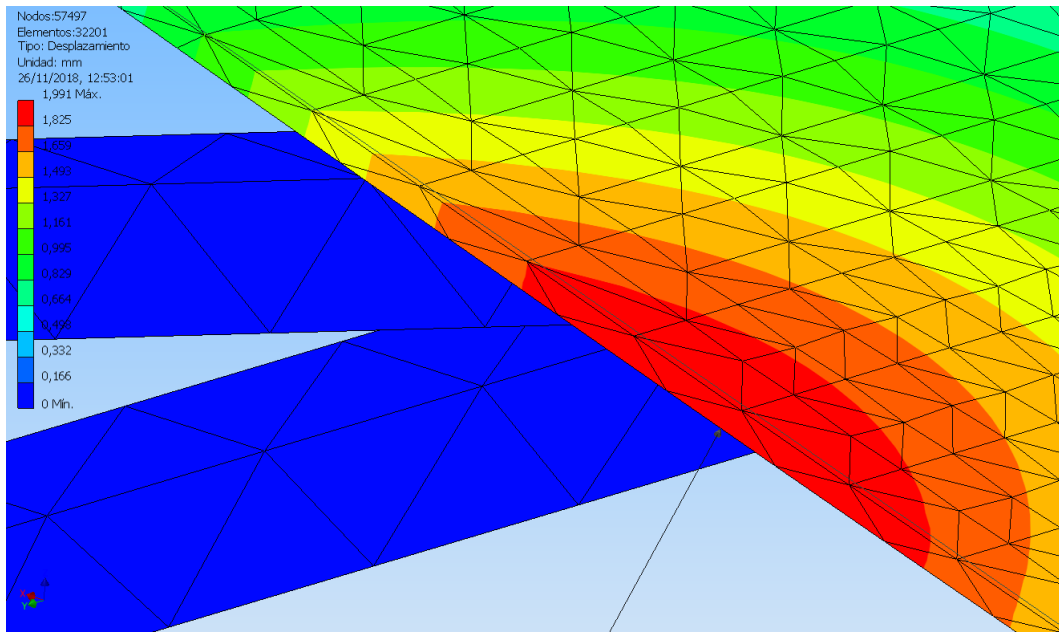


Figura 1.3.11 Detalle del desplazamiento total en el Kicker

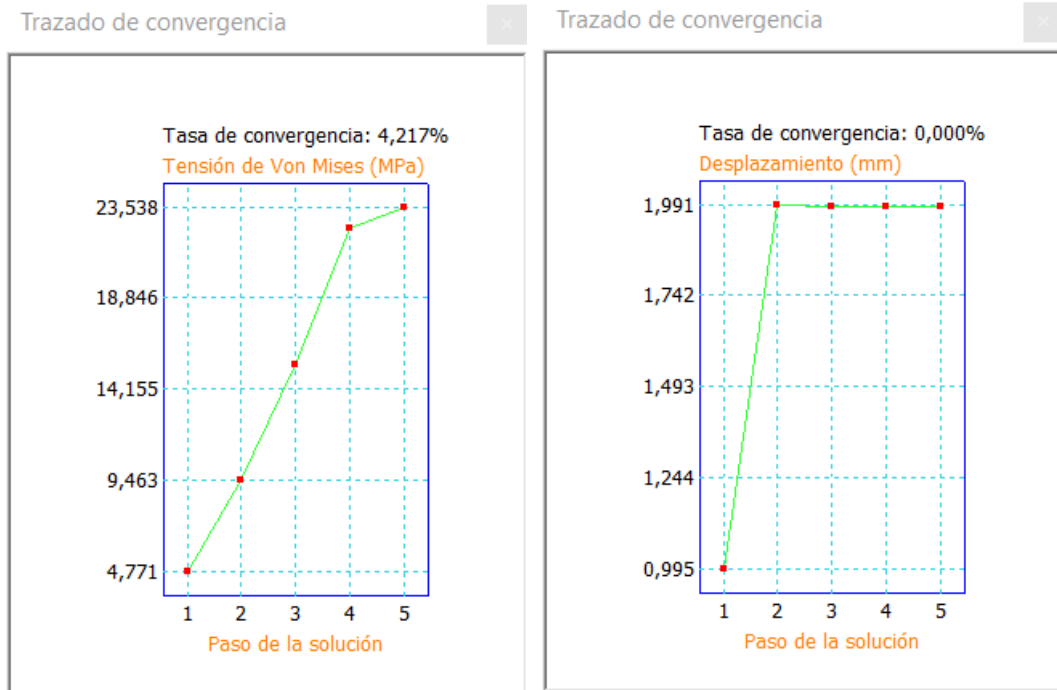


Figura 1.3.12 Ejemplos de gráficos de convergencia del Kicker

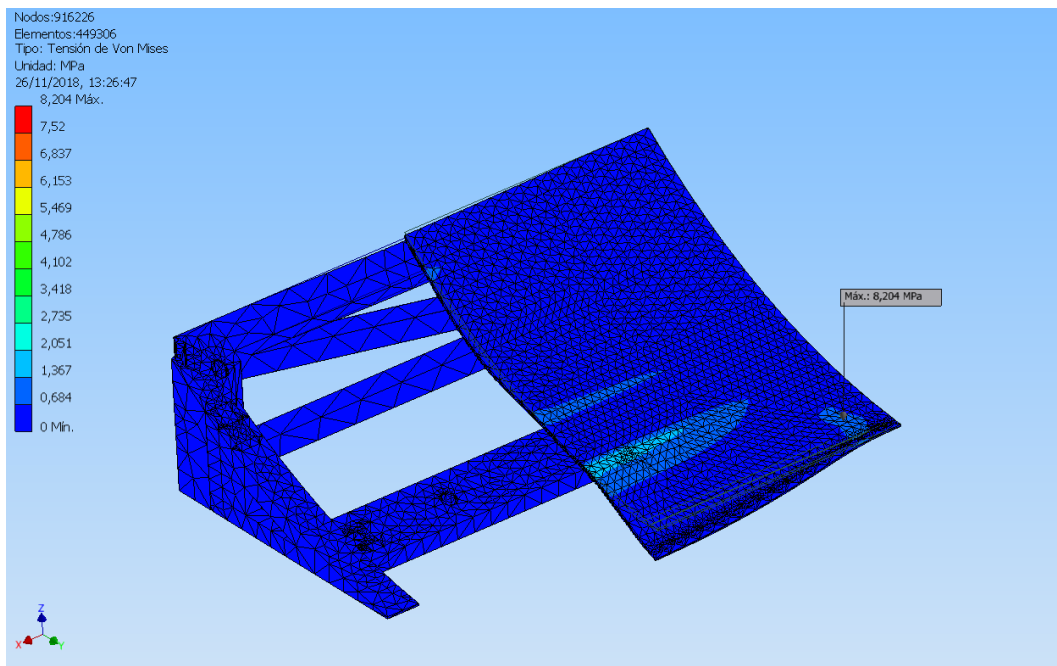


Figura 1.3.13 Tensión de Von Mises en el Quarter Pipe

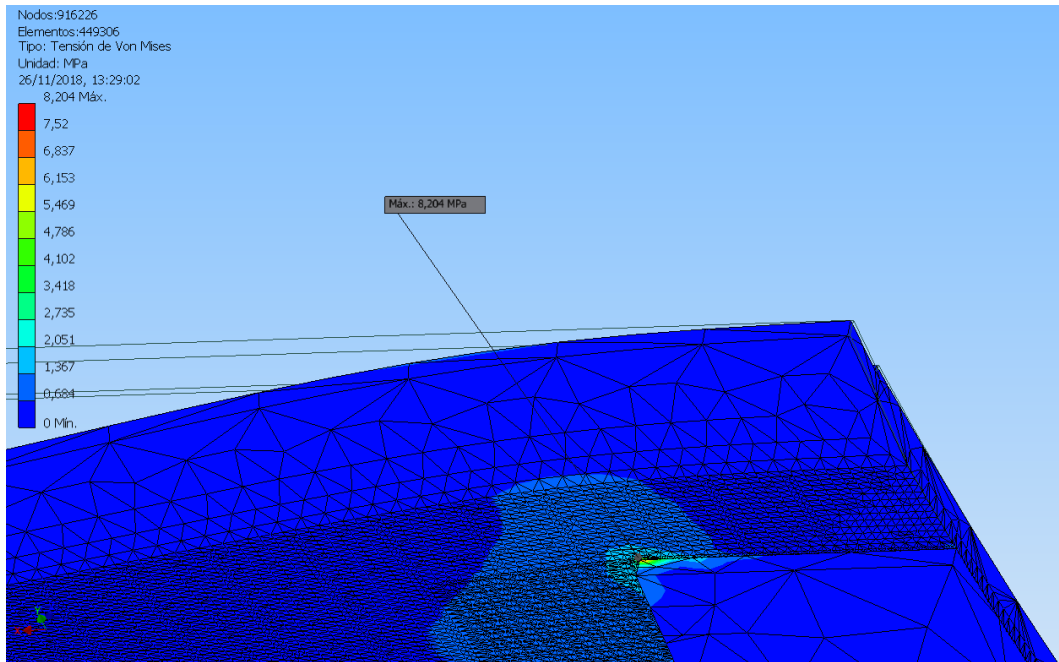


Figura 1.3.14 Detalle de la Tensión de Von Mises en el Quarter Pipe

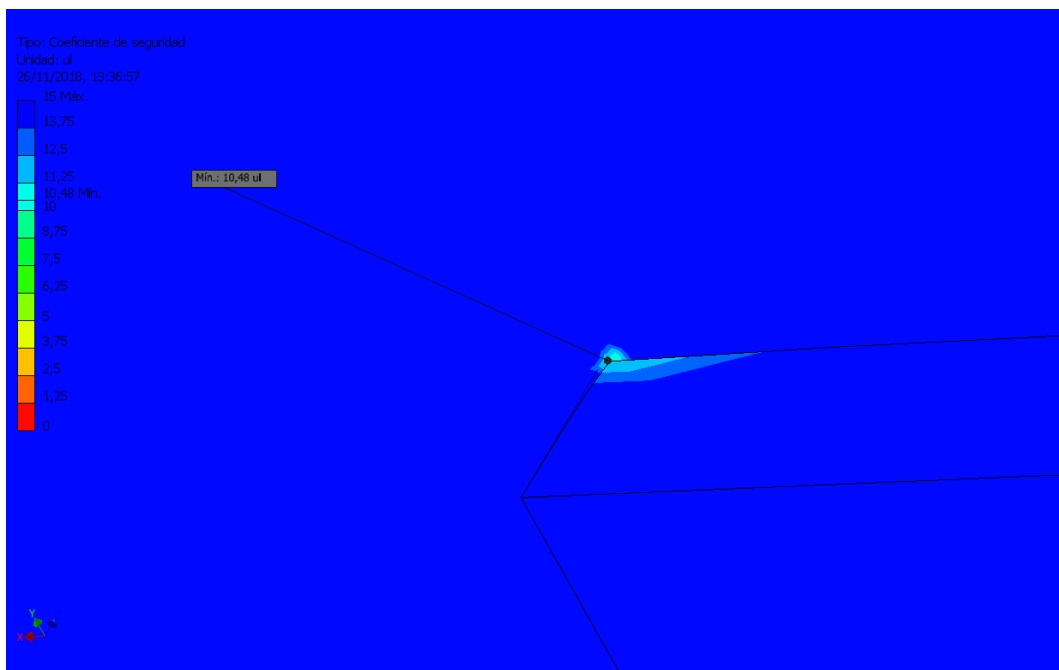


Figura 1.3.15 Detalle del Coeficiente de Seguridad en el Quarter Pipe

Como se puede apreciar, a pesar de que sea esperada una alta tensión en esa zona, es muy probable, basándose también en el gráfico de convergencia resultante (figura 1.3.18), que se haya creado una singularidad en la malla en

dicho punto. Impidiendo que los resultados del análisis en esa área sean fiables. Este fenómeno se repetirá en los estudios siguientes con gran seguridad.

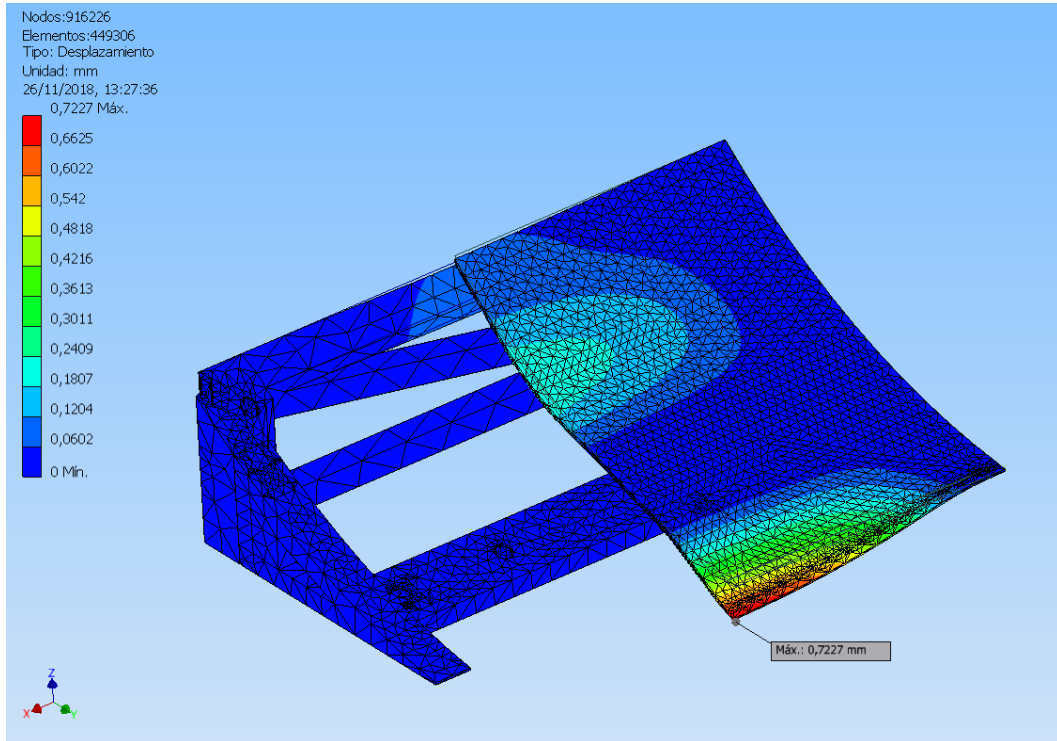


Figura 1.3.16 Desplazamiento total en el Quarter Pipe

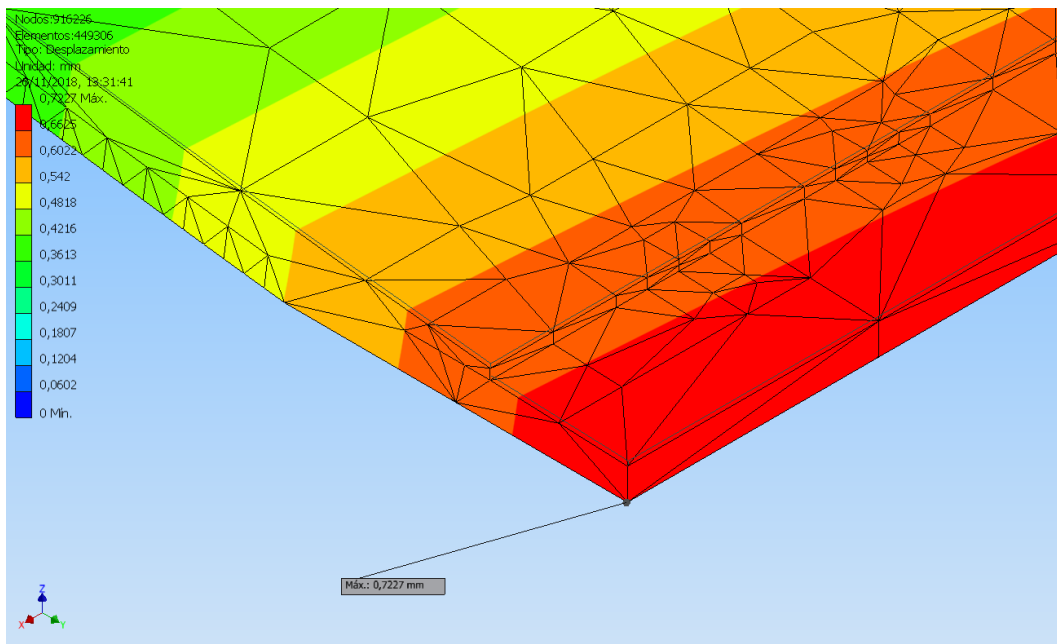


Figura 1.3.17 Detalle del desplazamiento total en el Quarter Pipe

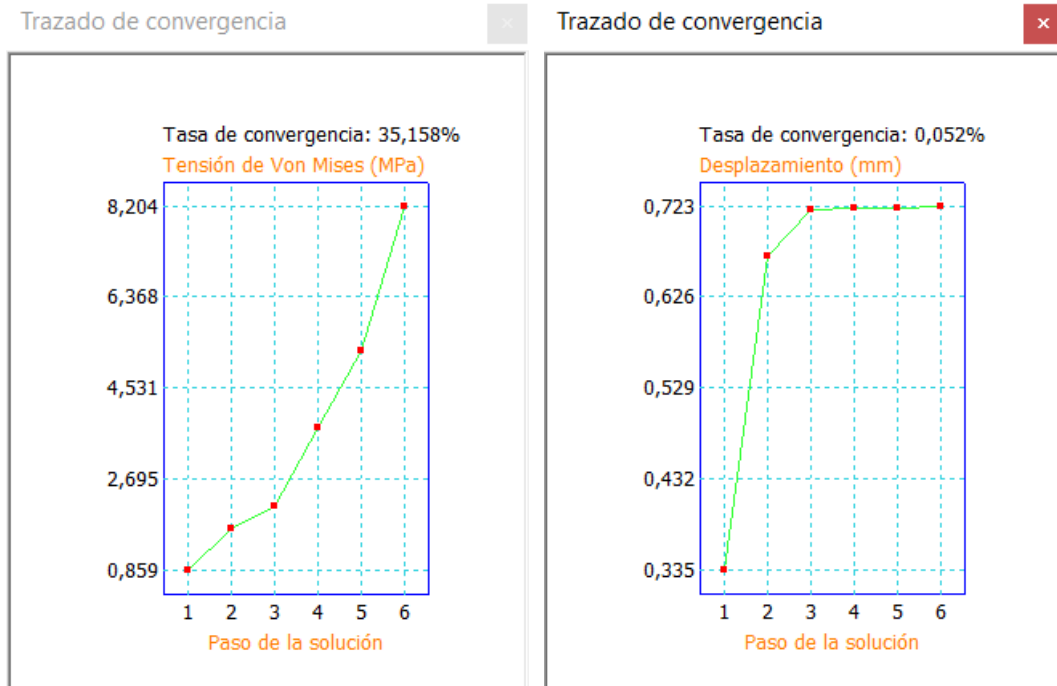


Figura 1.3.18 Ejemplos de gráficos de convergencia del Quarter Pipe

Una vez concluido el estudio, se puede apreciar que, aunque los desplazamientos no hayan variado demasiado respecto al análisis del punto anterior, era de esperar que las tensiones, al estar ahora fijada la cubierta, iban a ser mucho mayores.

En el producto final el anclaje de la cubierta no es tan restrictivo en el eje Z como el supuesto en este análisis, por lo que las tensiones predecibles en su uso real bajo esta misma sollicitación no serán tan grandes. Aún así, las tensiones máximas de 9,543 MPa siguen sestando bastante por debajo del límite de elasticidad real del material de la cubierta.

Para resumir este estudio, los resultados se exponen en la siguiente tabla:

	Box Grande	Kicker	Quarter Pipe
Tipo de elemento	Tetraedros parabólicos	Tetraedros parabólicos	Tetraedros parabólicos
Malla utilizada (nº nodos)	145541	32201	449306
ovm,max (MPa)	4,160	9,543	8,204
δ ,max (mm)	4,1670	1,9910	0,7227

Antes de finalizar este apartado, en este mismo estudio se analizó un caso alternativo al expuesto del Box Grande variando la dirección de la cubierta (dirección que a partir de ahora se denominará “dirección 2”) con el fin de observar qué caso presenta menores tensiones y desplazamientos.

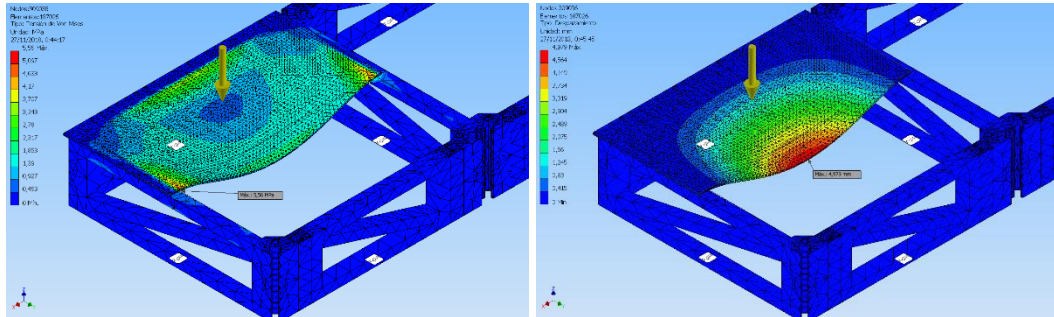


Figura 1.3.19 Resultados del análisis del Box Grande con dirección alternativa de la cubierta

En la siguiente tabla se comparan las tensiones de Von Mises y los desplazamientos de este análisis con el efectuado al principio de este apartado.

	Cubierta en dirección 1	Cubierta en dirección 2
Tensión de Von Mises	4,16MPa	5,56MPa
Desplazamiento	4,167mm	4,979mm

La diferencia de 1,4MPa y 0,812mm entre la dirección 1 y la 2 permite decidir fácilmente la que será la dirección 1, es decir, la que se analizó al comienzo de este punto (1.3), la finalmente empleada en el diseño final de ambos Boxes.

1.4 Estructuras sometidas a un impacto

En esta simulación los módulos serán sometidos a una carga consecuencia del impacto de un patinador desde determinada altura sobre cada una de las rampas, una situación que será muy común en fase de uso.

Para el estudio se adoptado un caso bastante extremo a fin de analizar la resistencia de los módulos en una situación límite.

A pesar de que la altura que un *skater* común puede alcanzar con un *ollie* (maniobra básica del deporte *skating* mediante la cual tanto el patinador como el monopatín se elevan simultáneamente por encima de la superficie de origen permitiéndole saltar o sobrepasar obstáculos) no sea demasiado elevada, debido al hecho de la modularidad y acoplamiento vertical de las

rampas, es necesario analizar el plausible caso de un usuario saltando desde dos rampas apiladas verticalmente a tan sólo una.

En esta hipótesis se debe asumir que el usuario es capaz de elevarse del suelo mediante un *ollie* al menos una altura equivalente a la de un sólo módulo: 0,35 metros. La diferencia de altura entre la rampa de origen a la de destino es también igual a 0,35 metros, por lo que obtenemos una altura total de 0,7 metros de caída.

Se ha mencionado anteriormente que el análisis aquí efectuado será un caso bastante extremo debido a que se supondrá que el patinador no continuará su movimiento una vez alcanzado el módulo de destino.

Esto se traduce en que toda la energía acumulada durante su caída será absorbida íntegramente por la estructura de la rampa, algo que es prácticamente imposible a la par que improbable en un uso real debido, por lo menos, al primer impulso que propulsó al patinador hacia delante al realizar el *ollie*, haciendo con que este aterrice y por inercia continúe su trayectoria con cierta energía cinética. Esta todavía será mayor si el modulo de destino es un plano inclinado.

Por lo tanto se tiene que:

$$E_p = mgh \qquad E_p = 80 \cdot 10 \cdot 0,7 \qquad E_p = 560J$$

Suponiendo que la distancia recorrida en la colisión (d) es igual a 0,1m:

$$I = E_p/d \qquad I = 560/0,1 \qquad I = 5600N$$

Estos son los resultados obtenidos:

