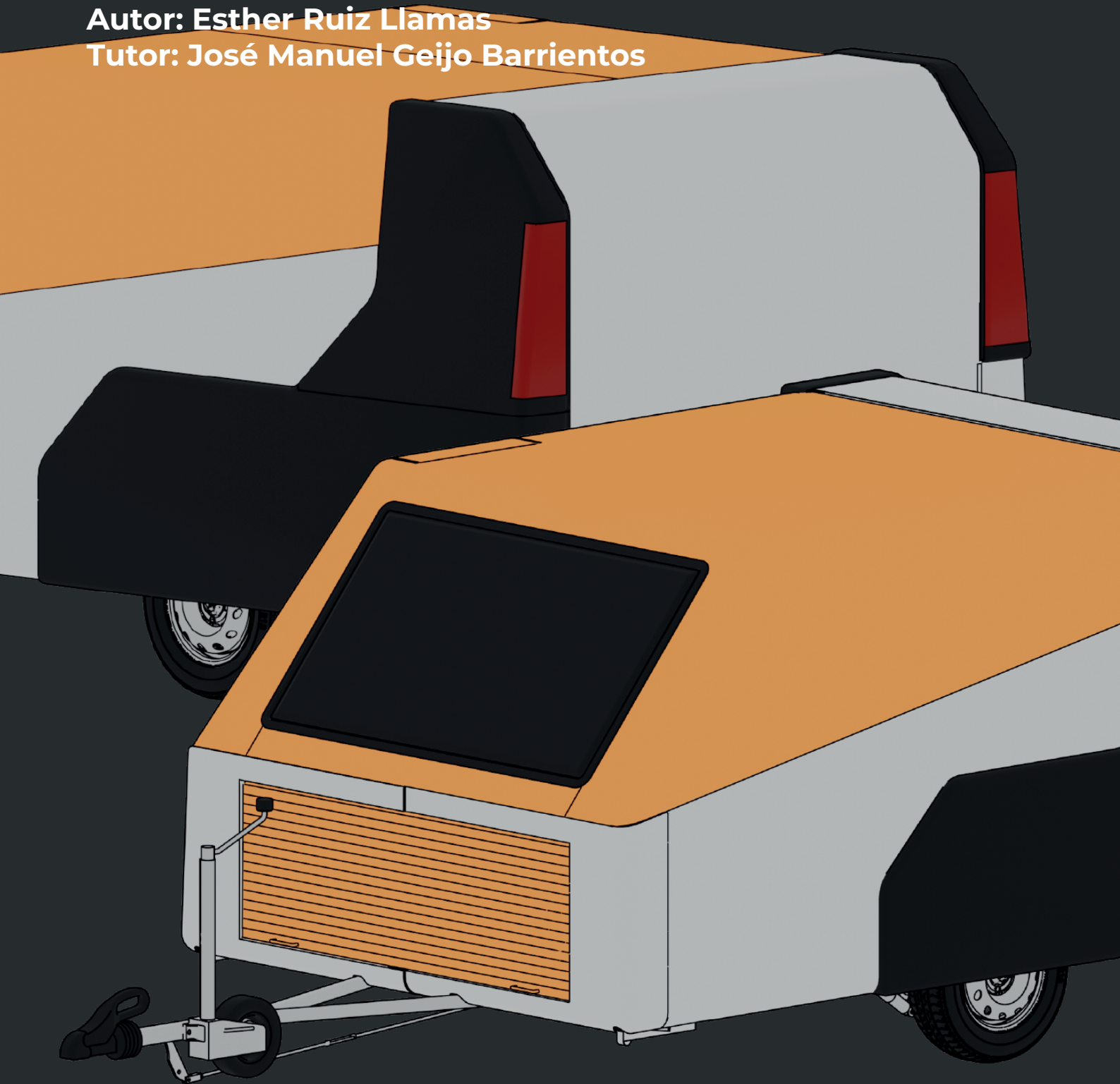


DISEÑO DE UNA CARAVANA LIGERA

Autor: Esther Ruiz Llamas

Tutor: José Manuel Geijo Barrientos





Universidad de Valladolid



**ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES**

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES

**Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de
Producto**

Propuesta de diseño de una caravana ligera

Autor:

Ruiz Llamas, Esther

Tutor:

Geijo Barrientos, José Manuel

Departamento:

**CMEIM, Expresión Gráfica en la
Ingeniería, ICGF, IM, e IPF**

Valladolid, Julio 2023.

RESUMEN

Este proyecto tiene como objetivo proponer un diseño de caravana con un tamaño y un peso reducidos para facilitar su almacenado y transporte y, al mismo tiempo, disminuir enormemente el consumo del vehículo tractor. Esto es especialmente importante ya que el mercado del automóvil está sufriendo un proceso de electrificación cada vez más acelerado que no está siendo acompañado por la oferta de remolques-vivienda que, por el contrario, son cada vez más ostentosos y pesados. Para ello, se ha simplificado el diseño a lo esencial y se han utilizado materiales que permiten garantizar la integridad estructural con un peso muy bajo.

Tampoco se ha dejado de lado el componente estético, inseparable de todos los vehículos. Se ha buscado un producto diferenciado de la competencia, con un aspecto deseable y actual.

PALABRAS CLAVE

Caravana ligera
Ocio sostenible
Diseño versátil
Caravana funcional
Minicaravana

ABSTRACT

This project aims to propose a caravan design with a reduced size and weight to facilitate storage and transport and, at the same time, greatly reduce the consumption of the towing vehicle. This is particularly important as the automobile market is undergoing an increasingly accelerated process of electrification that is not being accompanied by the supply of living trailers, which, on the contrary, are becoming more and more ostentatious and heavy. To achieve this, the design has been simplified to the essentials and materials have been used to guarantee structural integrity at a very low weight.

The aesthetic component, which is inseparable from all vehicles, has not been neglected. The goal was to create a product that stands out from the competitors, with a desirable and contemporary look.

KEY WORDS

Lightweight caravan
Sustainable leisure
Versatil design
Functional caravan
Mini-caravana

ÍNDICE

I MEMORIA

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	15
1.1 Introducción	15
1.2 Objetivos	16
2 GLOSARIO	17
3 HISTORIA DE LAS CARAVANAS	21
3.1 Los vardos	21
3.1.1 Burton wagon	23
3.1.2 Reading wagon	23
3.1.3 Brush wagon	23
3.1.4 Ledge wagon	24
3.1.5 Bow top	24
3.1.6 Open lot	24
3.2 Primeras caravanas de ocio en Inglaterra	25
3.3 Antes de la Primera Guerra Mundial	28
3.4 Caravanas de entreguerras	29
3.4.1 Eccles 1919 (Inglaterra)	29
3.4.2 Dethleffs Wohnauto 1931 (Alemania)	29
3.5 Caravanas tras la Segunda Guerra Mundial	30
3.6 Las caravanas en España	31
3.7 Actualidad y expectativas del sector	32
4 ESTUDIO DE MERCADO	35
4.1 Estadísticas	35
4.2 Caravanas existentes	38
4.2.1 CaravanCol Classic	38
4.2.2 Beauer 2X	40
4.3 Conclusiones	42
4.3.1 Respecto a la funcionalidad	42
4.3.2 Respecto a la durabilidad	42
4.3.3 Respecto al medio ambiente	42
4.3.4 Respecto al diseño novedoso	42
5 REQUERIMIENTOS Y DISEÑO CONCEPTUAL	43
5.1 Descripción general	43
5.2 Requerimientos	43
5.3 Ideas previas	45

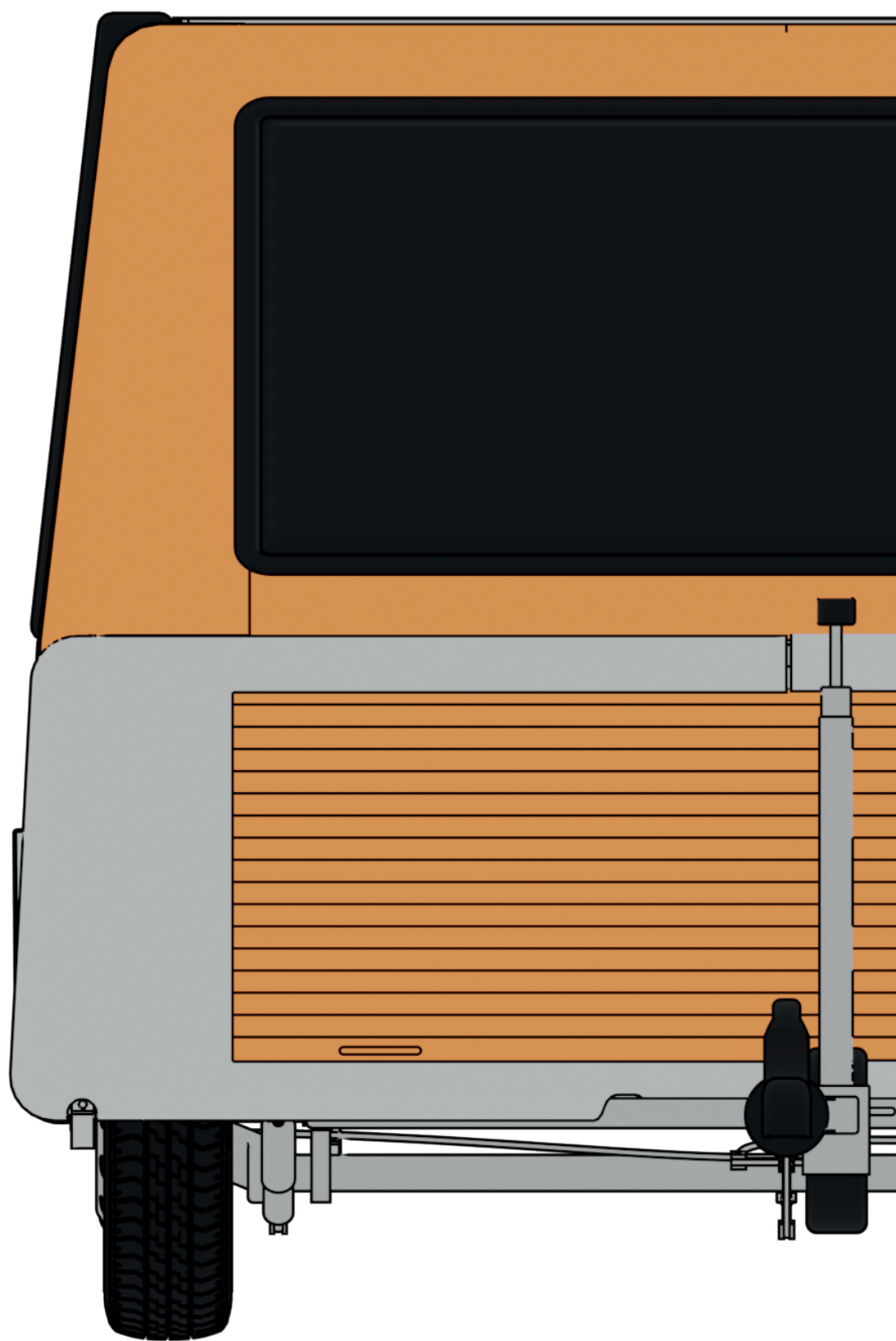
6 SOLUCIÓN ADOPTADA	47
6.1 Zonas de la caravana	47
6.2 Usos previstos	48
6.3 Componentes de la caravana	51
6.4 Ergonomía	54
6.4.1 Perfil de usuarios	54
6.4.2 Medidas antropométricas	54
6.4.3 Dimensiones clave	54
6.5 Fabricación y montaje	55
6.5.1 Materiales	55
6.5.2 Proceso de montaje	57
6.6 Resistencia mecánica de la estructura	61
6.6.1 Objetivo de los estudios mecánicos	61
6.6.2 Ensayo 1	61
6.6.3 Ensayo 2	62
6.6.4 Conclusiones	62
6.7 Identidad estética	63
6.7.1 Colores	63
6.7.2 Referencias	64
6.7.3 Geometría	65
6.7.4 Asimetría	65
6.8 Normativa y legislación	67
6.8.1 Normativa	67
6.8.2 Reglamentación	67
6.9 Conclusiones y análisis DAFO	69
7 ECODISEÑO	71
7.1 Estrategia de ecodiseño	71
7.2 Rueda de Lids	71
7.3 Conclusiones	73
II PLANOS	75
III PRESUPUESTO	93
1 Cuadro de mano de obra	95
2 Cuadro de materiales	96
3 Cuadro de precios	97
IV CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS	99
V BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA	103
1 Bibliografía	105
2 Webgrafía	105

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Caravana con avance. Obtenida de: https://campings-port.es/151-avances-caravana-autocaravana-furgoneta-modulo	17
Figura 2: <i>Caravan mover</i> . Obtenida de: https://foldingcamperworld.com/best-caravan-motor-mover/	18
Figura 3: Burton wagon. Obtenida de: https://www.architectural-heritage.co.uk/stock/d/a-fully-restored-burton-wagon/222149	22
Figura 4: Reading wagon. Obtenida de: https://www.helpandkindness.co.uk/organisation-news/94/-gypsy%2C+roma%2C+traveller+history+month+2021+celebration+in+d+orchester	22
Figura 5: Brush wagon. Obtenida de: https://www.alamy.es/imagenes/-travellers-caravan.html?sortBy=relevant	22
Figura 6: Ledge wagon. Obtenida de: https://www.thevintagenews.com/2018/06/22/romani-var-do-wagons/?chrome=1	22
Figura 7: Open lot. Obtenida de: https://www.thevintagenews.com/2018/06/22/romani-var-do-wagons/?chrome=1	22
Figura 8: The wanderer. Obtenida de: Stables, W. G. (1886). The Cruise of the Land Yacht «Wanderer».	25
Figura 9: Interior de The wanderer. Obtenida de: https://www.vintag.es/2019/06/the-wanderer.html	26
Figura 10: Esquema de la distribución de The wanderer. Obtenida de: Stables, W. G. (1886). The Cruise of the Land Yacht «Wanderer».	26
Figura 11: Caravana tirada por caballos típica anterior a 1914. Obtenida de: https://nationalmotormuseum.org.uk/the-first-trailer-caravan/	28
Figura 12: Caravana Eccles. Obtenida de: https://www.rouming.cz/roumingShow.php?file=Eccles_Motor_Transport_Ltd_1919.jpg	29
Figura 13: Caravana Dethleffs. Obtenida de: https://www.dethleffs.de/-dethleffs/unternehmen/	29
Figura 14: Primera caravana española. Obtenida de: https://aseicar.org/-celebracion-de-los-65-anos-de-caravanning-en-espana-mas-de-moda-que-nunca	31

Figura 15: Knaus Azur. Obtenida de: https://www.knaus.com/es-es/caravanas/azur/interior/	33
Figura 16: Adria Aviva. Obtenida de: https://es.adria-mobil.com/caravanas/aviva/	33
Figura 17: Evolución anual del número de matriculaciones de caravanas y autocaravanas en España de 2009 a 2019. Obtenida de:	35
Figura 18: Aspectos más valorados a la hora de comprar caravanas o autocaravanas en España según una encuesta de 2019. Obtenida de:	36
Figura 19: Establecimiento preferido para comprar caravanas y autocaravanas en España según una encuesta de 2019. Obtenida de:	36
Figura 20: Gasto medio de los propietarios de caravanas y autocaravanas en España según una encuesta de 2019, por tipo de vehículo (en euros). Obtenida de:	37
Figura 21: Porcentaje de propietarios de caravanas y autocaravanas en España en 2019, según grupo de viaje. Obtenida de:	37
Figura 22: CaravanCol Classic. Obtenida de: https://caravancol.com/classic/	38
Figura 23: CaravanCol Classic alzado y planta. Obtenida de: https://caravancol.com/classic/	39
Figura 24: Beauer 2X. Obtenida de: https://beauer.fr/en/2x	40
Figura 25: Beauer 2X planta, alzado y perfil. Obtenida de: https://beauer.fr/en/2x	41
Figura 26: Primeras ideas. Elaboración propia.	45
Figura 27: Evolución del concepto. Elaboración propia.	45
Figura 28: Desarrollo de las propuestas. Elaboración propia.	45
Figura 29: Últimos bocetos. Elaboración propia.	46
Figura 30: Zonas de la caravana. Elaboración propia.	47
Figura 31: Vista cortada de la caravana. Elaboración propia.	47
Figura 32: Planta de la caravana. Elaboración propia.	47
Figura 33: Zona del dormitorio. Elaboración propia.	48

Figura 34: Cocina. Elaboración propia.	48
Figura 35: Arcón de acceso exterior. Elaboración propia.	48
Figura 36: Transporte. Elaboración propia.	49
Figura 37: Almacenamiento. Elaboración propia.	49
Figura 38: Componentes de la caravana parte 1. Elaboración propia.	51
Figura 39: Componentes de la caravana parte 2. Elaboración propia.	52
Figura 40: Estructura soldada. Elaboración propia.	58
Figura 41: Elementos mecánicos. Elaboración propia.	58
Figura 42: Suelo. Elaboración propia.	58
Figura 43: Paneles interiores. Elaboración propia.	59
Figura 44: Paneles fijos. Elaboración propia.	59
Figura 45: Paneles desmontables. Elaboración propia.	59
Figura 46: Detalle paneles desmontables. Elaboración propia.	60
Figura 47: Paneles móviles. Elaboración propia.	60
Figura 48: Persiana. Elaboración propia.	60
Figura 49: Ensayo 1. Elaboración propia.	61
Figura 50: Ensayo 2. Elaboración propia.	62
Figura 51: Paleta empleada. Elaboración propia.	63
Figura 52: Brubaker Box. Obtenida de:	64
Figura 53: Propuesta futurista de maquinaria industrial. Obtenida de: https://www.bitter.at/engineering-dienstleister/design/	64
Figura 54: Citroën Oli. Obtenida de: https://www.citroen.es/universo-citroen/concept-cars/citroen-c-oli.html	64
Figura 55: Citroën Ami. Obtenida de: https://www.citroen.es/ami	64
Figura 56: Parte trasera, perfil derecho y perfil izquierdo. Elaboración propia.	65
Figura 57: Rueda de Lids. Elaboración propia.	72



I.MEMORIA

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

1.1 Introducción

El sector del turismo de camping está en auge y una de las alternativas más buscadas en este ámbito son las caravanas, que permiten, por un precio relativamente bajo, disfrutar de la naturaleza manteniendo la comodidad y la sensación de seguridad. Sin embargo, este tipo de remolques tienen varias desventajas:

1 Por una parte es necesario disponer de un espacio donde almacenar la caravana cuando no se está utilizando. Lo ideal es que sea un lugar cerrado como un garaje o una nave. La mayoría de las personas no pueden disponer de una nave para ello por lo que la opción más viable sería guardarla en un garaje. Una gran parte de los garajes que podemos encontrar hoy en las ciudades tienen la altura justa para que entre un coche mediano o grande. Incluso hay coches que no pueden entrar por algunas puertas de garaje, por lo que una caravana convencional, de más de 2 metros de alto tendrá importantes limitaciones en este sentido.

2 Las caravanas son remolcadas, generalmente, por turismos; que llegan, en ocasiones, a triplicar su consumo medio frente a lo que consumiría la misma unidad sin remolque. Cuando pensamos en los coches eléctricos, el resultado es más dramático ya que estos vehículos todavía no disponen de demasiada autonomía y, con un remolque, es prácticamente imposible hacer un viaje sin parar a cargar las baterías cada 100km. Es por esto que actualmente es inviable remolcar una caravana con un coche eléctrico. La tendencia de las caravanas a ser cada vez más grandes y más pesadas, no acompaña en absoluto a encontrar una solución a esta problemática.

Existen caravanas en el mercado que intentan solucionar ambos problemas. Las caravanas plegables ofrecen un remolque de pequeño tamaño que al llegar al destino se despliega y monta para obtener una caravana de apariencia convencional, sin embargo, es necesario invertir tiempo y esfuerzo en montajes y desmontajes.

1.2 Objetivos

Este proyecto pretende encontrar una propuesta para aquellas personas que buscan vivir la experiencia que les ofrecería una caravana pero, por algún motivo, no tienen espacio para guardar un remolque de grandes dimensiones o están preocupadas por los consumos o el desgaste de su automóvil y, al mismo tiempo, no están dispuestas a invertir su tiempo y energía en montajes y desmontajes.

Nos centraremos en proponer un diseño de la estructura y exterior de la caravana, pero se plantearán también la distribución interior y los diferentes usos. Para ello, se hará un pequeño recorrido por la evolución técnica, cultural e histórica de los remolques-vivienda, seguido de un estudio del mercado actual y, más específicamente, de dos caravanas con características similares a la que se propone en este proyecto. Paralelamente, se consultarán diversas normativas y reglamentos vigentes en España, necesarios para plantear un producto realista, además; se tendrán en cuenta la ergonomía y el ecodiseño durante la toma de decisiones. Para asegurar que las geometrías son factibles se realizará una simulación preliminar de la estructura por el método de elementos finitos con el programa Inventor.

2 GLOSARIO

Avance

Estructura sustentada, generalmente, por un sistema de varillas similar al de una tienda de campaña convencional y la unión con la propia caravana que, a modo de porche, se puede instalar en el lateral de una caravana. Cuenta con un techo de tela impermeable y opaca ligeramente inclinado para evitar la acumulación de agua y varias paredes de tela opaca y plástico flexible y transparente que, por lo común, permiten ser retiradas y están unidas a la estructura con cremalleras. En una de las paredes se situará la puerta que también será de tela y permitirá su apertura y cierre con una o varias cremalleras.



Figura 1: Caravana con avance

Barra torsional

Es un elemento elástico del sistema de suspensión de la caravana que se encuentra aclado al chasis y ofrece un buen equilibrio entre simplicidad y precio.

Caravana

Según la RAE una caravana es un “vehículo acondicionado para hacer vida en él, remolcado por un automóvil”. Sin embargo, el concepto se remonta a tiempos anteriores al propio automóvil por lo que una definición más amplia podría ser: vehículo acondicionado para hacer vida en él que precisa ser remolcado para su transporte.

En el lenguaje popular muchas veces nos encontramos con que se confunden los términos de caravana y autocaravana, sin embargo, tienen una diferencia fundamental: una autocaravana está autopropulsada. Más adelante se estudiará más en profundidad qué implica esta diferencia y cuáles son sus numerosos puntos comunes.

Caravana ligera

Se denominan caravanas ligeras todas aquellas caravanas con una masa inferior a 750 kg. Se caracterizan por no necesitar ser matriculadas y, por tanto, no pasan ITV. Además, no es necesario tener un carnet especial para poder remolcarlas.

Freno de inercia

Es un dispositivo mecánico que se basa en un elemento elástico que es comprimido cuando el vehículo tractor frena o decelera, esto causa la tracción de dos cables de acero trenzado que empujan las zapatas de freno contra el tambor. la fuerza sera variable según la potencia de deceleración.

Mover (*Caravan mover*)

Es un pequeño dispositivo eléctrico que permite desplazar la caravana pequeñas distancias para poder posicionarla con menos esfuerzo y más precisión a través de un mando a distancia. Se utiliza sobre todo con caravanas de grandes dimensiones o de más de 750 kg.



Figura 2: *Caravan mover*

Lanza

Parte del chasis que sobresale de la caravana por la parte frontal y que permite anclarla al vehículo tractor

Patas estabilizadoras

Se encuentran en la parte inferior de la caravana y son necesarias para mantenerla estable y quitar el peso de las ruedas cuando está estacionada durante largos periodos o durante su uso. Se despliegan mediante una manivela o eléctricamente.

Rueda joker

Es una rueda maciza situada en la parte frontal de la caravana y unida a la lanza de forma que puede variar su altura respecto al suelo. Cuando el remolque está enganchado al vehículo tractor, la rueda joker está en su posición más elevada; mientras que, para extraer la caravana, se bajará la rueda hasta que haga contacto con el suelo y comience a levantar la parte frontal de la misma. Por otra parte, facilita la maniobrabilidad del remolque para su posicionamiento.

Teardrop

Caravana ligera y de dimensiones muy reducidas con forma de lágrima que fue muy popular tras la Segunda Guerra Mundial y que, aún hoy, sigue estando muy presente en el mercado.

Toldo

Muchas caravanas llevan incorporado un toldo enrollable en el lateral en el que se encuentra la puerta. Estos toldos son muy similares a los que podemos encontrar en una vivienda pero suelen ser más impermeables que estos y tienen dos patas para permitir una mayor extensión. Dependiendo de la situación climatológica en la que sean utilizados puede ser necesaria una mayor sujeción por lo que existen cinchas que sujetan el toldo de lado a lado y lo amarran al suelo para evitar accidentes.

Vardo

Caravanas tiradas por caballos utilizadas por el pueblo romaní desde mediados del siglo XIX hasta principios del siglo XX. Están fabricadas principalmente de madera y preparadas para circular por caminos de tierra.

3 HISTORIA DE LAS CARAVANAS

Las caravanas empezaron siendo un medio de vida para los feriantes y adoptado después por algunas tribus nómadas, eran de madera, tiradas por caballos y tenían poco más de lo imprescindible. Con el tiempo, se han extendido por todo el mundo y, actualmente, son una forma de vivienda en algunos países como Estados Unidos, una opción de ocio alternativa e, incluso, un estilo de vida para muchos. De lo que no cabe duda es de que la evolución de estos carromatos ha avanzado de la mano de la técnica, la mentalidad y las necesidades de cada época.

3.1 Los vardos

Las primeras casas rodantes fueron utilizadas por los feriantes, que pasaban la mayor parte de su vida en la carretera. En vez de tener que montar una tienda cada vez que llegaban a su nuevo destino, empezaron a desplazarse con carros de madera tirados por caballos en los que dormían, cocinaban y comían.

A mediados del siglo XIX las caravanas fueron adoptadas por el pueblo romaní comúnmente llamado "gitano", que las utilizaron hasta principios del siglo XX. Este pueblo es originario del noroeste de la India, país que sus antepasados abandonaron asentándose en distintas partes del mundo, principalmente en Europa y Asia central.

Los romaníes llamaban a sus carros vardo, que proviene de la palabra osetia "vurdon" que significa carro. Eran más pequeños que los carros que utilizaban las compañías circenses, por lo que necesitaban menos caballos para tirar de ellos. Solían estar muy decorados, tallados de forma intrincada y pintados en colores brillantes.

Los vardos eran más que carromatos-vivienda, representaban el estatus de la familia y eran motivo de orgullo para los romaníes. Sin embargo, a medida que evolucionaron, se convirtieron más en obras de arte y demostraciones de riqueza que en viviendas prácticas y funcionales, llegando incluso a que algunos miembros de la familia tuvieran que dormir en tiendas de tela.

En cuanto al diseño podemos destacar la presencia de ruedas muy grandes que sobresalen de la carrocería con caída positiva. El exterior podía ser desde bastante liso a ricamente tallado, pintado y hasta revestido de oro.

El interior, normalmente, estaba equipado con asientos empotrados, armarios y literas en la parte trasera, además de otros muebles como cómodas, vitrinas, roperos...

A partir de 1830 en EEUU y Gran Bretaña se extendió el uso de pequeñas estufas de hierro fundido para lo que fue necesario añadir a los vardos una chimenea en el lado que quedaba hacia el centro de la calzada para evitar así las ramas de los árboles.

Más allá de estas características los seis tipos de caravanas difieren en forma, tamaño, colocación de las ruedas en relación con la cama, lugar de fabricación y fabricante.



Figura 3: Burton wagon



Figura 4: Reading wagon



Figura 5: Brush wagon



Figura 6: Ledge wagon



Figura 7: Open lot

3.1.1 Burton wagon

Muy utilizado tanto por los romaníes como por las familias de los feriantes, es el ejemplo más antiguo de carromato-vivienda utilizado en Gran Bretaña. Originalmente no estaba decorado pero evolucionó hasta convertirse en un recargado vardo romaní. Debido a que sus ruedas eran algo más pequeñas no era adecuado para ser usado fuera de la carretera.

3.1.2 Reading wagon

El Reading wagon o cometa se llama así debido a que sus laterales rectos se inclinan hacia el alero del techo y a que pesa relativamente poco. Es el vardo que mejor representa la época dorada de estos carrromatos. Aparecieron en 1870 inventados por Dunton and Sons of Reading, de donde tomaron su nombre. Era un diseño muy apreciado por los romaníes por su belleza, practicidad y buen rendimiento a la hora de atravesar terrenos complicados.

Tenían 3 metros de largo, con un porche en la parte delantera y trasera. Las ruedas traseras eran 18 pulgadas más grandes que las delanteras y a principios del siglo XX el diseño incorporaba claraboyas elevadas.

A ambos lados de la cama era común que tuvieran espejos biselados profusamente decorados. Los armarios y asientos estaban diseñados para evitar que se movieran durante el viaje. Las ventanas laterales y traseras estaban decoradas y tenían contraventanas. El cuerpo del vardo estaba hecho, originalmente, de tablonos machihembrados pintados de rojo con detalles en amarillo y verde.

3.1.3 Brush wagon

Consiste en un vardo romaní estándar con los laterales rectos. El Brush era similar en su construcción al Reading pero se diferenciaba por tener una media puerta con postigos acristalados situada en la parte de atrás del vardo. Además carecía de tragaluz en el techo y tenía estantes y cajones en el exterior. También tenía tres raíles de hierro ligero que rodeaban todo el techo y servían para guardar mercancías más voluminosas. Los carros estaban pintados de forma muy elaborada y colorida.

3.1.4 Ledge wagon

La característica más notable de estos vardos es la repisa que permite ampliar la zona habitable por encima de las ruedas traseras. Además tenía unos soportes de latón para sostener la estructura y un techo curvo de madera cubría todo el carro formando dos porches sobre las puertas delantera y trasera. El techo del porche se sostenía además con soportes de hierro. Las paredes estaban muy decoradas con volutas y tallas ornamentales a lo largo del vagón.

3.1.5 Bow top

Basado en el diseño del Ledge Wagon, el Bow Top es significativamente más ligero y es menos probable que se vuelque con un viento fuerte. El diseño incorporaba una parte superior de lona ligera, sostenida por un armazón de madera.

Las paredes trasera y delantera del carro estaban decoradas con machihembrado y volutas, y el carro estaba pintado de verde para ser menos perceptible en el bosque. El interior del Bow Top también contenía el mismo trabajo de volutas o tejido de chenilla, con una estufa, una mesa y una cama doble.

3.1.6 Open lot

El Open lot o Yorkshire Bow presentaba el mismo diseño que el Bow top pero con una cortina en lugar de la puerta característica de otros vardos.

3.2 Primeras caravanas de ocio en Inglaterra

El Dr. William Gordon Stables es considerado el padre del caravanismo. W. Gordon era un médico de origen escocés además de un exitoso escritor de novelas de aventuras para jóvenes.

Gordon Stables se describía a sí mismo como un vagabundo (“wanderer”) nato y, solo en su época de estudiante, ya viajó dos veces al Ártico. Posteriormente tuvo la oportunidad de servir como cirujano en un barco de la marina inglesa lo que le llevaría a publicar su primer libro: “Medical Life in the Navy”. Más tarde, sirvió también en el mar Mediterráneo y las aguas del oeste de África. Por último, antes de retirarse del ejército, sirvió en el servicio mercante con el que dio la vuelta al mundo dos veces.

En 1874 se casó con Theresa Williams y se asentó en Twyford, Berkshire (Inglaterra) donde tuvo seis hijos. Es entonces cuando, para complementar su pensión, Gordon Stables se centró en publicar libros de diversos temas como la salud y la naturaleza, pero, el grueso de su trabajo se concentra en novelas de aventuras para jóvenes, de las que escribió más de 100.

Una tarde de verano William Gordon estaba viajando por Great Marlow, Buckinghamshire, cuando se encontró con un campamento gitano. Su caballo se asustó y causó daños en una de las tiendas por lo que permaneció allí varias horas hasta que terminaron las reparaciones. Mientras tanto se dedicó a inspeccionar los “vardos” tras habersele concedido permiso para ello.

Después de esto, decidió que ya que no podría conseguir el yate de alta mar con el que soñaba, podría tener un “yate terrestre”. Y con esa idea en mente se presentó en 1885 con unos cuantos dibujos para concretar su idea en la Bristol Carriage Company. De esta forma nace el yate terrestre “the Wanderer” y el dr William Gordon Stables se convierte en el primer propietario de una caravana con fines recreativos.



Figura 8: "The wanderer"

Lo único que Gordon Stables lamentó posteriormente fue que era muy incómodo ya que se parecía más a un vagón de tren que a un carruaje de caballos.

El estilo de “the Wanderer”, a diferencia de los “vardos” romaníes no pretendía ser llamativo, sino elegante en su simplicidad. Estaba compuesta por paneles de caoba maciza revestidos de madera de arce en el interior. El exterior tenía un acabado pulido con molduras y persianas negras y doradas. Las ruedas y los bajos eran de color marrón chocolate oscuro con detalles en bermellón. El único adorno que sobresalía era un dibujo lateral con motivos de su pasado militar y familiares.

Era muy grande para la época, medía 20 pies de largo (6,096 m), 11 pies de alto, 6 pies de ancho y llegaba a pesar casi 2 toneladas cuando estaba totalmente cargado (1500 kg vacía). Dicha carga incluye a Gordon Stables, su ayudante, su cochero y su perro; ninguno de ellos excepto el cochero era necesario en el interior al ascender una pendiente considerable.



Figura 9: Interior de “The Wanderer”

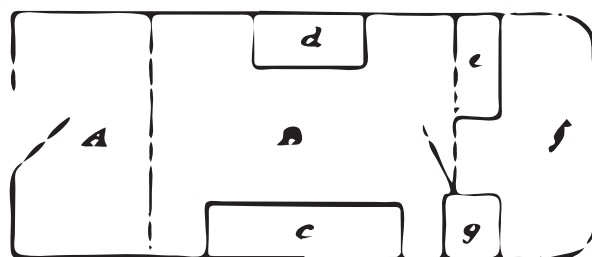


Figura 10: esquema de la distribución de “the wanderer”

Las ruedas traseras medían algo más de 1m de diámetro y se encontraban debajo del carruaje para evitar que “the Wanderer” fuera demasiado ancho para circular con comodidad por los caminos y, al mismo tiempo, no reducir el espacio habitable del interior.

En la parte delantera se encontraba el compartimento para el conductor bajo un toldo y protegido por un panel antisalpicaduras. El conductor se sentaba sobre un contenedor de maíz. Había también un asiento plegable para permitir que se sentara un pasajero adicional.

Contaba con un freno muy bueno para la época similar a los que se utilizaban en los tranvías. Además tenía un patín de hierro para bloquear las ruedas si era necesario.

Tenía dos puertas, una en la parte delantera y una centrada en la parte trasera, ambas con cristales, para permitir la entrada de la luz, y contraventanas, para bloquearla por la noche. Los escalones de la puerta trasera se aprovechaban como espacio de almacenamiento de objetos pequeños.

Debajo de la caravana, sujetos con cadenas, llevaban una escalera, los listones para sostener un toldo o la tienda de campaña, una pala y cubos. Y sobraba espacio suficiente para colgar una hamaca.

El interior era espacioso y luminoso, como una casa, constaba de dos habitaciones separadas por una cortina (Figura 10): una cocina en la parte trasera y un salón/ dormitorio/ comedor en la parte delantera. La habitación principal estaba iluminada por una claraboya con vidrieras y cuatro ventanas y contenía un sofá-cama, una mesa plegable, armarios, estanterías y una librería. En la cocina, había un estante para platos, un depósito de agua con un grifo y una cocina portátil “Rippingille”.

Durante los viajes el ayudante de Stables solía cocinar y cuando hacía buen tiempo sacaba la cocina al exterior y cocinaba junto a una tienda separada donde también dormía.

3.3 Antes de la Primera Guerra Mundial

Las caravanas tiradas por caballos llegaron a volverse muy populares hasta la llegada de la primera Guerra Mundial cuando todos los caballos fueron requisados para fines militares. Estas caravanas tenían algunas características comunes:

- La cocina estaba en el exterior
- Estaban construidas principalmente de madera y, en ocasiones, de metal
- Las ruedas eran de madera y sobresalían del cuerpo del vehículo
- La puerta podía estar, a veces, en el frontal y, otras, en el lateral de la caravana



Figura 11: Caravana tirada por caballos típica anterior a 1914

3.4 Caravanas de entreguerras

Tras la Primera Guerra Mundial se crean las primeras caravanas diseñadas para ser remolcadas por automóviles.

Algunos modelos destacables son:

3.4.1 Eccles 1919 (Inglaterra)

Eccles fue una de las marcas de caravanas más famosas del siglo XX. En 1919, W. A. J. Riley y su hijo W. J. Riley se hicieron cargo del negocio que, en ese momento, era una empresa de transportes de Birmingham en declive. W. J. se inspiró en los remolques que había visto en el frente durante su servicio en el "Royal Flying Corps" y, después de algunos años de desarrollo, Eccles empezó a fabricar caravanas de lujo en 1922.

Esta es la primera caravana fabricada por Eccles Motor Transport Ltd. Se trataba de un remolque lo bastante ligero como para ser remolcado por un Ford T y estaba basado en los vardos romanes pero, como puede comprobarse a simple vista, tenía un diseño más sobrio y ruedas mucho más pequeñas. Estaba fabricado de madera y las ventanas eran aún de cristal. Es la primera caravana diseñada para ser remolcada por un automóvil mediante un enganche de remolque y un solo eje.

3.4.2 Dethleffs Wohnauto 1931 (Alemania)

Dethleffs era una empresa alemana dedicada a la fabricación de látigos y, posteriormente, de esquís. El dueño decidió construir esta caravana para que su familia pudiera acompañarlo en sus viajes de negocios.

Destacan de este remolque el empleo del color blanco, la colocación de la puerta en el lateral derecho y por detrás de la rueda, y la posición de las ruedas, que invaden el espacio habitable. Estas características son hoy comunes a la mayoría de caravanas que se fabrican. Además, nos llaman la atención el techo elevable y el interior, completamente de madera.



Figura 12: Caravana Eccles



Figura 13: Caravana Dethleffs

3.5 Caravanas tras la Segunda Guerra Mundial

En 1939 con el estallido de la Segunda Guerra Mundial, cambió el rol de la caravana según se extendía el miedo a los ataques aéreos.

Un millón y medio de personas fueron evacuadas a la seguridad de las zonas rurales. Los propietarios de caravanas descubrieron que podían mantener a sus familias unidas cargando sus pertenencias y mudándose al campo.

Con el racionamiento de los combustibles se limitó el uso de las caravanas para actividades recreativas pero, aun así, se disparó su demanda. Los fabricantes empezaron a anunciar sus remolques como una forma de mantenerse a salvo en tiempos de guerra. Al mismo tiempo, se abrieron zonas de acampada de caravanas para los evacuados que se promocionaban como zonas seguras para los habitantes de la ciudad.

Después de la guerra, cuando se levantaron las limitaciones del consumo de combustible y materiales, las caravanas entraron en una era dorada en Gran Bretaña.

El coche más popular por aquella época era el Beetle que podía remolcar un máximo de 600 kg, y de la misma forma todos los automóviles coetáneos no tenían mucha potencia. Por este motivo, las caravanas eran ligeras y pequeñas.

Ya antes de la guerra existían las caravanas de pequeño tamaño, destacan las conocidas como "tear-drop" (lágrima) debido a su forma ovalada y aerodinámica. Pero se volvieron muy populares en los años 40, al finalizar la guerra. Eran caravanas muy ligeras, tanto que, incluso, a veces eran remolcadas con motocicletas. La mayoría se construyeron con materiales reciclados de la guerra: el chasis era de acero, las ruedas se reciclaban de algún coche y los paneles del exterior se obtenían de las alas de los bombarderos. También había quien se las fabricaba de madera, a estas caravanas se las llamaba "woodys". Un hecho decisivo de la gran difusión de este modelo es que la revista "Popular Mechanics" publicó unos planos para que cualquiera pudiera fabricarse una "tear-drop".

Más tarde, con la llegada de coches más potentes, se extendieron las caravanas más grandes y pesadas. Aunque, aún hoy, se siguen fabricando "teardrops" que son una opción muy valorada por parejas.

Otro modelo destacable de este periodo es la caravana "Fawoboo", que buscaba la versatilidad y la ligereza. Su techo es una barca totalmente funcional y además es plegable.

3.6 Las caravanas en España

Los inicios del campismo en nuestro país se remontan a la década de 1950 cuando numerosas familias acampaban con tiendas de campaña durante el verano en montes y costas españolas. Los primeros campings surgen entre 1950 y 1960 permitiendo la llegada de extranjeros, principalmente europeos, que iban muy adelantados en cuanto a cultura del campismo.

Con la industrialización de España, a lo largo de los años 60 empiezan a aparecer los primeros carros-tienda y caravanas. Los remolques-tienda gracias a su mejor precio suponen una gran revolución en el país.

La primera caravana construída en España fue ideada y fabricada en Barcelona en 1957 por Pedro Martínez Aznar, un aficionado al camping y perito tasador de seguros. Se trataba de un remolque con armazón metálico, los laterales y el techo de cartón piedra y sin frenos (Figura 14).

De esta forma nació Caravanas Tuset, que tuvo el primer puesto en volumen de producción de las marcas de caravanas españolas durante años. Durante los años 60, en Vitoria se crea Caravansa, que se dedicó a fabricar caravanas con patente francesa; en Zaragoza aparece Caravanas Moncayo y, en Galicia, Catusa.

Es ya en los años 70 cuando aumentan los competidores y se desarrolla por completo el sector: surge la fábrica de Roller Ibérica en Barcelona; Hergo, en Vitoria y Benimar, en Castellón. Convirtiéndose esta última en un referente del mercado de las caravanas, prácticamente desde sus orígenes.

En las décadas de los 80 y los 90, desaparecen muchas de las pequeñas marcas pero se establecen otras, ampliando sus ventas peninsulares al tiempo que las exportaciones.

Hoy en día, el fabricante español más internacional sigue siendo Benimar, que ha concentrado sus esfuerzos en su gama de autocaravanas y furgonetas camper. Aunque encontramos otras propuestas en el mercado como Caravacol, pequeñas caravanas “teardrop” personalizables.



Figura 14: Primera caravana española

3.7 Actualidad y expectativas del sector

Actualmente estamos viviendo una gran expansión del mercado de las autocaravanas y furgonetas camper, por este motivo las caravanas deberían intentar explotar al máximo sus ventajas frente a estos vehículos, aprovechando sus diferencias.

