



**Universidad Nacional Autónoma de México**  
Facultad de Estudios Superiores Aragón  
Diseño Industrial

**BIIS**

**Vehículo sustentable para el transporte de pasajeros con discapacidad motriz en extremidades inferiores. Caso de estudio colonia "Arenal 1ra. sección"**

Tesis del proyecto final que para obtener el título de Licenciado en  
Diseño Industrial

presentan:

**Roberto Roldán Pérez**  
**Ian Quitzé Santamaría Martínez**

Asesora:

M. en Arq. Patricia Díaz Pérez

México 2023



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



# BIIS

## Vehículo sustentable

para el transporte de pasajeros  
con discapacidad motriz  
en extremidades inferiores



Presentan:  
Roldán Pérez Roberto  
Santamaría Martínez Ian Quitzé

2023

Jurado:

M. en Arq. Patricia Díaz Pérez

M. en Arq. Felipe de Jesús Chacón Ramos

M. F. D. Jesús Alejandro Sánchez González

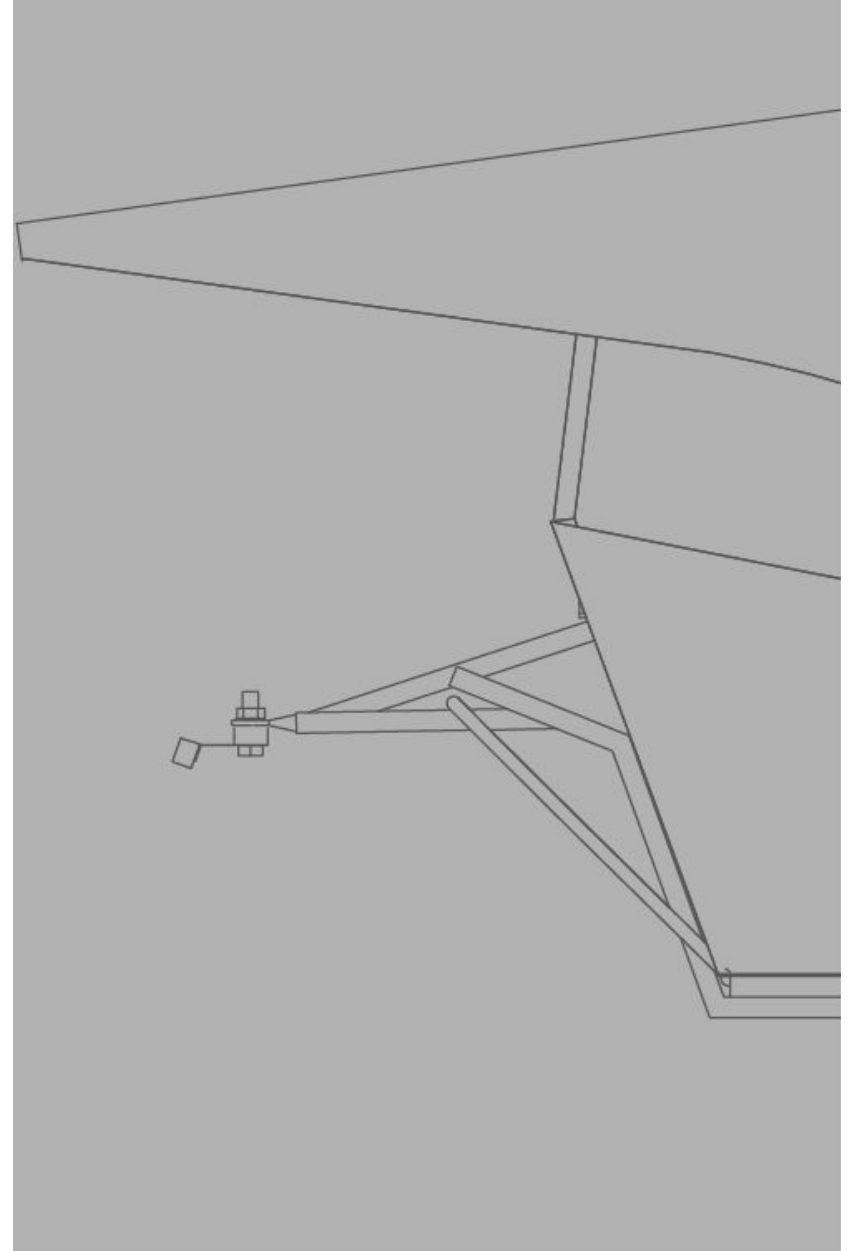
D. I. María Fernanda Gutiérrez Torres

D. I. Miguel Ángel Rodríguez Arroyo

## RESUMEN

En este documento se presenta el diseño de un vehículo incluyente y sustentable, para transportar pasajeros con discapacidad motriz en extremidades inferiores, sus acompañantes o cualquier persona que desarrolla su vida cotidiana dentro de la colonia Arenal 1ra sección y sus alrededores.

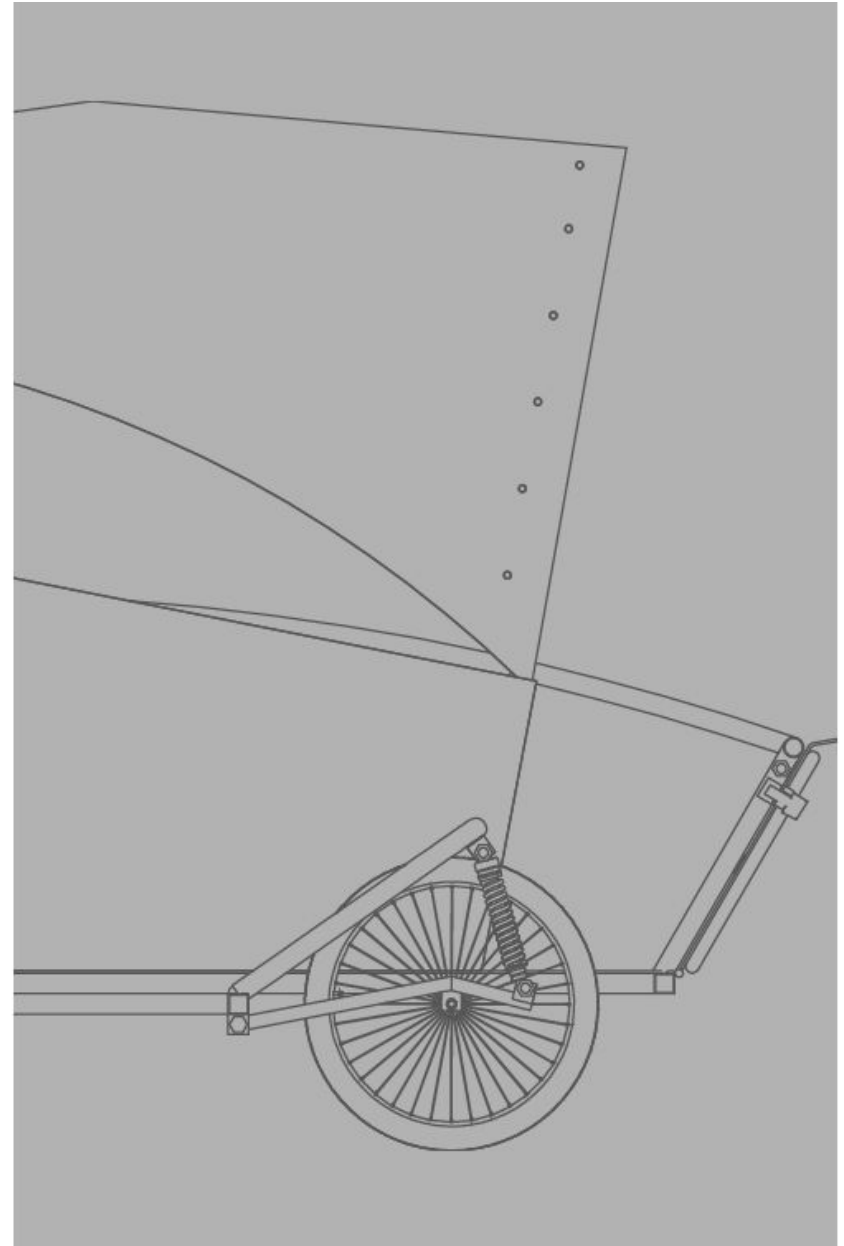
El diseño del vehículo permite un uso adecuado por parte de las personas con discapacidad, ya que estas pueden ascender y descender de forma fácil y sin ayuda mediante una rampa de acceso y pasamanos con los que se auxilia, cuenta con el espacio suficiente para cualquier tipo de equipo de apoyo que utilicen, y además tiene un sistema de suspensión que hace los traslados más cómodos al desplazarse sobre irregularidades que afectan las vialidades.



# ABSTRACT

This document presents the design of an inclusive and sustainable vehicle, for transport passengers with motor disabilities in the lower extremities, their companions or anyone who develops their daily life within the Arenal neighborhood 1st section and its surroundings.

The design of the vehicle allows proper use by people with disabilities, since they can ascend and descend easily and without assistance through an access ramp and passengers with whom they are assisted, it has enough space for any type of support equipment that they use, and it also has a suspension system that makes transfers more comfortable when traveling on irregularities that affect roads.



# AGRADECIMIENTOS

En primer lugar agradecemos a nuestros padres:

Antonio Roldán y Ninochtka Pérez

Jaime Santamaría y Celeste Martínez

quienes siempre han brindado su apoyo incondicional para poder cumplir con todos nuestros objetivos. Ellos son quienes siempre nos han impulsado a perseguir nuestras metas y nunca abandonarlas.

Agradecemos a nuestra directora de proyecto por su dedicación y paciencia, sin ella no hubiésemos podido lograr esta meta. Gracias por su guía y todos sus consejos.

Les agradecemos a nuestros amigos quienes iniciaron como nuestros compañeros pero a lo largo de la carrera se han convertido en nuestros hermanos. Gracias por las horas compartidas, los trabajos realizados en conjunto y las historias vividas.

Queremos agradecer a la universidad que nos ha brindado tantos conocimientos útiles, los cuales nos han permitido obtener nuestro tan ansiado título.

Finalmente queremos dedicar este trabajo a la memoria del profesor Manuel Borja Vázquez, quien lamentablemente no pudo terminar de guiarnos con su conocimiento y dedicación a lo largo de este proyecto, pero sus enseñanzas siempre estarán con nosotros.



# ÍNDICE

Introducción.....1

## Capítulo 1

Movilidad en el barrio.....2

1.1 Antecedentes de los barrios en la Ciudad de México.....3

1.2 Alcaldía Venustiano Carranza.....4  
1.2.1 Arenal 1ra Sección.....5

1.3 Personas vulnerables.....7

1.4 Discapacidad en la población de la CDMX.....8

1.5 Discapacidad motriz.....9

1.6 Movilidad accesible.....10

1.7 Transportes locales.....11

1.8 Equipos de apoyo para personas con discapacidad.....13

1.9 Un medio de transporte sostenible.....15

## Capítulo 2

Definición del proyecto.....16

2.1 Problema.....17

2.2 Preguntas de investigación.....18

2.3 Objetivo.....19

2.4 Análisis de productos.....20

2.5 Requerimientos.....24

## Capítulo 3

BIIS.....27

3.1 Concepto.....28

3.2 Descripción de producto.....30

3.3 Ergonomía del vehículo.....32

3.4 Proceso de producción y materiales.....37

3.5 Alternativas de color .....40

3.6 Indicadores de seguridad.....41

3.7 Costos.....43

Conclusión.....44

Fuentes de información.....45

Anexos.....48

# INTRODUCCIÓN

Este proyecto deriva de la convocatoria “City:One Challenge Una Ciudad un Sistema” impulsada por Ford y promovida por la Secretaría de Movilidad, lo que nos ha llevado a lo largo de la investigación ha coincidir en los problemas de movilidad y transporte que hay en los barrios de la Ciudad de México, y la manera en que se ven afectados los grupos vulnerables como las personas con discapacidad y ancianos, debido a esto logramos dar mayor solidez y sustento a nuestro proyecto.

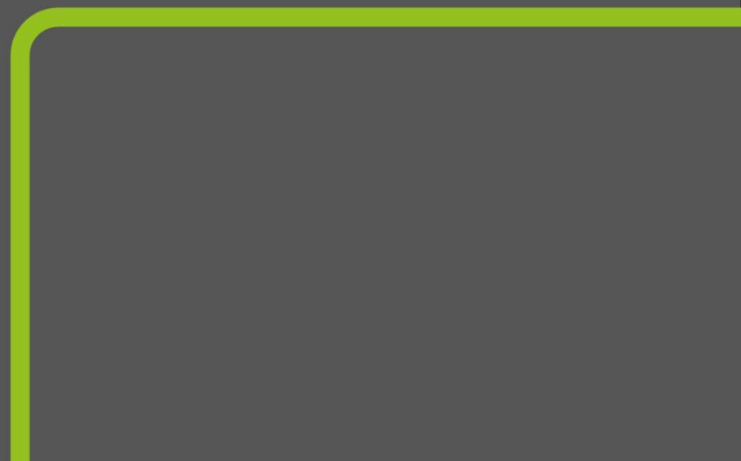
La intención de este proyecto es brindar un servicio adecuado para las personas vulnerables, mediante el diseño de un vehículo de propulsión humana, optimizando los desplazamientos y se logra la movilidad segura y cómoda dentro del barrio por medio de un transporte incluyente, abarcando personas en vulnerabilidad como, adultos mayores y personas con discapacidad que realizan sus actividades cotidianas.

Su facilidad de uso está en permitir el acceso a sillas de ruedas por medio de una rampa, en la que se consideren sus dimensiones y las de otros objetos de apoyo, como andaderas. Además de que el espacio interior se ajustará a esta necesidad por medio de asientos plegables para optimizar el espacio.

Este documento se divide en tres capítulos; el primero aborda la información que ayudará a la comprensión y fundamentación del proyecto. El segundo capítulo contiene descripciones acerca de las problemáticas y las áreas de oportunidad en los transportes existentes. El tercer y último capítulo presenta a detalle el proyecto haciendo uso de secuencias descriptivas, diagramas y planos.

# CAPÍTULO 1

## MOVILIDAD EN EL BARRIO



# 1.1 Antecedentes de los barrios en la Ciudad de México

Para iniciar abordaremos la definición de los conceptos que permitirán comprender de manera integral el contexto en el que se desarrollará el proyecto.

Entendemos a la movilidad urbana como el conjunto de desplazamientos de las personas y bienes en las ciudades, sin importar el medio de transporte que utilicen para desplazarse, con el objetivo de facilitar el acceso a determinados lugares (CONUEE, 2018).

En este caso la investigación se centra en los barrios que se encuentran en las zonas periféricas del área metropolitana de la Ciudad de México (CDMX), de acuerdo con la Real Academia Española se define como barrio "Cada una de las partes en que se dividen los pueblos y ciudades o sus distritos" (RAE, 2018). Aunque también podemos definir este contexto como las colonias que hay en las zonas periféricas ya que Vicente Quirarte menciona que el diseño de un vehículo de propulsión humana, optimizando los desplazamientos y se logra la movilidad segura y cómoda dentro del barrio por medio de un transporte incluyente, abarcando personas en vulnerabilidad como, adultos mayores y personas con discapacidad que realizan sus actividades cotidianas

"según la tradición de la ciudad originaria, deberían ser 'barrios', pero le llamamos 'colonias' con todo lo ambiguo que tiene el término" (2018).

De acuerdo con lo establecido con el programa de la convocatoria City:One<sup>1</sup> la aportación para movilidad debe enfocarse en barrios de las orillas de la Ciudad de México, es por esto que centramos esta investigación en la colonia "Arenal 1ra seccion" que se encuentra en la alcaldía Venustiano Carranza. Debido a que esta alcaldía es una de las que se encuentran en colindancia con el Estado de México.

<sup>1</sup> CITY ONE: Reto de movilidad. (Anexo)

## 1.2 Alcaldía Venustiano Carranza

De acuerdo a información obtenida en la Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México (2018), la Alcaldía Venustiano Carranza se conforma en 1971, a partir de la división realizada a la zona denominada "Ciudad de México" en lo que anteriormente eran cuatro delegaciones: Benito Juárez, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo y Venustiano Carranza.

Desde los años veinte se consolida la Calzada Ignacio Zaragoza como parte de la carretera a Puebla, siendo la principal vía de acceso que va de la zona oriente, hacia el centro de la Ciudad. Esta vialidad se convirtió en un eje para el desarrollo de nuevas colonias.

En 1943 se establece el Aeropuerto Central de la Ciudad de México en terrenos donados en lo que actualmente es la Colonia Moctezuma. En 1954 se reubica este aeropuerto y se crea el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México que lo reemplaza ya que es más amplio y acondicionado para vuelos internacionales, su desarrollo se llevó a cabo cerca de los terrenos del la actual colonia Cuatro Árboles que había comenzado a poblarse con anterioridad en 1945.

A partir de los años sesenta la población de la alcaldía Venustiano Carranza ha ido creciendo y se ha ido urbanizando, aumentando los servicios con los que cuenta y mejorando la conectividad entre vialidades y rutas de transporte.

## 1.2.1 Arenal 1ra Sección

Esta colonia se encuentra en una zona urbana rodeada por otras colonias que debido a su cercanía comparten servicios de atención médica, mercados, áreas de recreación como plazas cívicas y parques, escuelas nivel preescolar, primaria, secundaria y bachillerato. Además de un problema de transporte y saturación de vialidades en horas pico debido a que esta colonia y sus aledañas comparten uno de los servicios más importantes, el Servicio de Transporte Colectivo Metro, siendo la estación Pantitlán un punto de distribución masivo para dirigirse a zonas céntricas de la ciudad.

Se observa como la colonia “Arenal 1ra Sección” tiene en sus cercanías el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, la Alameda Oriente, manteniendo una cercanía de 2 km con los límites del Estado de México, esta distancia se recorre aproximadamente en 10 minutos haciendo uso de bicitaxi. (fig. 1)

La colonia Arenal 1ra Sección y las que son contiguas a esta se fundaron aproximadamente en los años sesenta, la población predominante son adultos de entre 50 a 85 años.



Figura 1. Mapa de las cercanías al Arenal 1ra sección  
(Google Maps, edición Roldán y Santamaría, 2019).

Según datos obtenidos por Market Data México (s.f.), la colonia El Arenal 1ra Sección abarca un área cercana a 25 hectáreas, en la cual habitan alrededor de 5,590 personas en 1,520 casas. Se contabilizan 2,166 habitantes por km<sup>2</sup>, con una edad promedio de 33 años y una escolaridad promedio de 10 años cursados.

De las 6,000 personas que habitan en El Arenal 1ra Sección, 2,000 son menores de 14 años y 2,000 tienen entre 15 y 29 años de edad. Cuando se analizan los rangos de edad más altos, se contabilizan 3,000 personas con edades de entre 30 y 59 años, y 650 individuos de más de 60 años.

Considerando las condiciones de desarrollo de la Arenal 1ra. sección y la escolaridad mencionados, en promedio la población de esta colonia pertenece al nivel C-, de acuerdo con la regla NSE<sup>2</sup> 2018 desarrollada por la Asociación Mexicana de Agencias de Inteligencia de Mercado y Opinión Pública (AMAI), describe este sector con las siguientes características:

“Un 73% de los hogares en este nivel están encabezados por un jefe de hogar con estudios mayores a primaria. El 47% de estos hogares cuentan con conexión a Internet fijo en la vivienda. El 38% del gasto de estos hogares se asigna para alimentos y un 5% es para vestido y calzado.” (AMAI, 2018)

<sup>2</sup> Índice de Niveles Socioeconómicos (NSE) es la regla, basada en un modelo estadístico, que permite agrupar y clasificar a los hogares mexicanos en siete niveles, de acuerdo a su capacidad para satisfacer las necesidades de sus integrantes. Actualmente la AMAI clasifica a los hogares utilizando la “Regla de NSE 2018”.

## 1.3 Personas vulnerables

El usuario principal que es asignado por CITY:ONE son personas que viven en situación de vulnerabilidad, no solo por la condición física en la que se encuentren, sino también por las condiciones del entorno en el que se desarrollan, como pueden ser la accesibilidad y/o la seguridad. Estos usuarios pueden ser personas con discapacidad (PCD), adultos mayores y niños, que están bajo el cuidado de personas a cargo del hogar y suelen depender de ellos para poder moverse y realizar algunas de sus actividades diarias.

Las personas vulnerables requieren buscar un medio de transporte que les ayude realizar sus actividades diarias dentro del barrio en el que viven, ya sea para ir a alguna cita médica, a la escuela, para la realización de las compras de la despensa o simplemente como un paseo recreativo. La mayoría de estos transportes no les son de mucha utilidad ya que no son cómodos, requieren de un gran esfuerzo para subir o bajar de ellos y no cuentan con el espacio suficiente para los equipos de apoyo que suelen utilizar estas personas.



## 1.4 Discapacidad en la población de la CDMX

Hay una gran variación en las PCD, ya sea por el género, la edad, la discapacidad que padezcan o las condiciones en las que esta se origina. Es por este motivo que se clasifican tanto los factores que pueden llegar a causar una discapacidad, los tipos que existen y las limitaciones que padecen.

De acuerdo a algunos datos encontrados en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), podemos clasificar la discapacidad en tres tipos; la sensorial y de la comunicación que engloba las capacidades de ver, oír y hablar, la de tipo motriz que se refiere a los problemas de movilidad o coordinación, y la de tipo mental que incluye todas aquellas dificultades para aprender y relacionarse con otras personas.

Expertos del Consejo Nacional para el Desarrollo y la Inclusión de las Personas con Discapacidad (CONADIS) aseguran que existe una prevalencia de 3.3 millones en hombres y de 3.8 millones de mujeres con alguna discapacidad. La jefa de Rehabilitación Pediátrica del Instituto Nacional de Rehabilitación “Luis Guillermo Ibarra Ibarra”, María Elena Arellano Saldaña menciona que “la discapacidad motriz se presenta con más frecuencia en poblaciones productivas y económicamente activas”, señalando que esta discapacidad es la más frecuente en la población.

PIE DE PAG.

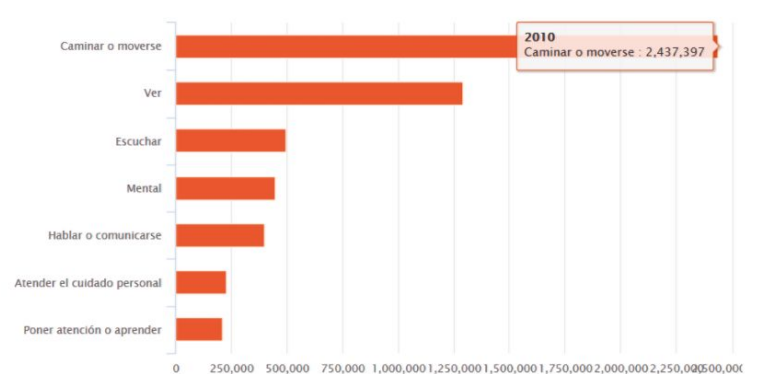


Figura 2. Población con limitación en la actividad según tipo de discapacidad, INEGI 2010.

# 1.5 Discapacidad motriz

Con base en los datos mencionados anteriormente se decidió enfocar este proyecto para personas con una discapacidad motriz, esta implica una disminución total o parcial de alguna extremidad del cuerpo, con un rango de edad de 65 años en adelante, quienes son los que integran la mayor parte de esta población.

Existen muchas y diferentes causas por las que una persona puede llegar a tener una discapacidad motriz, según el INEGI (2010) menciona que las cuatro causas principales son por nacimiento, edad avanzada, por un accidente o por enfermedad. Esta última es la de mayor incidencia causando daños en músculos o en el sistema nervioso.

En 2019, Castellero Mimenza establece que hay diferentes clasificaciones y tipos de discapacidad motriz, como son:

Según su causa

- Motrices con o sin afectación cerebral
- Debidas a enfermedad
- Mixtas

Según la zona afectada

- De las extremidades inferiores
- De las extremidades superiores, tronco, cuello y cara

Según el déficit de movimiento

- Paresias: disminución de la fuerza muscular
- Plejias: pérdida total del movimiento

Según la cantidad de miembros afectados

- Monoplejia
- Hemiplejia
- Diplejia
- Paraplejia
- Cuadriplejia

## 1.6 Movilidad accesible

“Al moverse dentro del barrio las personas necesitan recorrer distancias cortas para llevar a cabo viajes cotidianos. En particular, las mujeres, las personas adultas mayores y personas con discapacidad realizan viajes dentro del barrio con propósitos como ir a la escuela o a trabajos dentro del barrio, llevar a cabo actividades de recreación, realizar compras, ir a citas médicas y otras actividades relacionadas con el cuidado del hogar y de otras personas como niñas y niños.” Desafío CITY:ONE Reporte del reto Ciudad de México (2019).