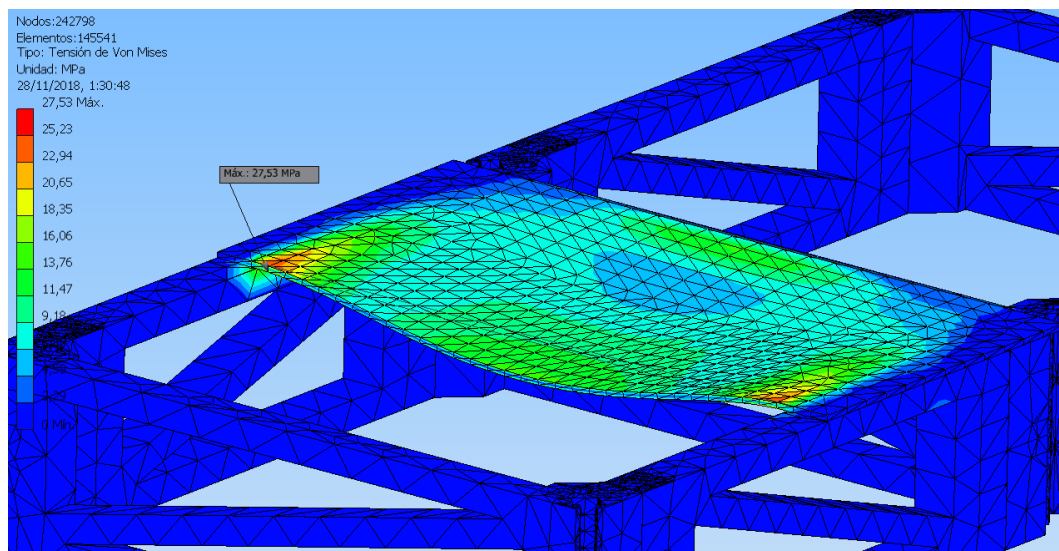


Figura 1.4.1 Tensión de Von Mises en el Box Grande

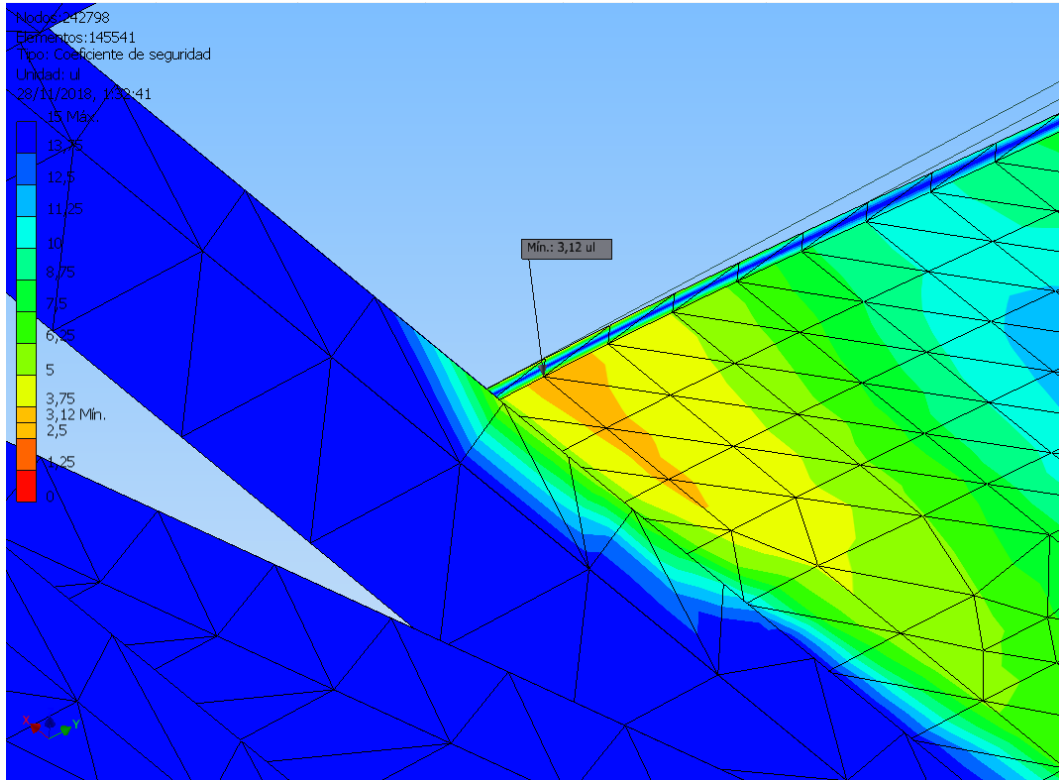


Figura 1.4.2 Coeficiente de seguridad en el Box Grande

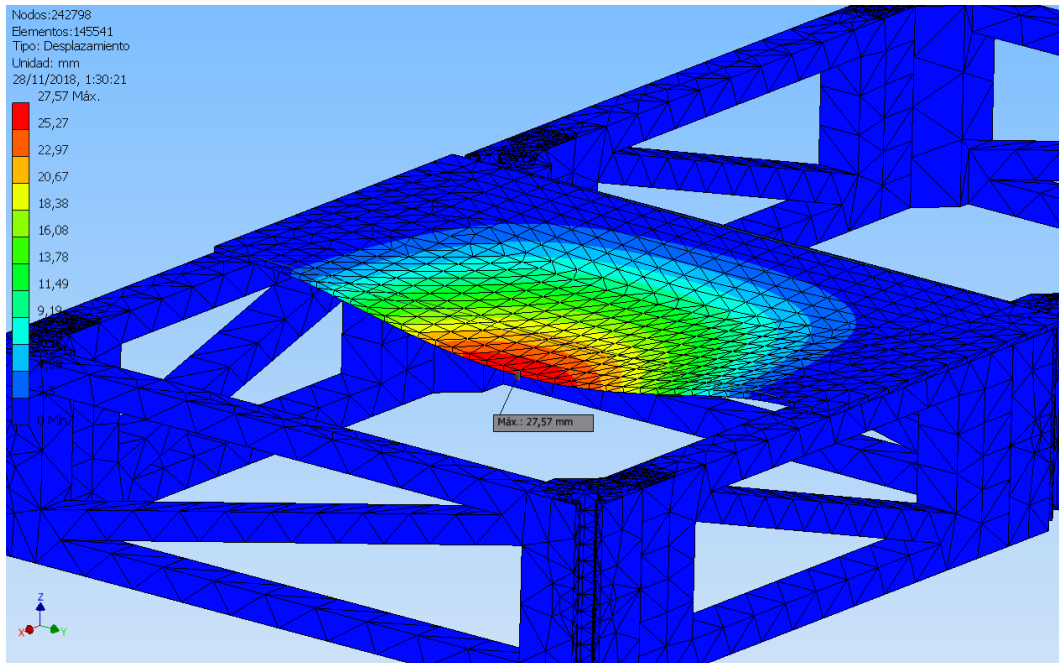


Figura 1.4.3 Desplazamiento total en el Box Grande

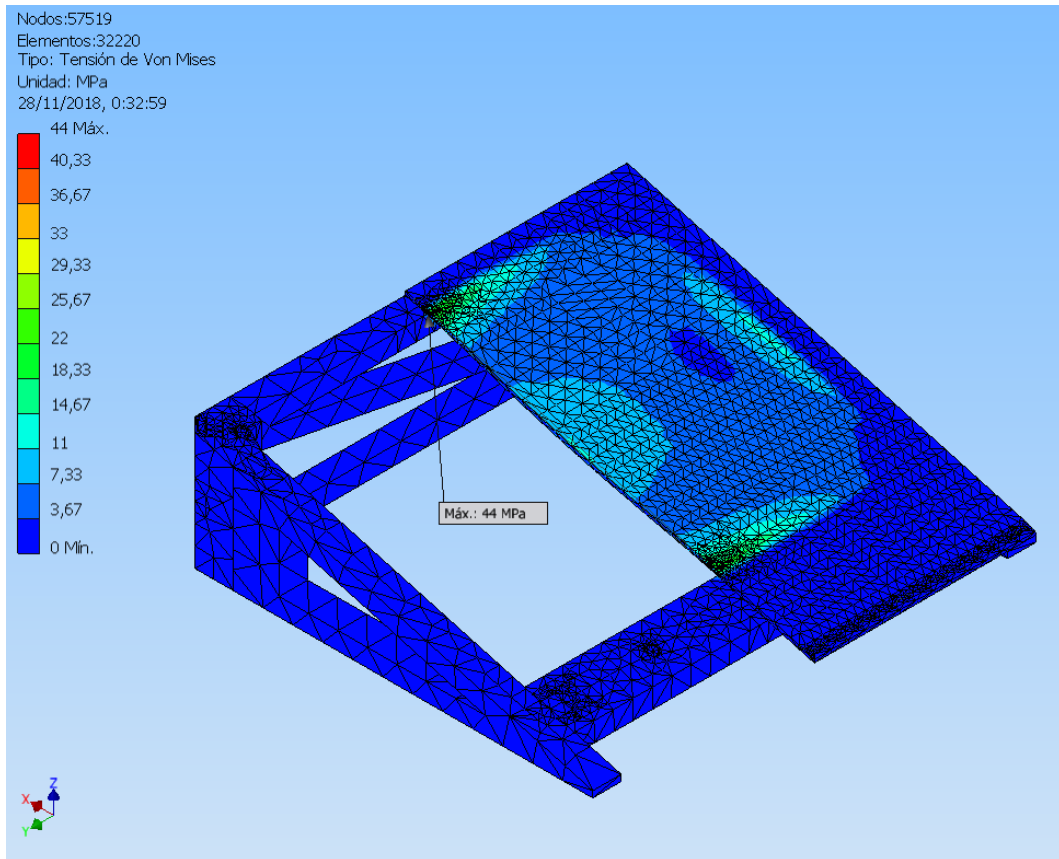


Figura 1.4.4 Tensión de Von Mises en el Kicker

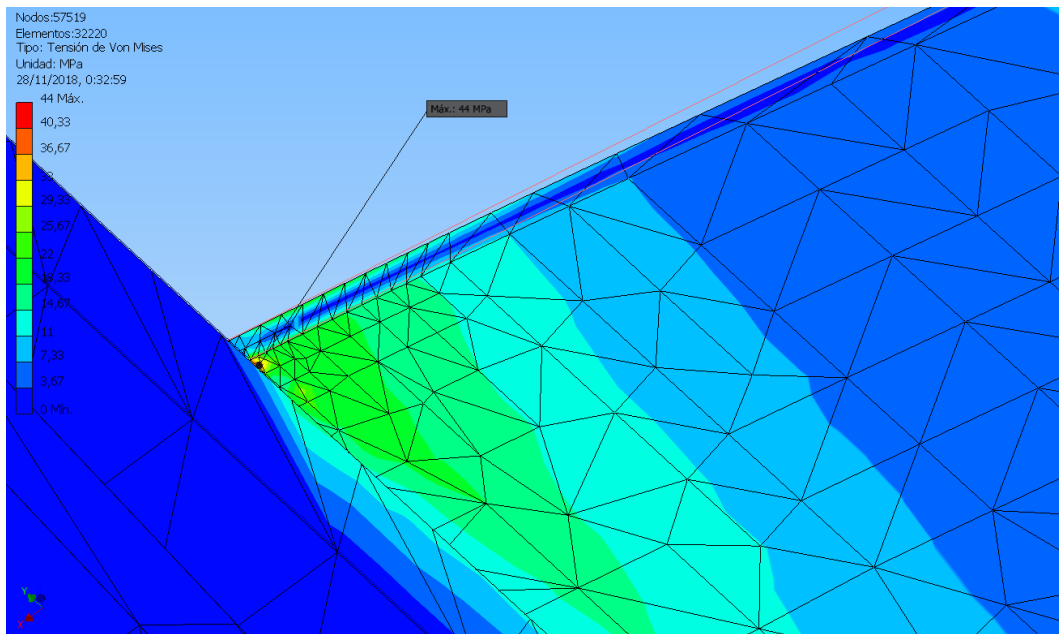


Figura 1.4.5 Detalle de la tensión de Von Mises en el Kicker

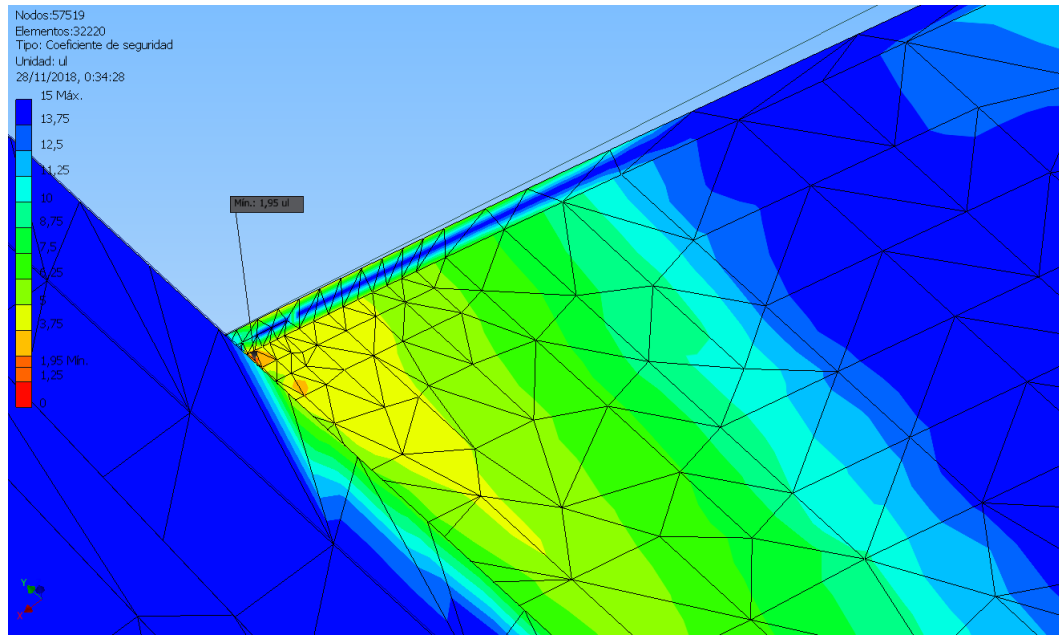


Figura 1.4.6 Coeficiente de seguridad en el Kicker

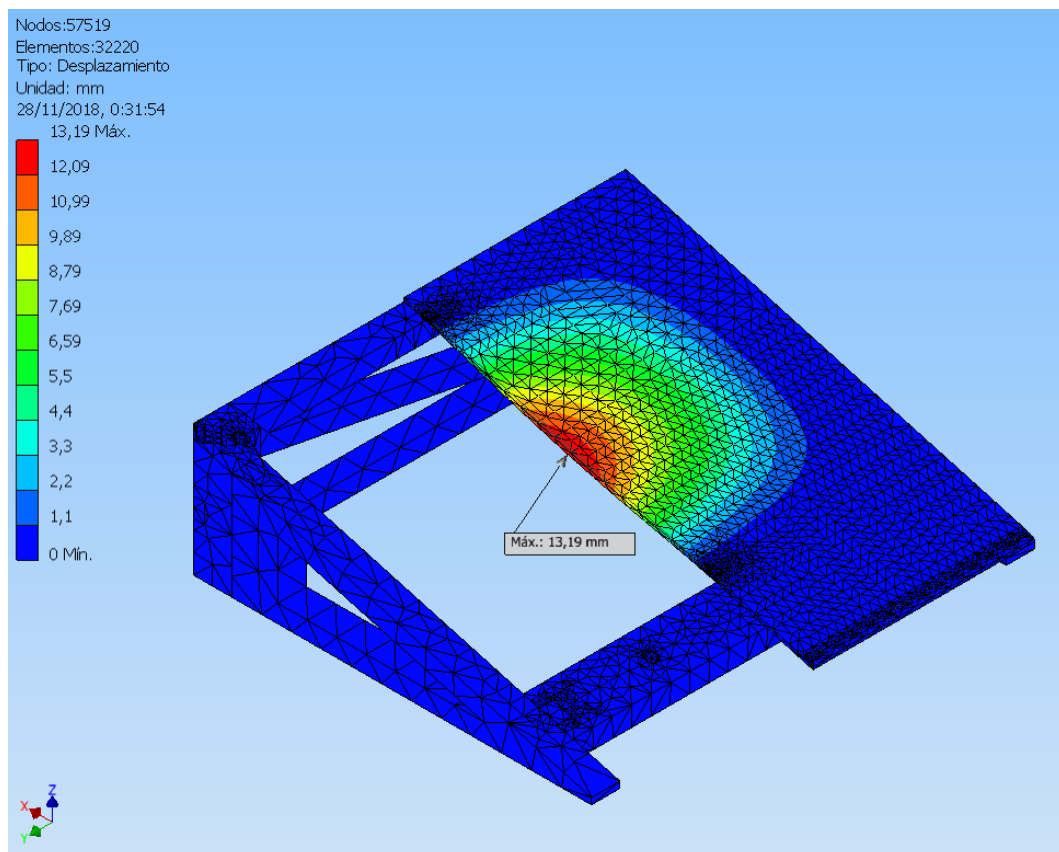


Figura 1.4.7 Desplazamiento total en el Kicker

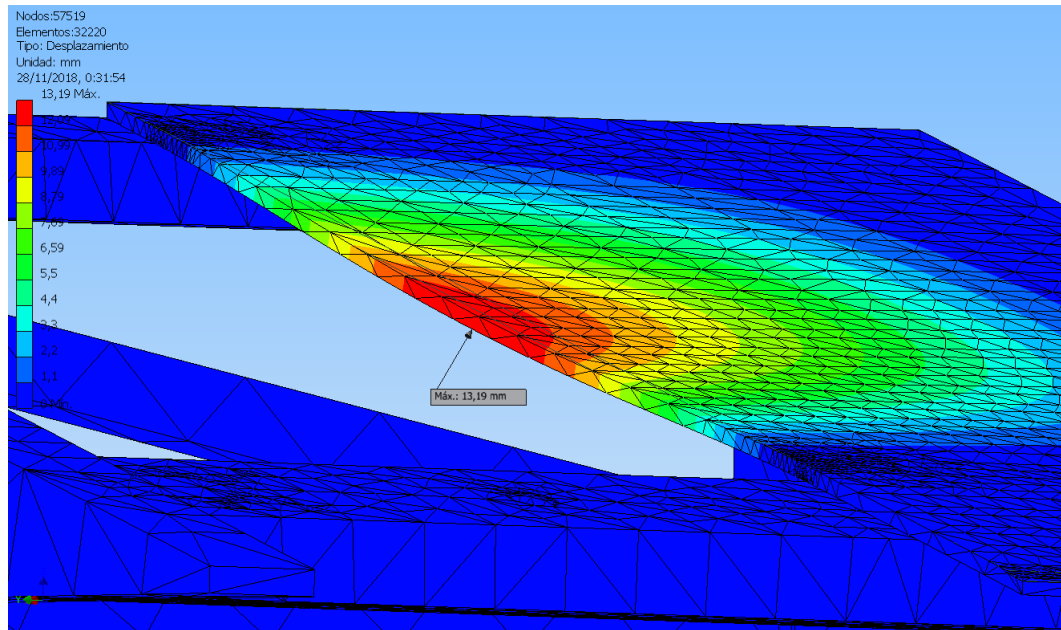


Figura 1.4.8 Detalle del desplazamiento total en el Kicker

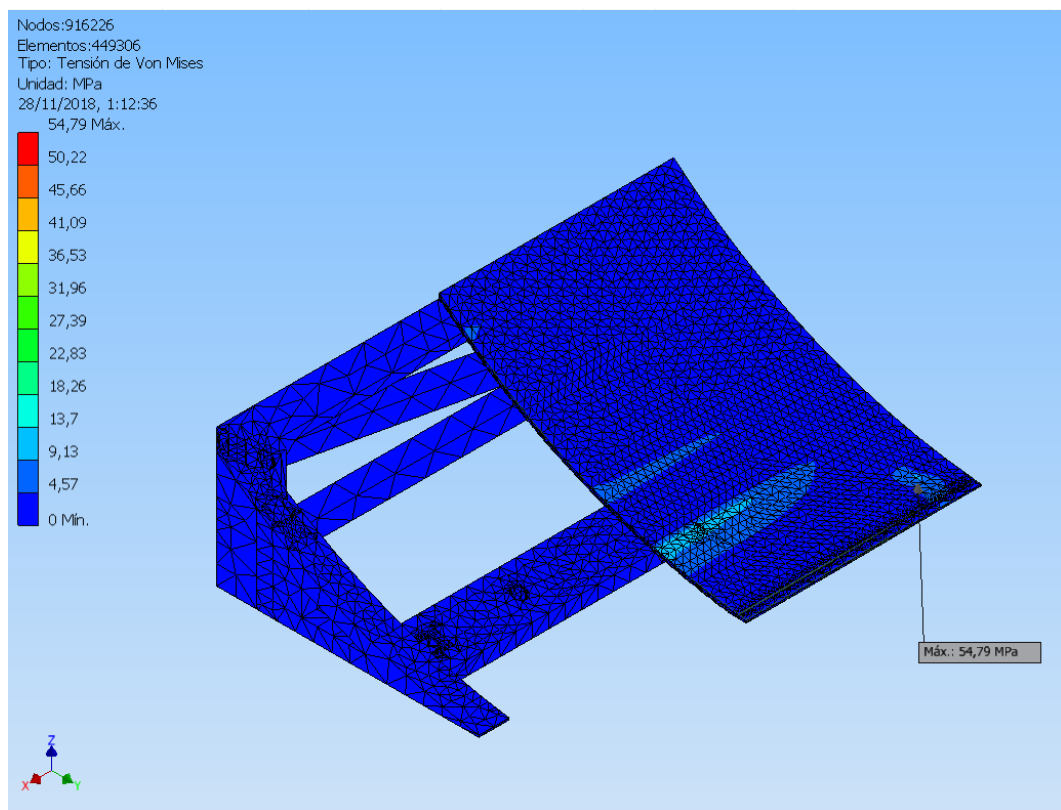


Figura 1.4.9 Tensión de Von Mises en el Quarter Pipe

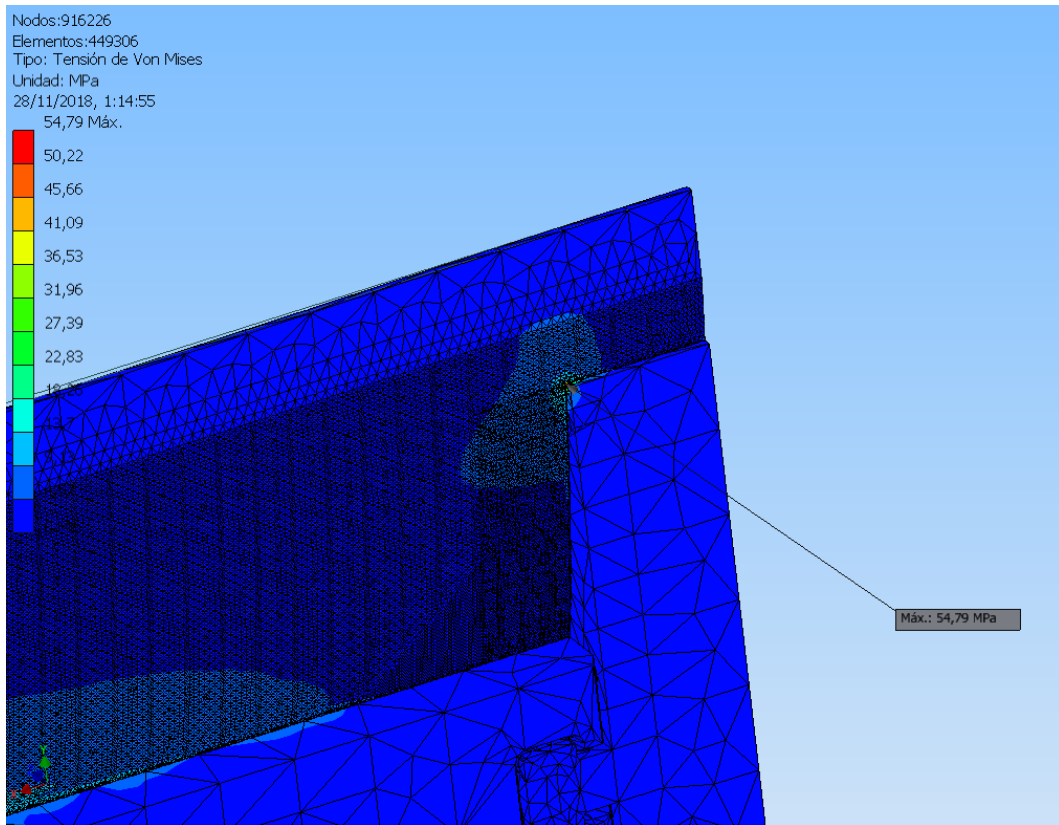


Figura 1.4.10 Detalle de la tensión de Von Mises en el Quarter Pipe

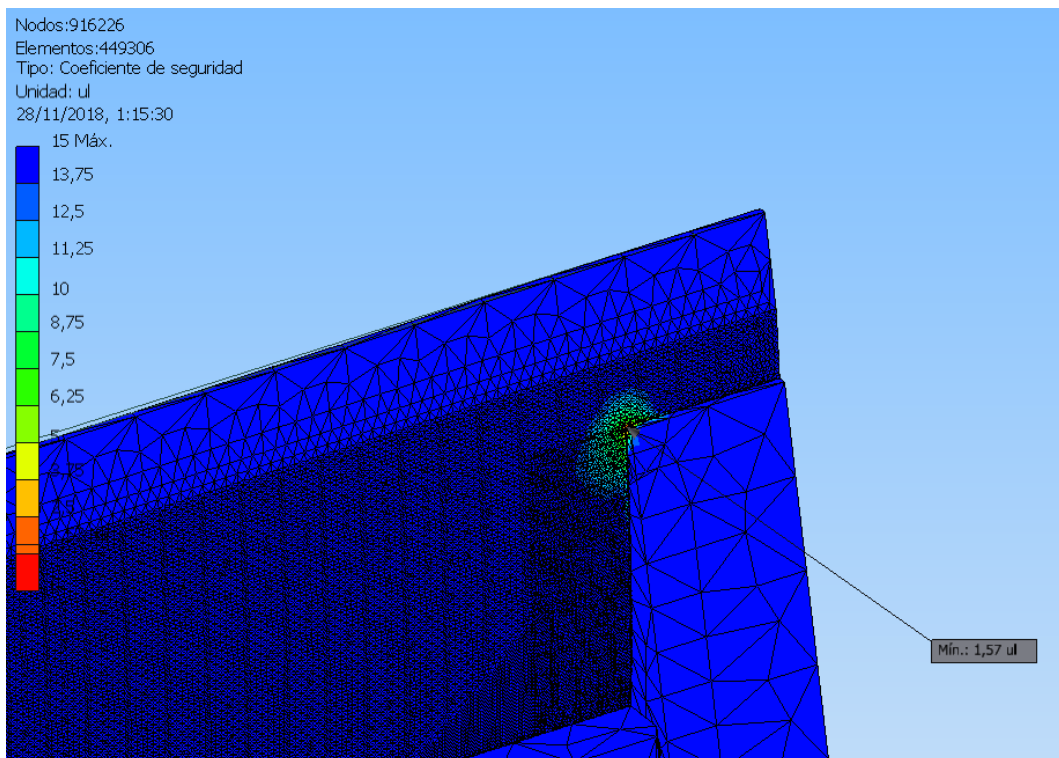


Figura 1.4.11 Coeficiente de seguridad en el Quarter Pipe

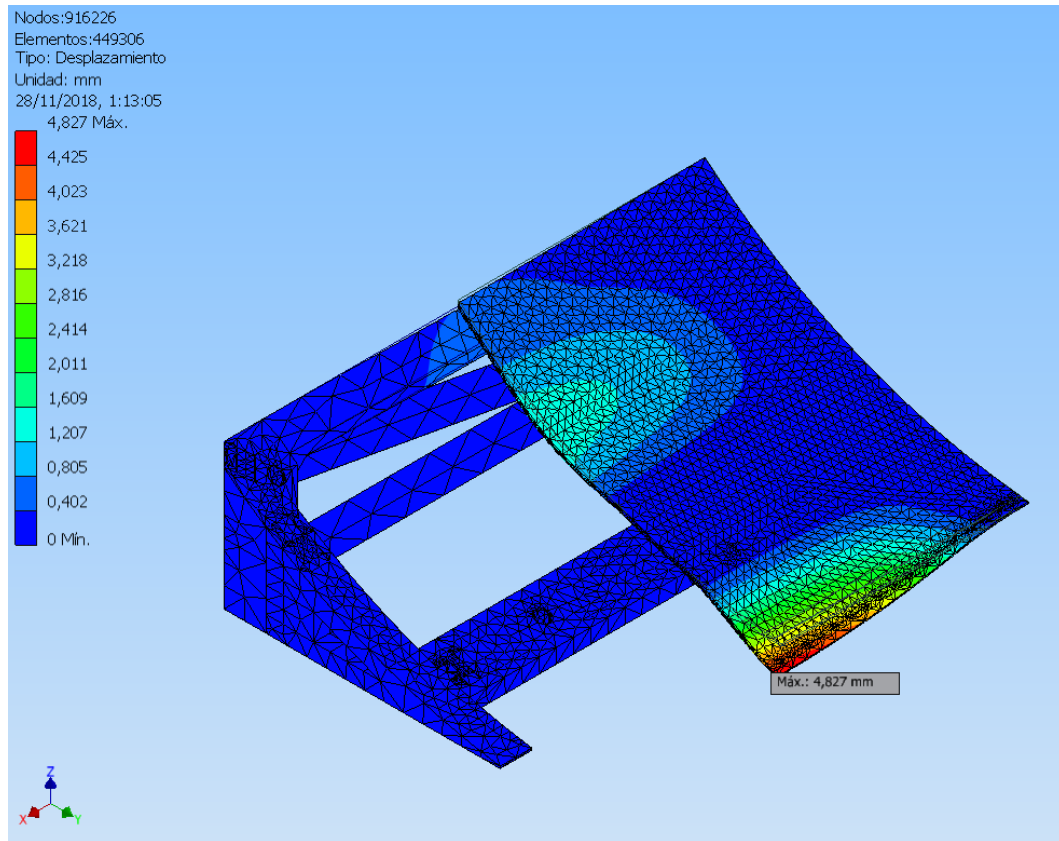


Figura 1.4.12 Desplazamiento total en el Quarter Pipe

Al incrementar en casi siete veces los Newtons de carga en este estudio respecto a los anteriores, vemos como las tensiones apreciables, en las zonas más críticas de la geometría de las estructuras, toman valores entorno a las dos, tres e incluso cuatro decenas de mega pascales. Por tanto, se obtiene como consecuencia el descenso del Coeficiente de Seguridad a valores inadmisibles.

Anteriormente se ha mencionado la exagerada criticidad de los posibles resultados de este estudio debido a la severa hipótesis realizada. Esto añadido a la inexactitud de las propiedades mecánicas del material de la cubierta no permite descartar el diseño, pero sí descartar su uso para usuarios de BMX que, debido al incremento de peso y de fuerza en los impactos terminarían por fracturar la cubierta al cabo de varios usos.

También este último análisis alerta sobre la relevancia del material del que se compondrá la superficie de la cubierta, puesto que es esta pieza la única crítica del objeto en cada módulo y sobre la que hay que poner especial atención y énfasis a la hora de su concreta determinación.

Los resultados se recogen en la siguiente tabla:

	Box Grande	Kicker	Quarter Pipe
Tipo de elemento	Tetraedros parabólicos	Tetraedros parabólicos	Tetraedros parabólicos
Malla utilizada (nº nodos)	145541	32201	449306
$\sigma_{vm,max}$ (MPa)	27,53	44,00	54,79
$\delta_{,max}$ (mm)	27,570	13,190	4,827

1.5 Conclusiones del estudio

Gracias a los diversos análisis en este documento presentados, se puede ver como para la estructura lateral, la madera de *pinus radiata* es más que apta para su fabricación. Por otro lado, es fácilmente perceptible como el material de la cubierta debe tener mejoradas sus propiedades mecánicas respecto a las de un contrachapado convencional de pino radiata a modo de establecer un coeficiente de seguridad más elevado en casos críticos.

Como ya se ha mencionado en apartados anteriores, la cubierta estará reforzada con fibra de vidrio de manera análoga a la composición de las propias tablas de skate. De igual manera, las bisagras que unan las mitades de las cubiertas deberán estar fabricadas por componentes de unas relativas elevadas prestaciones.

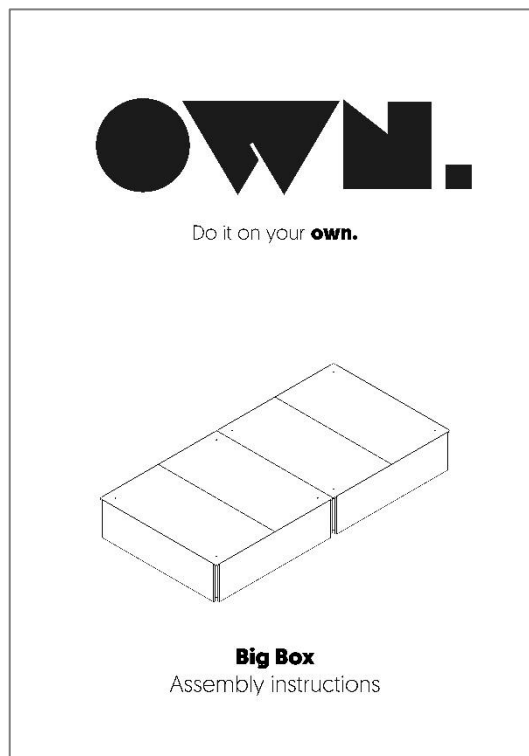
Otra conclusión que ha aportado este análisis y de vital interés para el desarrollo del producto es la imposibilidad de usar estas rampas con bicicletas, puesto que un impacto a desde una altura elevada, como la alcanzable con una bicicleta, podría comprometer la estructura.

2 Manual de montaje

En los siguientes apartados se muestra, página a página, cada uno de los manuales que se incluirán en el envase de cada módulo para el adecuado ensamblaje de sus piezas. En ellos, se representa el producto de una manera sencilla y esquemática.

En la portada se presenta el nombre comercial y el eslogan de la marca y la figura del módulo. En la primera página de cada manual se enumeran las piezas de las que consta el módulo y un pequeño aviso en cuatro idiomas sobre la importancia de un correcto montaje, además de un recuadro donde se indica que no se requiere de ninguna herramienta ni artilugio para ensamblarlo. Sobre la última página se imprime una aclaración de cómo han de unirse varios módulos y otro esquema sobre una sugerencia de agrupación de los módulos. Ya, en la contraportada, se encuentra la frase “*Create your own skatepark*” (“*Crea tu propio skatepark*”), con un doble significado creado por el nombre de la marca: “*crea tu skatepark de rampas own*”.

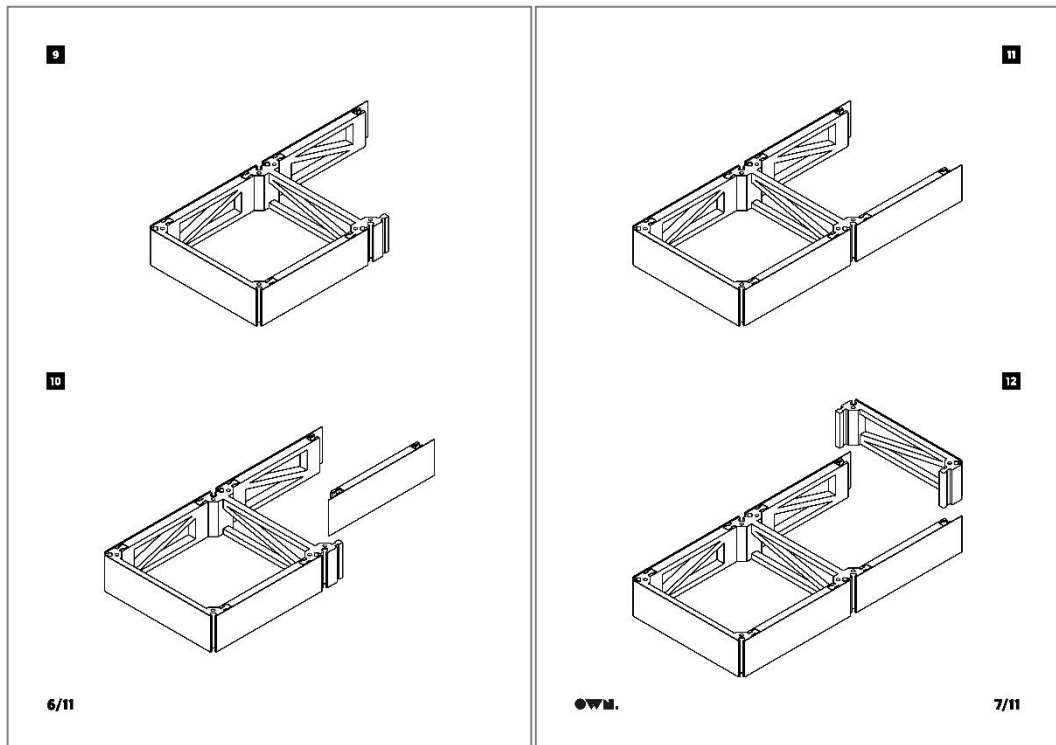
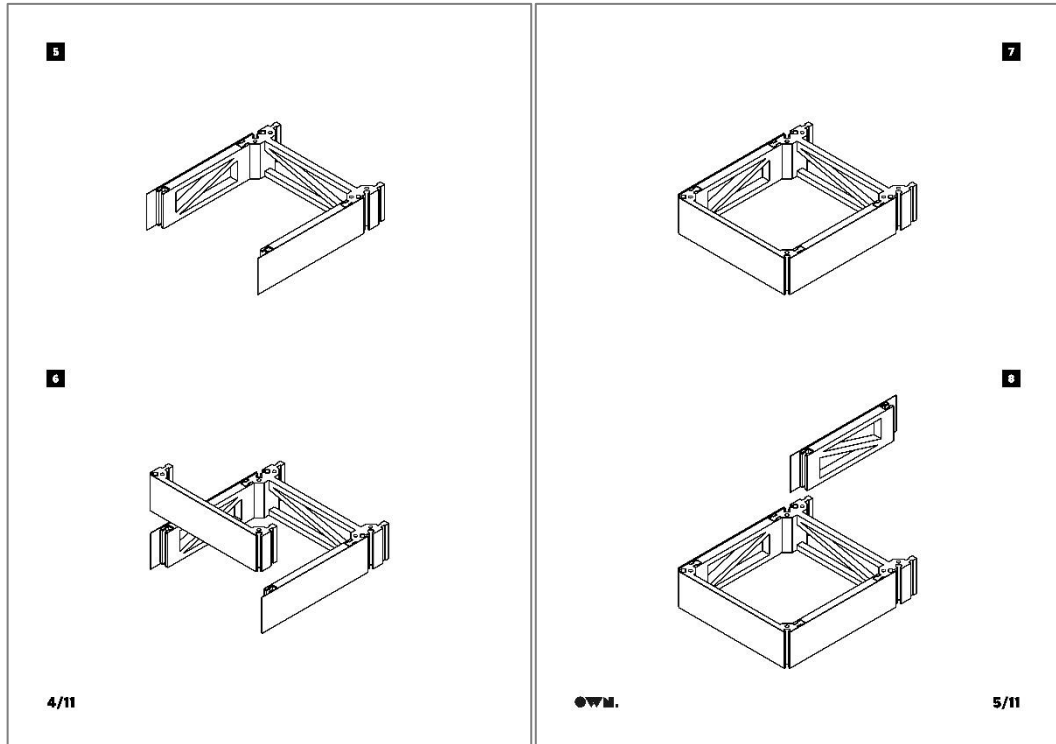
2.1 Manual de montaje del Box Grande

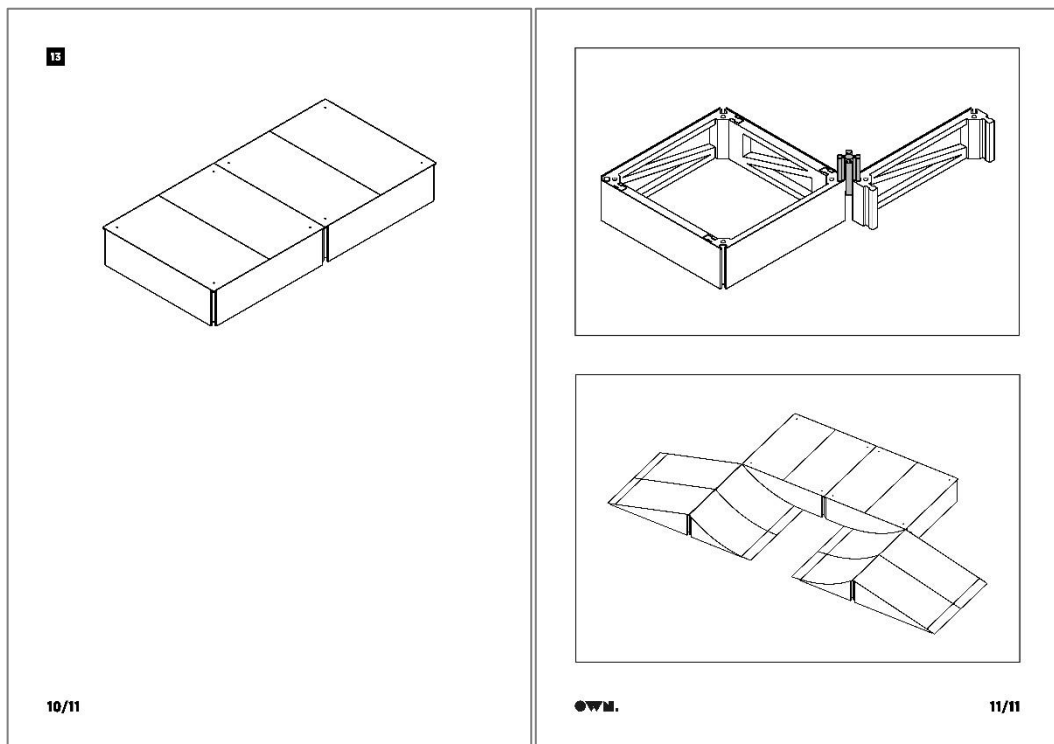
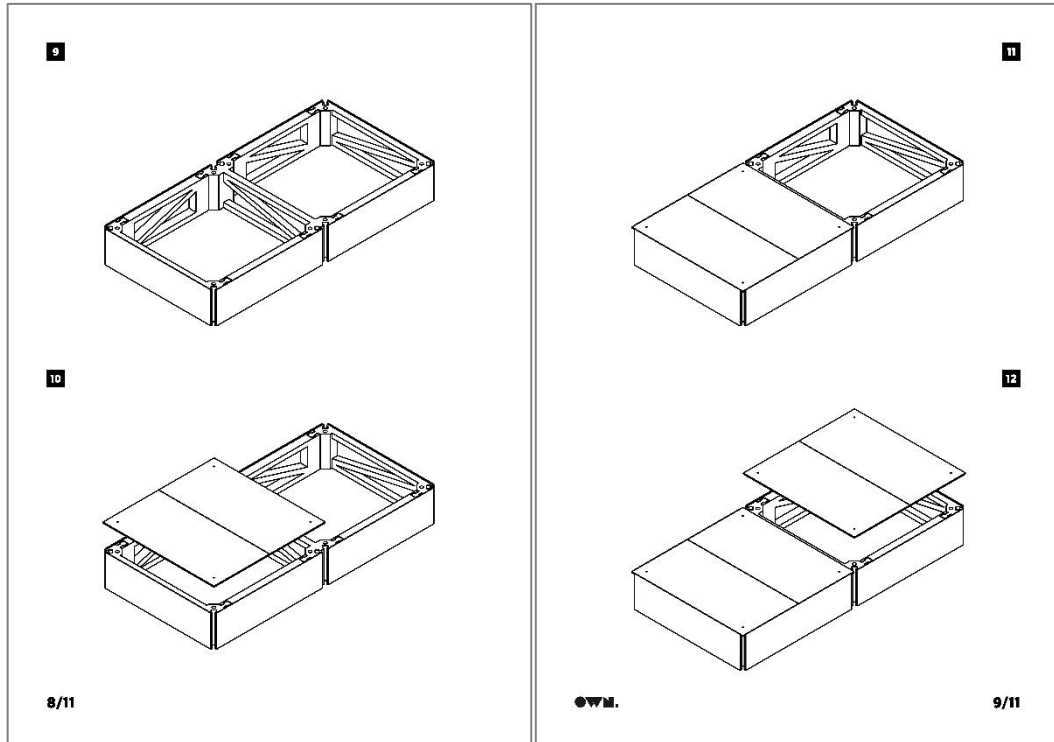


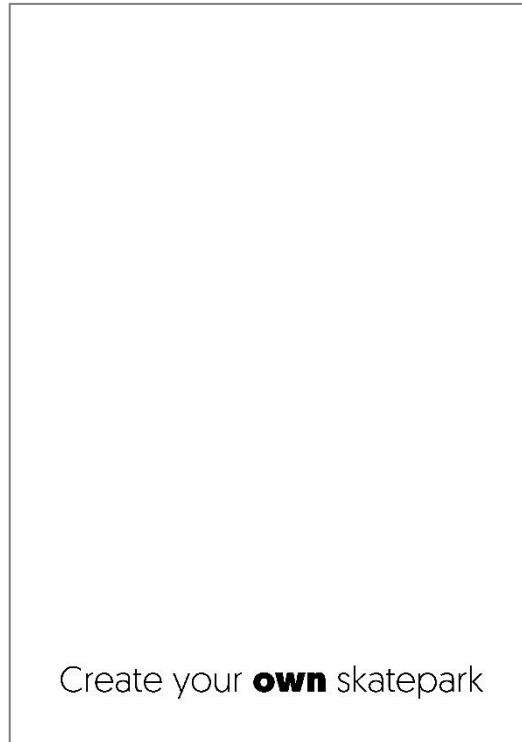
	<p>Important For a correct assembly of the box, read carefully the instructions and follow the steps indicated by these.</p> <p>Importante Para una correcta montaje de la mesa, es esencialmente las instrucciones y siga los pasos indicados por estas.</p> <p>Important Pour un assemblage correct du box, lisez attentivement les instructions et suivez les étapes indiquées par celles-ci.</p> <p>Importante Para uma montagem correcta do box, ler cuidadosamente as instruções e seguir os passos indicados por estas.</p> <div data-bbox="874 421 1321 528"> </div> <div data-bbox="874 591 1321 882"> </div> <p style="text-align: right;">1/11</p>
--	---

<p>1</p> <p>2</p> <p>2/11</p>

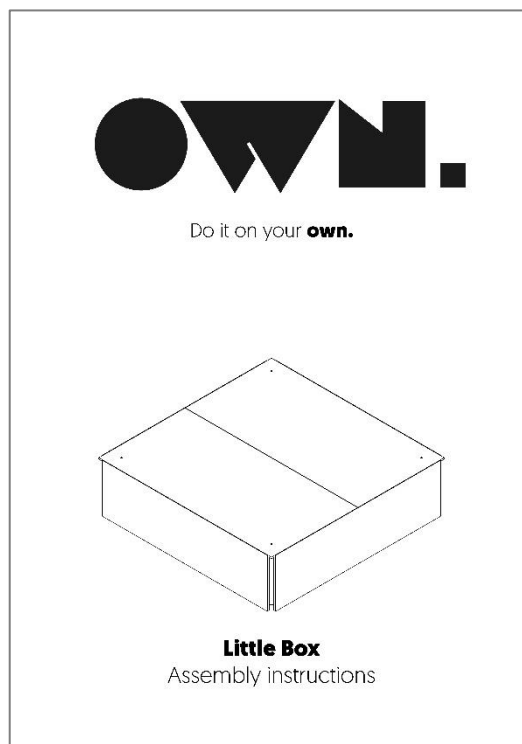
<p>3</p> <p>4</p> <p>©V.M.</p> <p>3/11</p>
--





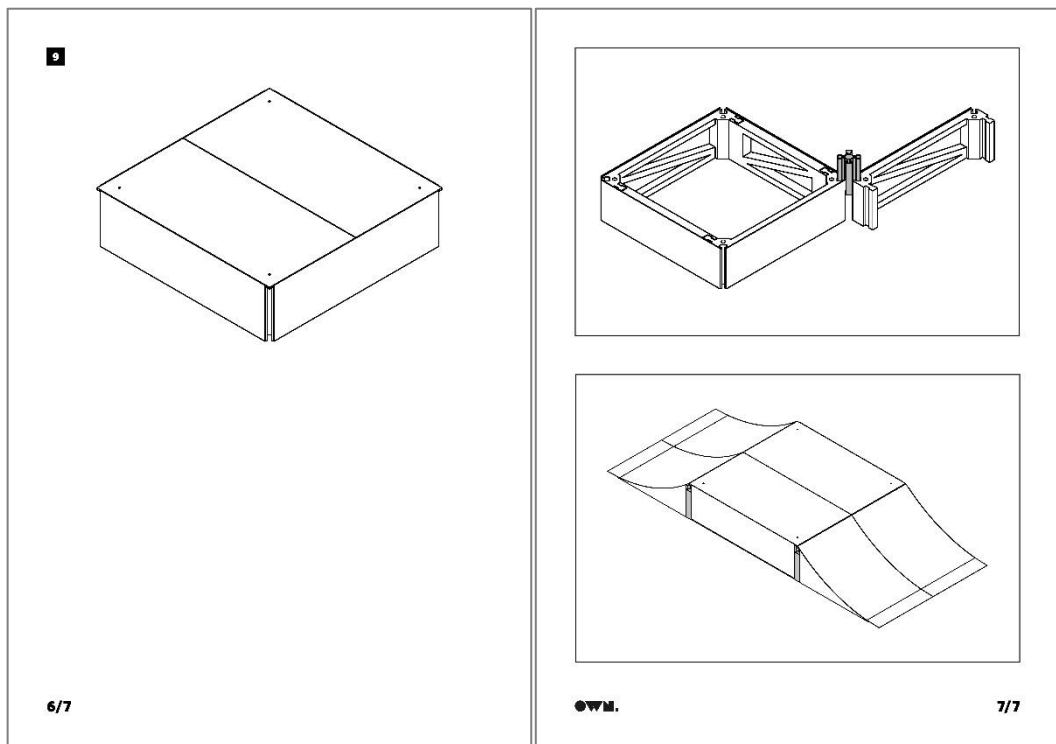
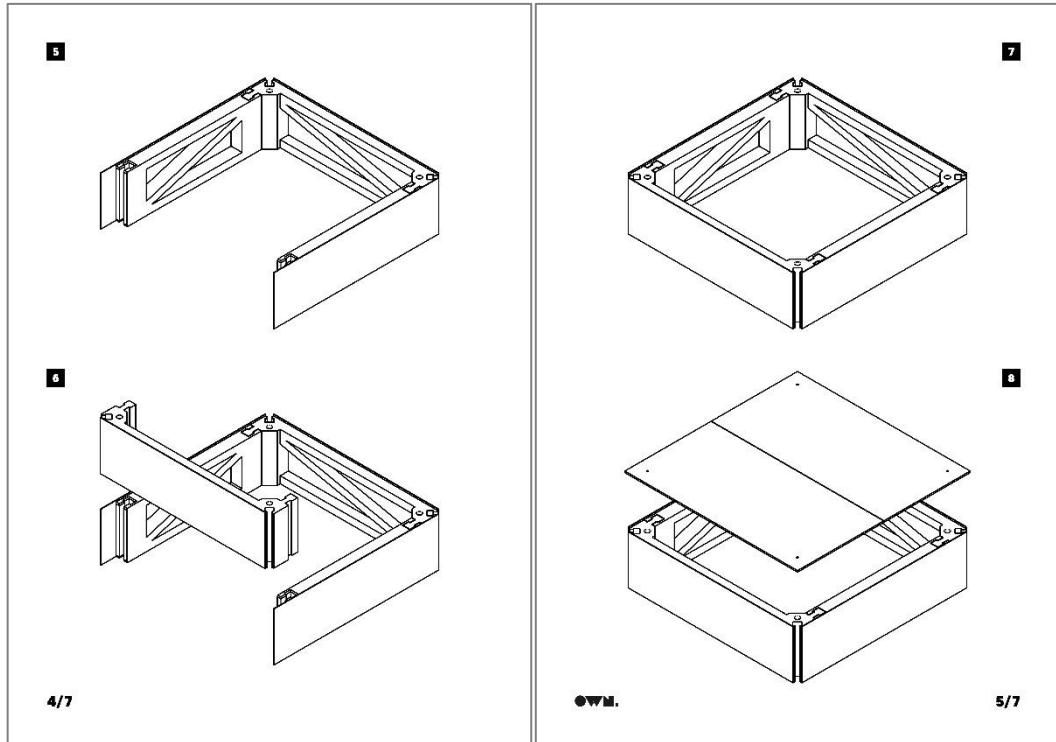


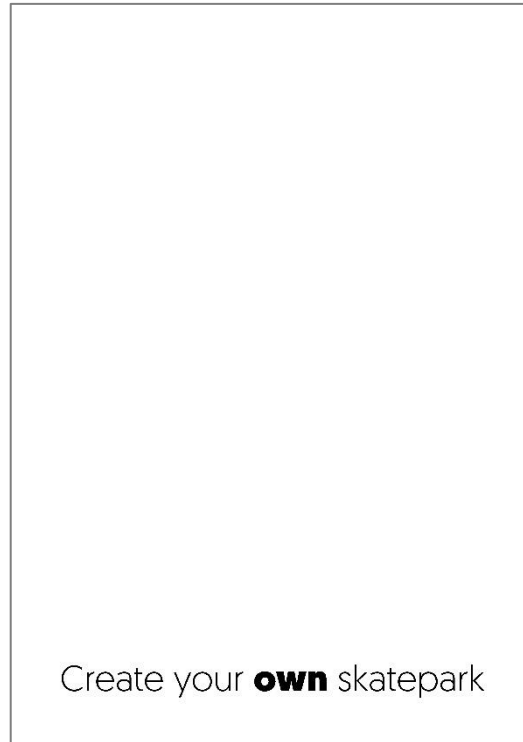
2.2 Manual de montaje del Box Pequeño



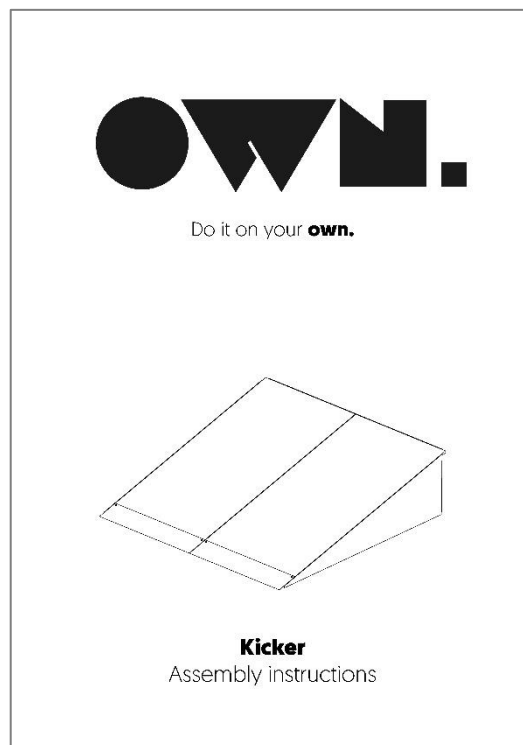
	<p>Important For a correct assembly of the box, read carefully the instructions and follow the steps indicated by these.</p> <p>Importante Para una correcto montaje de la mesa, lee detenidamente las instrucciones y sígala los pasos indicados por estas.</p> <p>Important Pour un assemblage correct du box lisez attentivement les instructions et suivez les étapes indiquées par celles-ci.</p> <p>Importante Para una montaje correcta do box, lea cuidadosamente as instruções e seguir os passos indicados por e as.</p> <div data-bbox="874 421 1321 528"> </div> <div data-bbox="874 591 1321 882"> </div> <p style="text-align: right;">1/7</p>
--	--