	Ventajas	Desventajas
Caravana	<ul style="list-style-type: none"> • Precio más reducido • Facilidad de guardado • Versatilidad • Poco peso 	<ul style="list-style-type: none"> • Conducción • Aparcamiento urbano • Bajar patas al llegar al destino
Autocaravana	<ul style="list-style-type: none"> • Sensación de lujo • Sin montajes • Espacio 	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor desgaste de elementos mecánicos • Precio elevado • Necesidad de un espacio bastante mayor para guardarla • Maniobrabilidad compleja • No se puede aparcar en cualquier sitio (por ejemplo, parkings de turismos) • Mayor gasto de combustible
Furgoneta camper	<ul style="list-style-type: none"> • Se puede utilizar como transporte común • Conducción y maniobrabilidad sencillas • Se puede aparcar en cualquier sitio • Más discreta 	<ul style="list-style-type: none"> • Más barata que una autocaravana pero más cara que una caravana • Poco espacio

Aunque el crecimiento es más marcado en las autocaravanas, las caravanas llevan en continuo crecimiento desde sus orígenes. En los últimos años, después de la pandemia de 2020, el interés por el turismo de camping se ha disparado, acelerando este proceso.

Las características comunes a la mayoría de las caravanas que encontramos en el mercado hoy en día son:

- Color predominantemente blanco
- Ventanas de policarbonato abatibles con varias posiciones
- Puerta en el lateral derecho
- Ruedas invadiendo el espacio habitable
- Materiales plásticos, estructura de metal y aglomerados.
- Claraboyas
- Mosquiteras y oscurecedores en todas las ventanas
- Sistemas de almacenamiento con mecanismos para evitar su apertura en marcha
- Muebles plegables o con varias funciones
- Un arcón con acceso desde el exterior en la parte frontal
- Patas estabilizadoras
- Posibilidad de comprar casi todos los modelos con calefacción y aire acondicionado
- Muy frecuentes los avances y toldos para ampliar el espacio utilizable
- Freno de inercia
- Luces de freno, posición, antinieblas, intermitentes y marcha atrás

En las figuras 15 y 16 podemos ver dos ejemplos de dos de las marcas con más presencia en Europa.



Figura 15: Knaus Azur



Figura 16: Adria Aviva

4 ESTUDIO DE MERCADO

4.1 Estadísticas

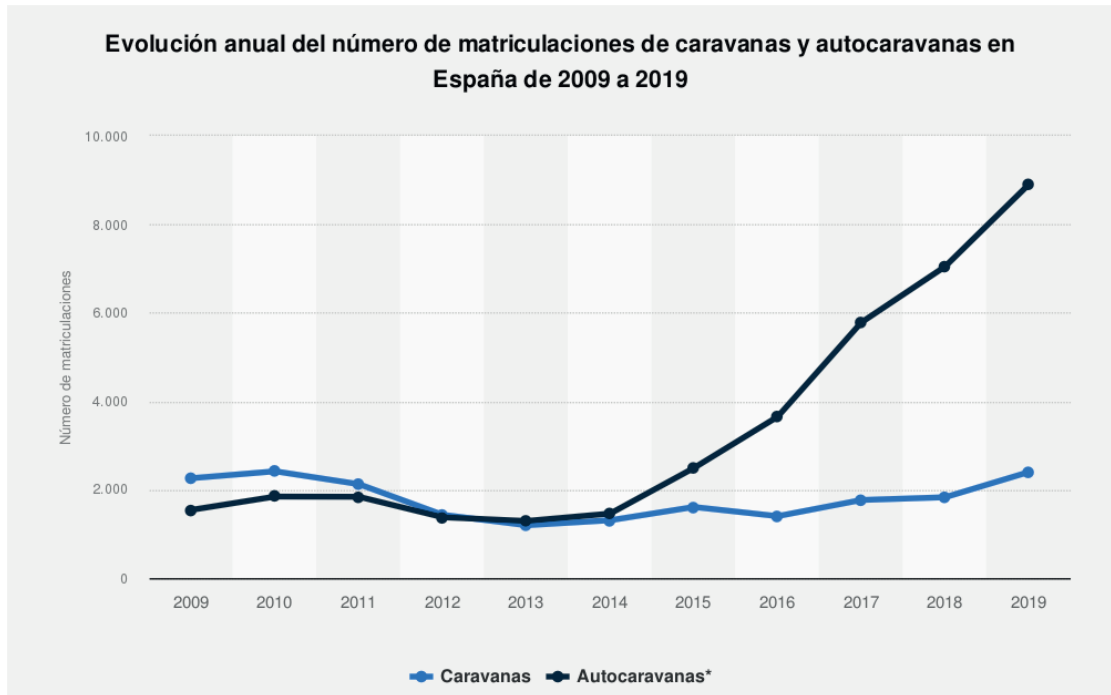


Figura 17: Evolución anual del número de matriculaciones de caravanas y autocaravanas en España de 2009 a 2019.

El sector del camping está en continua expansión. Como podemos ver en la Figura 17, el número de matriculaciones de caravanas tiene una tendencia creciente desde 2013, si embargo, el crecimiento del mercado de las autocaravanas se ha disparado, ensombreciendo el éxito de los remolques-vivienda.

Por otra parte, como vemos en la Figura 18, los aspectos más valorados por los compradores en España a la hora de elegir una nueva caravana son la funcionalidad y la duración seguidos del respeto al medio ambiente y un diseño novedoso.

Comprobamos también (Figura 20) que el mercado del camping se mantiene bastante tradicional y las tiendas físicas llevan bastante ventaja al resto de medios. La opción preferida por los usuarios son caravanas nuevas compradas en concesionarios especializados multimarca.

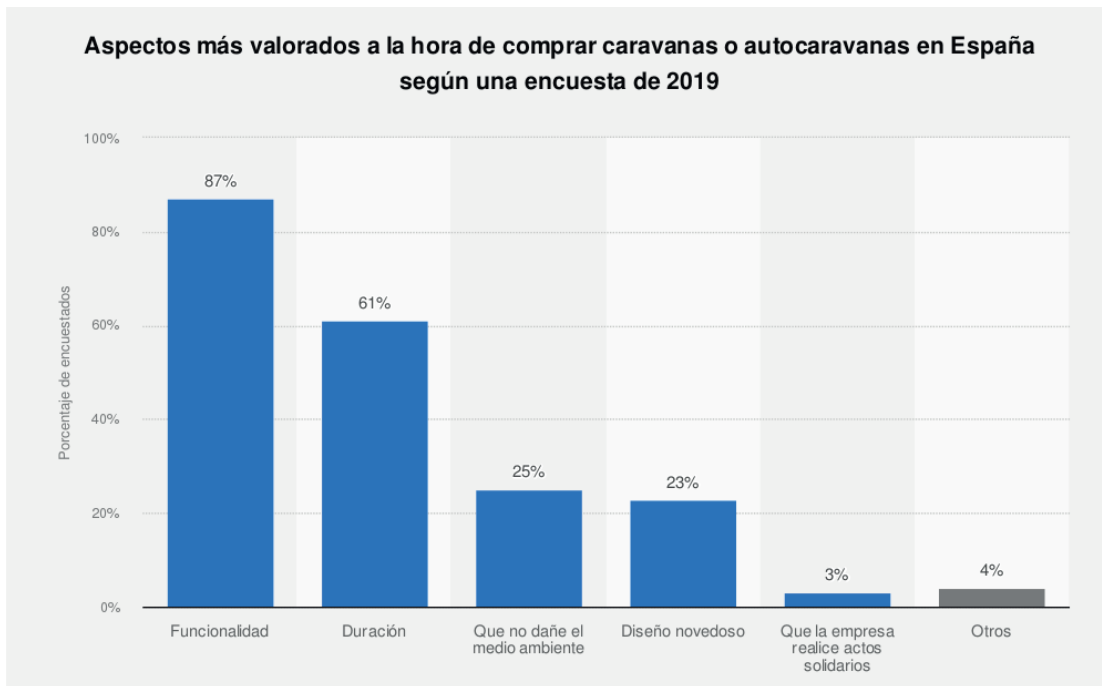


Figura 18: Aspectos más valorados a la hora de comprar caravanas o autocaravanas en España según una encuesta de 2019.

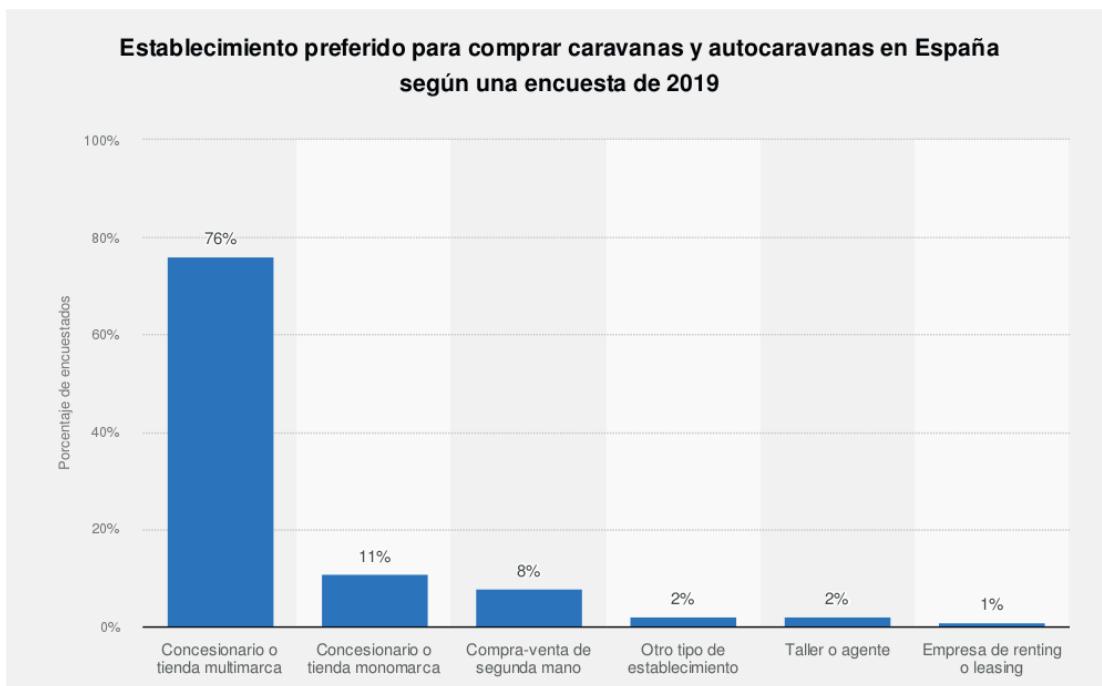


Figura 19: Establecimiento preferido para comprar caravanas y autocaravanas en España según una encuesta de 2019.

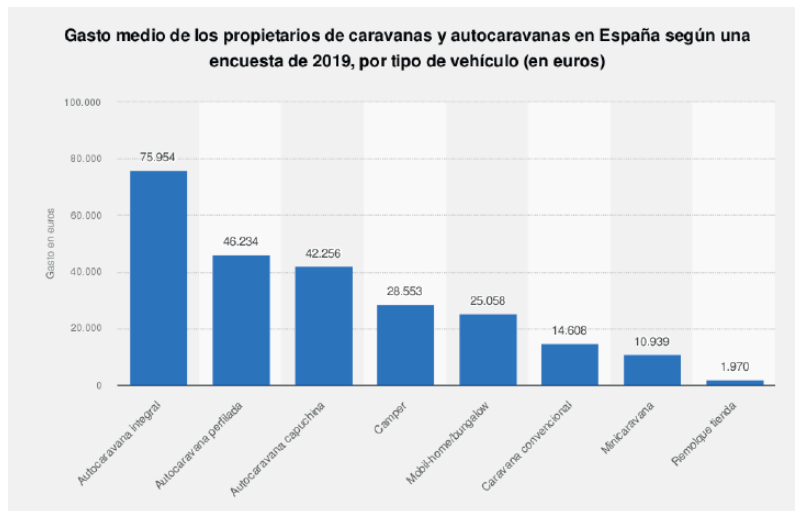


Figura 20: Gasto medio de los propietarios de caravanas y autocaravanas en España según una encuesta de 2019, por tipo de vehículo (en euros).

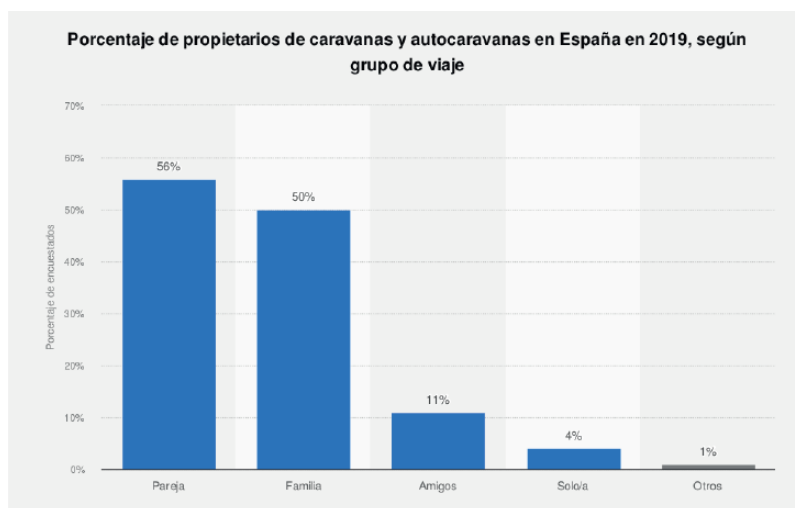


Figura 21: Porcentaje de propietarios de caravanas y autocaravanas en España en 2019, según grupo de viaje.

En la gráfica de la figura 21 se refleja el precio medio de las caravanas y autocaravanas que se han vendido en España. Los valores para las “minicaravanas” se tomarán como referencia a la hora de evaluar el PVP ofrecido para nuestro producto.

En la última gráfica (figura 22) comprobamos que el grupo mayoritario de usuarios está constituido por parejas.

4.2 Caravanas existentes

4.2.1 CaravanCol Classic

4.2.1.1 Resumen

CaravanCol es una compañía asturiana que fabrica, vende y alquila caravanas pequeñas con capacidad para 2 personas (ampliable a 2 personas y un niño). Se fabrican bajo pedido y se pueden personalizar.

4.2.1.2 Punto de vista de la prensa

Autobild (2020)

"Si tuviéramos que elegir un adjetivo para definir las sería diferente. Y si la elección fuera un nombre, éste sería variedad. Y es que uno de los puntos fuertes de estas minicaravanas es la opción de personalizarlas a tu antojo: desde su apariencia física hasta su uso puesto que son aptas tanto para el ocio como para el trabajo. No hay dos iguales."

"Diferencias respecto a las caravanas, autocaravanas y campers tradicionales

Además de lo evidente, su tamaño, hay otras características de estas caravanas caracol que las diferencian de caravanas, autocaravanas y campers:

- Se pueden conducir con el permiso B.
- No tienen que pasar la ITV.
- No hay que matricularlas.
- En consecuencia no pagan impuesto de matriculación.
- No es necesario contratar ningún seguro.
- No hay que hacer ninguna adaptación en el coche que la va a remolcar.
- Se pueden aparcar en plazas de garaje normales.
- Pueden acceder a los aparcamientos con gálibo limitado.
- Caben en las filas destinadas a turismos en los peajes.
- No tiene gastos de mantenimiento.
- Son más estables y más ligeras."



Figura 22: CaravanCol Classic

4.2.1.3 Análisis de puntos fuertes y puntos débiles

	-3	-2	-1	1	2	3	Nota	Nota Caravacol
Comportamiento dinámico							8,5	8
Conducción en ciudad							8	7
Vibraciones							8	8
Estabilidad							6	7
Aerodinámica							8	8
Visibilidad							7	8
Calidad percibida							7	6,5
Ventilación							9	8,5
Habitabilidad							7	6
Accesibilidad							7	7
Luminosidad							9	7
Almacenamiento							8	8
Precio							8	8
Personalización							7	8
Peso							9	9

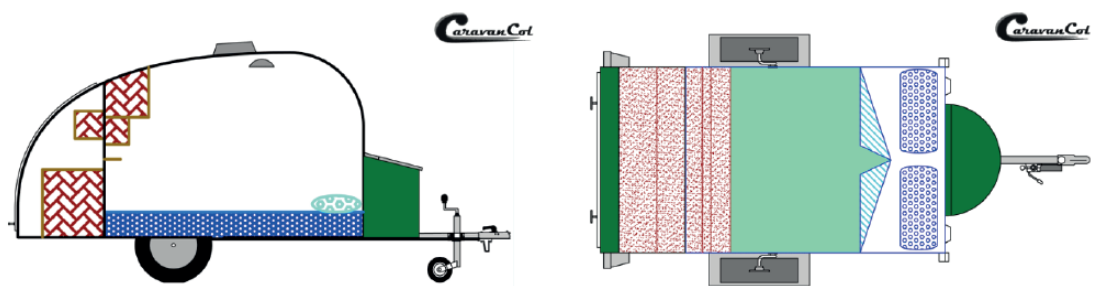


Figura 23: CaravanCol Classic alzado y planta

4.2.2 Beauer 2X

4.2.2.1 Resumen

Beauer 2X es una pequeña caravana extensible que dobla su volumen y está pensada para ser utilizada por dos personas.

4.2.2.2 Punto de vista de la prensa

Motorpasión (2022):

"Las Beauer se extienden a lo ancho añadiendo uno o dos módulos. Así por ejemplo la 2X pasa a ofrecer una planta de 3,2 m, que permite pernoctar hasta a dos ocupantes. Lo hacen con tecnología telescópica, mediante unos cilindros eléctricos. Y la firma asegura que tarda en desplegarse solo un minuto sin más esfuerzo que presionar un botón."

"Desplegada, ofrece varias estancias: un dormitorio con una cama doble de 1,40 metros por 1,90, y un pequeño salón con cocina, además de un pequeño aseo."

Sin añadir extra alguno, esta Beauer incluye la cocina equipada con fregadero y dos fuegos a gas, además de varios cajones y armarios. Y la sala de estar queda conformada por un sofá y una mesa extensible. Por su parte en el dormitorio encontramos dos armarios y cajoneras, además de la cama."



Figura 24: Beauer 2X

4.2.2.3 Análisis de puntos fuertes y puntos débiles

	-3	-2	-1	1	2	3	Nota	Nota Beauer 2X
Comportamiento dinámico							8,5	7,5
Conducción en ciudad							8	7
Vibraciones							8	8
Estabilidad							6	6
Aerodinámica							8	7
Visibilidad							7	6,5
Calidad percibida							7	9
Ventilación							9	7,5
Habitabilidad							7	8
Accesibilidad							7	8
Luminosidad							9	7
Almacenamiento							8	7
Precio							8	6
Personalización							6	7

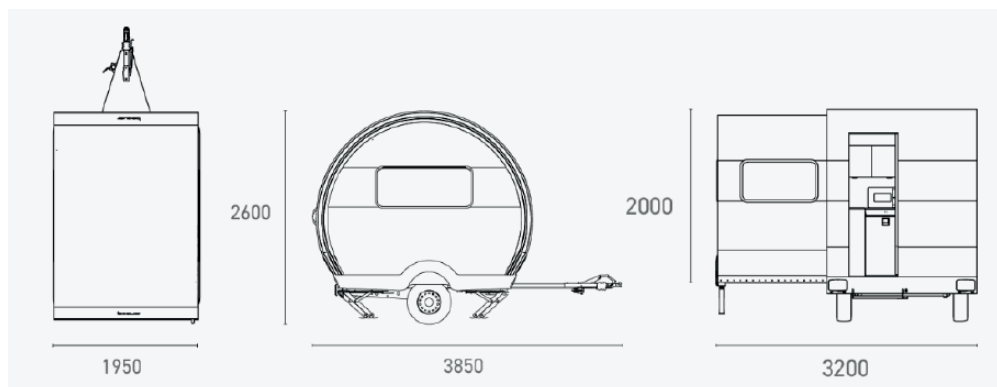


Figura 25: Beauer 2X planta, alzado y perfil

4.3 Conclusiones

Nuestros clientes potenciales son parejas de entre 20 y 60 años que viajan principalmente en primavera o verano pero que pueden realizar alguna escapada ocasional durante otras temporadas. Duermen en campings pero se desplazan con frecuencia por lo que estacionan en ocasiones en parkings exteriores, ciudades o pequeños pueblos y circulan tanto por carretera como por autovía con todo tipo de climatología.

Sus prioridades son la funcionalidad y la duración del producto. Son amantes de la naturaleza y el turismo y no quieren perder tiempo con montajes, desmontajes o mantenimientos de la caravana.

Alternativamente otro tipo de usuario diferente puede ser un profesional que necesite transportar una carga mediana o publicitar su negocio. Por lo que prefiere una boca de carga amplia y a poca altura del suelo acompañada de un gran aprovechamiento del espacio interior además de una estética llamativa.

4.3.1 Respecto a funcionalidad:

- Camas
- Posibilidad de frigorífico
- Zona de descanso (puede ser montable-desmontable)
- Posibilidad de cocina
- Almacenamiento suficiente
- Facilitar su guardado cuando no esté en uso

4.3.2 Respecto a la durabilidad:

- Que sea resistente como para aguantar malas condiciones climáticas y de rodadura
- Que las paredes exteriores sean impermeables y se mantengan con el tiempo

4.3.3 Respecto al medio ambiente:

Ecodiseño: tener en cuenta los factores ambientales a la hora de tomar decisiones respecto al diseño o los materiales

4.3.4 Respecto al diseño novedoso:

Diferenciarnos de la competencia en el aspecto externo e interno

5 REQUERIMIENTOS Y DISEÑO CONCEPTUAL

5.1 Descripción general

Después de haber repasado la historia de las caravanas desde sus inicios, la normativa y legislación vigentes y realizado el estudio de mercado encontramos algunos problemas que intentaremos resolver con nuestra propuesta.

Frente al crecimiento del mercado de autocaravanas, que cada vez son más grandes y más pesadas, las caravanas deberían potenciar sus características diferenciadoras como son: su precio, su peso, su tamaño y su versatilidad. Por este motivo, propondremos un remolque ligero (de menos de 750 kg), aerodinámico y sin complicaciones; que, además, ofrezca una estética renovada y que se separe un poco de la línea tradicional que este tipo de vehículos ha seguido durante los últimos 100 años.

5.2 Requerimientos

Dimensiones:

- En el interior debe haber espacio para dos adultos tumbados
- Debe tener una altura libre interior mínima de 0,5 m
- La altura de la caravana en carretera debe ser aproximadamente la de un coche (2m) para mejorar la aerodinámica del conjunto
- La zona de cocina debe tener una altura suficiente para un adulto en posición erguida
- La puerta exterior tiene que ser como mínimo de 1300mm x 480mm

Peso:

- El peso total del remolque tiene que ser inferior a 750 kg

Prestaciones:

- Debe permitir utilizar la cama sin ningún montaje
- Tiene que tener 2 ruedas más una rueda jokey para maniobrar en parado
- Tiene que permitir la entrada de luz natural al interior del habitáculo
- Tiene que permitir bloquear dichas entradas de luz
- Tiene que tener espacio de almacenamiento sin humedad
- Debe estar relativamente aislado térmica y sonoramente
- Debe permitir ser cerrado con llave
- El remolque debe tener un mecanismo antirrobo

Mantenimiento:

- Las ruedas deberán ser fácilmente extraíbles
- Las piezas más susceptibles a impactos se desmontarán con facilidad
- Se podrá acceder a todos los elementos mecánicos durante toda la vida del remolque

Medio ambiente:

- Se tendrán en cuenta los impactos medioambientales durante la elección de materiales y procesos
- Se facilitará el desmontaje cuando la vida útil del producto llegue a su fin

Seguridad:

- Debe tenerse en cuenta la seguridad de todos los usuarios durante todo el ciclo de vida

Estética:

- La caravana podrá distinguirse fácilmente del resto de caravanas del mercado

5.3 Ideas previas

Las primeras ideas tenían varios elementos comunes: predominancia del color blanco, grandes superficies acristaladas y utilización de un color de contraste (naranja).

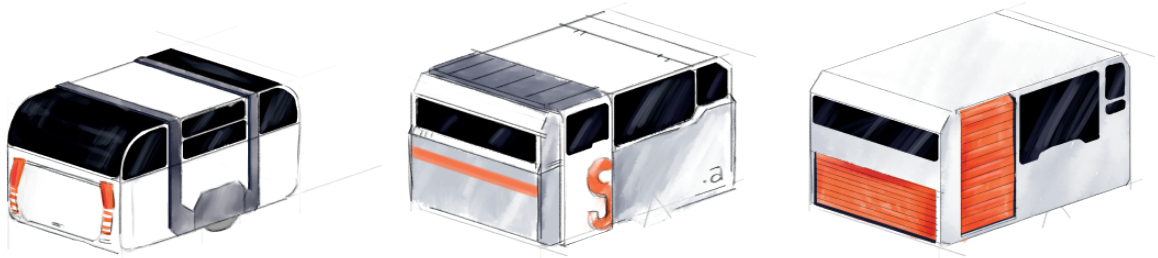


Figura 26: Primeras ideas

En la siguiente fase se empiezan a diferenciar las zonas de la cocina y el dormitorio, se mantiene la zona acristalada frontal y se comienzan a plantear posibles formas de elevar el techo de la parte trasera.

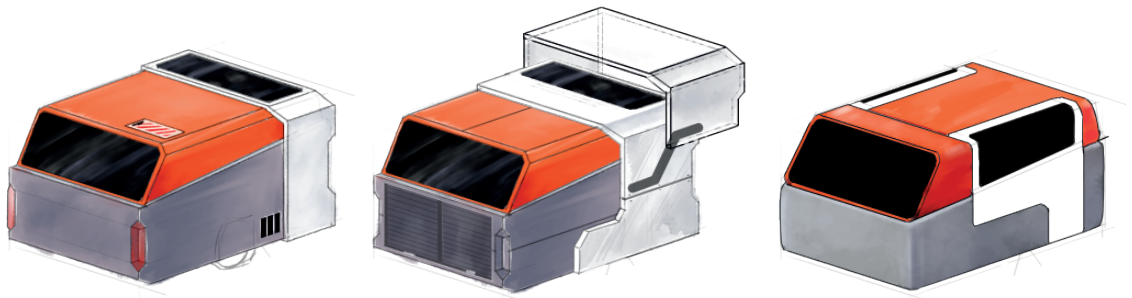


Figura 27: Evolución del concepto

A partir de estas propuestas tenemos variaciones en las que modificamos la posición de las ventanas y la forma de las puertas.

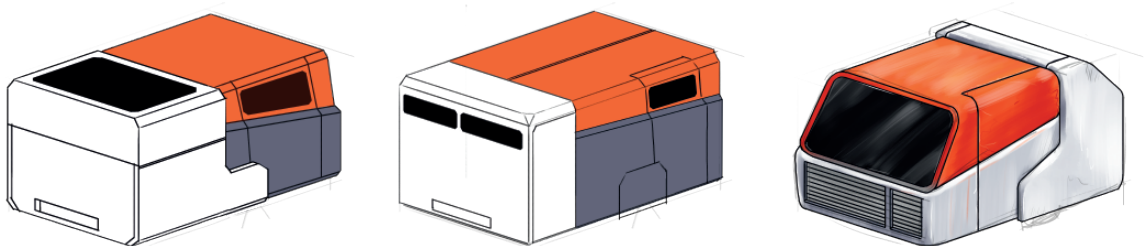


Figura 28: Desarrollo de las propuestas

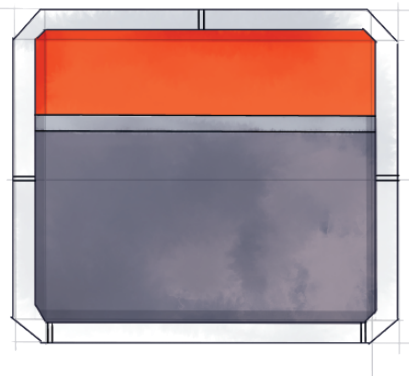
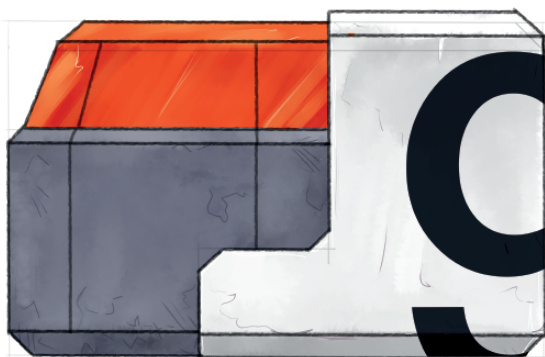
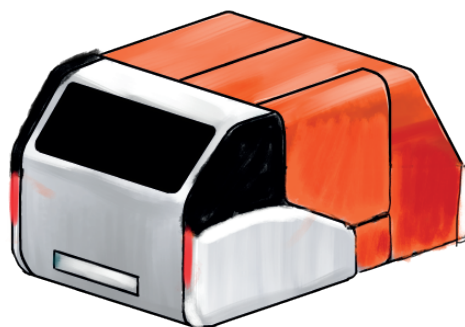
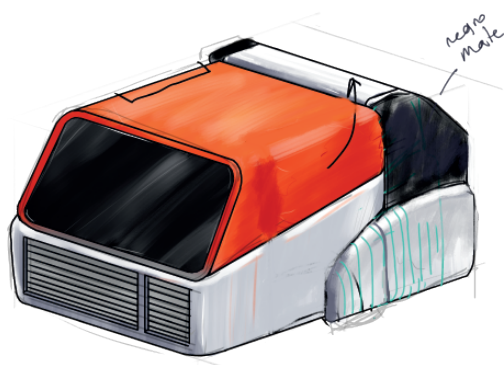
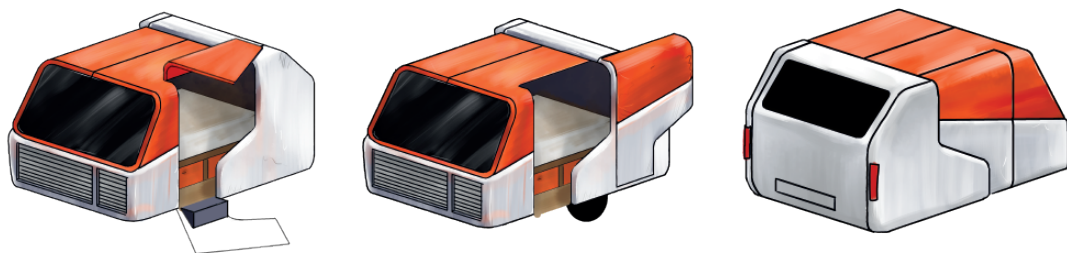


Figura 29: Últimos bocetos

6 SOLUCIÓN ADOPTADA

6.1 Zonas de la caravana

La caravana constará de tres zonas diferenciadas.

La cocina

Se ubicará en la parte posterior y será accesible desde el exterior a través de un portón abatible que hará la función de techo y se sostendrá mediante dos fuelles hidráulicos. Incluirá una encimera, un pequeño frigorífico, armarios bajos y altos.



Figura 30: Zonas de la caravana

El dormitorio

Estará en la zona central, se accederá a su interior a través de una puerta situada en el lateral derecho de la caravana. Contará con una ventana de grandes dimensiones para iluminar con luz natural y ventilar el área. En él estarán la cama y un sistema de almacenaje bajo ella.

El arcón

Se tratará del espacio principal de almacenaje del remolque. Se accederá desde el exterior a través de una persiana enrollable por el frontal de la caravana, justo encima de la lanza.



Figura 31: Vista cortada de la caravana



Figura 32: Planta de la caravana

6.2 Usos previstos

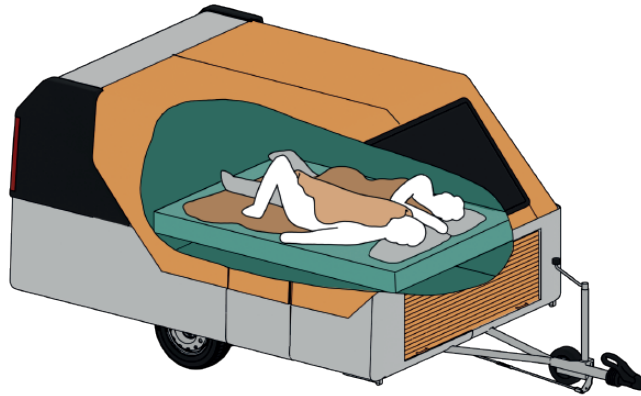


Figura 33: Zona del dormitorio

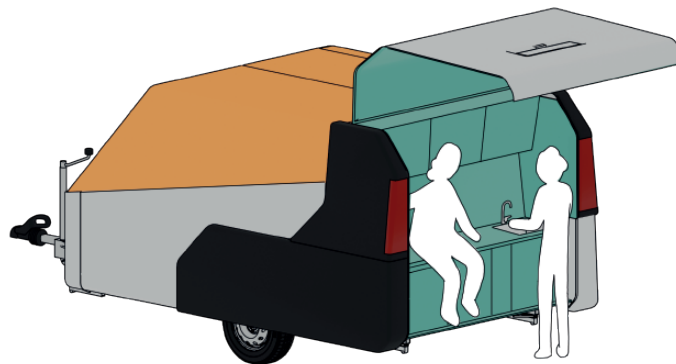


Figura 34: Cocina

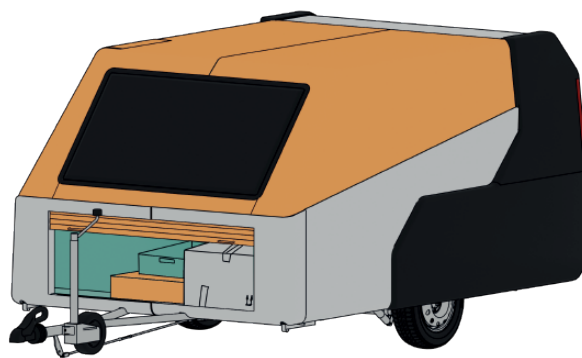


Figura 35: Arcón de acceso exterior

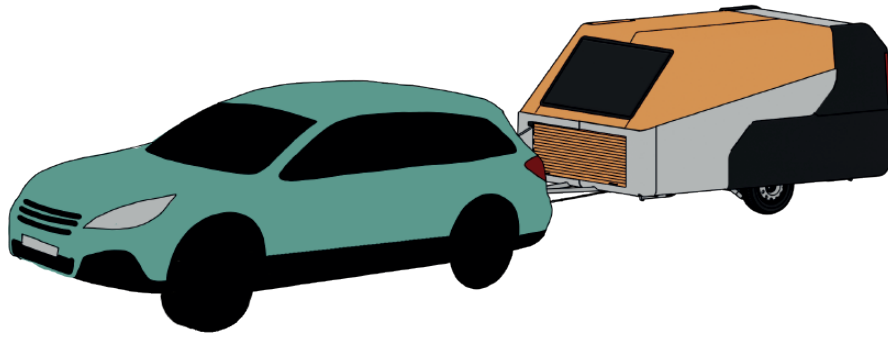


Figura 36: Transporte

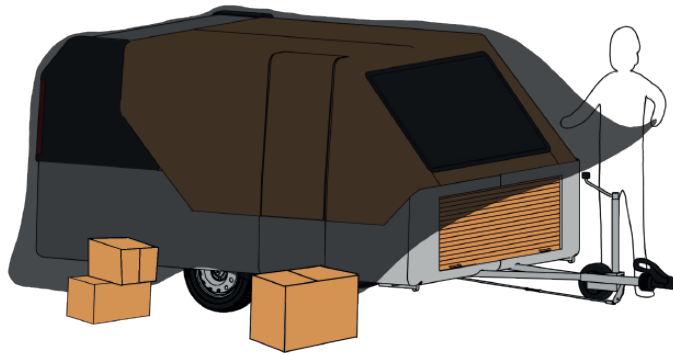


Figura 37: Almacenamiento

6.3 Componentes de la caravana

6.3.1 Estructura de largueros y travesaños

Se ha optado por emplear una estructura tradicional, utilizada ampliamente en el sector del automóvil e industrial, debido a su simplicidad de diseño, fabricación y a los buenos resultados demostrados en cuanto a durabilidad y resistencia mecánica. Por otra parte, en caso de llegar a deteriorarse la estructura puede ser fácilmente sustituida en cualquier taller mecánico industrial.

6.3.2 Barra torsional

Como elemento elástico de la suspensión, se ha decidido montar una barra torsional cilíndrica unida a la estructura.

6.3.3 Freno de inercia

Este elemento es utilizado en todas las caravanas y prácticamente todos los remolques que se comercializan.

6.3.4 Lanza

Se trata de un elemento imprescindible para cualquier remolque. Con él se garantiza la unión con el vehículo tractor.

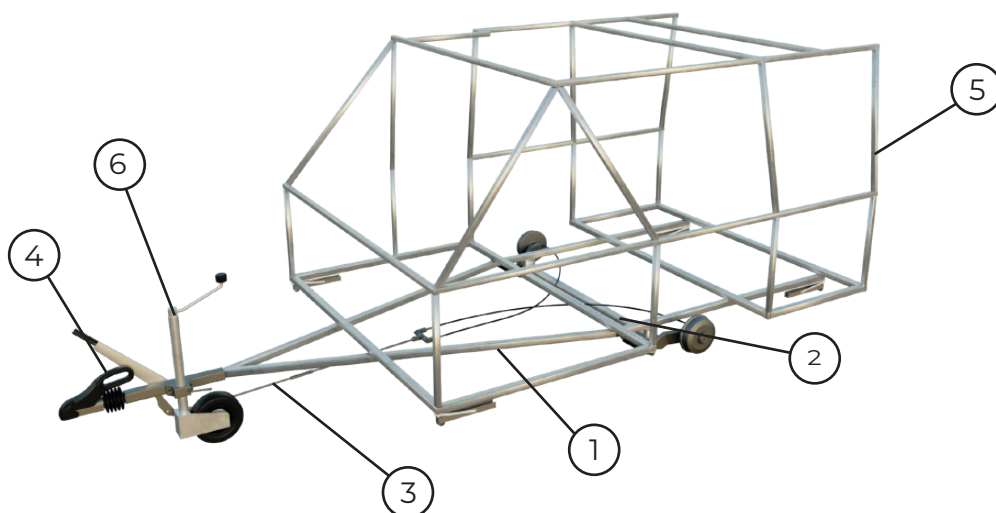


Figura 38: Componentes de la caravana parte 1

6.3.5 Estructura de perfiles cuadrados 30x30

Será la encargada de sostener todos los paneles de las paredes y el techo y de asegurar una correcta integridad estructural. Para su optimización se han realizado varios ensayos estructurales, ver 6.4.

6.3.6 Ruedas

Cuando las caravanas superan los 750 kg, es común que tengan que montar neumáticos de carga, que son más caros y más difíciles de conseguir, al mismo tiempo que comprometen la seguridad y el dinamismo.

En nuestro caso, se utilizarán llantas de chapa de R13 y neumáticos 165 70 13, una medida común montadas en turismos. De esta forma conseguimos que sea mucho más sencillo obtener neumáticos en cualquier parte del mundo.

6.3.7 Paneles

Ver apartado 6.3.

6.3.8 Pilotos traseros

Incluirán: luces de posición, intermitentes, marcha atrás, freno y antiniebla. Estos estarán ubicados en una parte fija, es decir, fuera del portón trasero; simplificando así su instalación eléctrica, su mantenimiento y minimizando las averías. Todas las luces serán LED.

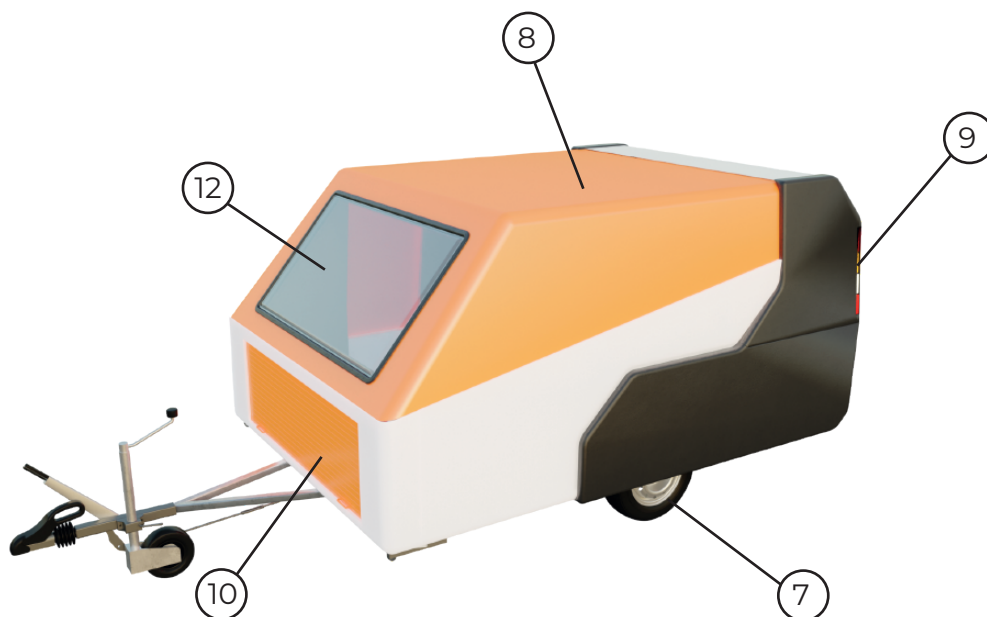


Figura 39: Componentes de la caravana parte 2

6.3.9 Arcón

Este dispositivo de almacenamiento es muy común en las caravanas desde mediados del s XX y se ha convertido en un imprescindible para guardar herramientas, cables y otros elementos.

En este caso se empleará una persiana enrollable de PVC como cierre.

6.3.10 Puerta

Se ha optado por utilizar una puerta de ala de gaviota sustentada por un amortiguador hidráulico a semejanza de las puertas de las naves espaciales de ciencia ficción.

Para garantizar la seguridad, la puerta podrá ser bloqueada mediante una cerradura.

6.3.11 Ventana

Se montará una ventana abatible de grandes dimensiones para potenciar la sensación de contacto con el exterior y la entrada de luz natural. Esta ventana tendrá incorporados oscurecedor y mosquitera regulable, como es hoy habitual en cualquier caravana.

6.4 Ergonomía

6.4.1 Perfil de usuarios

Como comprador tipo se establece una pareja joven-de mediana edad de clase media-baja a los que les gusta viajar y estar en contacto con la naturaleza sin perder las comodidades de un colchón convencional.

6.4.2 Medidas antropométricas

Las medidas se han tomado del estudio realizado por la Fundación Mapfre en el 2001 sobre la población laboral española.

Las principales medidas que se han tenido en cuenta son:

2 Estatura P99: 1.85

12 Altura sentado P99: 959

6.4.3 Dimensiones clave

- Altura de las zonas desplegadas: deberá ser de más de 1,85 m. Finalmente se ha decidido una altura desde el suelo de 2m para la cocina.
- Altura libre en el interior del habitáculo: deberá tener, por lo menos, 1 m para aumentar la comodidad de los usuarios aunque en la norma UNE-EN 1645-1:2018 se aceptan 0,5 m en 2/3 de la cama, pudiendo estar el tercio restante con una altura inferior a esta.
- Longitud de la cama: Deberá ser por lo menos de 2m. Para utilizar un colchón estándar se ha decidido finalmente utilizar uno de 2x1,30.
- Dimensiones de la puerta exterior de la caravana: En este caso se aplicará lo prescrito por la norma UNE-EN 1645-1:2018, para caravanas plegables las dimensiones de la puerta deberá ser mínimo de 1300x480 (mm).