Figura 3. Símbolo internacional de accesibilidad.

## 1.7 Transportes locales

De acuerdo a un análisis realizado por CITY:ONE “La movilidad en el barrio se realiza en unidades de baja capacidad como mototaxis y bicitaxis. Estas modalidades de transporte brindan servicios de movilidad en las zonas periféricas y cubren una demanda no atendida por otras opciones de transporte a un precio accesible para la población que habita en estas zonas. Sin embargo, usualmente no cuentan con los aditamentos necesarios para garantizar un viaje seguro ya que son propensos a accidentes viales.”

Además de lo antes mencionado, las PCD motriz debido a su limitada o nula capacidad de caminar llevan consigo silla de ruedas, andadera, bastón o muletas, por lo que se enfrentan a un problema de accesibilidad al hacer uso de estos transportes ya que no cuentan con un espacio adecuado para el equipo de apoyo que suelen utilizar dificultando el subir y bajar de estos.

Dentro de la colonia Arenal 1ra. Sección hay otros servicios de transporte público como microbuses, combi o vagoneta, taxis y autobuses de la Red de Transporte Colectivo “RTP”. Todos estos con rutas que conectan las colonias desde la Arenal 4ta. Sección que colinda con los límites del Estado de México hasta la estación Pantitlán del Transporte Colectivo Metro.

Sin embargo el estudio se enfoca en los bicitaxis y mototaxis, ya que estos son vehículos de baja capacidad y debido a su tamaño compacto y ligereza pueden transitar entre las calles alejándose de vías rápidas y reducen el congestionamiento vial.

## Medios de transporte

### BICITAXI



### MOTOTAXI



Es un vehículo destinado al transporte de pasajeros y construido bajo el principio de la bicicleta, accionado con tracción humana, con una capacidad de hasta cuatro pasajeros adultos sentados y su conductor.

Su objetivo es ofrecer una opción de traslado en trayectos cortos. La carroza no cuenta con ningún tipo de amortiguador y aunque el espacio es mayor debido a la cantidad de pasajeros no es el suficiente para algún equipo de apoyo a PCD.

Es una motocicleta adaptada con una carroza trasera, se destina a la prestación del servicio de transporte público individual de pasajeros, principalmente en zonas humildes.

La carroza tiene un espacio limitado ya que se utiliza para llevar a máximo dos personas, no cuenta con ningún tipo de amortiguamiento para reducir los impactos con baches o topes.

## 1.8 Equipos de apoyo para PCD

### SILLA DE RUEDAS



Es una ayuda técnica que consiste en una silla adaptada con 4 ruedas.

Están diseñadas para permitir el desplazamiento de aquellas personas con problemas de locomoción o movilidad reducida, debido a una lesión o enfermedad física.

### ANDADERA



Los andadores para adultos son un apoyo para desplazarse con autonomía, la mayoría son plegables, hechos con tubo de metal, algunos cuentan con ruedas, frenos, canastilla y hasta un pequeño asiento para reposo.

## MULETAS



Son un apoyo para el cuerpo humano con el propósito de asistir al caminar cuando hay una incapacidad motriz en una las extremidades inferiores.

## BASTÓN DE ASISTENCIA



Ayudan a dar estabilidad aumentando la base de apoyo y a redistribuir el peso en una extremidad inferior o pierna que está debilitada.

Algunos cuentan con un mecanismo que permite desplegar un pequeño asiento de reposo.

## 1.9 Un medio de transporte sostenible

El concepto de sostenibilidad o desarrollo sostenible fue formalizado en 1987 por la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas, y se define como “el desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”. Posteriormente se incorporó a esta definición la idea de que el desarrollo sostenible debe tener apoyo sobre tres pilares: la sociedad, el progreso económico y la conservación del medio ambiente. (fig. 4)

Por esta razón proponemos el diseño de un vehículo de propulsión humana que permita agilizar el transporte de PCD y adultos mayores, reduciendo el impacto ambiental en el traslado al interior de las vialidades de estos barrios urbanos al no utilizar fuentes de energía como combustibles fósiles o electricidad, y mejorar la calidad de vida para los usuarios y favorecer el desarrollo económico al proporcionar empleos locales a los operadores que prestan este servicio.



Figura 4. Pilares del desarrollo sostenible.<sup>3</sup>

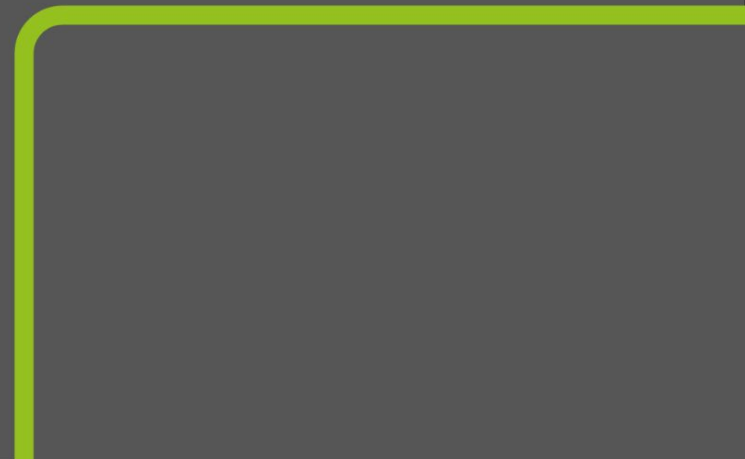
A continuación daremos paso al siguiente capítulo, donde abordaremos las condiciones anteriormente expuestas, describiendo el problema que desfavorece el desarrollo de las actividades en una relación objeto-usuario, lo que nos ayudará a desarrollar el objetivo y enfocarnos en las posibilidades de mejora en el transporte de baja capacidad analizando objetos análogos y los elementos que se requieren para optimizar y mejorar el servicio de transporte para PCD.

<sup>3</sup> Esquema de sostenibilidad reelaborado a partir del artículo de 2016, Movilidad Urbana Sostenible elaborado por la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE).



# CAPÍTULO 2

## DEFINICIÓN DEL PROYECTO



## 2.1 Problema

Las características del entorno entorpecen los desplazamientos de las personas con discapacidad ya que hay una gran cantidad de baches, obstáculos y desniveles que limitan su movilidad. Estas personas no cuentan con una fuente de ingresos que les permita hacer uso de un transporte como taxis o servicios de plataformas para transporte de pasajeros: Uber, Didi, etc. Debido a que tienen un mayor costo, además de que en ciertos momentos del día como a la hora de entrada y salida escolar el transporte se ralentiza ocasionando un costo aún mayor debido a la congestión vehicular.

Por esto los traslados en distancias cortas dentro del barrio se realizan por lo general a pie o contratando servicios de transporte como bicitaxis y mototaxis, con un costo accesible a la población que habita esas zonas, sin embargo las personas que hacen compras y tienen bajo su cuidado a PCD se enfrentan a problemas de accesibilidad ya que los usuarios ruedas, andaderas, etc, y los medios de transporte anteriormente mencionados no están adecuados para cubrir las necesidades de adultos mayores o PCD al transportarlos ya que no cuentan con los espacios adecuados ni los accesos para que estos usuarios puedan abordar el vehículo sin necesidad de desmontar o plegar su equipo de apoyo, impidiendo que puedan trasladarse de manera segura y cómoda.

## 2.2 Preguntas de investigación

Estas preguntas se derivan de la convocatoria al desafío CITY:ONE

¿Cómo logramos tener opciones de movilidad que faciliten el traslado de forma segura y cómoda para viajes dentro del barrio, en particular pensando en las personas que se dedican al cuidado de niños, adultos mayores y personas con discapacidad?

¿Cómo contribuir para que las opciones de movilidad reduzcan riesgos durante el traslado de estas personas dentro del barrio?

¿Qué posibilidades hay para promover el uso de vehículos evitando el uso de combustibles que puedan atender la movilidad en el barrio?

¿Cuáles son los atributos de un vehículo que facilite la movilidad de personas con distintos tipos de discapacidad y sus acompañantes en el barrio?

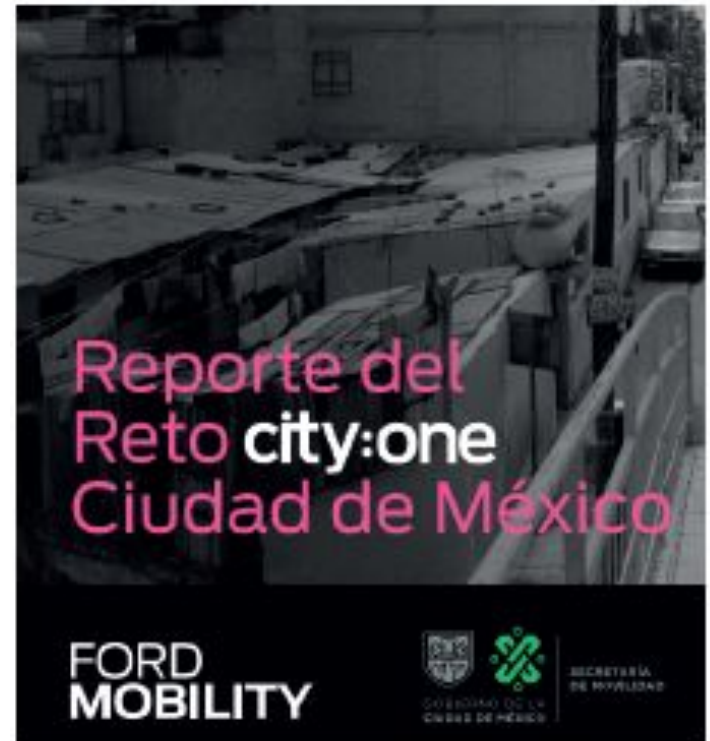


Figura 5. Presentación del proyecto City One

## 2.3 Objetivo

Optimizar los tiempos de traslado y ofrecer una movilidad segura por medio del diseño de un vehículo de propulsión humana para transportar de manera incluyente a los usuarios de la Colonia Arenal 1ra Sección.



Figura 6. Lina María Arango, ciudadana en silla de ruedas.

Foto: Jáiver Nieto / EL TIEMPO

## 2.4 Análisis de productos



### Bicitaxi

**Estructural:** Se compone de dos partes, una bicicleta que mediante pedaleo brinda la tracción necesaria para desplazarse y una calandria la cual tiene una estructura de tubo y un piso de lámina, ambos de acero; tiene un techo de lona, asientos de hule espuma cubiertos por una tela sintética, dos llantas y un punto de anclaje a la bicicleta.

**Funcional:** Es un vehículo compuesto por una bicicleta completa unida a una calandria mediante un punto de anclaje que va sujeto al poste del asiento. Este funciona debido a la tracción que brinda el conductor al realizar el

pedaleo, lo que permite el movimiento del vehículo, la velocidad que puede alcanzar varía dependiendo la cantidad de velocidades que tenga la bicicleta y la intensidad del pedaleo.

**Uso:** Los usuarios abordan estas unidades haciendo uso de una entrada que tiene en el lado derecho, la cual es estrecha, el espacio interior es reducido debido a la distribución de la calandria. Estos factores dificultan el acceso y uso del vehículo por parte de las PCD y adultos mayores, ya que no cuentan con rangos de movimiento amplios que les permitan girar de manera abrupta o dar zancadas largas, sumado a esto no cuentan con puntos de apoyo que ayuden a estas personas a acomodarse de manera eficiente en los asientos o a sujetarse durante el traslado, reduciendo el riesgo de tener algún accidente.

**Morfológico:** El habitáculo o calandria parte de una estructura alámbrica que le da ligereza y resistencia, además de que cuenta con pocos elementos para evitar un exceso de peso innecesario. Desde una vista frontal se compone de una geometría axial, sin embargo los laterales son distintos ya que uno de ellos está abierto para acceder a este volumen de estructura abierta.



### **Bli-ve Ciclo**

**Estructural:** Este vehículo se genera a partir de la adaptación de una bicicleta, a la cual se le cambia la horquilla y el manillar por un soporte para silla de ruedas, enfocada únicamente a personas discapacitadas que hacen uso de este tipo de sillas y sus acompañantes. Cuenta con una zona de agarre, cambios y frenos, además de un sistema de seguridad que asegura a la persona en la silla.

**Funcional:** Es impulsada a través de la tracción que genera el acompañante al pedalear en la bicicleta, variando con una intensidad de hasta 6 velocidades.

**Uso:** Se coloca a la persona con discapacidad en la silla de ruedas asegurándola mediante un cinturón de seguridad que esta tiene, y su acompañante se encarga de impulsar y dirigir el vehículo.

**Morfológico:** Es la combinación de una silla de ruedas anclada desde el área de los manuales a la zona direccional de una bicicleta, eliminando la llanta delantera de esta última. La silla de ruedas queda posicionada enfrente del vehículo y no cuenta con alguna estructura que brinde protección a las PCD, exponiéndolos a posibles riesgos.



### Bicitaxi CDMX

**Estructural:** Este vehículo es un monovolumen, el cual integra tanto el espacio del conductor como el de los pasajeros. Tiene una cubierta de PRFV (poliéster reforzado de fibra de vidrio) que integra el techo y el piso manteniendo oculta la estructura y parcialmente el mecanismo de pedaleo y tracción. Tiene dos asientos de hule espuma recubiertos en tela, cuenta con un motor para asistir en el pedaleo.

**Funcional:** Se desplaza al accionar el sistema de tracción asistido que realiza la transmisión del pedaleo a las ruedas traseras. Cuenta con mecanismos para frenar y espejos laterales para un desplazamiento más seguro entre carros.

**Uso:** Es un servicio que solo se da en las calles del centro de la CDMX, solo lo pueden abordar dos personas desde cualquiera de sus laterales, debido a la altura del techo las personas solo pueden entrar de una forma muy encorvada lo cual dificulta el uso para las PCD, además de que no cuenta con ningún punto de apoyo para el acceso o el traslado.

Debido a la posición de pedaleo, los pies más adelantados que el manillar; el conductor tiene mayor dificultad para generar la tracción necesaria para desplazar el vehículo, su espacio está protegido por un parabrisas y puede observar los vehículos que van detrás por medio de los espejos laterales.

**Morfológico:** Este vehículo se genera a partir de la geometría de un volumen abierto, que permite ver de lado a lado a través de sus laterales. El cuerpo del vehículo cuenta con geometría axial. A pesar de su forma más alargada, gran parte del espacio está destinado al conductor y el sistema de tracción, por lo que el espacio para los pasajeros se reduce dificultando el movimiento de estos al momento de acceder y descender del vehículo.



## Cuatriciclo

**Estructural:** Se compone de un habitáculo con capacidad de hasta 6 personas mediante dos filas de asientos para adultos y una para niños cubiertas de tela sintética, constituido por una estructura lineal tubular, cubierta por un techo de lona. Cuenta con dos sistemas de tracción conectados a ambas llantas traseras y un sistema de direccionales, al contar con dos pares de llantas el vehículo tiene una mayor estabilidad al momento de circular.

**Funcional:** Se impulsa mediante el pedaleo simultáneo de dos o más pasajeros a una sola velocidad ya que no cuenta con sistema de cambios, uno de ellos lo conduce haciendo uso de un volante que dirige ambas llantas delanteras.

**Uso:** Familias o grupos de amigos lo utilizan de manera recreativa en espacios al aire libre como parques. En este vehículo pueden ir desde 2 a 6 personas dependiendo la cantidad de asientos con los que cuente, de las cuales todas deberán pedalear para darle tracción al vehículo, puede llevar a dos niños pequeños en el asiento infantil que tiene en el frente.

El acceso se puede realizar por cualquiera de los laterales, sin tener la necesidad de recorrerse en los asientos, los niños deben ser colocados por otra persona en los asientos infantiles del frente, no cuenta con elementos de apoyo ni con un piso fijo para PCD o de la tercera edad.

**Morfológico:** Cuenta con una simetría axial en su vista frontal. Los acabados de la estructura son de pintura electrostática. El vehículo no cuenta con elementos de apoyo o de seguridad para los ascensos, descensos y traslados a realizar. La posición de pedaleo es similar a la de una bicicleta, con la diferencia de que no se requiere inclinarse o encorvarse para conducir el vehículo.



## 2.5 Requerimientos

“Buscamos soluciones que garanticen una movilidad de bajo costo, cómoda, que reduzca tiempos de traslado y sea segura dentro de los barrios...mejoren la seguridad y accesibilidad de las opciones de movilidad en los barrios de la periferia de la Ciudad de México.”

### USO

- Adaptarse a las limitaciones motrices de los pasajeros haciendo uso de una rampa de acceso.
- Implementar el uso de bicicletas comerciales para la conducción del vehículo.
- Dimensionar el espacio interior para ajustarse a PCD que utilizan equipos de apoyo y/o sus acompañantes.
- Facilitar su visibilidad a distancia y en entornos de poca iluminación implementando el uso de reflejantes.

### FUNCIÓN

- Tomar en cuenta que la estructura debe resistir esfuerzos de compresión ejercida por un peso máximo de 300 kg (3 pasajeros y equipo de apoyo).
- Contemplar el uso de piezas estandarizadas como ruedas y amortiguadores para facilitar su reparación.
- Proteger a los pasajeros de las condiciones climáticas (sol, lluvia, viento) colocando una cubierta superior.
- Reducir las vibraciones mediante un sistema de amortiguadores para mantener cómodo al usuario.

## **ESTRUCTURALES**

- Considerar el uso de tubos para dar mayor estructura y durabilidad al habitáculo.
- Aligerar la cubierta implementando el uso de lona para reducir la carga sobre la estructura.
- Dar estabilidad durante su desplazamiento, colocando las ruedas en el centro de gravedad de la calandria.
- Dar rigidez a la estructura para resistir esfuerzos de torsión y tracción por medio de cartabones.

## **TÉCNICO - PRODUCTIVOS**

- Uso de aluminio ya que es ligero, resistente y puede soportar las cargas sin deformarse.
- Hacer uso de soldaduras en las uniones de los tubos.
- Debe tener un acabado con pintura electrostática, para dar uniformidad y durabilidad a la superficie.
- Dar durabilidad a las cubiertas implementando lona de poliéster con tratamiento uv.

## **FORMALES**

- Uso de colores que adviertan de su presencia a los automovilistas.
- La apariencia formal debe denotar seguridad y comodidad.
- La volumetría del vehículo debe surgir de la simplicidad de la simetría axial.

## ERGONÓMICOS

- Considerar las dimensiones percentilares para adultos en los asientos tomando en cuenta:  
Altura piso - hueco poplíteo.  
Ancho codo a codo.  
Hueco poplíteo - nalga.
- Para facilitar el acceso con silla de ruedas las medidas mínimas del ancho en el espacio interior deben ser 0.80 m.
- Implementar el uso de pasamanos para que los pasajeros tengan puntos de apoyo durante el ascenso, descenso y los traslados.

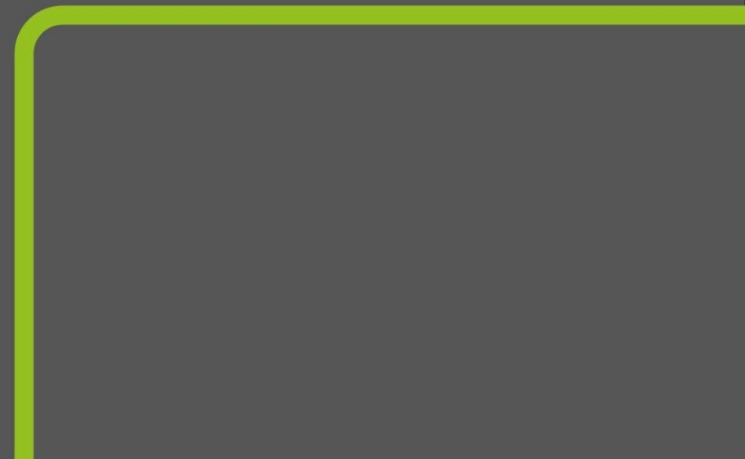
## IDENTIFICACIÓN

- Debe portar matrícula que los identifique con la zona en que operan.
- Debe tener un identificador o logo que identifique como vehículo auténtico.
- Considerar la colocación de un rótulo con la palabra "ciclotaxi"
- Uso de señalamientos o flechas que indiquen la dirección hacia la que se desplaza el vehículo.

Nota:(Estos requisitos son emitidos por SEMOVI, ver página 46 y 47)

# CAPÍTULO 3

BIIS



## 3.1 Concepto

Vehículo sostenible e incluyente de propulsión por pedaleo, operado dentro de la colonia Arenal 1ra Sección y sus alrededores para traslados no mayores a 8km, enfocado al transporte eficiente de personas con distintos tipos de limitación motriz al caminar que emplean elementos de apoyo o silla de ruedas y un acompañante para su cuidado.

Biis surge a partir del Edge Design<sup>4</sup>, y cuenta con un espacio interior ergonómico que brinda protección y seguridad durante el trayecto.



Fig. 7 Biis vehículo sustentable.

<sup>4</sup> Este estilo era particularmente único debido a una muy bien realizada mezcla de elementos, tales como; amplios planos intersectados por arcos, superficies tensas y líneas muy nítidas. (Méndez, Juan)



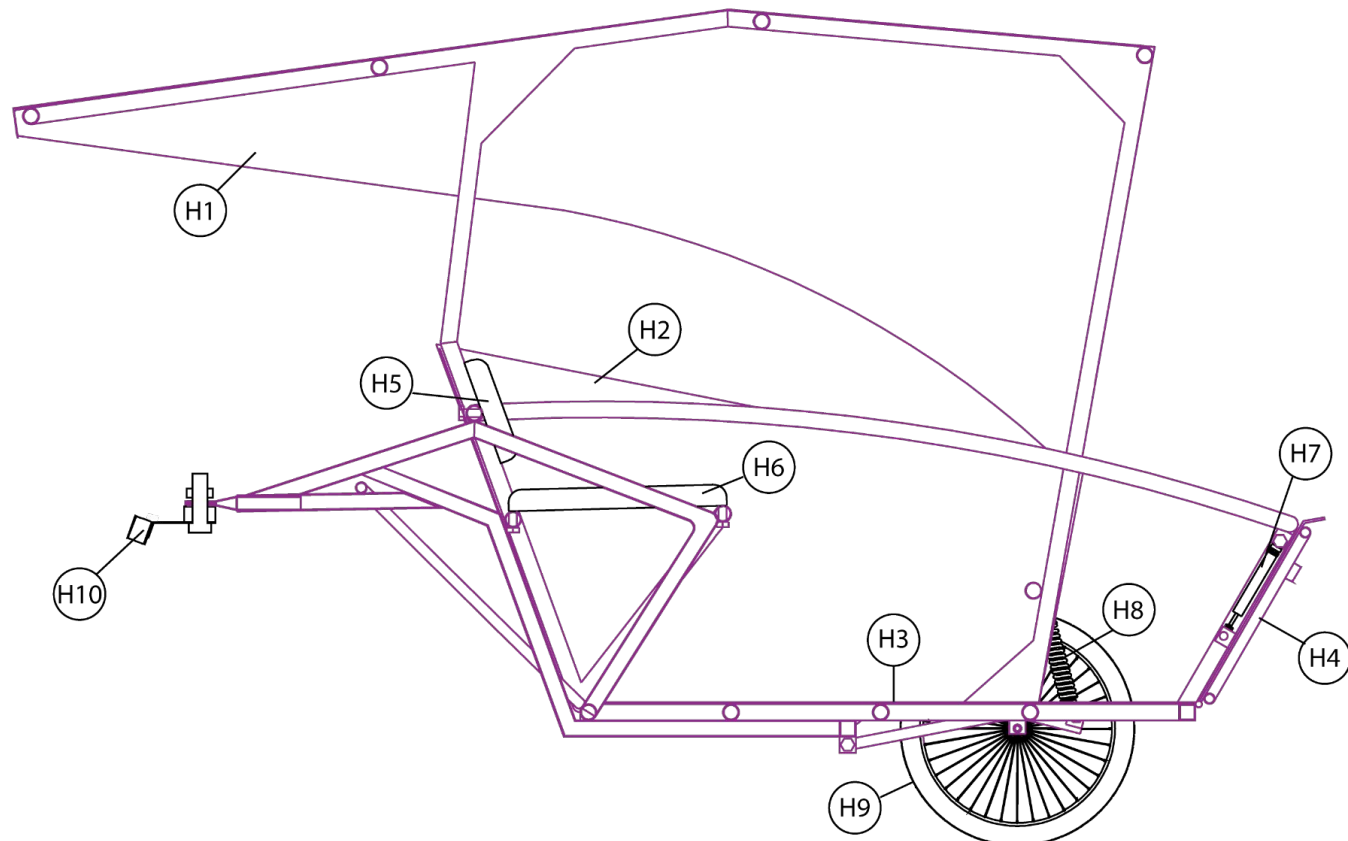
Fig. 8 BIIIS en la colonia Arenal 1ra sección.