<p>1</p> <p>2</p> <p>2/7</p>	<p>3</p> <p>4</p> <p>©V.M. 3/7</p>
--	--



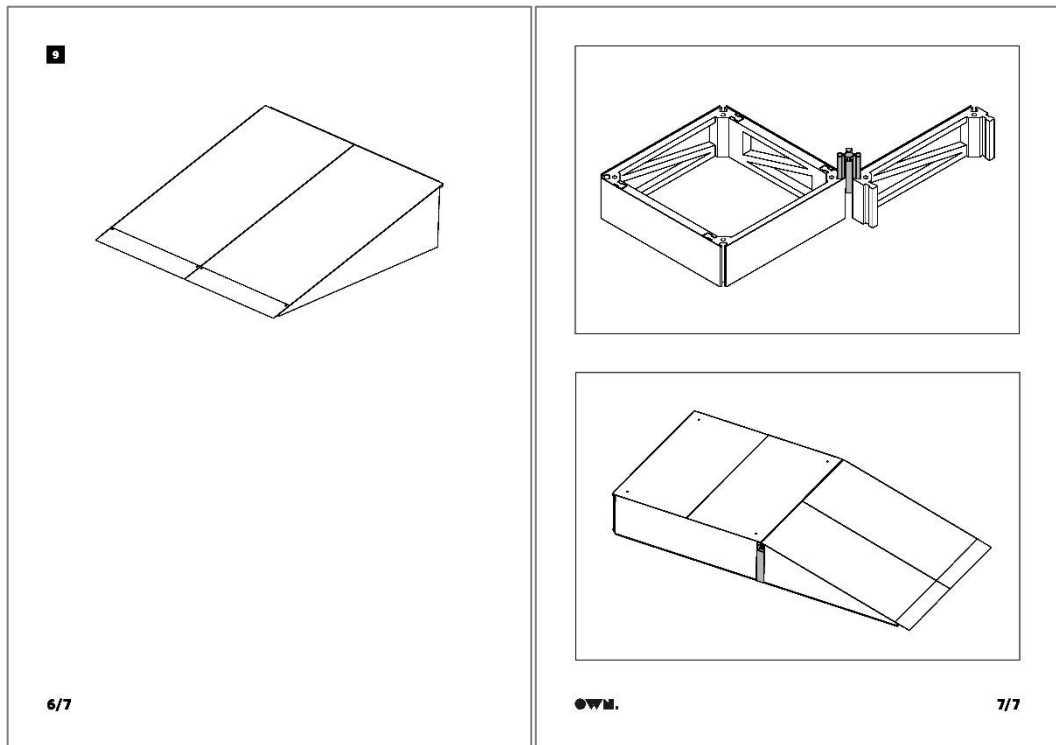
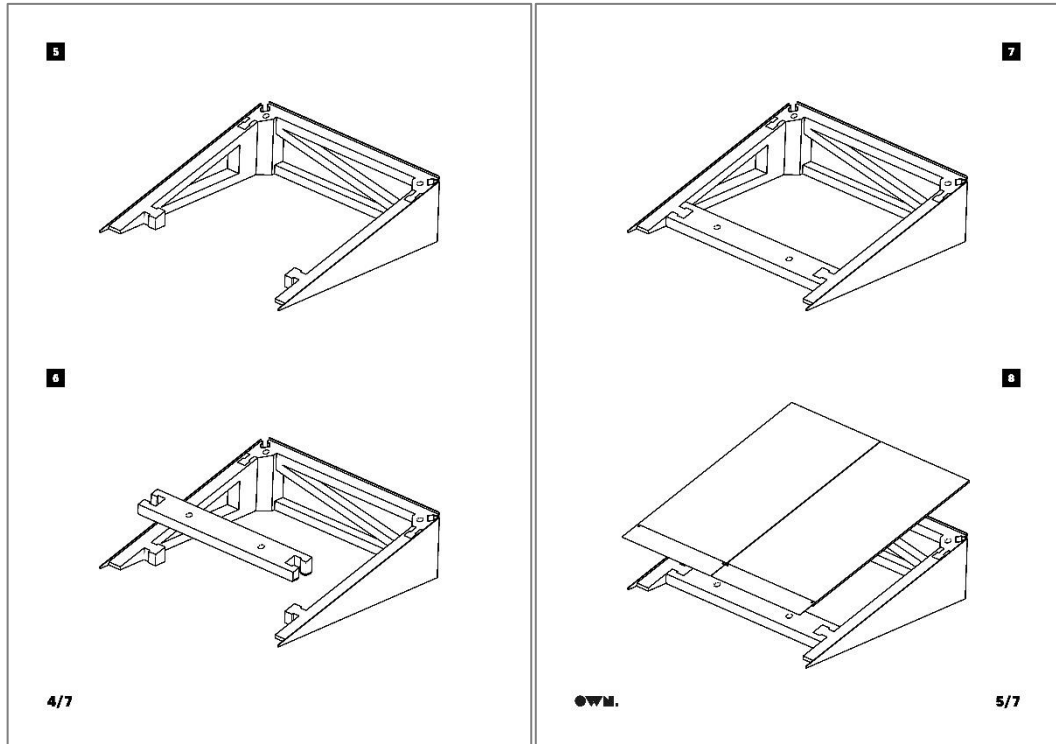


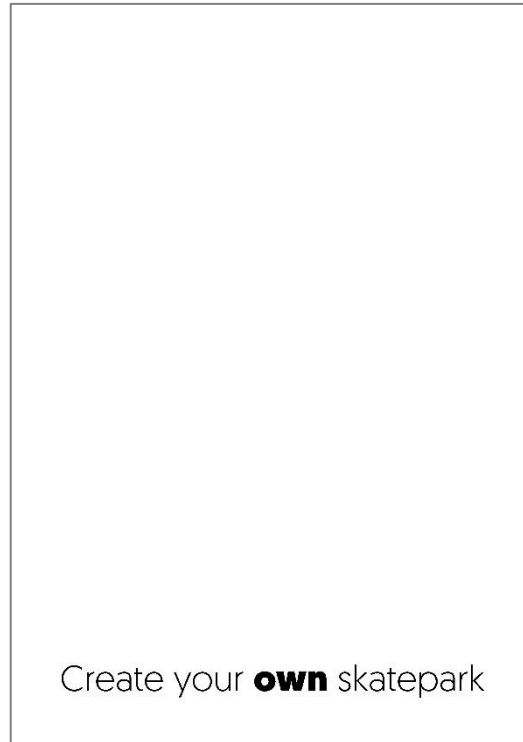
2.3 Manual de montaje del Kicker



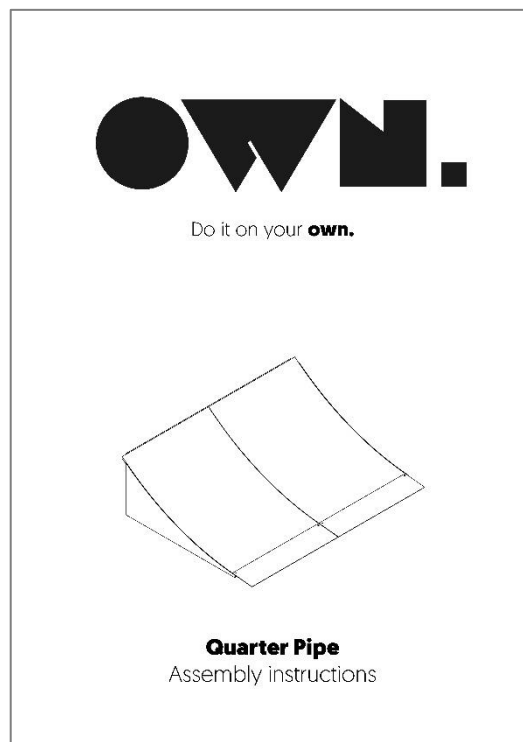
	<p>Important For a correct assembly of the box, read carefully the instructions and follow the steps indicated by these.</p> <p>Importante Para una correcto montaje de la mesa, lee detenidamente las instrucciones y sígale los pasos indicados por estas.</p> <p>Important Pour un assemblage correct du box, lisez attentivement les instructions et suivez les étapes indiquées par celles-ci.</p> <p>Importante Para una montaje correcta do box, lea cuidadosamente as instruções e seguir os passos indicados por e as.</p> <div data-bbox="874 421 1323 528"> </div> <div data-bbox="874 593 1323 882"> </div> <p style="text-align: right;">1/7</p>
--	---

<p>1</p> <p>2</p> <p>2/7</p>	<p>3</p> <p>4</p> <p>3/7</p>
--	--



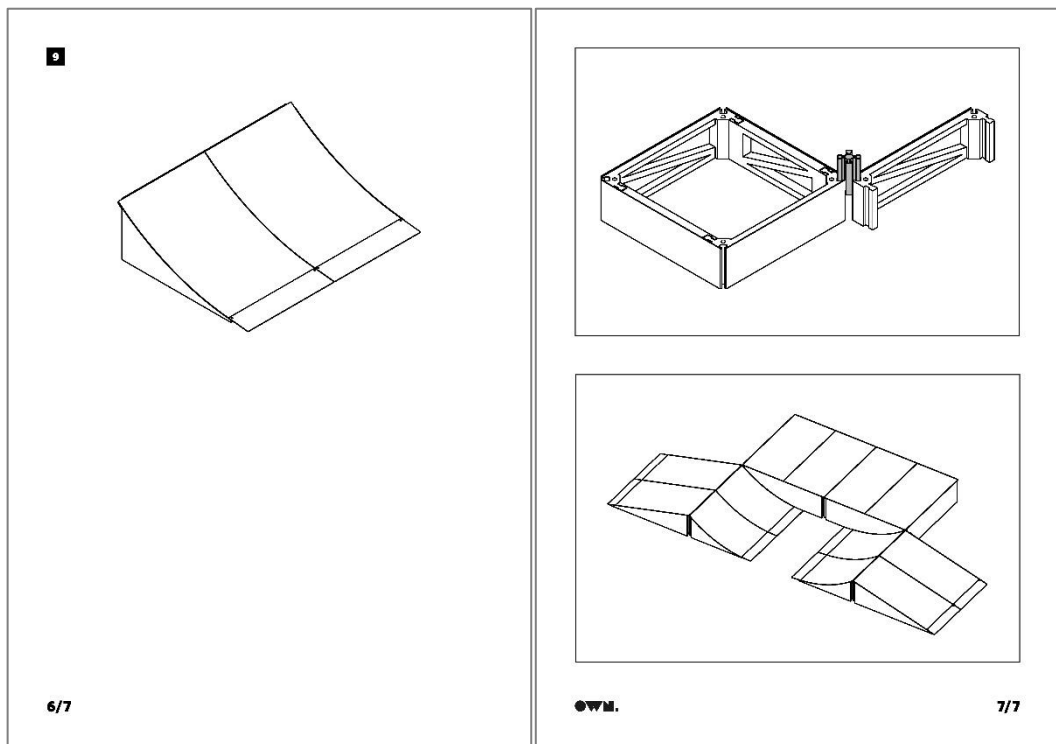
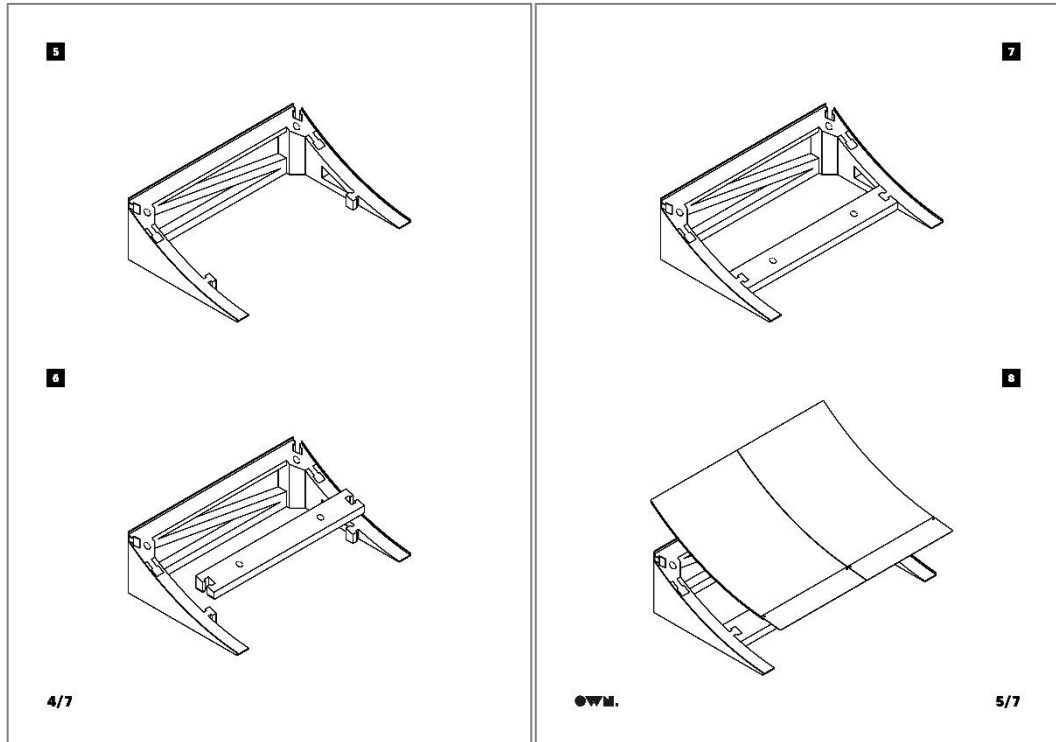


2.4 Manual de montaje del Quarter pipe



	<p>Important For a correct assembly of the box, read carefully the instructions and follow the steps indicated by these.</p> <p>Importante Para una correcto montaje de la mesa, lee detenidamente las instrucciones y sígala los pasos indicados por estas.</p> <p>Important Pour un assemblage correct du box, lisez attentivement les instructions et suivez les étapes indiquées par celles-ci.</p> <p>Importante Para una montagem correcta do box, leia cuidadosamente as instruções e siga os passos indicados por elas.</p> <div data-bbox="874 421 1321 528"> </div> <div data-bbox="874 591 1321 882"> </div> <p style="text-align: right;">1/7</p>
--	---

<p>1</p> <p>2</p> <p>2/7</p>	<p>3</p> <p>4</p> <p>©V.M.</p> <p>3/7</p>
--	---



Create your **own** skatepark

3 OWN. app

Siguiendo con el carácter innovador de OWN. skate ramps, la marca deja a disposición de sus consumidores una aplicación oficial para *smartphones* gestionada por la propia empresa.

Esta *app* ofrece al usuario, tras la adquisición de algún producto de la marca, una nueva manera de interactuar con otros consumidores, fomentando el deporte en equipo y creando una comunidad de usuarios de OWN.

A continuación, se explica en qué consiste y qué ofrece exactamente la aplicación.



Figura 2.4.1 Pantalla de acceso a la app

En esta primera pantalla que se abre al ejecutar la aplicación se encuentran los dos métodos de acceso a la comunidad. “Acceder”, que permite entrar con un nombre de usuario y contraseña, en caso de que ya se hubiera hecho el registro previamente y, por otro lado, “registrarse”. Pulsando este último botón, se deberán cumplimentar una serie de datos personales seguidos del escaneo de un código QR incluido en el interior de las cajas de cada módulo.

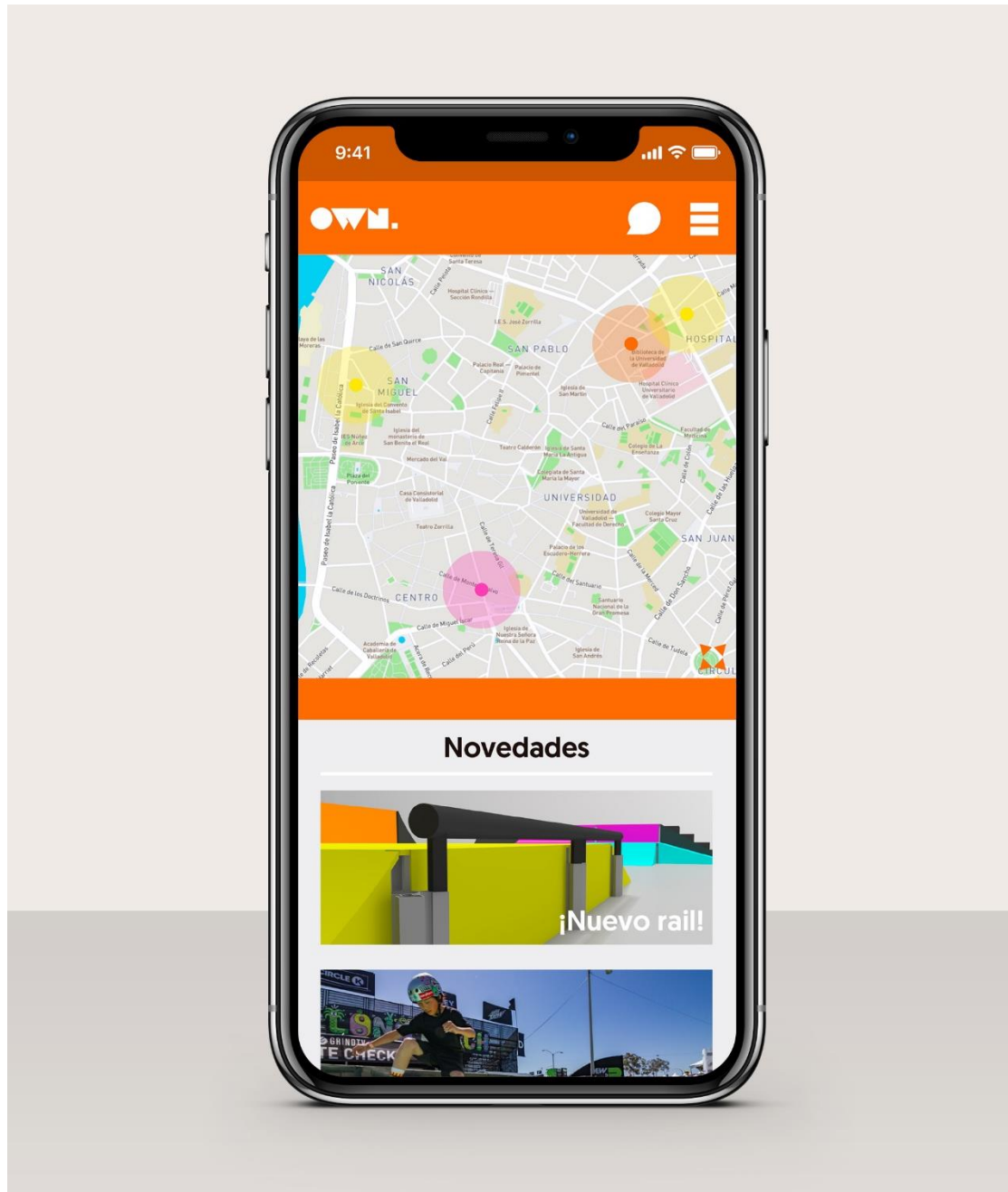


Figura 2.4.2 Pantalla inicial de la app

Una vez dentro de la aplicación, se encuentra la pantalla de inicio, en ella se muestra un mapa, el tablón de novedades y dos iconos en la parte superior derecha (el chat y el menú).

El pequeño mapa muestra, de manera aproximada, la geolocalización de propietarios de rampas OWN. representados por círculos de colores. También posiciona de manera exacta los eventos y encuentros que puedan estar

ocurriendo en el momento del acceso. A este mapa se podrá acceder de una manera ampliada y detalla mediante otro botón expuesto más adelante.

En el tablón de novedades aparecen las últimas noticias relacionadas con la marca, como son: nuevas líneas de producto que salen al mercado, anuncios sobre eventos oficiales próximos, fotos de recientes encuentros, sugerencias de agrupaciones, etc.

El icono del bocadillo abre una pantalla de chats en la que se puede entablar o seguir una conversación con otros usuarios. Esto permite a los consumidores organizar eventos por cuenta propia en las inmediaciones a sus respectivas posiciones, poniendo en conjunto los módulos de todos ellos y creando mayores *skateparks* que los que podría crear un solo usuario.

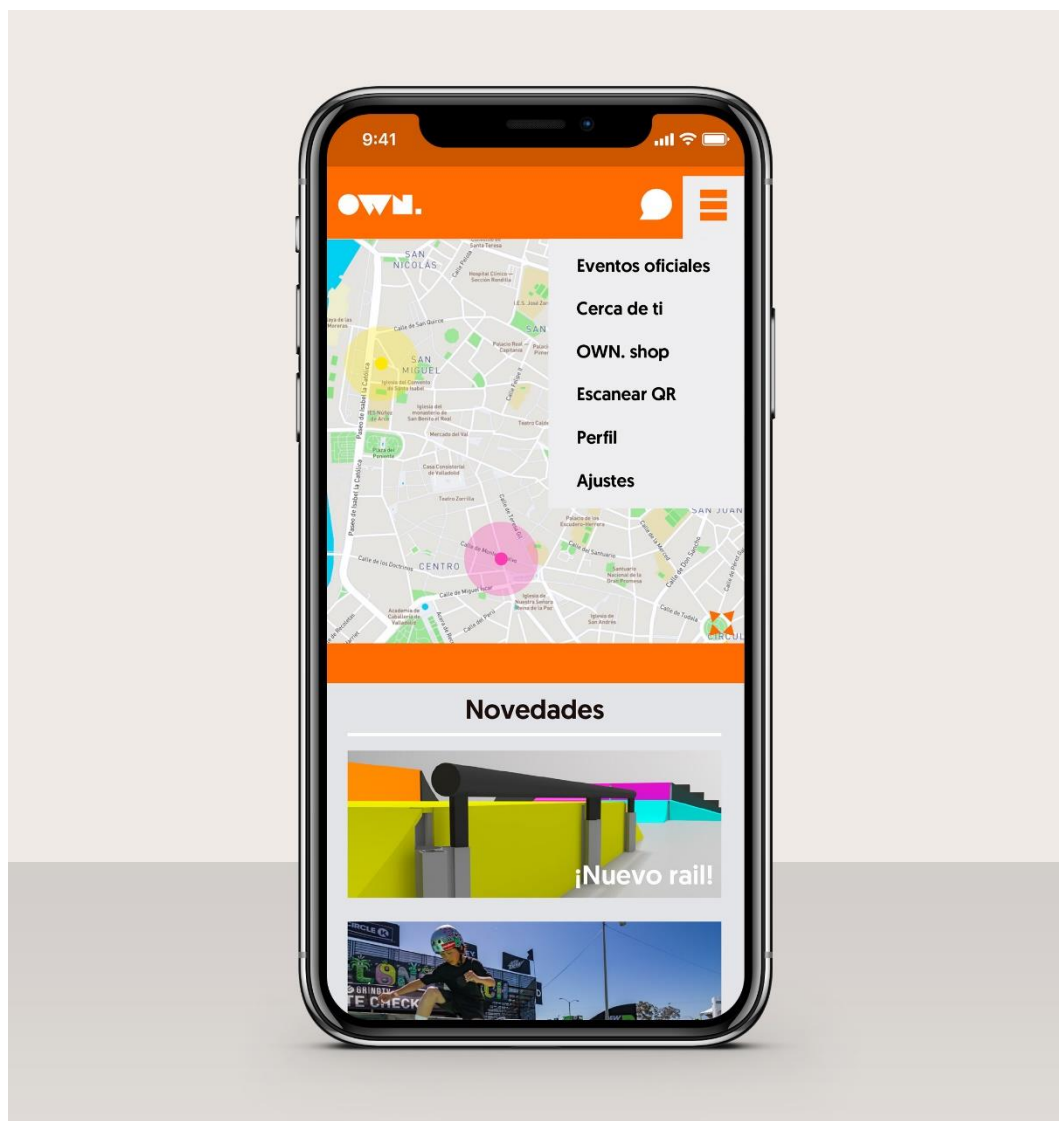


Figura 2.4.3 Menú principal de la app

El icono de los tres rectángulos despliega el menú principal de la aplicación, en él se encuentran las principales operaciones disponibles en la app. Dichos botones son: “Eventos oficiales” (un calendario con los eventos oficiales de la marca), “Cerca de ti” (un mapa interactivo ampliado y detallado), “OWN. shop” (el acceso directo a la pagina web de OWN. skate ramps), “Escanear QR” (permite escanear códigos QR en caso de que el usuario haya adquirido más módulos, obsequiándole con bonificaciones y descuentos), “Perfil” (donde el usuario puede editar su información personal, así como seleccionar su foto de perfil y customizar el color de su app con uno de los 4 colores corporativos), “Ajustes” (ajustes técnicos generales de la aplicación).

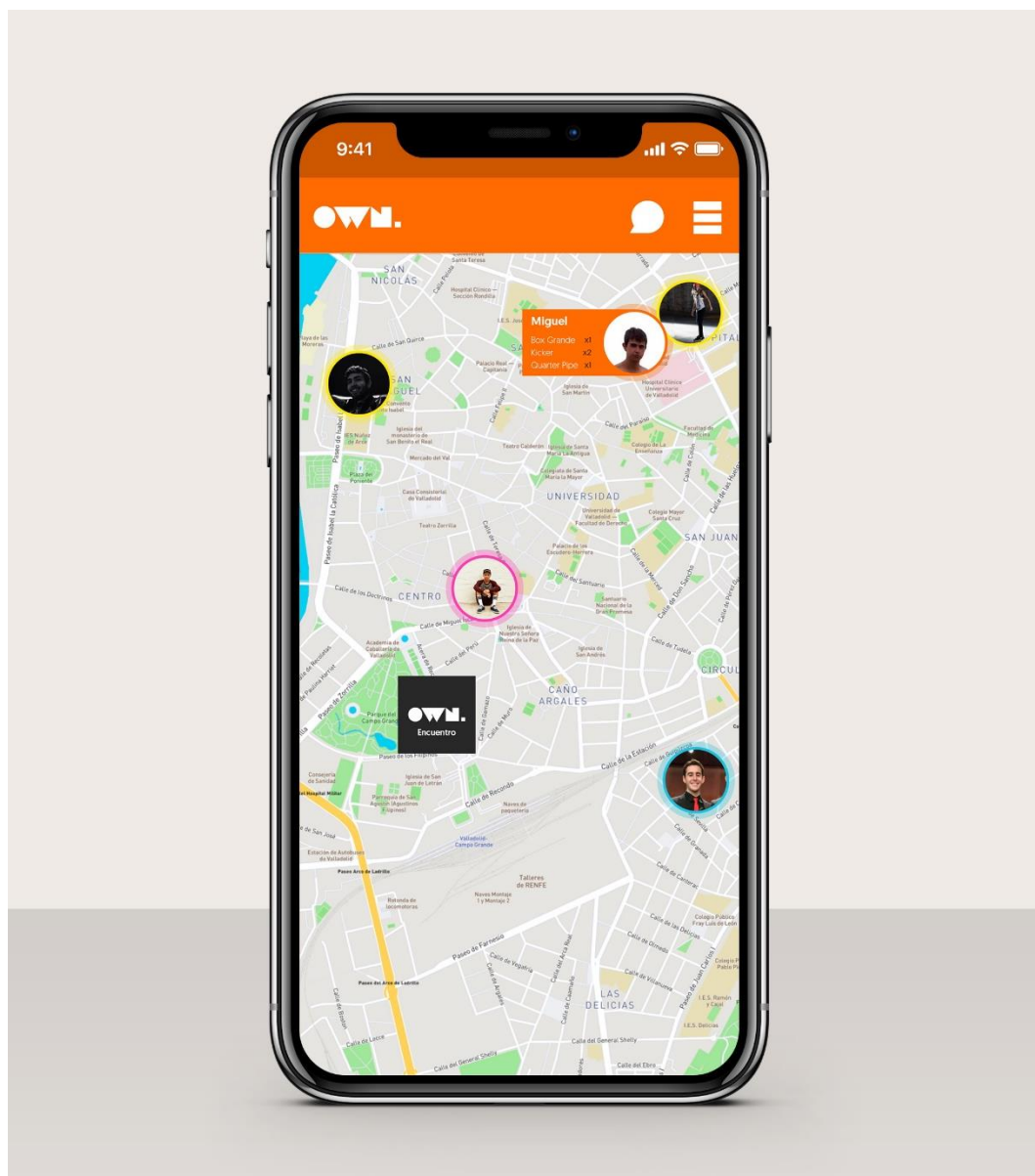
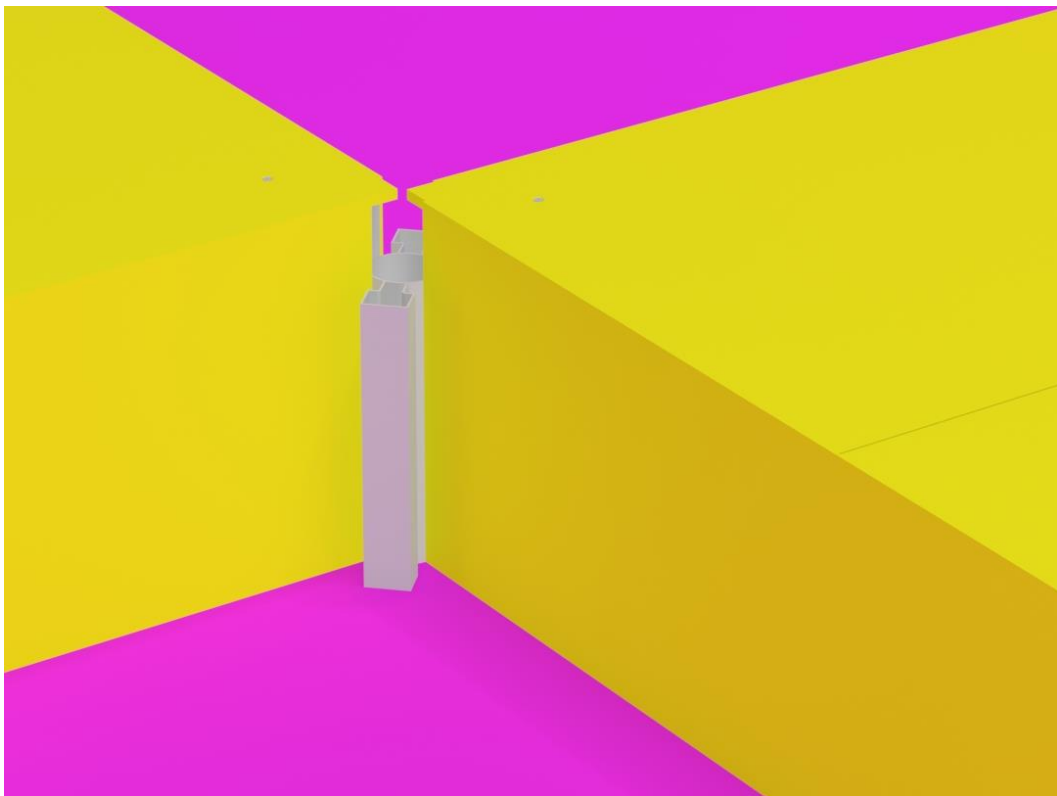
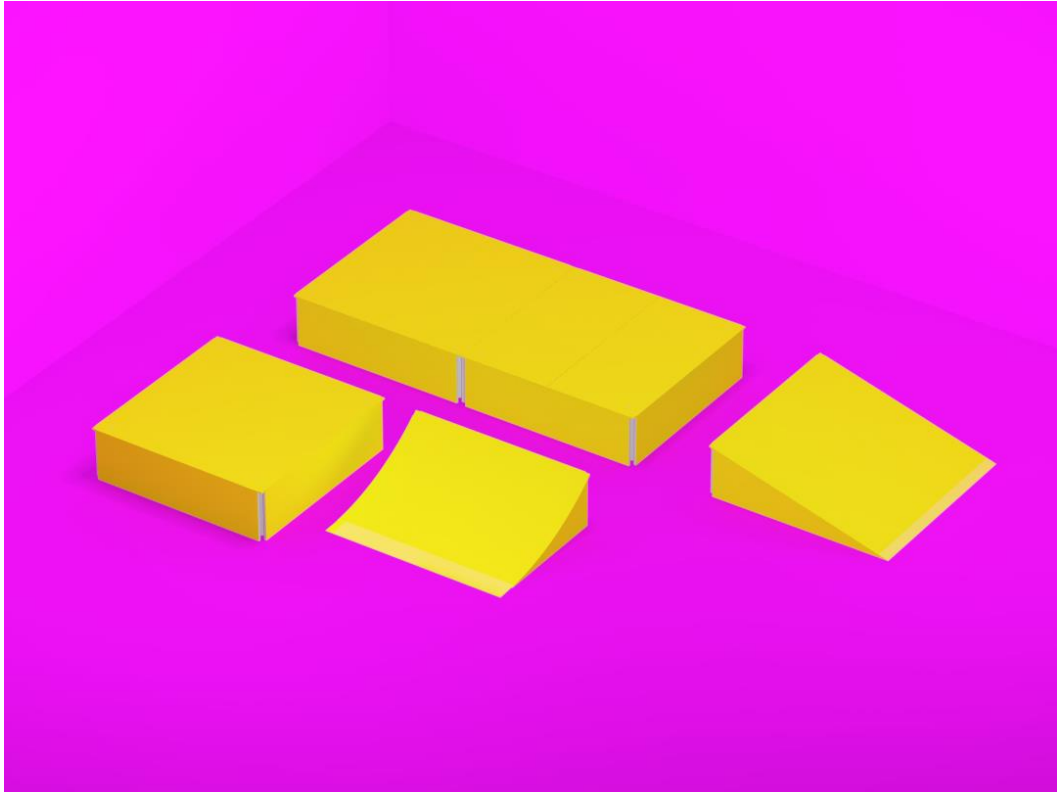
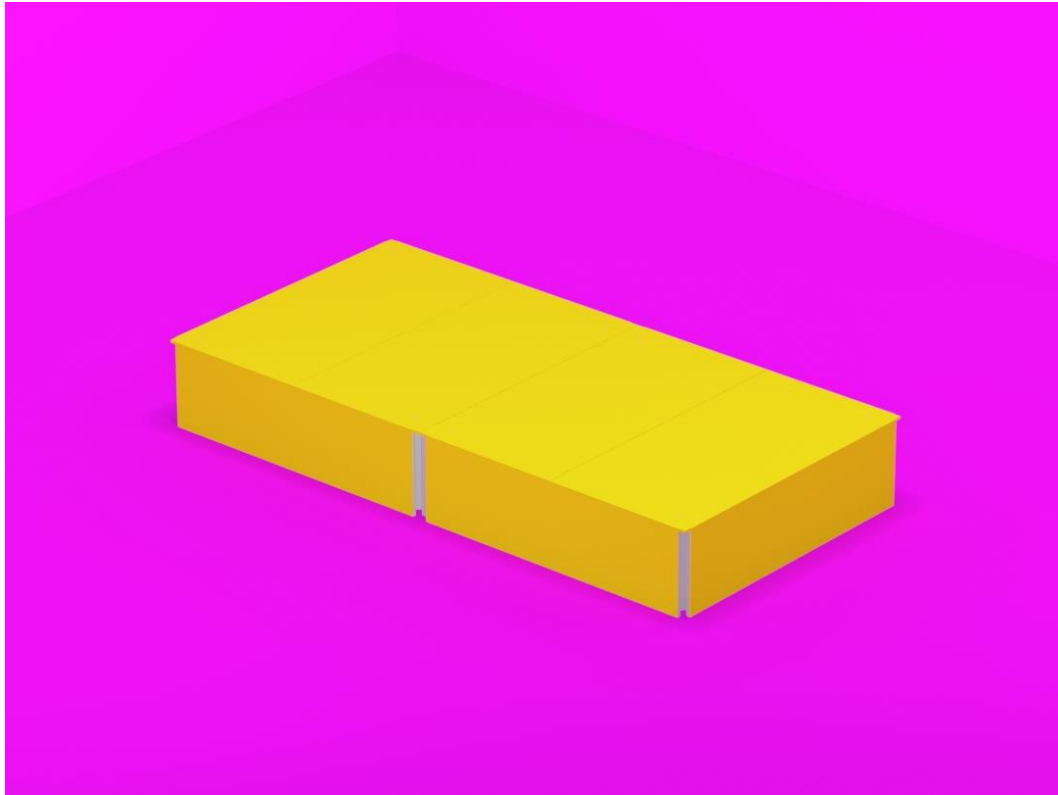


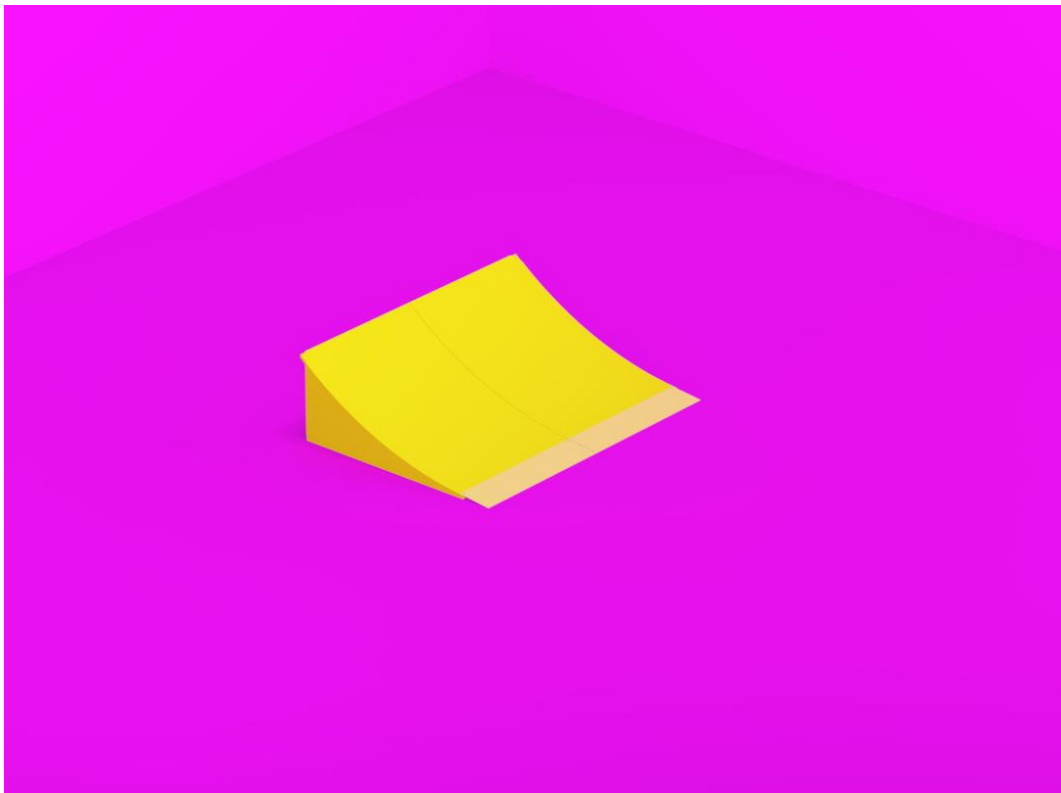
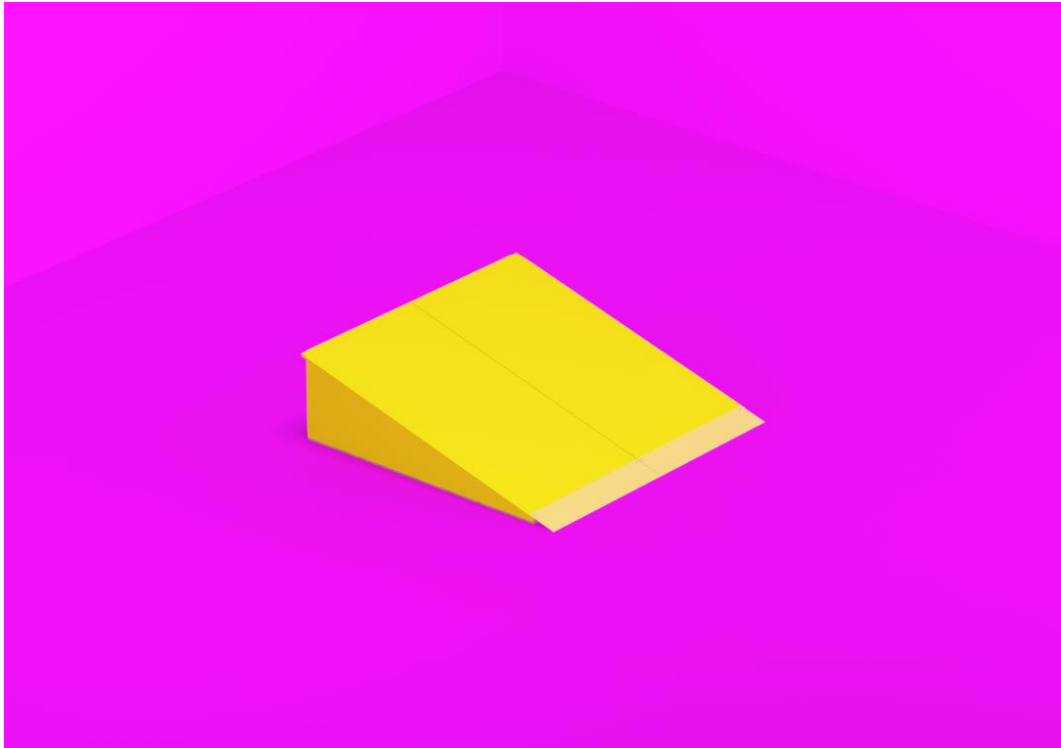
Figura 2.4.4 Pantalla “Cerca de ti”

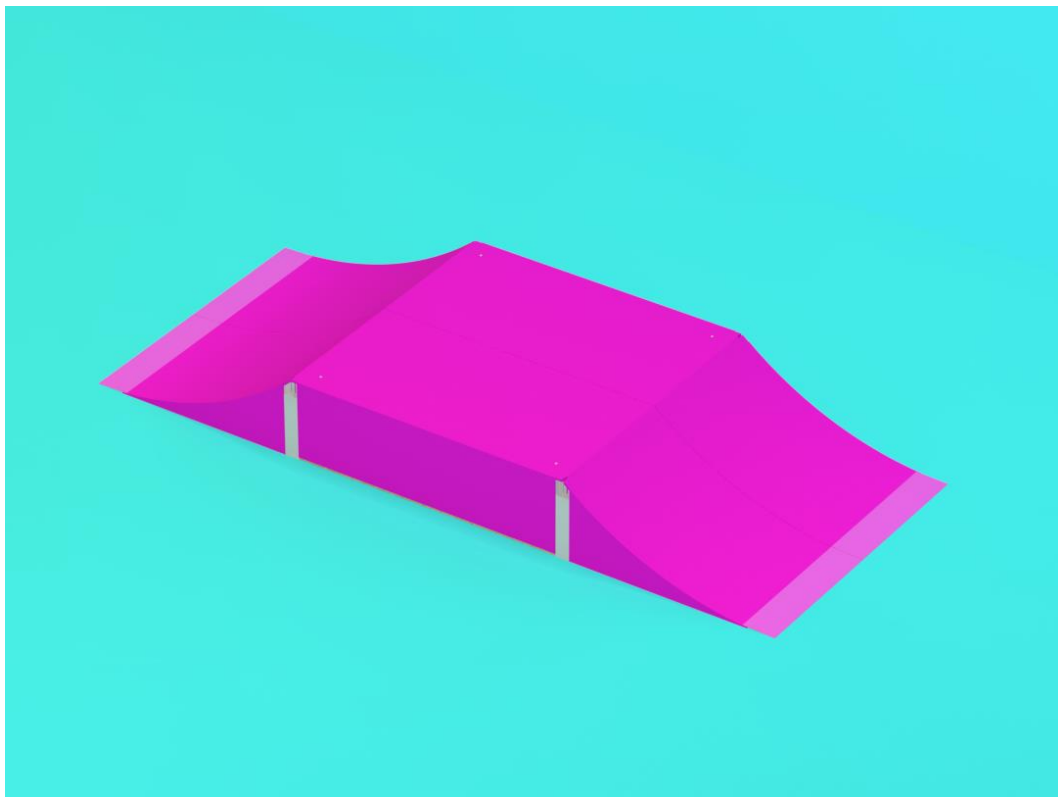
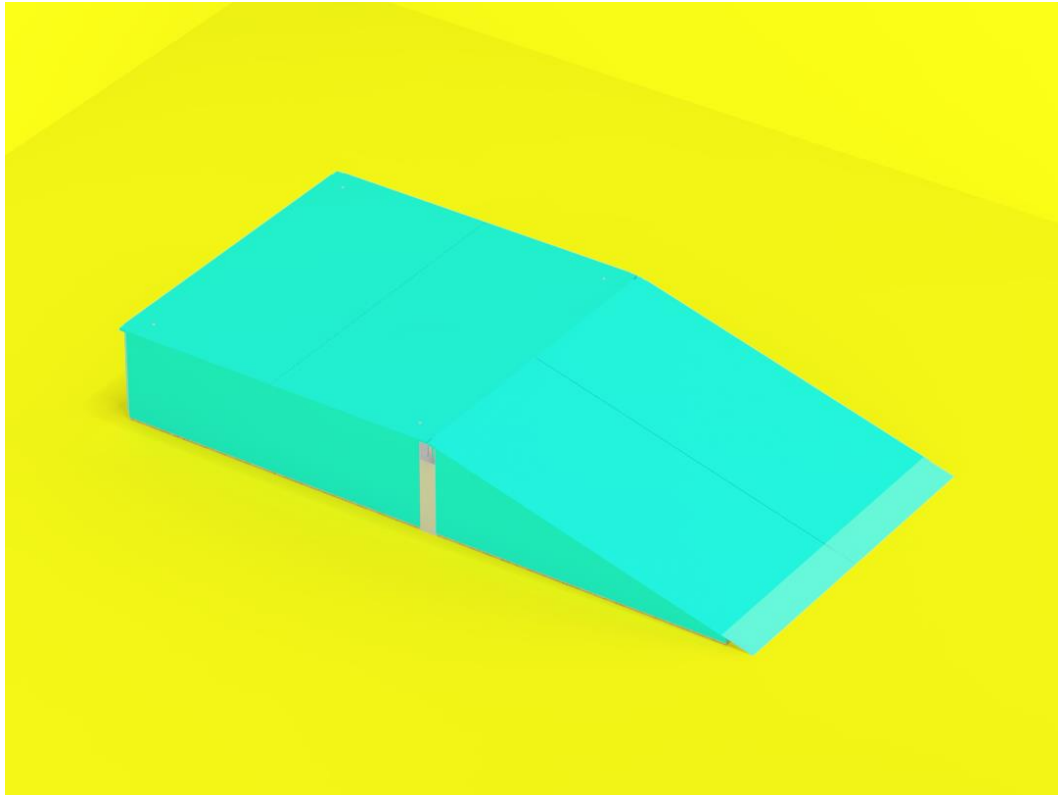
En la figura 3.0.4 se muestra la pantalla emergente al pulsar el botón del menú “Cerca de ti”. En este apartado de la aplicación se muestra el mapa del inicio de forma extendida y detallada. En él se puede ver a tiempo real la geolocalización de los usuarios de OWN. que quieran ser encontrados en ese momento, así como la posición de algún encuentro o evento que esté teniendo lugar. También, pulsando sobre la foto de perfil de un usuario se despliega una pequeña etiqueta con su nombre y la cantidad de módulos que posee.