6.5 Fabricación y montaje

6.5.1 Materiales

A la hora de decidir qué materiales van a ser empleados en la fabricación de cada pieza de la caravana se han tenido en cuenta cinco aspectos:

- **Propiedades mecánicas:** las características físicas del material deben ajustarse a los esfuerzos a los que va a ser sometido así como a las condiciones climáticas y a las particularidades de cada pieza.
- **Estética y adecuación con el diseño planteado:** no menos importante es asegurarnos de que el aspecto final de la pieza es el deseado.
- **Proceso productivo:** los materiales elegidos han de permitir lograr, mediante el menor número de procesos y la menor complejidad, la definición técnica de la pieza en cuestión.
- **Medio ambiente:** se intentará utilizar el menor número de materiales posible y un solo material por cada pieza no divisible. Además, se tendrán muy en cuenta los impactos ambientales desde la extracción del material hasta el fin de la vida útil de la caravana. Se valorará la reciclabilidad.
- **Coste:** finalmente, se tratará de reducir los costes en la medida de lo posible.

Los materiales empleados en las piezas fabricadas (no compradas a proveedor) son:

Acero galvanizado (ASTM A653)

Es el material más utilizado para estructuras de caravanas, en nuestro caso, lo emplearemos en la estructura de largeros y travesaños ya que tiene que soportar la mayor parte de los esfuerzos y además está en contacto directo con la atmósfera por lo que necesita una muy buena resistencia a la corrosión y la oxidación.

Acero de baja aleación (AISI 1018)

Este material es bastante dúctil, lo utilizaremos para la barra torsional, ubicada también en contacto con el ambiente y, como su propio nombre indica, sometida a grandes esfuerzos de torsión.

Acero al carbono estructural (ASTM A36)

Es un acero muy utilizado para la construcción de estructuras de caravanas, tiene un equilibrio entre resistencia y ductilidad. Lo utilizaremos en la estructura de perfiles cuadrados de 30x30, que necesita un material fácilmente soldable, resistente y dúctil.

Poliuretano Elastoflex + recubrimiento por pulverización Elastocoat.

Esta combinación ha sido utilizada en el Citroën Oli para todos los paneles exteriores. Es una solución con una resistencia y una ligereza inmejorables además de ser respetuoso con el medio ambiente. La emplearemos para los paneles de la caravana.

Thermoroot

Es una alternativa a la lana de roca que tiene propiedades aislantes equivalentes a las que suma sus características ignífugas y prácticamente nulo impacto ambiental. Se vende en planchas que colocaremos entre los paneles exteriores y los interiores.

TPegamento estructural de poliuretano (Teroson PU 9225)

Se trata de un pegamento muy resistente pero, también muy fácil de retirar en el fin de la vida útil del producto con calor o un disolvente específico.

Soporta 13 N/mm², tiene una excelente resistencia al paso del tiempo, a cambios de temperatura y a impactos u otros esfuerzos. Todo esto lo convierte en un pegamento ideal para unir los paneles fijos a la estructura de barras.

6.5.2 Proceso de montaje

1. Soldar estructura metálica según plano 0110.
2. Añadir el resto de elementos mecánicos incluidos en el plano 0100 siguiendo en todos los casos las instrucciones del fabricante.
3. Pegar el panel del suelo (referencia 0230) con el pegamento sobre la estructura.
4. Atornillar los paneles interiores a la estructura
5. Adherir el aislante sobre los paneles interiores
6. Pegar las piezas 0315, 0330, 0322, 0324, 0325, 0314 y 0312 con el pegamento (A) a la estructura.
7. Fijar el resto de paneles no móviles (referencias: 0311, 0321, 0313 y 0323) según se indica en la figura 44.
8. Atornillar las bisagras a la estructura y colocar los hidráulicos (D) siguiendo las instrucciones del fabricante.
9. Instalar los paneles móviles (referencias: 0340, 0350 y 0360) como se muestra en la figura 49.
10. Finalmente montar la persiana según las instrucciones del fabricante.

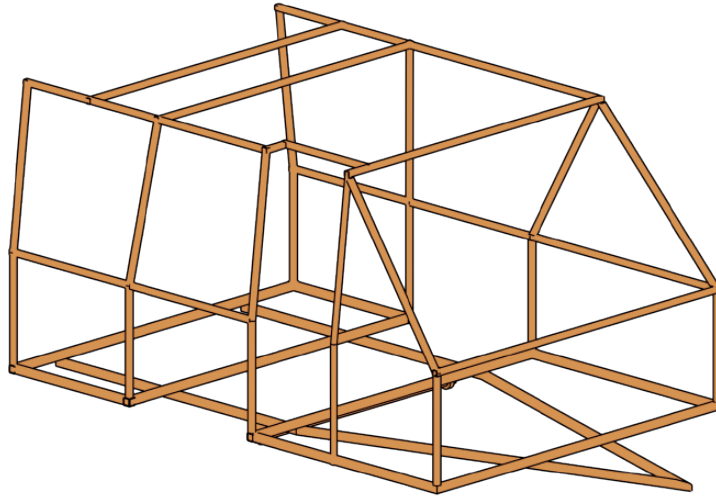


Figura 40: Estructura soldada

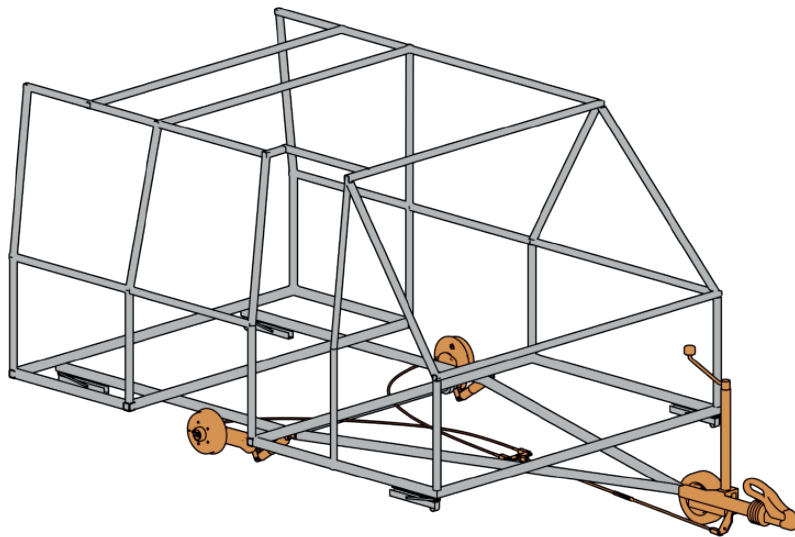


Figura 41: Elementos mecánicos

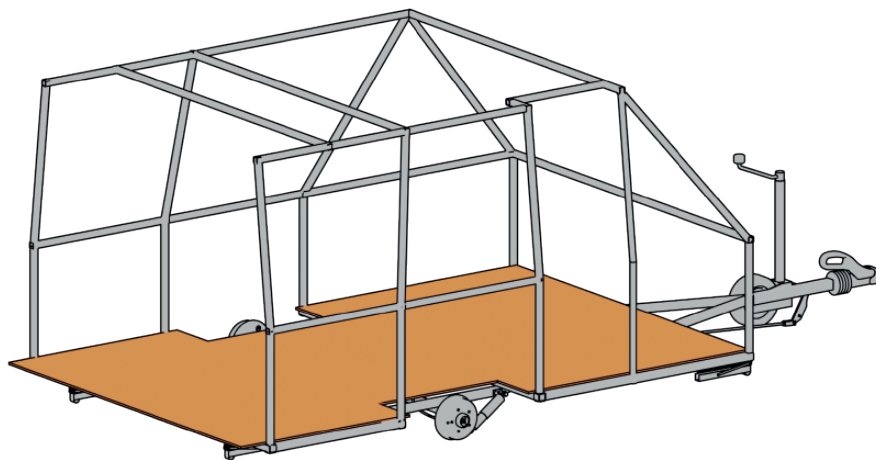


Figura 42: Suelo

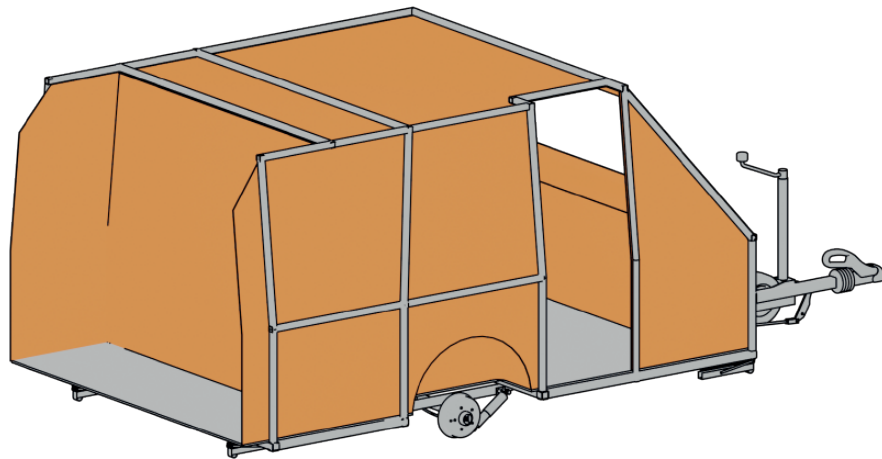


Figura 43: Paneles interiores

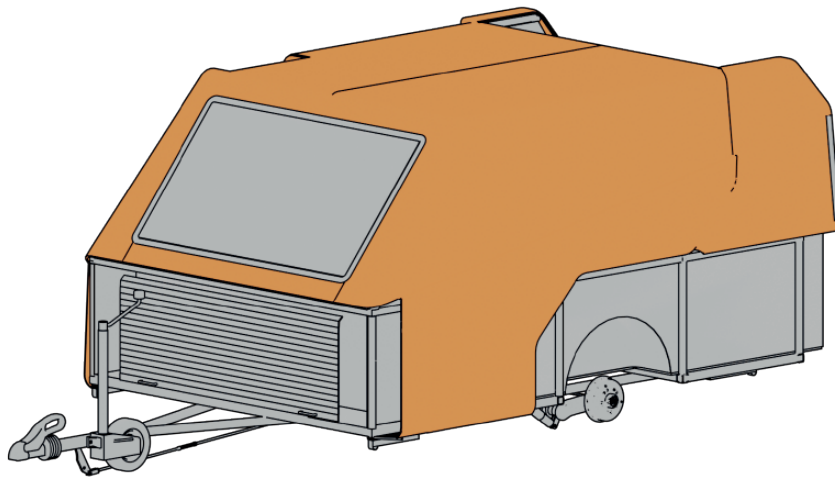


Figura 44: Paneles fijos

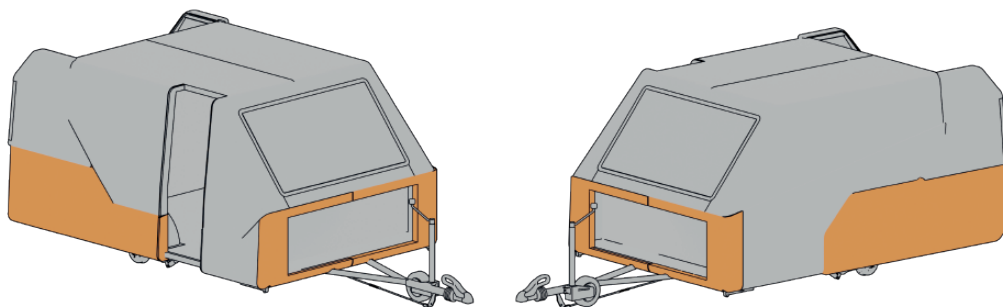


Figura 45: Paneles desmontables

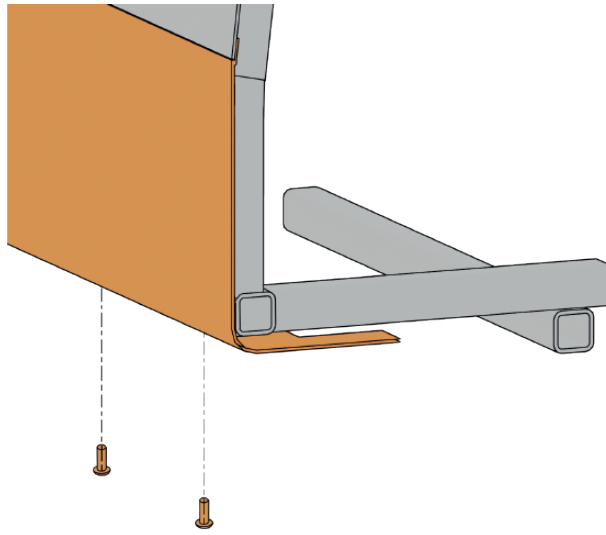


Figura 46: Detalle zonas desmontables

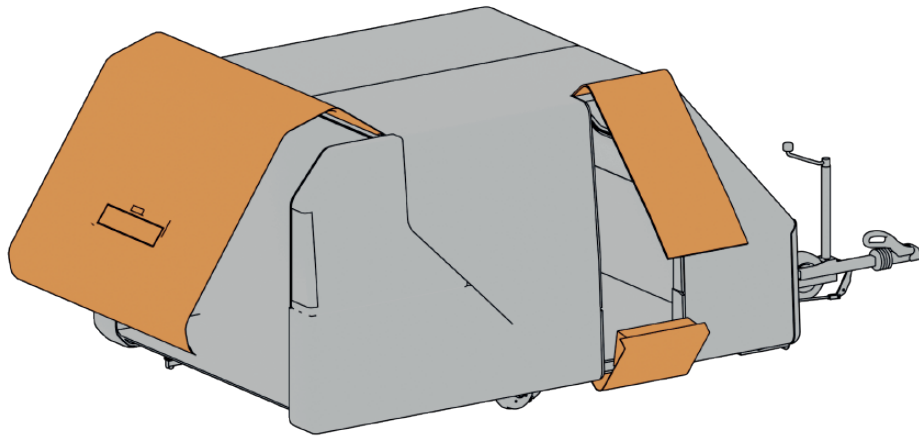


Figura 49: Paneles móviles

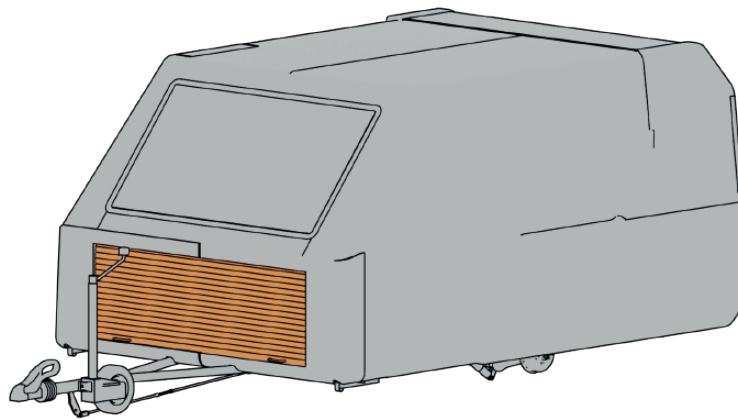


Figura 50: Persiana

6.6 Resistencia mecánica de la estructura

6.6.1 Objetivo de los estudios mecánicos

Este estudio pretende ser una evaluación inicial para comprobar la viabilidad de la estructura y optimizarla sin sacrificar una buena disposición de los espacios habitables. Para ello se utilizará el programa Autodesk Inventor.

Se han realizado principalmente dos ensayos modificando el lugar de aplicación de la fuerza sobre la estructura:

- En un primer ensayo, se ha supuesto una carga en el techo de la misma para simular una situación posible pero fuera del uso previsto.
- En el segundo ensayo se ha supuesto una carga sobre un punto crítico de la estructura para situarnos en el peor caso posible en el que el reparto de cargas no sea el ideal.

6.6.2 Ensayo 1

Como restricciones se han tomado una unión fija en la posición que ocuparía la bola de remolque y dos restricciones de desplazamiento en el eje vertical para simular las ruedas.

Para este ensayo se ha supuesto una fuerza equivalente al peso medio de una persona (1000N) para comprobar la resistencia de la estructura. El punto de aplicación de la fuerza ha sido en el centro de uno de los perfiles del techo, como se puede ver en la figura X. Respecto a los materiales se han respetado los materiales indicados en los planos.

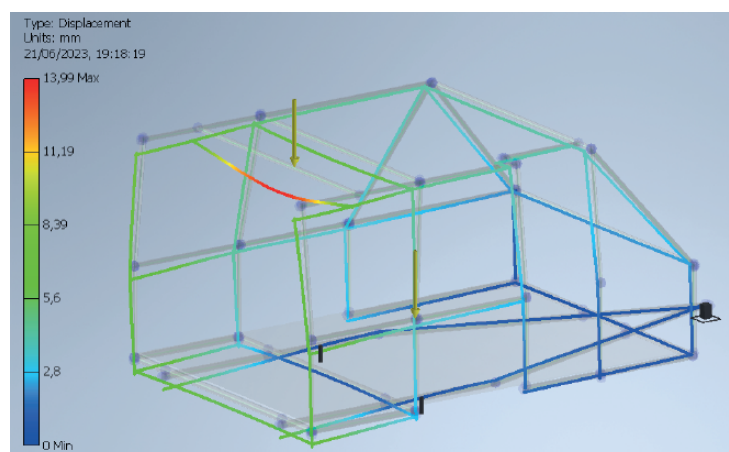


Figura 51: Ensayo 1

6.6.3 Ensayo 2

Las restricciones han sido las mismas que para el ensayo 1.

En este caso se ha supuesto una carga puntual de 5000N sobre el travesaño más alejado de la bola de remolque para simular una carga excesiva y un reparto de pesos desequilibrado.

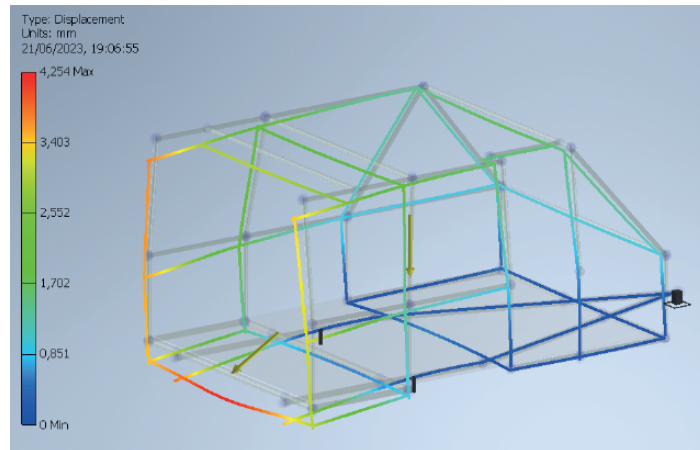


Figura 52: Ensayo 2

6.6.4 Conclusiones

La estructura propuesta es viable y, con ayuda del resto de piezas que conforman la caravana, será perfectamente capaz de soportar los esfuerzos a los que será sometida a lo largo de su vida útil.

No obstante, será interesante, una vez se avance más el proyecto hacer un estudio más en profundidad de cada una de las piezas para garantizar un rendimiento óptimo y economizar en las zonas que proceda.

6.6 Identidad estética

6.6.1 Colores

Una parte fundamental del diseño de la estética del producto se ha basado en el color. Como las geometrías son sencillas, es el color el que tiene que comunicarnos la mayor parte del mensaje.

Como paleta principal se han utilizado naranja, negro y blanco. Como color de contraste se propone un azul verdoso algo grisáceo y, para otros elementos, el gris.



Figura X: Paleta empleada

La intención del empleo de estos tonos es evocar un entorno futurista, calmado y optimista con toques industriales. El color naranja es un color que se utiliza habitualmente en las fábricas para llamar la atención de ciertos elementos (por ejemplo, los cables de alta tensión en prácticamente todo el sector de la automoción son de este color), también en el ambiente urbano: conos de tráfico, chalecos reflectantes, protección civil, etc. Además, siempre ha sido un color que se ha asociado a la vitalidad, la juventud, lo exótico y la diversión. Todo ello valores deseables para un remolque de uso turístico-esporádico.

Por su parte, el negro hace muy buen contraste con el naranja y también nos transporta a ese escenario industrial-futurista. El blanco cumple una función diferente porque, aunque es cierto que tiene otras buenas características, se ha decidido utilizar aquí para simbolizar la relación con las caravanas del último siglo. Hoy en día encontrar una caravana que no sea blanca en el mercado es raro, salvo en modelos de tirada pequeña como Caravacol, que permiten al usuario elegir el color de un catálogo. En esta propuesta las piezas blancas son la base sobre la que ha “evolucionado” y “mutado” la caravana.

6.6.2 Referencias

Como referencias, tanto de líneas como cromáticas, encontramos productos de todo tipo; pero, centrándonos en los más importantes tenemos:

- Brubaker Box: es una carrocería diseñada para ser montada sobre una Volkswagen T1 con un estilo muy particular y adelantado a su época. Destaca la utilización de pintura de dos colores diferentes, algo muy común hoy en día, y la limpieza de sus geometrías, sin curvas innecesarias pero sin aristas vivas ni agresivas.
- Citroën Ami y Citroën Oli. El primero, un cuadriciclo ligero y el segundo, un concept-car. Ambos tienen un objetivo común: reducir pesos innecesarios, materiales comprometidos con el medio ambiente y, por encima de todo, la necesidad de replantearse la forma en la que nos desplazamos.
- Maquinaria industrial: tornos, fresadoras, AGVs, robots de todo tipo... Las plantas industriales hoy en día tienen una estética muy diferente de las sucias fábricas de siglos anteriores. Las 5S y la necesidad de optimizar la logística y reducir los accidentes laborales han creado un lenguaje propio.



Figura 53: Brubaker Box.

Figura 54: Propuesta futurista de maquinaria industrial

Figura 55: Citroën Oli

Figura 56: Citroën Ami

6.6.3 Geometría

Se ha decidido seguir unas formas sencillas, limpias y sin aristas vivas. Encontramos grandes masas de color al tiempo que se juega con las texturas de diversos materiales: persiana, acabado brillante de la pintura naranja y blanca, acabado satinado-mate para las piezas negras, pilotos traseros de LED, ventana... Se han evitado las formas complejas que solo ensuciarían el diseño y lo saturarían en exceso.

Estas geometrías, por otra parte, facilitan y abaratan en gran medida los procesos industriales tanto de producción, como de transporte, almacenamiento y montaje.

6.6.4 Asimetría

Todas las caravanas son asimétricas por construcción: la puerta está generalmente en el lado derecho (según la marcha) y esto obliga, también, a que las ventanas y la distribución interna sigan este modelo.

Sin embargo, las caravanas que encontramos en el mercado, no explotan su asimetría si no que la sufren. W-85 potencia su asimetría y organiza toda su geometría entorno a ella. Se ha dado a nuestra propuesta una condición escultórica por la que dependiendo del ángulo y el lugar desde el que la observemos se percibe como un objeto con identidades diferentes.



Figura 57: Parte trasera, perfil derecho y perfil izquierdo.

En el lado derecho, se encuentra la puerta y, además es el lateral que queda a la vista desde la calle. La línea de estilo predominante es totalmente horizontal y transmite estabilidad, calma y seguridad.

El lateral opuesto, el izquierdo, es dinámico y acentúa la sensación de movimiento. Este lado será el más visible en carretera al ser el que queda en la parte interior. Por otra parte, se enfatiza la rueda con un carenado de color negro.

Esta asimetría es también perceptible desde la parte posterior, provocando curiosidad en el observador.

6.7 Normativa y legislación

6.7.1 Normativa:

A continuación se enumeran las normativas consultadas y aplicadas en el desarrollo de este proyecto:

- UNE-EN 13878:2020 Vehículos habitables de recreo. Términos y definiciones.
- Define los términos relativos a los vehículos habitables de recreo
- UNE-EN 1645-1:2018 (Ratificada)Vehículos habitables de recreo. Caravanas. Parte 1: Requisitos de habitabilidad relativos a la salud y a la seguridad. (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en junio de 2018.)
- UNE-EN 1645-2:2008 Vehículos habitables de recreo. Caravanas. Parte 2: Carga útil.
- UNE-EN 1648-1:2018 Vehículos habitables de recreo. Instalaciones eléctricas a muy baja tensión de 12V en corriente continua. Parte 1: Caravanas.
- UNE 26192:1987 Vehículos automóviles. Dimensiones de los automóviles y vehículos remolcados. Denominaciones y definiciones.
- UNE 26404:1990 Vehículos automóviles. Dispositivos de iluminación y de señalización luminosa. Vocabulario.
- UNE 26474:1998 IN Vehículos de carretera. Caravanas y remolques ligeros. Carga estática sobre las bolas de enganche.

6.7.2 Reglamentación

La legislación que afecta, principalmente, a este producto es el reglamento general de vehículos: BOE-A-1985-20073. Se ha tenido en cuenta la primera parte: "PRESCRIPCIONES RELATIVAS A LAS CARAVANAS" del anexo: "REGLAMENTO RELATIVO A LAS PRESCRIPCIONES UNIFORMES RESPECTO A LAS CARACTERISTICAS DE CONSTRUCCION DE CARAVANAS Y REMOLQUES LIGEROS".

Aunque también se ha consultado el Reglamento sobre homologación de vehículos en lo que se refiere al frenado: BOE-A-1975-901 .

6.8 Conclusiones y análisis DAFO

El análisis DAFO (o FODA) nos hace reflexionar sobre las debilidades, amenazadas, fortalezas y oportunidades que puede tener nuestro producto.

6.8.1 Debilidades

Debido al deseo de aligerar y minimizar las dimensiones de la caravana se ha descartado la posibilidad de incluir un baño pese a sí estar incluido en algunos de las ideas iniciales. Es posible que haya usuarios que tengan esta característica como imprescindible a la hora de comprar una caravana pero, en este caso, se ha decidido sacrificar esta opción al estudiar a nuestros clientes potenciales: una pareja joven o de mediana edad que va a estacionar la caravana en campings. Los baños de las caravanas requieren ser vaciados con frecuencia y tienen un mantenimiento con productos específicos para evitar olores y la propagación de bacterias; por este motivo, además de porque suelen ser bastante más estrechos e incómodos que un baño convencional, no es frecuente que sean usados en un camping, que dispone de baños compartidos con limpieza diaria.

De nuevo el deseo de reducir las dimensiones exteriores de la caravana para mejorar su maniobrabilidad y guardado es el culpables del reducido espacio interior del que se dispone y también ha sido gracias al análisis de los posibles compradores que se ha decidido primar la reducción de espacio ante la habitabilidad. Es una caravana concebida para dormir, descansar y almacenar (además de cocinar en la parte posterior). Lo que sí se ha garantizado a través del estudio ergonómico es que un adulto pueda sentarse erguido sobre la cama y que el ángulo de inclinación de la parte frontal no va a ser un problema.

6.8.2 Amenazas

Como bien se ha comentado desde la introducción de esta memoria, el mercado se inclina cada vez más hacia las furgonetas camper y las autocaravanas que son mejor percibidas por gran parte de la población. como ya hemos visto cada una de las opciones tiene ventajas y desventajas, ver apartado 3.9.

Otra amenaza a considerar sería la caravana Caravancol Classic con la que hemos estado comparando nuestra propuesta a lo largo de diversos puntos. Aunque, como hemos visto, tienen importantes diferencias, no podemos negar que Caravancol ha conseguido ser una empresa asentada y con prestigio que puede conseguir que los potenciales clientes se decidan por la marca conocida antes que por la advenediza sin nombre.

6.8.3 Fortalezas

Entre las fortalezas encontramos las principales características que se han ido persiguiendo desde los requerimientos iniciales:

Un tamaño reducido para mejorar la maniobrabilidad y poder guardarlo en espacios menores y más bajos

Un peso, también, reducido, para mejorar los consumos del vehículo tractor y favorecer la maniobrabilidad en parado.

Una buena aerodinámica para reducir los consumos del vehículo tractor

Una utilización sencilla, sin montajes ni desmontajes: simplemente bajar las patas estabilizadoras y poder dormir

Un diseño que no olvida los recambios ni los mantenimientos ni su coste

Una estética diferenciadora y característica que no permita que nuestra caravana sea confundida con ninguna otra.

6.8.4 Oportunidades

Cada vez más personas se plantean el camping como una forma de turismo, es un mercado el alza que, que sin embargo, en el caso de las caravanas no ha avanzado tanto en el tiempo: una caravana de hoy podría confundirse perfectamente con un modelo de principios de los 2000. Es por esto que una estética renovada, unos materiales innovadores y una geometría característica pueden ser una buena llave.

Por otra parte su tamaño, aerodinámica y peso reducidos pueden permitir que personas con coches menos potentes o garajes más bajos o pequeños puedan acceder a una caravana que, de otra forma, ni siquiera sería una opción.

Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none">- Espacio interior- No tiene baño	<ul style="list-style-type: none">- Campers y autocaravanas- Caravancol
Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none">-Tamaño reducido- Poco peso- Buena aerodinámica- Facilidad de uso- Recambios- Diseño llamativo	<ul style="list-style-type: none">-Mercado en alza.-Tamaño y peso

7 ECODISEÑO

7.1 Estrategia de ecodiseño

Se tendrán en cuenta los objetivos de desarrollo sostenible de la ONU 11 y 12
11 Ciudades y comunidades sostenibles: transporte

12 Producción y consumo responsables: reducción, reciclaje, gestión de los recursos

Se ha tenido en cuenta el impacto ambiental a la hora de la elección de materiales pero también se ha diseñado para el reciclaje permitiendo una fácil separación de los residuos al final de su vida útil así como facilitando las reparaciones intermedias.

7.2 Rueda de Lids

La rueda de Lids o life cycle design strategy wheel es una herramienta de ecodiseño cuya intención es valorar de forma cualitativa el impacto ambiental de un producto.

Se suele utilizar para comparar el impacto de un producto actual con el que se está diseñando, en nuestro caso, compararemos nuestra propuesta con Caravacol Classic y Beauer 2X. Para ello, se utiliza un diagrama de rueda con ocho variables:

0 Desarrollo de nuevo concepto

Desde el inicio del proyecto se ha pretendido no dar la espalda a los impactos medioambientales, consiguiendo un diseño adaptable a los requisitos de montaje y materiales que se fueron añadiendo posteriormente

1 Selección de materiales de bajo impacto

Los materiales, como se detalla en el apartado 6.3.1, son sostenibles: acero, aislante thermoroot y paneles de Elastoflex.

Reducción del uso de materiales

A diferencia de la mayoría de caravanas que emplean paneles de tipo sandwich con capas de distintos materiales, además de recubrimientos interiores, muebles con insertos de plástico, etc. Nuestra propuesta tiene un único material por cada elemento.

3 Optimización de las técnicas de producción

Los procesos empleados se han reducido a:

Soldadura: de las estructuras metálicas

Moldeo: de los paneles de poliuretano

Montaje: del producto terminado

4 Optimización del sistema de distribución

La reducción del peso y el tamaño vuelve a ser de nuevo una ventaja que facilita su transporte y distribución por todos los medios.

5 Reducción del impacto durante el uso

La preocupación por la altura y la ligereza de la caravana nos garantizan una reducción de los consumos frente a otras caravanas más pesadas o con mayor área proyectada.

6 Optimización de la vida útil

Por una parte, el material de los paneles es flexible y resistente a impactos y, por otra, las piezas con mayor probabilidad de llegar a romperse son fácilmente sustituibles.

7 Optimización del sistema de fin de vida

Todos los materiales son fácilmente separables: los paneles desmontables se desatornillan, los paneles pegados se despegan aplicando calor o disolvente al pegamento y, una vez retirados los elementos mecánicos, solo quedaría la estructura soldada de hierro y la estructura de largueros y travesaños.

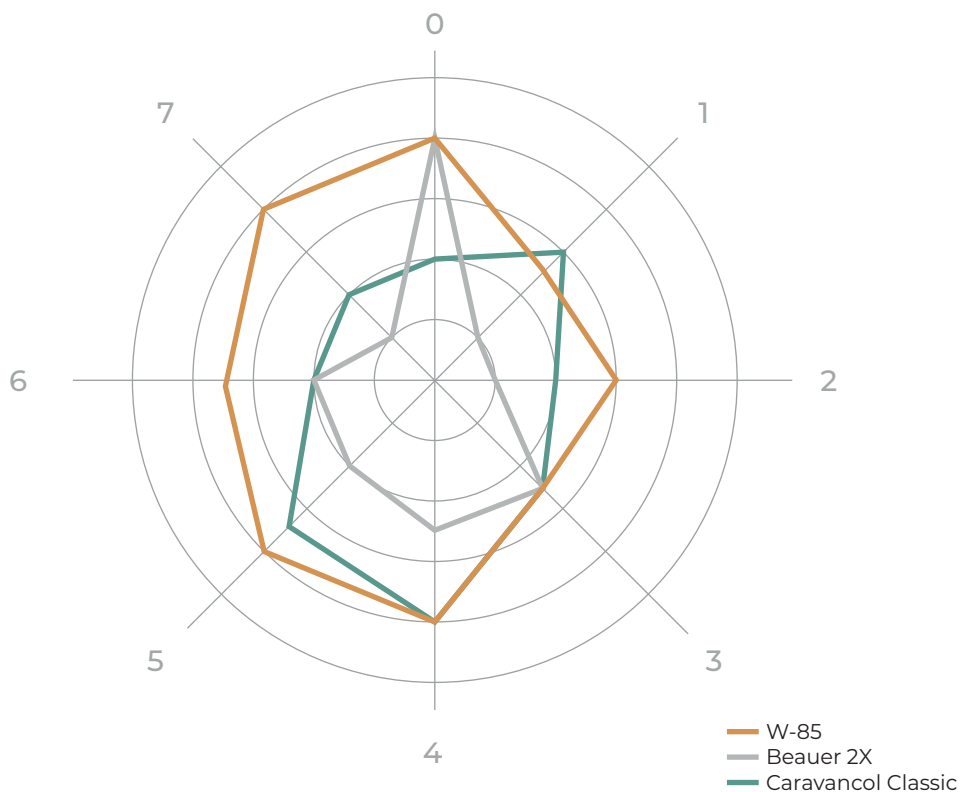
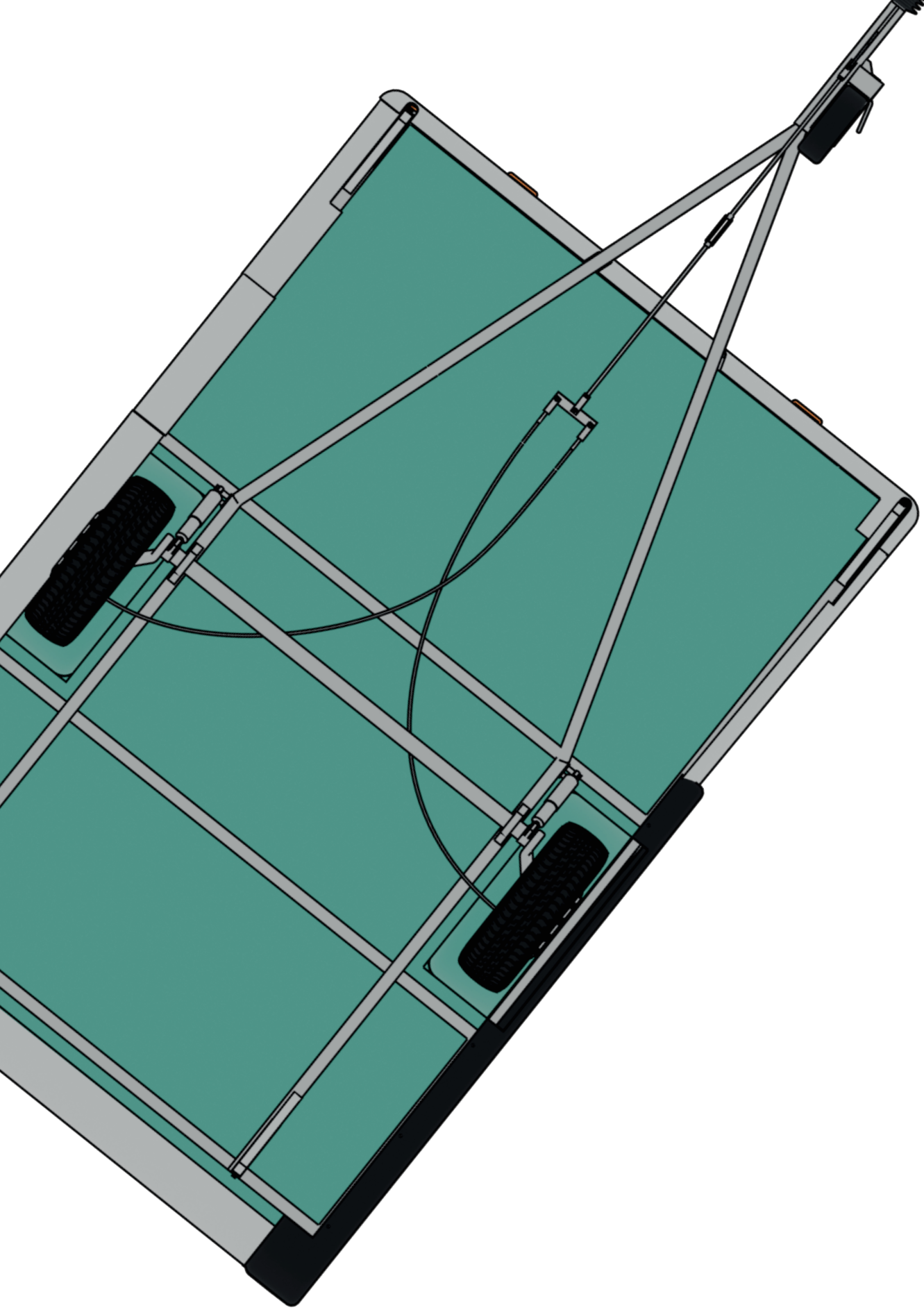


Figura 58: Rueda de Lids.

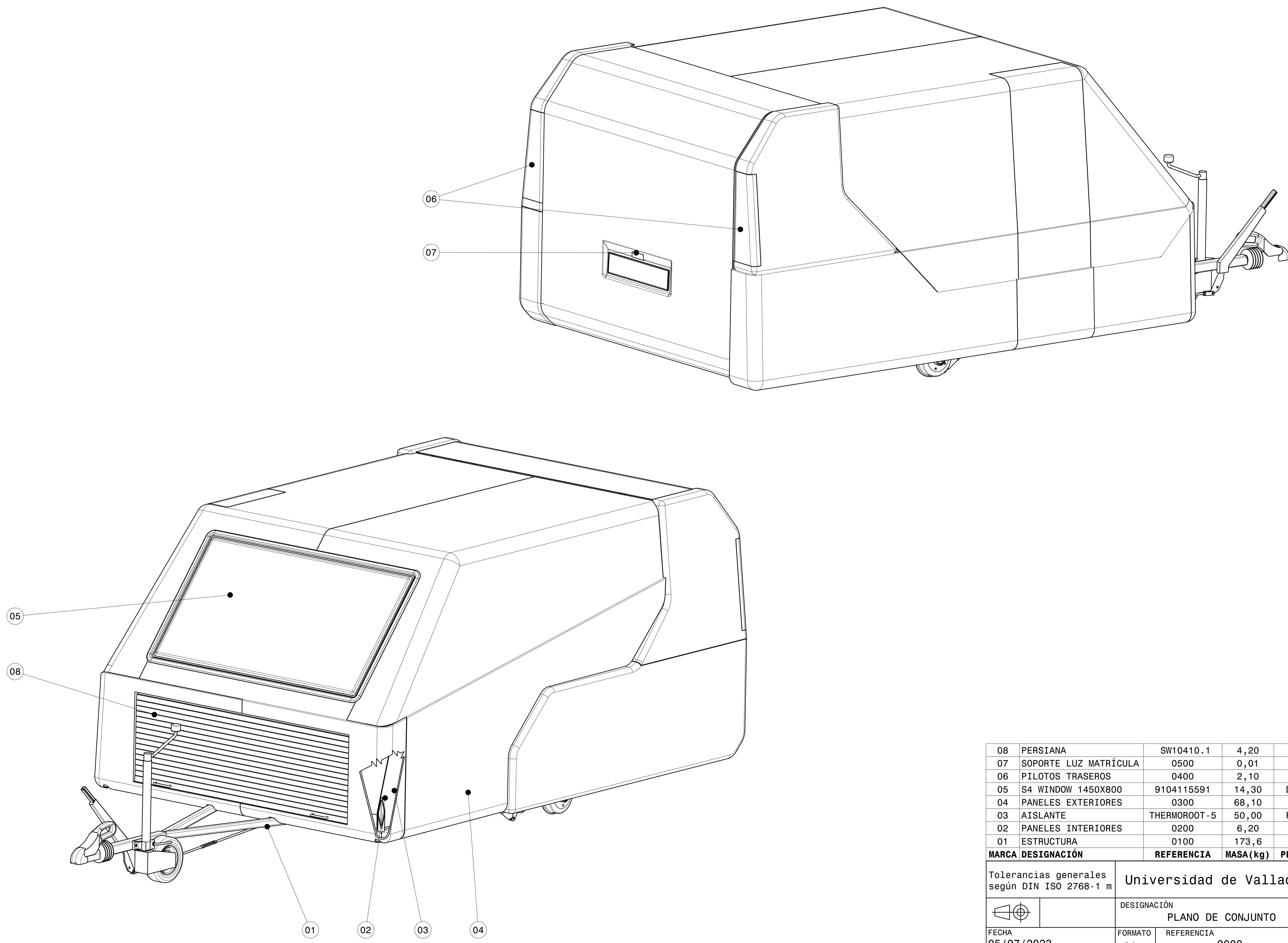
7.3 Conclusiones

Como podemos comprobar con el análisis que nos proporciona la rueda de Lids, nuestra propuesta ofrece una respuesta contundente y equilibrada a los ocho aspectos estudiados que comprenden toda la vida del producto: desde su construcción hasta el fin de su vida útil.

Tener una respuesta satisfactoria para estos puntos ha sido un elemento decisivo en las etapas de diseño que no se ha perdido de vista en ningún momento. Por suerte, la incesante evolución del sector nos facilita cada vez más encontrar materiales con unas características mecánicas y estéticas adecuadas y, al mismo tiempo, un compromiso firme con la sostenibilidad medioambiental.