## 3.2 Descripción del producto

El vehículo está diseñado para aparcar a las orillas de las banquetas y de esta manera facilitar el acceso a su interior por medio de una rampa ubicada en la parte posterior de la calandria, que funge como un puente de la banqueta al vehículo y finalmente como una puerta que mantiene seguros a los pasajeros.

El conjunto estructural está definido por un remolque que cuenta con dos ruedas de moto 110/80-18 y un sistema de amortiguadores de suspensión trasera en cada llanta. Cuenta con dos cubiertas de lona, ambas (superior e inferior) mantienen protegido el espacio interior donde a su vez se encuentran los asientos y el pasamanos.

Además de un punto de anclaje que se integra a una bicicleta comercial rodada 27.5.



Sistema Estructural	Partes	Clave
Habitáculo	Cubierta superior	H1
	Cubierta inferior	H2
	Piso	H3
	Rampa	H4
	Respaldos	H5
	Asientos	H6
	Amortiguadores hidráulicos	H7
	Amoriguadores de resorte	H8
	Llantas	H9
	Jalón de calandria	H10

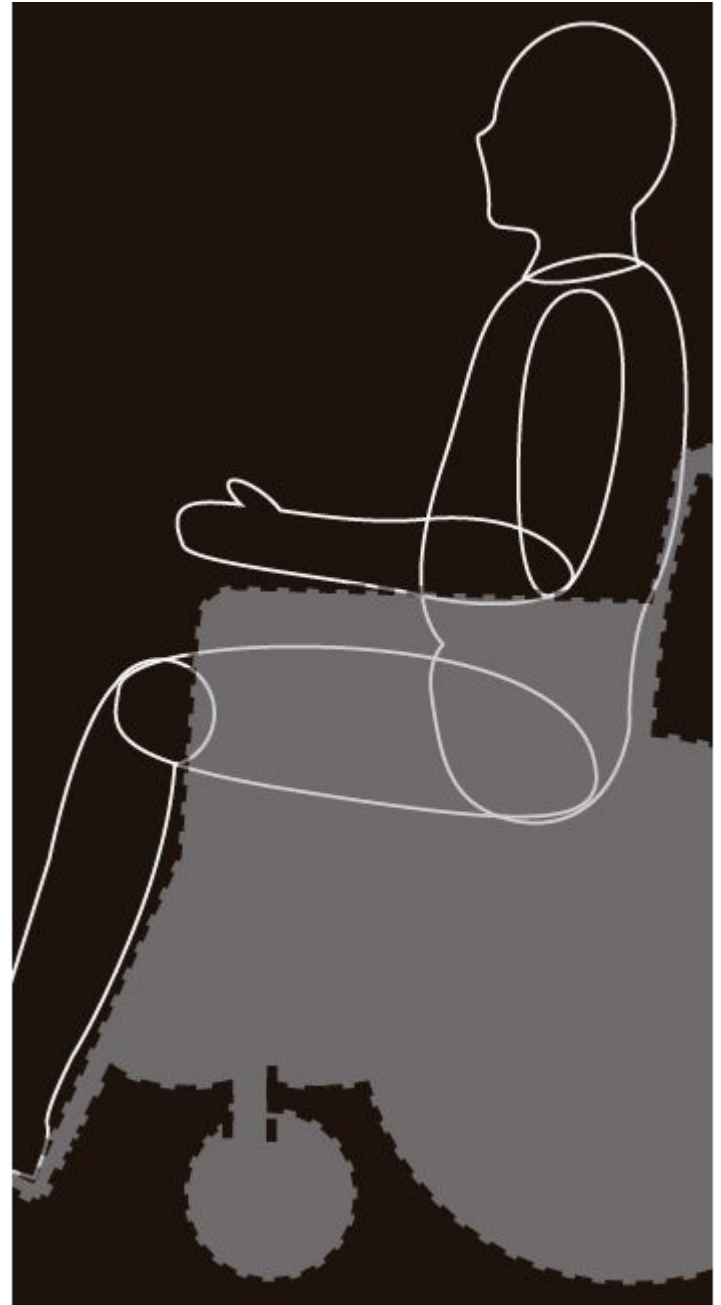
En esta tabla se muestran las partes principales que componen cada sistema del vehículo sin especificar de las piezas que podrían desprenderse.



## 3.3 Ergonomía del vehículo

La distribución de espacios del vehículo considera la zona del habitáculo como un espacio en el cual al interior se dimensiona empleando medidas antropométricas (Ávila Chaurand , Prado León, & González Muñoz, 2007), además de un análisis de posturas y dimensionamiento considerando los percentiles en posición sedente de adultos de ambos sexos, dicho análisis fue realizado en el laboratorio de ergonomía de la facultad (ver anexo) donde se hizo uso de la silla antropométrica, ya que los viajes se realizan en posición sedente; las dimensiones obtenidas fueron de gran utilidad para generar un espacio mínimo en el que no se excedan las dimensiones 1.28 m. de ancho y hasta 3 m. de largo, establecidas por la SEMOVI.

Además se realizaron secuencias en donde se muestra la interacción de los pasajeros durante el ascenso y descenso del vehículo, con silla de ruedas y a pie, con el objetivo de comprender los movimientos y puntos de apoyo que requieren los usuarios.



A continuación se observa en la tabla 1 las referencias antropométricas tomadas para el dimensionamiento del área de pasajeros y la comparación de los percentiles 95 y 5 del sexo masculino

y femenino respectivamente, considerando sus medidas corporales en posición sedente, en presencia de un pasajero con silla de ruedas, que será determinante para la obtención del espacio.

Referencia	Percentil	Mujer	Hombre
a) Altura sedente vértex a talón	95	879	927
b) Altura sedente omoplato a nalga	5	377	396
c) Altura de hueco poplíteo a talón	5	338	374
d) Longitud nalga a hueco poplíteo	5	434	432
e) Longitud nalga a rodilla	95	625	640
f) Ángulo de inclinación en respaldo	100°		
g) Longitud total de silla de ruedas	109		

Tabla 1 Referencias antropométricas de la población latinoamericana, 2001.

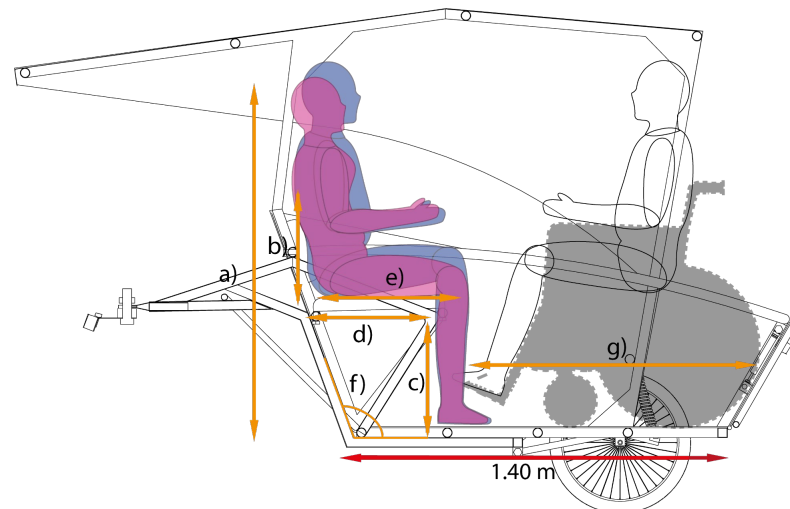


Fig. 9 Vista Lateral, Dimensionamiento del habitáculo.

En la figura 3.3 se observa la distribución del espacio e interacción de los pasajeros al interior del vehículo. En una distancia de 1.40 m cabe un usuario con silla de ruedas y sus acompañantes, librando el contacto rodilla a rodilla.

De acuerdo con las medidas obtenidas se realizó el ajuste para dimensionar la anchura del

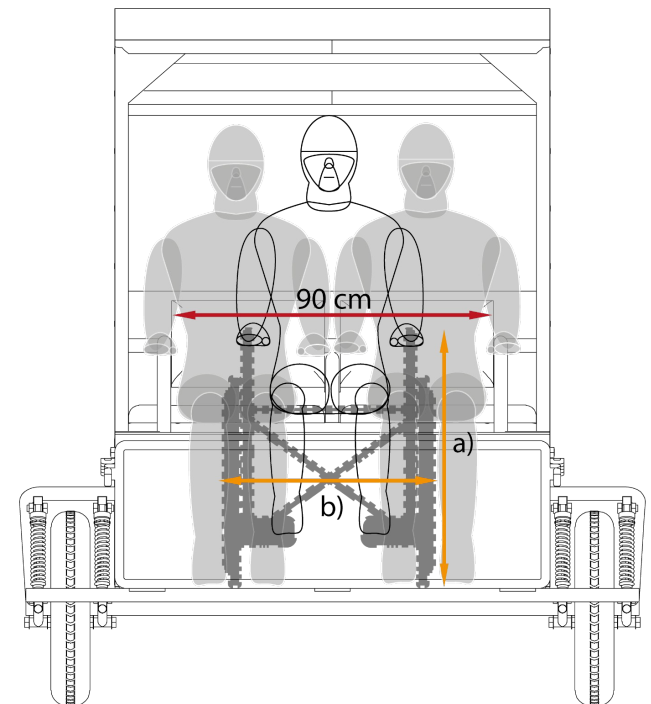


Fig. 10 Vista posterior, dimensionamiento y referencia medidas de sillas de ruedas.

vehículo (ver anexo) y de esta manera generar un espacio compacto que agilice su traslados y mantenga cómodos a los usuarios.

Se proporcionó una anchura de 90 cm, en la que caben las dos personas, considerando medidas estándar de asientos para autobús, así como datos obtenidos sobre medidas de sillas de ruedas (figura 10).

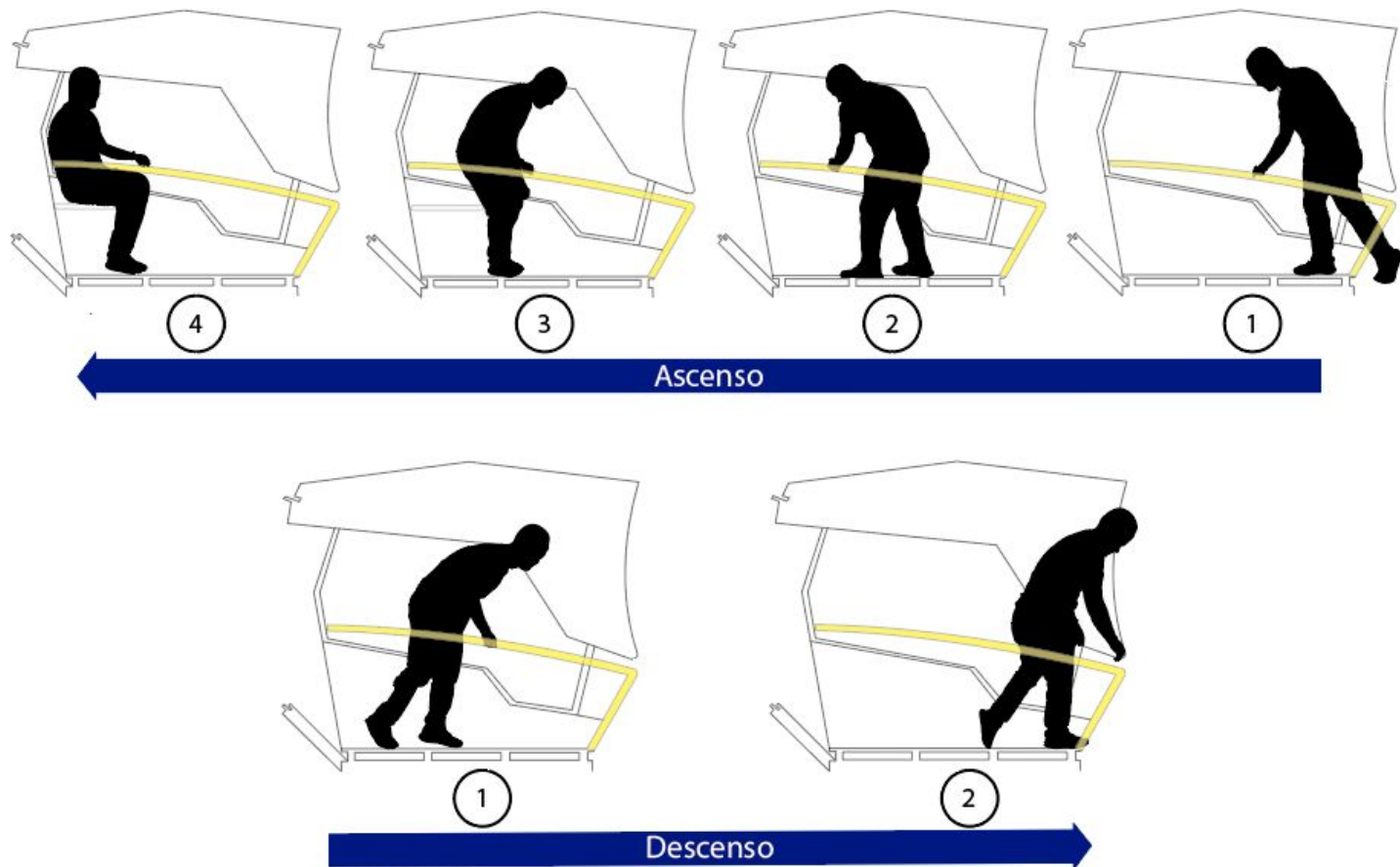
Percentil	a) Altura reposabrazos	b) Ancho total
95	70	73

Tabla 2 Medidas de sillas de ruedas, Antropometría para discapacitados, Sociedad de Ergonomistas de México, 2004.

En esta parte se muestra el análisis de la interacción durante el ascenso y descenso de los pasajeros.

Para el acompañante o quien no utiliza silla de ruedas toma alrededor de cuatro pasos o zancadas ingresar hasta el asiento.

En la secuencia se observa la interacción con apoyos laterales que le permiten sujetarse al ascender y descender brindando estabilidad al sentarse o levantarse del asiento y durante el trayecto.

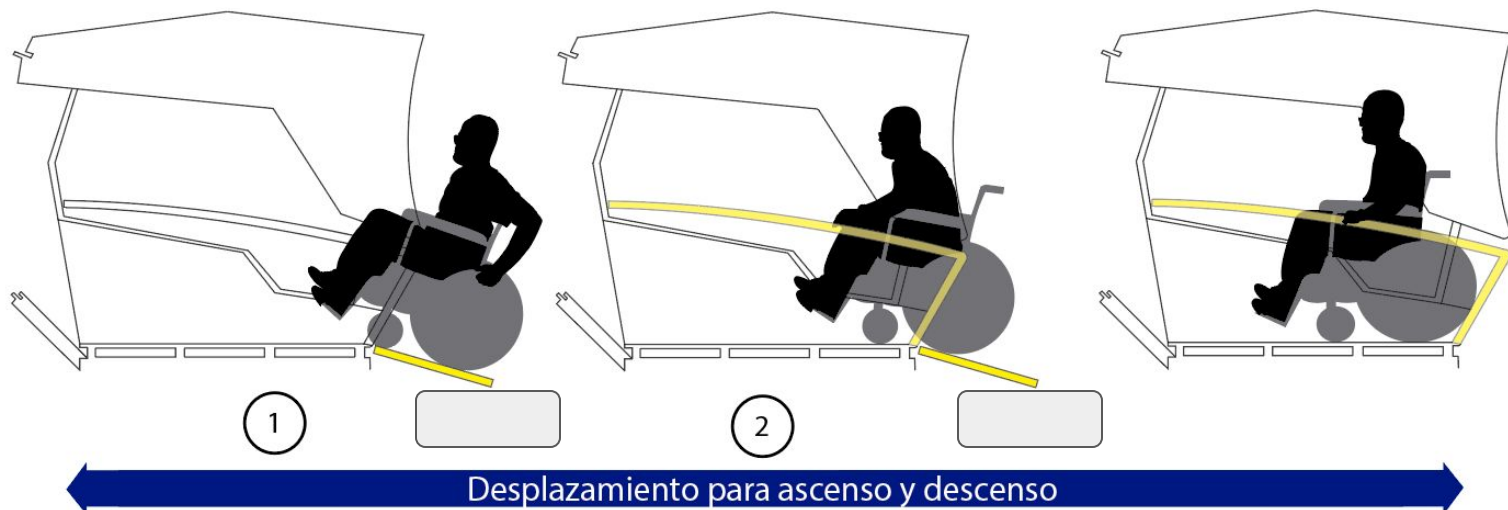


La rampa con la que cuenta el vehículo facilita la accesibilidad a personas mayores y con silla de ruedas.

En la siguiente secuencia se observa el ascenso y descenso con silla de ruedas, ejecutando el desplazamiento de la silla hacia el frente o hacia atrás respectivamente.

Como se observa a continuación para acceder se realiza un primer impulso para subir la rampa que está posicionada sobre la banqueta (1).

Posteriormente al ingresar se da un segundo impulso sobre el pasamanos (2), lo que permite el acceso de forma independiente. Los pasamanos permiten sujetarse para brindar mayor estabilidad durante el trayecto.



Referencia	Percentil	Mujer	Hombre
<b>Diámetro de empuñadura</b>	5	39	40

Tabla 3 Para los apoyos laterales se consideró la referencia antropométrica y el percentil elegido, con lo cual se empleó tubo de 1 1/2".

## 3.4 Proceso de producción

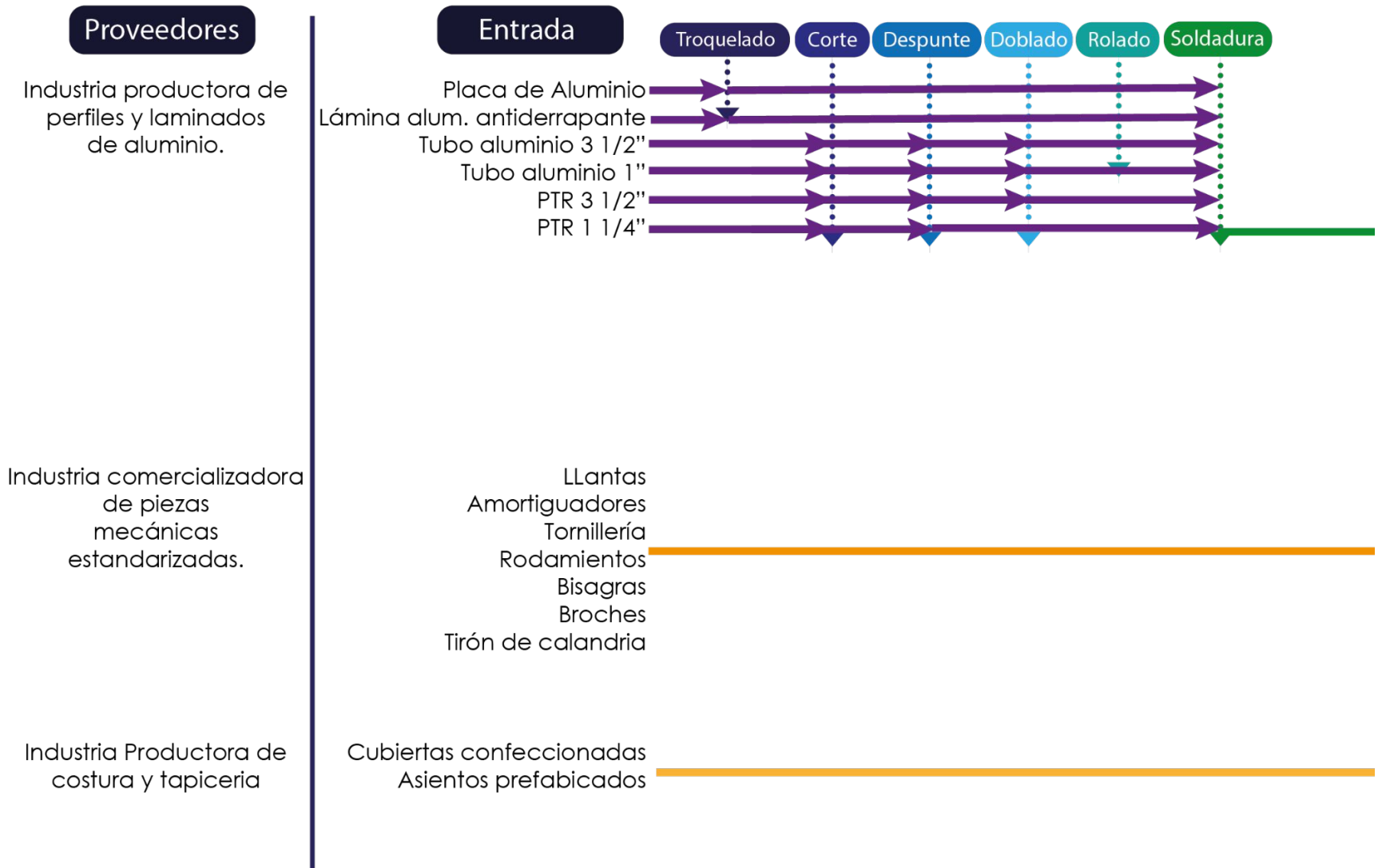
Para el desarrollo de este proyecto se eligió a la empresa Magistroni S.A. de C.V. como entidad productiva ya que está establecida en la Ciudad de México y su producción está enfocada al ramo ciclista empleando procesos de la industria metalmecánica y recursos como roladora de tubo, dobladora, punzonadora, troqueladora etc. permitiéndole generar sus propias piezas de refacción y elementos completos.

A continuación se muestra un diagrama con los procesos por los cuales pasa cada elemento que conforma la estructura metálica del vehículo hasta llegar al resultado final al ser ensamblado con los mecanismos y piezas comerciales.

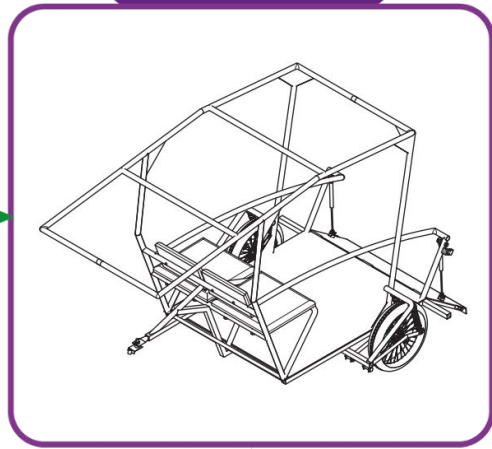


Fig. 11 Logo de la entidad productiva

# Diagrama de proceso



ESTRUCTURA METÁLICA



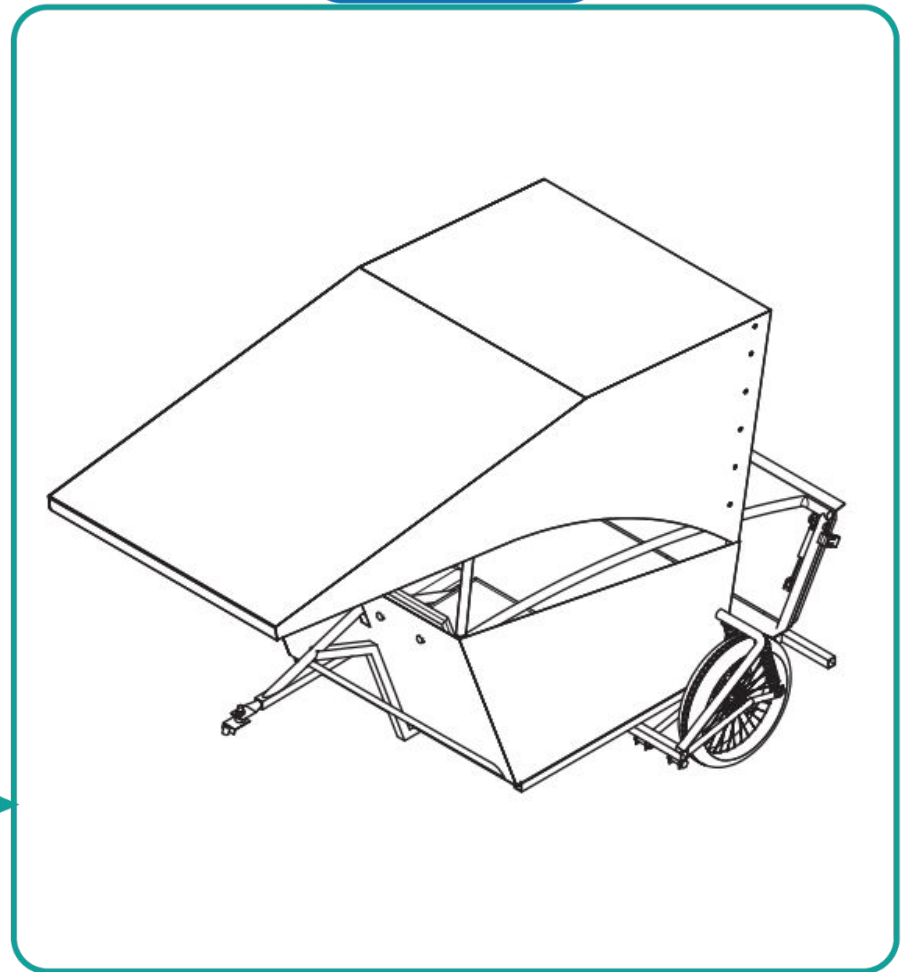
Pintado

Ensamblaje de piezas mecánicas comerciales

Montaje de piezas comerciales

Salida

PRODUCTO TERMINADO





## 3.5 Alternativas de color

Las posibles combinaciones de color para el vehículo son retomadas de las cromáticas establecidas por la SEMOVI para los medios de transporte en la CDMX, siendo el morado y el rosa en combinación con el blanco para autobuses y taxis respectivamente.