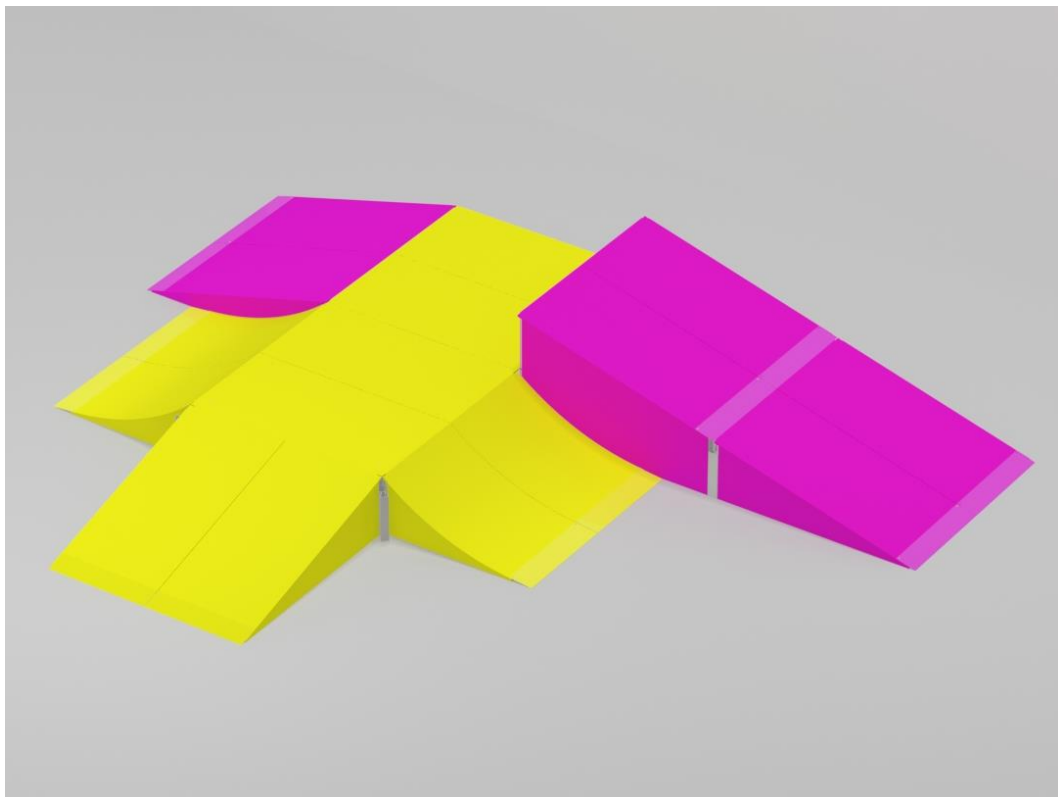
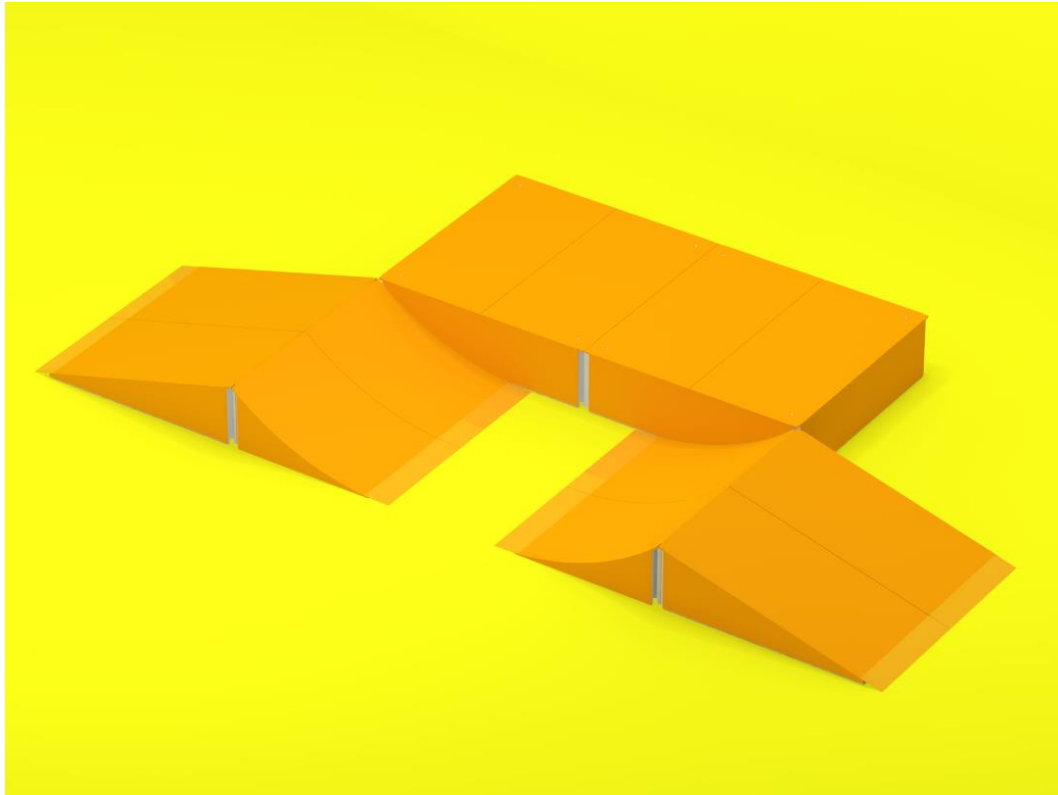
4 Recopilación gráfica del producto

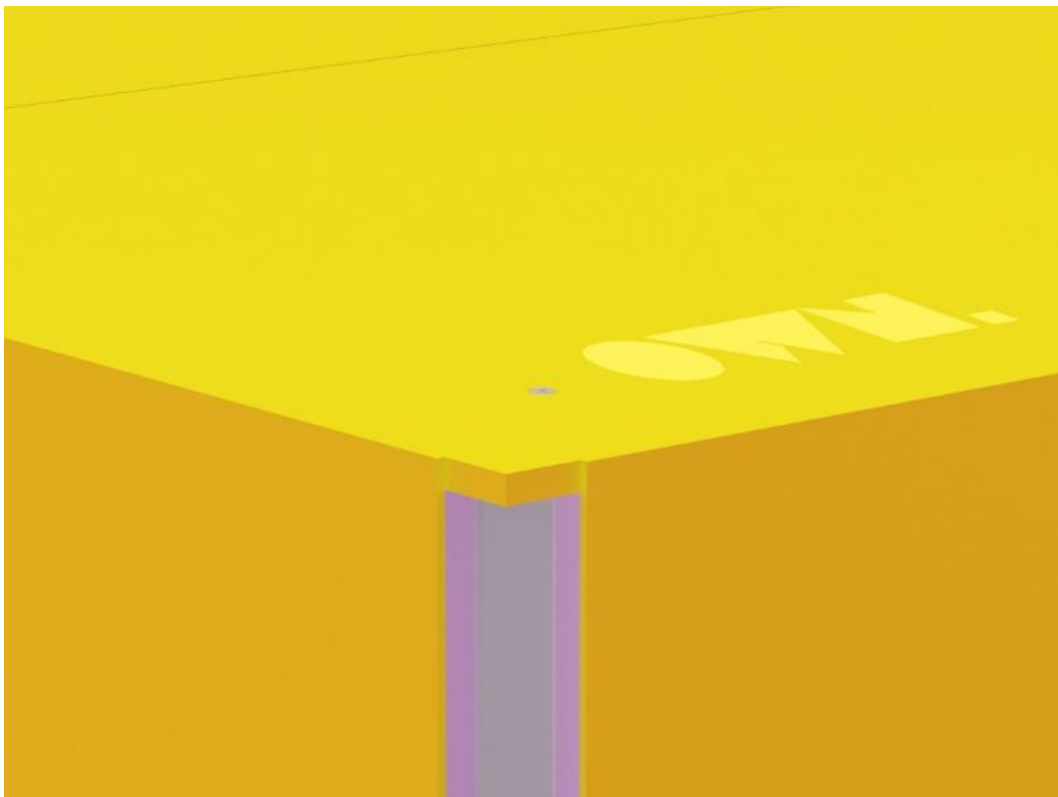
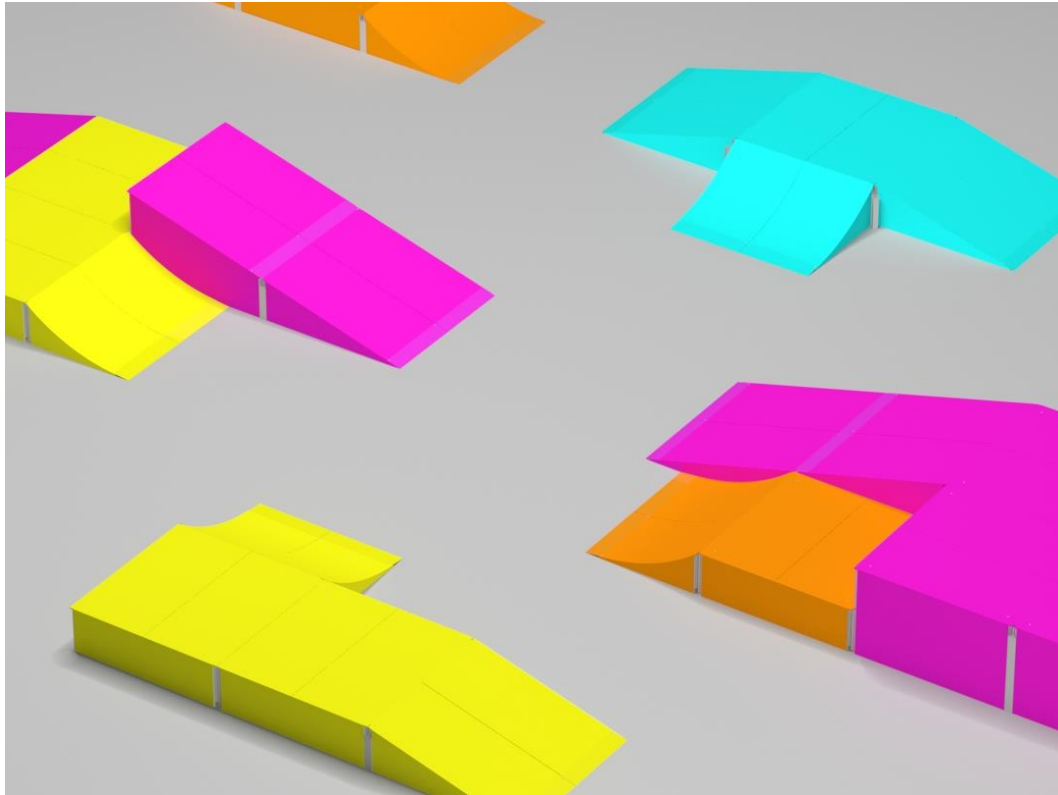


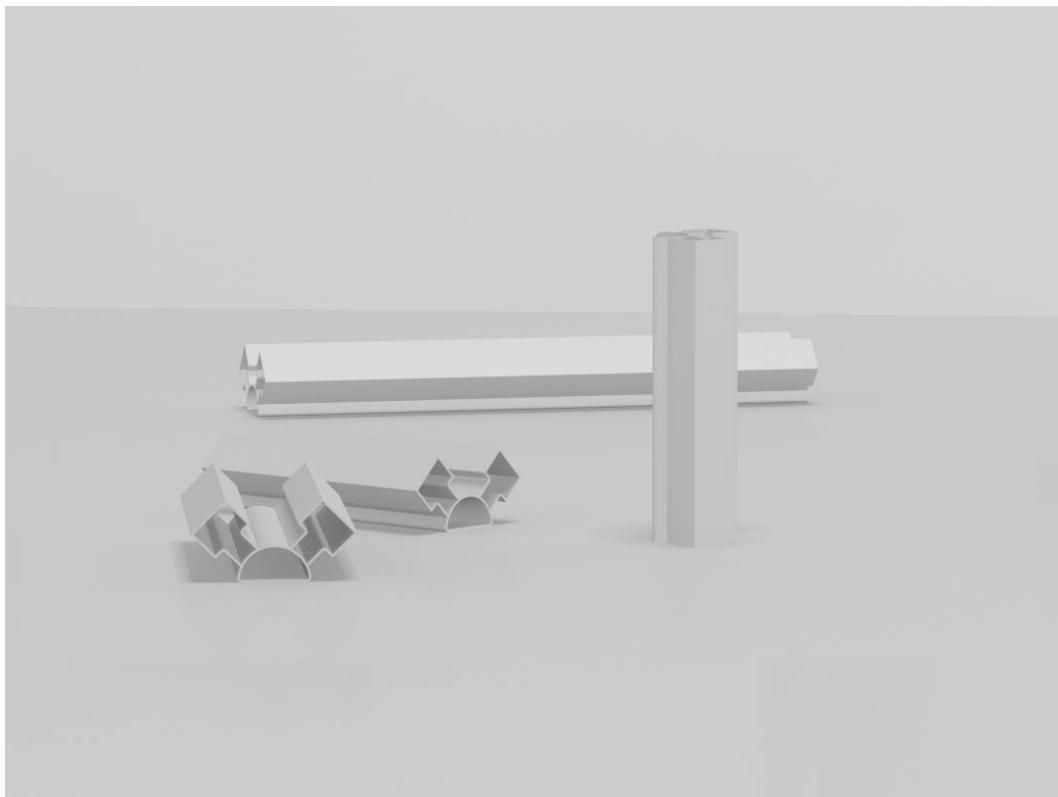
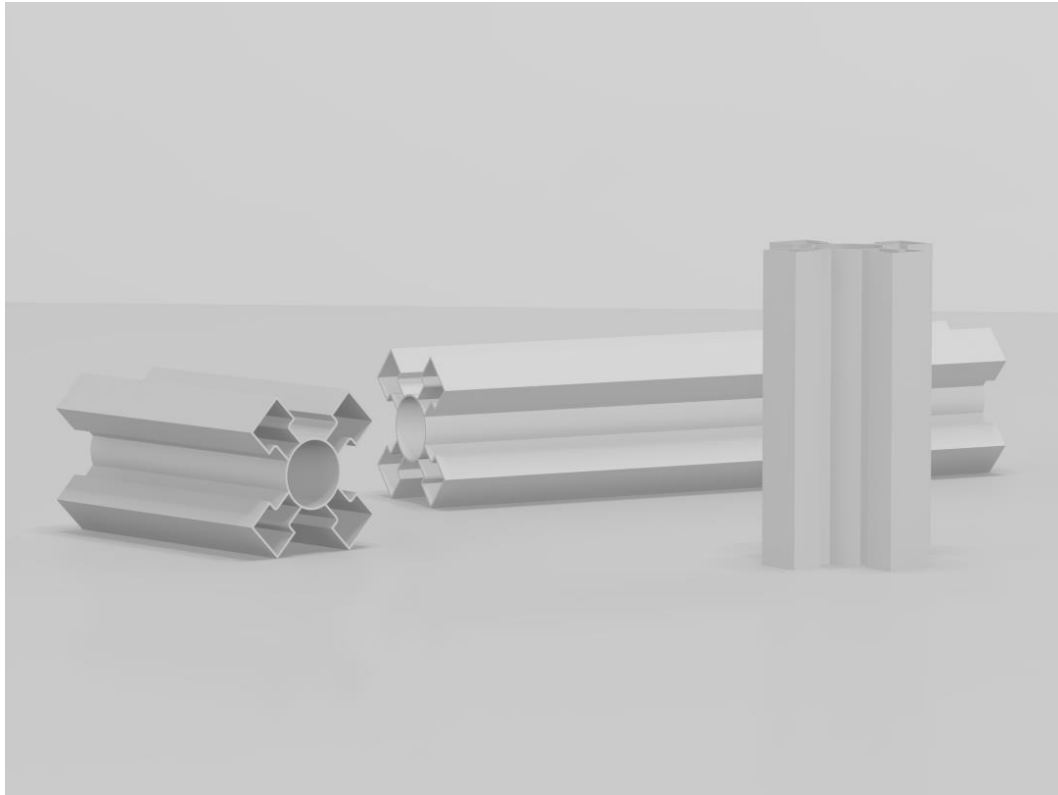


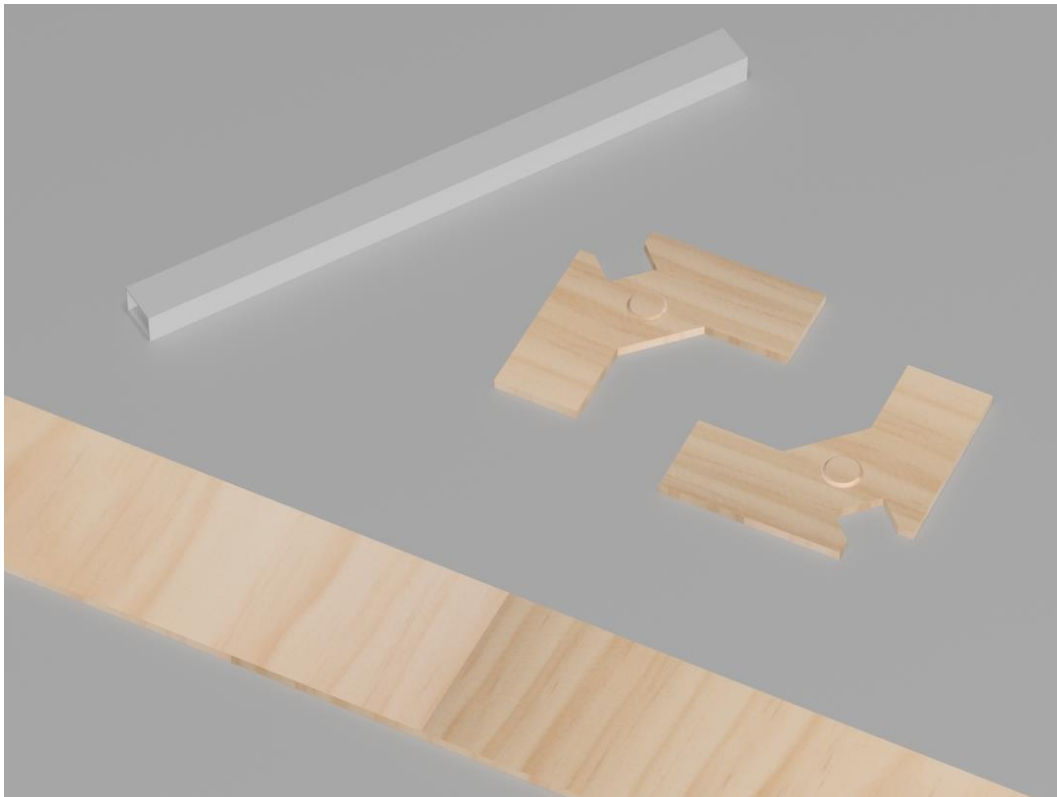
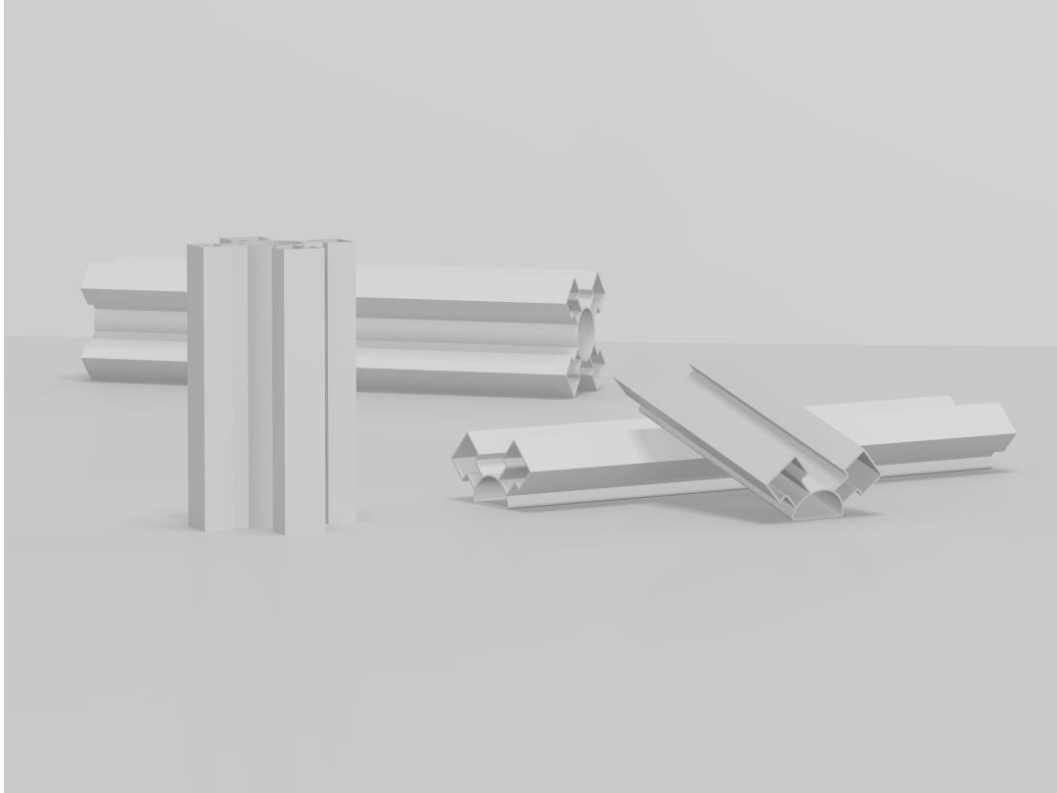


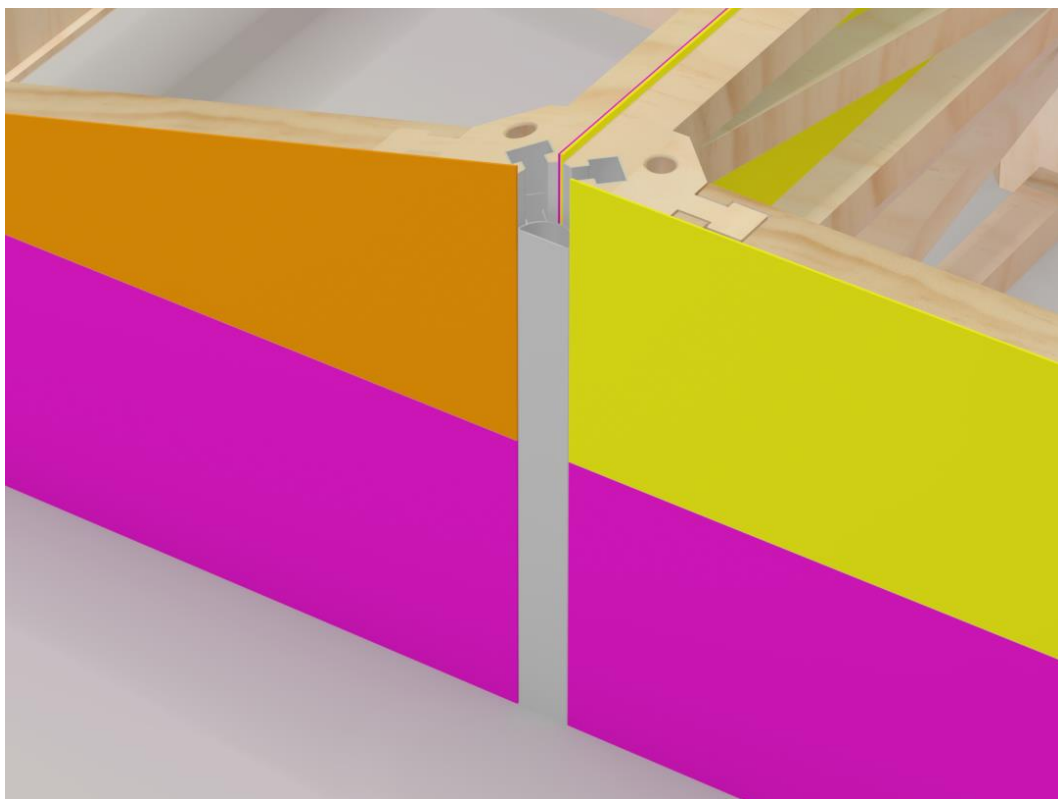
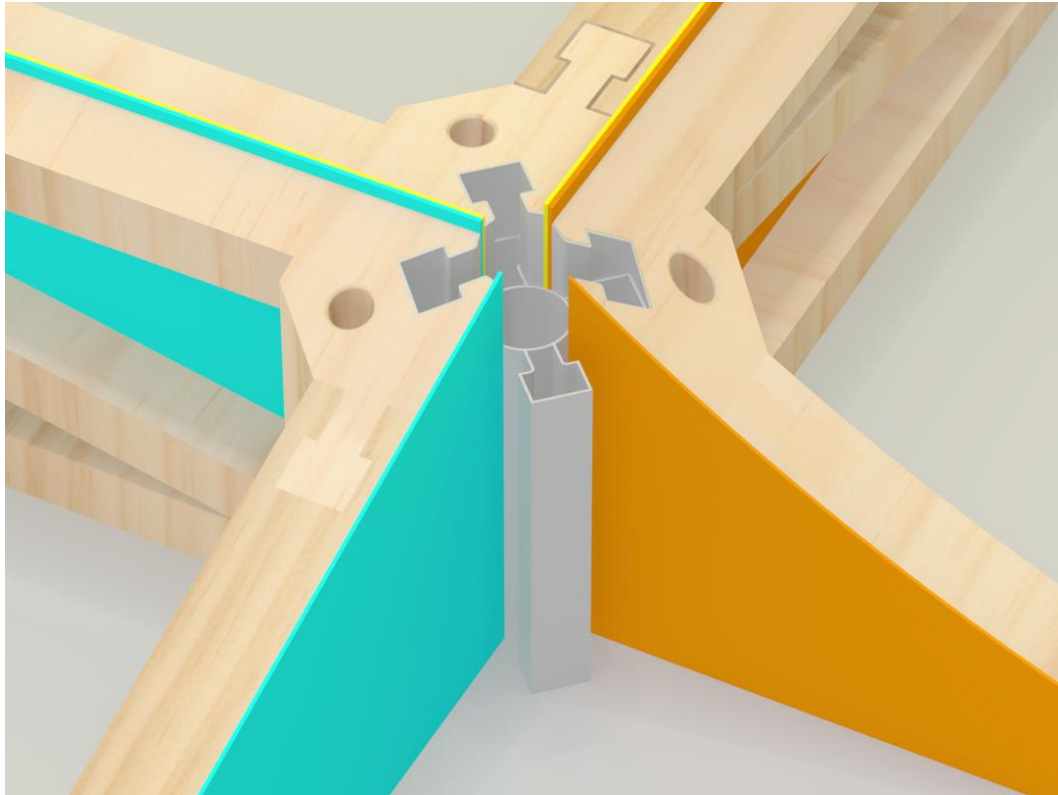


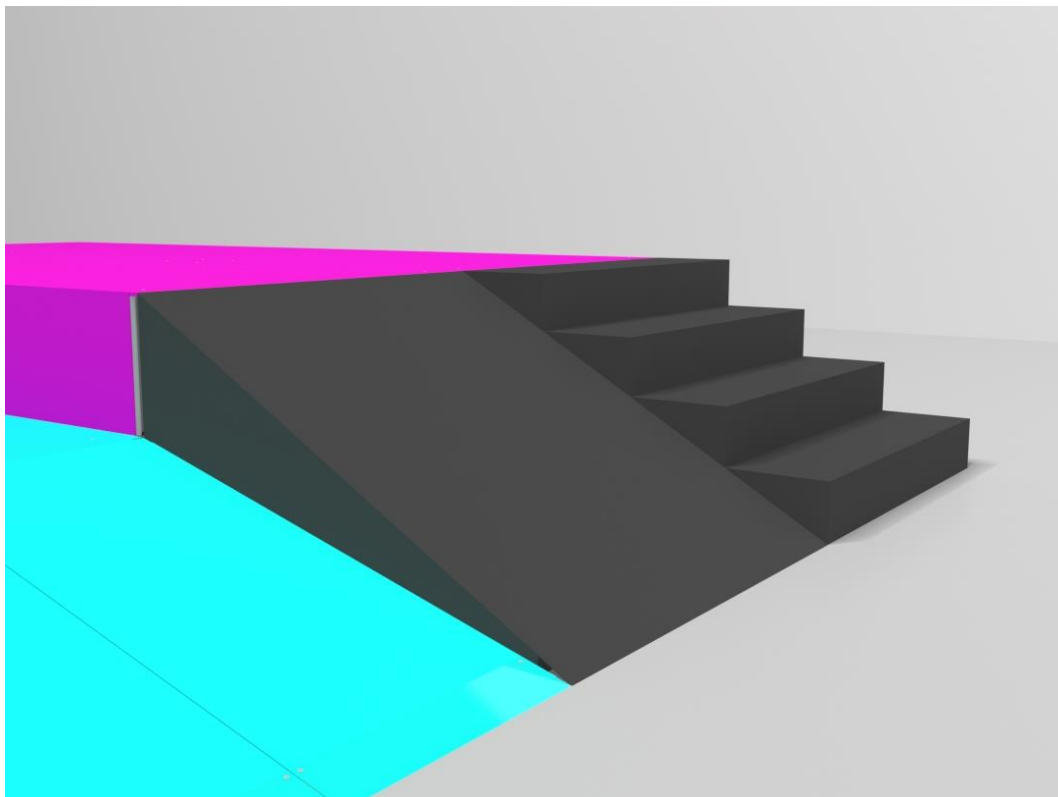
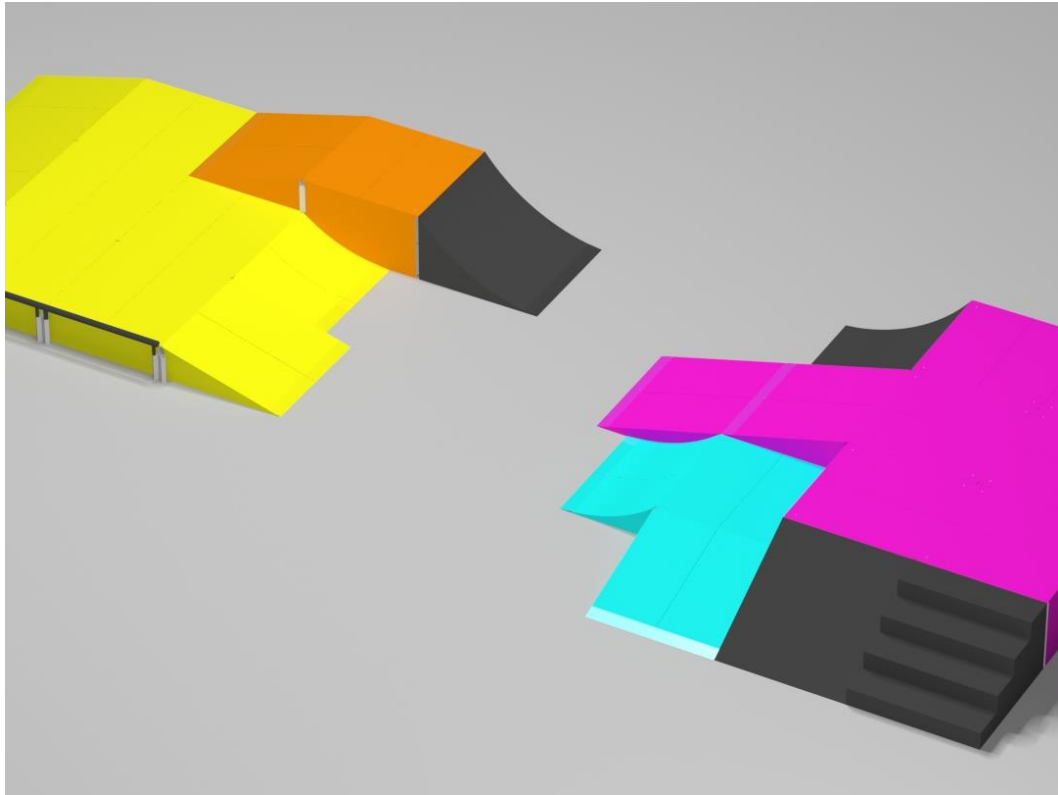


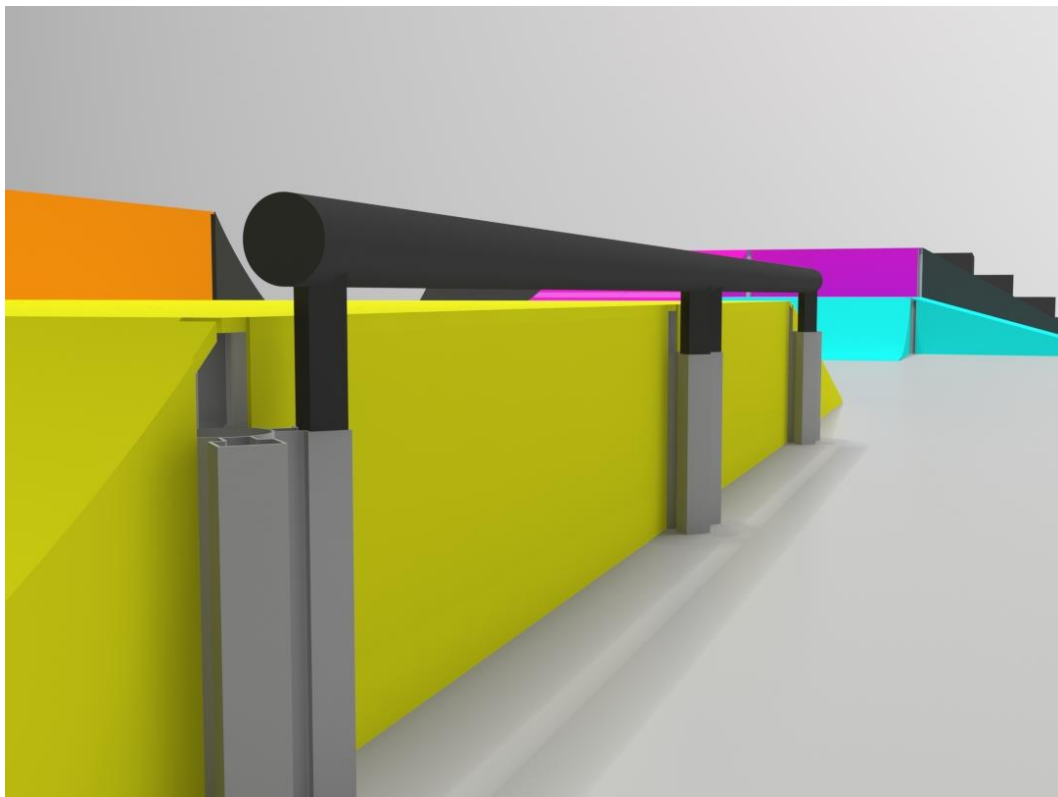
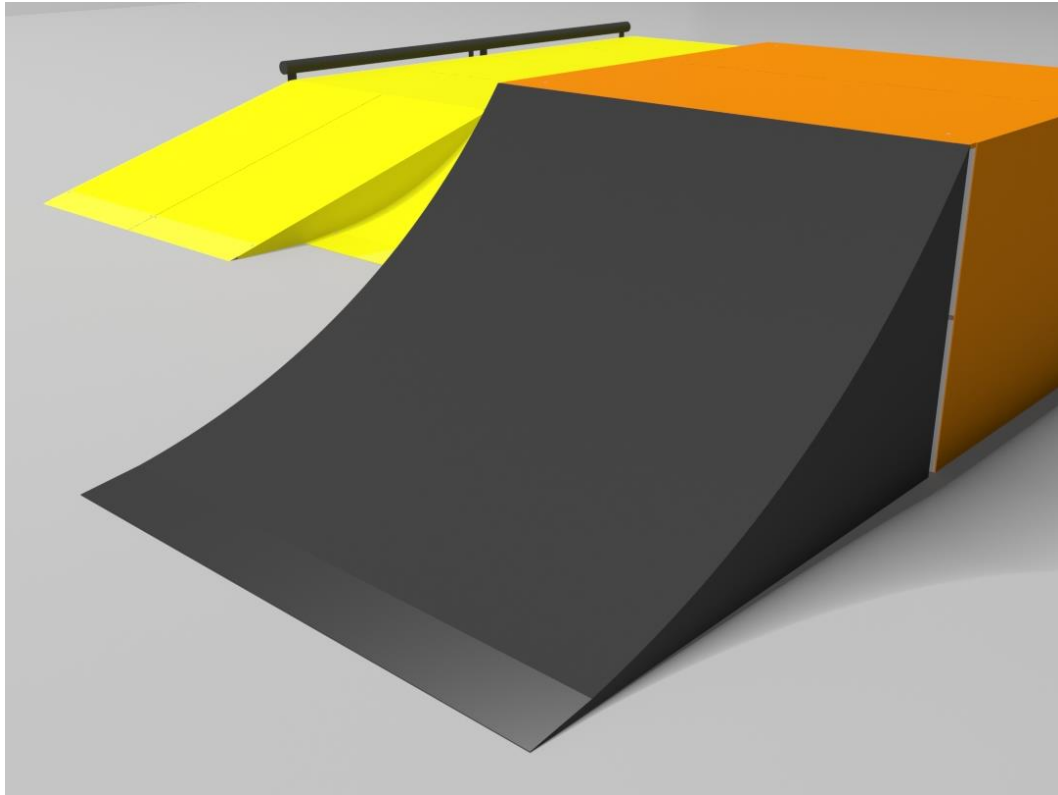












5 Bibliografía

5.1 Bibliografía General

- [1] Nz wood. (5 de Noviembre de 2018). *nzwood*. Obtenido de página web de nzwood: <http://www.nzwood.co.nz/wp-content/uploads/2013/07/RadiataPinefactsheet.pdf>
- [2] Vilches Casals, M., Correal Mòdol, E., & Voltas Velasco, J. (5 de Noviembre de 2018). *Congreso Forestal Español*. Obtenido de Página web del 7º Congreso Forestal Español: <http://7cfe.congresoforestal.es/sites/default/files/comunicaciones/134.pdf>



Pliego de Condiciones

Índice de Contenidos

1	Condiciones generales.....	123
1.1	Definición y alcance del Pliego de Condiciones	123
1.2	Documentos que definen el proyecto	123
1.3	Compatibilidad y prelación entre los documentos mencionados	123
1.4	Definición del proyecto.....	124
1.5	Estructura del proyecto	124
1.6	Funciones del producto.....	124
	Aspectos técnicos.....	124
	Aspectos estéticos	124
2	Disposiciones de carácter facultativo	126
2.1	Técnico director facultativo.....	126
2.2	Contratista	127
2.3	Libro de órdenes.....	127
2.4	Alteraciones en el programa de trabajo.....	127
3	Disposiciones de carácter económico	128
3.1	Base fundamental	128
3.2	Mediciones de las unidades	128
3.3	Valoración de las unidades.....	128
3.4	Precios contradictorios	129
3.5	Abono de la ejecución del Proyecto	129
	Suministro de materiales.....	129
	Responsabilidades del contratista.....	129
	Mejoras en el proceso de producción.....	130
4	Condiciones sobre los materiales	131
4.1	Definición y procedencia.....	131
4.2	Gestión de los residuos.....	131
5	Condiciones de ejecución	132
5.1	Proveedores	132
5.2	Distribución	132
5.3	Cualificación de la mano de obra.....	132
5.4	Mediciones.....	132
5.5	Ensayos	133
5.6	Condiciones de fabricación	133
5.7	Condiciones de montaje	133
6	Garantía de producto	134

1 Condiciones generales

1.1 Definición y alcance del Pliego de Condiciones

El documento denominado Pliego de Condiciones establece los requisitos que deben considerarse en la ejecución y dirección del proyecto, así como en la aceptación del producto. Pretende orientar acerca del producto sin definirlo de forma completa.