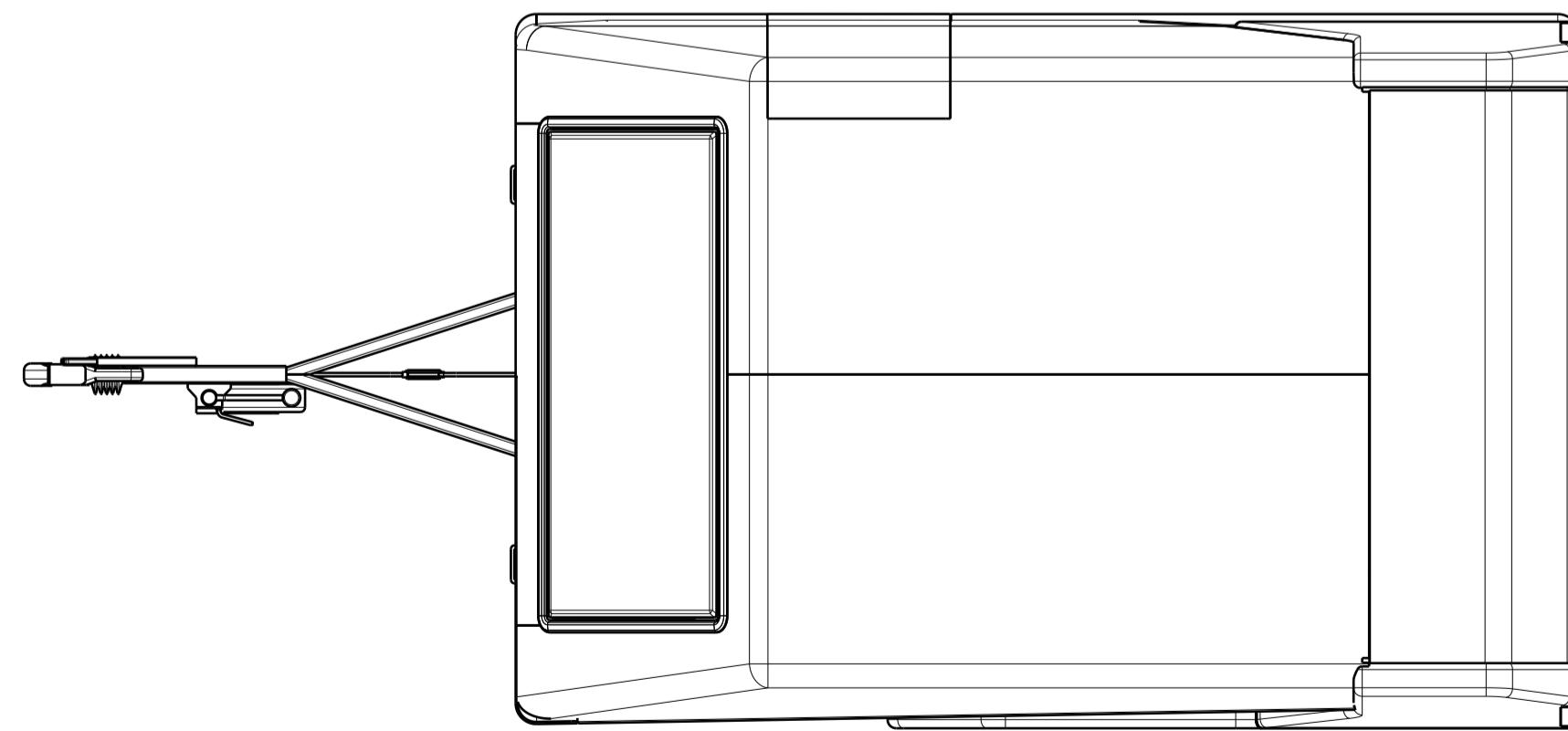
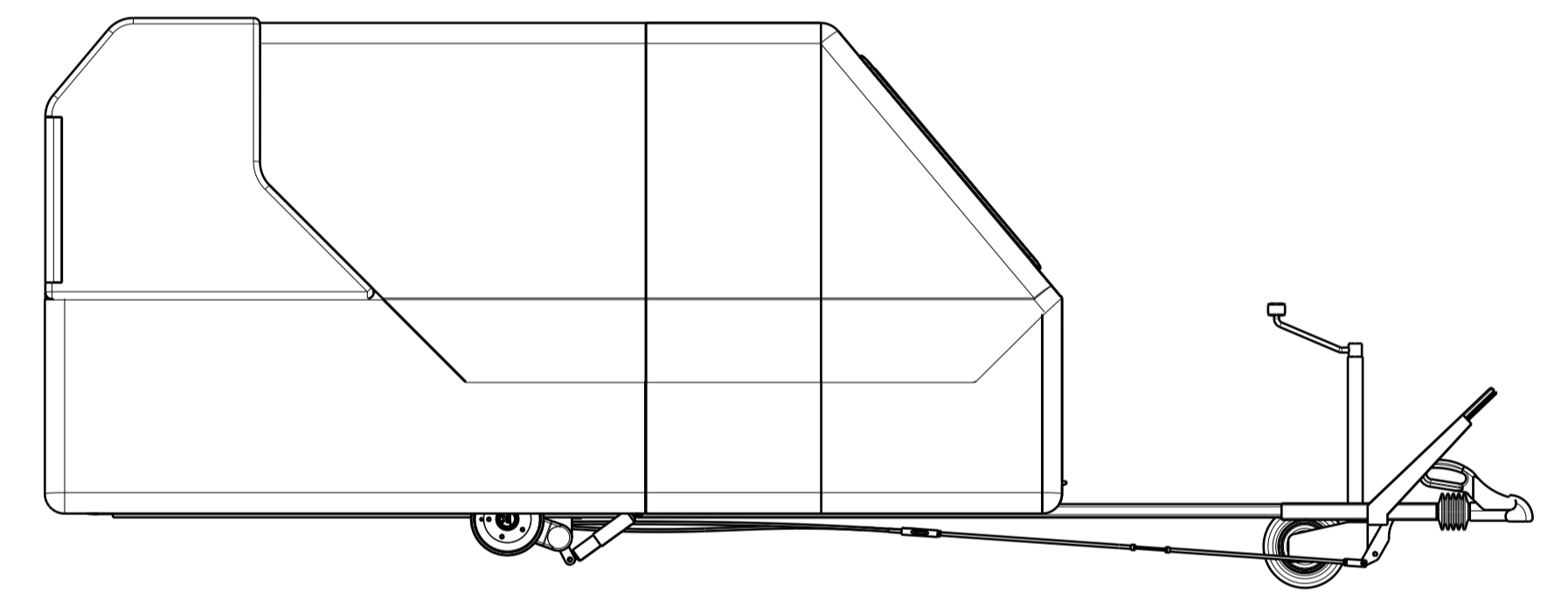
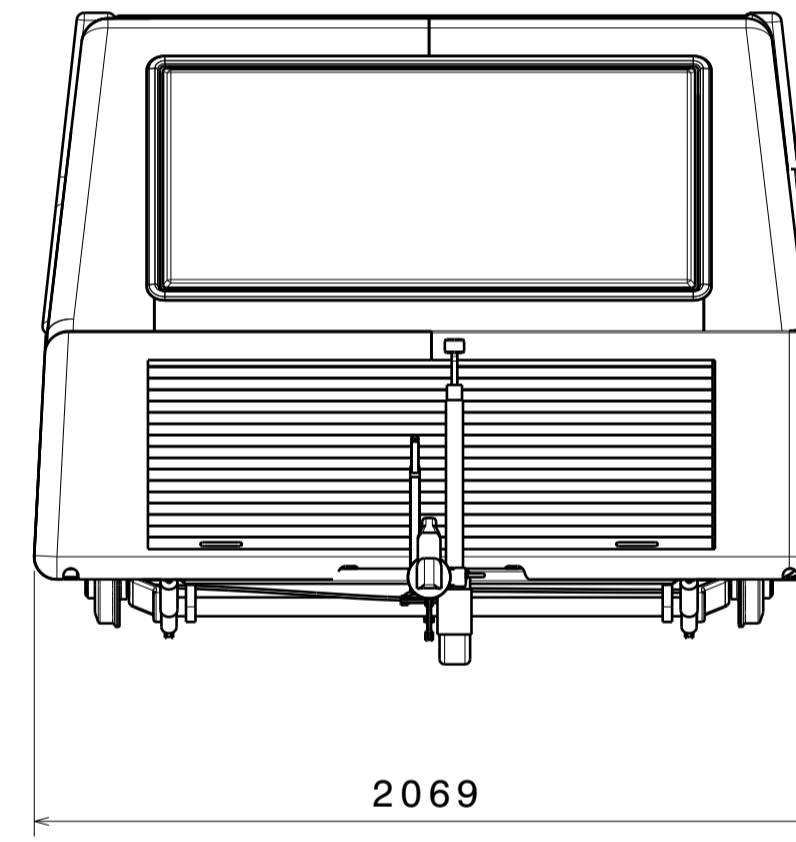
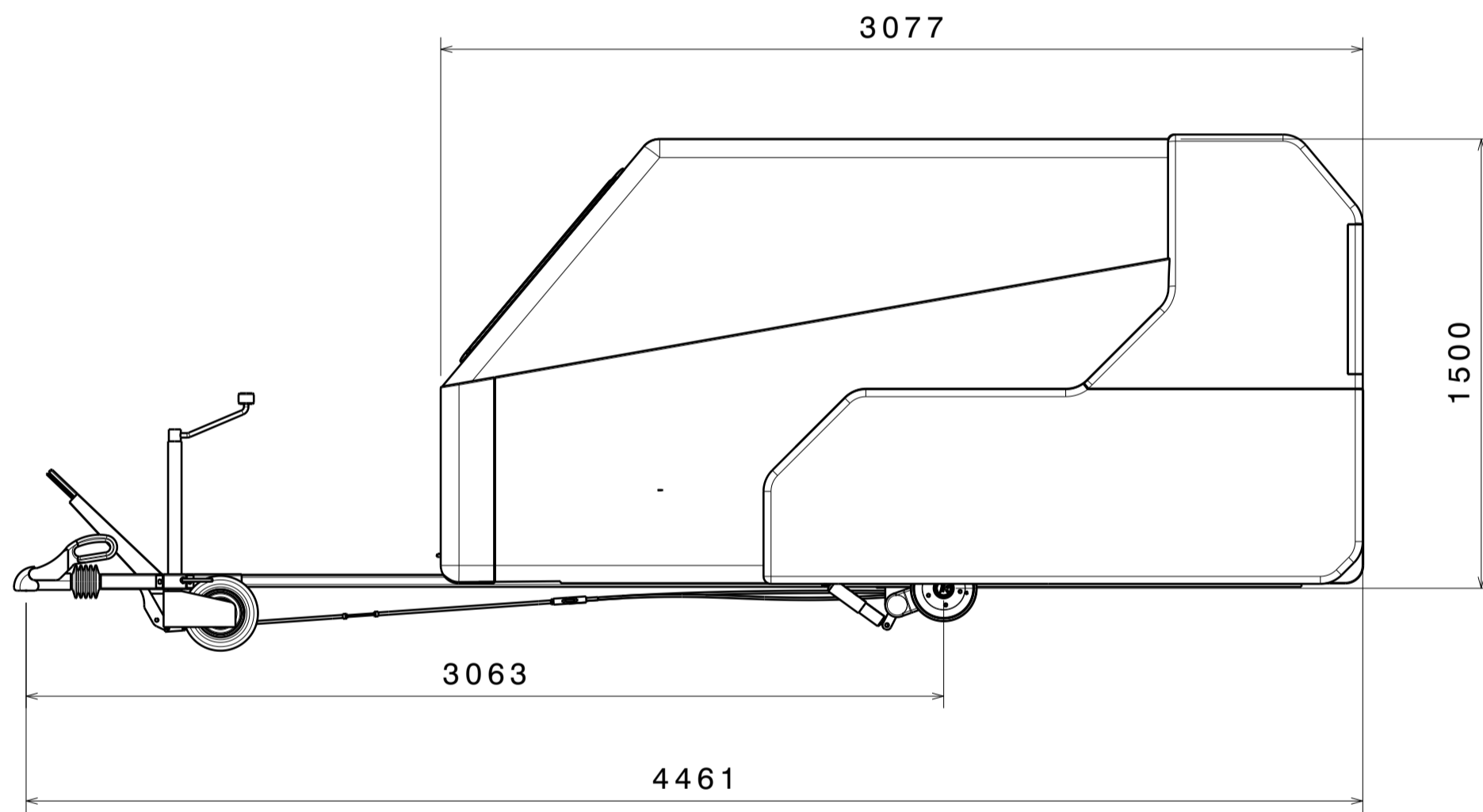
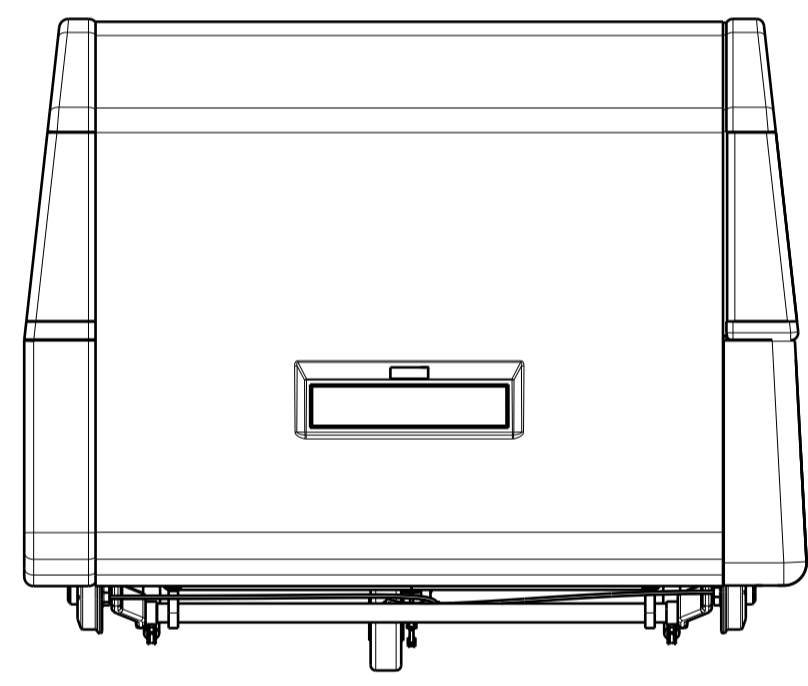
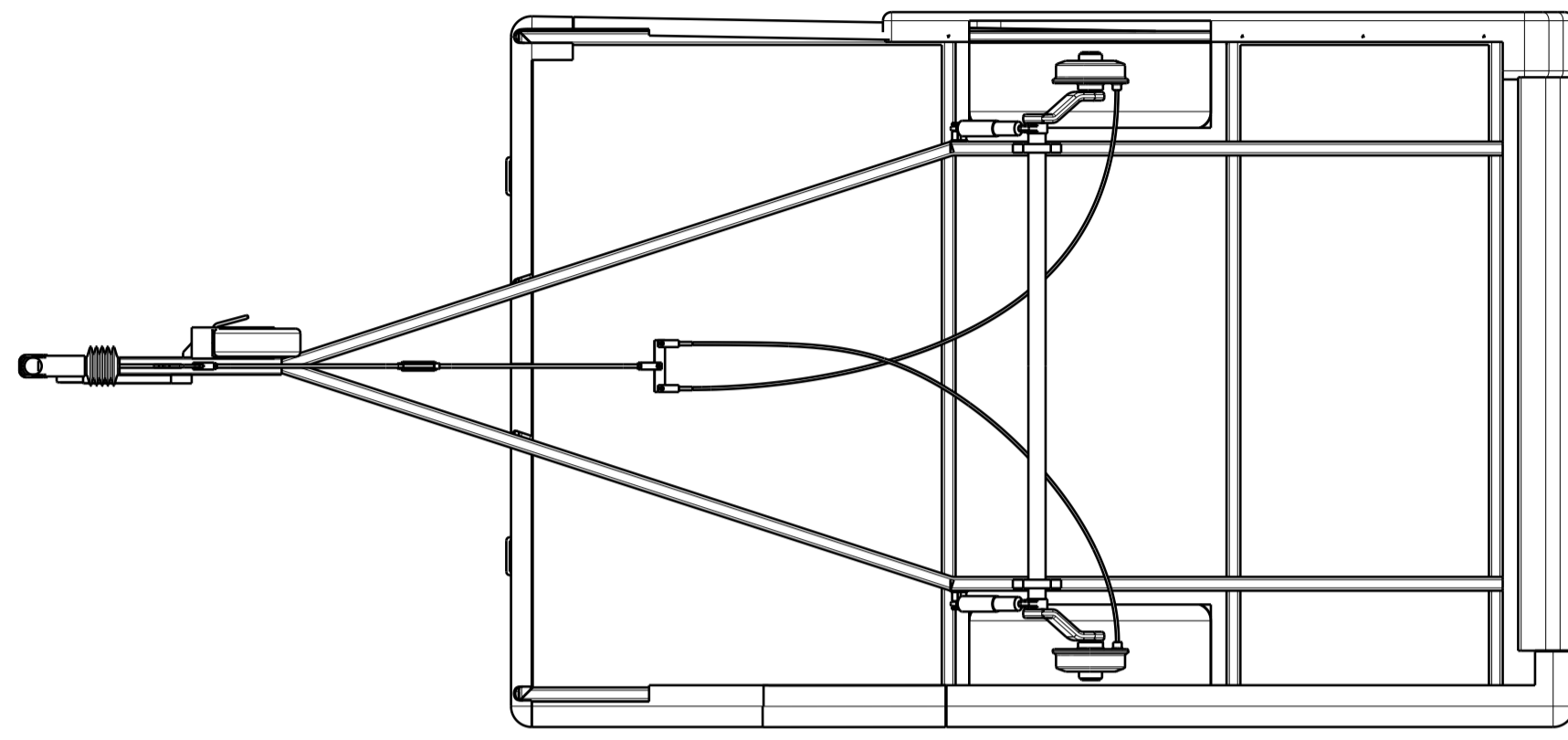


II. PLANOS

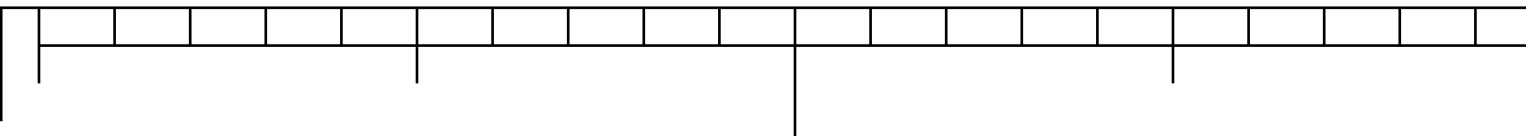


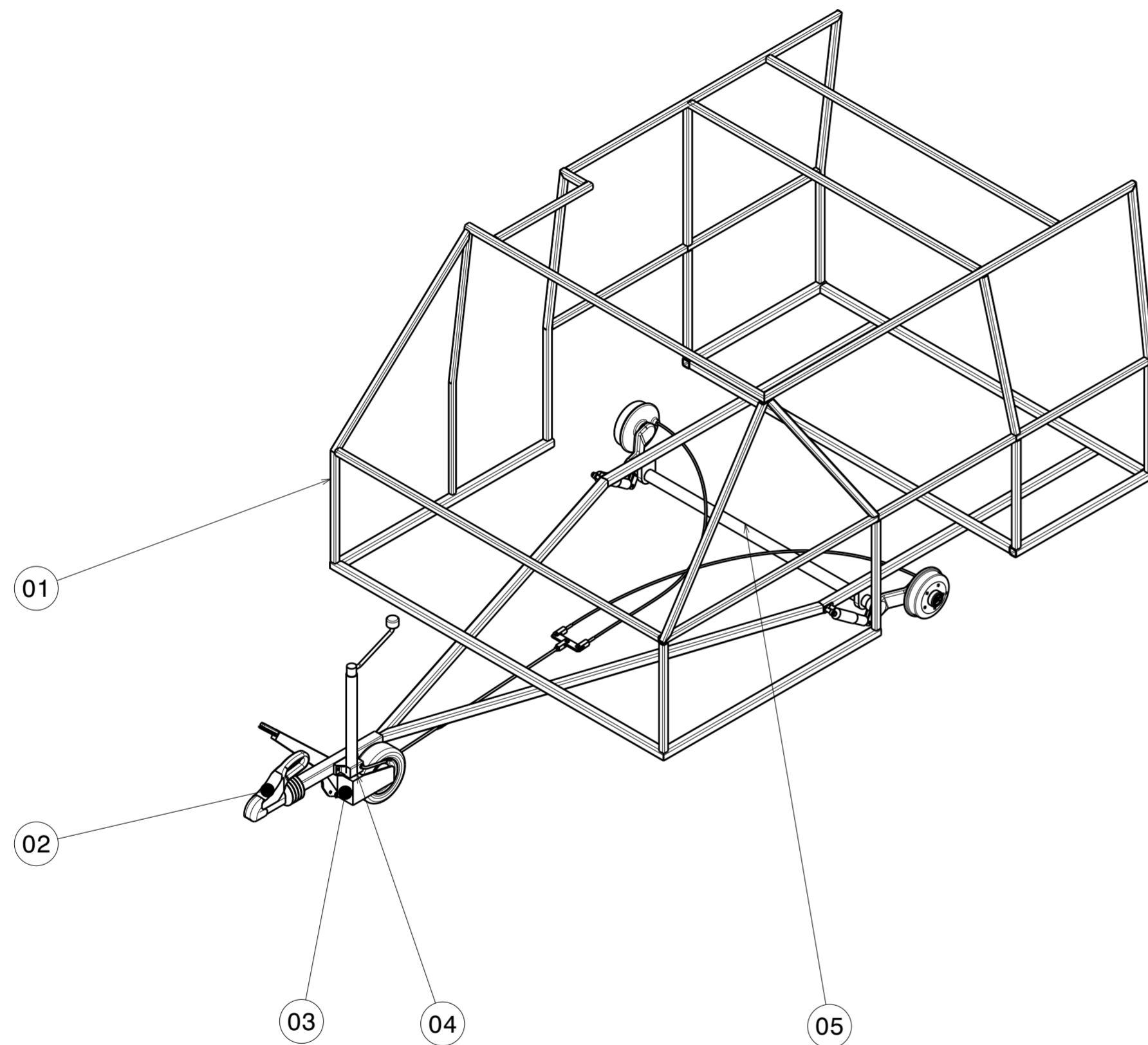
08	PERSIANA	SW10410.1	4,20	SAGIO
07	SOPORTE LUZ MATRÍCULA	0500	0,01	
06	PILOTOS TRASEROS	0400	2,10	
05	S4 WINDOW 1450X800	9104115591	14,30	DOMETIC
04	PANELES EXTERIORES	0300	68,10	
03	AISLANTE	THERMOROOT-5	50,00	ROOTMAN
02	PANELES INTERIORES	0200	6,20	
01	ESTRUCTURA	0100	173,6	
MARCA DESIGNACIÓN		REFERENCIA	MASA(kg)	PROVEEDOR

Tolerancias generales según DIN ISO 2768-1 m		Universidad de Valladolid		
		DESIGNACIÓN PLANO DE CONJUNTO		
FECHA 05/07/2023	FORMATO A1	REFERENCIA 0000	REV B	
AUTOR E. RUIZ LLAMAS		ESCALA 1:10	MASA(kg) 318,51	PÁGINA 1/2



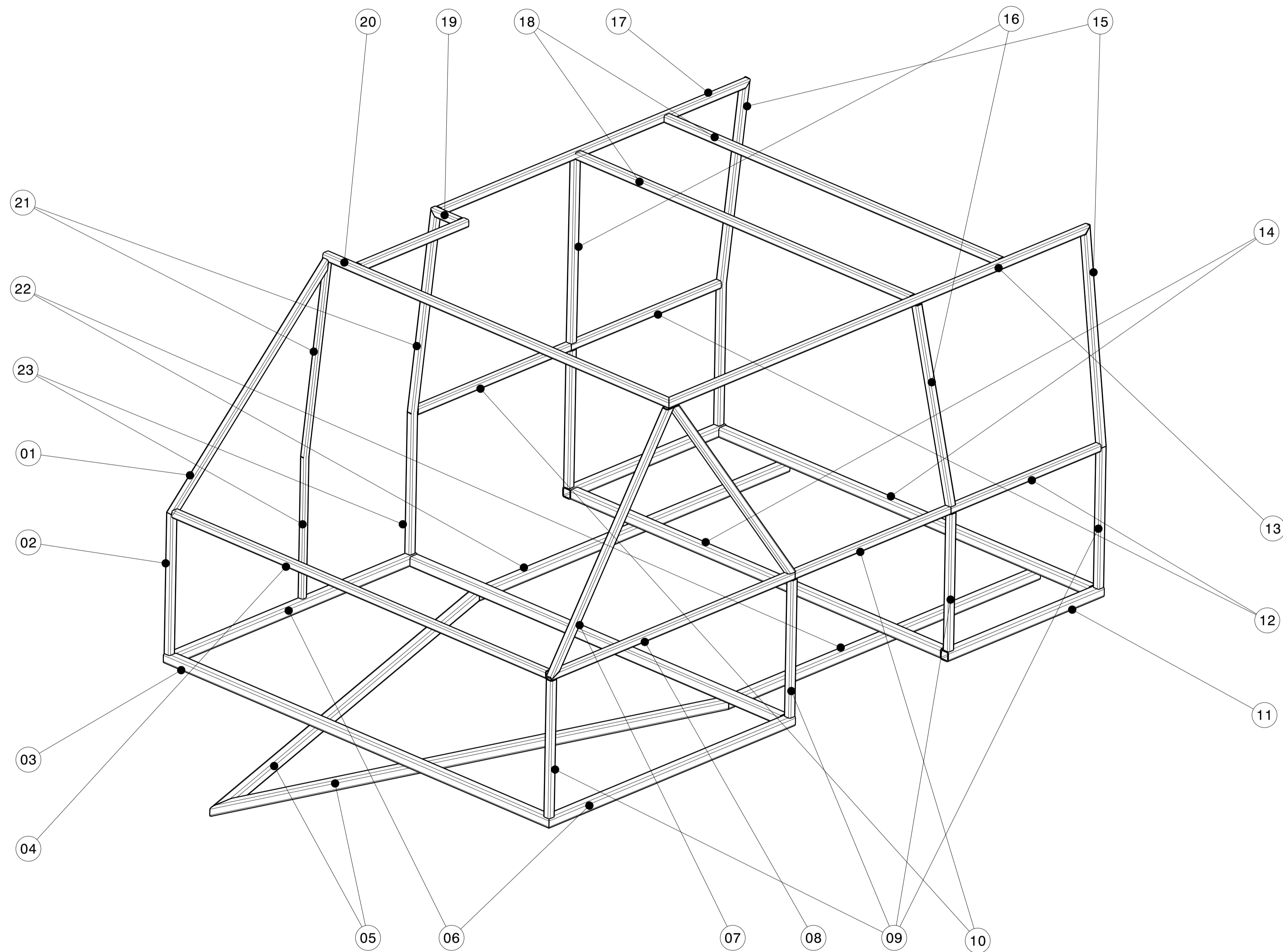
Tolerancias generales según DIN ISO 2768-1 m		Universidad de Valladolid		
		DESIGNACIÓN PLANO DE CONJUNTO		
FECHA 05/07/2023		FORMATO A1	REFERENCIA 0000	REV B
AUTOR E. RUIZ LLAMAS		ESCALA 1:10	MASA(kg) 318,51	PÁGINA 2/2





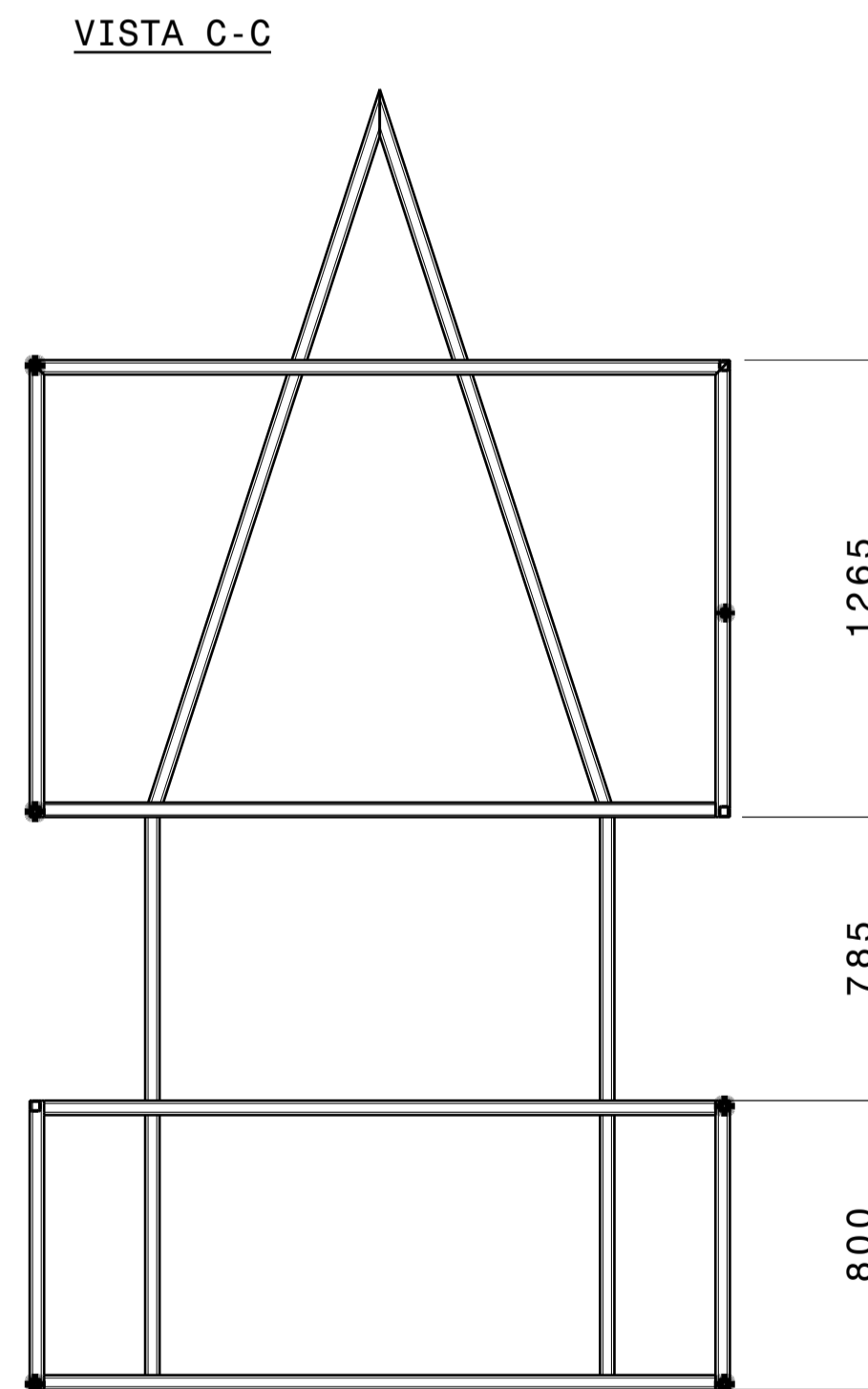
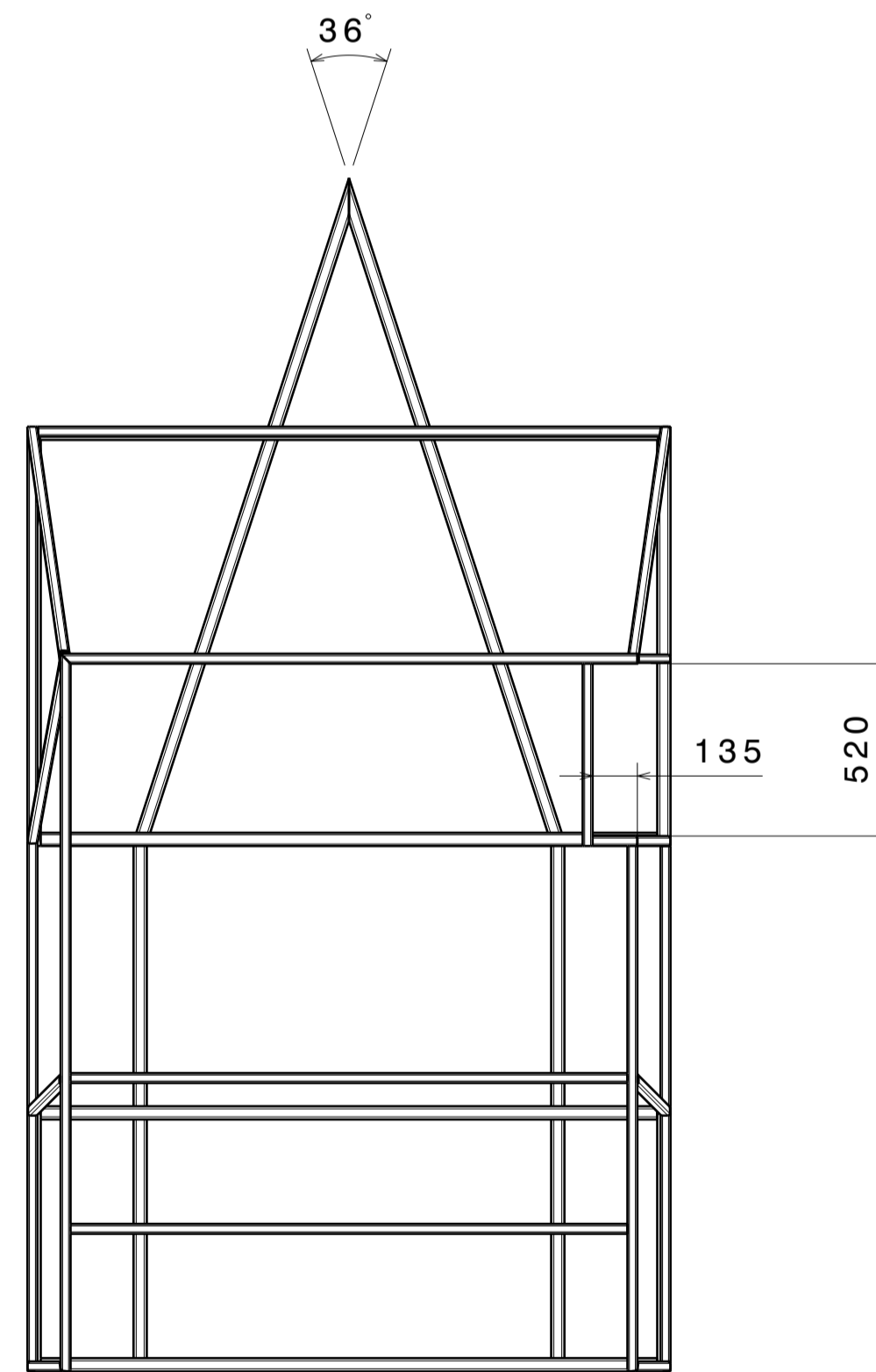
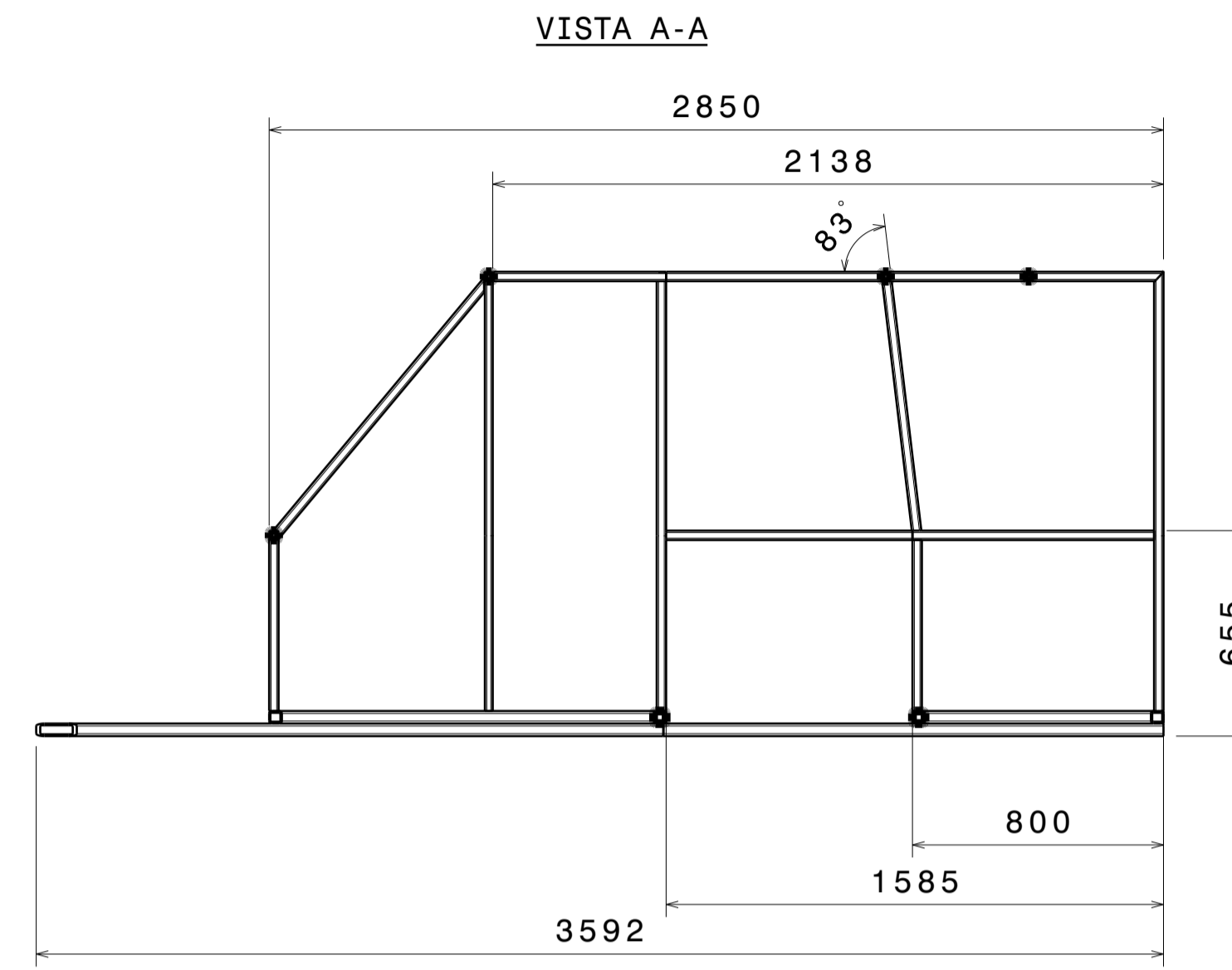
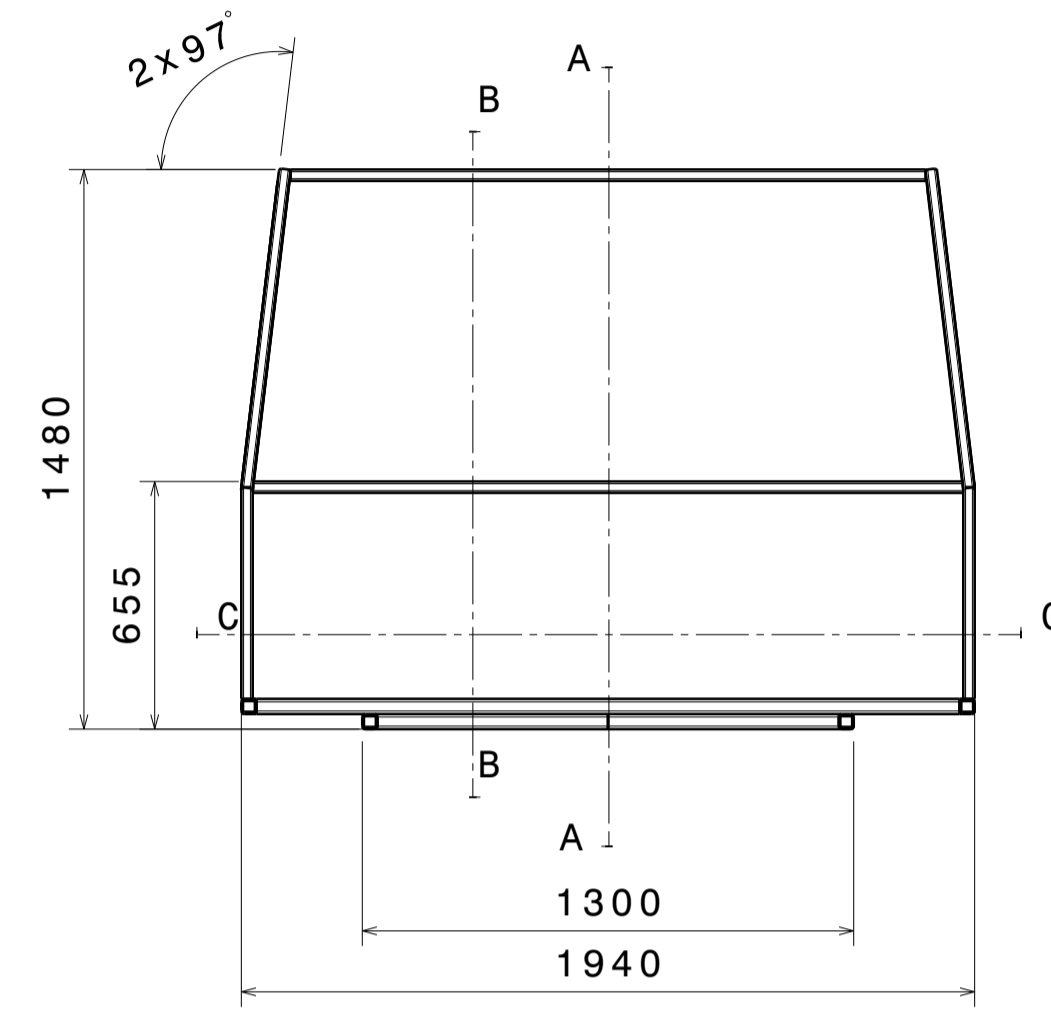
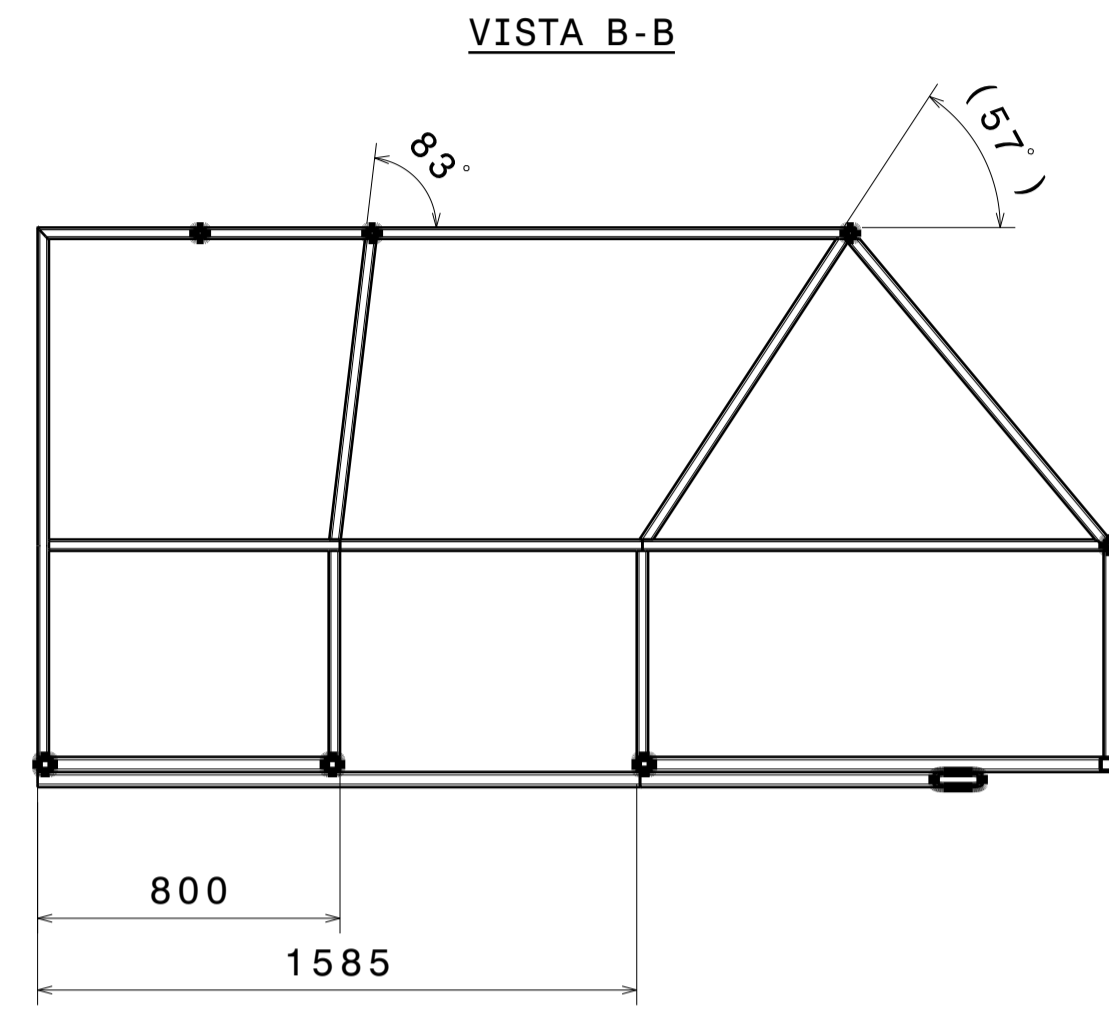
05	EJE CON FRENOS	20006801	35,00	ALKO
04	SOPORTE RUEDA JOCKEY	20531810	0,80	ALKO
03	RUEDA JOCKEY	1222433	4,80	ALKO
02	SISTEMA DE FRENO DE INERCIA	1251900	10,00	ALKO
01	ESTRUCTURA SOLDADA	0110	123,00	
MARCA DESIGNACIÓN		REFERENCIA	MASA(kg)	PROVEEDOR