Otras posibilidades son con los colores azul y verde en combinación con el blanco, haciendo referencia al símbolo de accesibilidad y al aspecto ecológico del vehículo correspondientemente.



Fig. 12 Cromáticas del vehículo.

## 3.6 Indicadores de seguridad

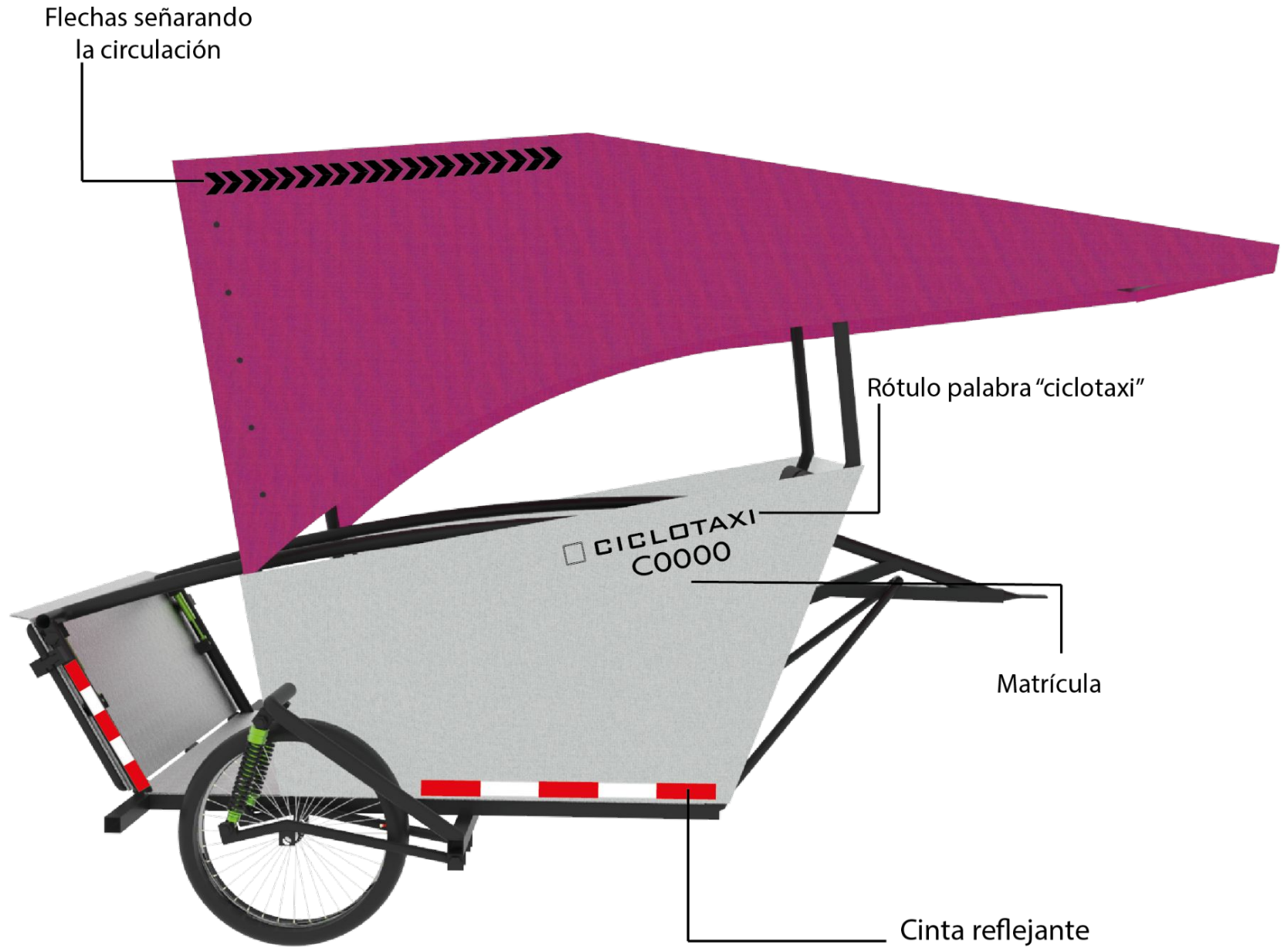


Fig. 13 Alzado Lateral; Adaptación de indicadores para regulación de ciclomotaxi y señalamientos de seguridad implementados por SEMOVI.

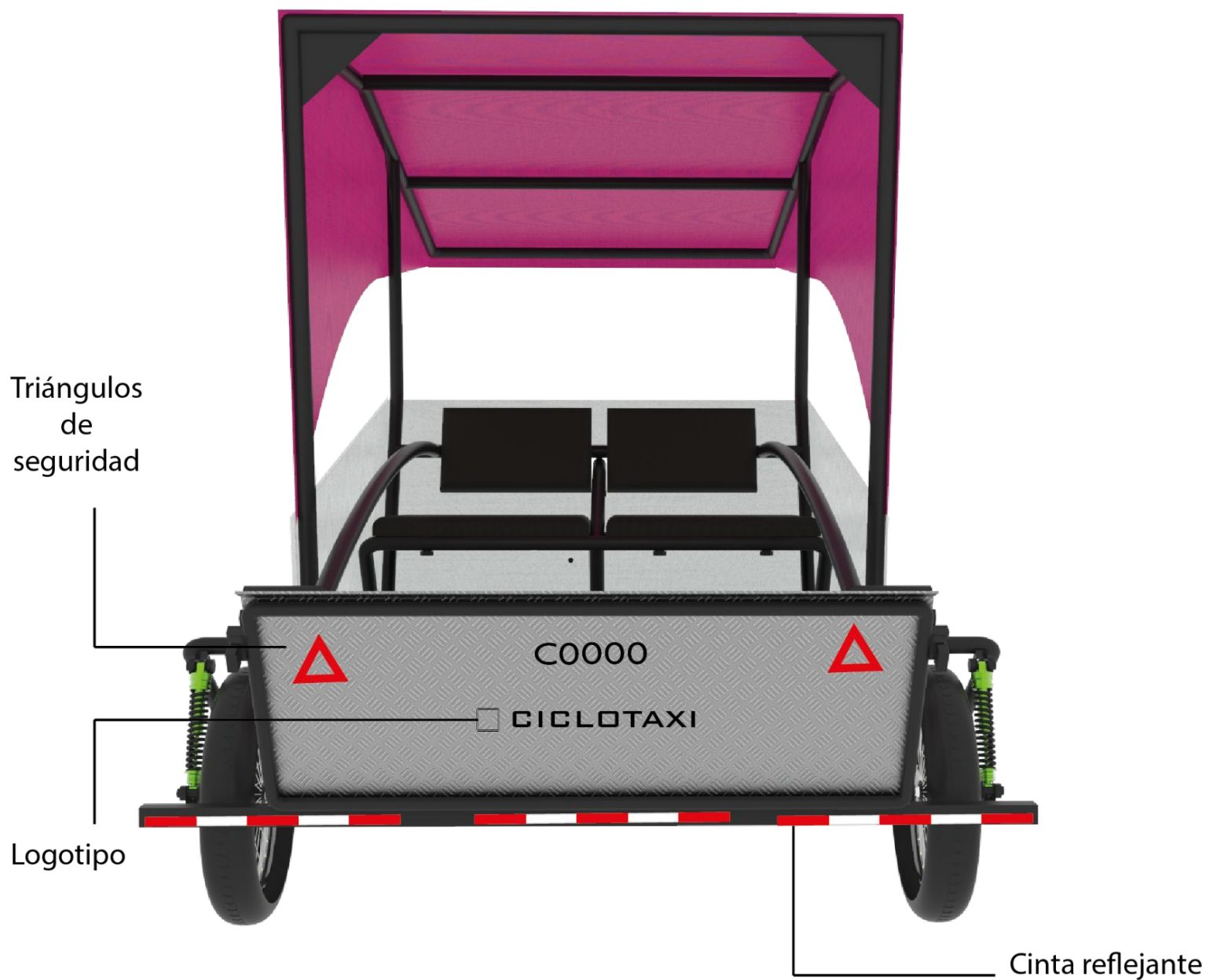


Fig. 14 Alzado Posterior; Adaptación de indicadores para regulación de ciclotaxis y señalamientos de seguridad implementados por SEMOVI.

## 3.7 Costos

Material/Elemento	Especificaciones	Cantidad	Unidad	Precio	Costo	
Tubo de aluminio	3 1/2" Calibre 14	34.78	m	\$196.34	\$6,828.71	
Tubo de aluminio	1" Calibre 14	4.32	m	\$61.05	\$263.74	
Tubo de aluminio	1 1/4" Calibre 14	0.27	m	\$79.57	\$21.48	
PTR cuadrado aluminio	3 1/2" Calibre 14	8.22	m	\$409.59	\$3,366.83	
Lámina de aluminio	1.22m x 2.44m Calibre 18	0.18	m2	\$373.15	\$67.17	
Lamina antiderrapante de aluminio	1.22m x 3.05m 3/16"	2.56	m2	\$3,721.00	\$9,525.76	
Triplay	Panel de 1/2"	1.04	m2	\$167.45	\$174.15	
Espuma de poliuretano	Densidad 30 Kg/m3	2	m	\$134.00	\$268.00	
Tornillos de cabeza hexagonal	Tornillo Torec 3/4 x 3" THA34X3	6	Paquete	\$33.41	\$200.46	
Tornillos de cabeza hexagonal	Tornillo Torec 3/4 x 2 1/4" THA14X134	12	Paquete	\$28.44	\$341.28	
Tornillos	Tornillo Torec 3/4 x 1 3/4" THA34x134	8	Paquete	\$23.87	\$190.96	
Pestillos tipo capó	Suuonee Soportes de seguridad de plastico y metal	1	Par	\$439.00	\$439.00	
Lona Sumbrella	Calypso Lona acrilica con protección UV	7.53	m2	\$67.15	\$505.64	
Llanta 110/80 R18	Bridgestone Battlax BT46	2	Pza	\$4,590.73	\$9,181.46	
Rin 18	Rin de aluminio IT FT 150 GT (11-13)	2	Pza	\$1,595.00	\$3,190.00	
Jalón para calandria	Match Jalón de acero	1	Pza	\$500.00	\$500.00	
Amortiguadores	Hidráulicos longitud máx. 76.5 cm Spart	1	Par	\$552.00	\$552.00	
Amortiguadores	Suspensión trasera 270mm 850lbs	4	Pza	\$289.00	\$1,156.00	
Bisagras tubulares	5/8"	3	Pza	\$8.00	\$24.00	
Broches de presión	Para remache 15mm	27	Paquete	\$2.98	\$80.46	
				C.D.	\$36,877.09	
				M.O	15%	\$42,408.65
				Utilidad	26%	\$53,010.81
				Total		\$53,010.81

# CONCLUSIÓN

Este proyecto se desarrolló tras la búsqueda de un problema real, por lo cual, la necesidad planteada surge de una convocatoria llamada "City: One Challenge Un reto una ciudad" emitida por Ford y SEMOVI, para buscar soluciones a diversos problemas que afectan la movilidad de las personas que viven en la ciudad de México. Entre las necesidades que se plantean en dicha convocatoria, decidimos enfocarnos en el problema de "Movilidad en el barrio" en donde se busca mejorar la movilidad en las colonias populares dando prioridad a personas en vulnerabilidad, centrándose en discapacitados, adultos mayores, mujeres y niños. Gracias a estos planteamientos emitidos por dicha convocatoria se pudo dar mayor solidez al desarrollo del proyecto, dirigiéndolo a un caso de estudio, siendo la colonia Arenal 1ra sección el entorno que se adecua a los problemas establecidos por "City:One" , y concentrando la atención en la accesibilidad y eficiencia en los traslados de personas con discapacidad motriz en extremidades inferiores, de diversos tipos, que debido a esto requieren equipo de apoyo como silla de ruedas, muletas, bastón etc., y que se trasladan en esta colonia y sus alrededores para realizar sus actividades cotidianas.

Por esta razón el proyecto fue orientado al desarrollo de un vehículo incluyente, de baja velocidad siendo un análogo de los bicitaxis que son propulsados por pedales, que actualmente operan en las colonias populares y recorren distancias cortas, pero no permiten la accesibilidad de manera eficiente y autónoma a personas con discapacidad antes mencionadas. La razón por la que sea de propulsión humana por pedaleo, se debe a que de esta manera se puede lograr la generación de un bajo impacto ambiental, y a su vez la sostenibilidad del Producto-Servicio que brinda este vehículo, ya que puede ser conducido por quienes manejan un bicitaxi y ser fabricado en la ciudad.

# FUENTES DE INFORMACIÓN

AMAI (2018) ¿Cuántos niveles socioeconómicos hay y cuáles son sus principales características?. Recuperado el 26 noviembre, 2019 de <https://nse.amai.org/uncategorized/cuantos-niveles-socioeconomicos-hay-y-cuales-son-sus-principales-caracteristicas/>

Ávila Chaurand , R., Prado León, L. R., & González Muñoz, E. L. (2007). Dimensiones antropométricas de población latinoamericana (Segunda edición ed.). Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/31722433\\_Dimensiones\\_antropometricas\\_de\\_la\\_poblacion\\_latinoamericana\\_Mexico\\_Cuba\\_Colombia\\_Chile\\_R\\_Avila\\_Chaurand\\_LR\\_Prado\\_Leon\\_EL\\_Gonzalez\\_Munoz](https://www.researchgate.net/publication/31722433_Dimensiones_antropometricas_de_la_poblacion_latinoamericana_Mexico_Cuba_Colombia_Chile_R_Avila_Chaurand_LR_Prado_Leon_EL_Gonzalez_Munoz)

Castillero Mimenza, O. (2019, 12 noviembre). Tipos de discapacidad física (y características). Recuperado 14 noviembre, 2019, de <https://psicologiyamente.com/salud/tipos-de-discapacidad-fisica>

CONUEE. (2018, abril). Movilidad Urbana Sostenible. Recuperado 18 noviembre, 2019, de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/313972/movilidadurbanasostenible.pdf>

Directorio de Códigos Postales. (s.f.). Recuperado 17 noviembre, 2019, de <https://www.heraldo.com.mx/distrito-federal/venustiano-carranza/15600/arenal-1a-seccion/>

Distrito Federal - Venustiano Carranza. (s.f.). Recuperado 17 noviembre, 2019, de <http://siglo.inafed.gob.mx/enciclopedia/EMM09DF/delegaciones/09017a.html>

Guzmán Aguilar, F. (2019, 13 abril). UNAM desarrolla Plan de movilidad en bicicleta para CDMX. Recuperado 18 noviembre, 2019, <https://www.gaceta.unam.mx/unam-desarrolla-plan-de-movilidad-en-bicicleta-para-cdmx/?fbclid=IwAR3Ug5Dk8n3HiOI45QBZYTusp8-5-pQpknrdGq6M5Kqo4PjzWEJO6Oj20>

Hernández E. (2020, Febrero 08). CDMX busca renovar ciclotaxis en el centro. Recuperado el 27 de Marzo, 2020 de <https://www.eluniversal.com.mx/metropoli/cdmx-busca-renovar-ciclotaxis-en-el-centro>

INEGI. (2010). Discapacidad. Recuperado 18 noviembre, 2019, de <https://www.inegi.org.mx/temas/discapacidad/>

Islas Rivera, V., & Lelis Zaragoza, M. (2007). Análisis de los sistemas de transporte. Recuperado 18 noviembre, 2019, de <https://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt307.pdf>

León Tovar R. (2014, Junio 20). Blanco y morado la nueva cromática del transporte público en DF. Recuperado el 21 de Mayo, 2020 de <https://www.elfinanciero.com.mx/sociedad/blanco-y-morado-la-nueva-cromatica-del-transporte-publico-en-df>

Mapa colonia Arenal Puerto Aéreo | Delegación Venustiano Carranza. (2013, 21 agosto). Recuperado 18 noviembre, 2019, de <http://eldefe.com/mapa-colonia-arenal-puerto-aereo/>

Medidas de la silla de ruedas según el usuario: peso y altura. (2019, 19 marzo). Recuperado 18 noviembre, 2019, de <https://www.ortopediaplaza.com/las-medias-de-mi-silla-de-ruedas/>

Méndez, Juan. (2021, Enero 22). New Edge una filosofía de diseño automotriz de Ford. Recuperado 15 mayo, 2022, de <https://carglobe.mx/noticias/new-edge-una-filosofia-de-diseno-automotriz-de-ford/>

NDEPEDI. (2010). Población total y con Discapacidad en la Ciudad de México en 2010 (absoluta y relativa) según delegación. Recuperado 18 noviembre, 2019, de <http://data.indepedi.cdmx.gob.mx/estadistica2.html>

Real Academia Española. (2019). Recuperado 17 noviembre, 2019, de <https://www.rae.es/>

Rodríguez C. M.(2019, 06 mayo). Semov publica reglas para operación de bicitaxis en Edomex . Recuperado el 20 noviembre , 2019, de <https://www.milenio.com/politica/gobierno/semov-publica-reglas-operacion-bicitaxis-edomex>

Secretaría de Salud. (2017, 9 diciembre). Discapacidad motriz, la más frecuente en el país. Recuperado 18 de noviembre, 2019, de <https://www.gob.mx/salud/prensa/492-discapacidad-motriz-la-mas-frecuente-en-el-pais>

SEDUVI (2016, Junio). Criterios para el ordenamiento del espacio público. Recuperado 04 de Junio, 2022, de <https://transparencia.cdmx.gob.mx/storage/app/uploads/public/59d/987/e69/59d987e691cfa470782142.pdf>

SEMOVI (2020, Enero 16). Plan de Regulación de Ciclotaxis Centro Histórico. Recuperado el 07 de Febrero, 2020 de <https://semovi.cdmx.gob.mx/storage/app/media/regulacionchenero2020.pdf>

Sociedad de Ergonomistas de México, A.C,(2019, noviembre) Antropometría para discapacitados. Recuperado 26 de noviembre, 2019, de <http://www.semec.org.mx/archivos/6-22.pdf>

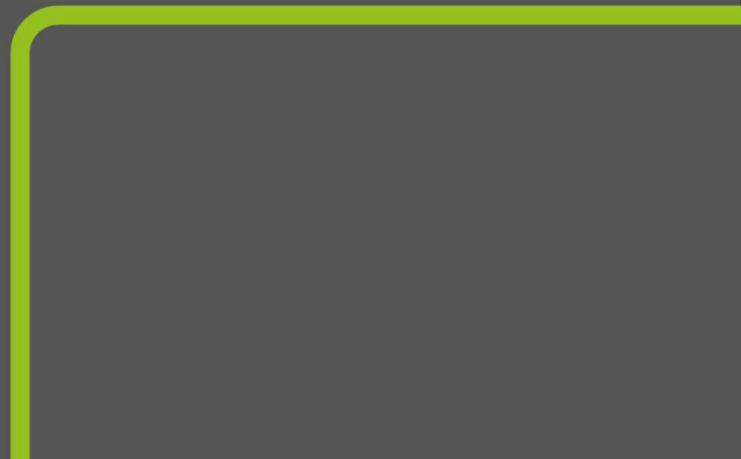
Soto, A. (2018, 30 mayo). ¿Por qué en México vivimos en colonias y no en barrios? Recuperado 17 noviembre, 2019, de <https://www.milenio.com/cultura/por-que-en-mexico-vivimos-en-colonias-y-no-en-barrios>

Todo lo que necesitas saber sobre discapacidad motriz. (2019, 7 octubre). Recuperado 18 noviembre, 2019, de <https://www.incluyeme.com/todo-lo-que-necesitas-saber-sobre-discapacidad-motriz/>

Velasco I.(2018,Junio 22). Clasificación de las vialidades urbanas. Recuperado el 28 de noviembre, 2019 de <https://institutodeevaluacion.com/clasificacion-las-vialidades-urbanas/>



# ANEXOS



# CONVOCATORIA



FORD MOBILITY  
**city:one**

## City:One Challenge

El desafío **City:One Challenge** es un programa de Ford Mobility para mejorar la movilidad de la ciudad a través de la exploración de las necesidades de transportación de las personas en situación de vulnerabilidad como lo son mujeres, niños, niñas, personas de la tercera edad y personas con alguna discapacidad.


Proyecto en el que nos unimos con grandes empresas como **AT&T, Dell Technologies, Microsoft, MOBILITY ADO, Deloitte Consulting México, Uber** y el **Gobierno de la Ciudad de México** para trabajar en conjunto en este gran reto.



**¡Ahora queremos que seas parte de la segunda etapa!**

Hoy 22 de agosto, se abre la convocatoria en <http://bit.ly/CityOneMexicoCity> para subir propuestas a los retos de movilidad de la Ciudad de México. Este desafío busca proyectos piloto que atiendan las problemáticas de movilidad y que puedan ser ejecutadas en un periodo máximo de seis meses.

Dicho piloto debe pertenecer a alguno de los siguientes puntos:

- 1 Movilidad en el barrio
  - 2 Prevención y atención de la violencia sexual
  - 3 Certidumbre y accesibilidad al moverse
  - 4 Movilidad del cuidado
- 

Te invitamos a que entres a la pagina del reto, descargues el REPORTE DEL RETO y también compartas el link con tus **amigos y familiares** para que participen en este gran desafío. Recuerda que su idea puede ser acreedora a 2 millones de pesos, además de cambiar la movilidad de la Ciudad de México.