El presente Pliego de Condiciones tiene por objeto definir las condiciones de fabricación de cada parte del mueble tocadiscos en cuestión. Dichas condiciones serán tanto técnicas como económicas sobre los materiales a emplear y sobre su proceso de fabricación. Se establecen las condiciones facultativas generales, para que, con todo esto, el promotor entienda el objetivo, las líneas de trabajo y la realización del proyecto. Además se establecen también los derechos, obligaciones y responsabilidades entre la Propiedad y la Contrata. En definitiva, define como actuar durante el desarrollo de los trabajos y en el caso de posibles problemas. Se sigue la norma UNE 24042:1958 Contratación de obras. Condiciones generales.

1.2 Documentos que definen el proyecto

El proyecto queda definido mediante la Memoria, sus Anejos, el presente Pliego de Condiciones, los Planos y el Presupuesto. Los Planos, el Pliego de Condiciones y los manuales de montaje incluidos en los Anejos son documentos vinculantes.

1.3 Compatibilidad y prelación entre los documentos mencionados

Este proyecto se realizará estrictamente como se indica en el Pliego de Condiciones y los Planos. En caso de omisiones, contradicciones o incompatibilidades dimensionales entre dichos documentos se tendrá en cuenta que lo expuesto en los Planos tiene prelación frente al resto de documentos. En caso de contradicciones no dimensionales prevalecerá lo expuesto en el Pliego de Condiciones. El contratista tiene el deber de revisar todos los documentos del proyecto y de informar sobre cualquier discrepancia entre ellos. En caso de no hacerlo los futuros problemas ocasionados serán únicamente responsabilidad suya. En caso de que hubiese necesidad de modificar alguna dimensión, material o método de fabricación será de

obligado cumplimiento consultar al proyectista con el fin de respetar rigurosamente el diseño realizando los mínimos cambios que sean necesarios.

1.4 Definición del proyecto

La finalidad del proyecto técnico es el diseño, desarrollo y fabricación de cada una de las superficies de patinaje modulares. La idea es hacer un conjunto de productos de calidad, modulares, ligeros, estables y que sean capaces de montarse y desmontarse con facilidad sin necesidad de tornillería ni uniones permanentes entre sus piezas principales.

El resultado final del producto tiene que estar en concordancia con los objetivos expuestos en el apartado de la memoria del proyecto. Se deben respetar tanto la calidad del material como los acabados finales fijados.

1.5 Estructura del proyecto

Los módulos se forman a partir de diferentes piezas de madera de contrachapado, barras de madera y alguna pieza metálica como bisagras y tornillos. Todo lo relativo a sus descripciones lo podemos encontrar en el documento Memoria.

1.6 Funciones del producto

El objetivo principal es hacerlo con la mayor calidad, seguridad y fiabilidad posible, además de que posea un diseño exterior con buen acabado tanto visual como táctil (el usuario debe sentir confort al estar en contacto con los materiales). Para ello se estudió la ergonomía. Se podrían diferenciar entre los requerimientos técnicos y los estéticos que debe cumplir:

Aspectos técnicos

- Los módulos deben soportar sobradamente las cargas en el uso previsto: un patinador con su monopatín apoyándose e/o impactando desde diferentes alturas sobre las diversas cubiertas.
- Cumplir las dimensiones y tolerancias fijadas en el documento Planos incluido en este proyecto.

Aspectos estéticos

- Sencillez estructural acorde con la sencillez de montaje y desmontaje.

- Clara identificación de la marca y sus productos mediante el uso de cuatro colores llamativos y una clara estética geométrica.

2 Disposiciones de carácter facultativo

El Pliego de Condiciones de índole facultativa tiene por objeto definir las obligaciones y derechos de las partes y sus representantes en el momento de ejecutar el proyecto.

Las tareas se deberán llevar a cabo bajo las normas de Calidad ISO 9001:2008, Prevención de Riesgos Laborales OSHAS 18001:1991 y Responsabilidad Social y Ética SA 8000:2004 y SG21.

2.1 Técnico director facultativo

Se designará un Director que será el responsable de la inspección y vigilancia de la ejecución del contrato.

El contratista proporcionará a dicho Director así como a sus subalternos las facilidades necesarias para realizar el trabajo y las mediciones y pruebas que crean convenientes a fin de comprobar el cumplimiento de las condiciones contenidas en el Pliego de Condiciones.

Tendrá además las siguientes funciones:

- Asegurar que las características técnicas de los materiales o equipos son las exigidas en el proyecto, así como la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.
- Realizar ensayos para verificar el cumplimiento de las exigencias especificadas en el proyecto, realizar pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las medidas a adoptar.
- La dirección facultativa competente comprobará que los productos, equipos y sistemas corresponden a los especificados en el proyecto. Además, estos deben disponer de la documentación exigida, cumplir las características técnicas exigibles en el proyecto y han de ser sometidos a los ensayos y pruebas previstos en el proyecto.
- Comprobar y aprobar que se cumplen las normativas de higiene y seguridad de las instalaciones tanto fijas como auxiliares.

2.2 Contratista

Es el miembro que dará todo tipo de facilidades o bienes al Director Facultativo para que pueda llevarse a cabo el proyecto de manera correcta.

También son objeto de su tarea los siguientes puntos:

- Ejercer de director sobre todo el personal que participe en el proceso de producción del proyecto.
- Comprobar que los materiales que se utilizan para la fabricación del sistema cumplen con las normativas que estén establecidas.
- Si fuera preciso, disponer de la titulación necesaria para que certifique su capacidad para el cumplimiento de las órdenes exigidas.
- Contratar los seguros de accidentes laborales o daños que se puedan ocasionar a terceros.

2.3 Libro de órdenes

En el libro de órdenes se reflejará toda la información necesaria que sirva para demostrar que la contrata ha cumplido los plazos y fases de ejecución previstos en la producción. Este documento proporcionará el conocimiento de la ejecución y las incidencias surgidas.

2.4 Alteraciones en el programa de trabajo

El Contratista de acuerdo con las disposiciones vigentes presentará el programa de trabajo en el que se especificarán los plazos parciales y las fechas de finalización de las fases. Dicho programa tendrá carácter de compromiso formal en cuanto al cumplimiento de los plazos parciales en él establecidos. La falta de cumplimiento de este programa y de sus plazos parciales dará lugar a la aplicación de sanciones establecidas en las disposiciones vigentes.

Cuando surjan problemas que hagan prever razonablemente alteraciones del programa de trabajo se procederá, con anticipación suficiente, a una redacción modificada de dicho programa. Todas estas modificaciones necesitarán de un consenso previo.

3 Disposiciones de carácter económico

3.1 Base fundamental

Se proporcionará al Contratista una relación de precios de maquinaria y materiales a utilizar en el proyecto. En caso de necesitar modificar dichas unidades durante el transcurso del proceso de fabricación del asiento, se fijarán los precios de mutuo acuerdo entre el Contratista y el Director Facultativo.

3.2 Mediciones de las unidades

La medición de las unidades empleadas para el proceso de fabricación se verificará aplicando a cada una de ellas la unidad de medida adecuada y con acuerdo a las adoptadas en el documento Presupuesto.

En el caso de diferencias entre las mediciones que se ejecuten y las que figuran en el proyecto, el Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna excepto si se trata de modificaciones aprobadas por la dirección facultativa y con la conformidad del promotor que vengan exigidas por la marcha del proyecto.

3.3 Valoración de las unidades

La valoración de las unidades expresadas en el documento Presupuesto se verificará aplicando a cada una de ellas la medida que le sea más apropiada, y en la forma y condiciones que estime justas el Director Facultativo.

El Contratista no tendrá derecho alguno a que las medidas a las que se refiere este artículo se ejecuten en la forma que él indique, sino que será con arreglo a lo que determine el Director Facultativo. El Contratista tiene la obligación de estudiar con detenimiento los documentos que componen este proyecto, por lo que, de no haber realizado ninguna observación sobre posibles errores de los mismos, no habrá posibilidad alguna de reclamación en cuanto a medidas o precios del proyecto.

Se establecen tres tipos de gastos principalmente:

- Gastos directos: incluyen, entre otros, a los materiales, la mano de obra que forma parte del proceso de fabricación, los gastos asociados al mantenimiento de la maquinaria y la electricidad y los sistemas sanitarios o de protección.

- Gastos indirectos: compuestos por todo gasto que no tenga relación directa con la fabricación de los módulos de patinaje, pero si serán necesarios para su producción. Como por ejemplo el transporte de materiales o las posibles indemnizaciones.
- Gastos generales: financieros, tasas, impuestos, etc.

Para las valoraciones de las unidades que figuran en el proyecto se efectuará multiplicando el número de éstas por el precio unitario asignado a las mismas en el presupuesto del mismo.

En el precio unitario se incluyen los gastos de transporte de materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de impuestos y toda clase de cargas sociales. El contratista no tendrá, por ello, derecho a pedir indemnización alguna por las causas enumeradas.

En el precio de cada unidad van comprendidos los de todos los materiales, accesorios y operaciones necesarias para finalizar el proyecto.

El beneficio industrial se estima como un tanto por ciento de la suma de todos los gastos citados con anterioridad.

3.4 Precios contradictorios

Debe haber un acuerdo entre el contratista y la dirección facultativa por los precios que puedan originarse debido a posibles cambios de calidad del producto.

3.5 Abono de la ejecución del Proyecto

Suministro de materiales

El único responsable del abastecimiento de los materiales necesarios para llevar a cabo el proyecto es el Contratista. Él realizará todos los trámites necesarios para la obtención de dichos materiales.

Responsabilidades del contratista

El Contratista es el responsable del personal, de la ejecución de los trabajos que se lleven a cabo, de los accidentes o el incumplimiento de las condiciones establecidas referentes a materias de seguridad y salud de los trabajadores. Además es el responsable de realizar los cambios pertinentes

para solventar cualquier posible problema de rendimiento de fabricación detectado.

Mejoras en el proceso de producción

Será el Director Facultativo el responsable de determinar las posibles soluciones en caso de bajo rendimiento o reducción de calidad en el producto. De no ser así, cualquier cambio en la fase de producción del producto no supondrá un aumento de beneficio si este no está reflejado en el proyecto.

4 Condiciones sobre los materiales

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Así mismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego de Condiciones. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión del Documento de Idoneidad Técnica, emitido por Organismos Técnicos reconocidos, que avalen sus cualidades.

4.1 Definición y procedencia

Toda la información necesaria acerca de los materiales se incluye en los documentos Memoria y Planos.

4.2 Gestión de los residuos

Se elaborará un plan que recoja las especificaciones en relación a los residuos de fabricación que se puedan producir a lo largo del desarrollo del proyecto. El material sobrante de los mecanizados será vendido como chatarra.

5 Condiciones de ejecución

El equipo de diseño, en interacción con el de fabricación, elaborará un plan concreto para la realización del proyecto, teniendo en cuenta las siguientes partes:

5.1 Proveedores

La empresa suministradora deberá cumplir los plazos previstos, para no ralentizar el proceso y deberá cumplir las disposiciones legales para las actividades de carácter empresarial e industrial. Además, la ubicación geográfica deberá ser favorable para no incrementar los costes. Es indispensable la posesión de Gestión de Calidad de acuerdo con las directrices de la familia de normas ISO9001:2008.

5.2 Distribución

Los distribuidores deben proporcionar los mejores servicios a los mejores precios cumpliendo con lo establecido anteriormente en el actual apartado. Todo distribuidor debe asegurarse de que lo que vende lleva Mercado CE.

5.3 Cualificación de la mano de obra

La empresa dispondrá de personal técnico, oficiales de primera, segunda y tercera, y especialistas, así como administrativos y personal de mantenimiento. Cada uno de ellos ejecutará su labor correspondiente, para la cual habrán sido formados y requerirán la especialización que la empresa considere necesaria para la correcta ejecución del producto.

Es importante que todo el personal implicado en el desarrollo completo del producto trabaje teniendo en cuenta la legislación vigente sobre prevención de riesgos laborales mencionada con anterioridad.

5.4 Mediciones

Un único operario será el responsable de realizar las operaciones en un puesto de trabajo. Dicho operario además asegurará la calidad evitando operaciones posteriores.

Todos los elementos que evidencien fallos o desviaciones en cuanto a lo descrito en los planos serán rechazados. Lo mismo ocurrirá con las piezas

cuyo acabado superficial no corresponda con las especificaciones citadas en el documento Planos.

5.5 Ensayos

Se procederá a la realización de los ensayos pertinentes para comprobar que todos los elementos cumplen su función correctamente. Además, se comprobará el cumplimiento estricto de las cotas de manera que no se vea afectada a la resistencia ni la seguridad del conjunto. Se debe comprobar la resistencia del respaldo antes de que empiece a funcionar.

5.6 Condiciones de fabricación

Todas las cotas necesarias para la fabricación de cada módulo vendrán establecidas en el documento Planos. Se deben realizar los pertinentes cortes de los elementos adquiridos con la forma deseada. La fabricación supone el mecanizado de la madera con una fresadora de cinco ejes y para otras piezas metálicas, la extrusión de aluminio.

5.7 Condiciones de montaje

Se define, para el proceso de montaje de cada uno de los módulos, un orden cronológico necesario definido en los manuales de instrucciones situados en el documento Anejos de la Memoria.

6 Garantía de producto

El producto fabricado deberá superar las exigencias que permitan su correcto funcionamiento y buen estado durante al menos el mínimo tiempo exigido por la legislación europea en cuanto a garantías. La ley reconoce al menos 2 años para bienes nuevos.

Por eso cada módulo tendrá una garantía dos años, considerando los fallos pertinentes en el funcionamiento durante este plazo responsabilidad de la empresa, y deberán reponer las piezas o el producto entero sino han sido provocados por el mal uso de las superficies.

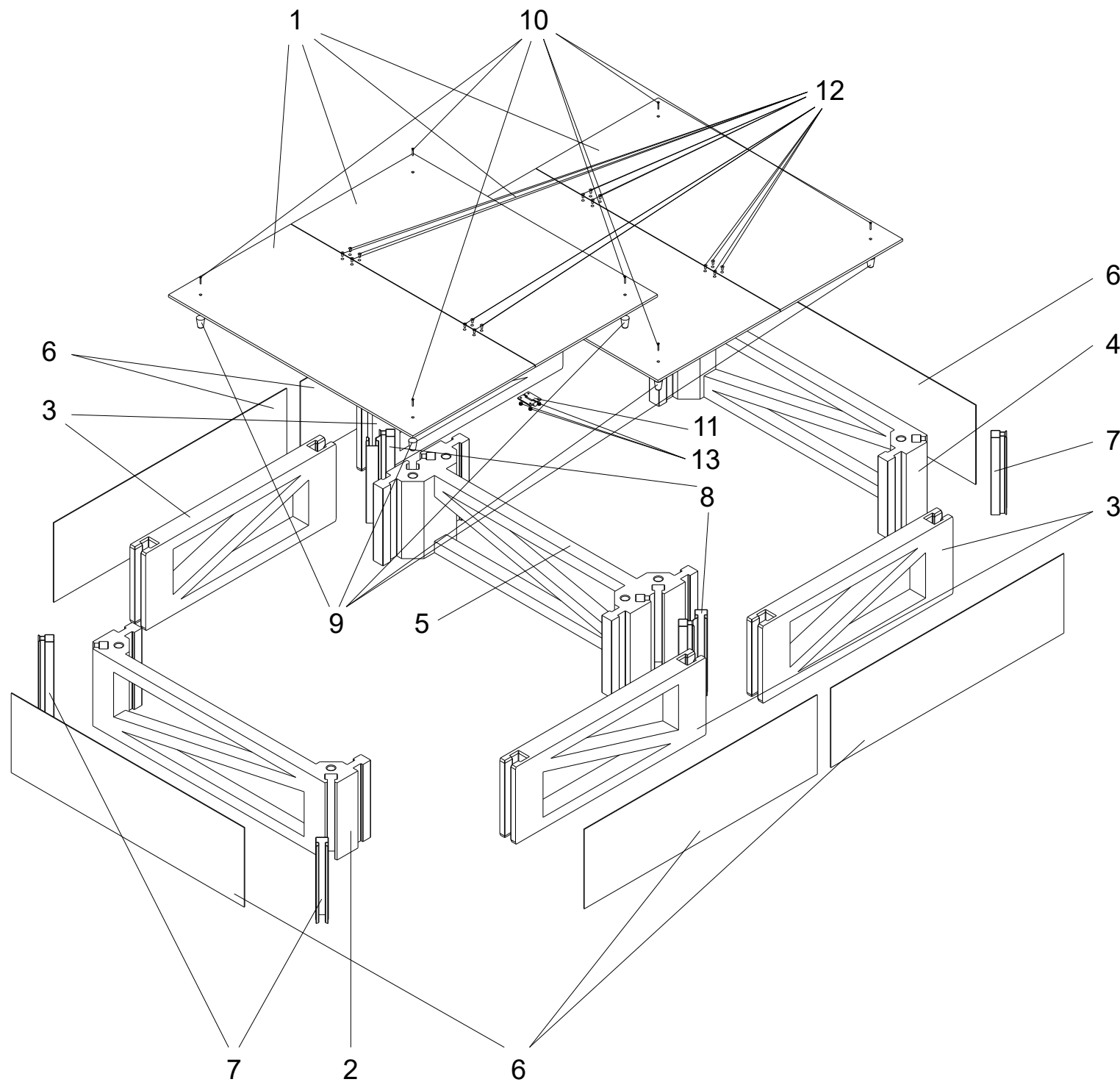


Planos

Índice de Contenidos

1	Box Grande	139
1.1	Explosionado.....	139
1.2	Vistas diédricas.....	141
1.3	Cubierta.....	143
1.4	Estructura lateral 1.....	145
1.5	Estructura lateral 2.....	147
1.6	Estructura lateral 3.....	149
1.7	Estructura central.....	151
1.8	Revestimiento lateral	153
1.9	Perfil esquina unión	155
1.10	Perfil central unión.....	157
1.11	Troncocono.....	159
2	Box Pequeño.....	161
2.1	Explosionado.....	161
2.2	Vistas diédricas.....	163
2.3	Cubierta.....	165
2.4	Estructura lateral 1.....	167
2.5	Estructura lateral 2.....	169
2.6	Revestimiento lateral	171
2.7	Perfil esquina unión	173
2.8	Troncocono	175
3	Kicker	177
3.1	Explosionado.....	177
3.2	Vistas diédricas.....	179
3.3	Cubierta.....	181
3.4	Estructura lateral 1.....	183
3.5	Estructura lateral 2.....	185
3.6	Estructura lateral 3.....	187
3.7	Revestimiento lateral rectangular.....	189
3.8	Revestimiento lateral triangular	191
3.9	Perfil esquina unión	193
3.10	Troncocono.....	195
3.11	Chapa de transición.....	197
4	Quarter Pipe.....	199
4.1	Explosionado.....	199
4.2	Vistas diédricas.....	201
4.3	Cubierta.....	203
4.4	Estructura lateral 1.....	205
4.5	Estructura lateral 2.....	207
4.6	Estructura lateral 3.....	209
4.7	Revestimiento lateral rectangular	211

4.8	Revestimiento lateral triangular	213
4.9	Perfil esquina unión	215
4.10	Troncocono superior	217
4.11	Troncocono inferior	219
4.12	Chapa de transición.....	221
4.13	Soporte bisagra.....	223
5	Piezas de Unión	225
5.1	Pieza de unión de 4 raíles (275mm).....	225
5.2	Pieza de unión de 4 raíles (615mm).....	227
5.3	Pieza de unión de 2 raíles (275mm).....	229
5.4	Pieza de unión de 2 raíles (615mm).....	231
5.5	Pieza de unión de 1 raíl (615mm)	233



8	TUERCA HEX. ISO 10511 - M6 - R80	13	AISI 304	UNE EN ISO 10511
8	TORNILLO CAB. AVELLANADA CON HUECO CRUCIFORME H ISO 7046 - M6x14 - 4.8	12	AISI 304	UNE EN ISO 7046
4	BISAGRA DE TENSIÓN AJUSTABLE DE ALTA RESISTENCIA M6 HEMBRA N°493481	11		ESSENTA COMPONENTS SR5425
8	TORNILLO AGL. AVELLANADO RE - 4x30 - A2	10	AISI 304	ART. 6112
8	TRONCOCONO	9	MADERA DE PINUS RADIATA	PLANO 11
2	PERFIL CENTRAL	8	ALUMINIO	PLANO 10
4	PERFIL ESQUINA	7	ALUMINIO	PLANO 9
6	REVESTIMIENTO LATERAL	6	CONTRACHAPADO DE PINUS RADIATA	PLANO 8
1	ESTRUCTURA CENTRAL	5	MADERA DE PINUS RADIATA	PLANO 7
1	ESTRUCTURA LATERAL 3	4	MADERA DE PINUS RADIATA	PLANO 6
4	ESTRUCTURA LATERAL 2	3	MADERA DE PINUS RADIATA	PLANO 5
1	ESTRUCTURA LATERAL 1	2	MADERA DE PINUS RADIATA	PLANO 4
4	CUBIERTA	1	CONTRACHAPADO DE PINUS RADIATA	PLANO 3
Nº	DESCRIPCIÓN	MARCA	MATERIAL	REFERENCIA

TFG - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO DEL TRABAJO

DISEÑO DE SUPERFICIES MODULARES DE PATINAJE

MÓDULO

BOX GRANDE

PLANO

EXPLOSIONADO

Nº PLANO

1

FECHA

Enero 2019

ESCALA

1:20

FIRMA

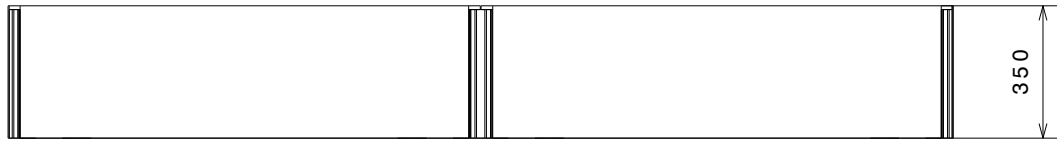
EMPRESA

OWN.

Grado en:

Ingeniería en Diseño Industrial y
 Desarrollo de Producto

Fdo: Santiago Álvarez Bouza



TFG - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO DEL TRABAJO
 DISEÑO DE SUPERFICIES MODULARES DE PATINAJE

MÓDULO BOX GRANDE

PLANO
 VISTAS DIÉDRICAS

Nº PLANO
 2

FECHA
 Enero 2019

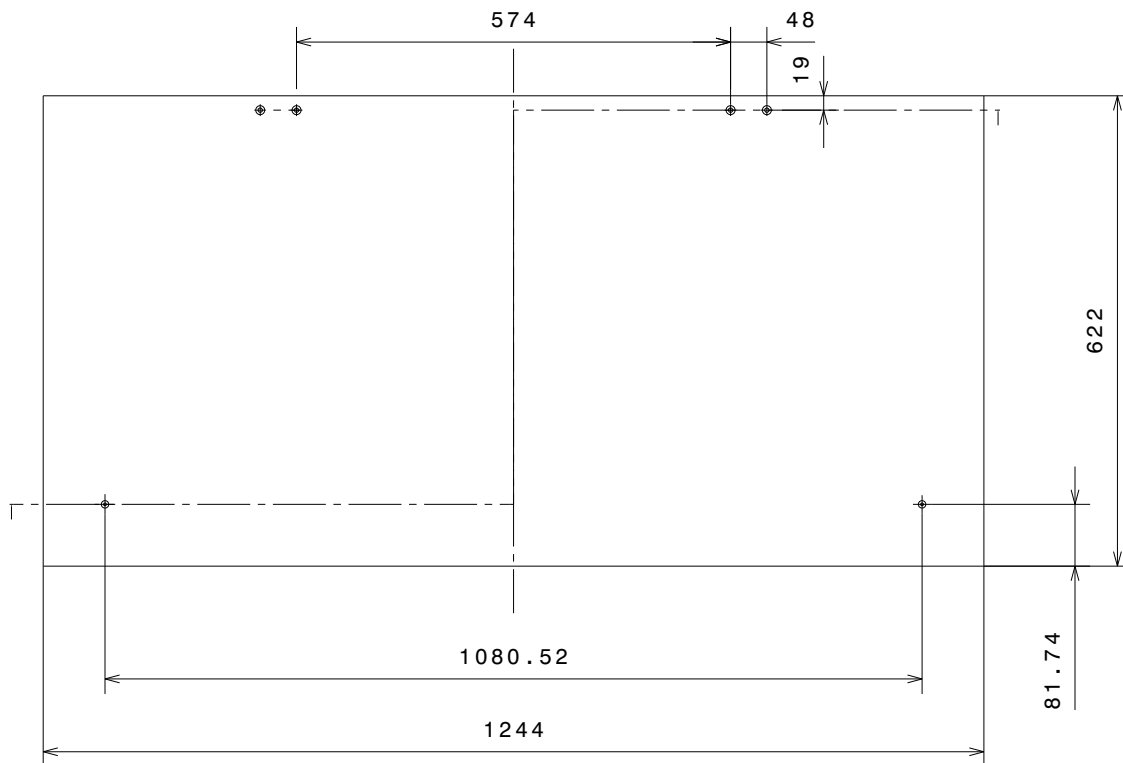
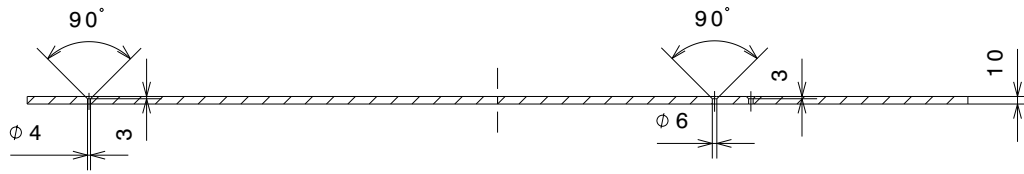
ESCALA
 1:20

FIRMA

EMPRESA


Grado en:
 Ingeniería en Diseño Industrial y
 Desarrollo de Producto

Fdo: Santiago Álvarez Bouza



TFG - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO DEL TRABAJO
 DISEÑO DE SUPERFICIES MODULARES DE PATINAJE

MÓDULO
 BOX GRANDE

PLANO
 CUBIERTA

Nº PLANO
 3

FECHA
 Enero 2019

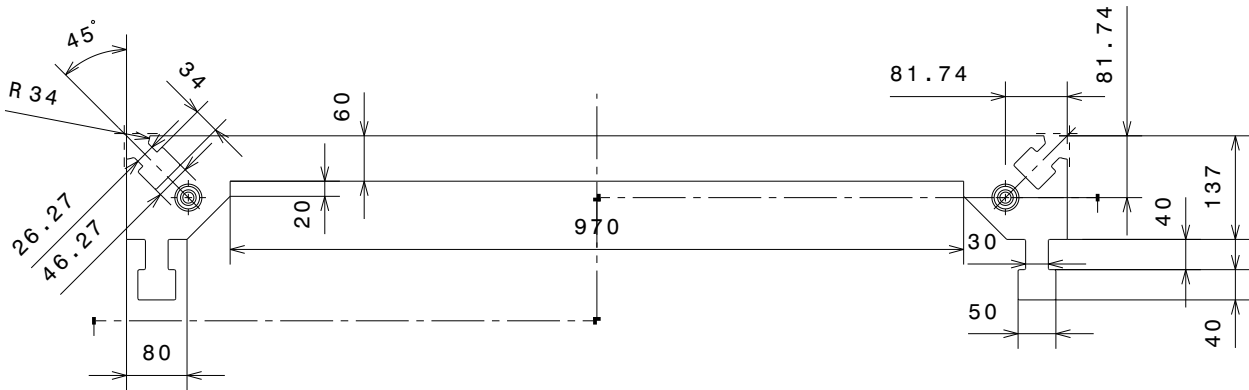
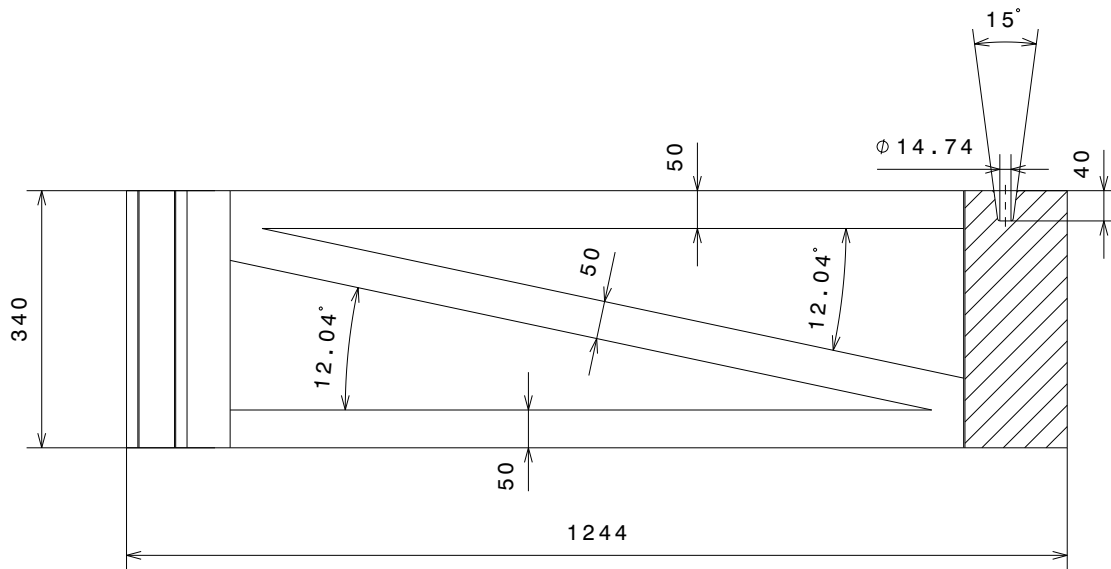
ESCALA
 1:10

FIRMA

EMPRESA


Grado en:
 Ingeniería en Diseño Industrial y
 Desarrollo de Producto

Fdo: Santiago Álvarez Bouza



REDONDEOS GENERALES
DE 2 mm
REDONDEOS DE AGUJEROS
CÓNICOS DE 3mm

TFG - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO DEL TRABAJO

DISEÑO DE SUPERFICIES MODULARES DE PATINAJE

MÓDULO

BOX GRANDE

PLANO

ESTRUCTURA LATERAL 1

Nº PLANO

4

FECHA

Enero 2019

ESCALA

1:10

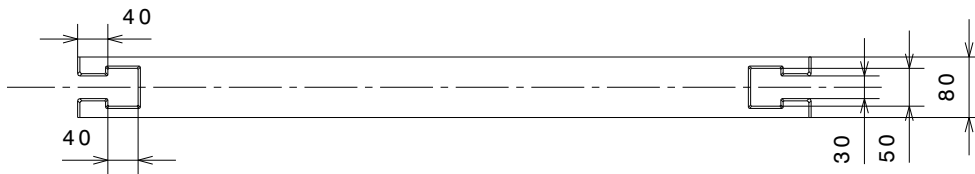
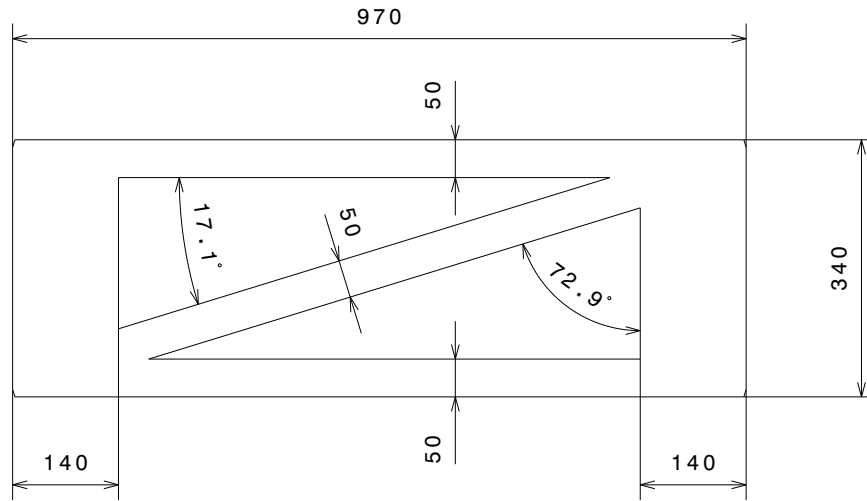
FIRMA

EMPRESA



Grado en:
Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Producto

Fdo: Santiago Álvarez Bouza



CHAFLANES DE 10 X 3 mm

TFG - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO DEL TRABAJO
 DISEÑO DE SUPERFICIES MODULARES DE PATINAJE

MÓDULO
 BOX GRANDE

PLANO
 ESTRUCTURA LATERAL 2

Nº PLANO
 5

FECHA
 Enero 2019

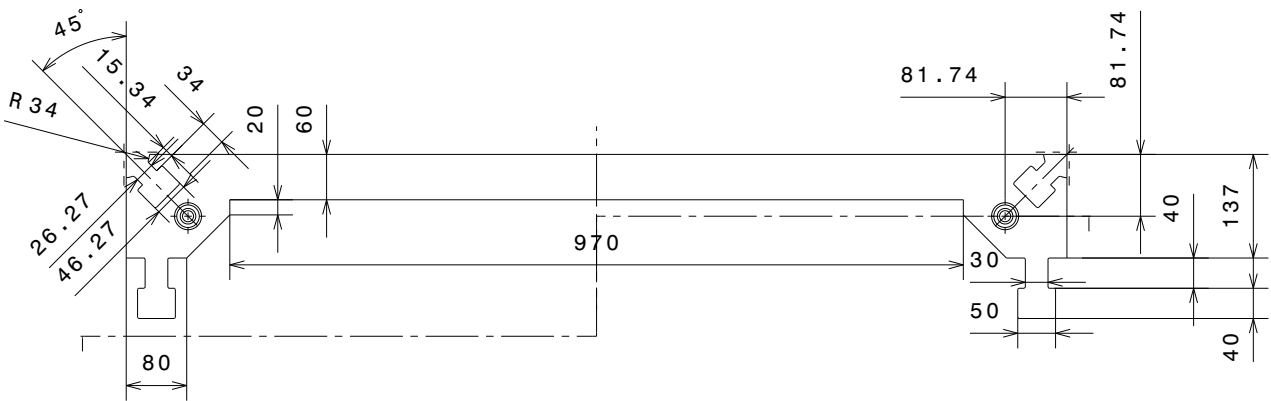
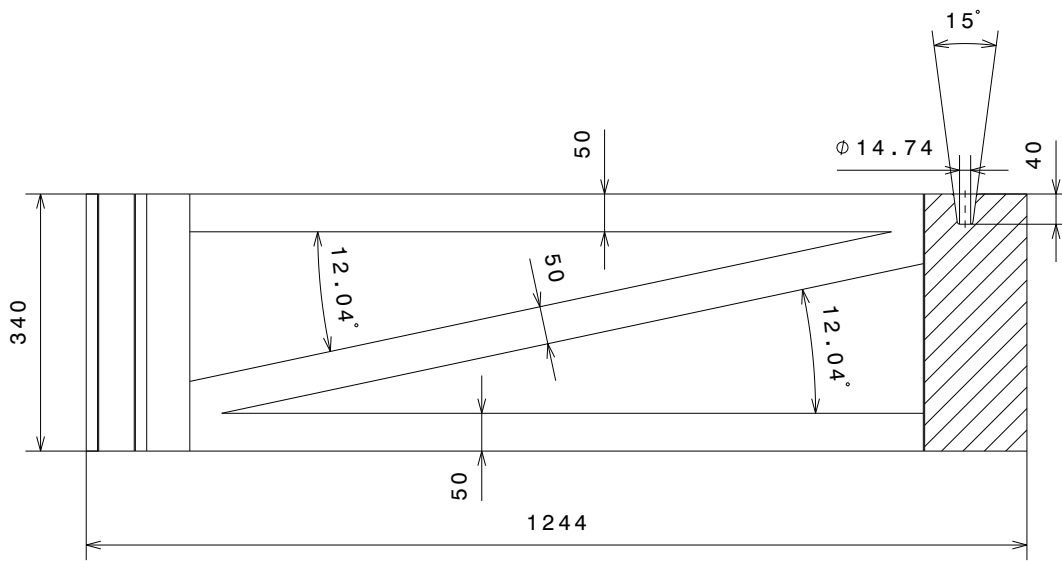
ESCALA
 1:10

FIRMA

EMPRESA


Grado en:
 Ingeniería en Diseño Industrial y
 Desarrollo de Producto

Fdo: Santiago Álvarez Bouza



REDONDEOS GENERALES
DE 2 mm
REDONDEOS DE AGUJEROS
CÓNICOS DE 3mm

TFG - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO DEL TRABAJO

DISEÑO DE SUPERFICIES MODULARES DE PATINAJE

MÓDULO

BOX GRANDE

PLANO

ESTRUCTURA LATERAL 3

Nº PLANO

6

FECHA

Enero 2019

ESCALA

1:10

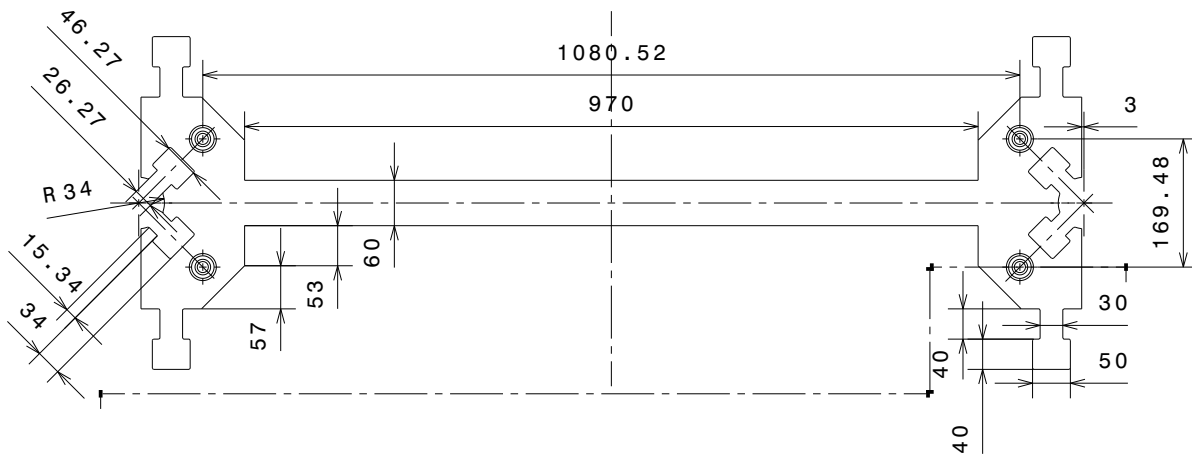
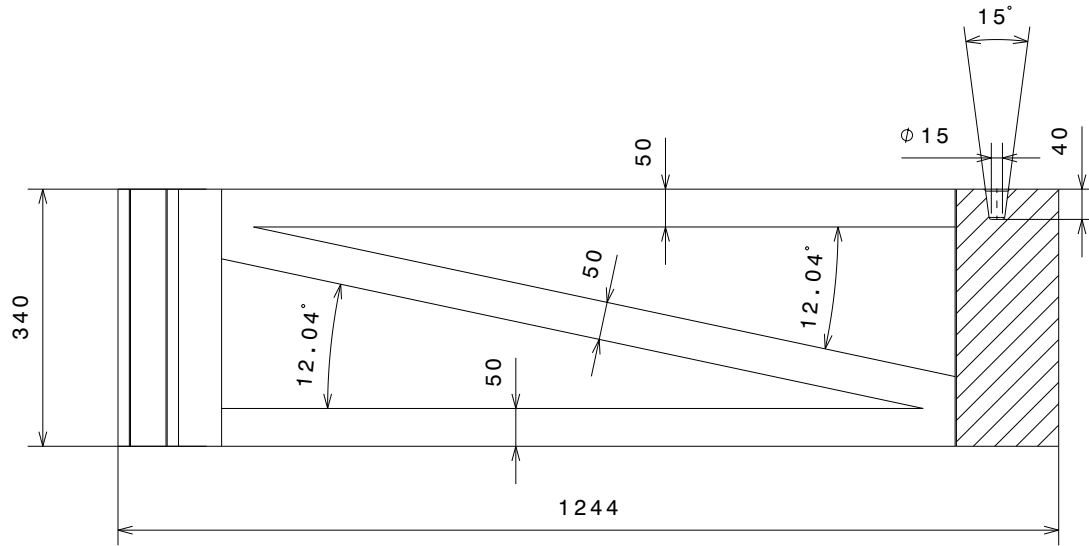
FIRMA