Tolerancias generales según DIN ISO 2768-1 m		Universidad de Valladolid		
		DESIGNACIÓN ESTRUCTURA		
FECHA 08/07/2023		FORMATO A2	REFERENCIA 0100	REV A
AUTOR E. RUIZ LLAMAS		ESCALA 1:10	WEIGHT(kg) 173,6	PÁGINA 1/1

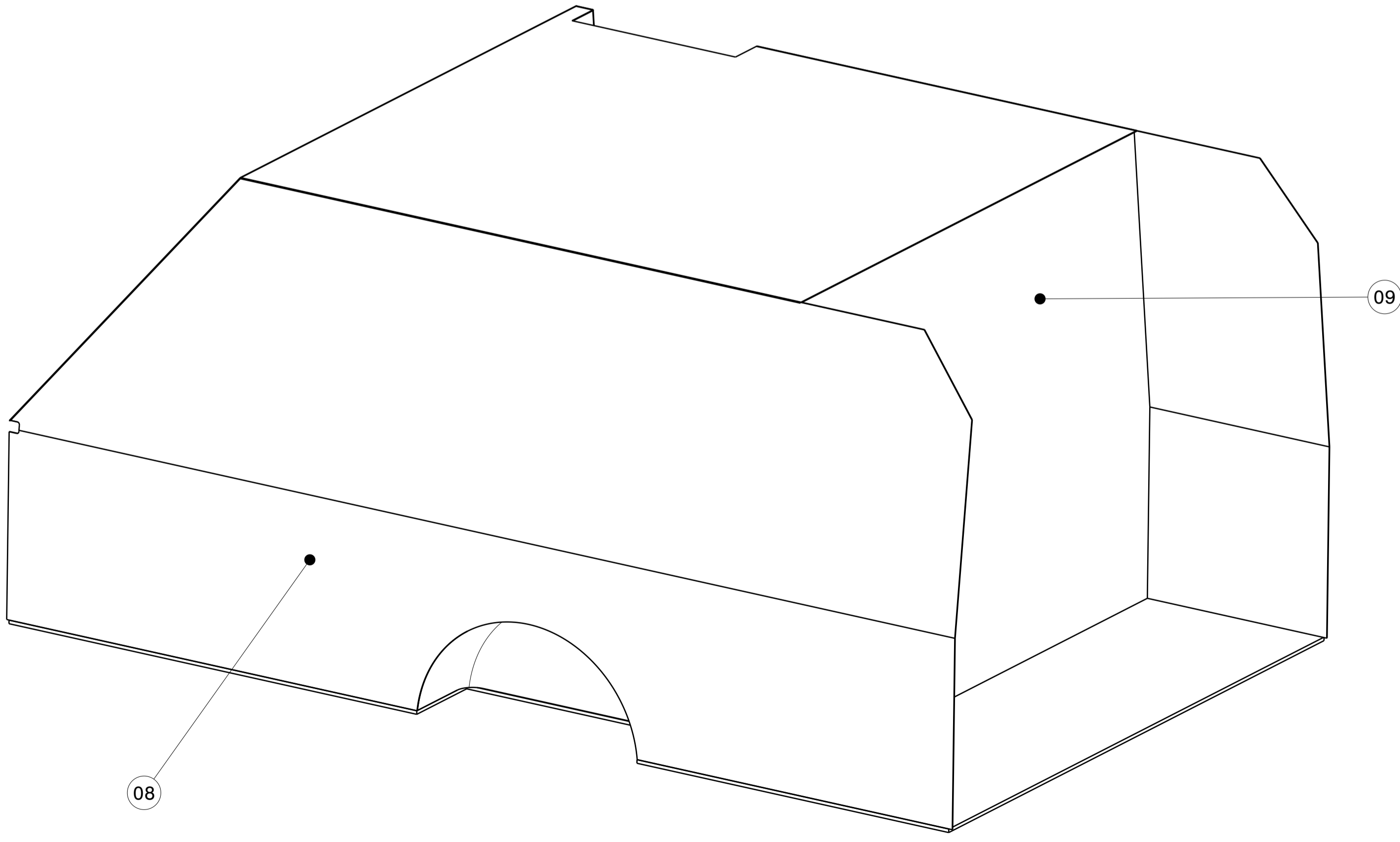
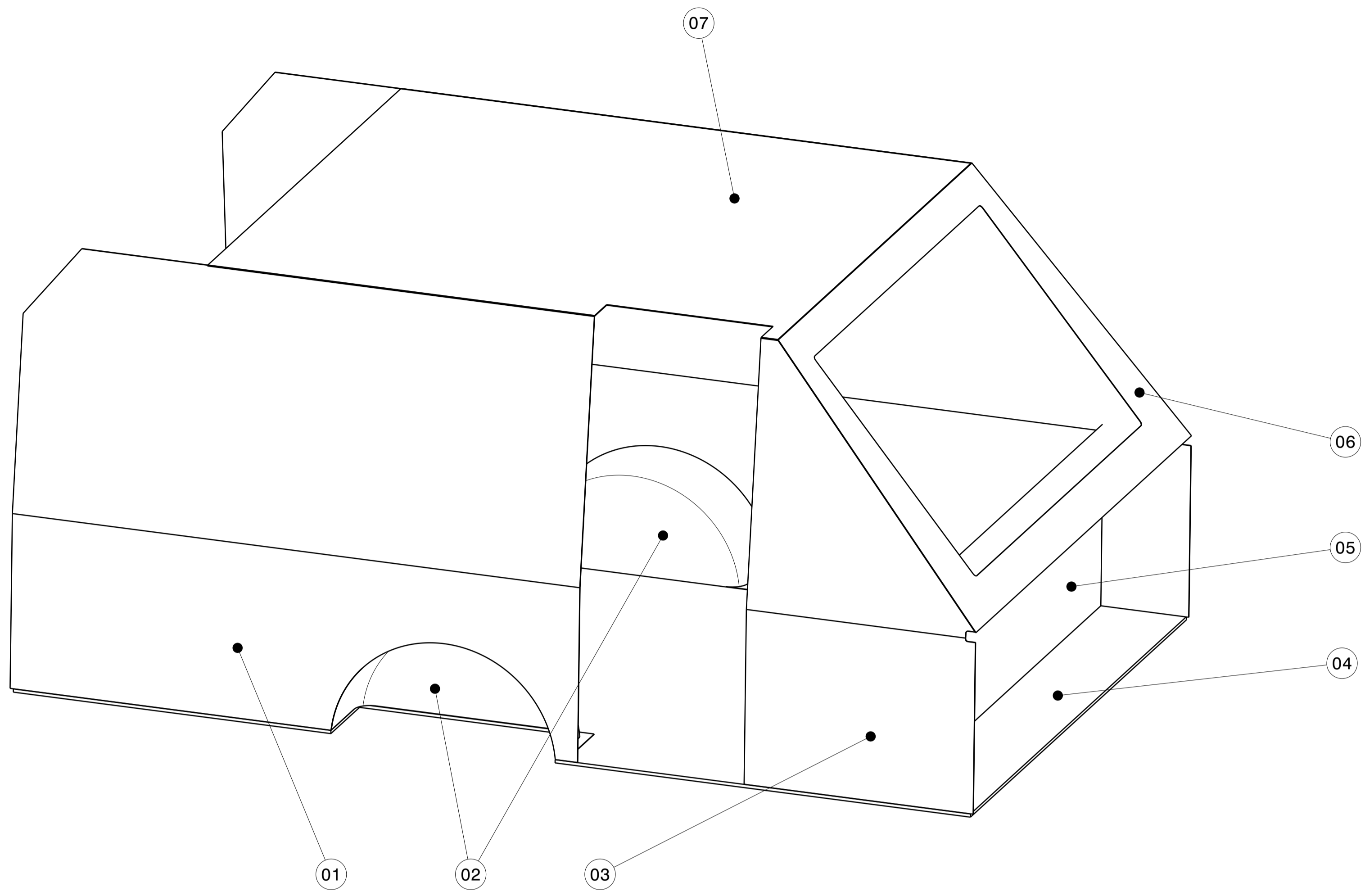


23	2	ISO 10799-2 30x30x3	560	ASTM A36
22	2	ISO 10799-2 30x30x4	1600	ASTM A653
21	2	ISO 10799-2 30x30x3	820	ASTM A36
20	1	ISO 10799-2 30x30x3	1740	ASTM A36
19	1	ISO 10799-2 30x30x3	135	ASTM A36
18	2	ISO 10799-2 30x30x3	1680	ASTM A36
17	1	ISO 10799-2 30x30x3	1585	ASTM A36
16	2	ISO 10799-2 30x30x3	810	ASTM A36
15	2	ISO 10799-2 30x30x3	850	ASTM A36
14	3	ISO 10799-2 30x30x3	1860	ASTM A36
13	1	ISO 10799-2 30x30x3	2165	ASTM A36
12	2	ISO 10799-2 30x30x3	770	ASTM A36
11	2	ISO 10799-2 30x30x3	800	ASTM A36
10	2	ISO 10799-2 30x30x3	800	ASTM A36
09	4	ISO 10799-2 30x30x3	545	ASTM A36
08	1	ISO 10799-2 30x30x3	1880	ASTM A36
07	1	ISO 10799-2 30x30x3	1090	ASTM A36
06	2	ISO 10799-2 30x30x3	1265	ASTM A36
05	2	ISO 10799-2 30x30x4	2100	ASTM A653
04	1	ISO 10799-2 30x30x3	1880	ASTM A36
03	1	ISO 10799-2 30x30x3	1940	ASTM A36
02	1	ISO 10799-2 30x30x3	560	ASTM A36
01	1	ISO 10799-2 30x30x3	1075	ASTM A36
MARCA Q. DEFINICIÓN			LONGITUD(mm)	MATERIAL

Tolerancias generales según DIN ISO 2768-1 m		Universidad de Valladolid		
		DESIGNACIÓN ESTRUCTURA SOLDADA		
FECHA 05/07/2023	FORMATO A1	REFERENCIA 0110	REV A	
AUTOR E. RUIZ LLAMAS		ESCALA 1:10	MASA(kg) 123,00	PÁGINA 1/2



Tolerancias generales según DIN ISO 2768-1 m		Universidad de Valladolid	
		DESIGNACIÓN ESTRUCTURA SOLDADA	
FECHA 05/07/2023	FORMATO A1	REFERENCIA 0110	REV A
AUTOR E. RUIZ LLAMAS		ESCALA 1:10	MASA(kg) 123,00 PÁGINA 2/2



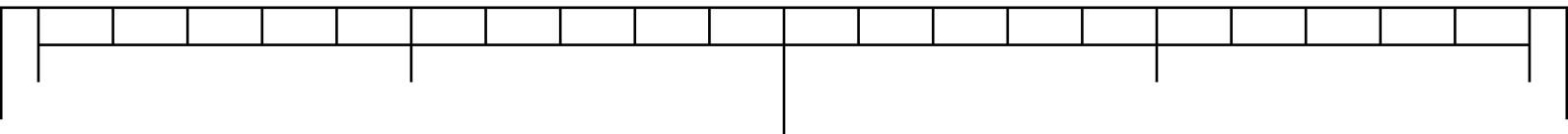
NOTA:

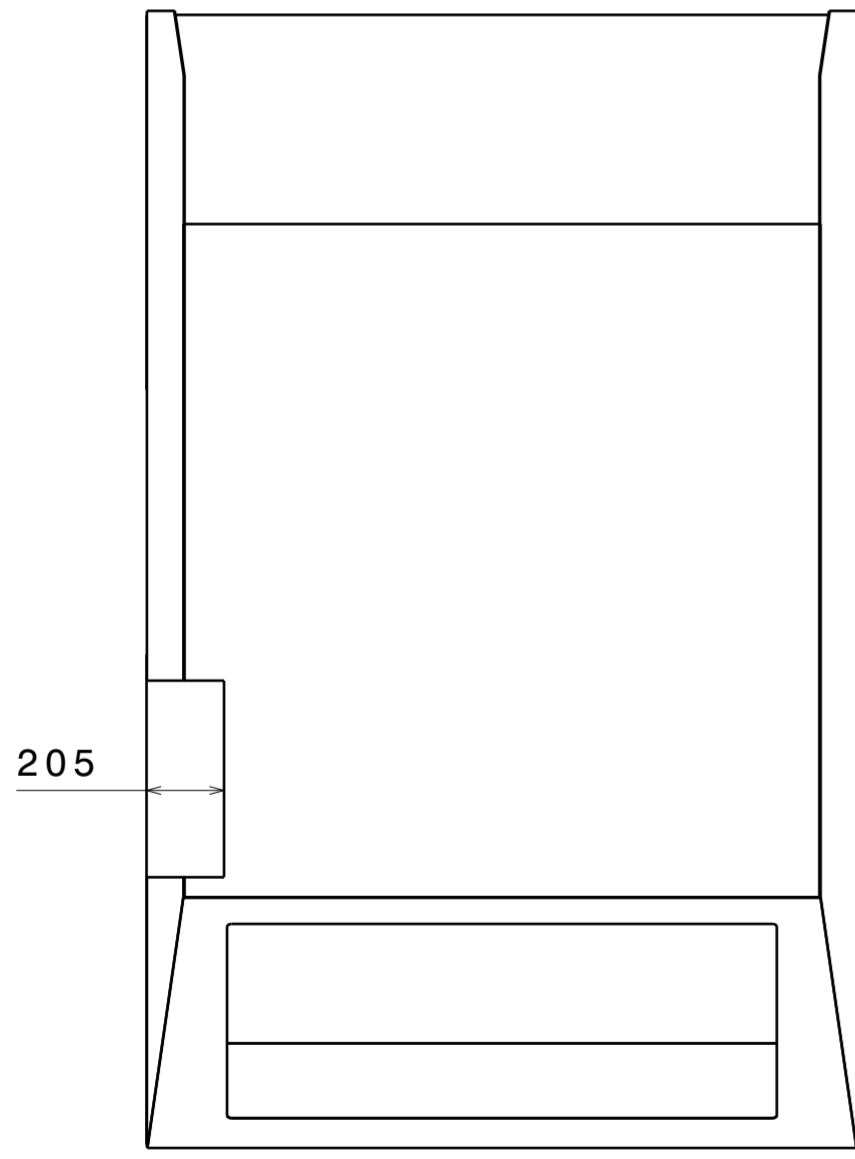
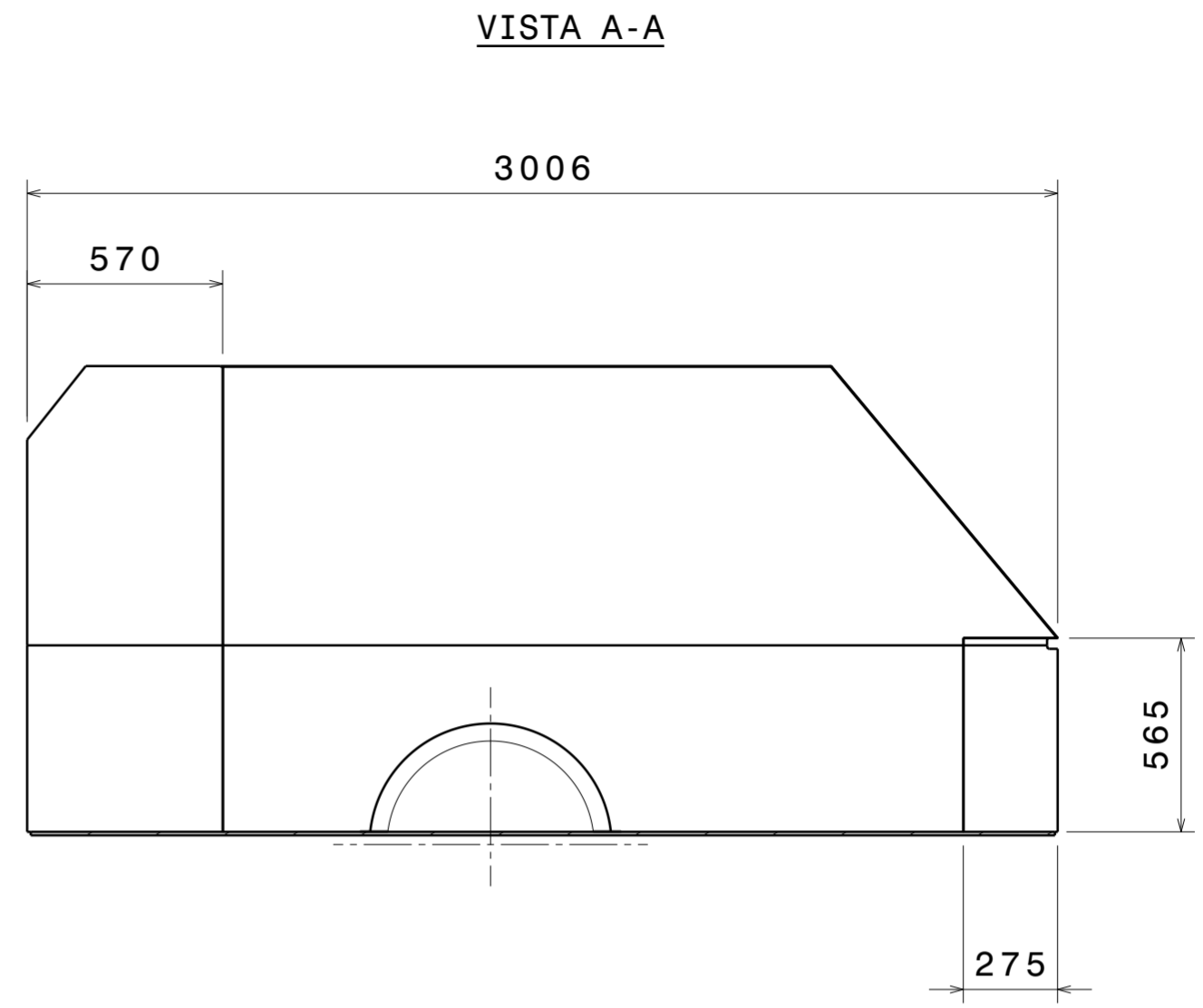
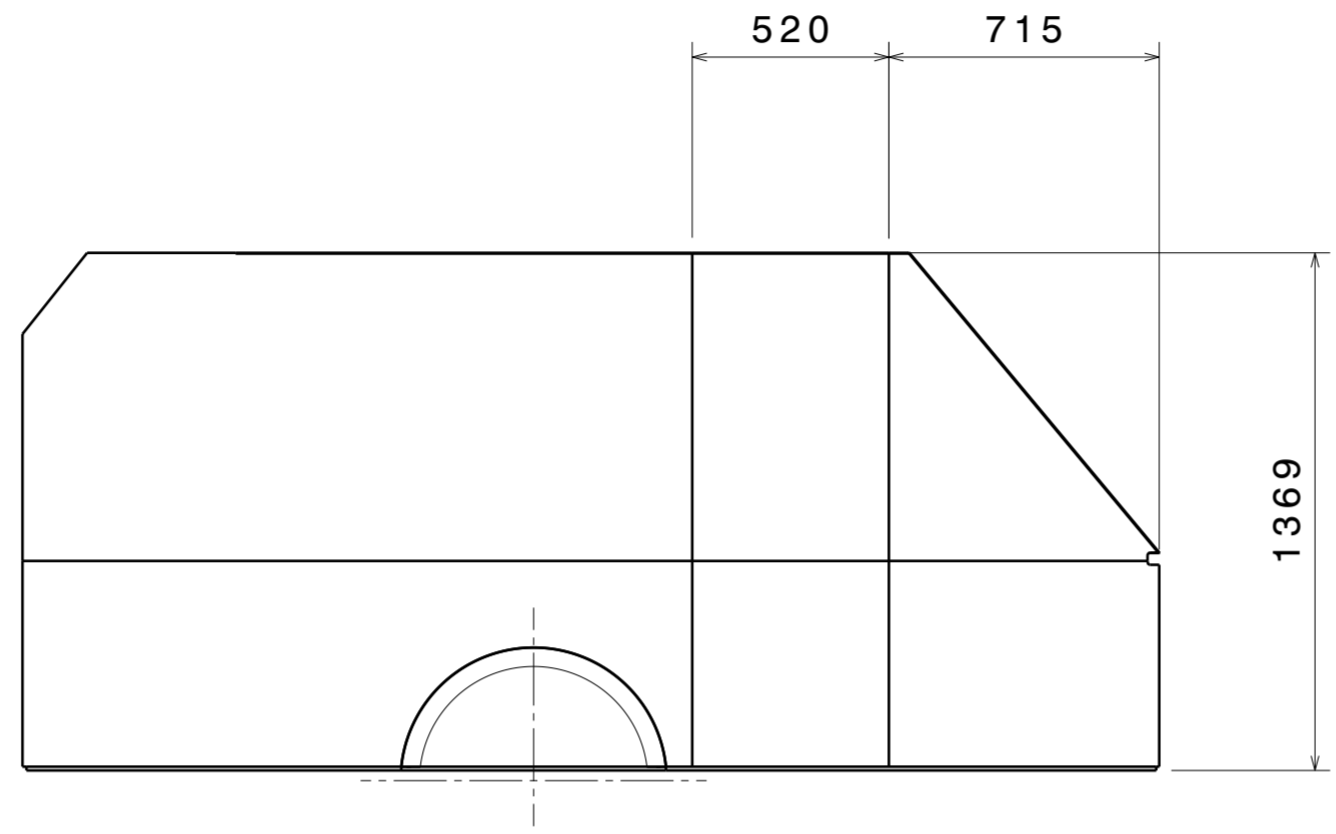
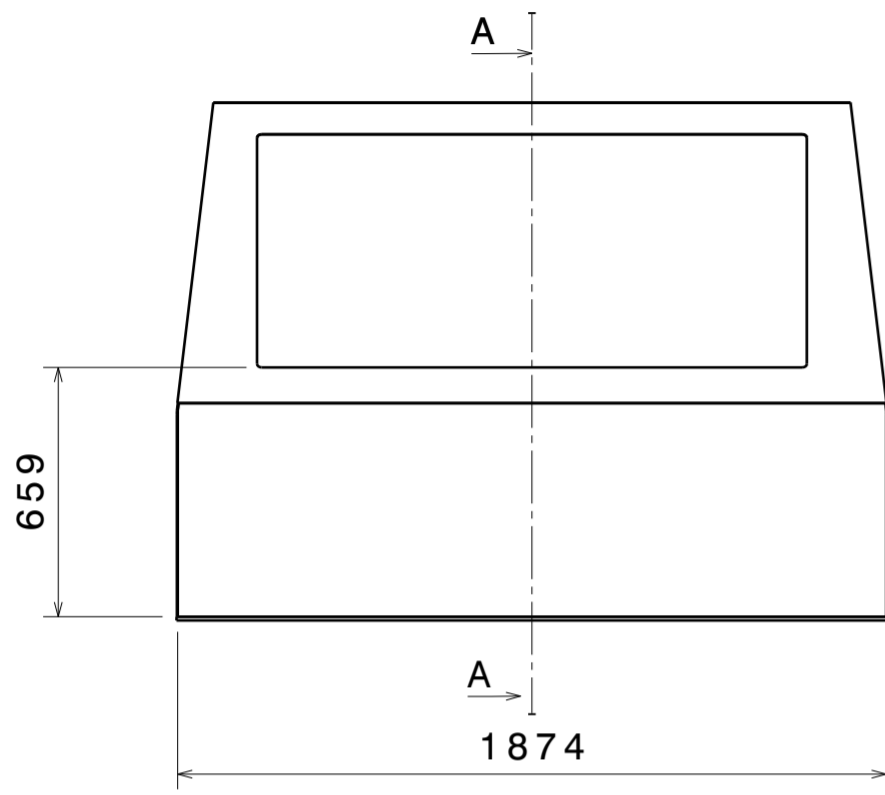
MATERIAL: POLIURETANO ELASTOFLEX
 RECUBRIMIENTO: POR PULVERIZACIÓN ELASTOCOAT
 PROVEEDOR: BASF

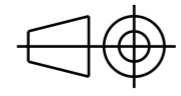
ESPESOR SALVO INDICACIÓN EN EL PLANO: 4 mm

09	1	PANEL DIVISOR	0280	4	VER NOTA
08	1	PANEL INTERIOR IZQUIERDO	0270	3	VER NOTA
07	1	PANEL INTERIOR TECHO	0260	4	VER NOTA
06	1	PANEL INTERIOR FRONTAL	0250	4	VER NOTA
05	1	PANEL ARCON	0240	4	VER NOTA
04	1	SUELO	0230	4	VER NOTA
03	1	PANEL INTERIOR DERECHO 2	0212	3	VER NOTA
02	2	PASO DE RUEDA	0220	3	VER NOTA
01	1	PANEL INTERIOR DERECHO 1	0211	3	VER NOTA
MARCA	Q.	DESIGNACIÓN	REFERENCIA	PÁGINA	MATERIAL

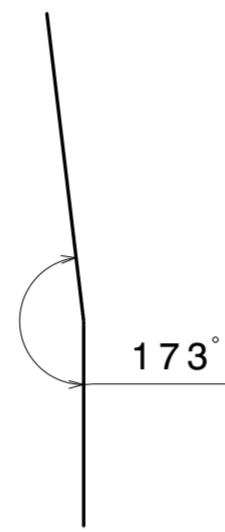
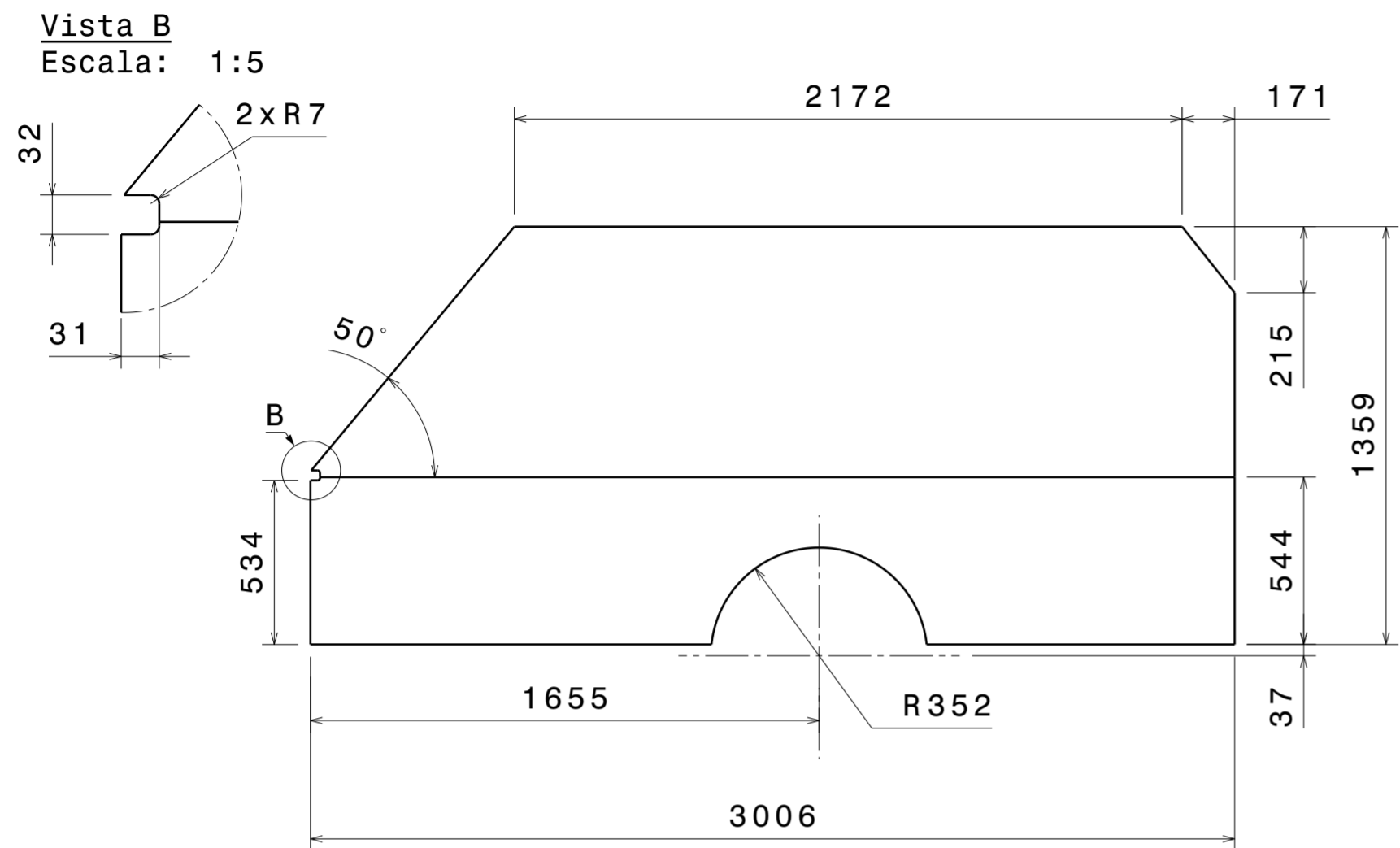
Tolerancias generales según DIN ISO 2768-1 m		Universidad de Valladolid			
		DESIGNACIÓN PANELES INTERIORES			
FECHA 05/07/2023	FORMATO A1	REFERENCIA 0200	REV B		
AUTOR E. RUIZ LLAMAS	ESCALA 1:10	MASA(kg) 6,20	PÁGINA 1/4		



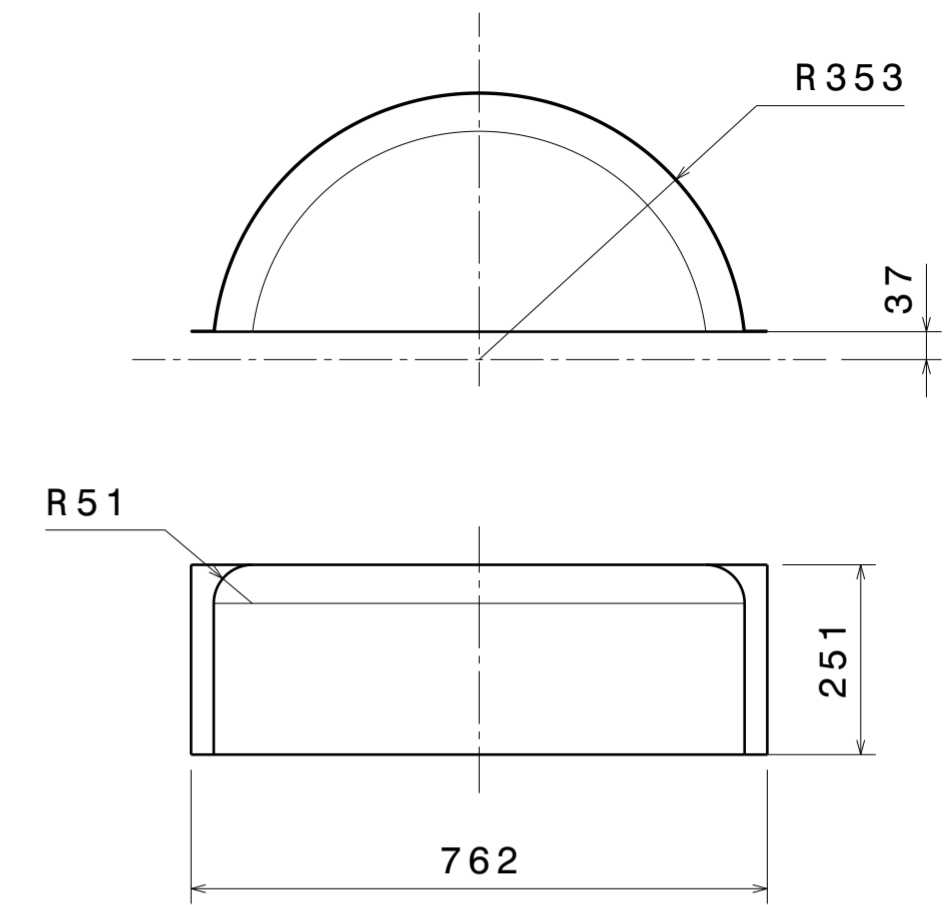


Tolerancias generales según DIN ISO 2768-1 m		Universidad de Valladolid		
		DESIGNACIÓN PANELES INTERIORES		
		FECHA 05/07/2023	FORMATO A2	REFERENCIA 0200
AUTOR E. RUIZ LLAMAS		ESCALA 1:10	MASA(kg) 6,20	PÁGINA 2/4

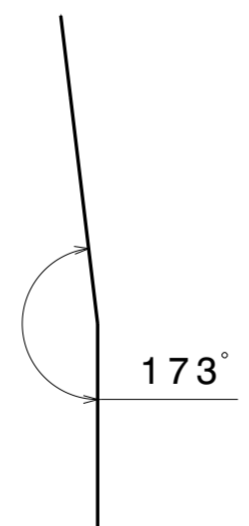
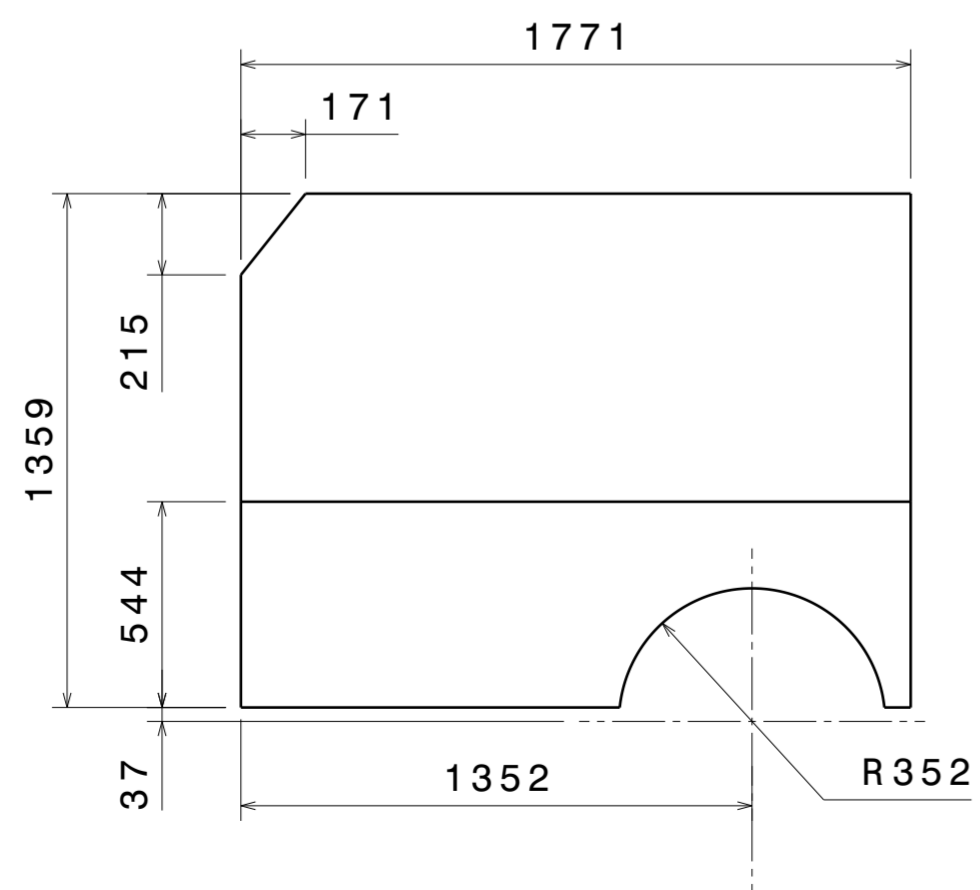
PANEL INTERIOR IZQUIERDO



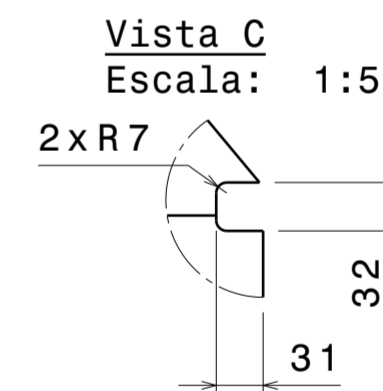
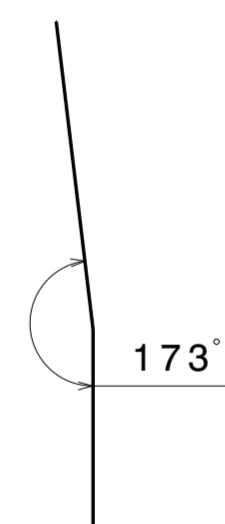
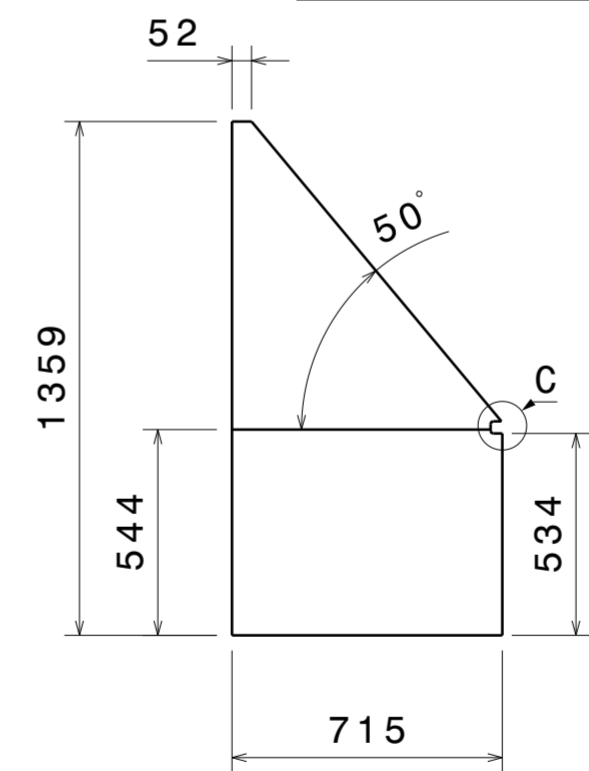
PASO DE RUEDA
Escala: 1:10



PANEL NTERIOR DERECHO 1



PANEL INTERIOR DERECHO 2

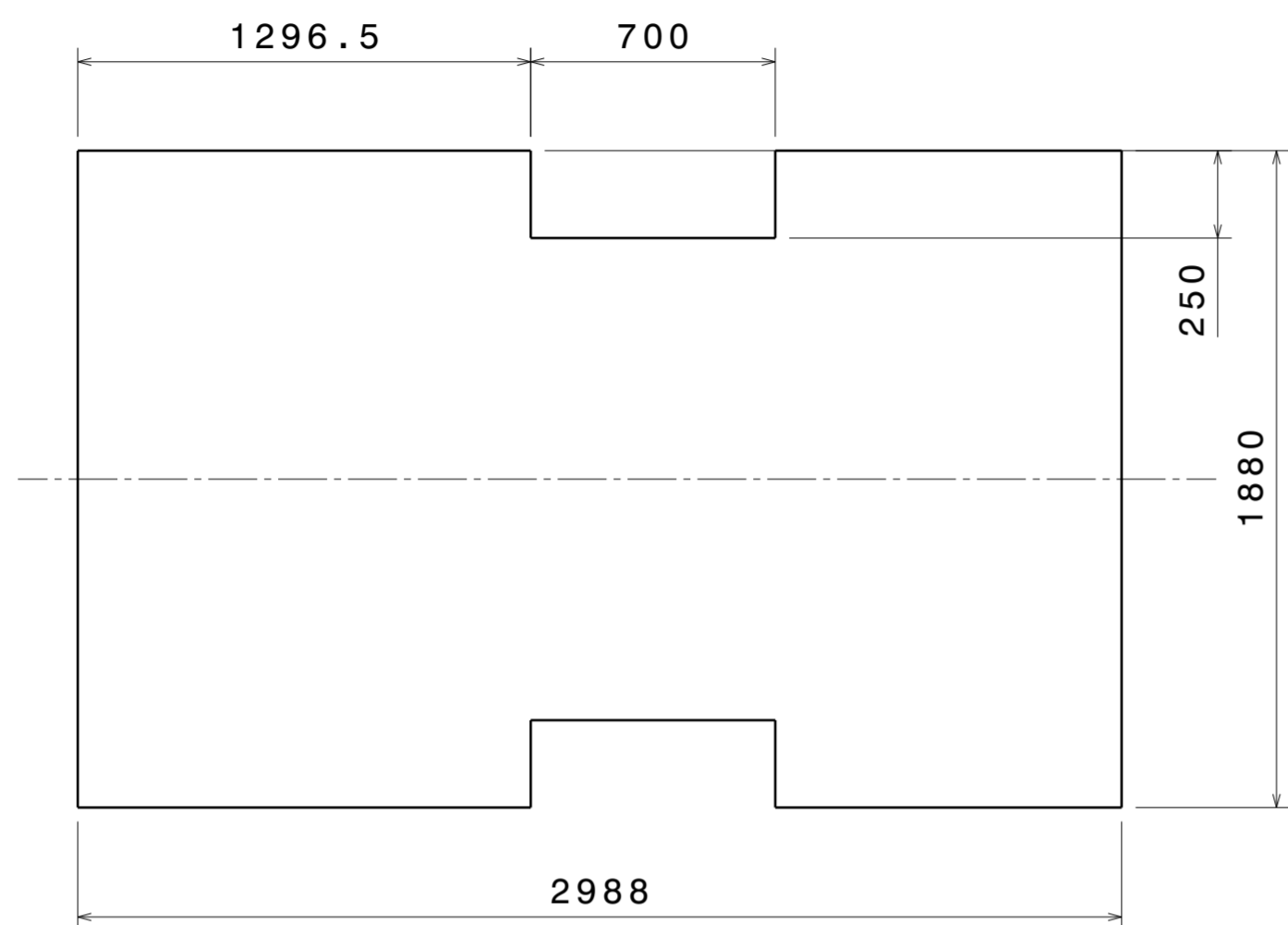


Tolerancias generales según DIN ISO 2768-1 m		Universidad de Valladolid		
		DESIGNACIÓN PANELES INTERIORES		
FECHA 05/07/2023	FORMATO A2	REFERENCIA 0200	REV B	
AUTOR E. RUIZ LLAMAS	ESCALA 1:10	MASA(kg) 6,20	PÁGINA 3/4	