### Etapas del reto



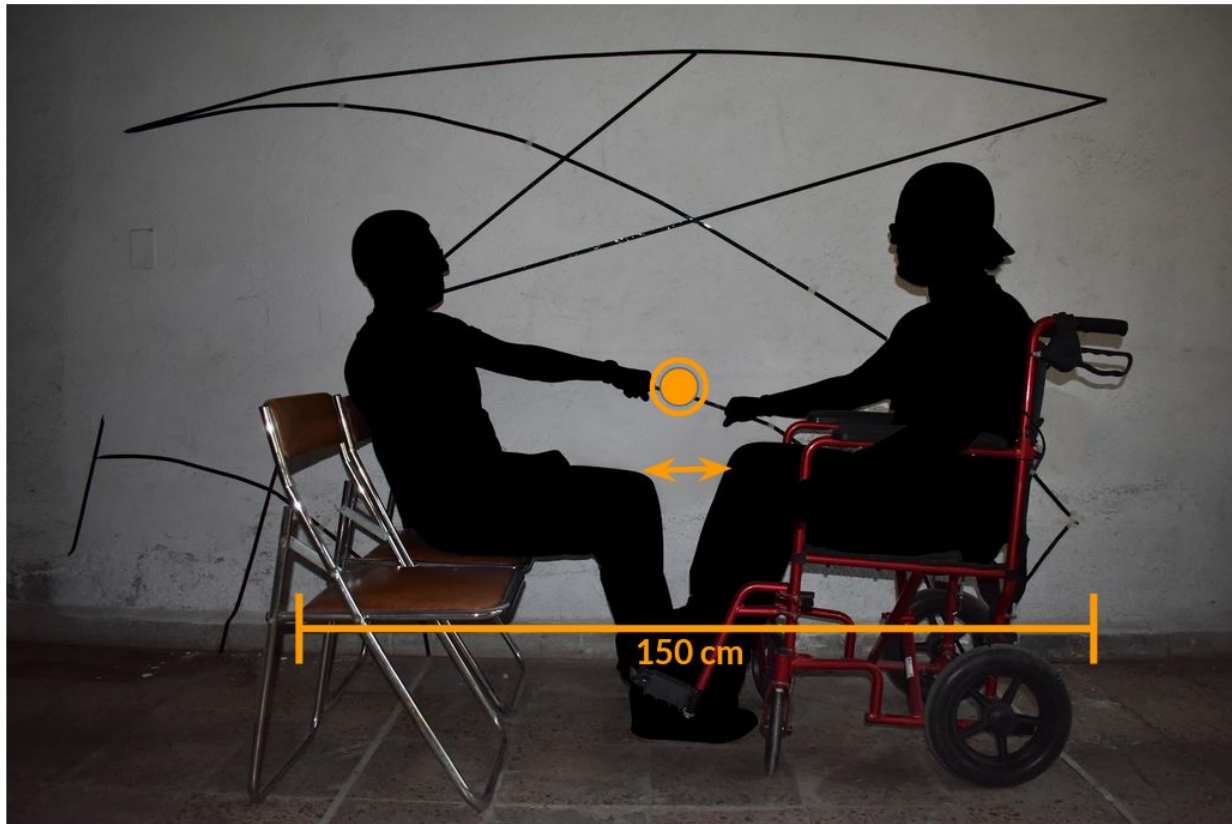
Conoce más acerca de City: One Challenge en  
<http://bit.ly/CityOneMexicoCity>

## Antropometría y Distribución del espacio

Se muestra la comparación de los percentiles 95 y 5 del sexo masculino y femenino respectivamente , tomando referencia de sus medidas antropométricas y un tripulante con silla de ruedas para dimensionar el espacio del vehículo además de la interacción objeto- usuario.

# Ergonomía y Accesibilidad

Distribución de espacios

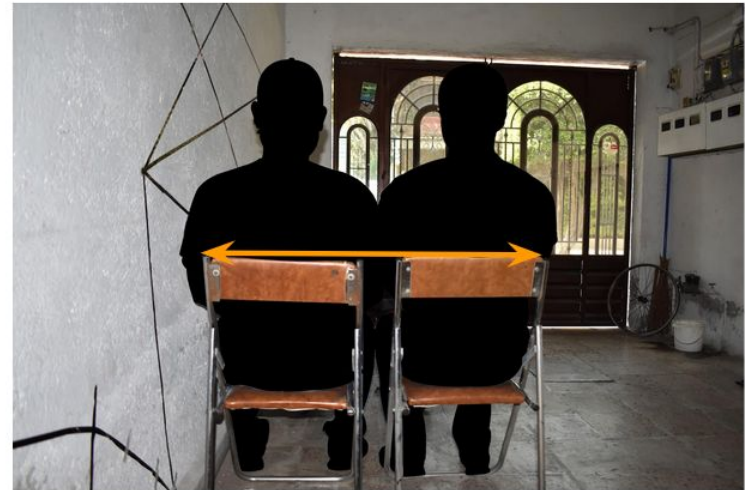


En una distancia de 150 cm cabe un usuario con silla de ruedas y sus acompañantes, librando el contacto rodilla a rodilla. Ambos usuarios pueden sujetarse del apoyo durante el trayecto para estabilizarse y sentirse seguros.

## Distribución de espacios



120 cm ancho



90 cm ancho



Postura extendida de brazos



Postura holgada de brazos

Se observa que a una anchura de 90 cm caben las dos personas, considerando medidas estándar de asientos para autobus. además se observa que el apoyo en ambos lados es más cercano y más cómodo para usuarios con silla de ruedas.

## **Comparación y análisis antropométrico**

**Lab. de Ergonomía**

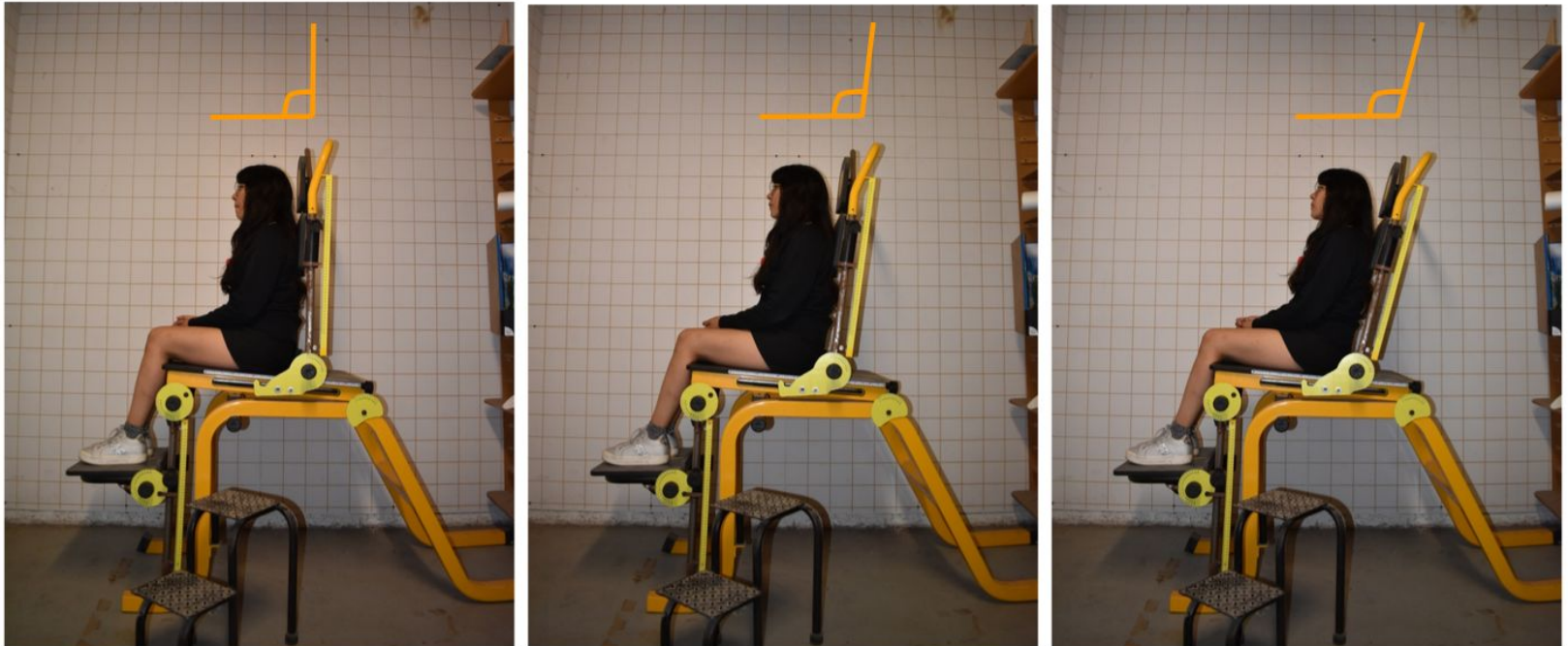
Se muestra el análisis efectuado dentro del laboratorio de ergonomía a varios posibles usuarios de distintos géneros y alturas, con la finalidad de comparar las dimensiones antropométricas de estos para determinar las más adecuadas para brindar comodidad a los usuarios.

## Ángulos de inclinación

90°

100°

105°



Mujer percentil 5 de aproximadamente 1.50m de altura

Las medidas fueron adecuadas al percentil perteneciente del usuario, la altura omoplato-nalga (377), la altura de hueso poplíteo-piso (338) y la distancia nalga-hueso poplíteo (434).

El ángulo de inclinación en que se sentía mas cómoda era en 100°.



## Ángulos de inclinación

90°

100°

105°



Mujer percentil 50 de aproximadamente 1.65m de altura

Las medidas fueron adecuadas al percentil perteneciente del usuario, la altura omoplato-nalga (426), la altura de hueso poplíteo-piso (376) y la distancia nalga-hueso poplíteo (470).

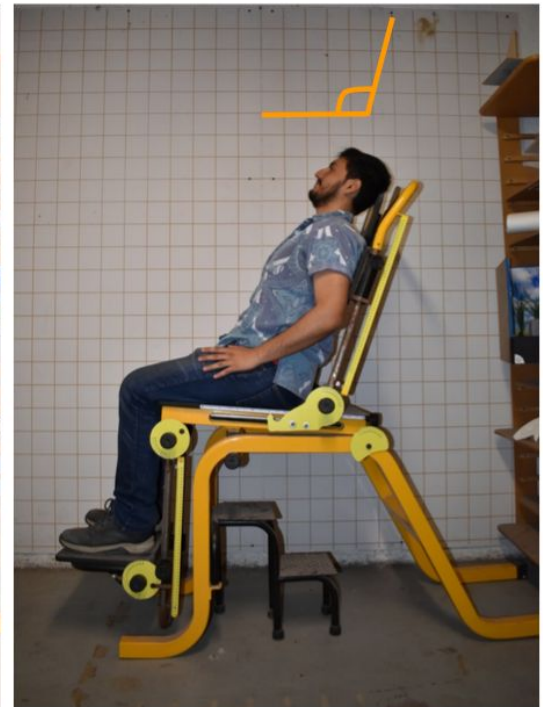
Sentía mayor comodidad a los 100° de inclinación.

## Ángulos de inclinación

90°

100°

105°

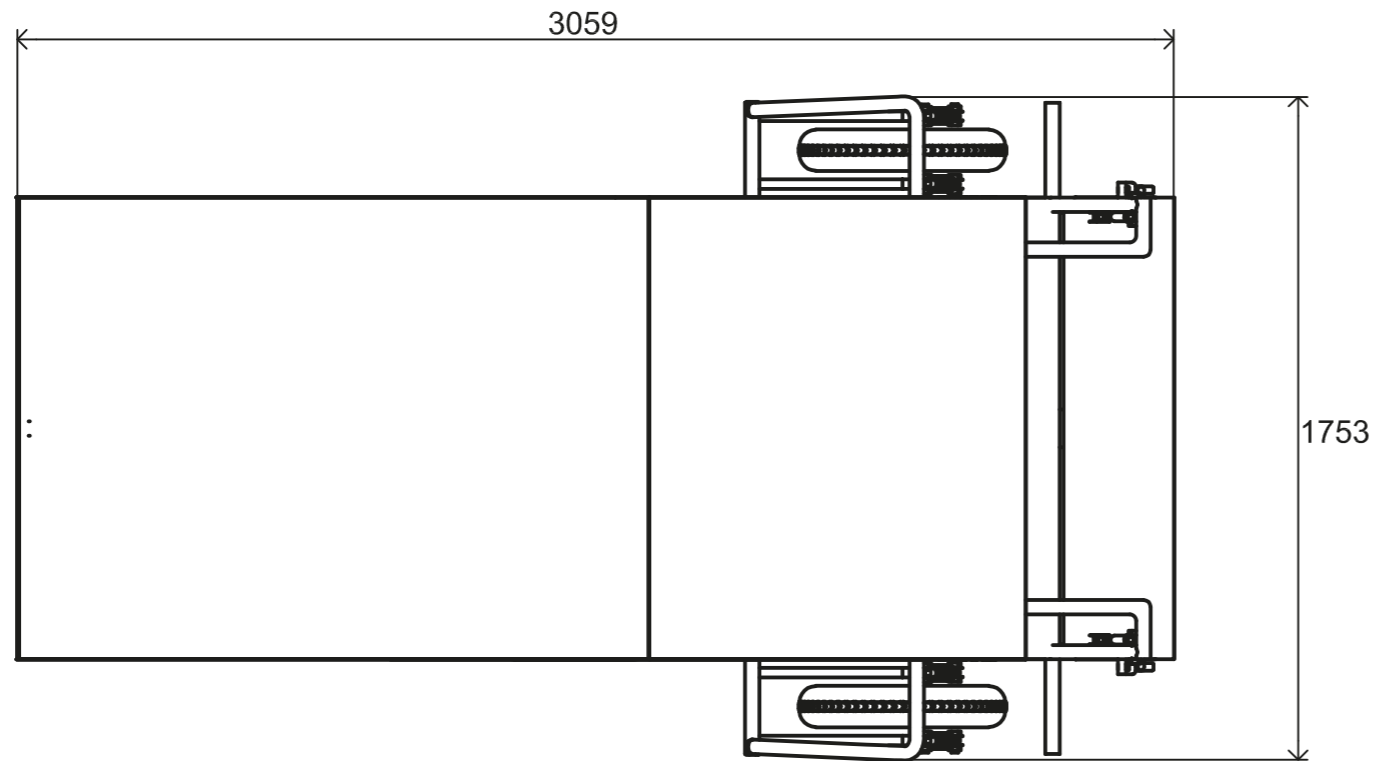


Hombre percentil 95 de aproximadamente 1.90m de altura.

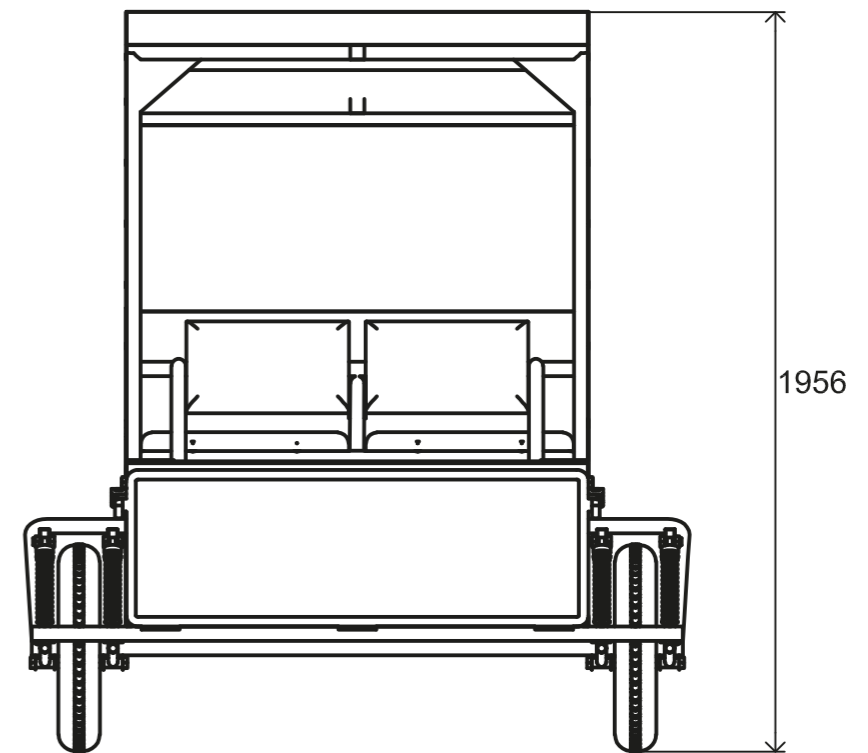
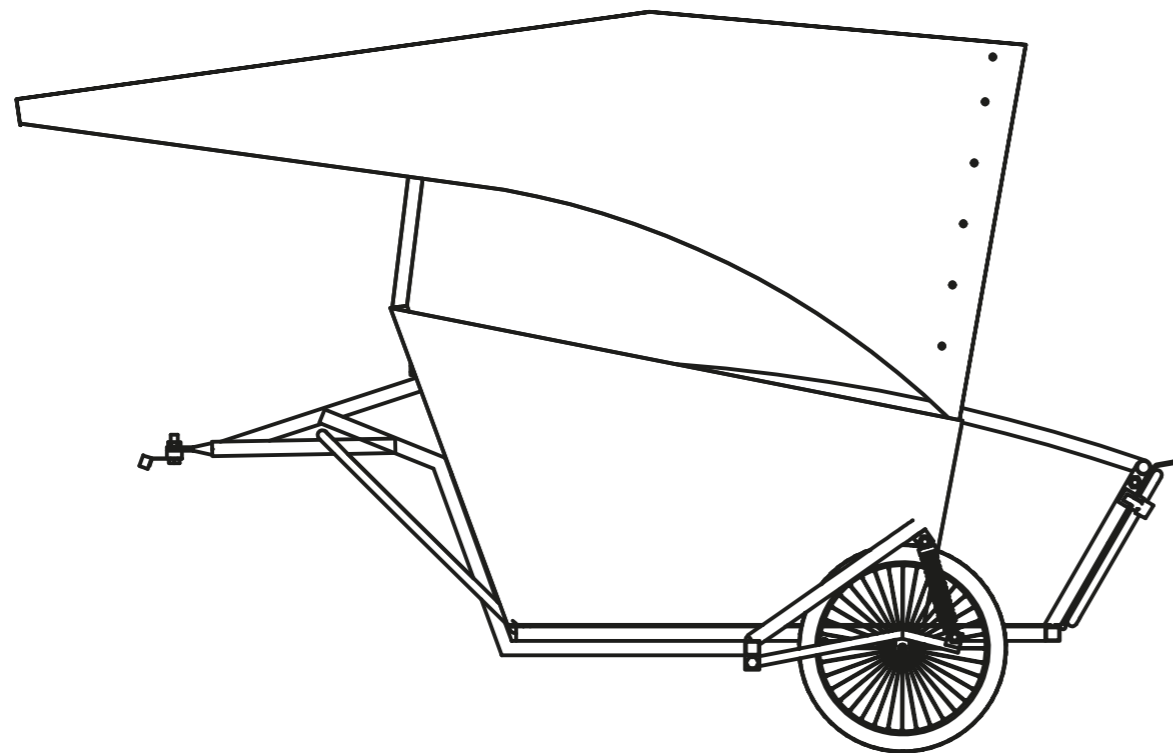
Las medidas fueron adecuadas al percentil perteneciente del usuario, la altura omoplato-nalga (486), la altura de hueco poplíteo-piso (453) y la distancia nalga-hueco poplíteo (526).

Al igual que los casos anteriores el ángulo más cómodo para el respaldo era el de 100° con respecto al asiento en posición horizontal.

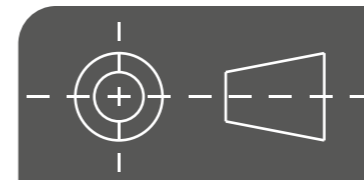
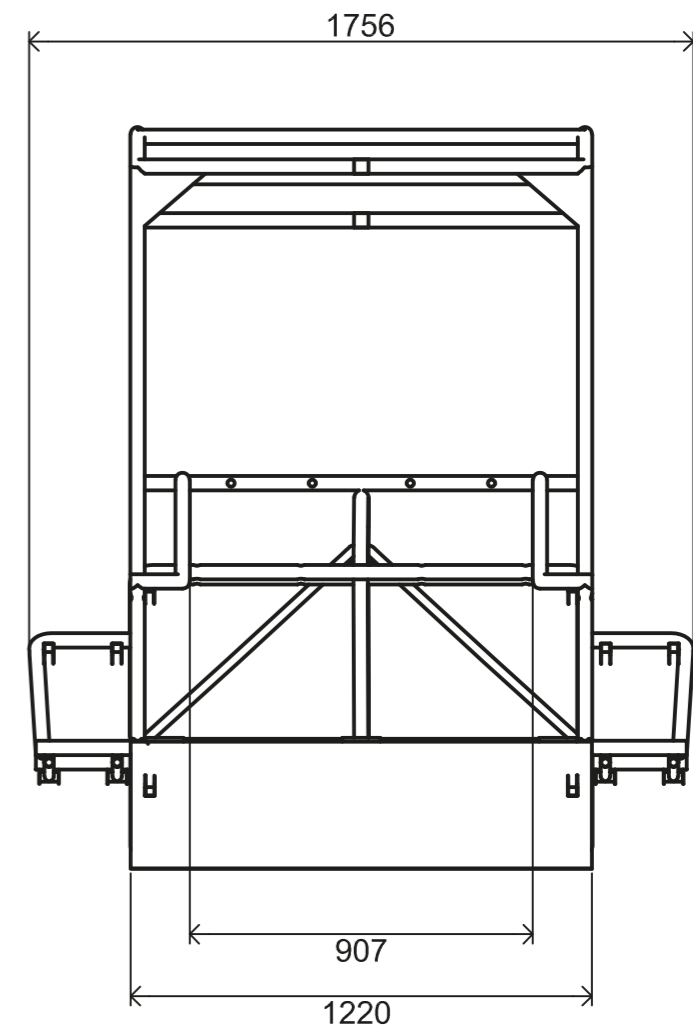
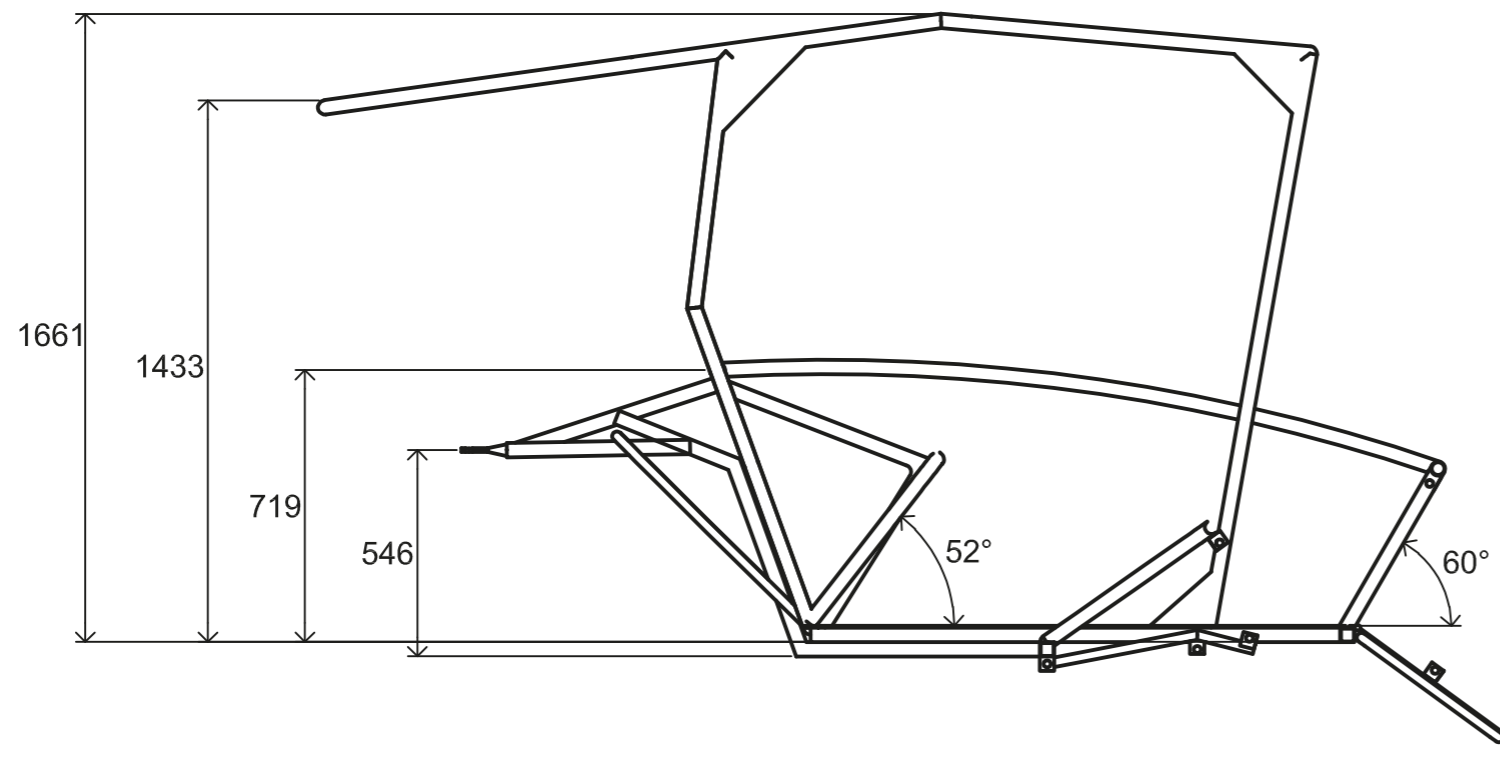
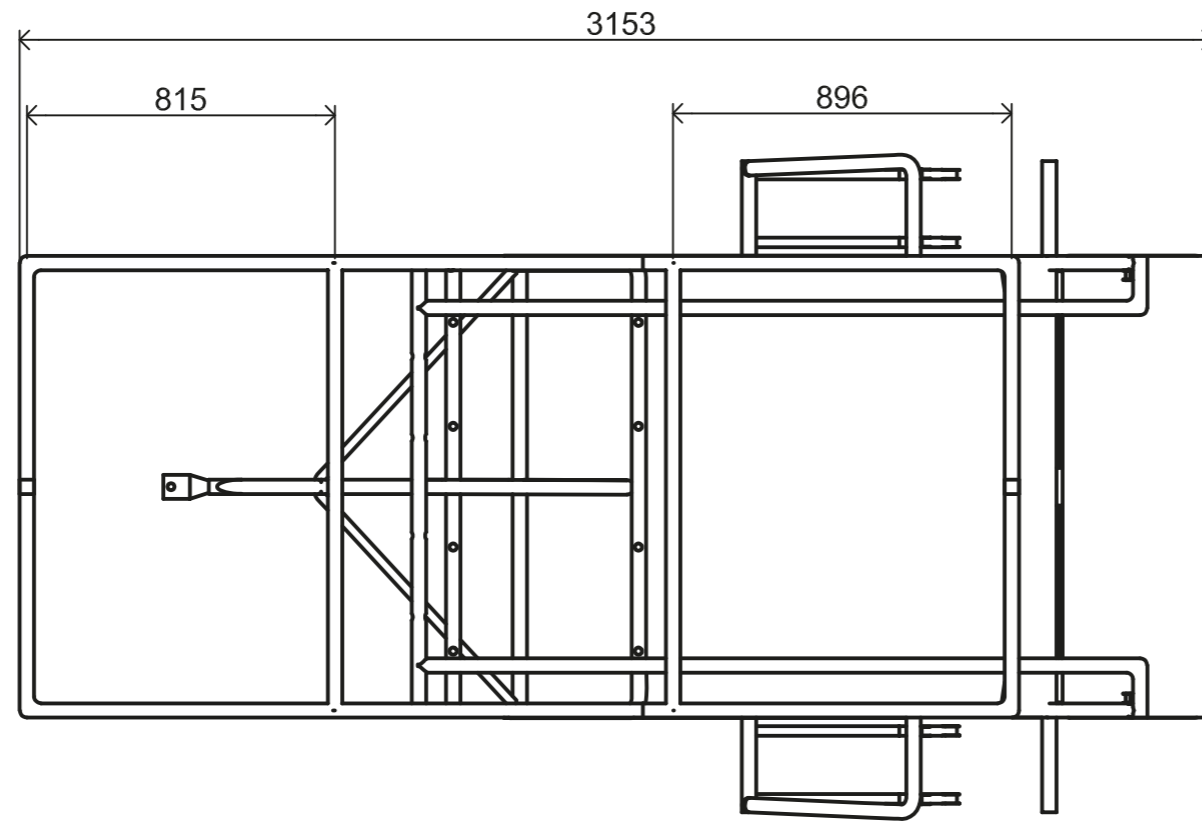




Nota: Para las suspensiones de las llantas se utilizaran cuatro amortiguadores de resorte, dos por cada llanta. La rampa hara uso de dos amortiguadores hidráulicos para su descenso y elevación, para evitar que la rampa baje durante el traslado se hara uso de dos pestillos tipo Jeep.