EMPRESA



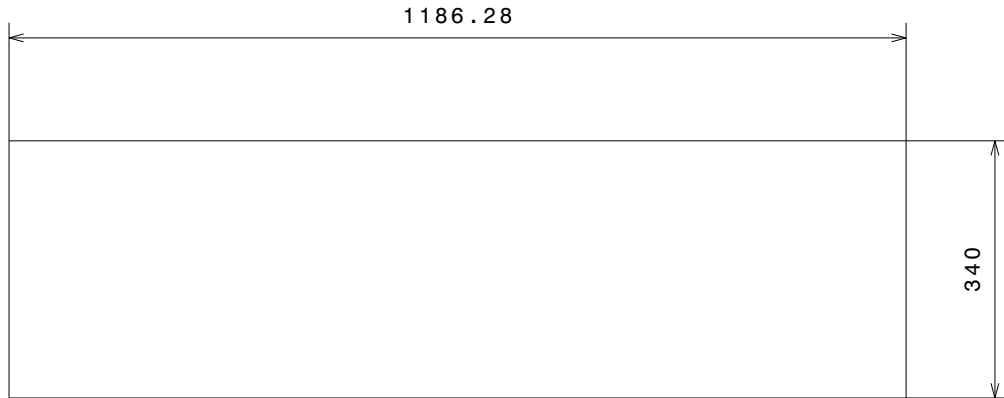
Grado en:
Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Producto

Fdo: Santiago Álvarez Bouza



REDONDEOS GENERALES
DE 2 mm
REDONDEOS DE AGUJEROS
CÓNICOS DE 3mm

<p>TFG - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES</p>		
<p>TÍTULO DEL TRABAJO DISEÑO DE SUPERFICIES MODULARES DE PATINAJE</p>		
<p>MÓDULO BOX GRANDE</p>		
<p>PLANO ESTRUCTURA CENTRAL</p>	<p>Nº PLANO 7</p>	<p>FECHA Enero 2019</p>
<p>EMPRESA </p>		<p>FIRMA Fdo: Santiago Álvarez Bouza</p>
<p>Grado en: Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto</p>		



TFG - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO DEL TRABAJO

DISEÑO DE SUPERFICIES MODULARES DE PATINAJE

MÓDULO

BOX GRANDE

PLANO

REVESTIMIENTO LATERAL

Nº PLANO

8

FECHA

Enero 2019

ESCALA

1:10

FIRMA

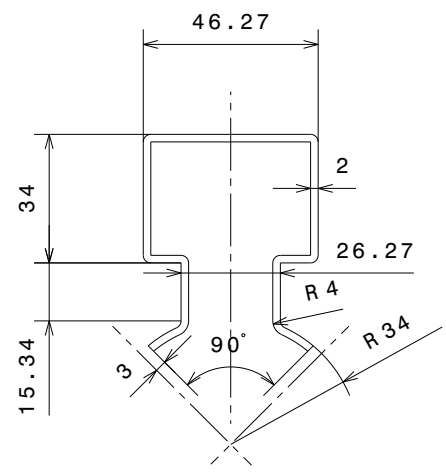
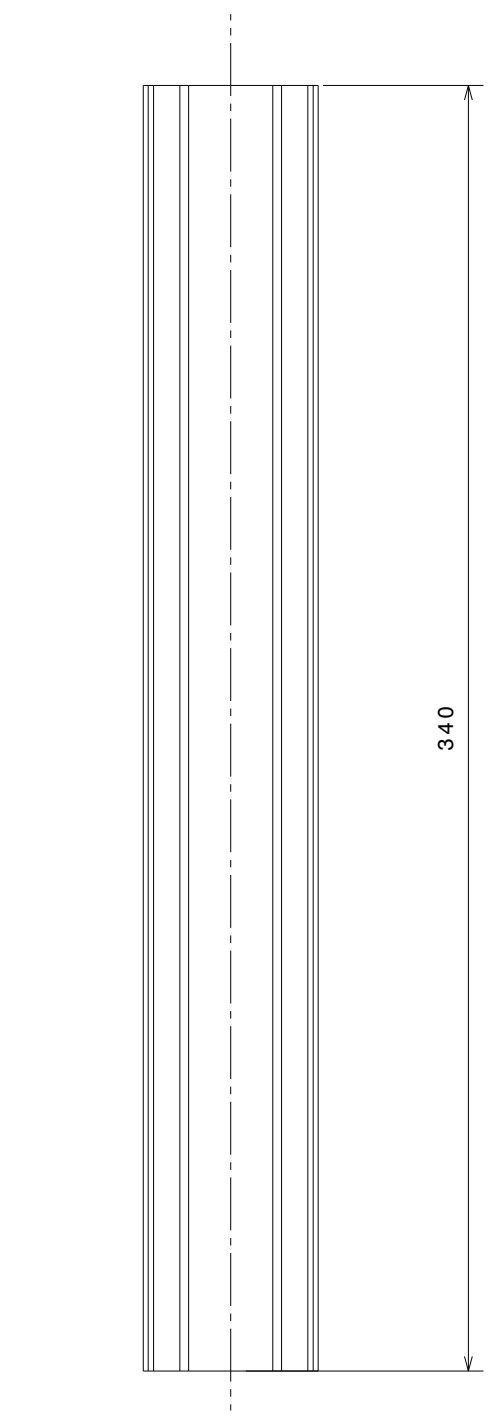
EMPRESA




Grado en:

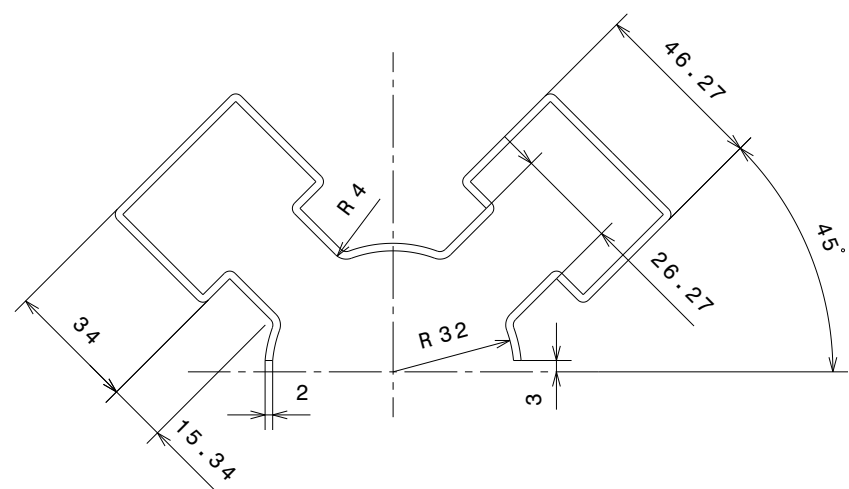
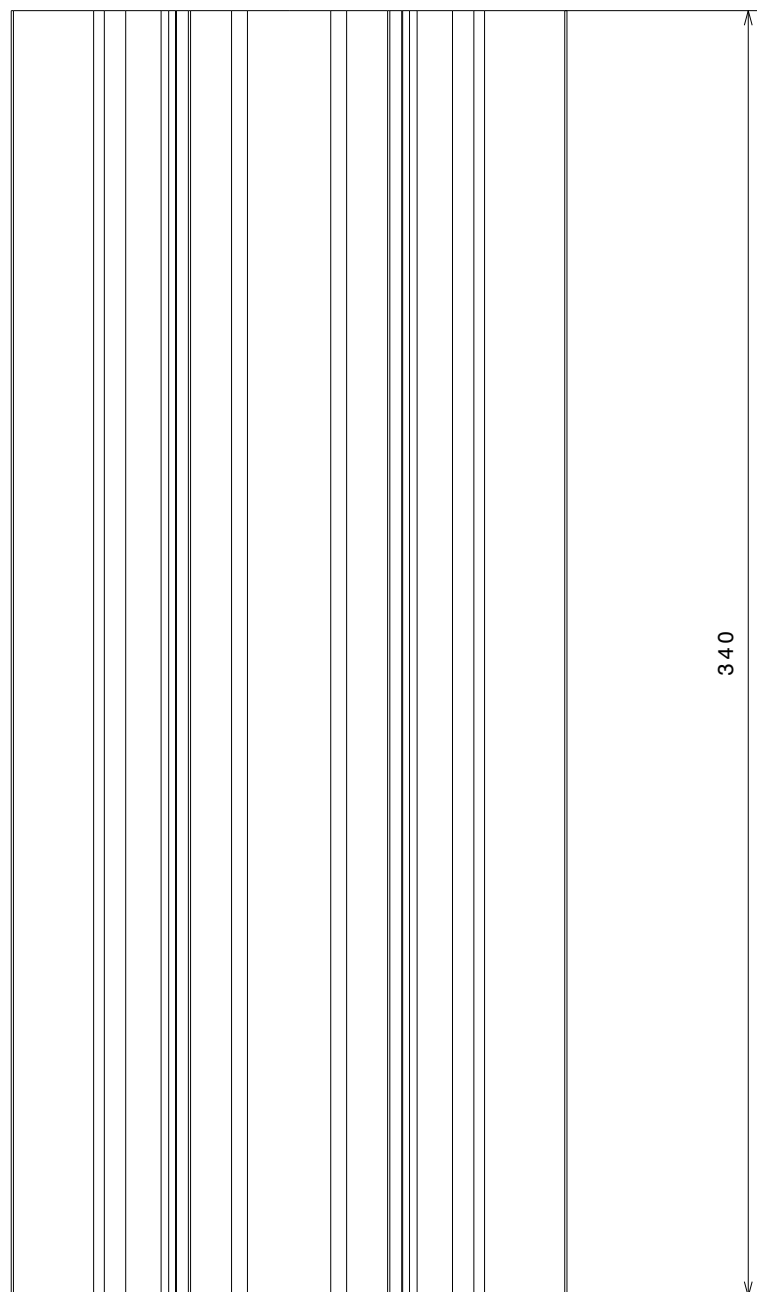
Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Producto

Fdo: Santiago Álvarez Bouza



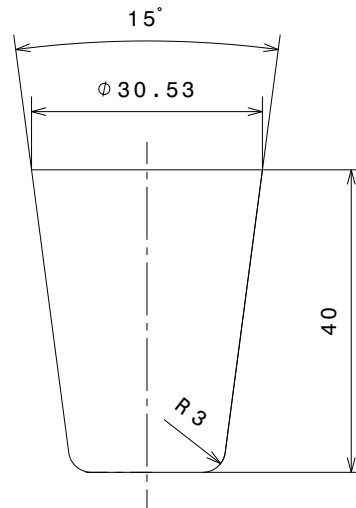
REDONDEOS
GENARLES DE 2mm

TFG - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES		
TÍTULO DEL TRABAJO DISEÑO DE SUPERFICIES MODULARES DE PATINAJE		
MÓDULO BOX GRANDE		
PLANO PERFIL ESQUINA UNIÓN	N° PLANO 9	FECHA Enero 2019
ESCALA 1:2		FIRMA
EMPRESA 		Grado en: Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto
Fdo: Santiago Álvarez Bouza		



REDONDEOS
GENARLES DE 2mm

TFG - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES		
TÍTULO DEL TRABAJO DISEÑO DE SUPERFICIES MODULARES DE PATINAJE		
MÓDULO BOX GRANDE		
PLANO PERFIL CENTRAL UNIÓN	Nº PLANO 10	FECHA Enero 2019
	ESCALA 1:2	FIRMA Fdo: Santiago Álvarez Bouza
EMPRESA OWN.	Grado en: Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto	



TFG - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO DEL TRABAJO

DISEÑO DE SUPERFICIES MODULARES DE PATINAJE

MÓDULO

BOX GRANDE

PLANO

TRONCOCONO

Nº PLANO

11

FECHA

Enero 2019

ESCALA

1:1

FIRMA

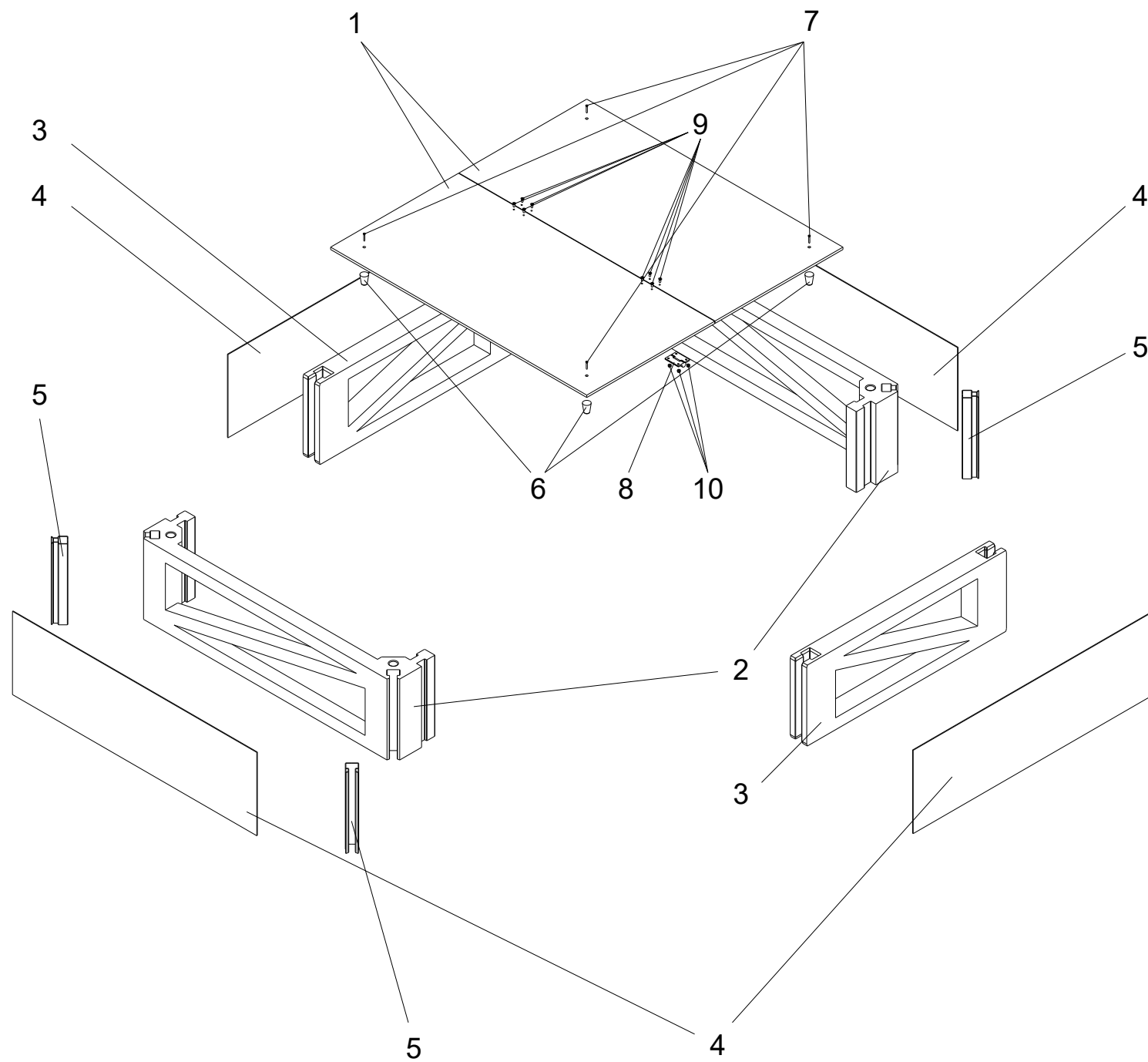
EMPRESA



Grado en:

Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Producto

Fdo: Santiago Álvarez Bouza



8	TUERCA HEX. ISO 10511 - M6 - R80	10	AISI 304	UNE EN ISO 10511
8	TORNILLO CAB. AVELLANADA CON HUECO CRUCIFORME H ISO 7046 - M6x14 - 4.8	9	AISI 304	UNE EN ISO 7046
2	BISAGRA DE TENSION AJUSTABLE DE ALTA RESISTENCIA M6 HEMBRA N°493481	8		ESSENTA COMPONENTS SR5425
4	TORNILLO AGL. AVELLANADO RE - 4x30 - A2	7	AISI 304	ART. 6112
4	TRONCOCONO	6	MADERA DE PINUS RADIATA	PLANO 19
4	PERFIL ESQUINA	5	ALUMINIO	PLANO 18
4	REVESTIMIENTO LATERAL	4	CONTRACHAPADO DE PINUS RADIATA	PLANO 17
2	ESTRUCTURA LATERAL 2	3	MADERA DE PINUS RADIATA	PLANO 16
2	ESTRUCTURA LATERAL 1	2	MADERA DE PINUS RADIATA	PLANO 15
2	CUBIERTA	1	CONTRACHAPADO DE PINUS RADIATA	PLANO 14
N°	DESCRIPCIÓN	MARCA	MATERIAL	REFERENCIA

TFG - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO DEL TRABAJO

DISEÑO DE SUPERFICIES MODULARES DE PATINAJE

MÓDULO

BOX PEQUEÑO

PLANO

EXPLOSIONADO

N° PLANO

12

FECHA

Enero 2019

ESCALA

1:20

FIRMA

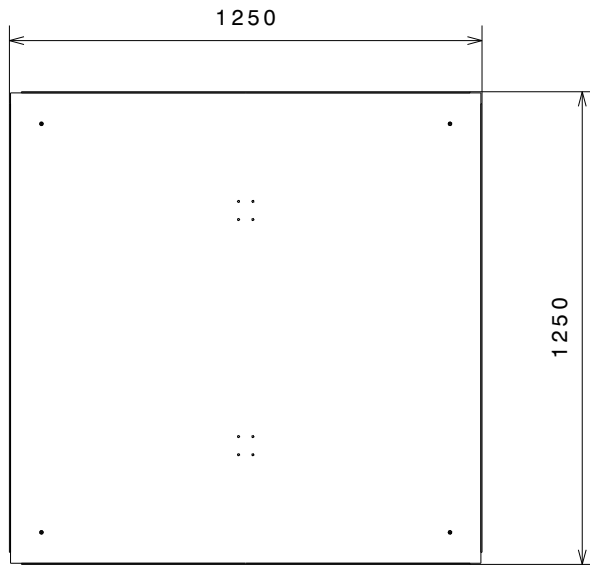
EMPRESA

OWN.

Grado en:

Ingeniería en Diseño Industrial y
 Desarrollo de Producto

Fdo: Santiago Álvarez Bouza



TFG - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO DEL TRABAJO
 DISEÑO DE SUPERFICIES MODULARES DE PATINAJE

MÓDULO BOX PEQUEÑO

PLANO
 VISTAS DIÉDRICAS

Nº PLANO 13

FECHA
 Enero 2019

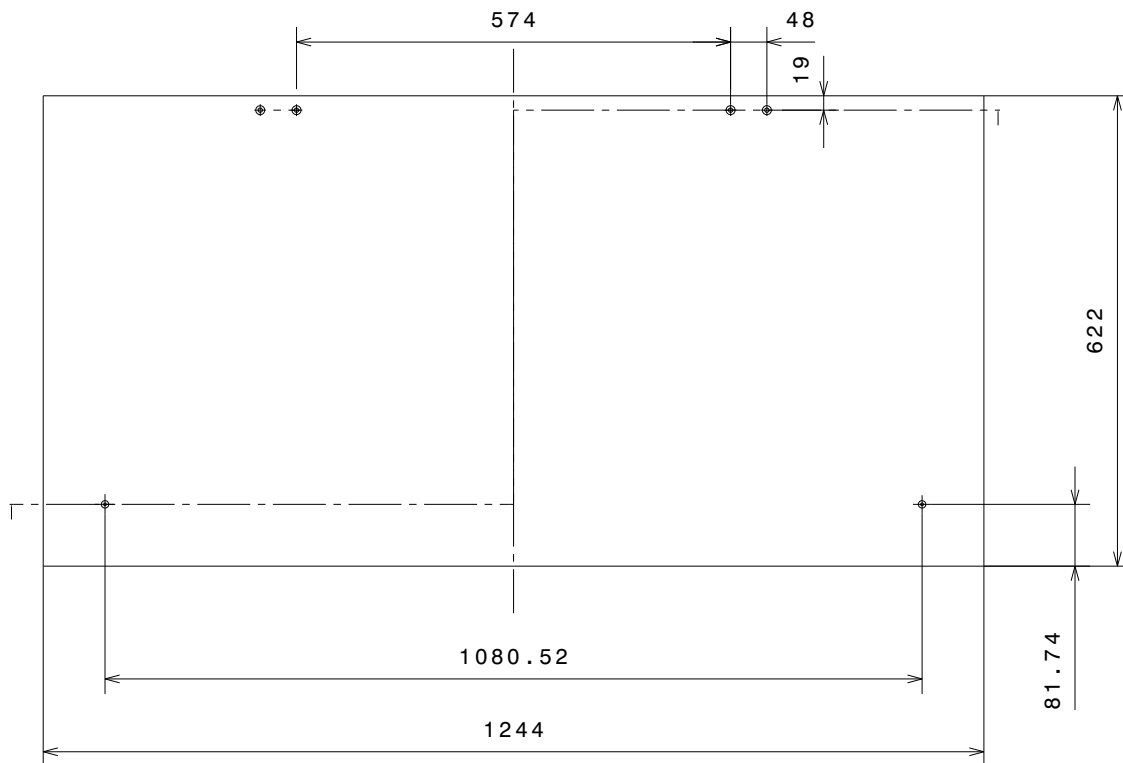
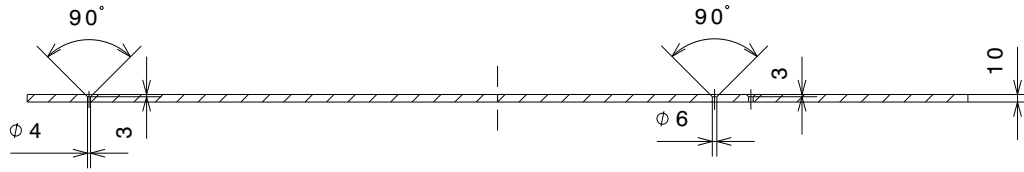
ESCALA
 1:20

FIRMA

EMPRESA


Grado en:
 Ingeniería en Diseño Industrial y
 Desarrollo de Producto

Fdo: Santiago Álvarez Bouza



TFG - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO DEL TRABAJO
 DISEÑO DE SUPERFICIES MODULARES DE PATINAJE

MÓDULO
 BOX PEQUEÑO

PLANO
 CUBIERTA

Nº PLANO
 14

FECHA
 Enero 2019

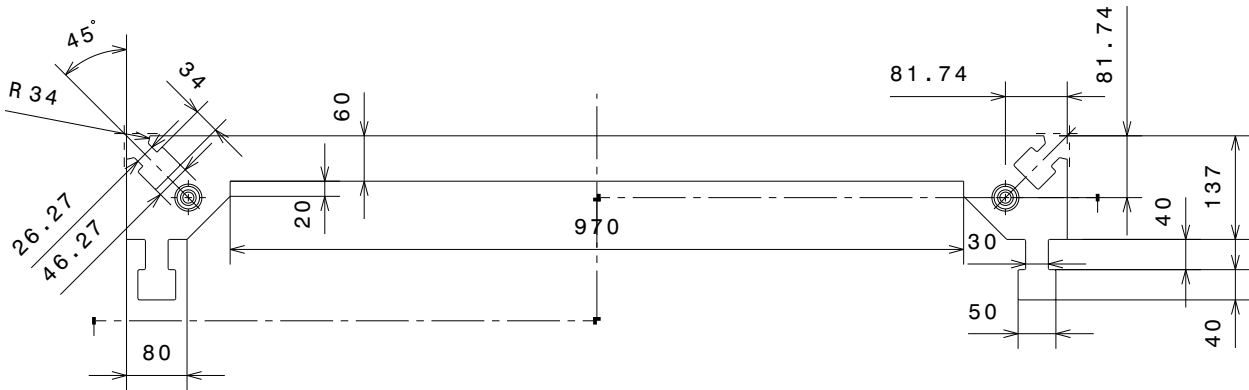
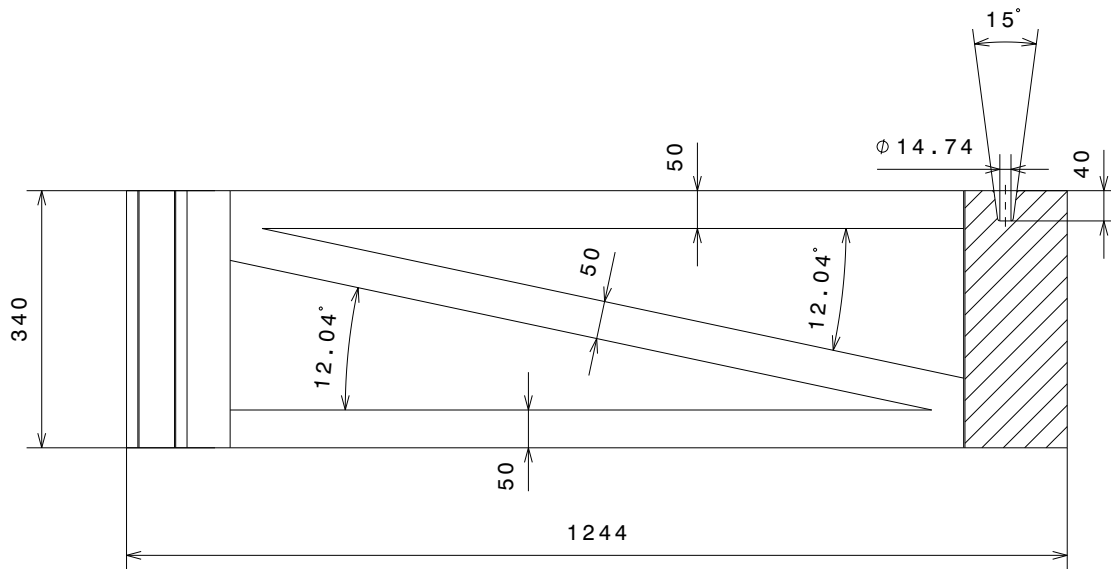
ESCALA
 1:10

FIRMA

EMPRESA


Grado en:
 Ingeniería en Diseño Industrial y
 Desarrollo de Producto

Fdo: Santiago Álvarez Bouza



REDONDEOS GENERALES
DE 2 mm
REDONDEOS DE AGUJEROS
CÓNICOS DE 3mm

TFG - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO DEL TRABAJO

DISEÑO DE SUPERFICIES MODULARES DE PATINAJE

MÓDULO

BOX PEQUEÑO

PLANO

ESTRUCTURA LATERAL 1

Nº PLANO

15

FECHA

Enero 2019

ESCALA

1:10

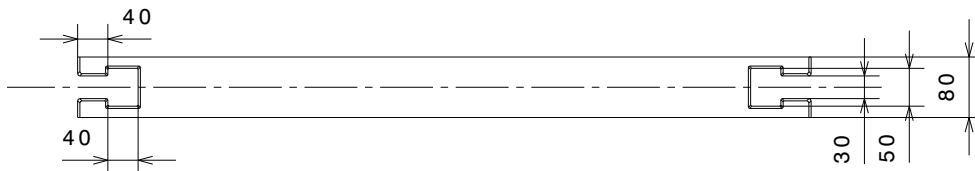
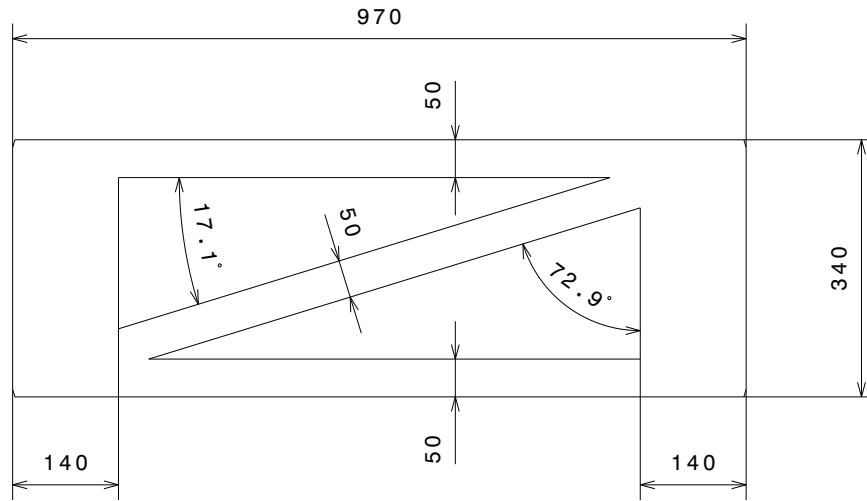
FIRMA

EMPRESA



Grado en:
Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Producto

Fdo: Santiago Álvarez Bouza



CHAFLANES DE 10 X 3 mm

TFG - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO DEL TRABAJO
 DISEÑO DE SUPERFICIES MODULARES DE PATINAJE

MÓDULO
 BOX PEQUEÑO

PLANO
 ESTRUCTURA LATERAL 2

Nº PLANO
 16

FECHA
 Enero 2019

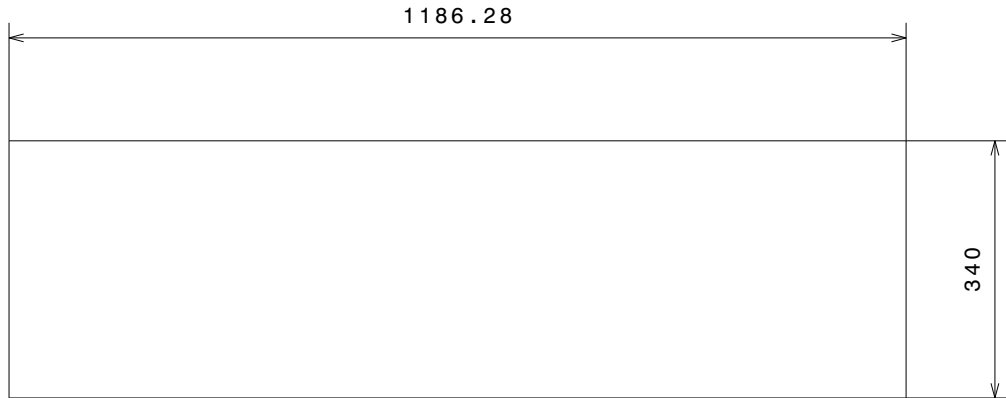
ESCALA
 1:10

FIRMA

EMPRESA


Grado en:
 Ingeniería en Diseño Industrial y
 Desarrollo de Producto

Fdo: Santiago Álvarez Bouza



TFG - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO DEL TRABAJO
 DISEÑO DE SUPERFICIES MODULARES DE PATINAJE

MÓDULO BOX PEQUEÑO

PLANO
 REVESTIMIENTO LATERAL

Nº PLANO 17

FECHA
 Enero 2019

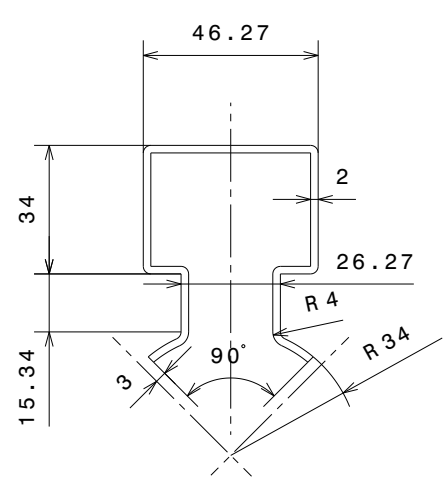
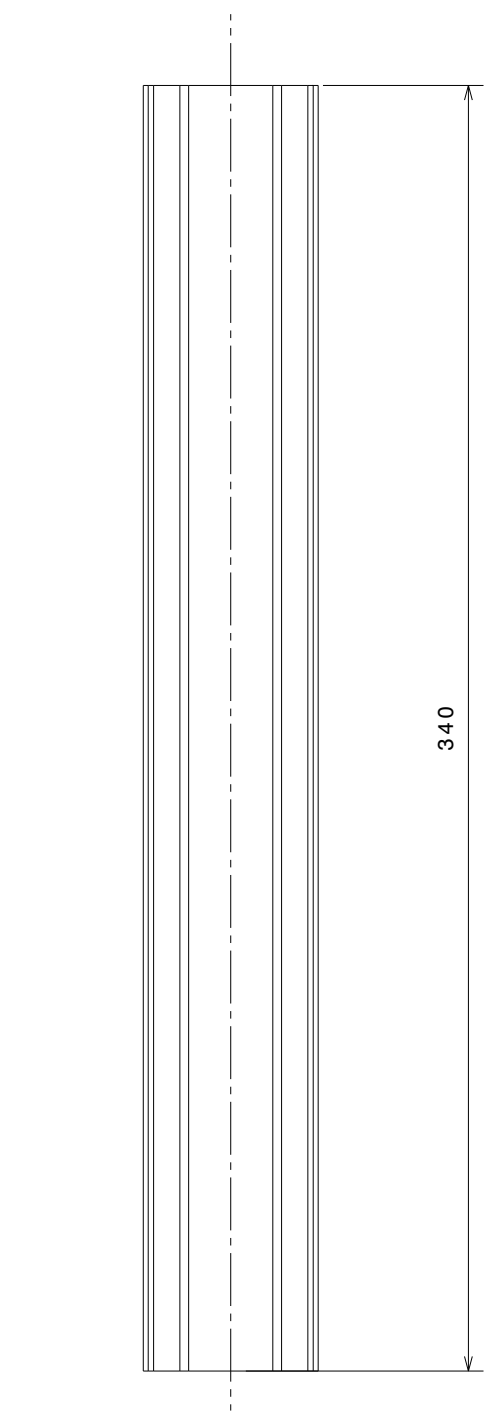
ESCALA
 1:10

FIRMA

EMPRESA

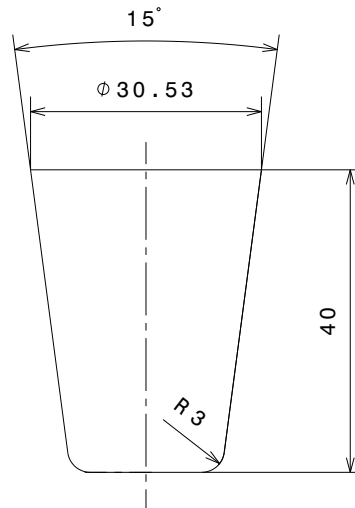

Grado en:
 Ingeniería en Diseño Industrial y
 Desarrollo de Producto

Fdo: Santiago Álvarez Bouza



REDONDEOS
GENARLES DE 2mm

TFG - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES		
TÍTULO DEL TRABAJO DISEÑO DE SUPERFICIES MODULARES DE PATINAJE		
MÓDULO BOX PEQUEÑO		
PLANO PERFIL ESQUINA UNIÓN	Nº PLANO 18	FECHA Enero 2019
	ESCALA 1:2	FIRMA Fdo: Santiago Álvarez Bouza
EMPRESA OWN.	Grado en: Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto	



TFG - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO DEL TRABAJO

DISEÑO DE SUPERFICIES MODULARES DE PATINAJE

MÓDULO

BOX PEQUEÑO

PLANO

TRONCOCONO

Nº PLANO

19

FECHA

Enero 2019

ESCALA

1:1

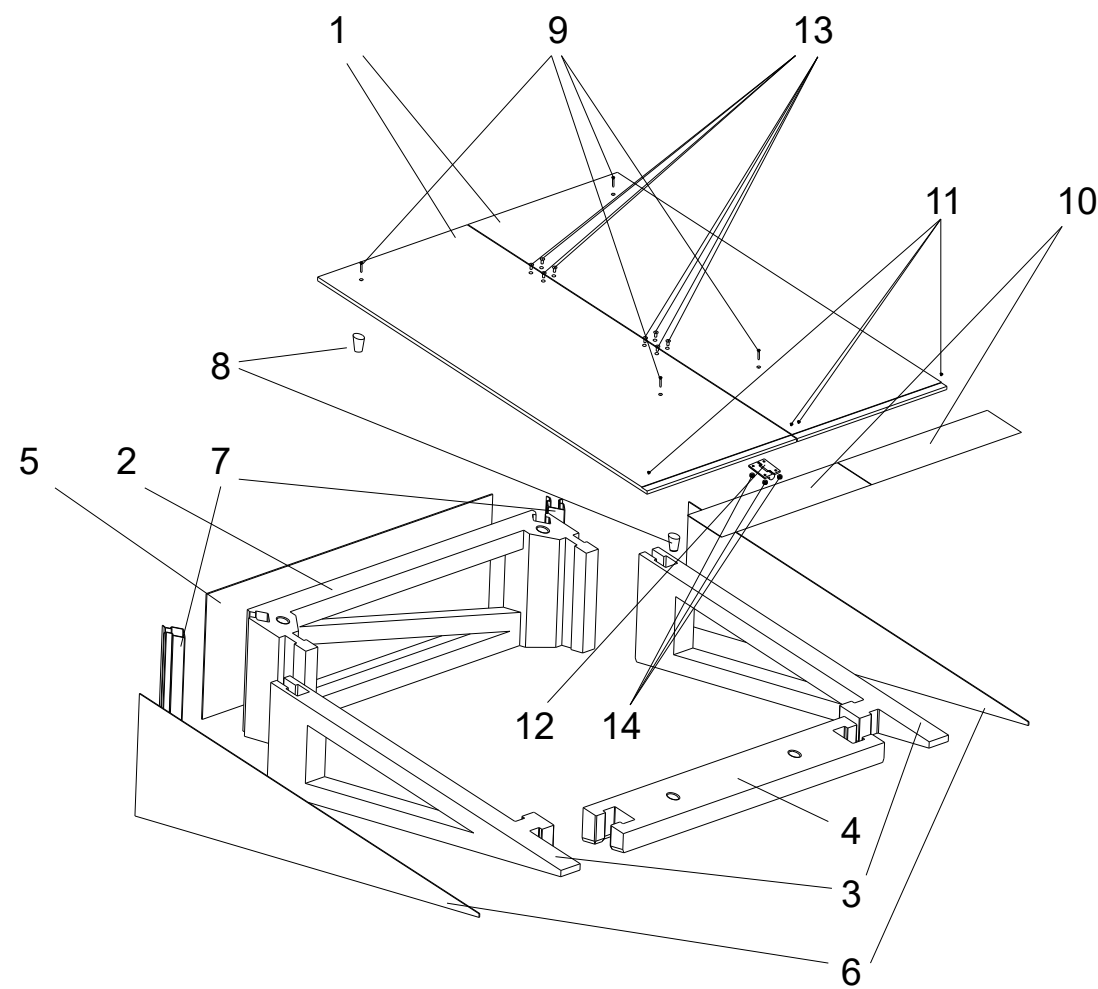
FIRMA

EMPRESA



Grado en:
 Ingeniería en Diseño Industrial y
 Desarrollo de Producto

Fdo: Santiago Álvarez Bouza



8	TUERCA HEX. ISO 10511 - M6 - R80	14	AISI 304	UNE EN ISO 10511
8	TORNILLO CAB. AVELLANADA CON HUECO CRUCIFORME H ISO 7046 - M6x14 - 4.8	13	AISI 304	UNE EN ISO 7046
2	BISAGRA DE TENSION AJUSTABLE DE ALTA RESISTENCIA M6 HEMBRA N°493481	12		ESSENTA COMPONENTS SR5425
4	TORNILLO CAB. AVELLANADA CON HUECO CRUCIFORME H ISO 7046 - M4x5 - 4.8	11	AISI 304	UNE EN ISO 7046
2	CHAPA DE TRANSICIÓN	10	AISI 304	PLANO 30
4	TORNILLO AGL. AVELLANADO RE - 4x30 - A2	9	AISI 304	ART. 6112
4	TRONCOCONO	8	MADERA DE PINUS RADIATA	PLANO 29
2	PERFIL ESQUINA	7	ALUMINIO	PLANO 28
2	REVESTIMIENTO LATERAL TRIANGULAR	6	CONTRACHAPADO DE PINUS RADIATA	PLANO 27
1	REVESTIMIENTO LATERAL RECTANGULAR	5	MADERA DE PINUS RADIATA	PLANO 26
1	ESTRUCTURA LATERAL 3	4	MADERA DE PINUS RADIATA	PLANO 25
2	ESTRUCTURA LATERAL 2	3	MADERA DE PINUS RADIATA	PLANO 24
1	ESTRUCTURA LATERAL 1	2	MADERA DE PINUS RADIATA	PLANO 23
2	CUBIERTA	1	CONTRACHAPADO DE PINUS RADIATA	PLANO 22
Nº	DESCRIPCIÓN	MARCA	MATERIAL	REFERENCIA

TFG - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO DEL TRABAJO

DISEÑO DE SUPERFICIES MODULARES DE PATINAJE

MÓDULO

KICKER

PLANO

EXPLOSIONADO

Nº PLANO

20

FECHA

Enero 2019

ESCALA

1:20

FIRMA

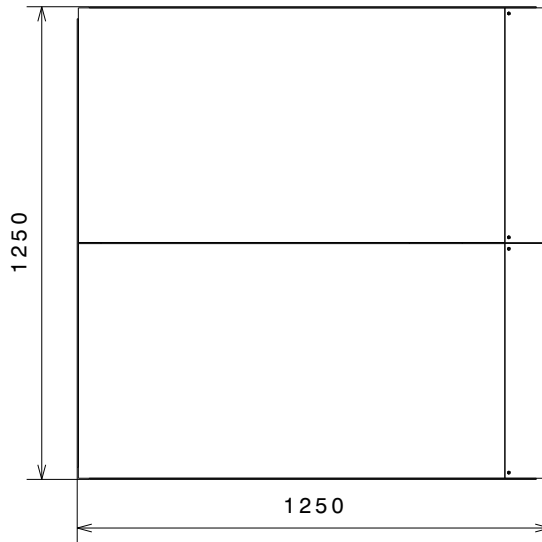
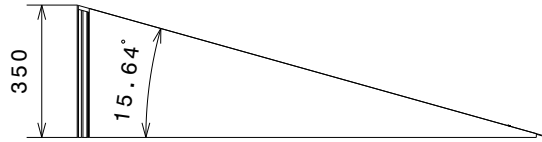
EMPRESA

OWN.