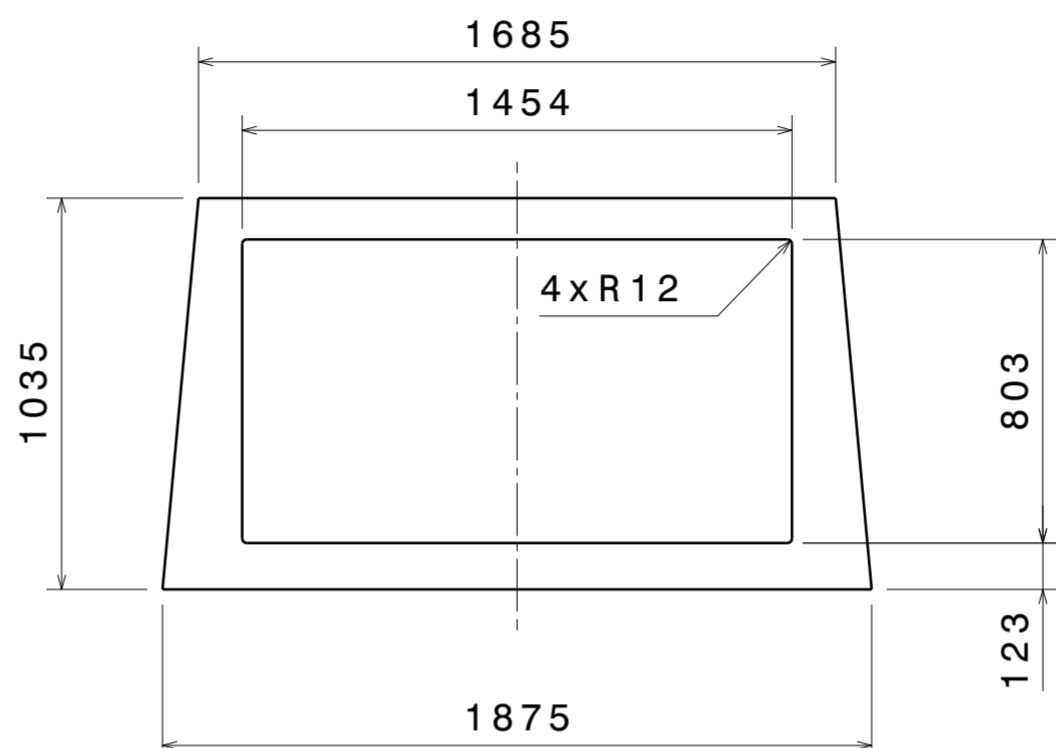
H G F E D C B A

8 7 6 5 4 3 2 1

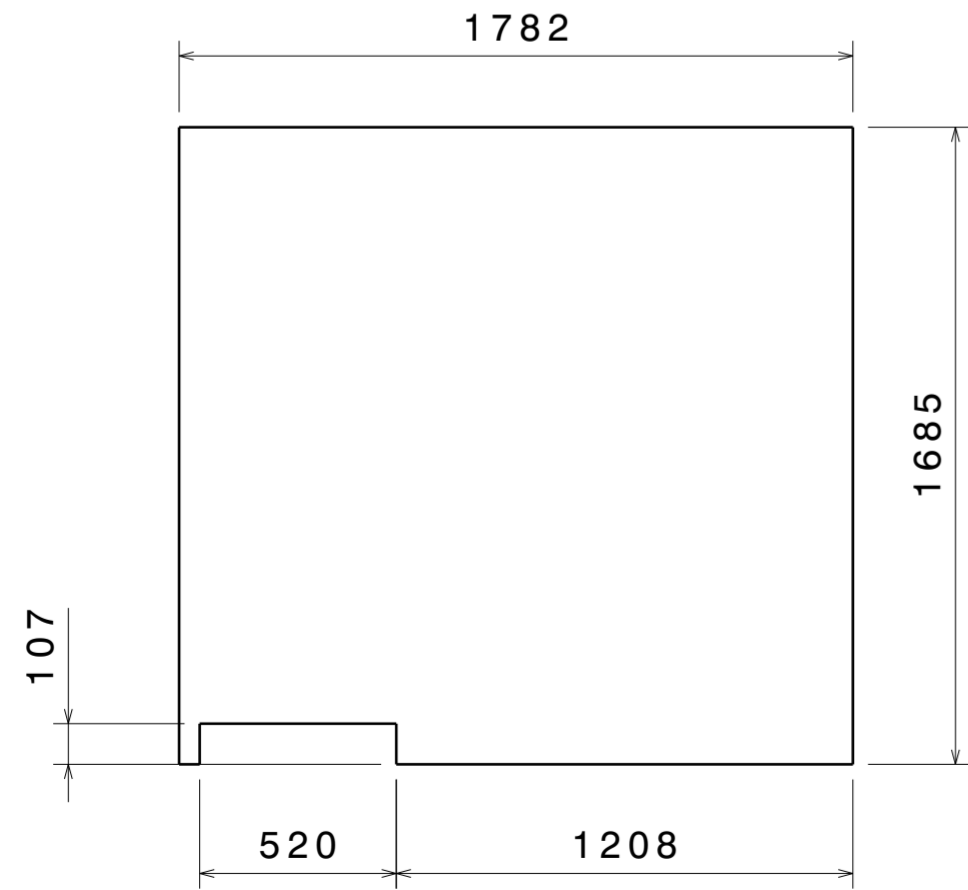
SUELO



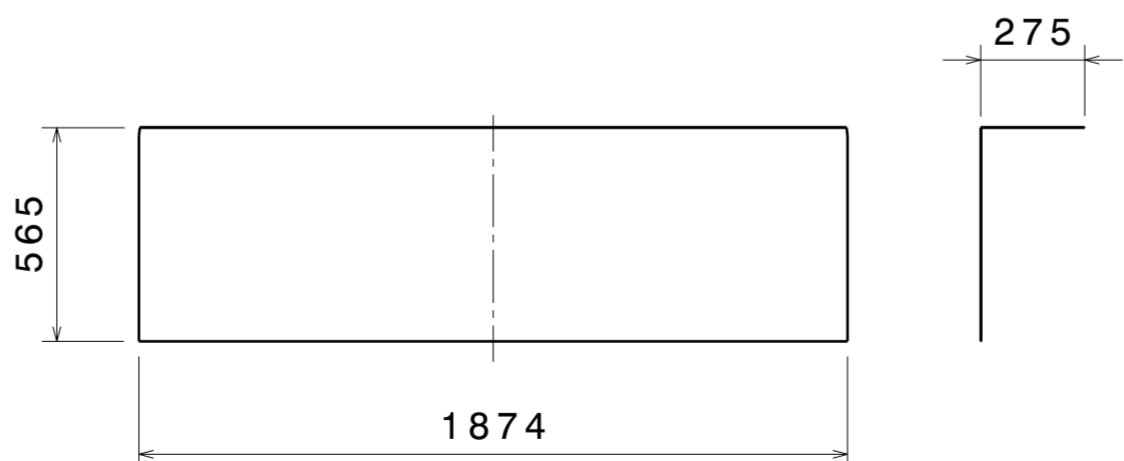
PANEL INTERIOR FRONTAL



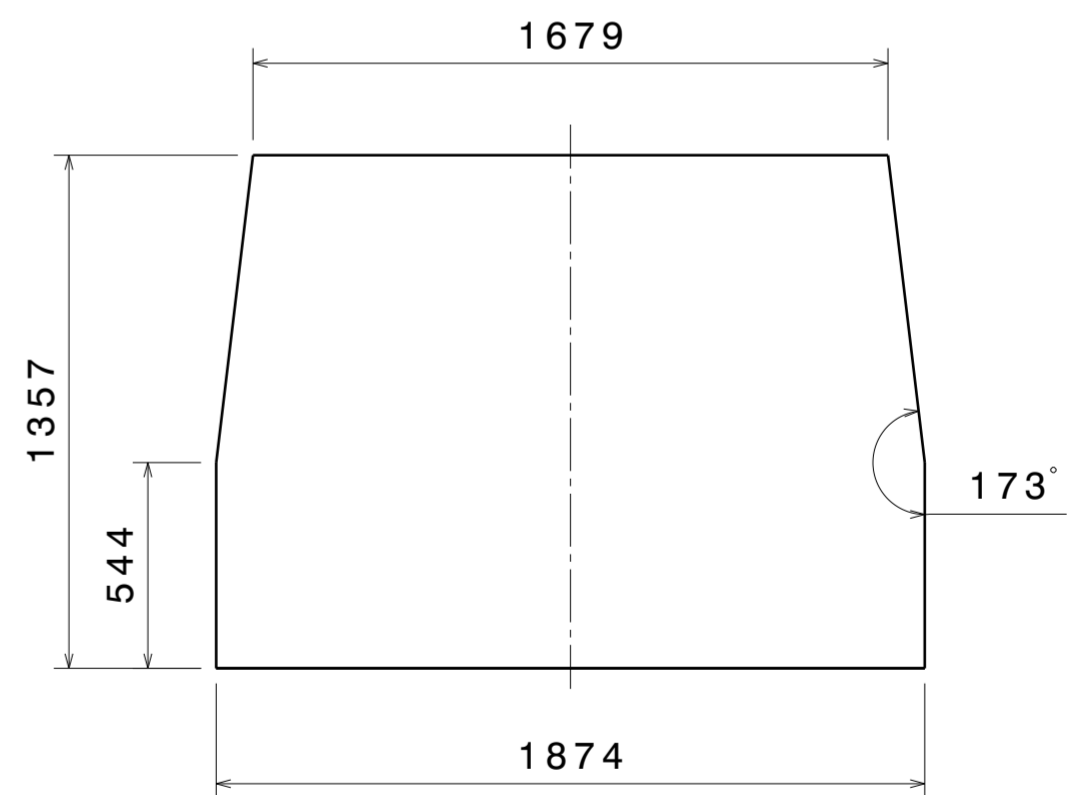
PANEL TECHO INTERIOR



PANEL ARCÓN



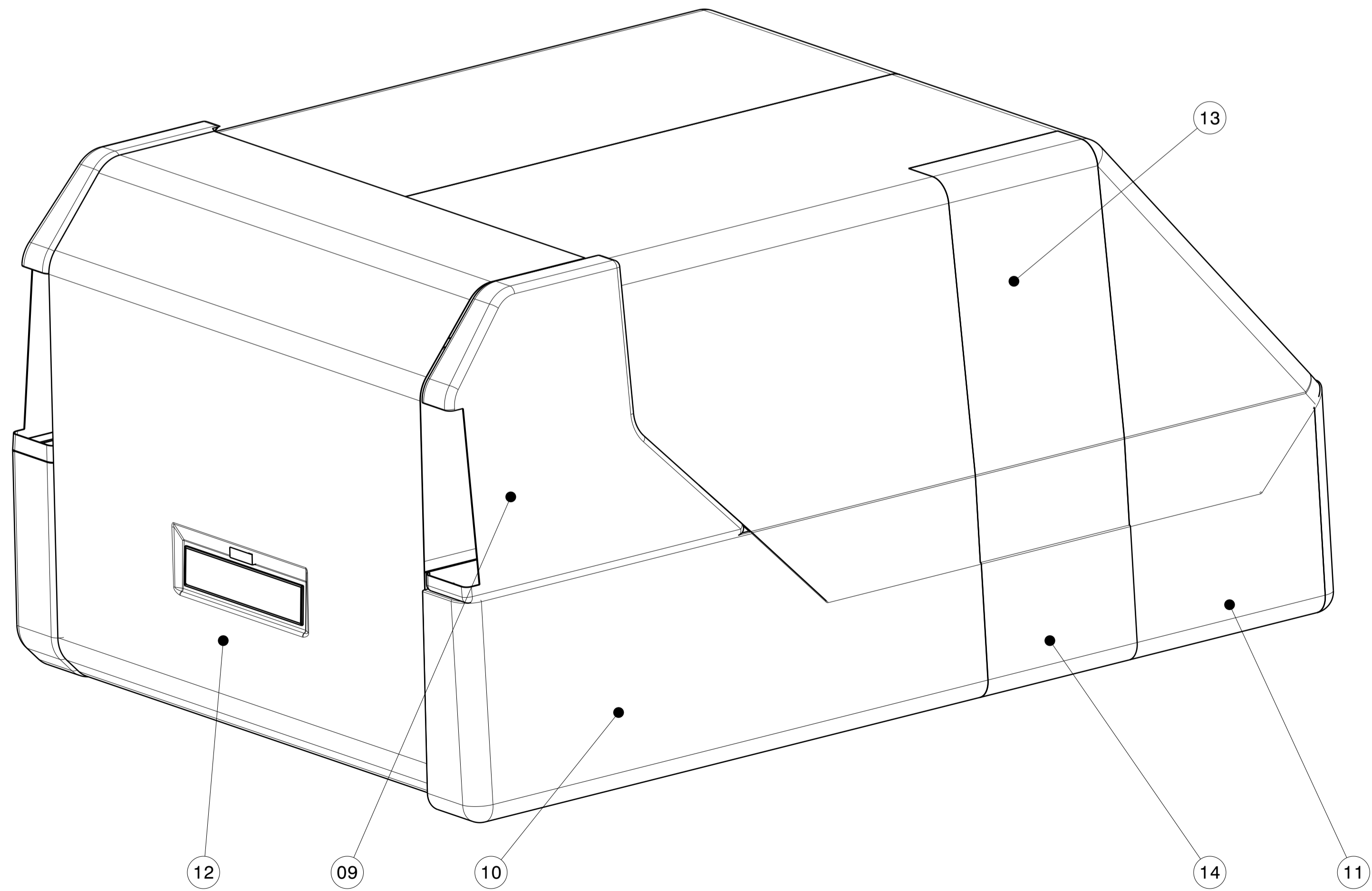
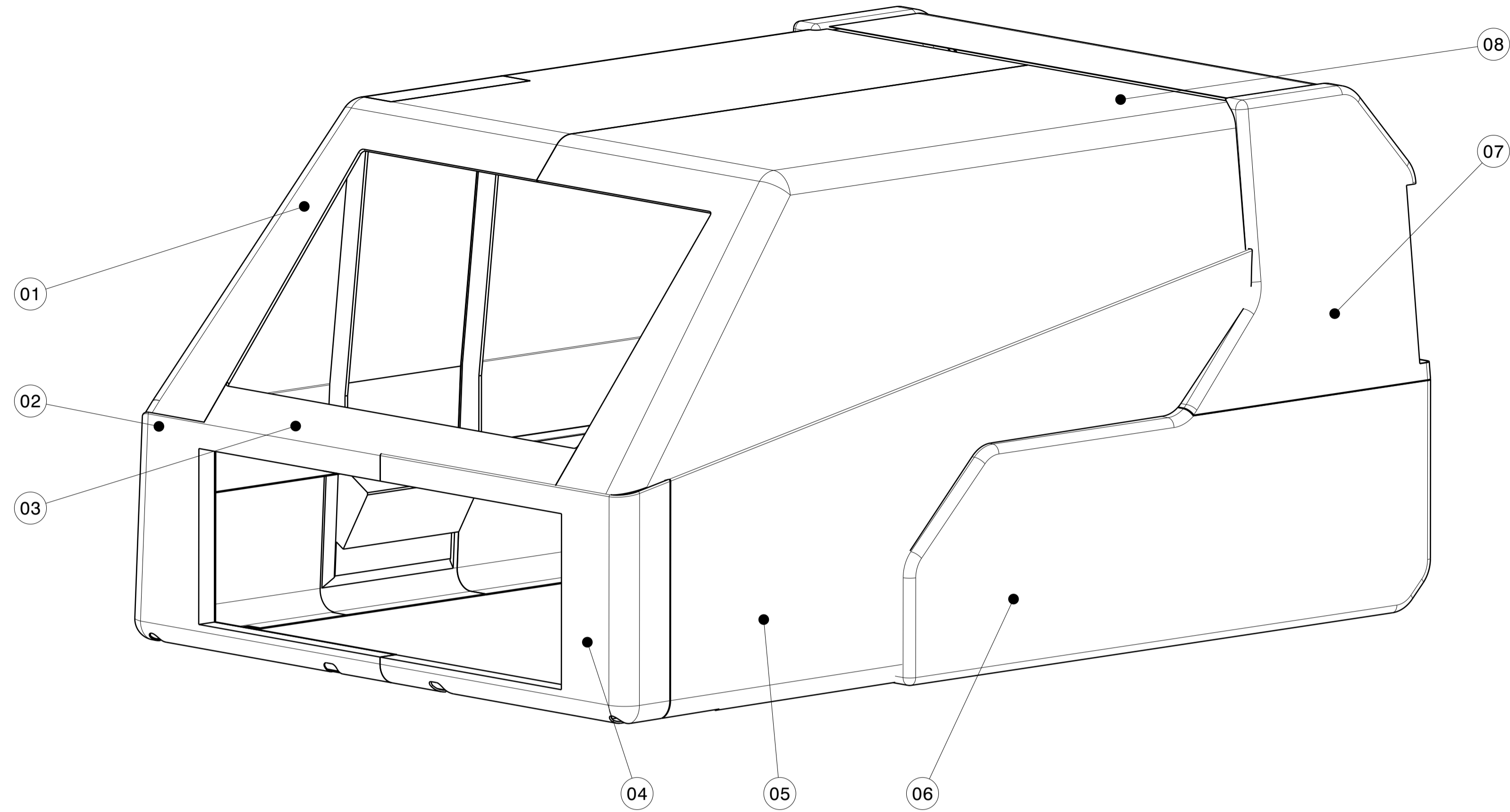
PANEL DIVISOR



Tolerancias generales según DIN ISO 2768-1 m		Universidad de Valladolid		
		DESIGNACIÓN PANELES INTERIORES		
FECHA 05/07/2023	FORMATO A2	REFERENCIA 0200	REV B	
AUTOR E. RUIZ LLAMAS	ESCALA 1:10	MASA(kg) 6,20	PÁGINA 4/4	

H G F E D C B A

1



NOTA:

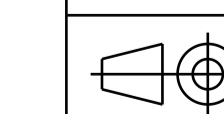
MATERIAL: POLIURETANO ELASTOFLEX
 RECUBRIMIENTO: POR PULVERIZACIÓN ELASTOCOAT
 PROVEEDOR: BASF

ESPESOR SALVO INDICACIÓN EN EL PLANO: 6 mm

14	PUERTA PARTE INFERIOR	0360	6	VER NOTA
13	PUERTA PARTE SUPERIOR	0350	6	VER NOTA
12	PORTÓN TRASERO	0340	5	VER NOTA
11	PANEL LATERAL DEREHO	0312	6	VER NOTA
10	PANEL CARENADO RUEDA DCHO	0313	3	VER NOTA
09	PANEL SUPERIOR DERECHO	0314	5	VER NOTA
08	TECHO LATERAL IZQUIERDO	0325	3	VER NOTA
07	PANEL SUPERIOR IZQUIERDO	0324	5	VER NOTA
06	PANEL CARENADO RUEDA IZQD	0323	5	VER NOTA
05	PANEL LATERAL IZQUIERDO	0322	4	VER NOTA
04	PANEL FRONTAL IZQUIERDO	0321	4	VER NOTA
03	TECHO PANEL FRONTAL	0330	3	VER NOTA
02	PANEL FRONTAL DERECHO	0311	4	VER NOTA
01	TECHO LATERAL DERECHO	0315	3	VER NOTA
REP	DESIGNACIÓN	REFERENCIA	PÁGINA	MATERIAL

Tolerancias generales según DIN ISO 2768-1 m

Universidad de Valladolid



DESIGNACIÓN
 PANELES EXTERIORES

FECHA
 05/07/2023

FORMATO
 A1

REFERENCIA
 0300

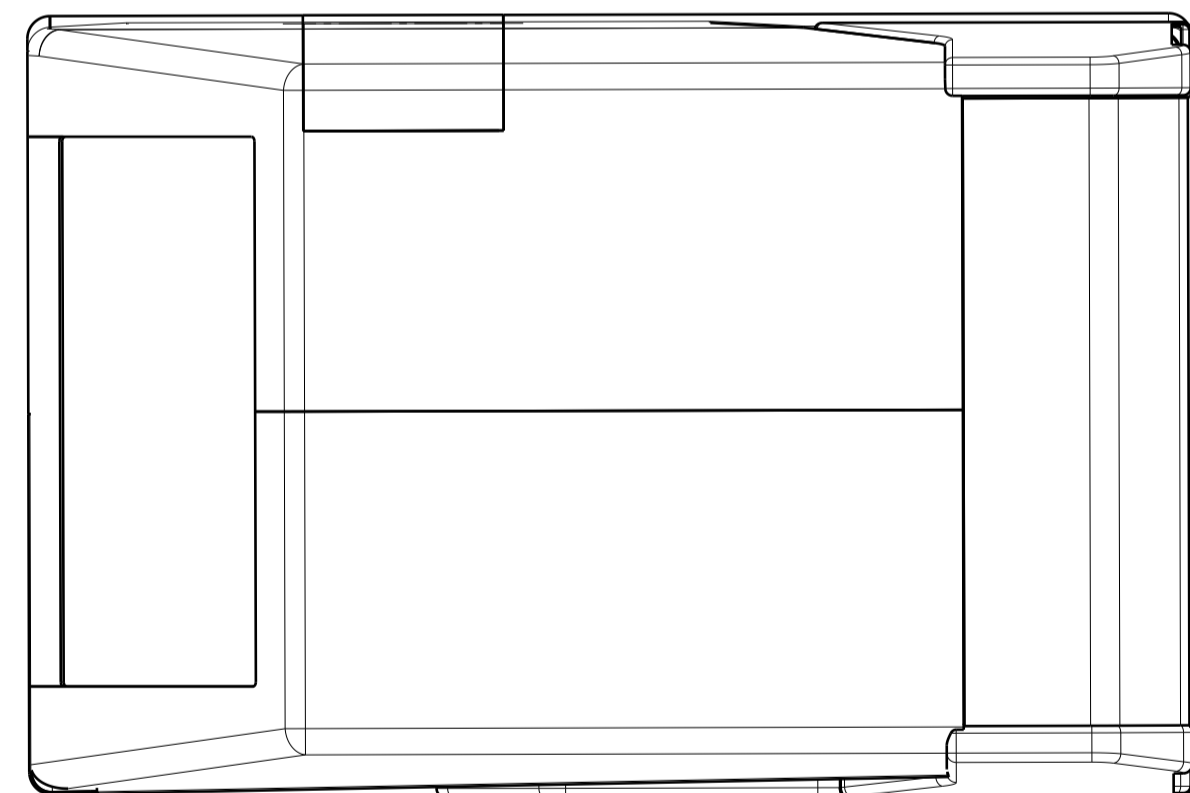
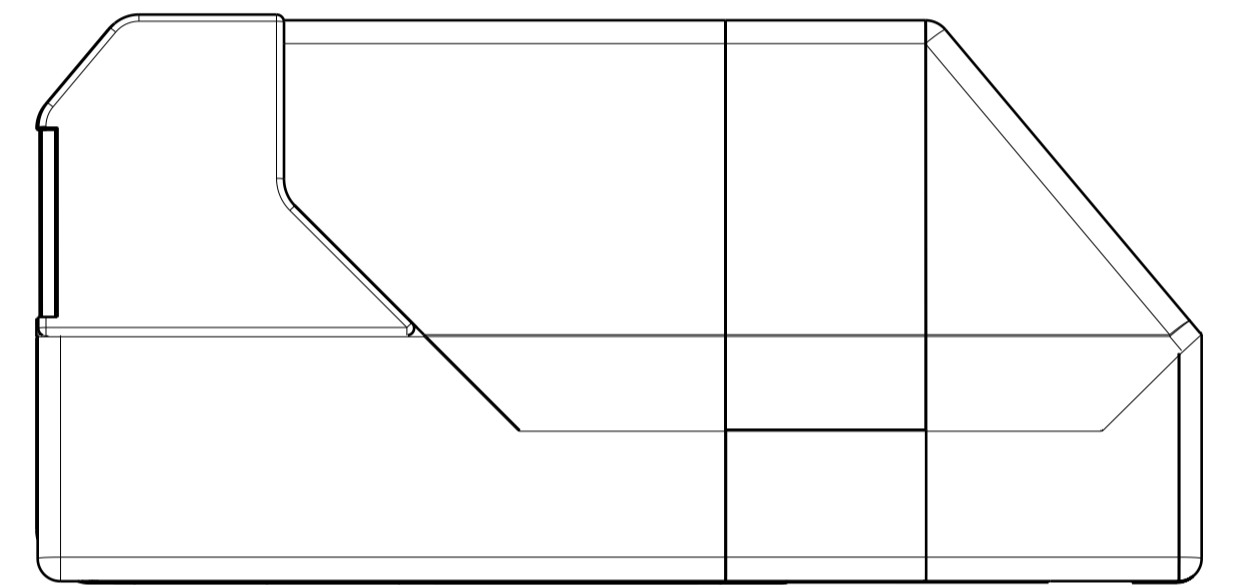
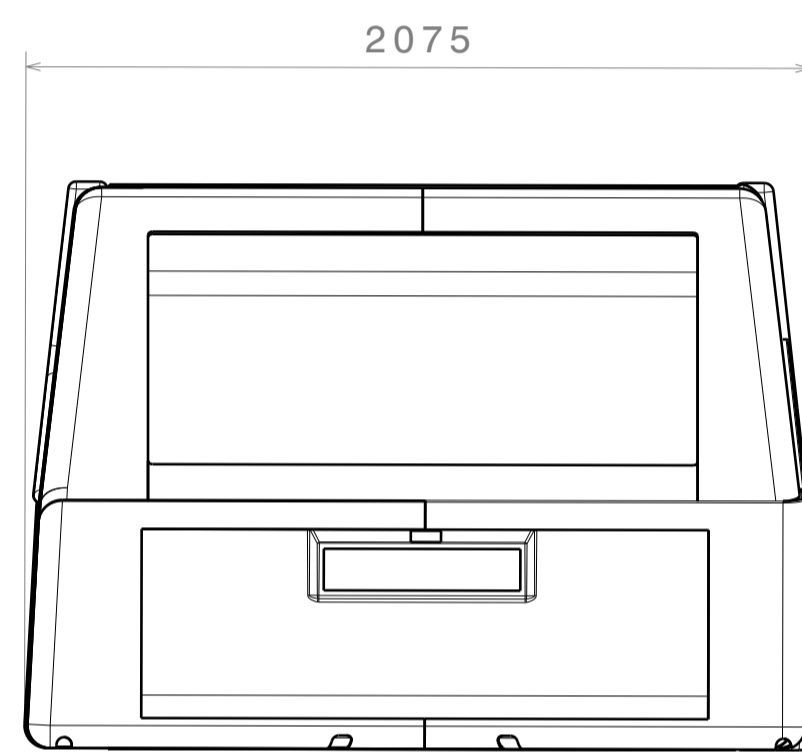
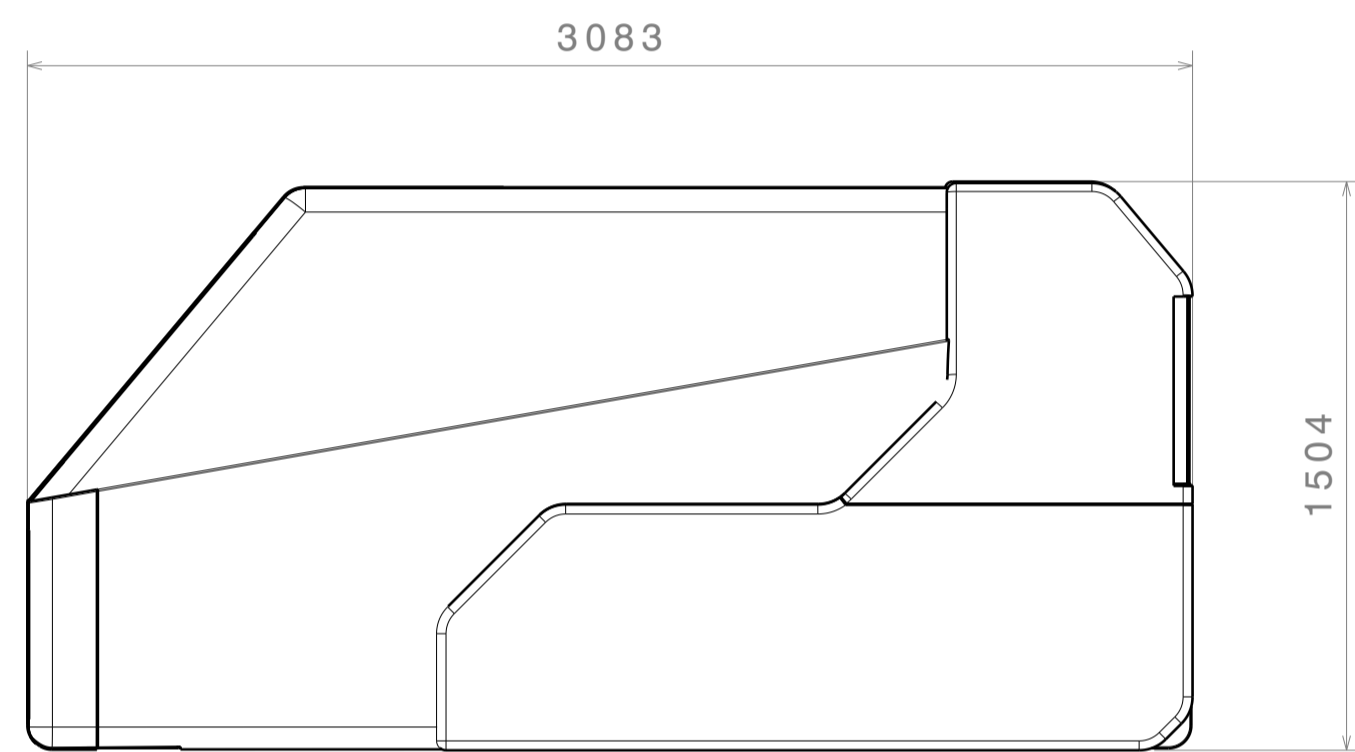
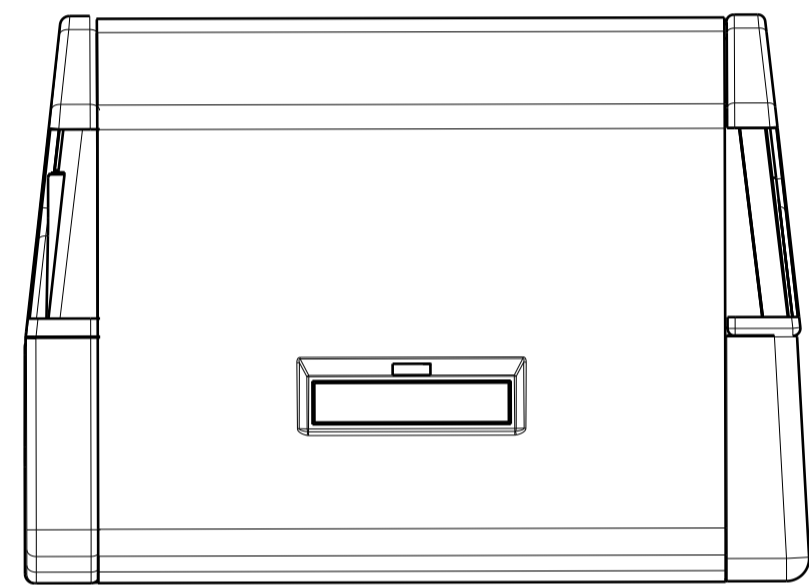
REV
 B

AUTOR
 E. RUIZ LLAMAS

ESCALA 1:10 MASA(kg) 68,10 PÁGINA 1/6

P O N M L K J I H G F E D C B A

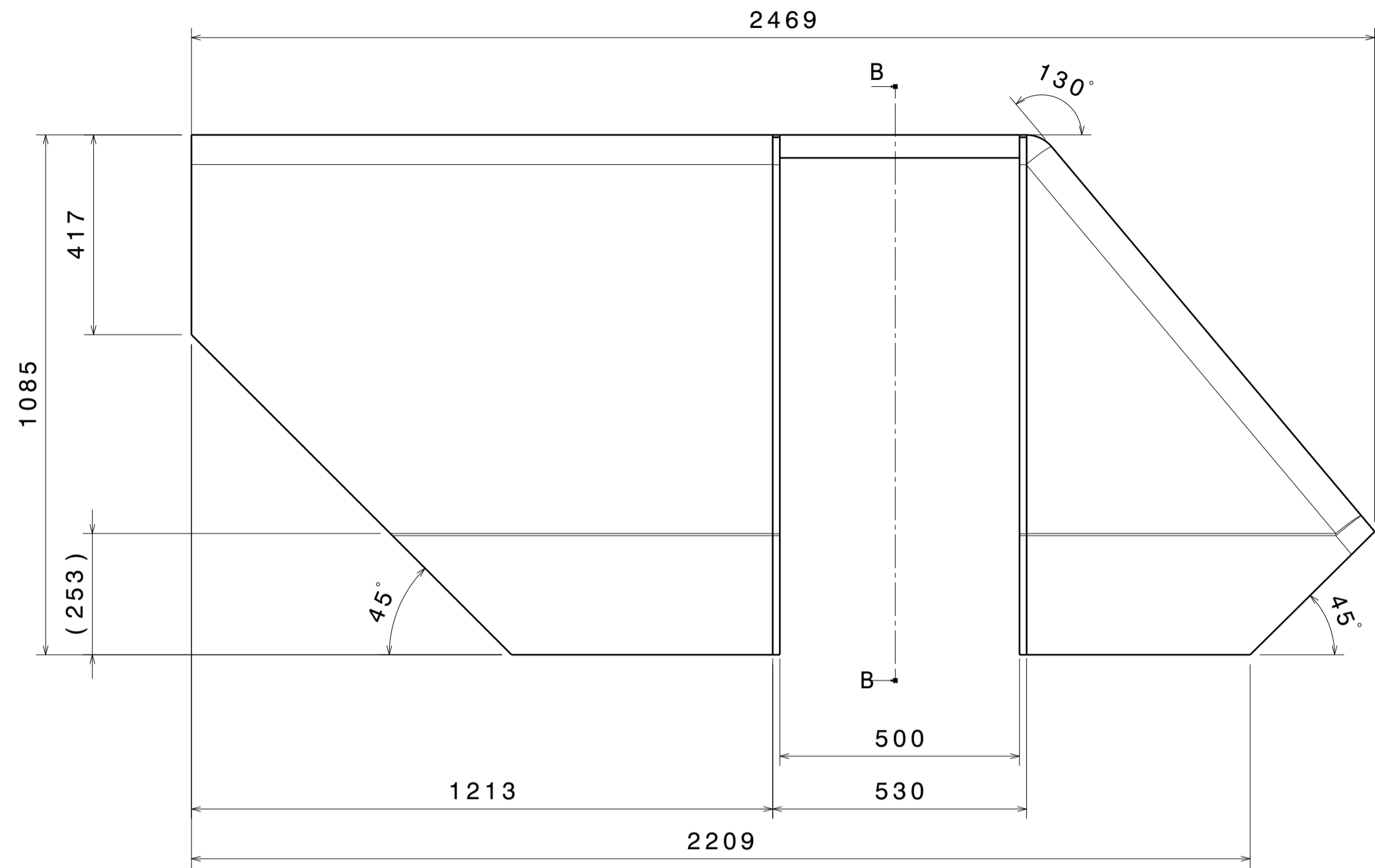
8 7 6 5 4 3 2 1



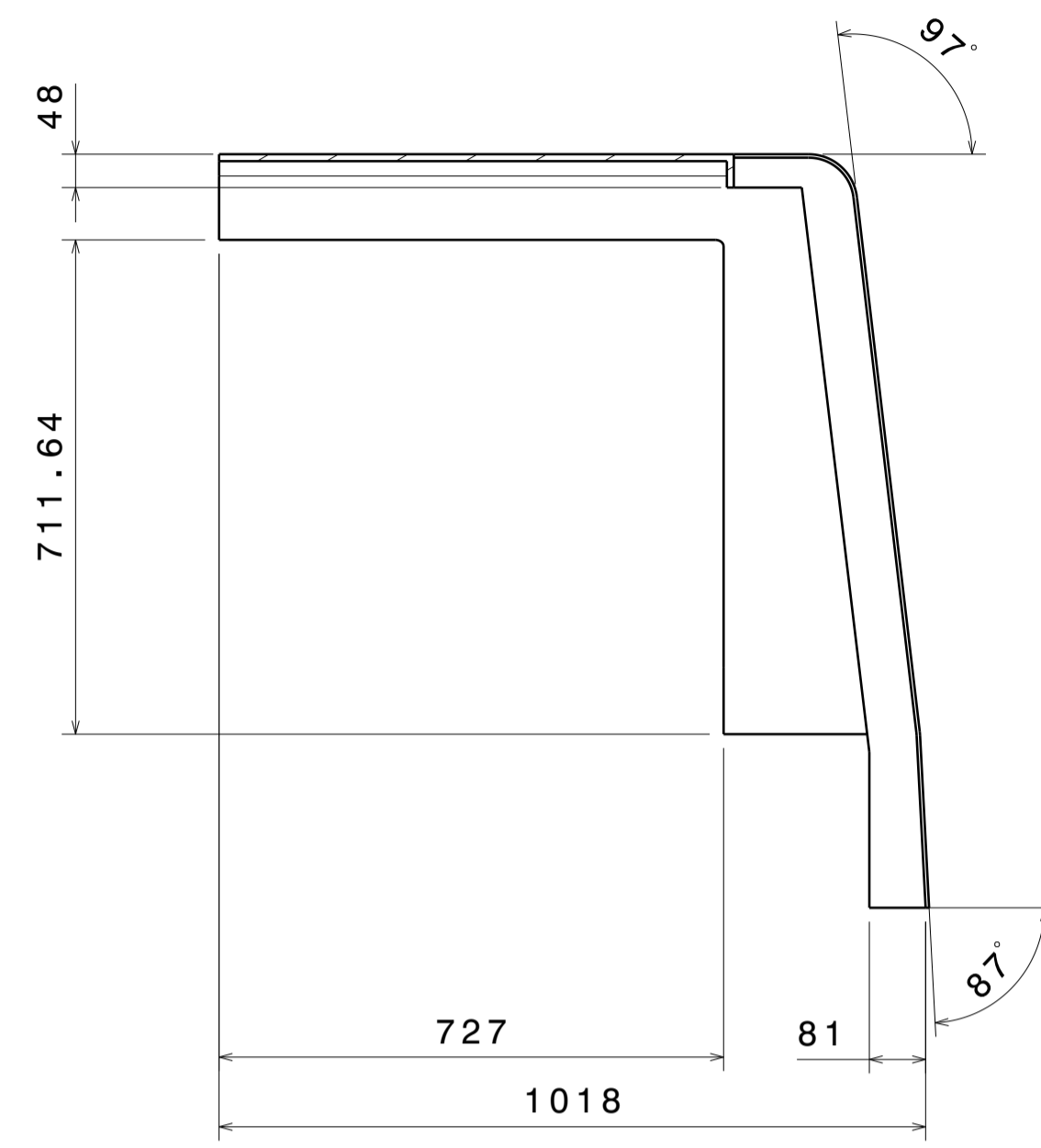
Tolerancias generales según DIN ISO 2768-1 m		Universidad de Valladolid	
		DESIGNACIÓN PANELES EXTERIORES	
FECHA 05/07/2023	FORMATO A1	REFERENCIA 0300	REV B
AUTOR E. RUIZ LLAMAS		ESCALA 1:10	MASA(kg) 68,10 PÁGINA 2/6