		BIIS vehículo sustentable	
		Roldán Pérez & Santamaría Martínez	
Vistas Generales BIIS			
Fecha: 19/03/2023	Esc: 1:20	1 pz	<b>A3 1/40</b>



BIS vehículo sustentable

Roldán Pérez & Santamaría Martínez

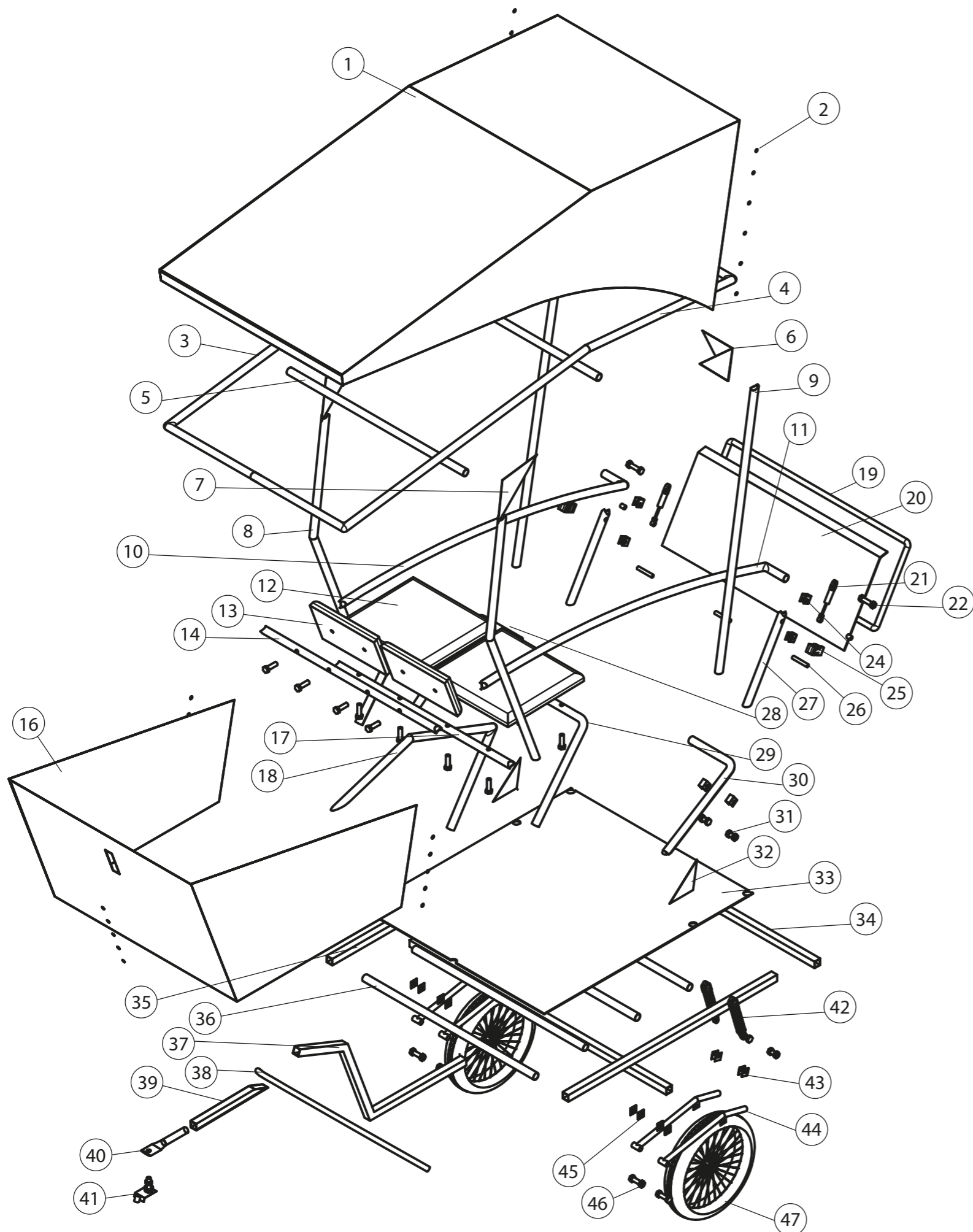
Vistas Generales Estructura

Fecha: 19/03/2023

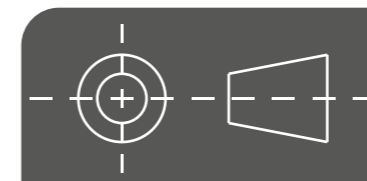
Esc: 1:20

1 pz

A3 2/40



47	Llanta	LLanta 110/80 R18	2
46	Tornillo para soporte de llanta	Hexagonal de 3"	4
45	Lamina de unión	Lamina de aluminio calibre 18	8
44	Soporte de llanta	Tubo de aluminio de 1"	4
43	Lamina de unión centrica	Lamina de aluminio calibre 18	8
42	Amortiguador	Amortiguador de resorte para suspensión	4
41	Tirón de calandria	Tirón de calandria para bicicleta	1
40	Tubo de enganche	Tubo de aluminio de 1 1/4"	1
39	Extensión de enganche	PTR cuadrado de aluminio de 3 1/2"	1
38	Refuerzo de enganche	Tubo de aluminio de 1"	1
37	Soporte de enganche	PTR cuadrado de aluminio de 3 1/2"	1
36	Travesaño de piso	Tubo de aluminio de 3 1/2"	4
35	PTR lateral de piso	PTR cuadrado de aluminio de 3 1/2"	2
34	PTR posterior de piso	PTR cuadrado de aluminio de 3 1/2"	1
33	Piso	Lámina antiderrapante	1
32	Cartabon de piso	Lámina de aluminio calibre 18"	2
31	Tornillo para amortiguador de llanta	Hexagonal de 1 3/4"	8
30	Soporte de amortiguador izquierdo	Tubo de aluminio de 3 1/2"	1
29	Soporte de asientos	Tubo de aluminio de 3 1/2"	1
28	Soporte de amortiguador derecho	Tubo de aluminio de 3 1/2"	1
27	Soporte de pasamanos	Tubo de aluminio de 3 1/2"	2
26	Bisagras	Bisagras tubulares de 5/8"	3
25	Pestillos	Pestillos de seguridad tipo Jeep	2
24	U para sujeción	Lámina de aluminio calibre 18	8
23	Perno	Perno de aluminio de 1"	2
22	Tornillo para amortiguador rampa	Hexagonal de 3"	2
21	Amortiguador hidráulico	Tipo cajuela de longitud max. 76.5cm	2
20	Rampa	Lámina antiderrapante	1
19	Marco de rampa	Tubo de aluminio de 3 1/2"	1
18	Refuerzo de soporte	Tubo de aluminio de 3 1/2"	1
17	Travesaño de asientos	Tubo de aluminio de 3 1/2"	1
16	Cubierta de asientos	Lona con tratamiento para rayos UV	1
15	Tornillos para respaldos y asientos	Cabeza hexagonal de 2 1/4"	12
14	Travesaño de respaldos	Tubo de aluminio de 3 1/2"	1
13	Respaldos	Base de triplay forrada	2
12	Asientos	Base de triplay forrada	2
11	Pasamanos izquierdo	Tubo de aluminio de 3 1/2"	1
10	Pasamanos derecho	Tubo de aluminio de 3 1/2"	1
9	Poste posterior	Tubo de aluminio de 3 1/2"	2
8	Poste frontal	Tubo de aluminio de 3 1/2"	2
7	Cartabon frontal techo	Lámina de aluminio calibre 18	2
6	Cartabon posterior techo	Lámina de aluminio calibre 18	4
5	Travesaño de techo	Tubo de aluminio de 3 1/2"	2
4	Marco izquierdo techo	Tubo de aluminio de 3 1/2"	1
3	Marco derecho techo	Tubo de aluminio de 3 1/2"	1
2	Broches	Broches de presión remachados	27
1	Cubierta de techo	Lona con tratamiento para rayos UV	1
No.	Pieza	Descripción	Cantidad



BIIS vehículo sustentable

Roldán Pérez & Santamaría Martínez

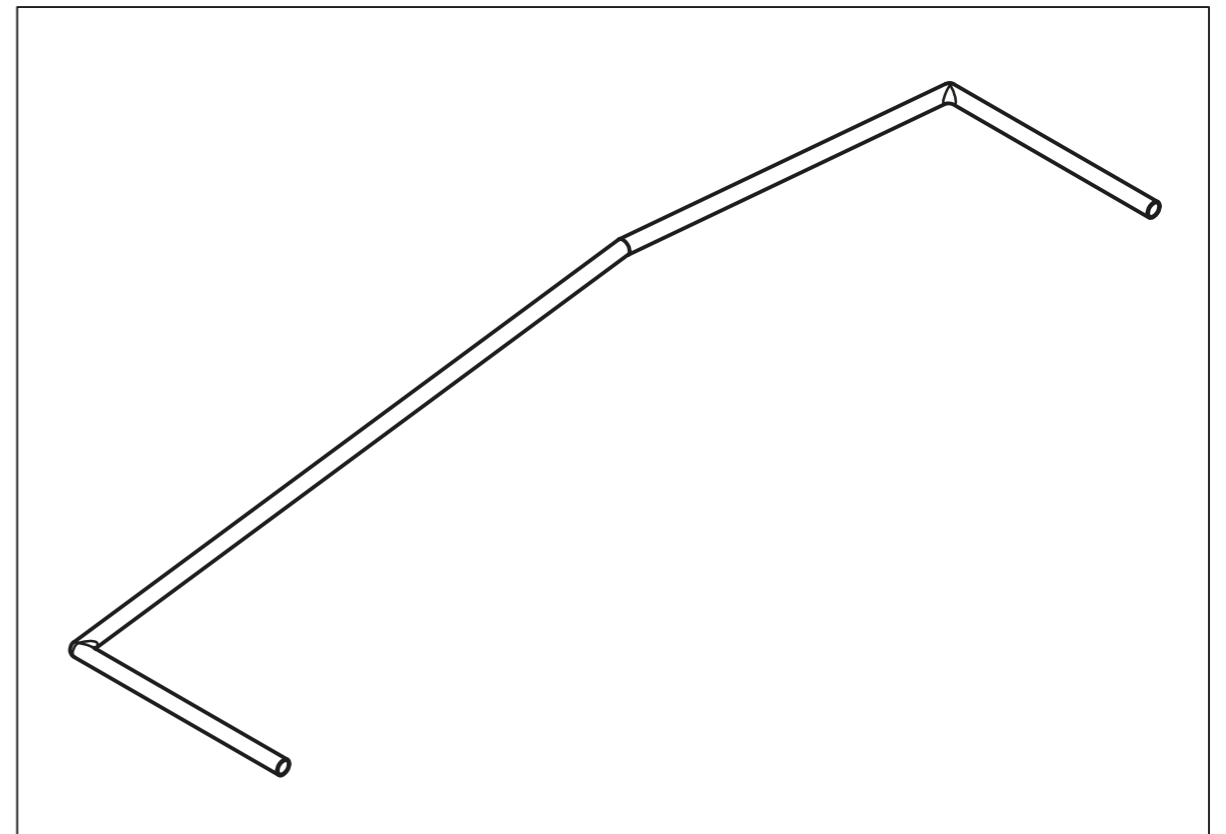
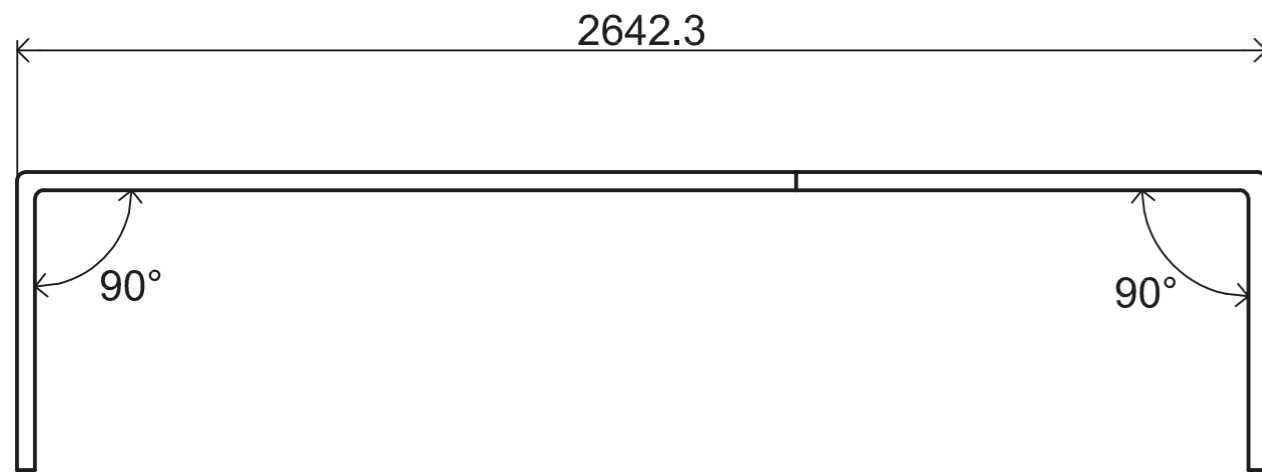
Explosiva BIIS

Fecha: 19/03/2023

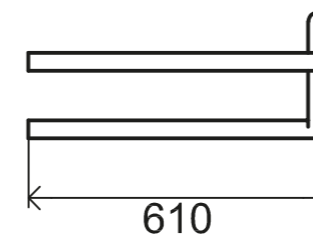
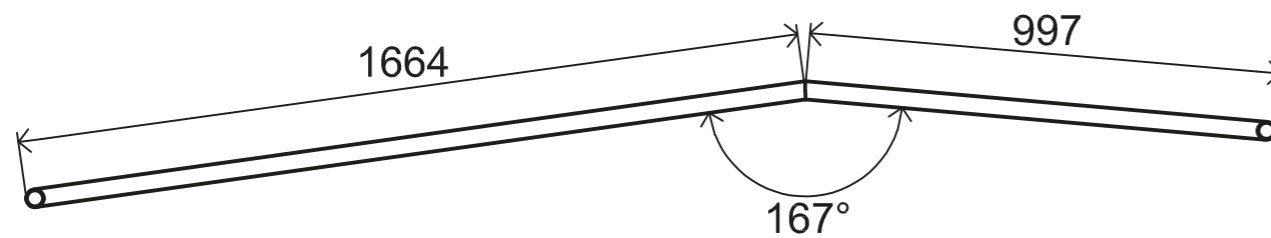
Esc: 1:22

1 pz

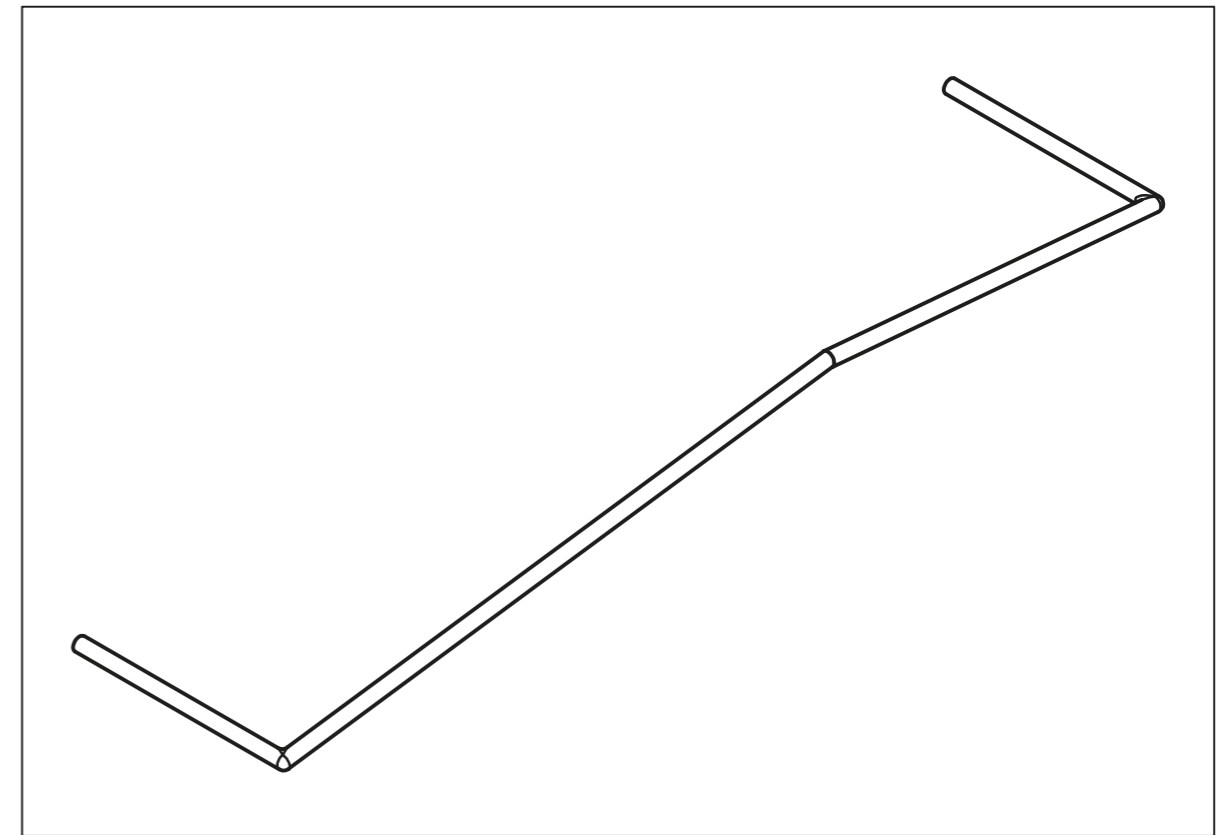
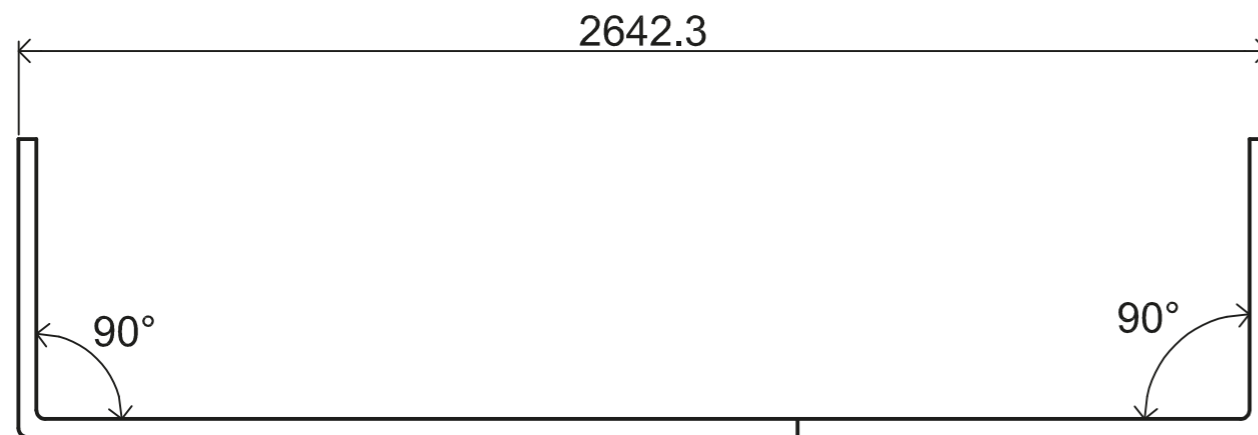
A3 3/40



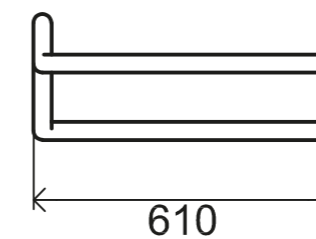
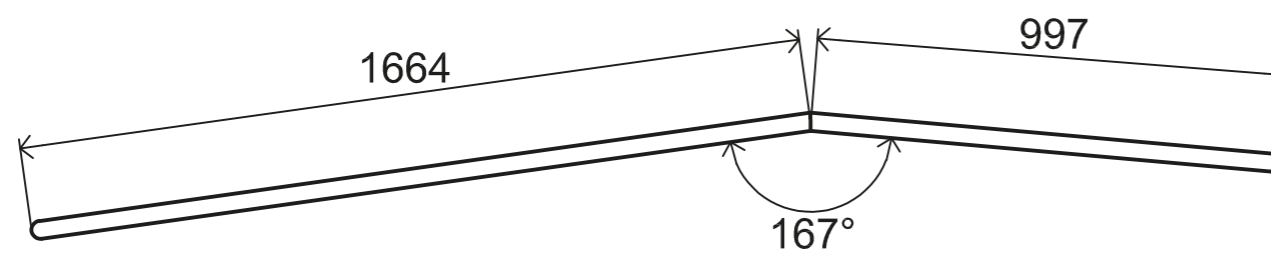
Nota: Tubo de aluminio de  $3 \frac{1}{2}$ " , calibre 14, unido mediante soldadura MIG a la mitad izquierda del marco del techo y a los postes frontales y posteriores.