Grado en:

Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Producto

Fdo: Santiago Álvarez Bouza



TFG - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO DEL TRABAJO

DISEÑO DE SUPERFICIES MODULARES DE PATINAJE

MÓDULO

KICKER

PLANO

VISTAS DIÉDRICAS

Nº PLANO

21

FECHA

Enero 2019

ESCALA

1:20

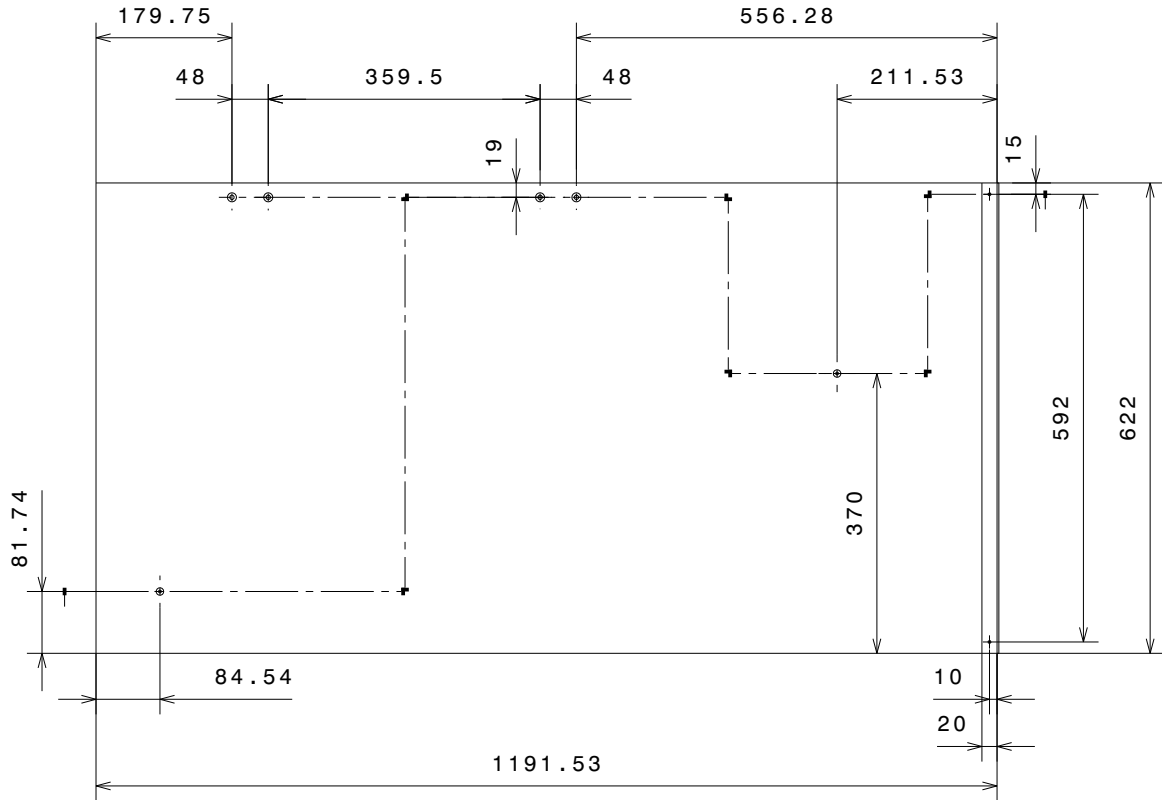
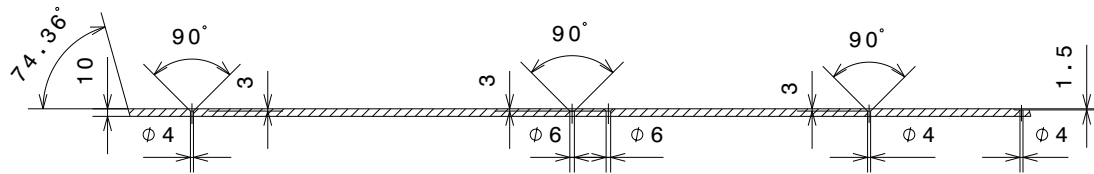
FIRMA

EMPRESA



Grado en:
 Ingeniería en Diseño Industrial y
 Desarrollo de Producto

Fdo: Santiago Álvarez Bouza



TFG - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO DEL TRABAJO
 DISEÑO DE SUPERFICIES MODULARES DE PATINAJE

MÓDULO
 KICKER

PLANO
 CUBIERTA

Nº PLANO
 22

FECHA
 Enero 2019

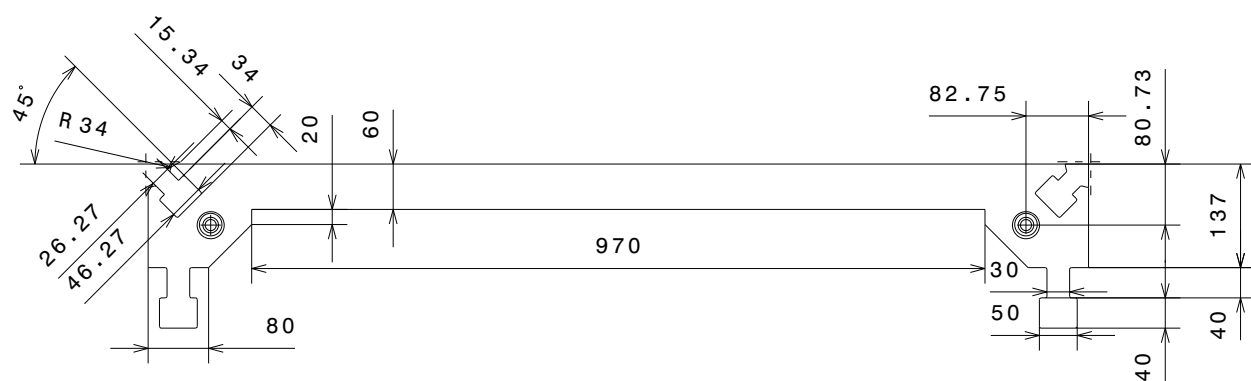
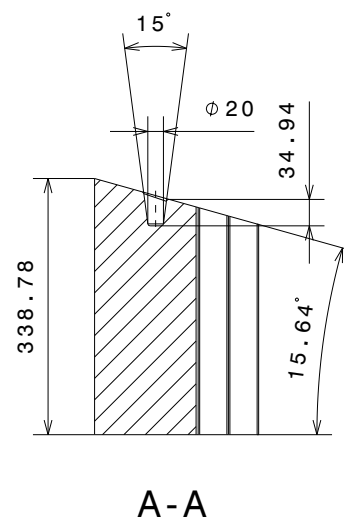
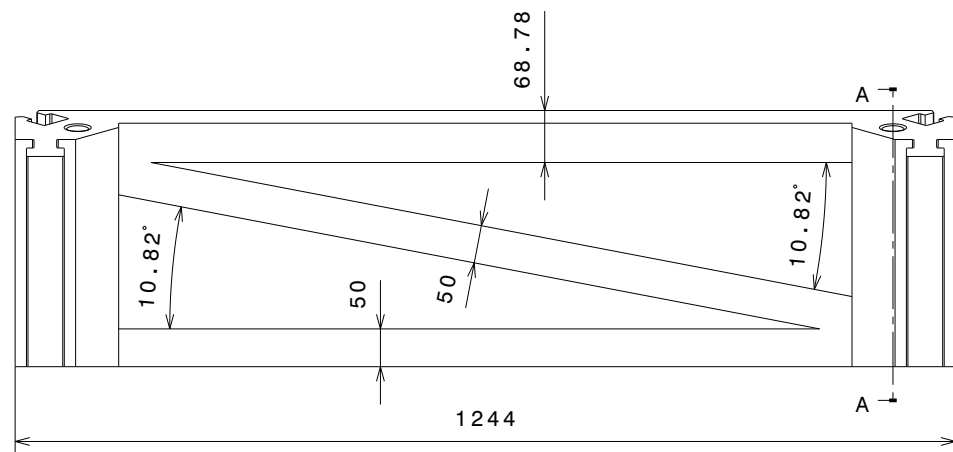
ESCALA
 1:10

FIRMA

EMPRESA

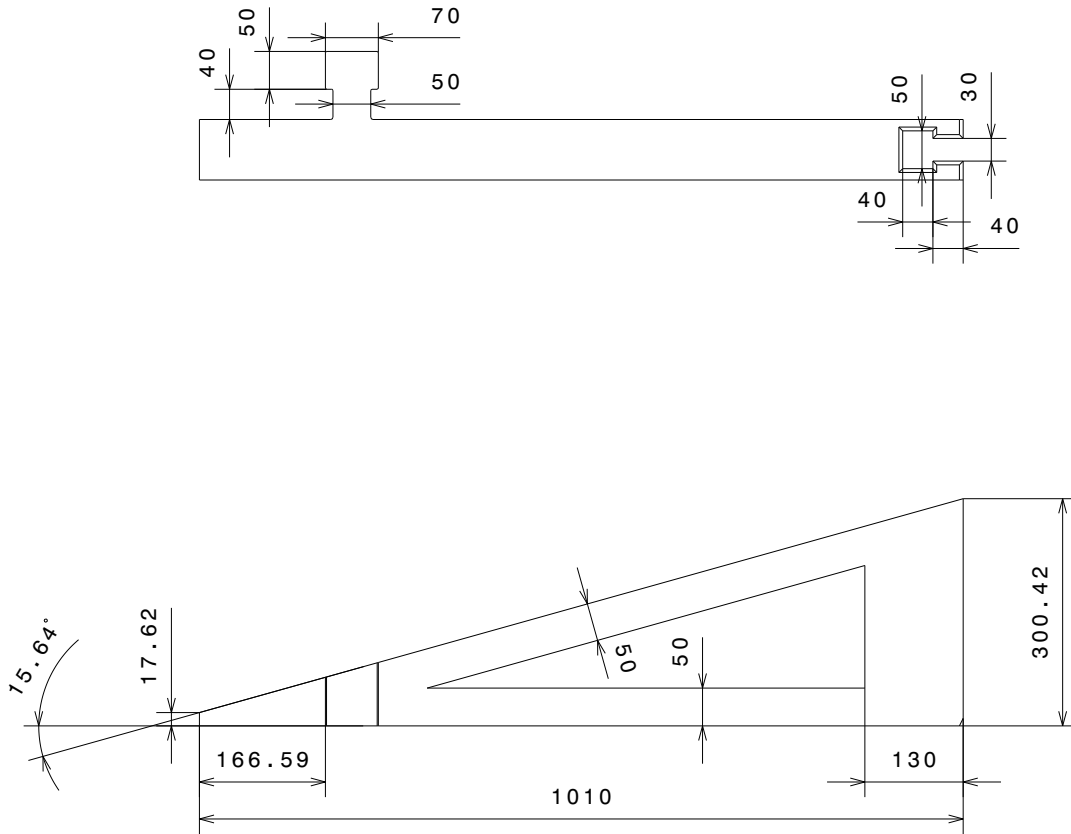

Grado en:
 Ingeniería en Diseño Industrial y
 Desarrollo de Producto

Fdo: Santiago Álvarez Bouza



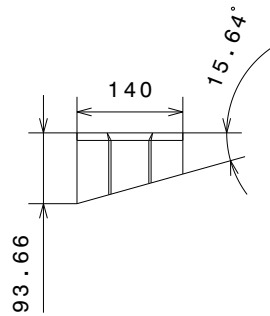
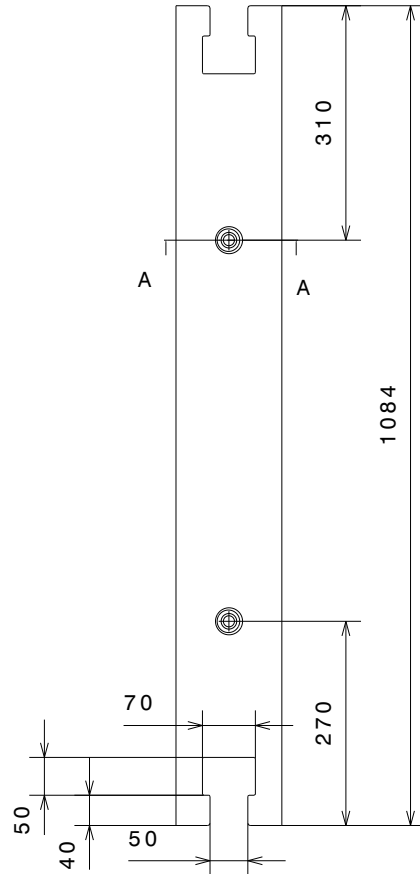
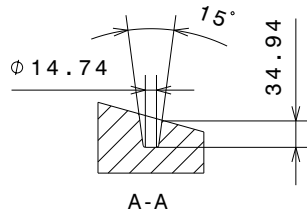
REDONDEOS GENERALES
DE 2 mm
REDONDEOS DE AGUJEROS
CÓNICOS DE 3mm

TFG - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES		
TÍTULO DEL TRABAJO DISEÑO DE SUPERFICIES MODULARES DE PATINAJE		
MÓDULO KICKER		
PLANO ESTRUCTURA LATERAL 1	Nº PLANO 23	FECHA Enero 2019
EMPRESA 	ESCALA 1:10	FIRMA Fdo: Santiago Álvarez Bouza
	Grado en: Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto	



REDONDEOS GENERALES
DE 2mm
CHAFLANES DE 10 X 3 mm

TFG - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES		
TÍTULO DEL TRABAJO DISEÑO DE SUPERFICIES MODULARES DE PATINAJE		
MÓDULO		KICKER
PLANO ESTRUCTURA LATERAL 2	Nº PLANO 24	FECHA Enero 2019
EMPRESA 		ESCALA 1:10
Grado en: Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto		FIRMA Fdo: Santiago Álvarez Bouza



REDONDEOS GENERALES
DE 2mm
CHAFLANES DE 10 X 3 mm

TFG - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO DEL TRABAJO
DISEÑO DE SUPERFICIES MODULARES DE PATINAJE

MÓDULO
KICKER

PLANO
ESTRUCTURA LATERAL 3

Nº PLANO
25

FECHA
Enero 2019

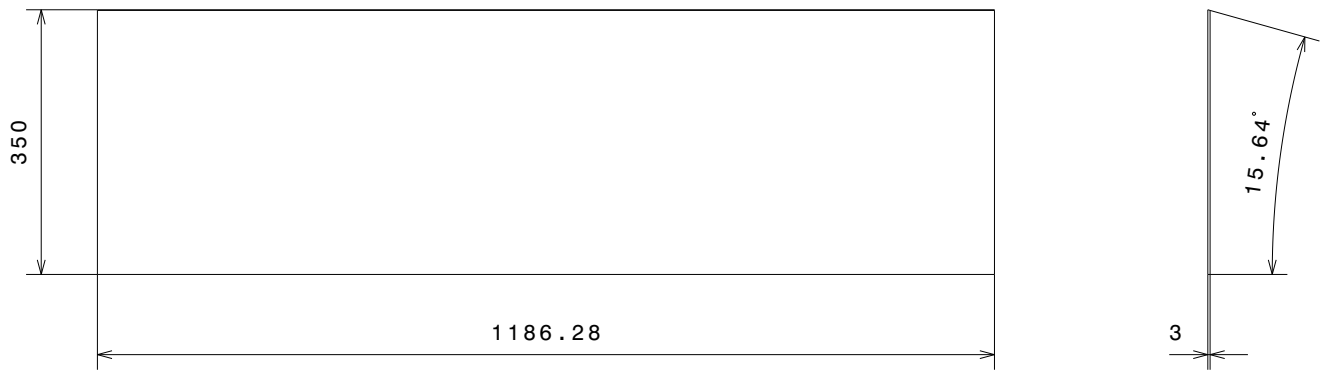
ESCALA
1:10

FIRMA

EMPRESA


Grado en:
Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Producto

Fdo: Santiago Álvarez Bouza



TFG - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO DEL TRABAJO

DISEÑO DE SUPERFICIES MODULARES DE PATINAJE

MÓDULO

KICKER

PLANO

REVESTIMIENTO LATERAL
RECTANGULAR

Nº PLANO

26

FECHA

Enero 2019

ESCALA

1:10

FIRMA

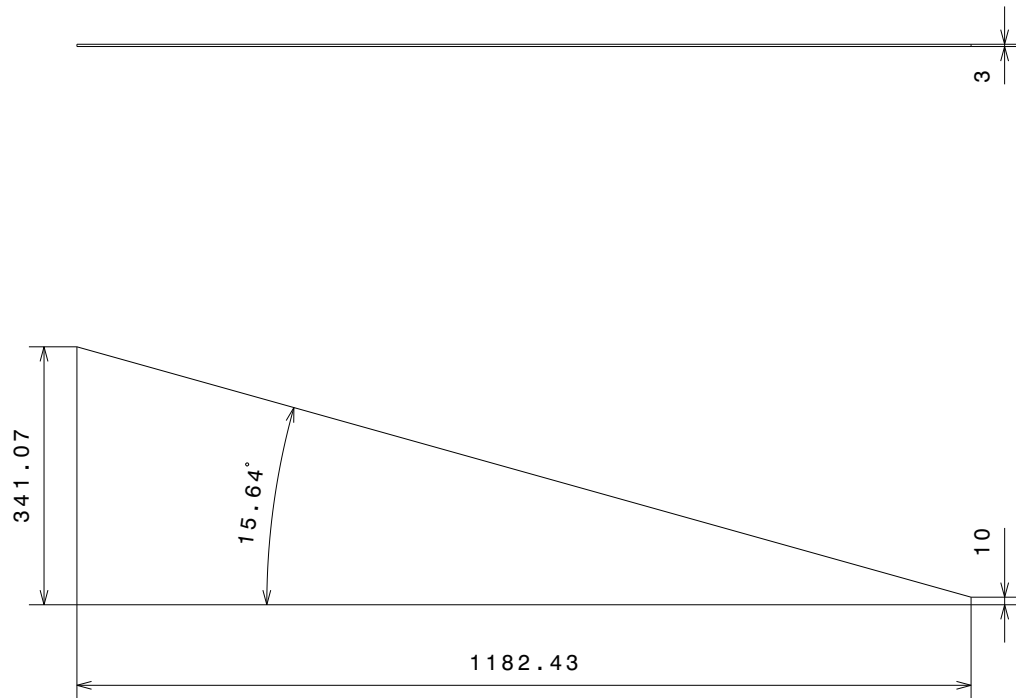
EMPRESA



Grado en:

Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Producto

Fdo: Santiago Álvarez Bouza



TFG - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO DEL TRABAJO

DISEÑO DE SUPERFICIES MODULARES DE PATINAJE

MÓDULO

KICKER

PLANO

REVESTIMIENTO LATERAL
TRIANGULAR

Nº PLANO

27

FECHA

Enero 2019

ESCALA

1:10

FIRMA

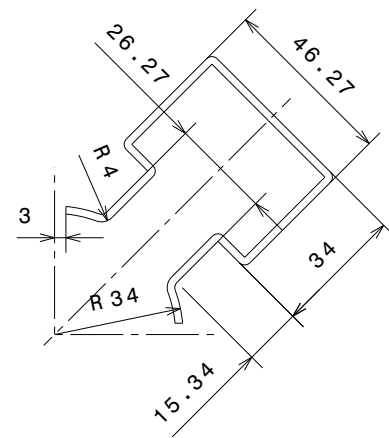
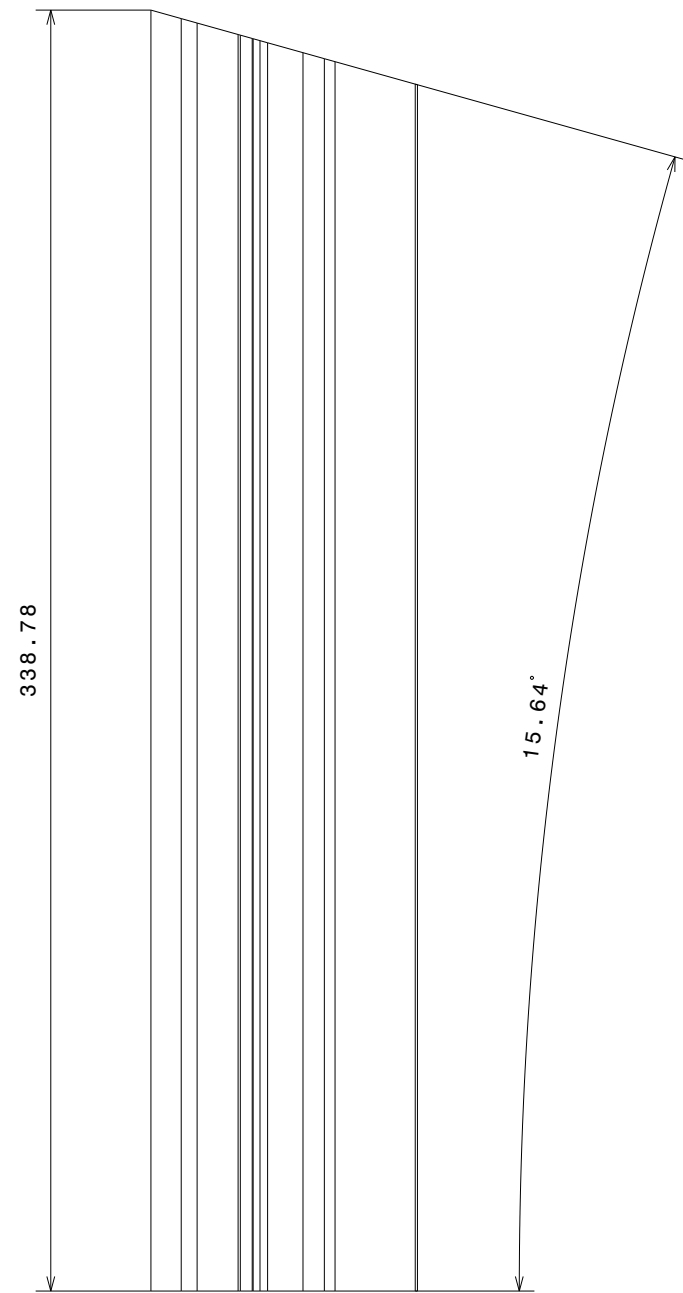
EMPRESA



Grado en:

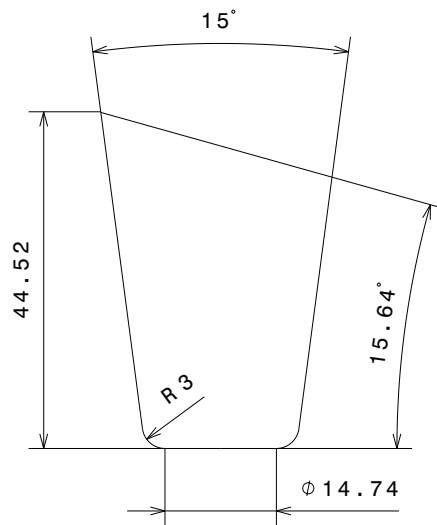
Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Producto

Fdo: Santiago Álvarez Bouza



REDONDEOS
GENARLES DE 2mm

TFG - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES		
TÍTULO DEL TRABAJO DISEÑO DE SUPERFICIES MODULARES DE PATINAJE		
MÓDULO KICKER		
PLANO PERFIL ESQUINA UNIÓN	Nº PLANO 28	FECHA Enero 2019
	ESCALA 1:2	FIRMA
EMPRESA OWN.	Grado en: Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto	Fdo: Santiago Álvarez Bouza



TFG - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO DEL TRABAJO

DISEÑO DE SUPERFICIES MODULARES DE PATINAJE

MÓDULO

KICKER

PLANO

TRONCOCONO

Nº PLANO

29

FECHA

Enero 2019

ESCALA

1:1

FIRMA

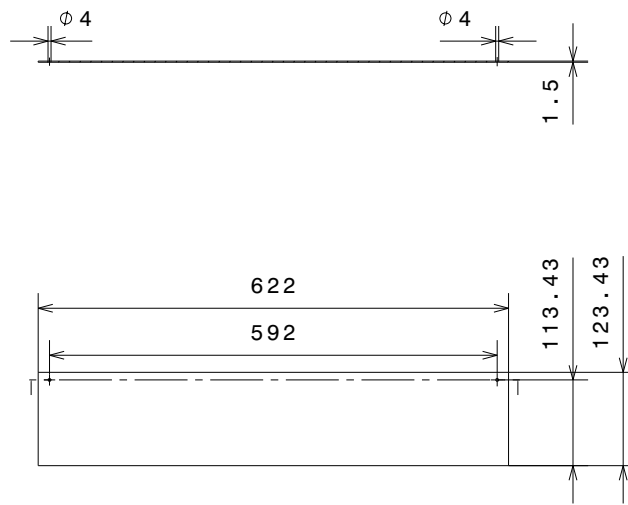
EMPRESA

OWN.

Grado en:

Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Producto

Fdo: Santiago Álvarez Bouza



TFG - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO DEL TRABAJO
 DISEÑO DE SUPERFICIES MODULARES DE PATINAJE

MÓDULO KICKER

PLANO
 CHAPA DE TRANSICIÓN

Nº PLANO 30

FECHA
 Enero 2019

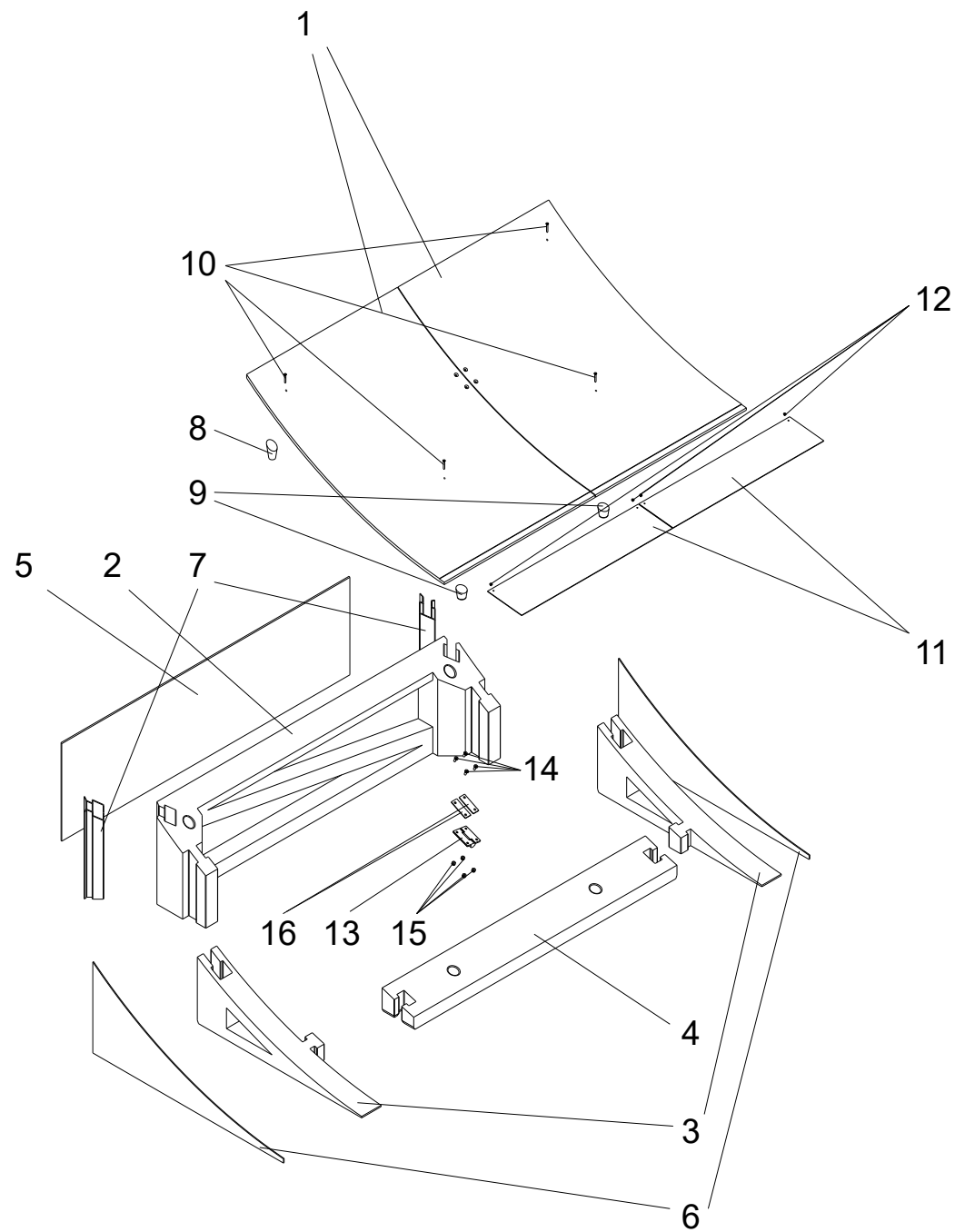
ESCALA
 1:10

FIRMA

EMPRESA


Grado en:
 Ingeniería en Diseño Industrial y
 Desarrollo de Producto

Fdo: Santiago Álvarez Bouza



2	SOPORTE BISAGRA	16	AISI 304	PLANO 43
4	TUERCA HEX. ISO 10511 - M6 - R80	15	AISI 304	UNE EN ISO 10511
4	TORNILLO CAB. AVELLANADA CON HUECO CRUCIFORME H ISO 7046 - M6x14 - 4.8	14	AISI 304	UNE EN ISO 7046
1	BISAGRA DE TENSIÓN AJUSTABLE DE ALTA RESISTENCIA M6 HEMBRA N°493481	13		ESSENTA COMPONENTS SR5425
4	TORNILLO CAB. AVELLANADA CON HUECO CRUCIFORME H ISO 7046 - M4x5 - 4.8	12	AISI 304	UNE EN ISO 7046
2	CHAPA DE TRANSICIÓN	11	AISI 304	PLANO 42
4	TORNILLO AGL. AVELLANADO RE - 4x30 - A2	10	AISI 304	ART. 6112
2	TRONCOCONO INFERIOR	9	MADERA DE PINUS RADIATA	PLANO 41
2	TRONCOCONO SUPERIOR	8	MADERA DE PINUS RADIATA	PLANO 40
2	PERFIL ESQUINA	7	ALUMINIO	PLANO 39
2	REVESTIMIENTO LATERAL TRIANGULAR	6	CONTRACHAPADO DE PINUS RADIATA	PLANO 38
1	REVESTIMIENTO LATERAL RECTANGULAR	5	MADERA DE PINUS RADIATA	PLANO 37
1	ESTRUCTURA LATERAL 3	4	MADERA DE PINUS RADIATA	PLANO 36
2	ESTRUCTURA LATERAL 2	3	MADERA DE PINUS RADIATA	PLANO 35
1	ESTRUCTURA LATERAL 1	2	MADERA DE PINUS RADIATA	PLANO 34
2	CUBIERTA	1	CONTRACHAPADO DE PINUS RADIATA	PLANO 33
Nº	DESCRIPCIÓN	MARCA	MATERIAL	REFERENCIA

TFG - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO DEL TRABAJO

DISEÑO DE SUPERFICIES MODULARES DE PATINAJE

MÓDULO

QUARTER PIPE

PLANO

EXPLOSIONADO

Nº PLANO

31

FECHA

Enero 2019

ESCALA

1:20

FIRMA

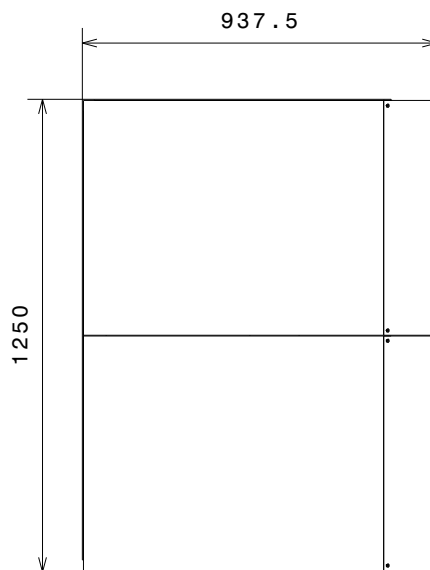
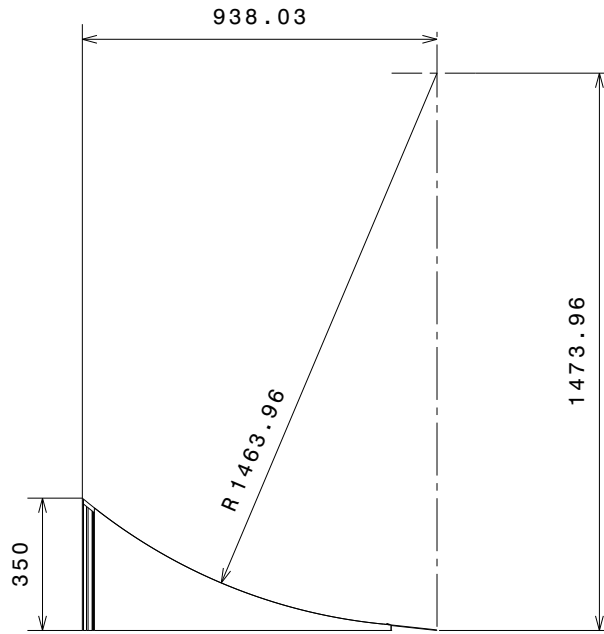
EMPRESA

OWN.