P O N M L K J I H G F E D C B A

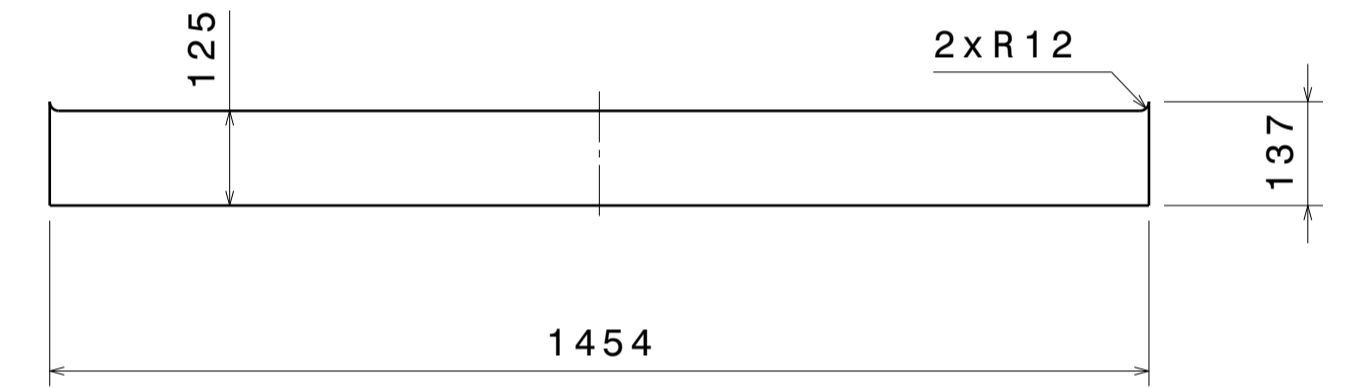
TECHO LATERAL DERECHO



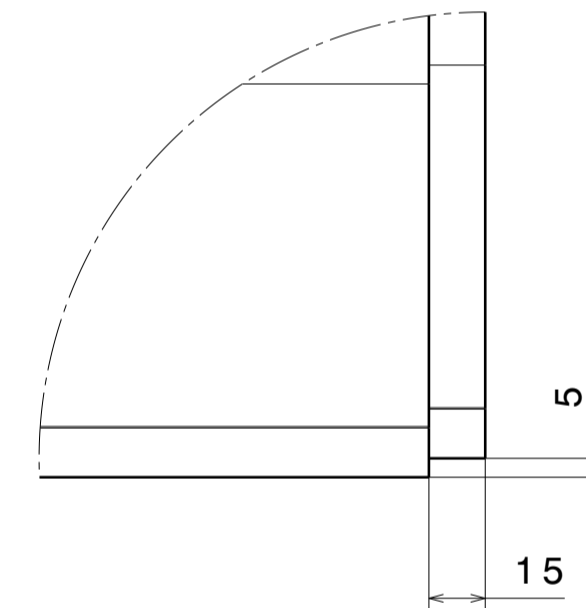
VISTA B-B



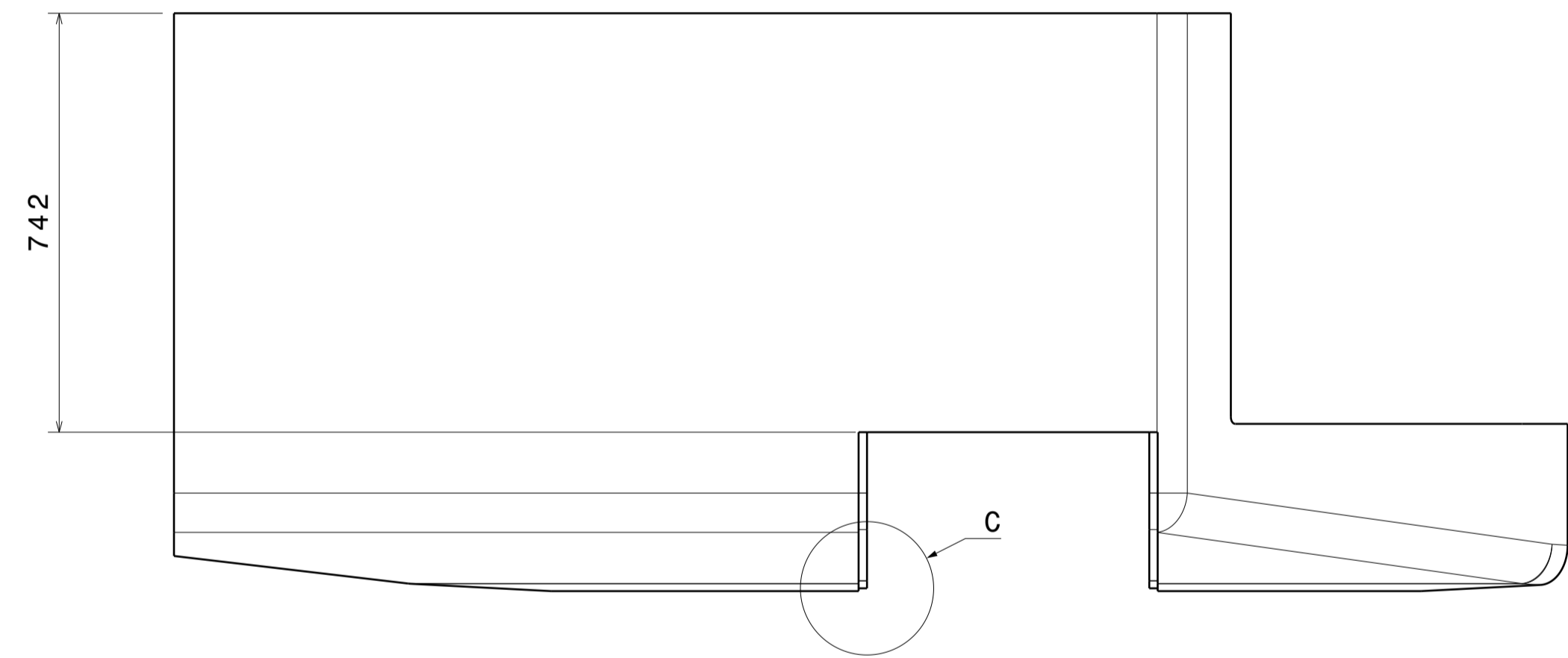
TECHO PANEL FRONTAL



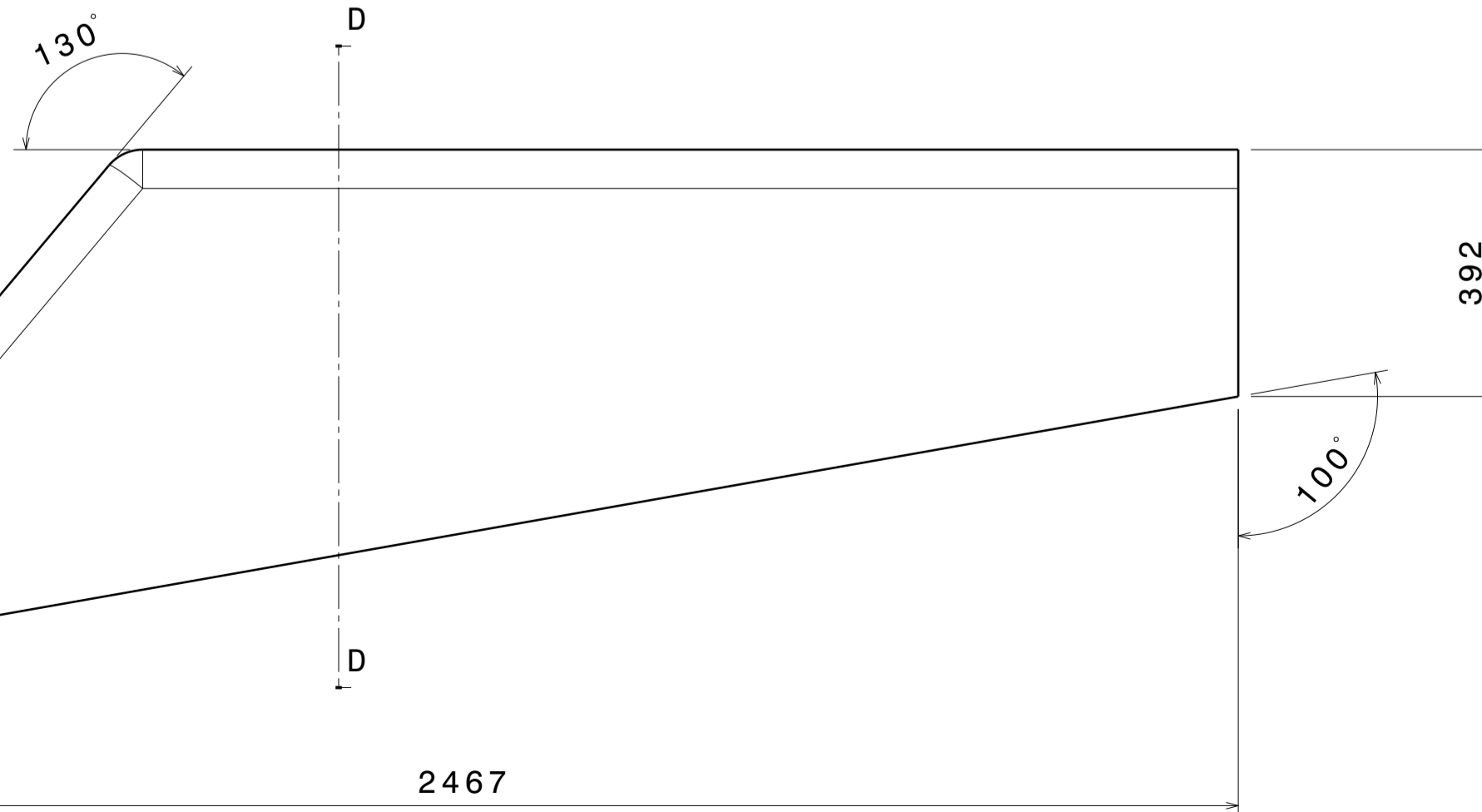
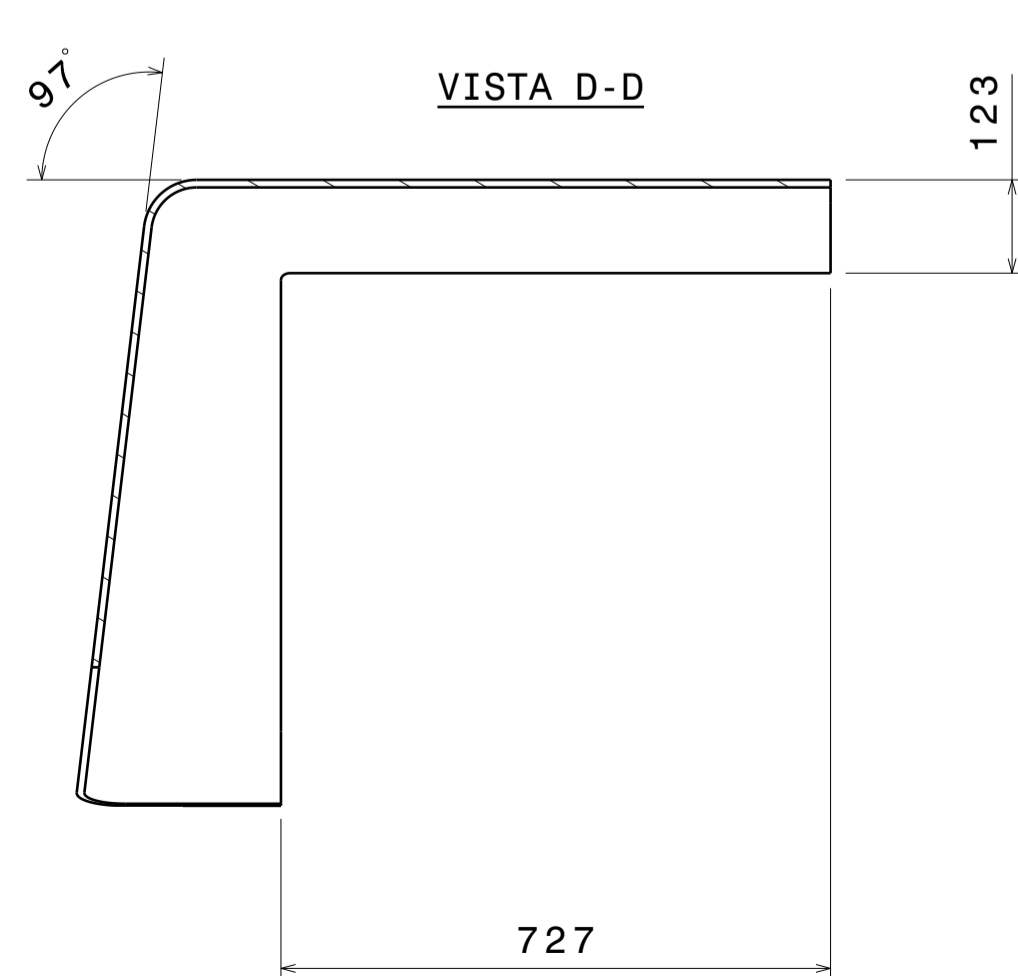
VISTA C
ESCALA: 1:2



TECHO LATERAL IZQUIERDO

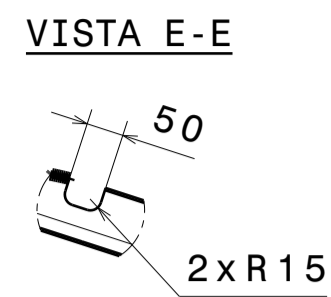
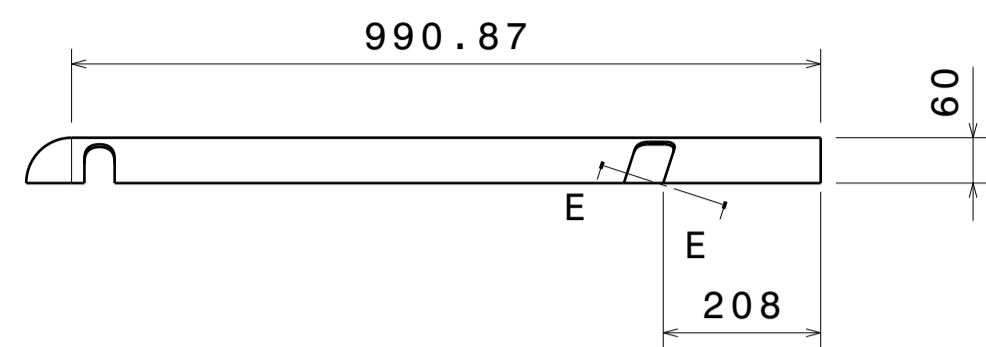


VISTA D-D



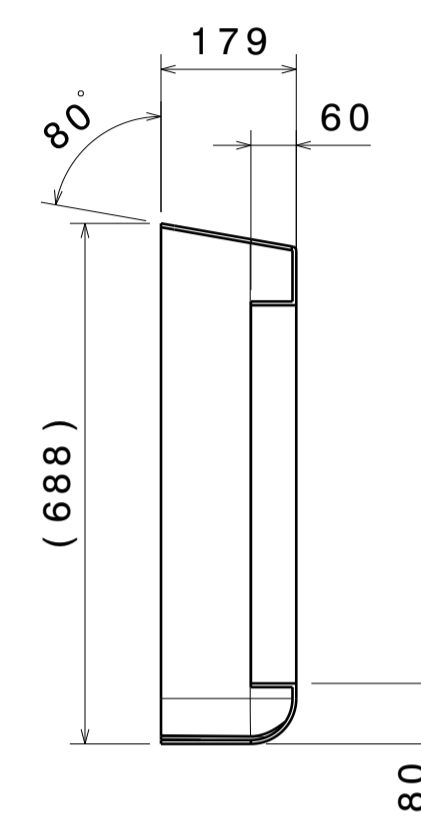
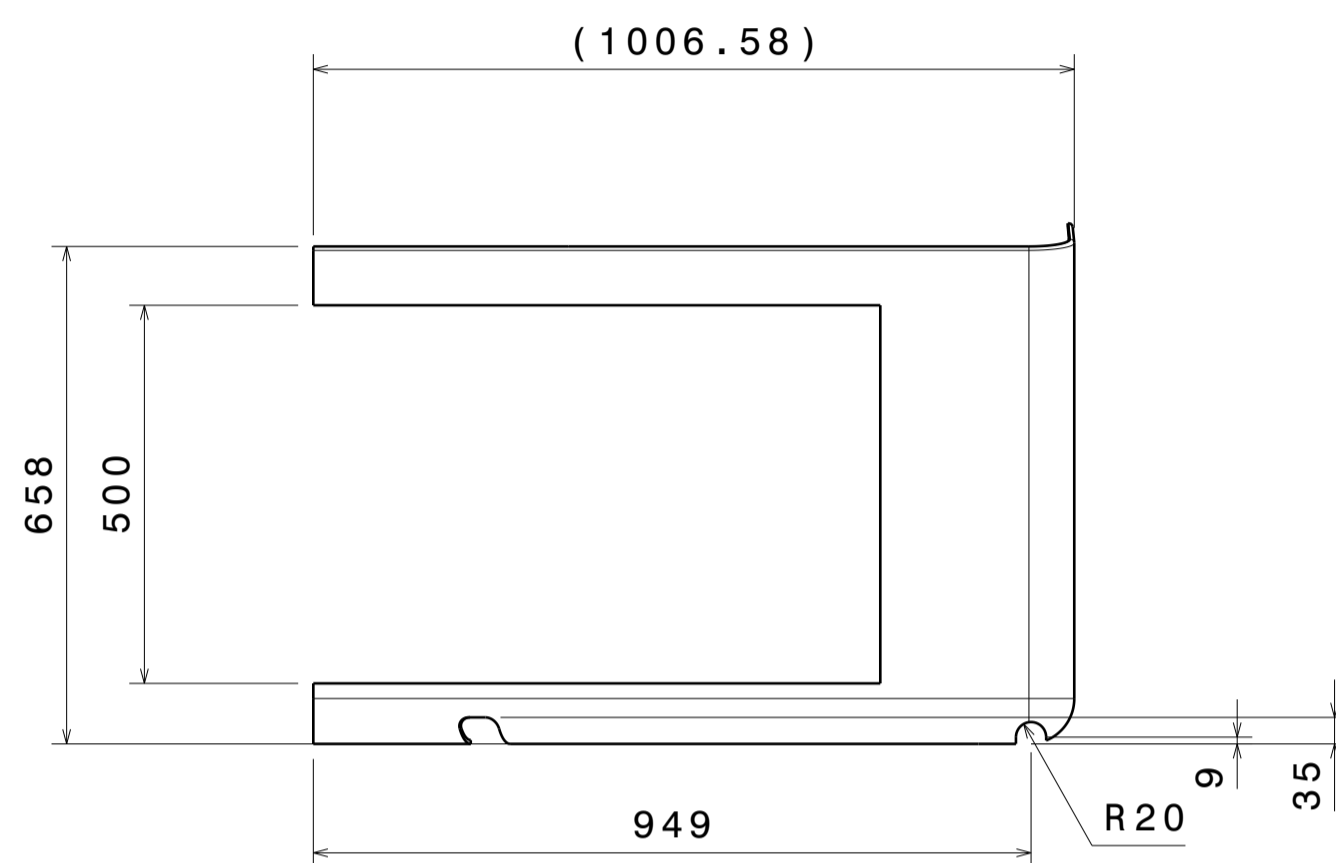
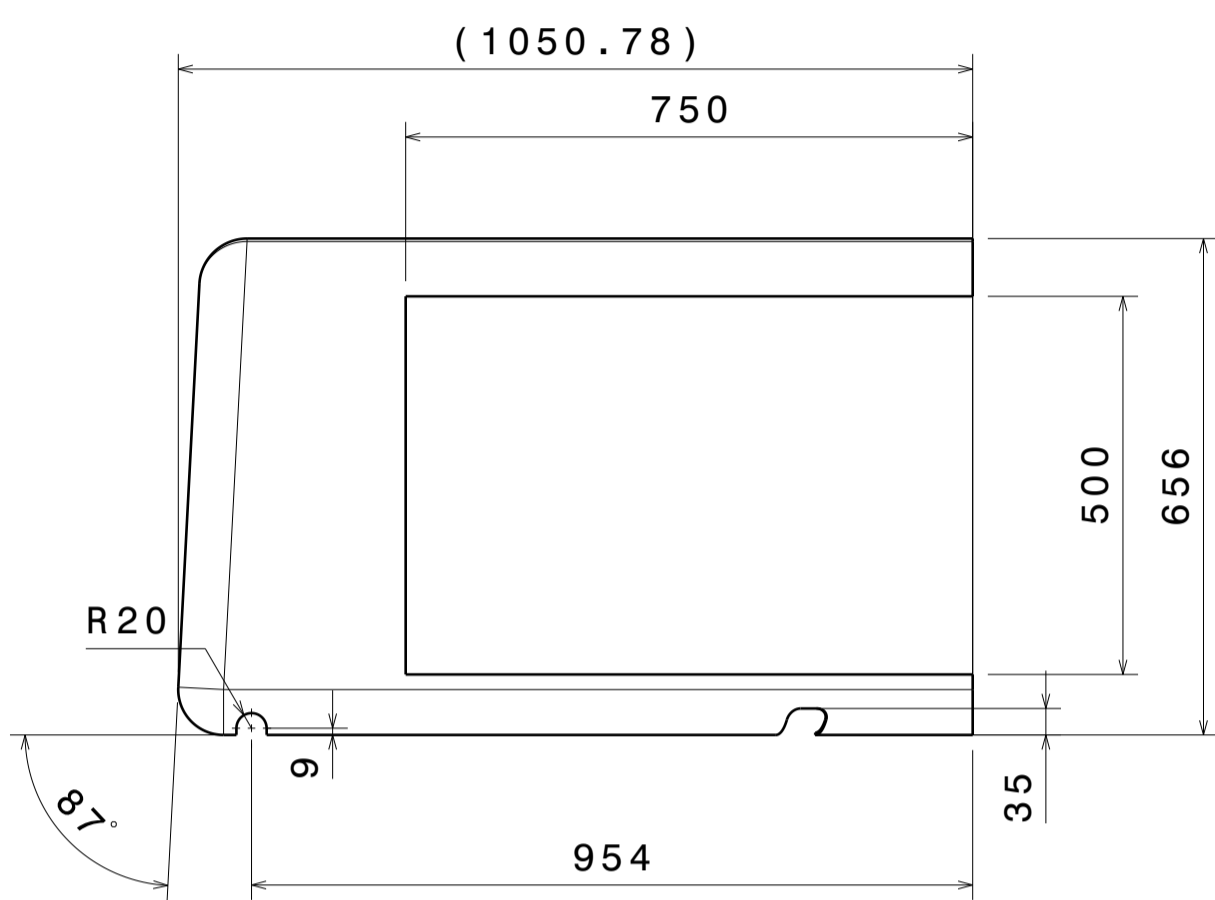
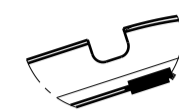
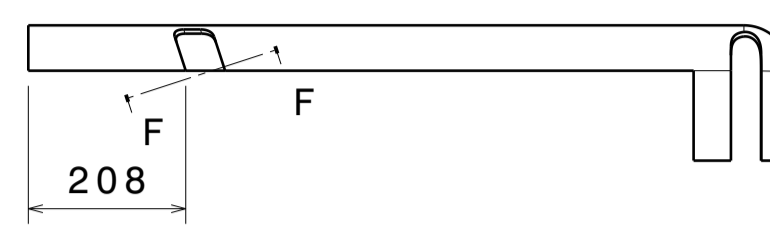
Tolerancias generales según DIN ISO 2768-1 m		Universidad de Valladolid		
		DESIGNACIÓN PANELES EXTERIORES		
FECHA 05/07/2023	FORMATO A1	REFERENCIA 0300	REV B	
AUTOR E. RUIZ LLAMAS		ESCALA 1:10	MASA(kg) 68,10	PÁGINA 3/6

PANEL FRONTAL DERECHO

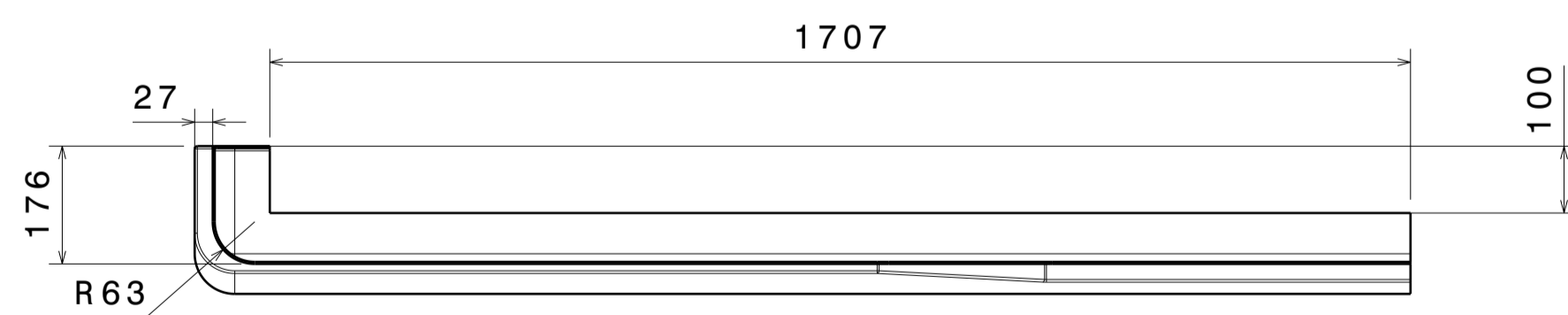
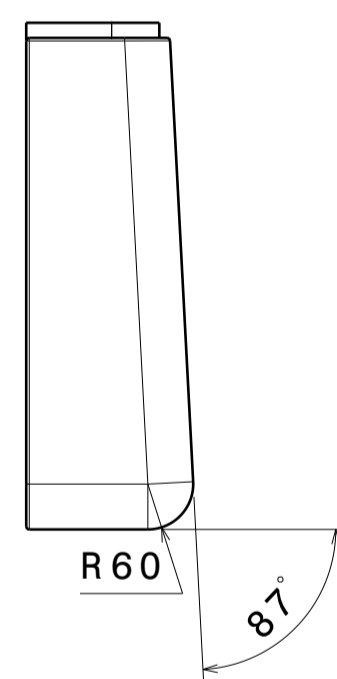
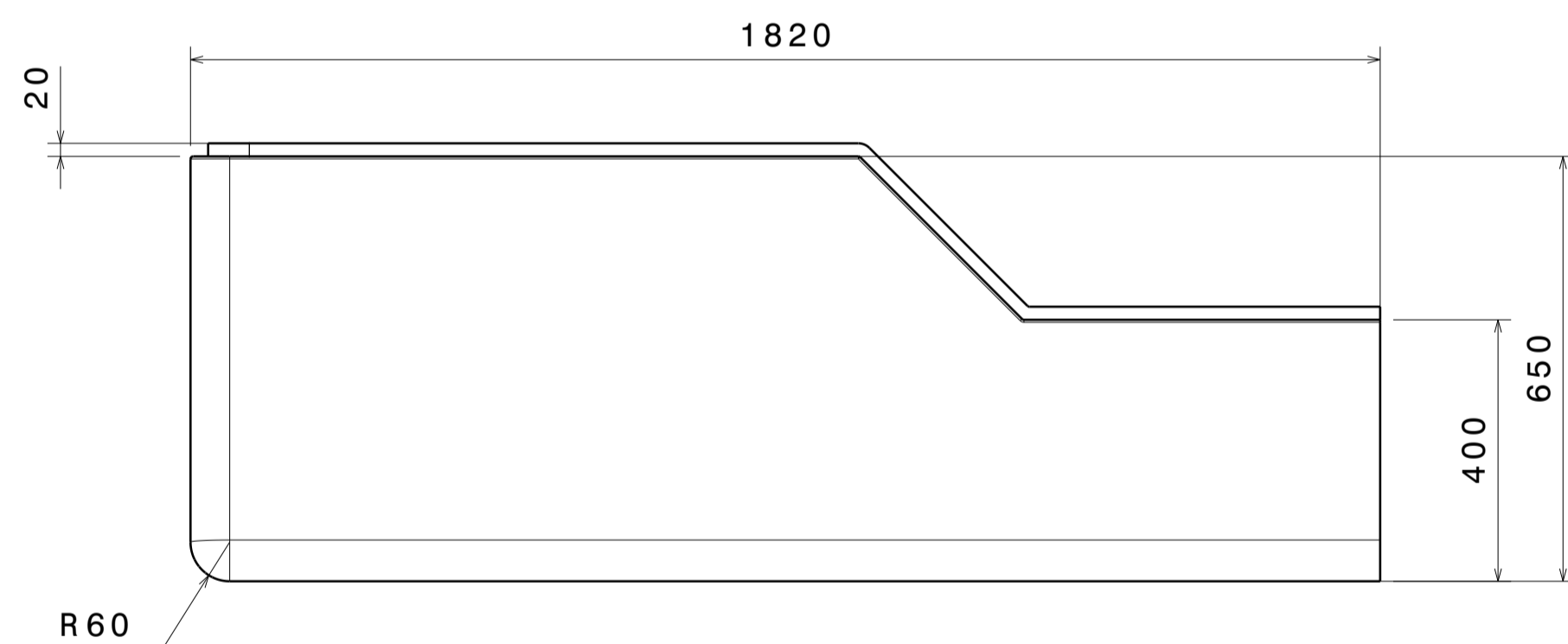


PANEL FRONTAL IZQUIERDO

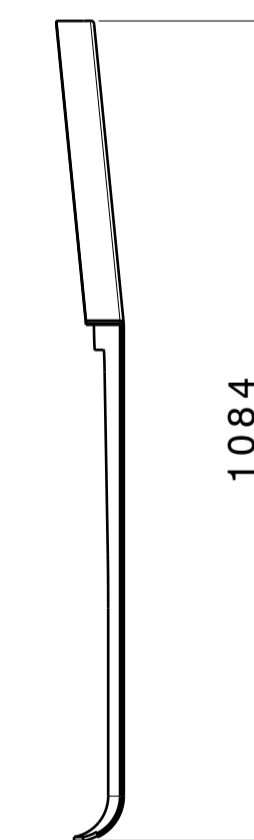
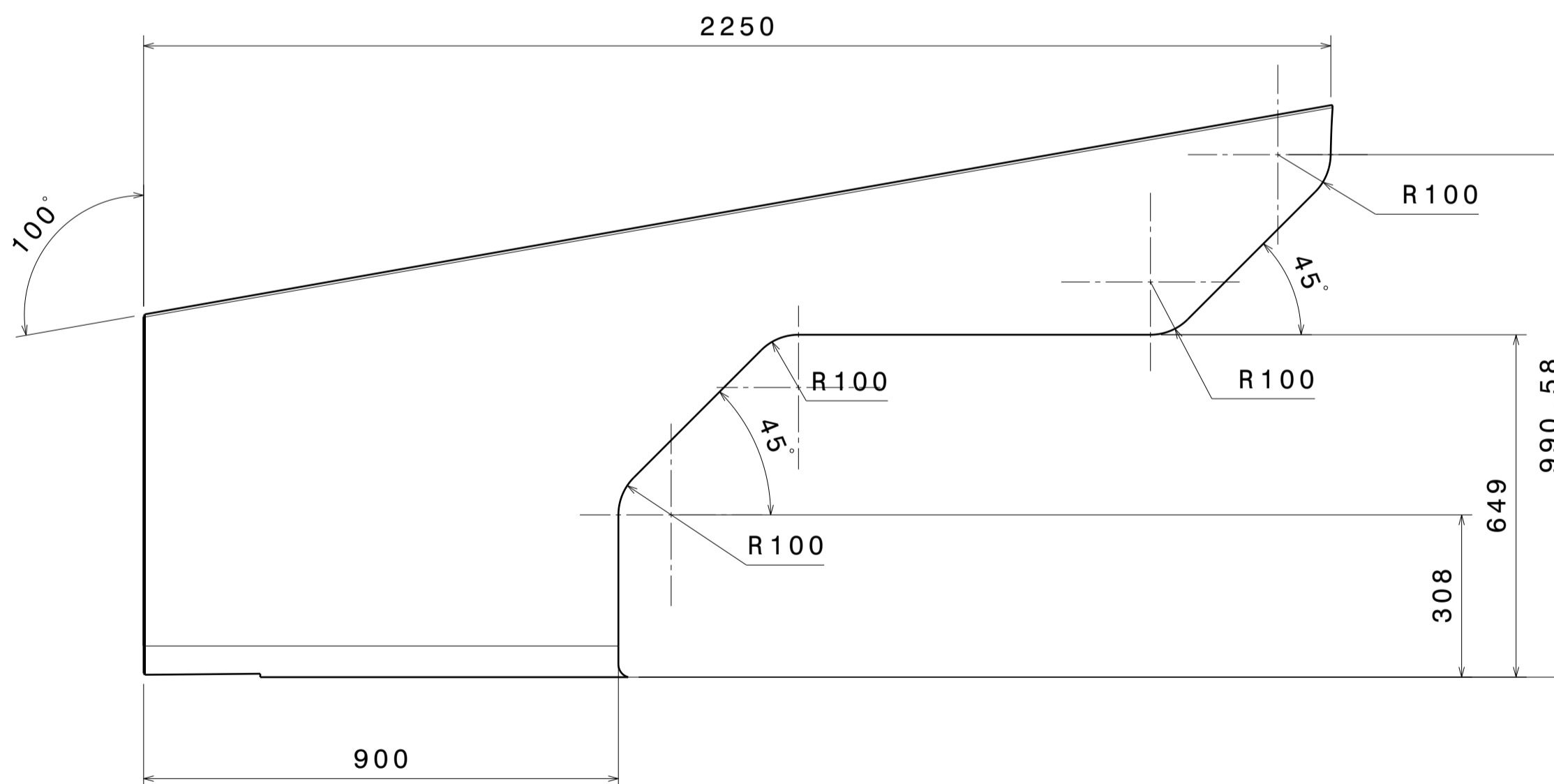
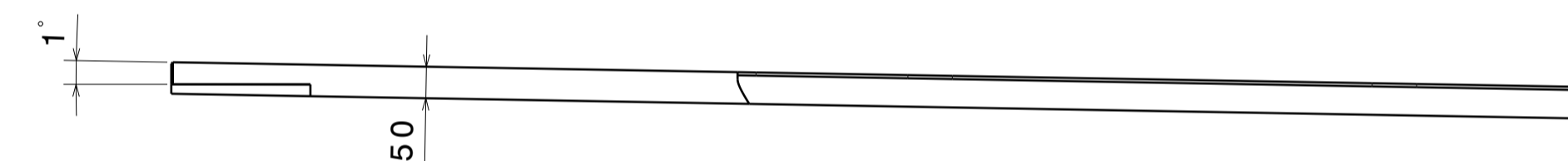
VISTA F-F



PANEL CARENADO RUEDA DERECHO

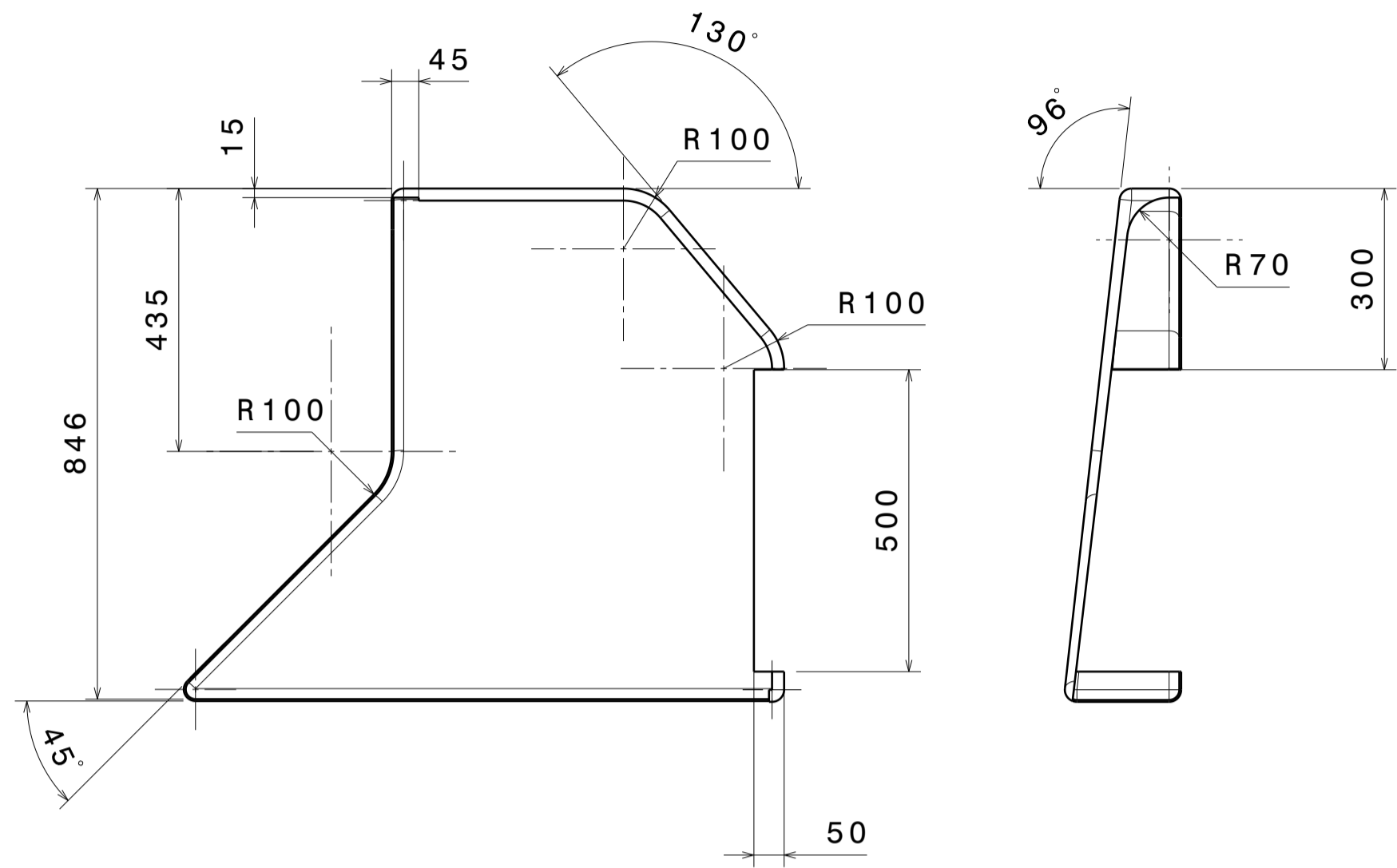


PANEL LATERAL IZQUIERDO

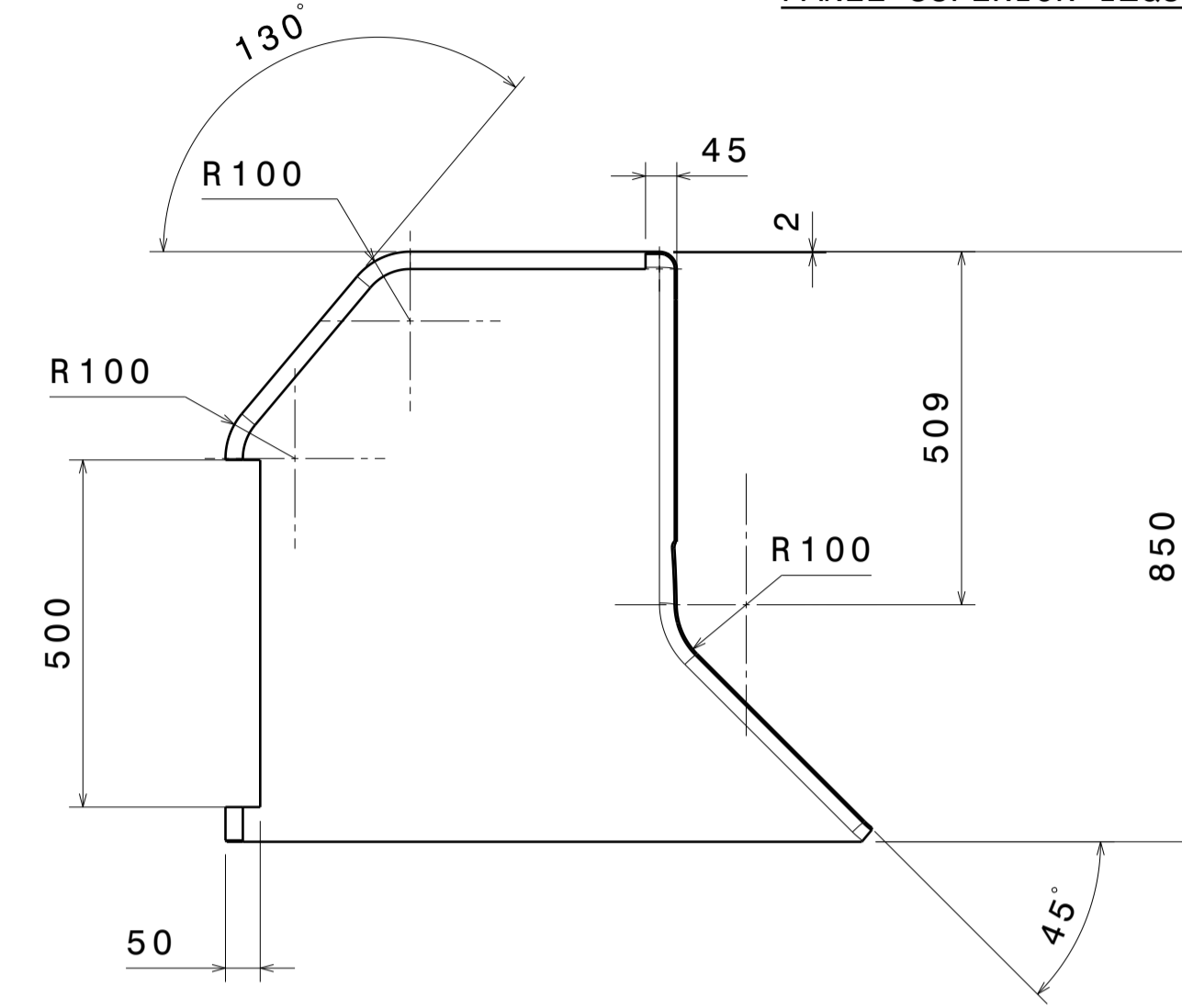


Tolerancias generales según DIN ISO 2768-1 m		Universidad de Valladolid		
		DESIGNACIÓN PANELES EXTERIORES		
FECHA 05/07/2023	FORMATO A1	REFERENCIA 0300	REV B	
AUTOR E. RUIZ LLAMAS		ESCALA 1:10	MASA(kg) 68,10	PÁGINA 4/6