	BIS vehículo sustentable		
	Roldán Pérez & Santamaría Martínez		
Marco derecho techo			
Fecha: 19/03/2023	Esc: 1:16	1 pz	A3 4/40



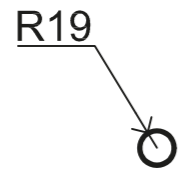
Nota: Tubo de aluminio de 3  $\frac{1}{2}$ " , calibre 14, unido mediante soldadura MIG a la mitad derecha del marco del techo y a los postes frontales y posteriores.



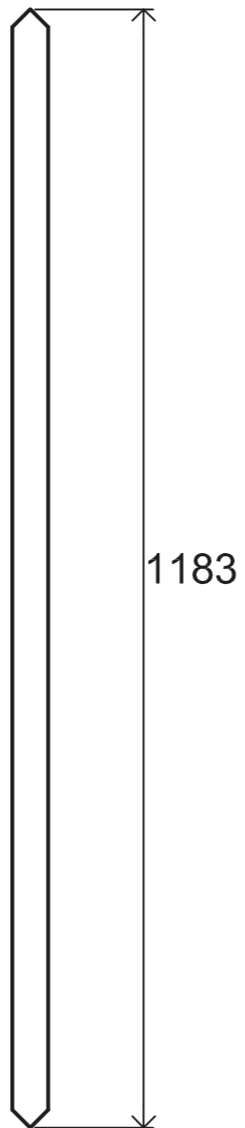
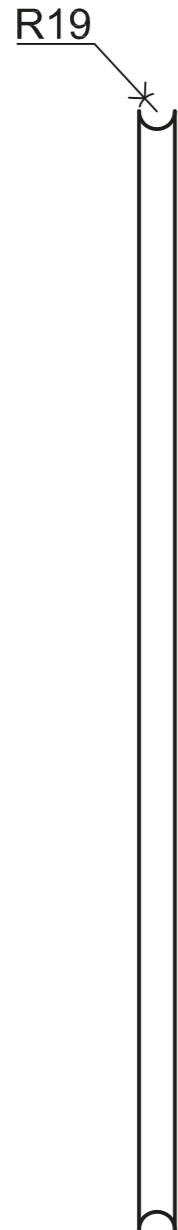
	BIS vehículo sustentable		
	Roldán Pérez & Santamaría Martínez		
Marco izquierdo techo			
Fecha: 19/03/2023	Esc: 1:16	1 pz	A3 5/40



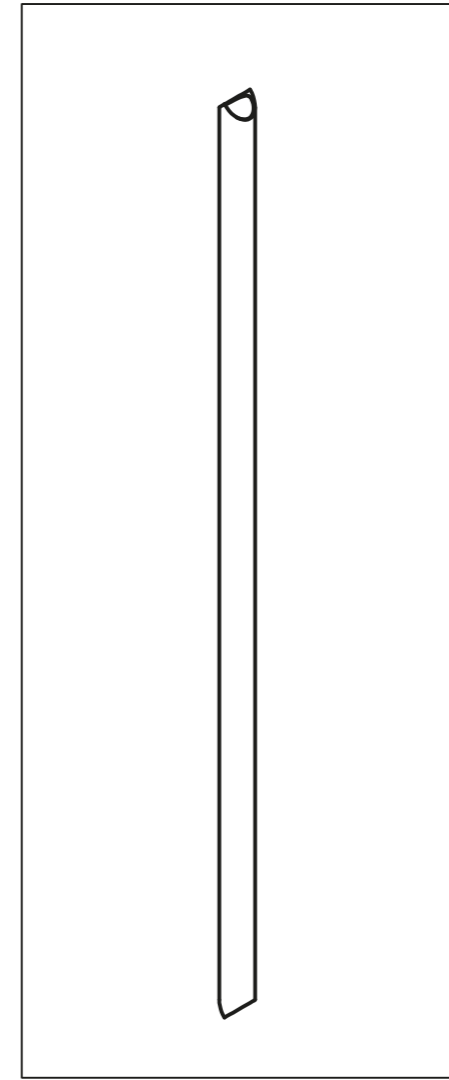
R19



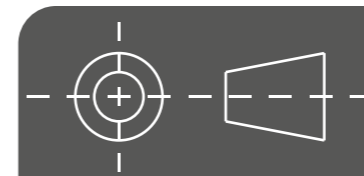
R19



1183



Nota: Tubo de aluminio de  $3 \frac{1}{2}$ " , calibre 14, unido mediante soldadura MIG al marco del techo.



BIS vehículo sustentable

Roldán Pérez & Santamaría Martínez

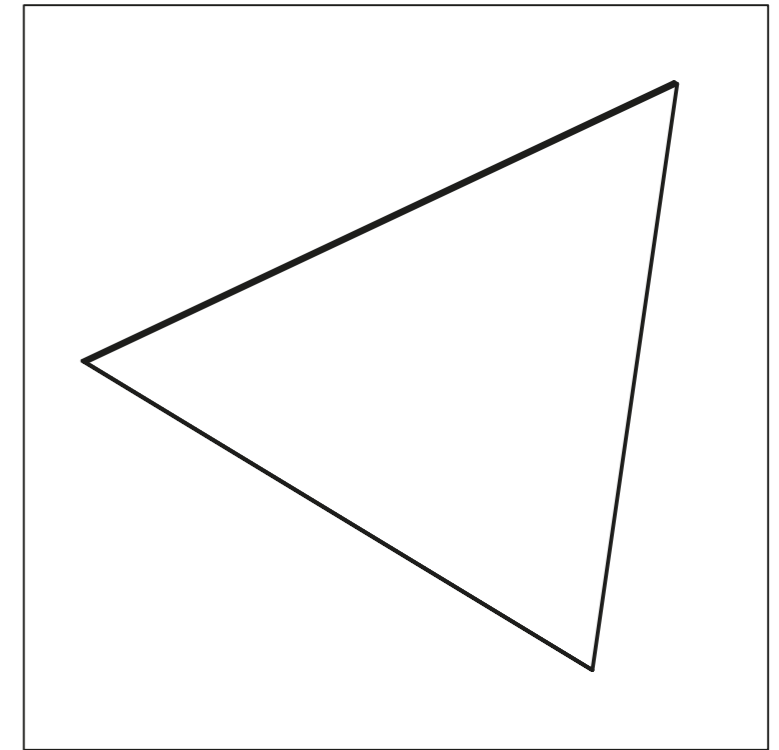
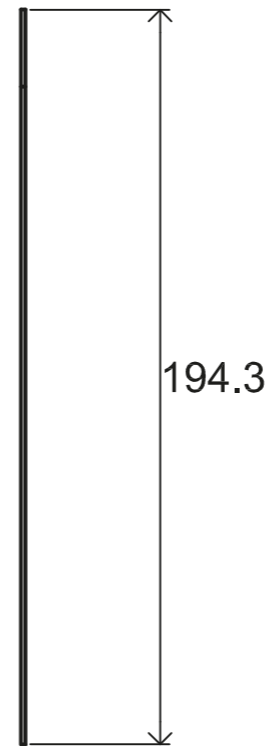
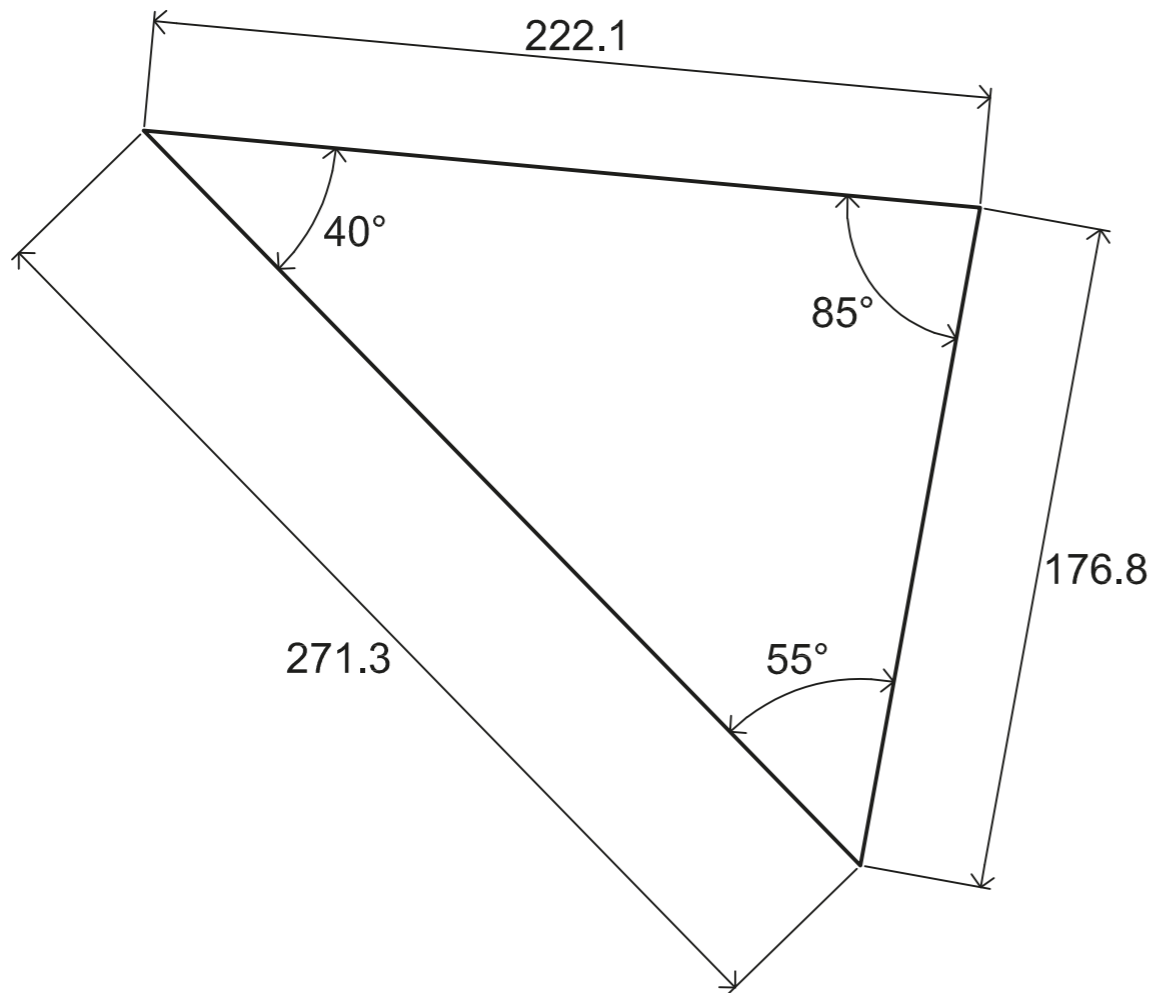
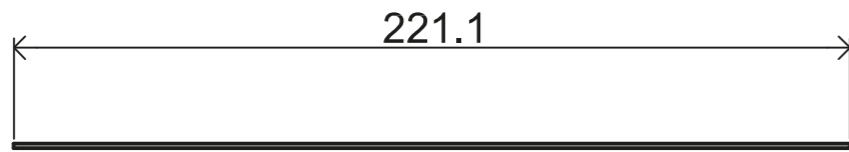
Travesaño de techo

Fecha: 19/03/2023

Esc: 1:8

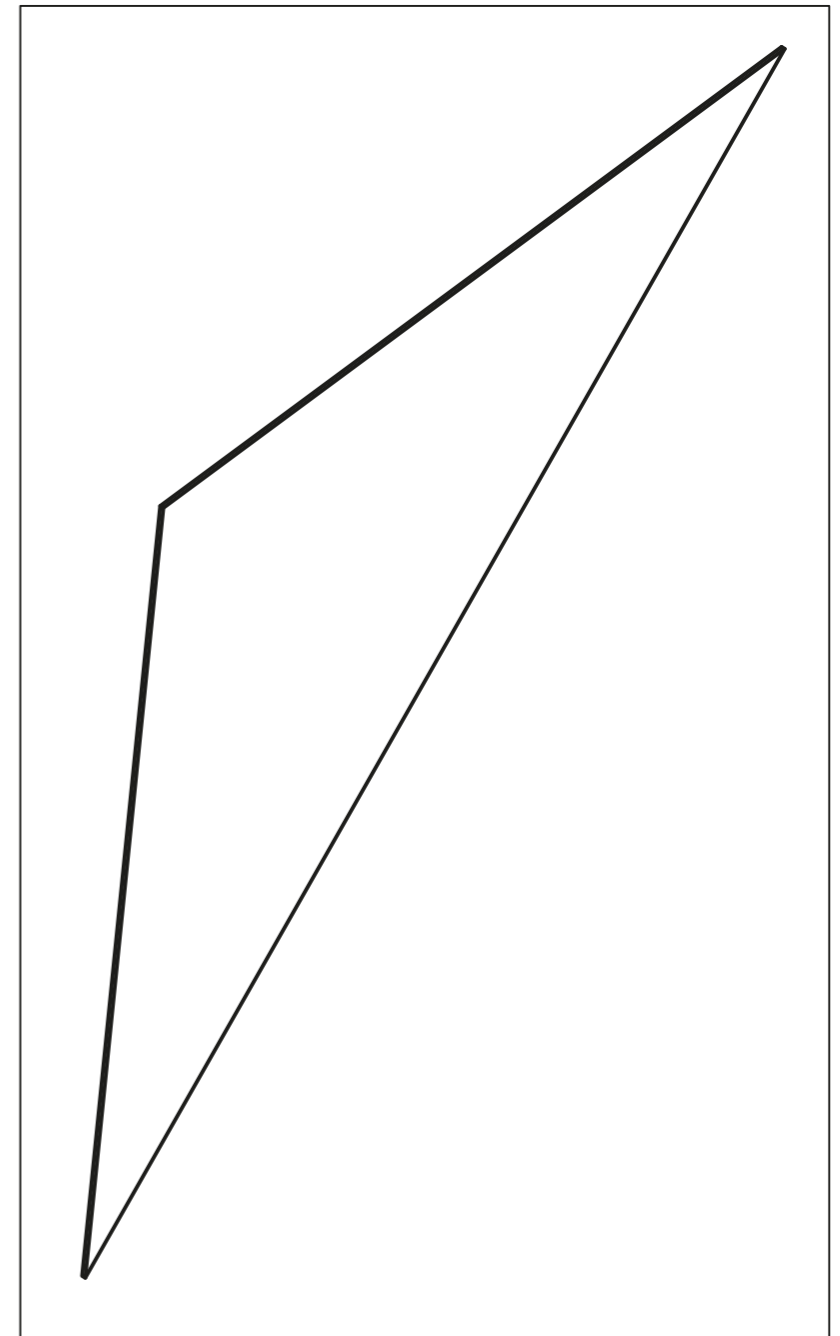
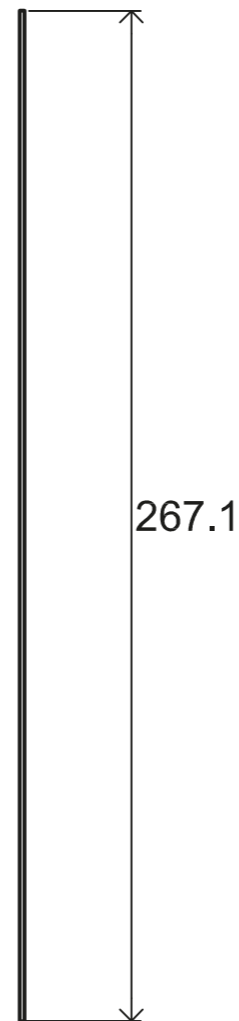
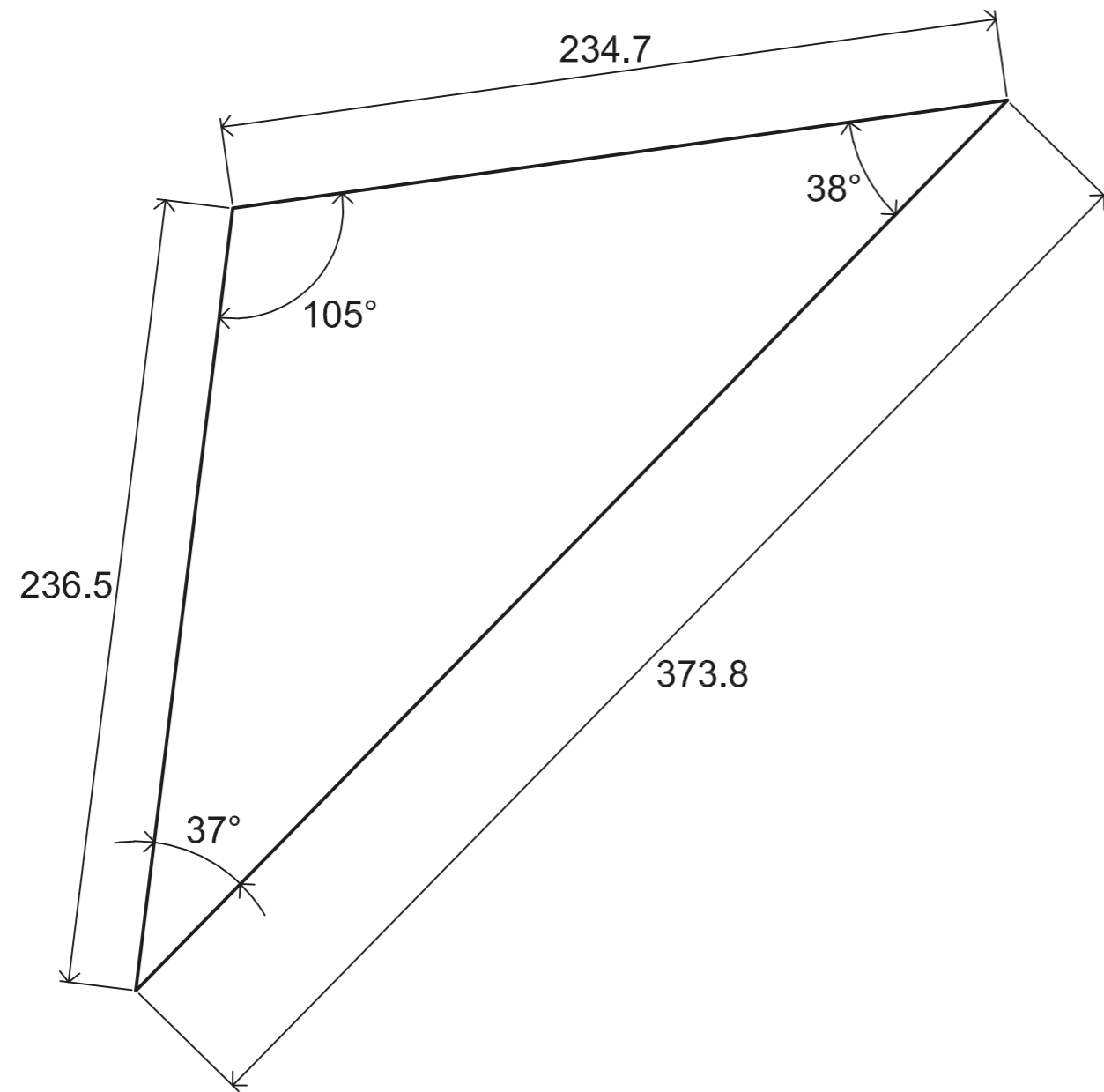
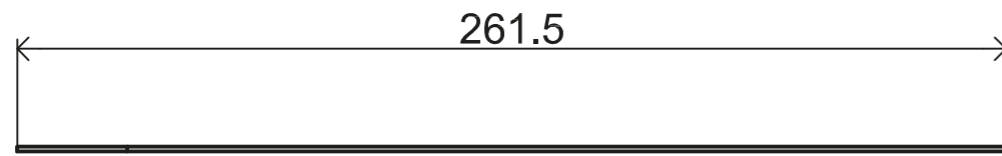
2 pzs

A3 6/40



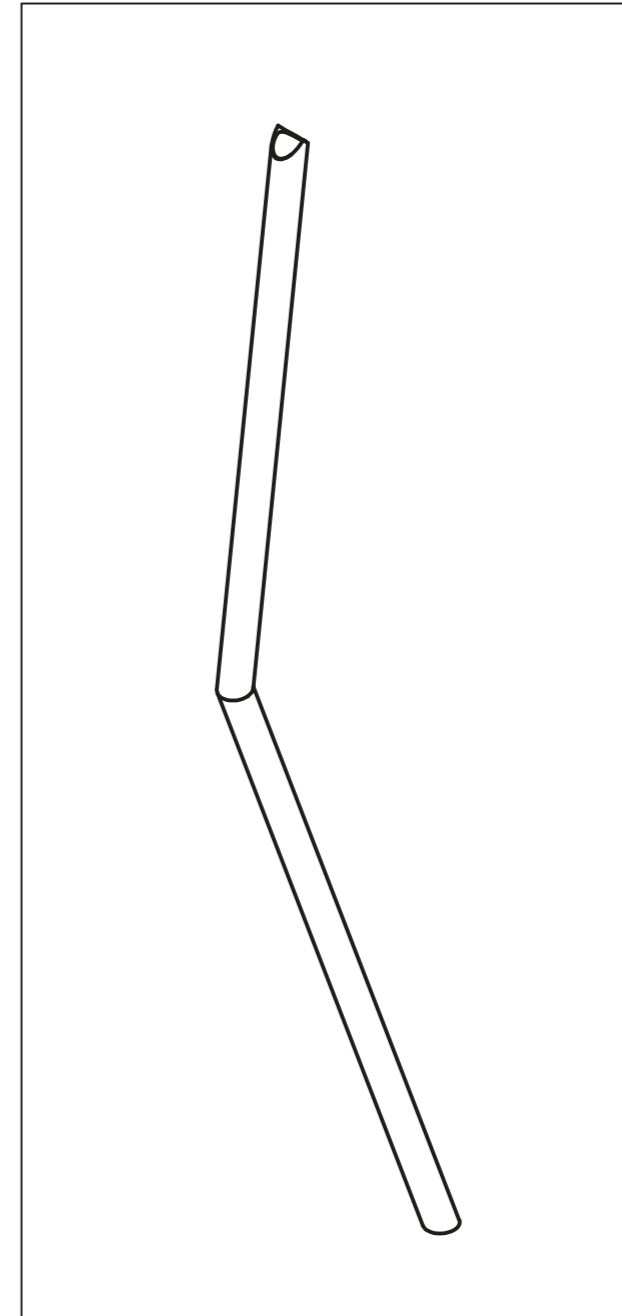
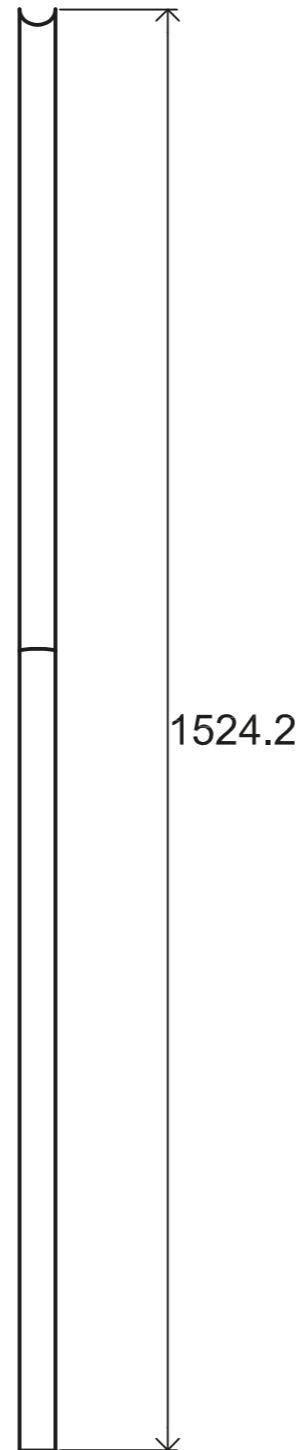
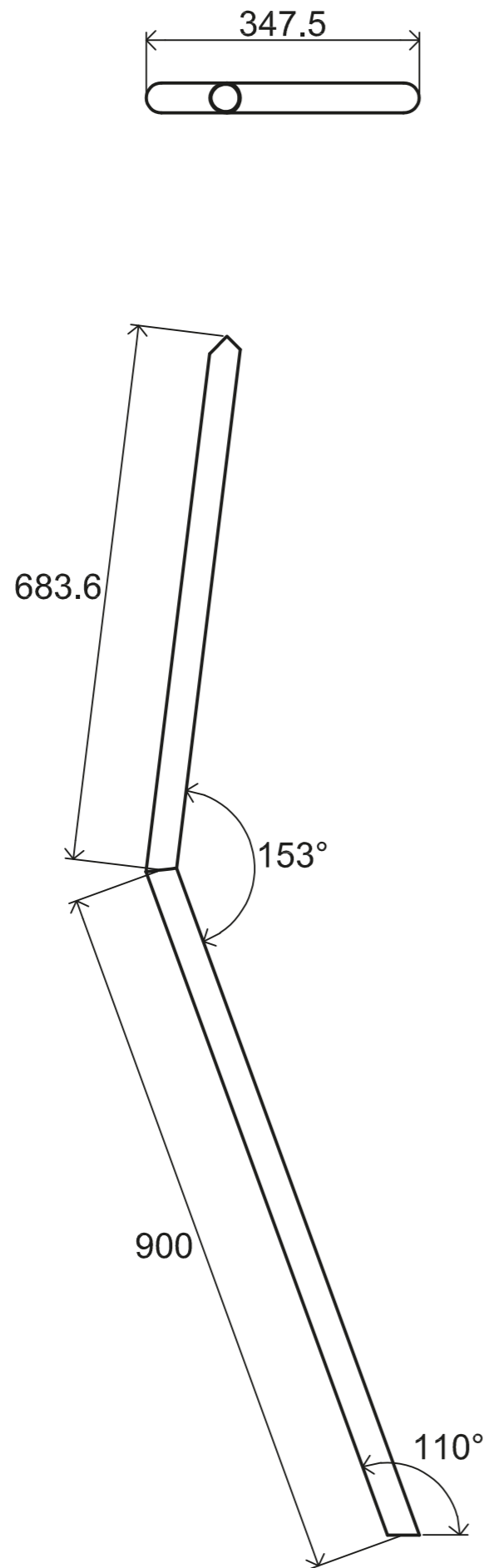
Nota: Lámina de aluminio calibre 18, unido mediante soldadura MIG al poste posterior y al marco del piso.