Grado en:

Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Producto

Fdo: Santiago Álvarez Bouza



TFG - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO DEL TRABAJO

DISEÑO DE SUPERFICIES MODULARES DE PATINAJE

MÓDULO

QUARTER PIPE

PLANO

VISTAS DIÉDRICAS

Nº PLANO

32

FECHA

Enero 2019

ESCALA

1:20

FIRMA

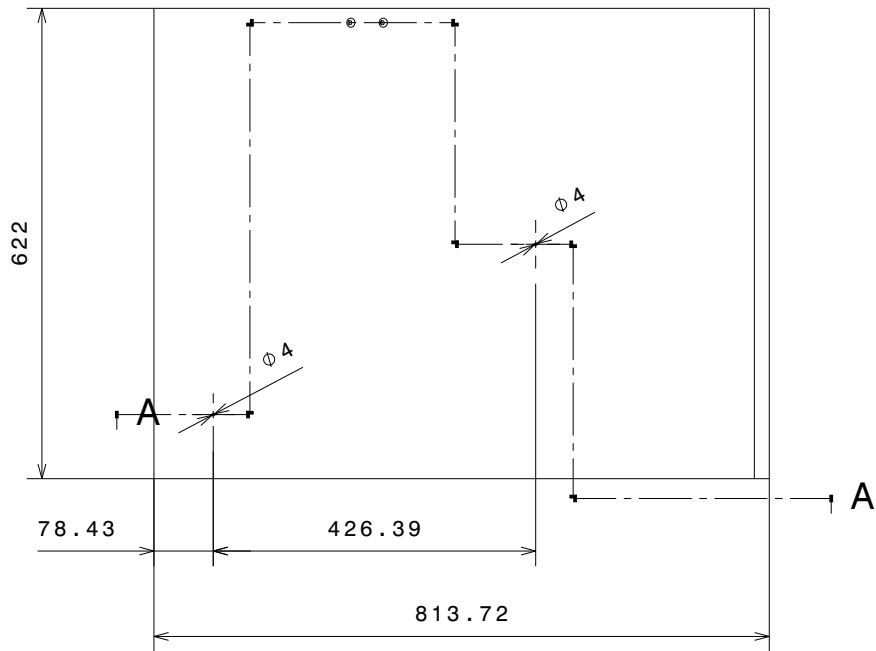
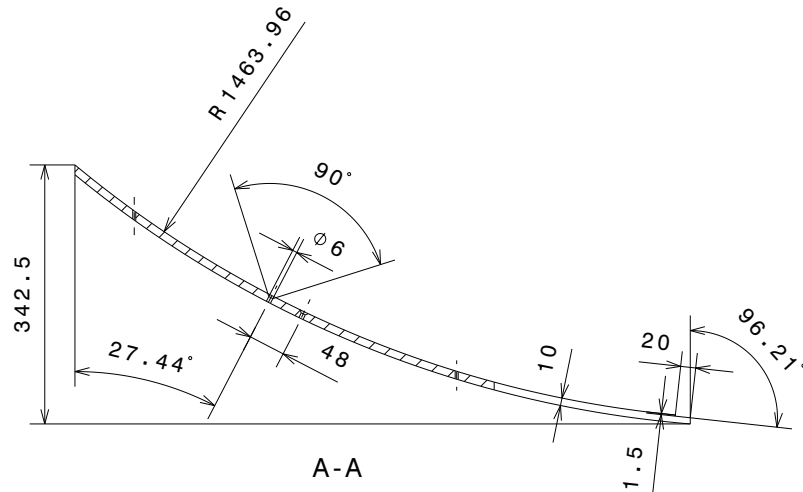
EMPRESA



Grado en:

Ingeniería en Diseño Industrial y
 Desarrollo de Producto

Fdo: Santiago Álvarez Bouza



TFG - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO DEL TRABAJO
 DISEÑO DE SUPERFICIES MODULARES DE PATINAJE

MÓDULO
 QUARTER PIPE

PLANO
 CUBIERTA

Nº PLANO
 33

FECHA
 Enero 2019

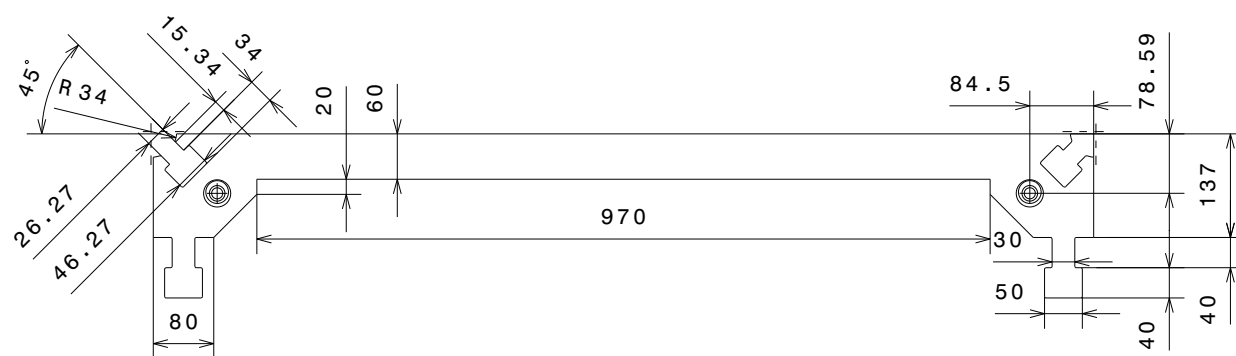
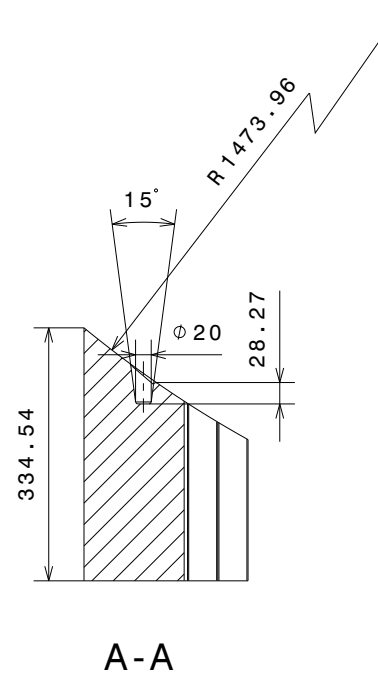
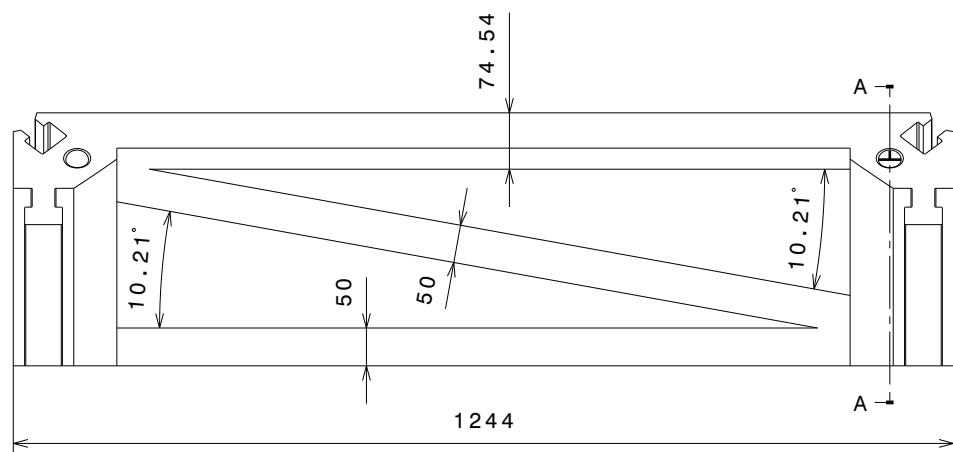
ESCALA
 1:10

FIRMA


EMPRESA

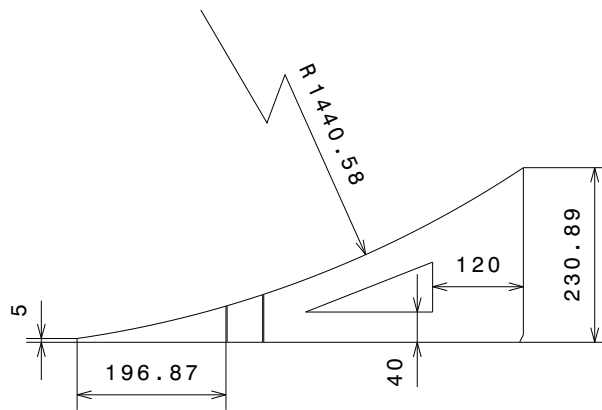
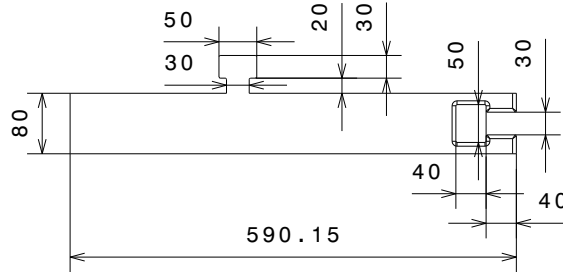

Grado en:
 Ingeniería en Diseño Industrial y
 Desarrollo de Producto

Fdo: Santiago Álvarez Bouza



REDONDEOS GENERALES
DE 2 mm
REDONDEOS DE AGUJEROS
CÓNICOS DE 3mm

TFG - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES		
TÍTULO DEL TRABAJO DISEÑO DE SUPERFICIES MODULARES DE PATINAJE		
MÓDULO QUARTER PIPE		
PLANO ESTRUCTURA LATERAL 1	Nº PLANO 34	FECHA Enero 2019
EMPRESA 	ESCALA 1:10	FIRMA Fdo: Santiago Álvarez Bouza
	Grado en: Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto	



REDONDEOS GENERALES
DE 2mm
CHAFLANES DE 10 X 3 mm

TFG - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO DEL TRABAJO
DISEÑO DE SUPERFICIES MODULARES DE PATINAJE

MÓDULO
QUARTER PIPE

PLANO
ESTRUCTURA LATERAL 2

Nº PLANO
35

FECHA
Enero 2019

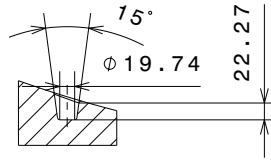
ESCALA
1:10

FIRMA

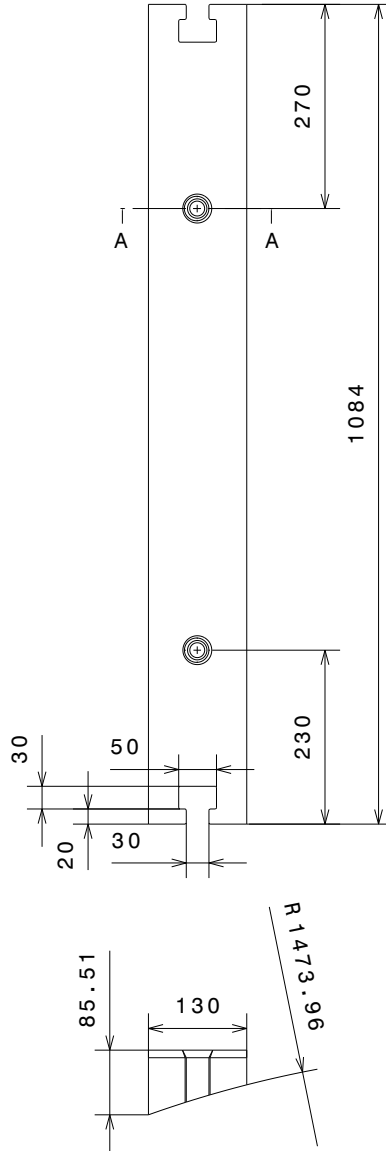
EMPRESA


Grado en:
Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Producto

Fdo: Santiago Álvarez Bouza



A-A



REDONDEOS GENERALES
DE 2mm
CHAFLANES DE 10 X 3 mm

TFG - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO DEL TRABAJO
DISEÑO DE SUPERFICIES MODULARES DE PATINAJE

MÓDULO
QUARTER

PLANO
ESTRUCTURA LATERAL 3

Nº PLANO
36

FECHA
Enero 2019

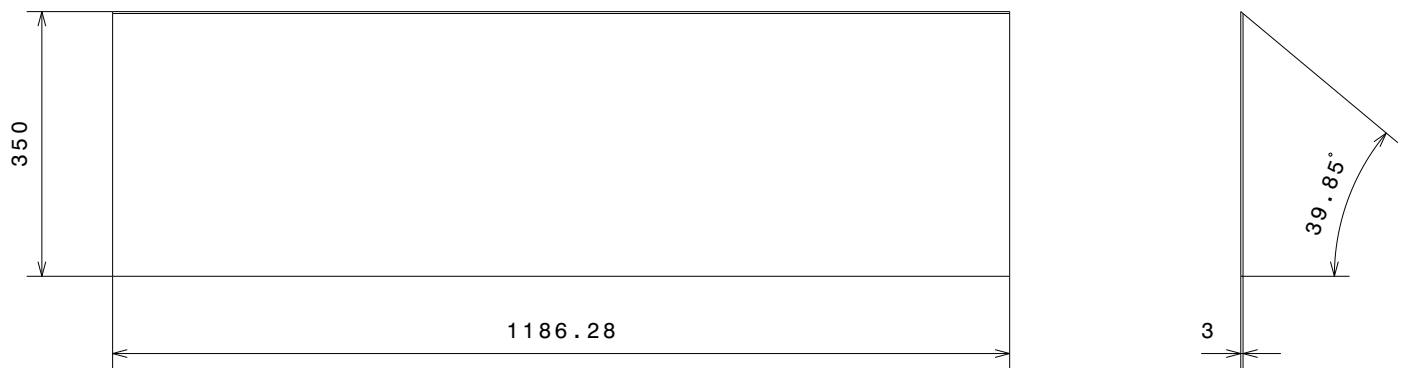
ESCALA
1:10

FIRMA

EMPRESA
OWN.

Grado en:
Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Producto

Fdo: Santiago Álvarez Bouza



TFG - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO DEL TRABAJO

DISEÑO DE SUPERFICIES MODULARES DE PATINAJE

MÓDULO

QUARTER PIPE

PLANO

REVESTIMIENTO LATERAL
 RECTANGULAR

Nº PLANO

37

FECHA

Enero 2019

ESCALA

1:10

FIRMA

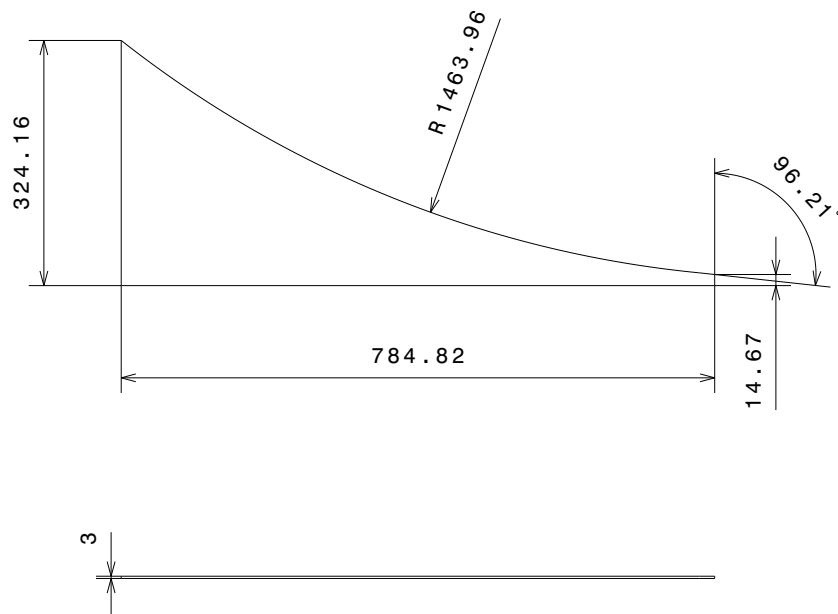
EMPRESA



Grado en:

Ingeniería en Diseño Industrial y
 Desarrollo de Producto

Fdo: Santiago Álvarez Bouza



TFG - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO DEL TRABAJO

DISEÑO DE SUPERFICIES MODULARES DE PATINAJE

MÓDULO

QUARTER PIPE

PLANO

REVESTIMIENTO LATERAL
TRIANGULAR

Nº PLANO

38

FECHA

Enero 2019

ESCALA

1:10

FIRMA

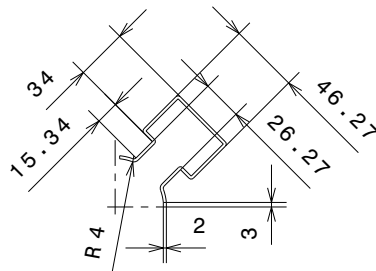
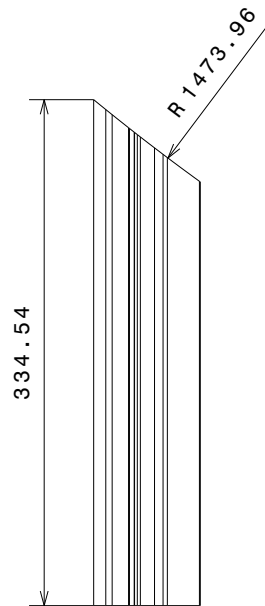
EMPRESA

OWN.

Grado en:

Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Producto

Fdo: Santiago Álvarez Bouza



TFG - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO DEL TRABAJO

DISEÑO DE SUPERFICIES MODULARES DE PATINAJE

MÓDULO

QUARTER PIPE

PLANO

PERFIL ESQUINA

Nº PLANO

39

FECHA

Enero 2019

ESCALA

1:5

FIRMA

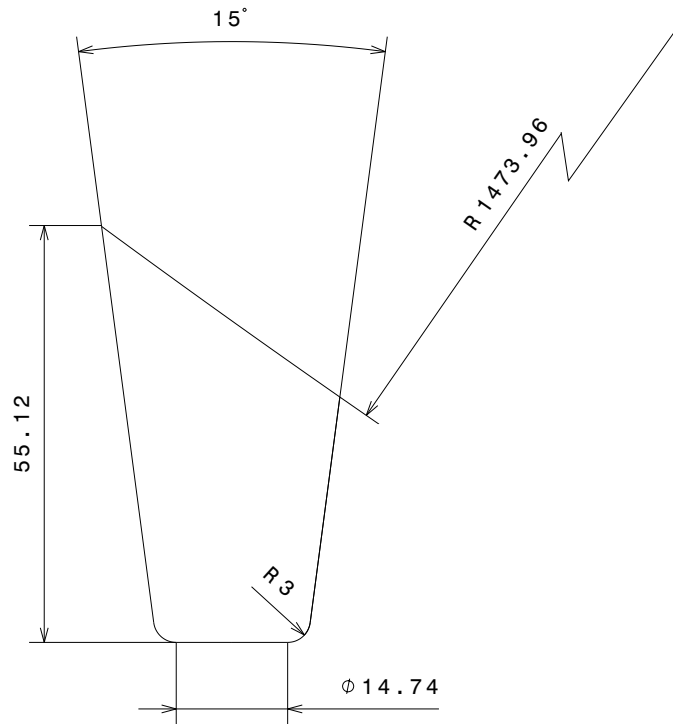
EMPRESA



Grado en:

Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Producto

Fdo: Santiago Álvarez Bouza



TFG - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO DEL TRABAJO

DISEÑO DE SUPERFICIES MODULARES DE PATINAJE

MÓDULO

QUARTER PIPE

PLANO

TRONCOCONO SUPERIOR

Nº PLANO

40

FECHA

Enero 2019

ESCALA

1:1

FIRMA

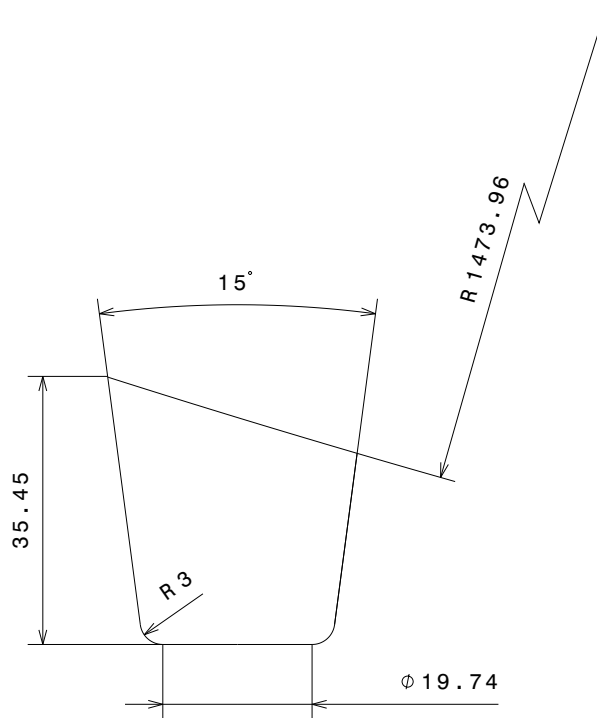
EMPRESA



Grado en:

Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Producto

Fdo: Santiago Álvarez Bouza



TFG - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO DEL TRABAJO
 DISEÑO DE SUPERFICIES MODULARES DE PATINAJE

MÓDULO
 QUARTER PIPE

PLANO
 TRONCOCONO INFERIOR

Nº PLANO
 41

FECHA
 Enero 2019

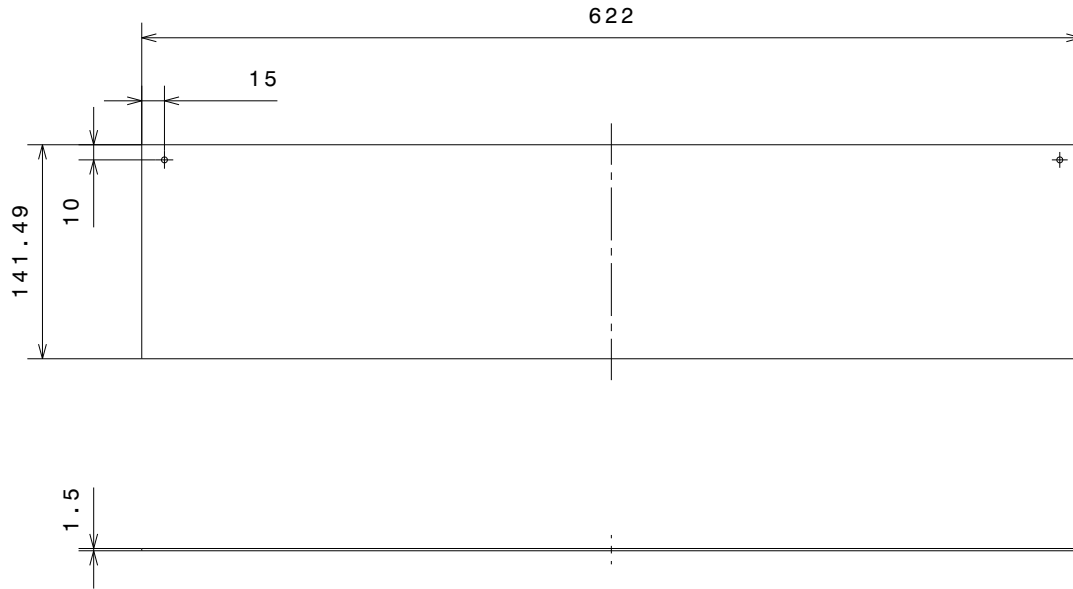
ESCALA
 1:1

FIRMA

EMPRESA


Grado en:
 Ingeniería en Diseño Industrial y
 Desarrollo de Producto

Fdo: Santiago Álvarez Bouza



TFG - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO DEL TRABAJO
 DISEÑO DE SUPERFICIES MODULARES DE PATINAJE

MÓDULO
 QUARTER PIPE

PLANO
 CHAPA DE TRANSICIÓN

Nº PLANO
 42

FECHA
 Enero 2019

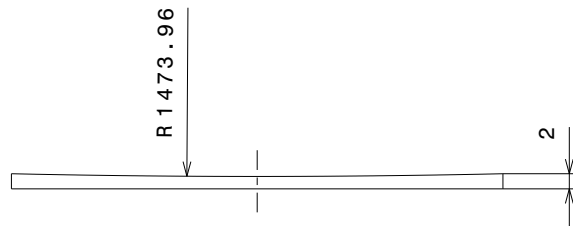
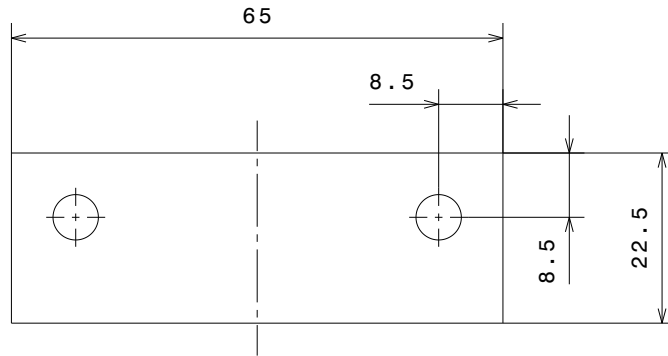
ESCALA
 1:5

FIRMA

EMPRESA


Grado en:
 Ingeniería en Diseño Industrial y
 Desarrollo de Producto

Fdo: Santiago Álvarez Bouza



TFG - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO DEL TRABAJO
 DISEÑO DE SUPERFICIES MODULARES DE PATINAJE

MÓDULO
 QUARTER PIPE

PLANO
 SOPORTE BISAGRA

Nº PLANO
 43

FECHA
 Enero 2019

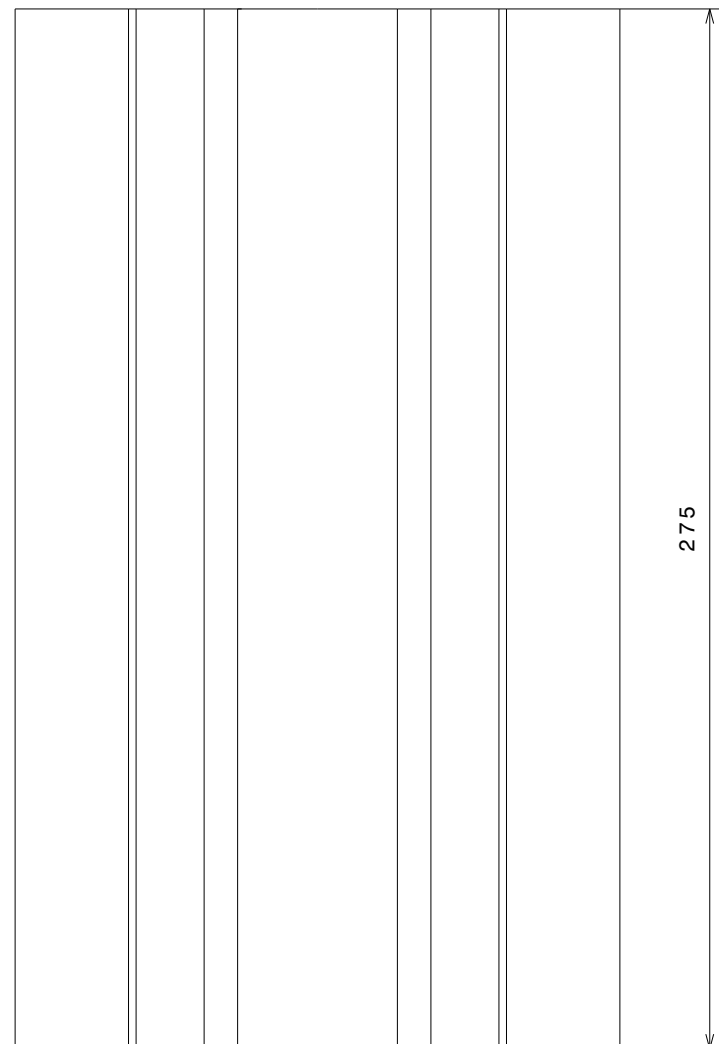
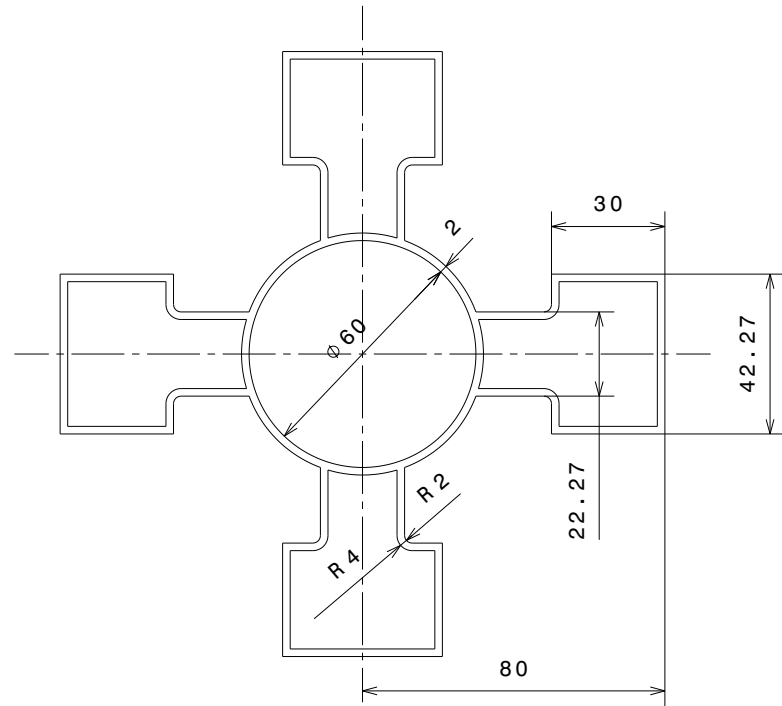
ESCALA
 1:1

FIRMA

EMPRESA

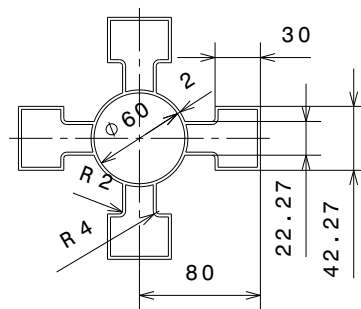
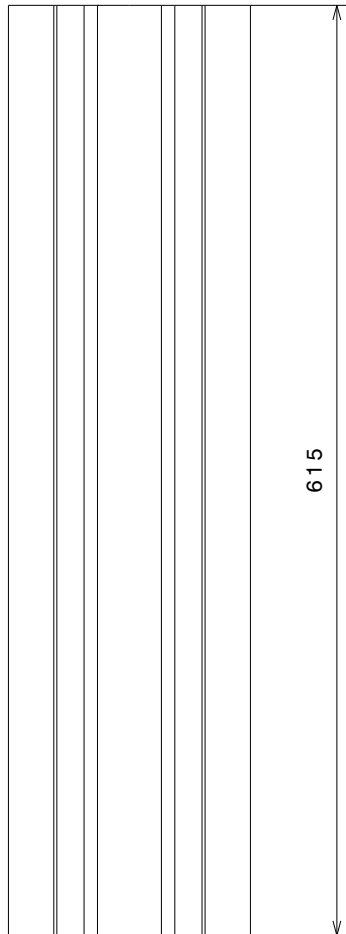

Grado en:
 Ingeniería en Diseño Industrial y
 Desarrollo de Producto

Fdo: Santiago Álvarez Bouza



REDONDEOS GENERALES
DE 2 mm

TFG - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES		
TÍTULO DEL TRABAJO DISEÑO DE SUPERFICIES MODULARES DE PATINAJE		
PIEZA PIEZA DE UNIÓN DE 4 RAÍLES		
LONGITUD	275mm	Nº PLANO 44
		FECHA Enero 2019
		ESCALA 1:2
		FIRMA
EMPRESA	OWN.	Grado en: Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto
		Fdo: Santiago Álvarez Bouza



REDONDEOS GENERALES
DE 2 mm

TFG - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO DEL TRABAJO

DISEÑO DE SUPERFICIES MODULARES DE PATINAJE

PIEZA

PIEZA DE UNIÓN DE 4 RAÍLES

LONGITUD

615mm

Nº PLANO

45

FECHA

Enero 2019

ESCALA

1:5

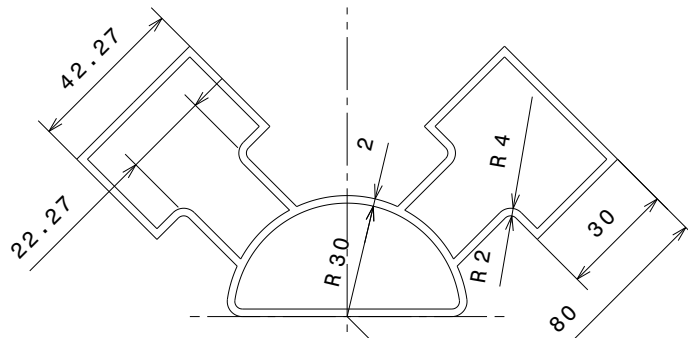
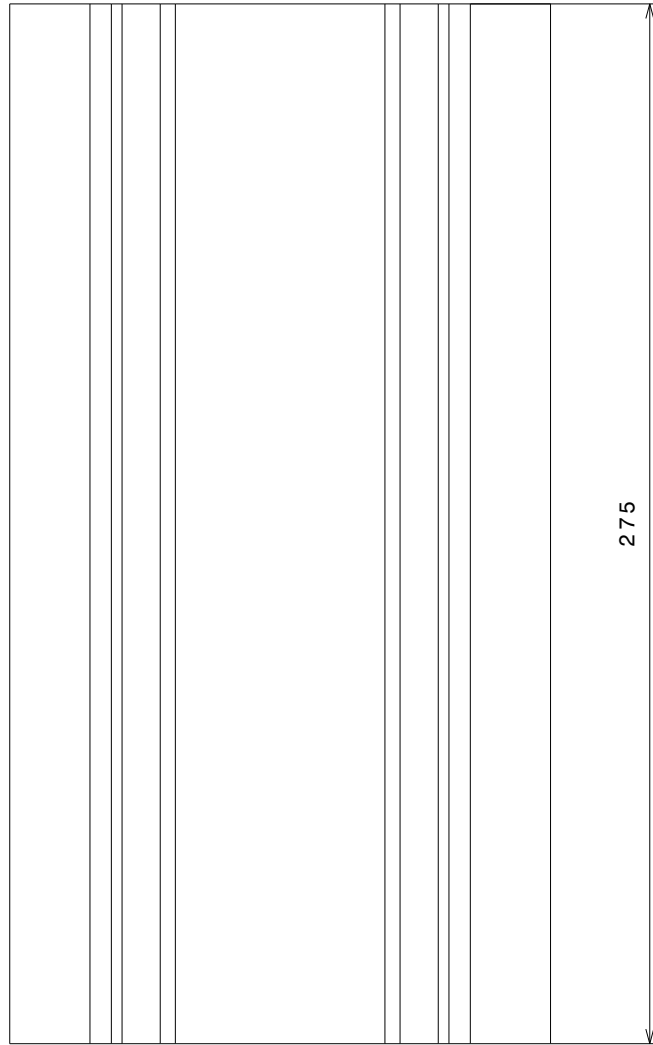
FIRMA

EMPRESA



Grado en:
Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Producto

Fdo: Santiago Álvarez Bouza



REDONDEOS GENERALES
DE 2 mm

TFG - UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO DEL TRABAJO

DISEÑO DE SUPERFICIES MODULARES DE PATINAJE

PIEZA

PIEZA DE UNIÓN DE 2 RAÍLES

LONGITUD

275mm

Nº PLANO

46

FECHA

Enero 2019

ESCALA

1:2

FIRMA

EMPRESA



Grado en:

Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Producto

Fdo: Santiago Álvarez Bouza



Presupuesto

Índice de Contenidos

1	Introducción	235
2	Coste de materiales	235
3	Mano de obra directa.....	237
4	Costes del Puesto de trabajo.....	238
5	Costes de fabricación.....	239
6	Mano de obra indirecta.....	240
7	Cargas sociales.....	240
8	Gastos generales.....	240
9	Coste total en fábrica	241
10	Beneficio industrial.....	241
11	Precio de venta en fábrica	241
12	Resumen del Presupuesto Industrial.....	241

1 Introducción

La finalidad de este documento es calcular el precio de venta en fábrica del módulo Box Pequeño de la marca *OWN. skate ramps*.

Primeramente, se requiere calcular previamente otros costos como son: El Costo de Materiales, el Costo de Mano de Obra Directa, el Costo del Puesto de Trabajo y el Costo de Fabricación de nuestro producto.

Una vez se hayan obtenido estos resultados, se llevará a cabo el Presupuesto Industrial poniendo en común todos estos datos y sumando el Coste de Mano de Obra Indirecta, Cargas Sociales, Gastos Generales, Costo Total en Fábrica y Beneficio Industrial.

2 Coste de materiales

El coste de materiales es variable, esto es, depende del número de piezas fabricadas. Para el Proyecto se supone una fabricación de 5.000 unidades en un año.

HOJA DE COSTO DE COSTO DE MATERIALES						
Módulo Box Pequeño	OWN. skate ramps				Fecha: 08/01/2019	
PIEZA	PROVEEDOR	MATERIAL	CANTIDAD	COSTE UNITARIO (€)	IMPORTE (€)	
CUBIERTA	Mecanizados Ángel Martín S.L.	Contrachapado de madera de pinus radiata	2	5,12	10,24	
ESTRUCTURA LATERAL 1	Mecanizados Ángel Martín S.L.	Madera de pinus radiata	2	21,78	43,56	
ESTRUCTURA LATERAL 2	Mecanizados Ángel Martín S.L.	Madera de pinus radiata	2	17,06	34,12	
REVESTIMIENTO LATERAL	Mecanizados Ángel Martín S.L.	Contrachapado de madera de pinus radiata	4	4,83	23,32	
PERFIL ESQUINA	Extrusiones Metálicas Europeas S.L.	Aluminio	4	3,47	13,88	
TRONCOCONO	Mecanizados Ángel Martín S.L.	Madera de pinus radiata	4	2,3	9,2	
TORNILLO AG. AVELLANADO RE - 4x30 - A2	Leroy Merlin	AISI 304	4	0,09	0,36	
BISAGRA DE ALTA RESISTENCIA M6 HEMBRA	Essentra components	Aluminio	2	12,57	25,14	
TORNILLO AVELLANADO H ISO 7046 - M6x14 - 4.8	Leroy merlin	AISI 304	8	0,11	0,88	
TUERCA HEX. ISO 10511 - M6 - R80	La Casa del Martillo	AISI 304	8	0,08	0,64	
				TOTAL	161,34	

3 Mano de obra directa

Los costes de mano de obra directa (costes MOD), engloban al conjunto de operarios relacionados directamente con la producción y con responsabilidad sobre el puesto de trabajo y están formados por los costes de fabricación y los costes de montaje.

DÍAS TRABAJADOS		
Días Naturales (Dn)		365
Deducciones (D)		132
Domingos	52	
Sábados	52	
Vacaciones	20	
Fiestas	8	
Días Reales (Dr = Dn – D)		233

TABLA SALARIAL					
CONCEPTO	Oficial 1º	Oficial 2º	Oficial 3º	Especialista	Peón
Salario Base Día	24,47	24,36	24,27	24,21	24,09
Plus Día	19,86	18,32	16,75	15,85	15,23
Salario Día	44,33	42,68	41,02	40,06	39,32
Remuneración Anual	18840,25	18139,00	17433,50	17025,50	16711,00
Salario Hora	10,47	10,08	9,69	9,46	9,29

En este apartado, se ha consultado la tabla salarial para la provincia de Valladolid en 2018.

4 Costes del Puesto de trabajo

Los costes del puesto de trabajo conforman conceptos como: Inversión, Amortización, Mantenimiento y Energía consumida. Son costes de naturaleza variable, de acuerdo con la naturaleza y las características del puesto e incluyen tanto maquinaria como instalaciones.

En la primera tabla, se expone cada operación con su tiempo correspondiente y el tipo de trabajador asignado, sirviendo de apoyo para realizar posteriormente la hoja de costo del puesto de trabajo.

PUESTO DE TRABAJO			
Módulo Box Pequeño	OWN. skate ramps		Fecha: 08/01/2019
CONCEPTO	DURACIÓN (s)	TRABAJADOR	
		Oficial 1ª	Oficial 2ª
Pintado de revestimientos y cubierta	1080		X
Montaje de perfiles en las esquinas	720	X	
Anclaje los revestimientos sobre las estructuras	360		X
Atornillamiento de los troncoconos a las cubiertas	240		X
Montaje bisagras en las cubiertas	360		X
Inspección	80		X

En la segunda tabla, se calcula los costes del puesto de trabajo computando las diferentes partidas que lo constituyen:

- Precio de adquisición o capital invertido (C).
- Periodo de amortización (p). Se consideran 10 años de amortización como periodo adecuado.
- Horas anuales de funcionamiento (Hf). Se calcula multiplicando el tiempo de trabajo del puesto para cada producto por el número de módulos que se van a fabricar en un año.
- Vida prevista en hora (Ht). $Ht = p * Hf$
- Interés de la inversión (I). Se considera $r = 10\%$. $Ih = I/Hf = (C * r)/Hf$

- Amortización (A). $Ah = A/Hf = (C/p)/Hf$.
- Mantenimiento (M). Se considera $m = 4\%$. $Mh = M/Hf = (C * m)/Hf$
- Energía consumida (Eh). Se consideró los gastos energéticos de cada puesto según la maquinaria y las instalaciones requeridas:
 - Pistola de pintura: 0,37kw/h
 - Clavadora neumática: 0,29kw/h
 - Taladro eléctrico: 0,18 kw/h
 - Puesto de inspecciones: 0,15 kw/h

Teniendo todo esto en cuenta, se calcula el costo horario de funcionamiento de cada puesto de trabajo (f), suma de los costes parciales: interés de inversión, amortización, mantenimiento y energía consumida.

HOJA DE COSTO DEL PUESTO DE TRABAJO									
Módulo Box Pequeño		OWN. skate ramps					Fecha: 08/01/2019		
Máquina Utilaje	Precio (€)	Amortización (años)	Funcionamiento (h/año)	Vida prevista (h)	Costo del puesto de Trabajo (€/h)				
					Interés	Amortización	Mantenimiento	Energía	TOTAL
Pistola de pintura	269	10	1500	15000	0,0179	0,0179	0,0717	0,0481	0,1556
Clavadora neumática	99	10	500	5000	0,0198	0,0198	0,0792	0,0377	0,1565
Taladro eléctrico	90	10	833,33	8333,33	0,0108	0,0108	0,0432	0,0234	0,0882
Puesto de inspección del trabajo	350	10	111,11	1111,11	0,315	0,315	1,26	0,0195	1,9095

5 Costes de fabricación

El coste de fabricación es el gasto directo de elaboración del producto. Seguidamente, se expone en una tabla la suma de los costes calculados previamente: material, mano de obra directa y puesto de trabajo.

COSTOS DE FABRICACIÓN							
Módulo Box Pequeño	OWN. skate ramps					Fecha: 05/01/2019	
PUESTOS DE TRABAJO	HORAS TOTALES	S (€/h)	f (€/h)	COSTO DE FABRICACIÓN			
				MATERIAL (€)	MOD (€)	PT (€)	TOTAL (€)
Pistola de pintura	0,3	10,08	0,1556	161,34	3,024	0,0467	167,4418
Clavadora neumática	0,1	10,47	0,1565		1,047	0,0157	
Taladro eléctrico	0,17	10,08	0,0882		1,7136	0,015	
Puesto de inspección del trabajo	0,02	10,08	1,9095		0,2016	0,0382	

6 Mano de obra indirecta

Se define mano de obra indirecta como el conjunto de operarios relacionados directamente con la producción, pero sin responsabilidad sobre el puesto de trabajo.

El porcentaje de mano de obra indirecta lo fija cada año la empresa. En este caso, se fijará un 20 %.

$$\text{MOI} = (\% \text{MOI}) * \text{MOD} = 0,2 * 5,9862 = 1,1972 \text{ €/Box Pequeño}$$

7 Cargas sociales

Las cargas sociales constituyen el conjunto de aportaciones que la empresa hace a diversos departamentos y organismos oficiales, para cubrir las prestaciones del personal en:

- Seguridad Social (28,14%)
- Accidentes de Trabajo (7,60%)
- Formación Profesional (0,60%)
- Seguro de desempleo (2,35%)
- Fondo de Garantía Salarial (0,20%)
- Responsabilidad civil (1,00%)

La suma de estos porcentajes es 39,89%, el cual se aplica sobre la mano de obra directa e indirecta.

$$\text{CS} = (\% \text{CS}) * (\text{MOD} + \text{MOI}) = 0,3989 * (5,9862 + 1,1972) = 2,8655 \text{ €/Box Peq}$$

8 Gastos generales

Los gastos generales son el costo total necesario para el funcionamiento de la empresa, excluyendo los costes analizados anteriormente. En este caso, el porcentaje fijado es un 15%.

$$\text{GG} = (\% \text{GG}) * \text{MOD} = 0,15 * 5,9862 = 0,898 \text{ €/Box Pequeño}$$

9 Coste total en fábrica

El coste total en fábrica es la suma del costo de fabricación, la mano de obra indirecta, las cargas sociales y los gastos generales.

$$Ct = Cf + MOI + CS + GG = 167,4418 + 1,1972 + 2,8655 + 0,898 = 172,4025 \text{ €/Box Peq.}$$

10 Beneficio industrial

Para Milano se fija como beneficio industrial un 12%.

$$Bi = \%Bi * Ct = 0,12 * 172,4025 = 20,6883\text{€/Box Pequeño}$$

11 Precio de venta en fábrica

El precio de venta en fábrica es la suma del costo total en fábrica y el beneficio industrial fijado por la empresa.

$$Pv = Ct + Bi = 172,4025 + 20,6883 = 193,0908 \text{ €/Box Pequeño}$$

12 Resumen del Presupuesto Industrial

Para finalizar, se muestra una tabla resumen de todos los costes que constituyen el presupuesto industrial para la fabricación de un módulo “Box Pequeño” de OWN. skate ramps. Además, es de destacar que este presupuesto tiene un periodo de validez de 1 año, teniendo en cuenta las posibles variaciones en los jornales, costo de materiales, energía, etc.

PRESUPUESTO INDUSTRIAL			
Módulo Box Pequeño	OWN. skate ramps		Fecha: 05/01/2019
CONCEPTO	DESCRIPCIÓN		IMPORTE (€)
Costes de Fabricación	Material	161,34	167,4418
	Mano de Obra Directa (MOD)	5,9862	
	Puesto de Trabajo (PT)	0,1156	
Mano de Obra Indirecta	MOI = (30%) * MOD		1,1972
Cargas Sociales	CS = (39,89%) * (MOD + MOI)		2,8655
Gastos Generales	GG = (15%) * MOD		0,898
Coste Total en Fábrica	Ct = Cf + MOI + CS + GG		172,4025
Beneficio Industrial	Bi = 15% * Ct		20,6883
Precio de venta en Fábrica	Unitario (Box Pequeño)		193,0908