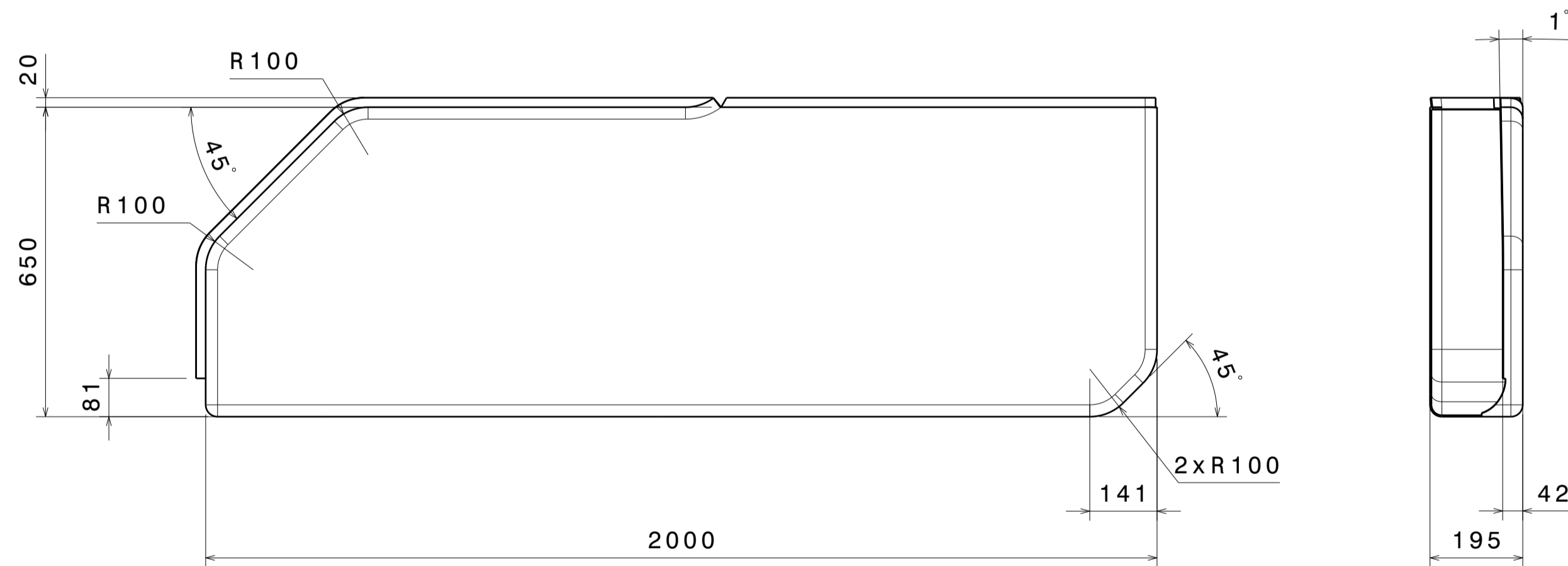
PANEL SUPERIOR IZQUIERDO



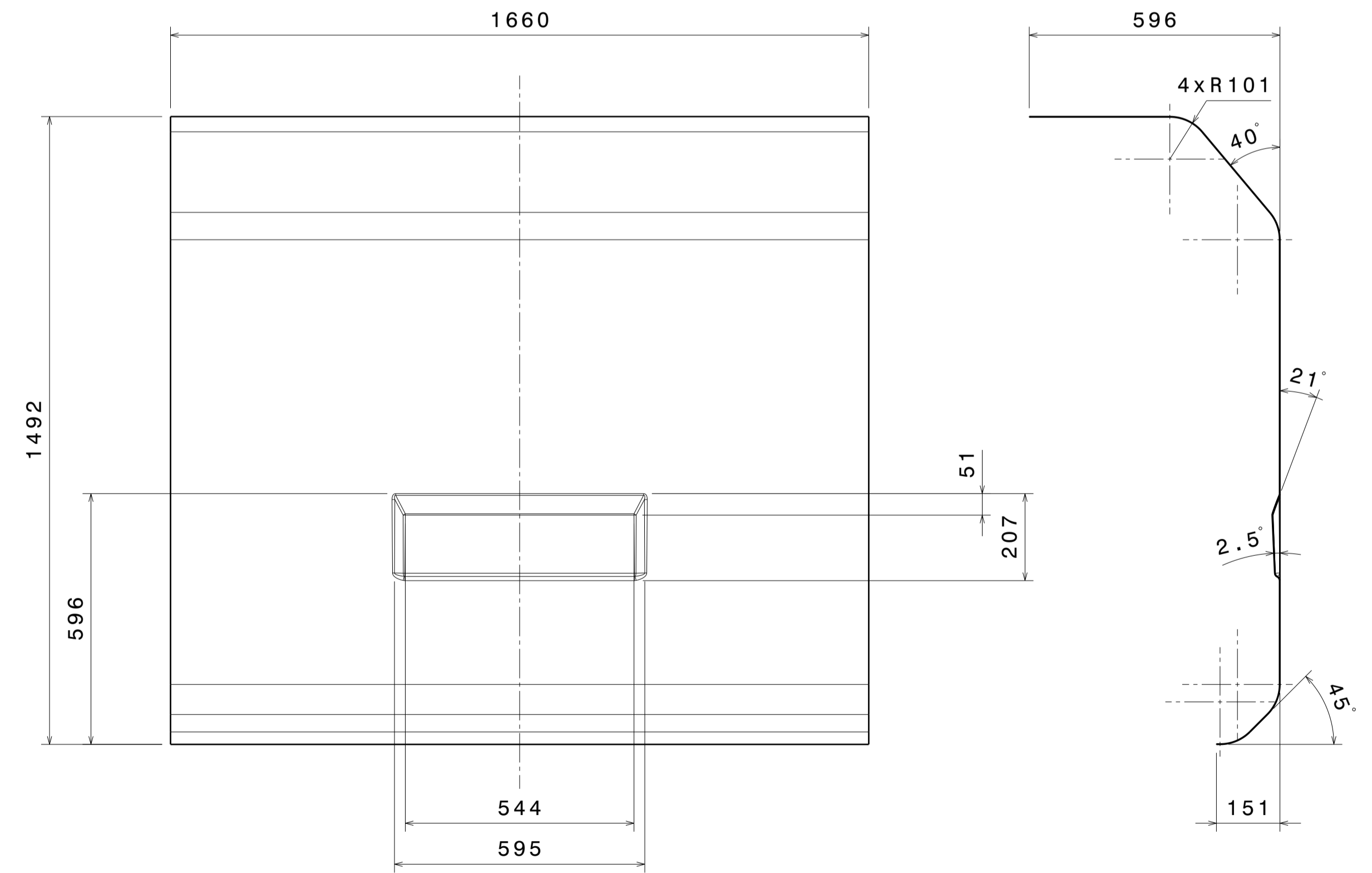
PANEL SUPERIOR IZQUIERDO



CARENADO RUEDA IZQUIERDO

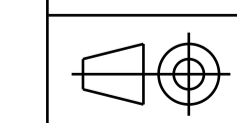


PORTÓN TRASERO



Tolerancias generales según DIN ISO 2768-1 m

Universidad de Valladolid



DESIGNACIÓN
PANELES EXTERIORES

FECHA
05/07/2023

FORMATO
A1

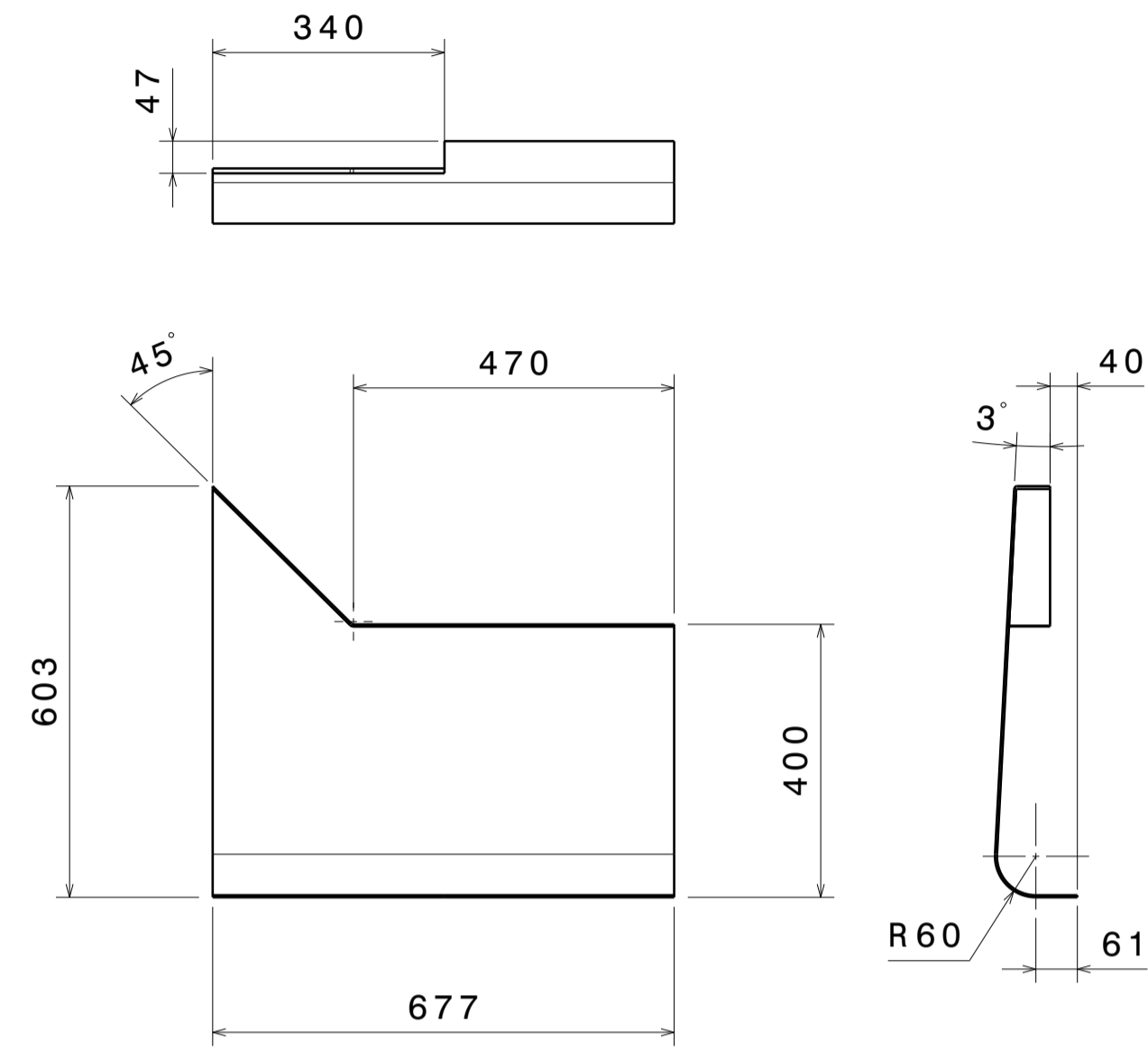
REFERENCIA
0300

REV
B

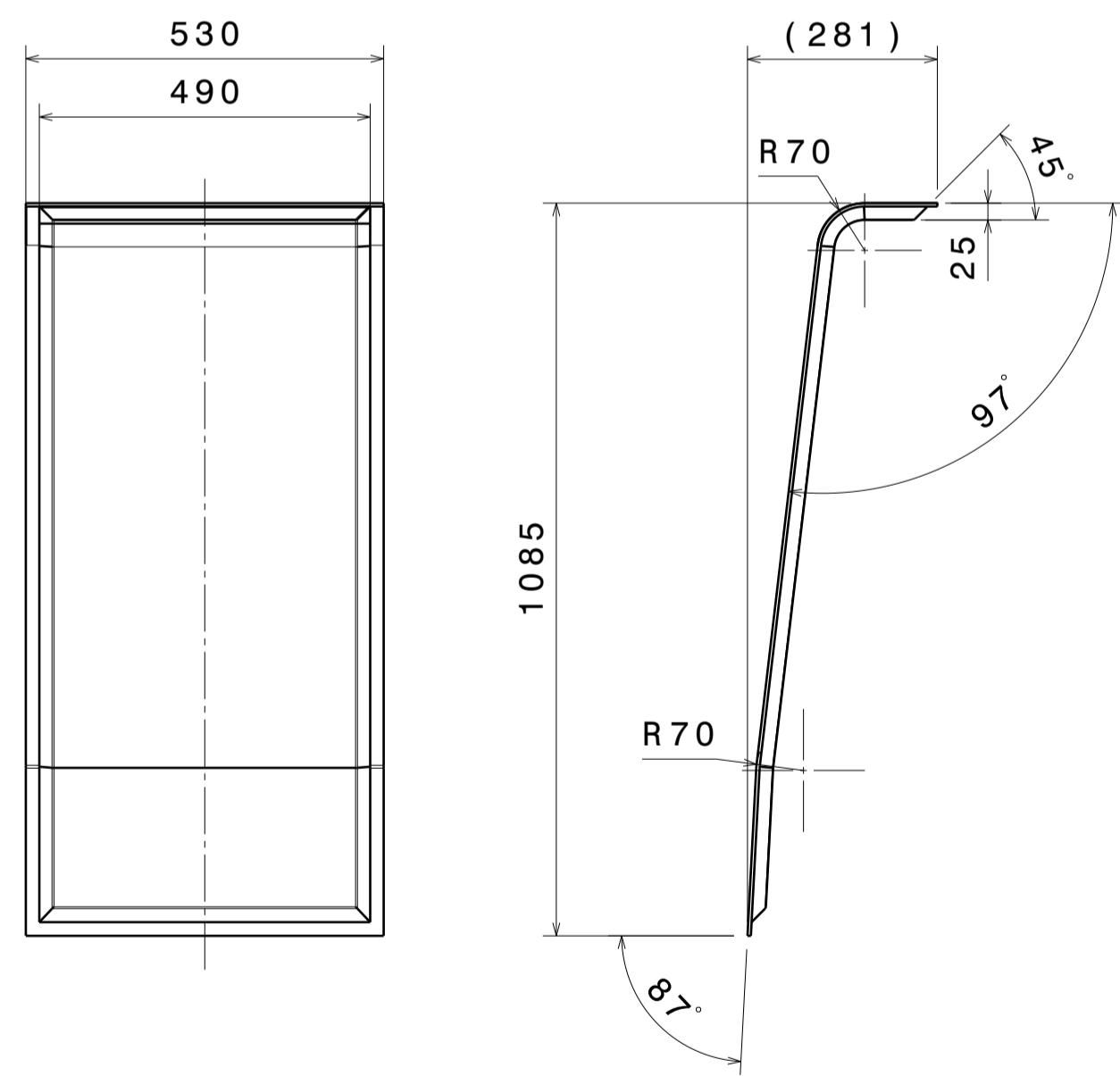
AUTOR
E. RUIZ LLAMAS

ESCALA 1:10 MASA(kg) 68,10 PÁGINA 5/6

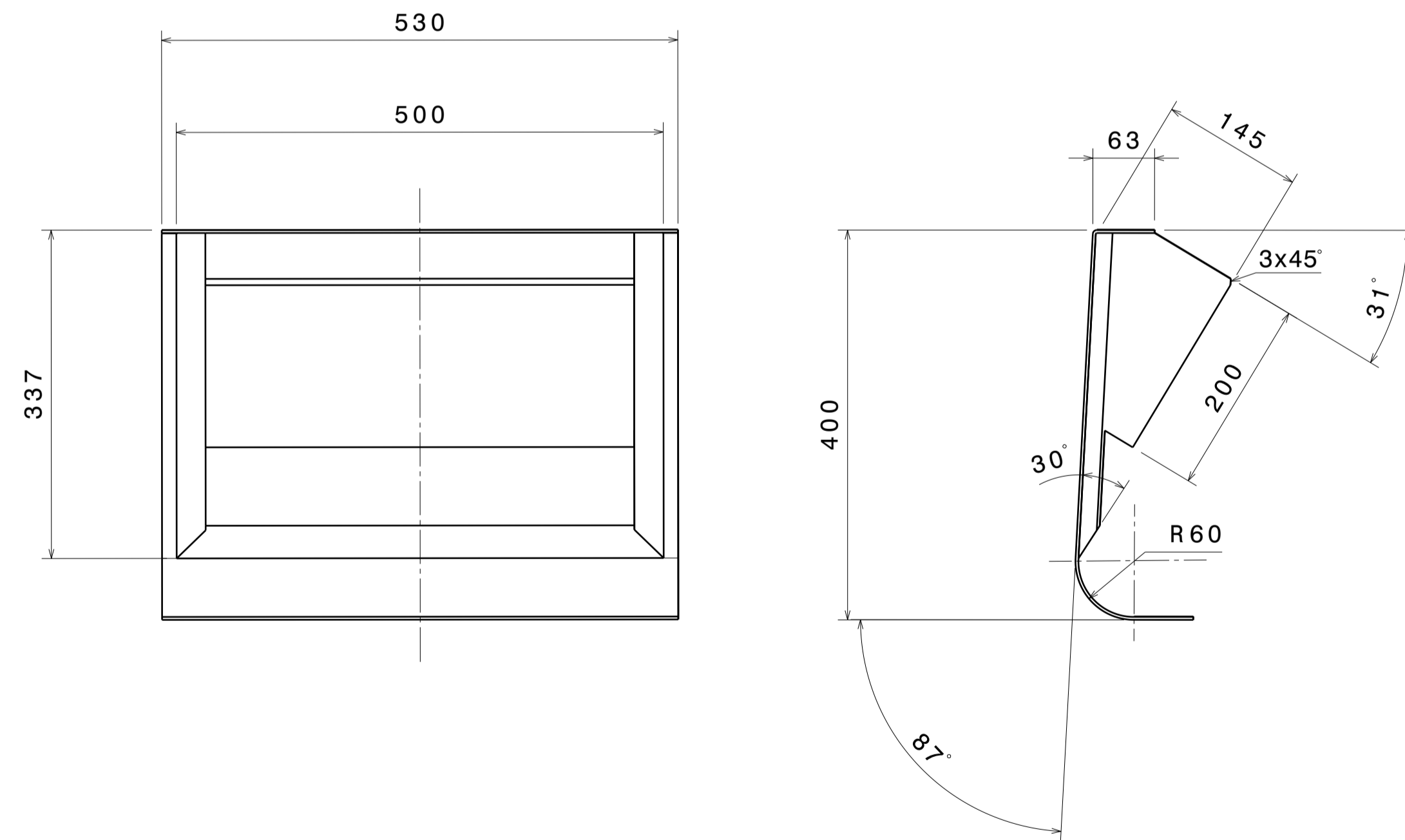
PANEL LATERAL DERECHO



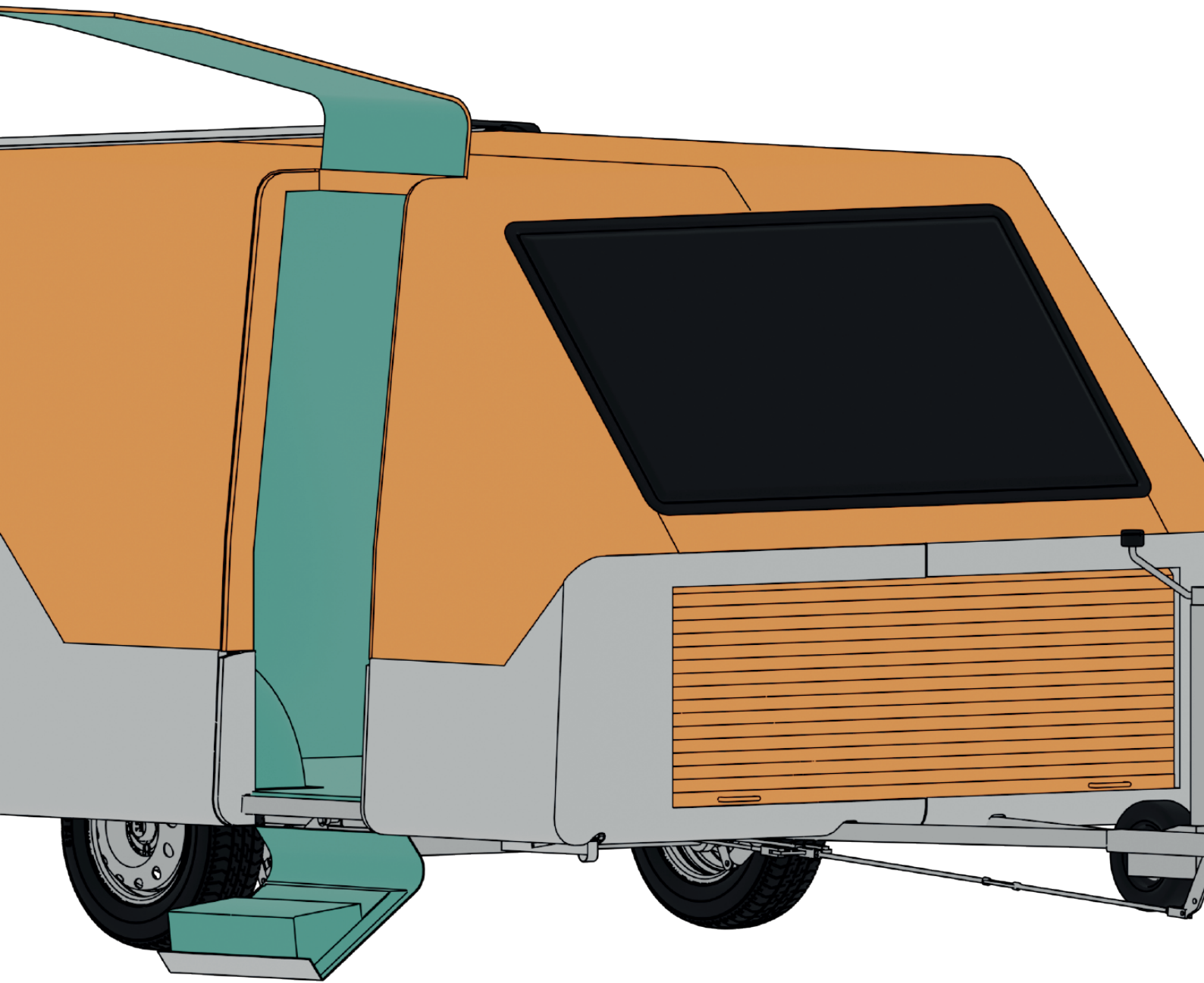
PUERTA PARTE SUPERIOR



PUERTA PARTE INFERIOR
ESCALA 1:5



Tolerancias generales según DIN ISO 2768-1 m		Universidad de Valladolid	
		DESIGNACIÓN	
		PLANO DE CONJUNTO	
FECHA	FORMATO	REFERENCIA	REV
05/07/2023	A1	0300	B
AUTOR	ESCALA	MASA(kg)	PÁGINA
E. RUIZ LLAMAS	1:10	68,10	6/6



IV. PRESUPUESTO

1 CUADRO DE MANO DE OBRA

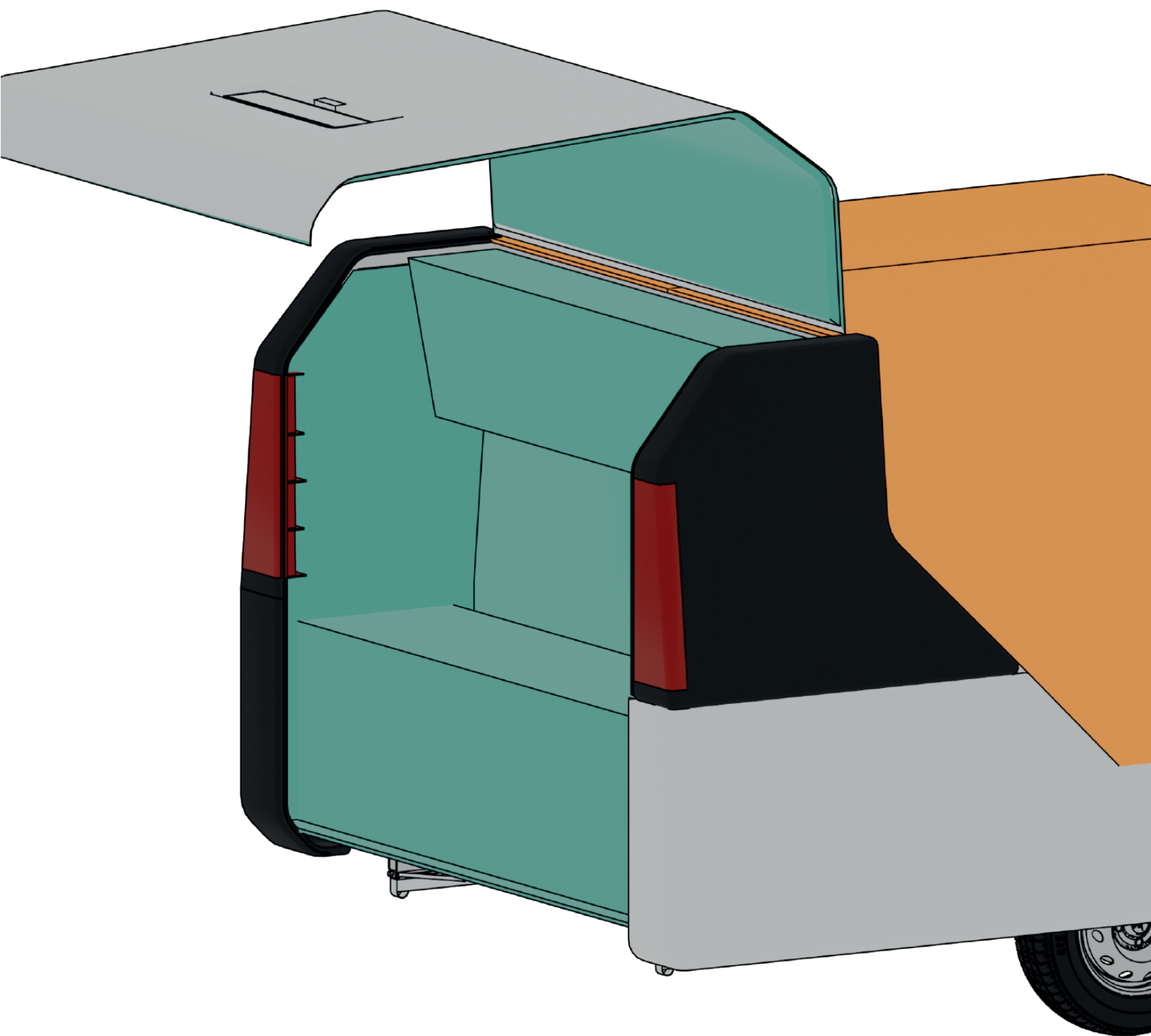
Nº	Operario	Tarea	€/h	Horas	Total (€)
1	Especialista	Moldeo de los paneles	10,5	4,5	47,25
2	Peón	Corte de perfiles	8,5	1	8,50
3	Especialista	Soldadura de los perfiles	12	3,5	42,00
4	Oficial de 1ª	Inspección de calidad	13,2	0,5	6,60
5	Oficial de 2ª	Montaje	9	4	36,00
6	Oficial de 1ª	Inspección final	13,2	1	13,20

2 CUADRO DE MATERIALES

Nº	Denominación del material	Precio(€)	Cantidad	Total (€)
1	PU Elatoflex+Elastocoat	35,26 /kg	75kg	2.644,50
2	Perfiles 30x30x3	7,10 /m	25m	177,50
3	Tornillos ROMIX C10022	0,20	31	6,20
4	Bisagras	5,75	4	23,00
5	Persiana 1500x500	244,88	1	244,88
6	Sistema freno de inercia	346,80	1	346,80
7	Rueda Jockey	36,75	1	36,75
8	Soporte rueda Jockey	5,00	1	5,00
9	Eje con frenos	650,00	1	650,00
10	Aislante Thermoroot-5	5,12 /m2	21	107,52
11	Pilotos traseros	11,02	2	22,04
12	Soporte luz matrícula	0,07	1	0,07

3 CUADRO DE PRECIOS

Nº	Designación	Total (€)
1	Caravana según lo especificado en este proyecto	4.417,81
2	Instalación eléctrica	170,00
3	Mobiliario	500,00
4	Instalación fontanería	40,00
5	Ruedas (neumáticos + llantas)	220,00
<hr/>		
	Gastos materiales	5.347,81
	Gastos generales 13%	695,22
	Beneficio industrial 6%	320,87
	Bruto	6363,90
	IVA 21%	1336,42
<hr/>		
TOTAL		7700,32



V. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS

Las caravanas están lejos de haber alcanzado aún su evolución máxima y todavía tienen mucho camino que recorrer y un sinfín de posibilidades que explorar. Sin embargo, en un mundo cada vez más globalizado, es difícil encontrar diferencias entre los productos ofrecidos por unas marcas y otras y esto, de alguna manera, hace que se pierdan su espíritu y su identidad propia.

Al mismo tiempo, el mercado de caravanas no está acompañando al sector del automóvil en su camino de electrificación: los remolques son cada vez más pesados y de mayores dimensiones, dificultando así, ser remolcados por vehículos cuyo principal problema a día de hoy, es la autonomía.

Con esta propuesta de caravana se recupera la esencia de la individualidad de los primeros remolques-vivienda sin renegar por completo del mercado actual ni de los métodos de producción modernos para conseguir un producto con personalidad, un peso muy reducido y un tamaño controlado pero bien aprovechado.

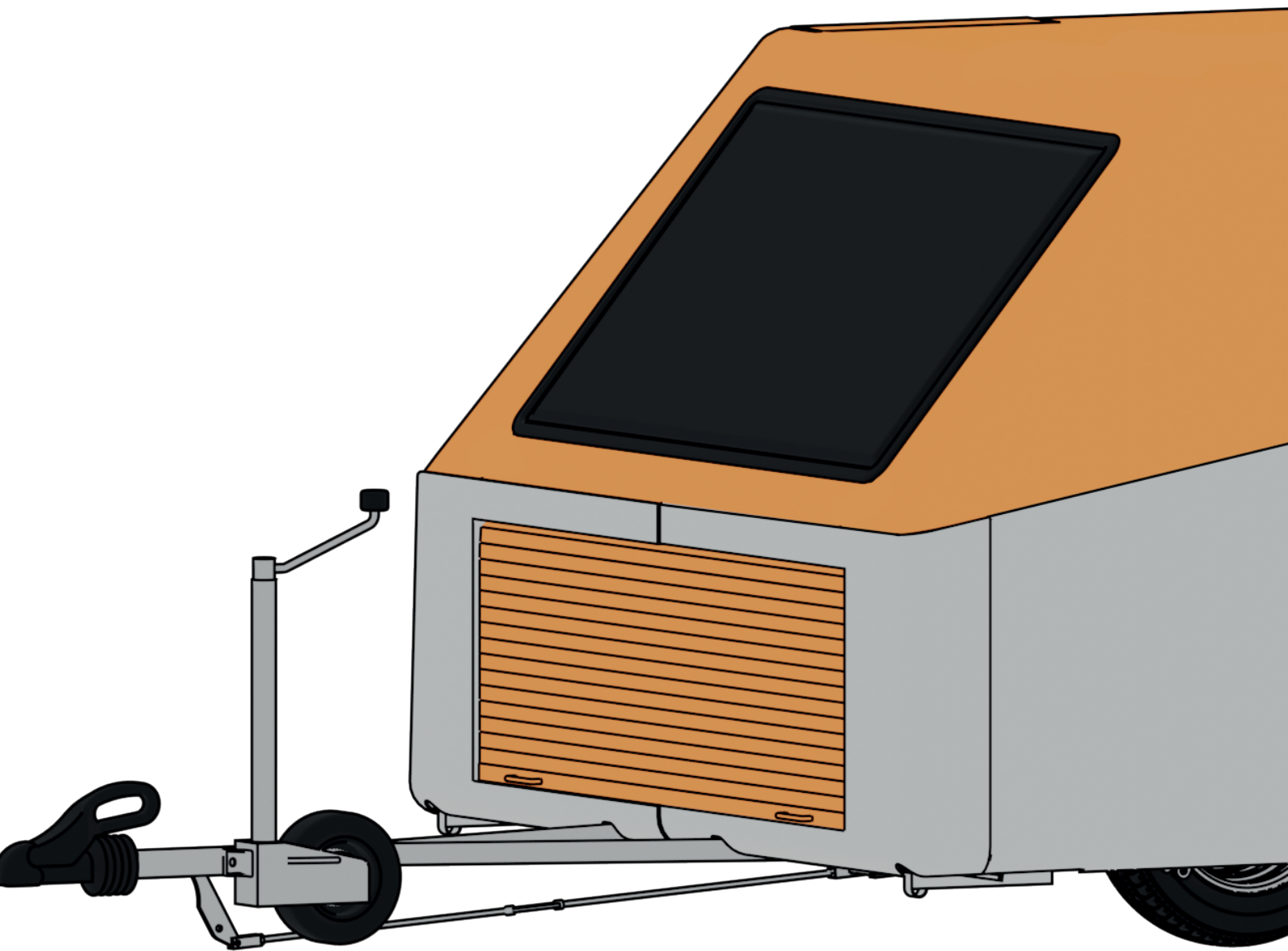
Su diseño diferenciador se postula como una transición entre las caravanas comercializadas hoy y un hipotético futuro del sector. Las “mutaciones” se han controlado para no alejar a los posibles compradores.

La propuesta que hemos desarrollado no define un producto terminado: de un primer vistazo podemos saber que necesita una instalación eléctrica, una instalación de agua, un interior definido y unos muebles coherentes con el espíritu del producto. Estos son problemas que sería interesante estudiar y resolver y con los que, tal vez, tendrían que realizarse modificaciones sobre lo que hemos mostrado en esta memoria. Para ello, habría que consultar la legislación vigente para poder asegurar que el producto desarrollado fuera homologable. Podría proponerse también un sistema de climatización, tal vez aerotermia, que nos permitiera ofrecer a los usuarios la posibilidad de utilizar la caravana tanto en los días más calurosos de verano como en las frías noches de invierno sin añadir un peso excesivo ni quitar demasiado espacio habitable.

En una segunda fase, sería deseable diseñar el molde de los paneles y desarrollar las uniones entre piezas, ajustando las tolerancias a base de realizar pruebas en prototipos y cálculos de cadenas de cotas.

Respecto a los planos, aún no son planos de fabricación, falta precisar las tolerancias de cada zona, las soldaduras, el ensamblado específico de cada pieza, etc.

Por último, la estética diferenciadora de esta caravana pide una campaña de marketing a la altura, videos renderizados de la caravana en movimiento, maquetas a escala... Sería enriquecedor profundizar en la imagen de marca y crear una página web interactiva para configurar el producto como forma de sintetizar toda la propuesta.



VI. BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA

1 BIBLIOGRAFÍA

- Jenkinson, A. (2003). Caravans. The illustrated history from 1960.
- Kalpakjian, S & Schmid, S. R. (2008). Manufactura, ingeniería y tecnología.
- Rojas, A. (2014). Historia del caravaning en España.
- Stables, W. G. (1886). The Cruise of the Land Yacht «Wanderer».
- Stone, J. H. (1913). Caravanning & Camping-out.t

2 WEBGRAFÍA

- A, A. (2020). Caravans of Color: The Intricate Vardo Wagons of Britain's Romani People. thevintagenews. <https://www.thevintagenews.com/2018/06/22/romani-var-do-wagons/?chrome=1> [consulta: 25 febrero 2023]
- ALOIS KOBER GMBH. (s. f.). Accesorios para caravanas y autocaravanas | AL-KO. https://www.alko-tech.com/es_es/Clases-de-vehiculos-y-productos/Caravana [consulta: 02 marzo 2023]
- Álvarez, J. (2019). Así nacieron y florecieron los omnipresentes barrios de caravanas en Estados Unidos. Motorpasión. <https://www.motorpasion.com/otros/asi-nacieron-florecieron-omnipresentes-barrios-caravanas-eeuu>
- Beauer. (2022, 18 octubre). Beauer 3X - The expandable caravan that triples its size. <https://beauer.fr/en/3x> [consulta: 10 febrero 2023]
- Bartolomé, E. S. (2020, 14 agosto). Caravancol: sofisticación en el roadtrip. Auto Bild España. <https://www.autobild.es/noticias/caravancol-sofisticacion-roadtrip-696859> [consulta: 11 febrero 2023]
- Canal Motor. (2022, 5 diciembre). Así era la primera caravana fabricada en España hace 65 años. Diario ABC. <https://www.abc.es/motor/reportajes/primera-caravana-fabricada-espana-anos-20221128231215-nt.html> [consulta: 16 mayo 2023]
- Cañada, R. I. R. (2018). La evolución del camping, un sector en auge. The Hotel Factory. <https://thehotelfactory.com/la-evolucion-del-camping-un-sector-en-auge/> [consulta: 30 enero 2023]
- Caravan and Motorhome Club. (s. f.). History of the Caravan & Motorhome Club. The Caravan Club. <https://www.caravanclub.co.uk/about-us/our-history/> [consulta: 25 febrero 2023]
- Caravan and Motorhome Club. (2020, 5 julio). Caravans and the Second World War. The Caravan Club. <https://www.caravanclub.co.uk/whats-on/caravan-club-news/caravans-during-second-world-war/> [consulta: 23 febrero 2023]
- Citroën y BASF presentan el prototipo Oli. (s. f.). <https://www.basf.com/es/es/media/news-releases/2022/citroen-y-basf-presentan-el-prototipo-oli.html> [consulta: 10 junio 2023]
- Dethleffs. (s. f.). History. <https://www.dethleffs.co.uk/the-company/history/> [consulta: 15 marzo 2023]
- Dometic S4. (s. f.). Dometic.com. <https://www.dometic.com/es-es/outdoor/vehiculos-de-recreo-y-campers/ventanas-de-vehiculos-de-recreo/ventanas-para-vehiculos-de-recreo/dometic-s4-28173?v=9104115583> [consulta: 11 marzo 2023]

- Eccles – Tin Can Tourists. (s. f.). <https://tincantourists.com/wiki/eccles/> [consulta: 15 marzo 2023]
- Eddy, D. (2017, 1 septiembre). The Crazy Future & History of Caravans - A Humorous Timeline. [camplify.com.au. https://www.camplify.com.au/blog/the-crazy-future-history-of-caravans-a-humorous-timeline](https://www.camplify.com.au/blog/the-crazy-future-history-of-caravans-a-humorous-timeline) [consulta: 25 febrero 2023]
- El mundo de la caravana - Como estan construidas. (s. f.). <https://lacaravana.webcampista.com/construidas.html> [consulta: 22 febrero 2023]
- Inside the Wanderer, the World's Oldest Leisure Caravan in Existence. (2019, 25 junio). <https://www.vintag.es/2019/06/the-wanderer.html> [consulta: 25 febrero 2023]
- Jenkinson, A. (2015). The history of caravan construction. Practical Caravan. <https://www.practicalcaravan.com/news/the-history-of-caravan-construction> [consulta: 03 febrero 2023]
- Jouvin, B. (2021, 28 junio). Caravanes: une histoire de plus de mille ans. . . Ledauphine. <https://www.ledauphine.com/magazine-automobile/2021/05/04/caravane-une-histoire-de-plus-de-mille-ans> [consulta: 16 enero 2023]
- Just4Camper.fr. (s. f.). Histoire et sociologie du camping - Just4Camper. <https://www.just4camper.fr/info/histoire-et-sociologie-du-camping> [consulta: 16 enero 2023]
- Laizola, G. (2022, 14 septiembre). Historia del caravaning en España - Reparamos tu caravana. <https://www.reparamostucaravana.es/eu/consejos/historia-del-caravaning-en-espana/> [consulta: 15 marzo 2023]
- Lutz, F. (2016, 8 diciembre). Hatmann Fawoboo, la caravane «bateau» - Le Monde du Plein Air. <https://www.lemondedupleinair.com/hatmann-fawoboo-la-caravane-bateau/> [consulta: 17 marzo 2023]
- Madrid, C. (2023, 15 marzo). Mini Caravanas Classic - Caravancol - Minicaravanas en Madrid. <https://caravancolmadrid.com/nuestras-mini-caravanas/caravancol-classic/> [consulta: 19 marzo 2023]
- Miller, C. (2016, 25 junio). Wohnauto – Dethleffs first caravan. Bugger It, we are off - [www.buggeritweareoff.com](https://buggeritweareoff.com). <https://buggeritweareoff.com/2016/06/26/wohnauto-dethleffs-first-caravan/> [consulta: 15 marzo 2023]
- Motorhomes & Caravans. (s. f.). https://www.caravan-salon.com/en/Visitors/Motorhomes_Caravans [consulta: 23 diciembre 2022]
- National Motor Museum. (2022). The Wanderer's Journey. National Motor Museum. <https://nationalmotormuseum.org.uk/the-wanderers-journey/> [consulta: 20 febrero 2023]
- Objetivos de Desarrollo Sostenible | Programa De Las Naciones Unidas Para El Desarrollo. (s. f.). UNDP. <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals> [consulta: 10 mayo 2023]
- Patcallinanmedia. (2020). Caravan design and engineering – Part 1: How well engineered is your caravan? RV Daily. <https://magazine.rvdaily.com.au/rv-daily-issue-049/cara-van-design-and-engineering-part-1-how-well-engineered-is-your-caravan> [consulta: 03 febrero 2023]
- Patowary, K. (2019, 29 marzo). Vardo: The Opulent Caravans of The Gypsies. Amusing Planet. <https://www.amusingplanet.com/2019/03/vardo-opulent-caravans-of-gypsies.html> [consulta: 17 junio 2023]
- P.C.C.C. (s. f.). History. <https://www.period-classic-caravan-club.com/history.html> [consulta: 03 febrero 2023]
- Pop-up Camper History. (s. f.). <http://www.popupcamperhistory.com/history1.php> [consulta: 05 enero 2023]

- Por. (2018, 13 agosto). Historia del Camping: Las caravanas. Blog Camping. <https://www.blogcamping.com/historia-del-camping-las-caravanas/> [consulta: 13 enero 2023]
- Raven Caravans - Graces Guide. (s. f.). https://www.gracesguide.co.uk/Raven_Caravans [consulta: 25 febrero 2023]
- Röchling. (s. f.). Placas de revestimiento, placas ligeras y revestimientos de pared para caravanas o autocaravanas | Röchling ES. <https://www.roechling.com/es/industrial/materiales/termoplasticos/special/foamlite/placas-para-vehiculos-foamlite/caravanas-o-autocaravanas> [consulta: 13 abril 2023]
- Ruiz, E. (2020). Paneles Sándwich Eco-Friendly, ¿el futuro del aislamiento? Dippanel. <https://www.dippanel.com/paneles-sandwich-eco-friendly-el-futuro-del-aislamiento/> [consulta: 13 abril 2023]
- Statista. (2020). El sector del caravaning en España. <https://es-statista-com.pon-ton.uva.es/estudio/68703/el-sector-del-caravaning-en-espana/> [consulta: 10 enero 2023]
- Statista. (2021, 1 diciembre). Caravanas y autocaravanas: evolución de las matriculaciones en España 2009-2019. <https://es.statista.com/estadisticas/1071399/-matriculaciones-de-caravanas-y-autocaravanas-nuevas-en-espana/> [consulta: 10 enero 2023]
- Stevens, C., & Christopher Stevens. (2019, 14 febrero). CHRISTOPHER STEVENS explains why caravans are still a mainstay of British family life. Mail Online. <https://www.dailymail.co.uk/news/article-6702079/CHRISTOPHER-STEVENSON-explains-caravans-mainstay-British-family-life.html> [consulta: 09 abril 2023]
- The National Motor Museum Trust. (2022a, mayo 23). Eccles Caravan - National Motor Museum. National Motor Museum. <https://nationalmotormuseum.org.uk/vehicle-collection/eccles-caravan/> [consulta: 25 febrero 2023]
- The National Motor Museum Trust. (2022b, mayo 23). Eccles Caravan - National Motor Museum. National Motor Museum. <https://nationalmotormuseum.org.uk/vehicle-collection/eccles-caravan/> [consulta: 25 febrero 2023]
- The Restored «Wanderer». (2021, 30 diciembre). rvhistory.com. <https://www.rvhistory.com/post/the-restored-wanderer> [consulta: 15 abril 2023]
- Vintage Caravan Hire. (2020, 8 febrero). History of caravanning - Vintage Caravan Hire. <https://vintagecaravanhire.com.au/history-of-caravanning/> [consulta: 27 febrero 2023]