		BIS vehículo sustentable	
		Roldán Pérez & Santamaría Martínez	
Cartabon posterior techo			
Fecha: 19/03/2023	Esc: 1:2	4 pzs	A3 7/40



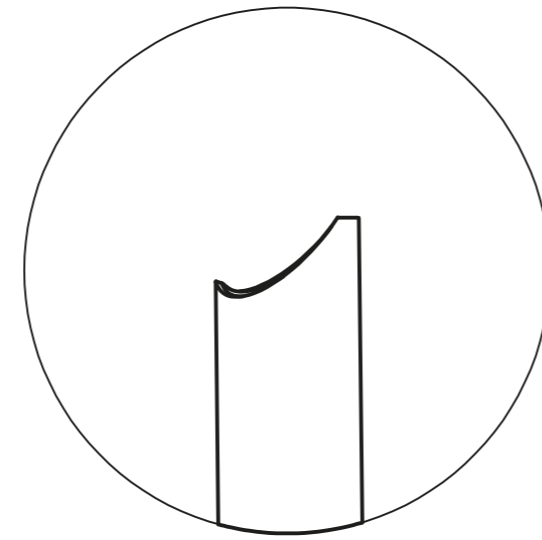
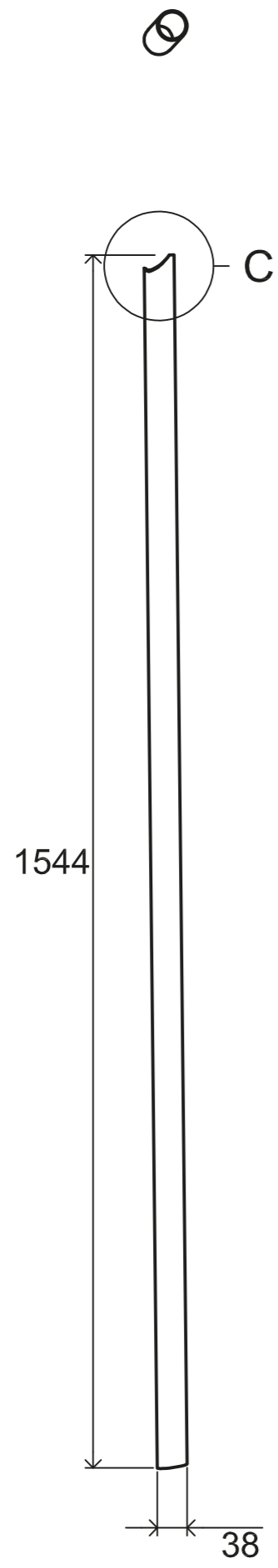
Nota: Lámina de aluminio calibre 18, unido mediante soldadura MIG al marco del techo y al poste frontal.

		BIS vehículo sustentable	
		Roldán Pérez & Santamaría Martínez	
Cartabon frontal techo			
Fecha: 19/03/2023	Esc: 1:2	2 pzs	A3 8/40



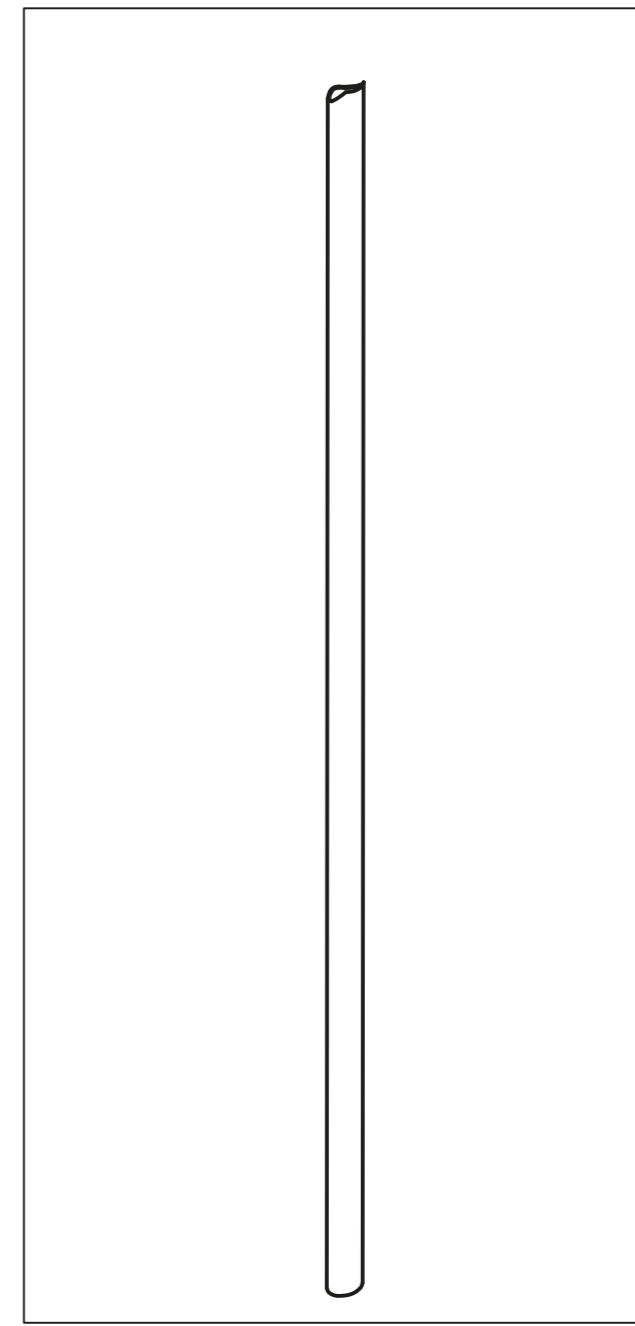
Nota: Tubo de aluminio de 3  $\frac{1}{2}$ " , calibre 14, unido mediante soldadura MIG a los PTR laterales.del marco del piso.

		BIIS vehículo sustentable	
		Roldán Pérez & Santamaría Martínez	
Poste frontal		A3 9/40	
Fecha: 19/03/2023	Esc: 1:8		



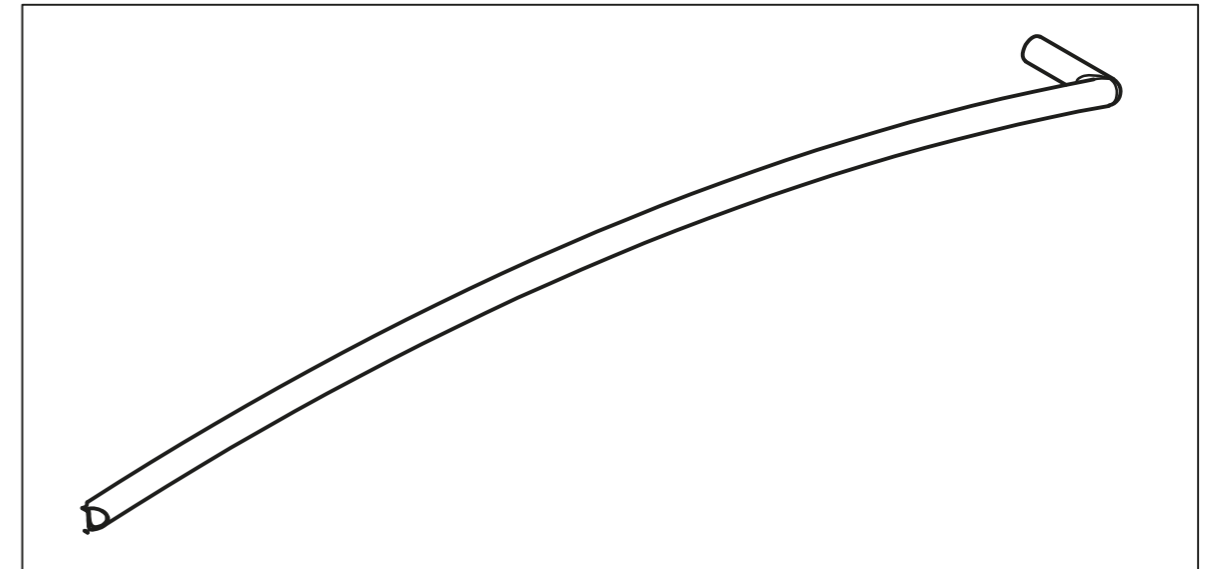
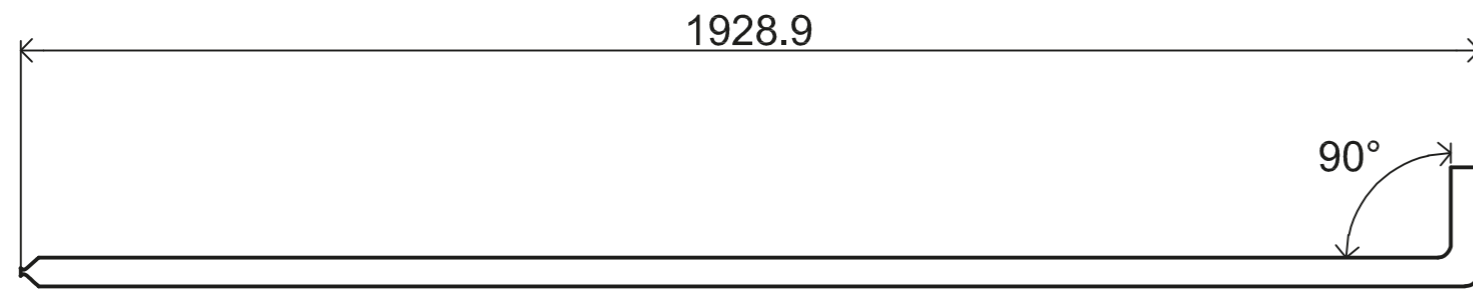
C (1:2)

Detalle boca de pescado que une con la esquina posterior del marco del techo..

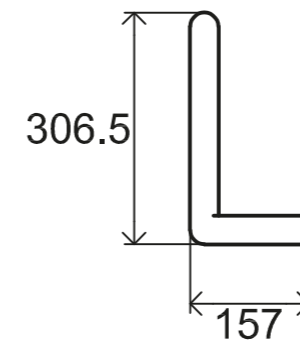
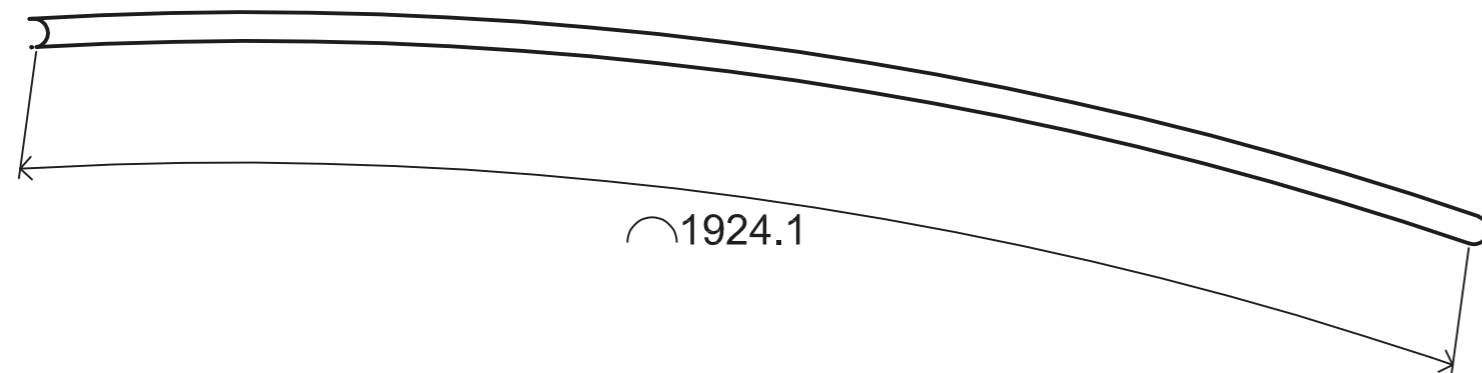


Nota: Tubo de aluminio de 3 1/2", calibre 14, unido mediante soldadura MIG a los PTR laterales del marco del piso.

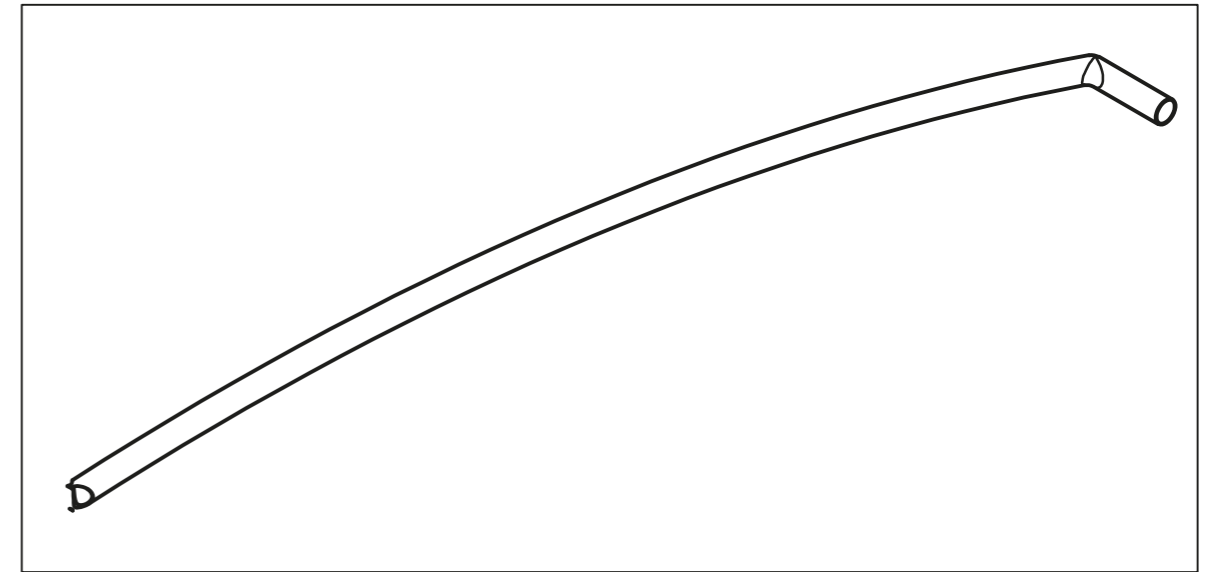
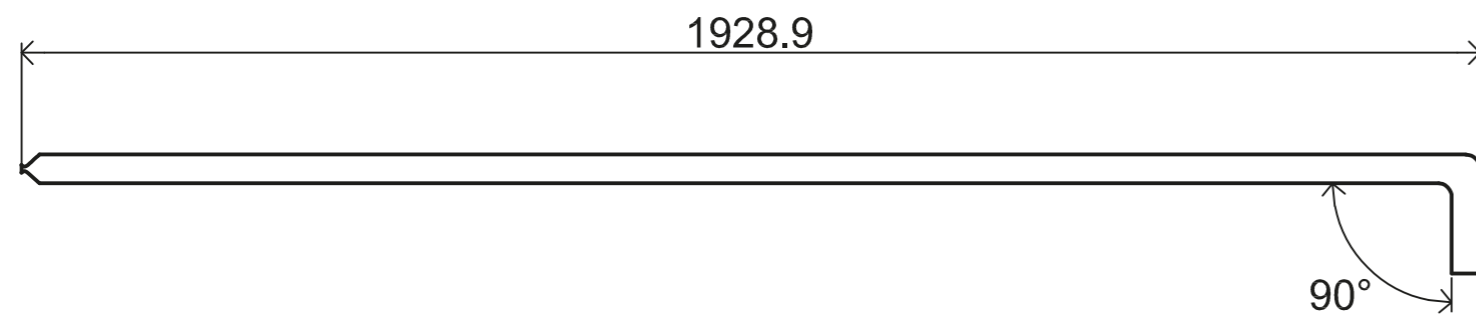
		BIS vehículo sustentable	
		Roldán Pérez & Santamaría Martínez	
Poste posterior		A3 10/40	
Fecha: 19/03/2023	Esc: 1:8		



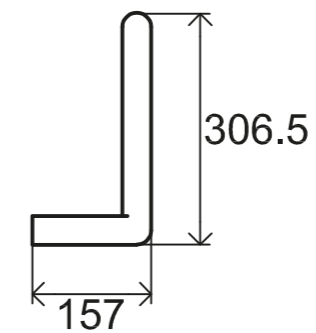
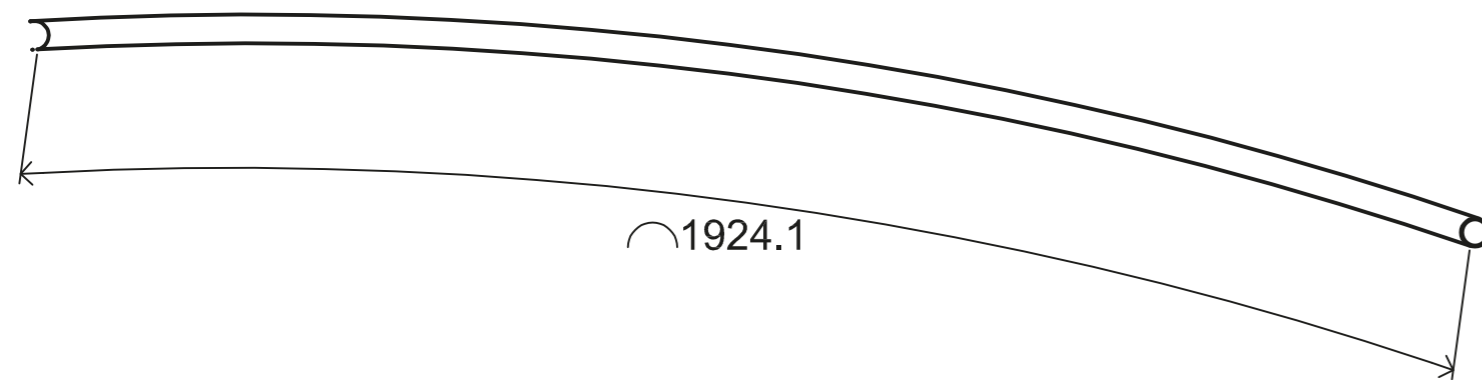
Nota: Tubo de aluminio de 3 1/2", calibre 14, unido mediante soldadura MIG al travesaño del respaldo y al soporte del pasamanos.



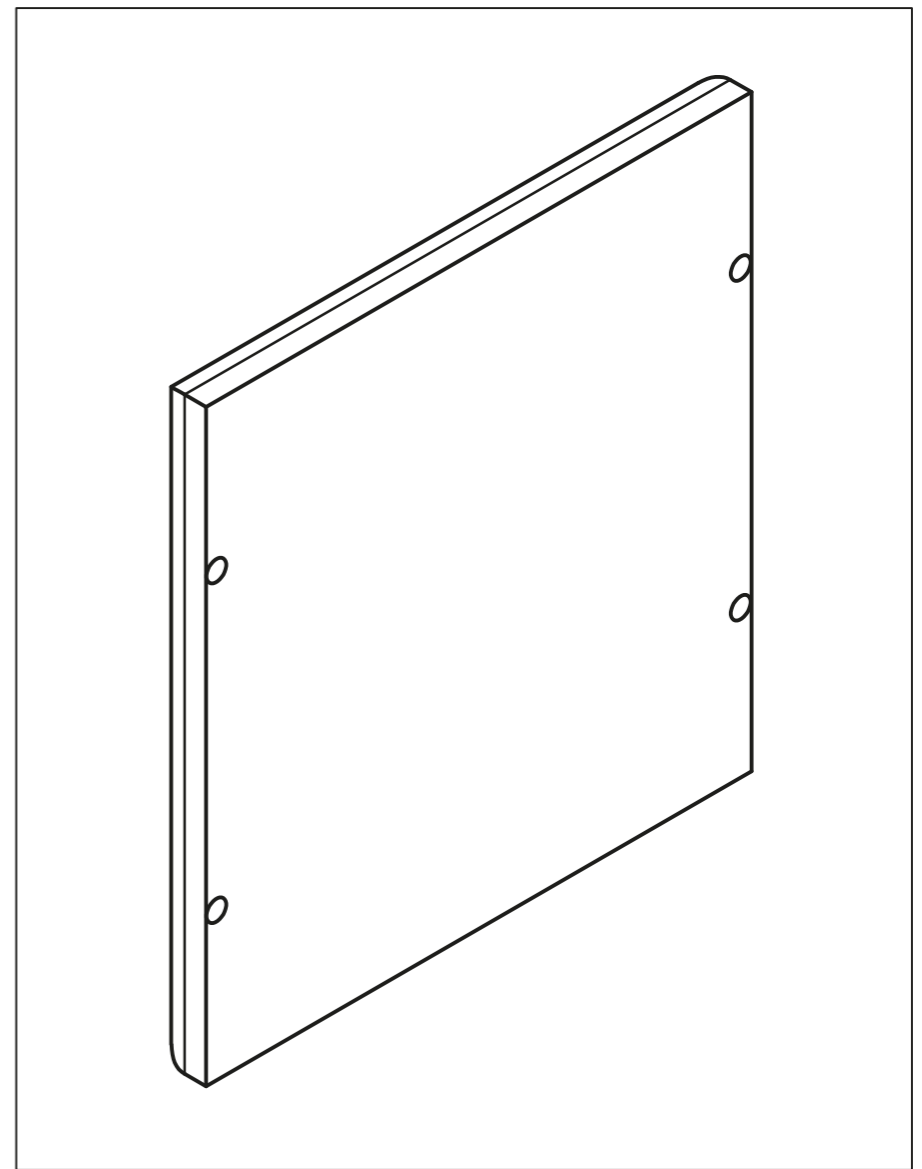
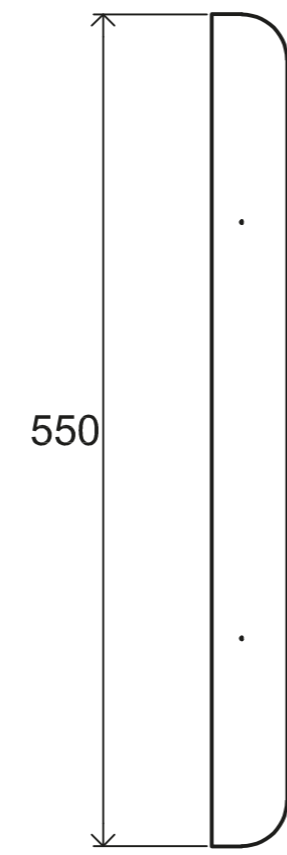
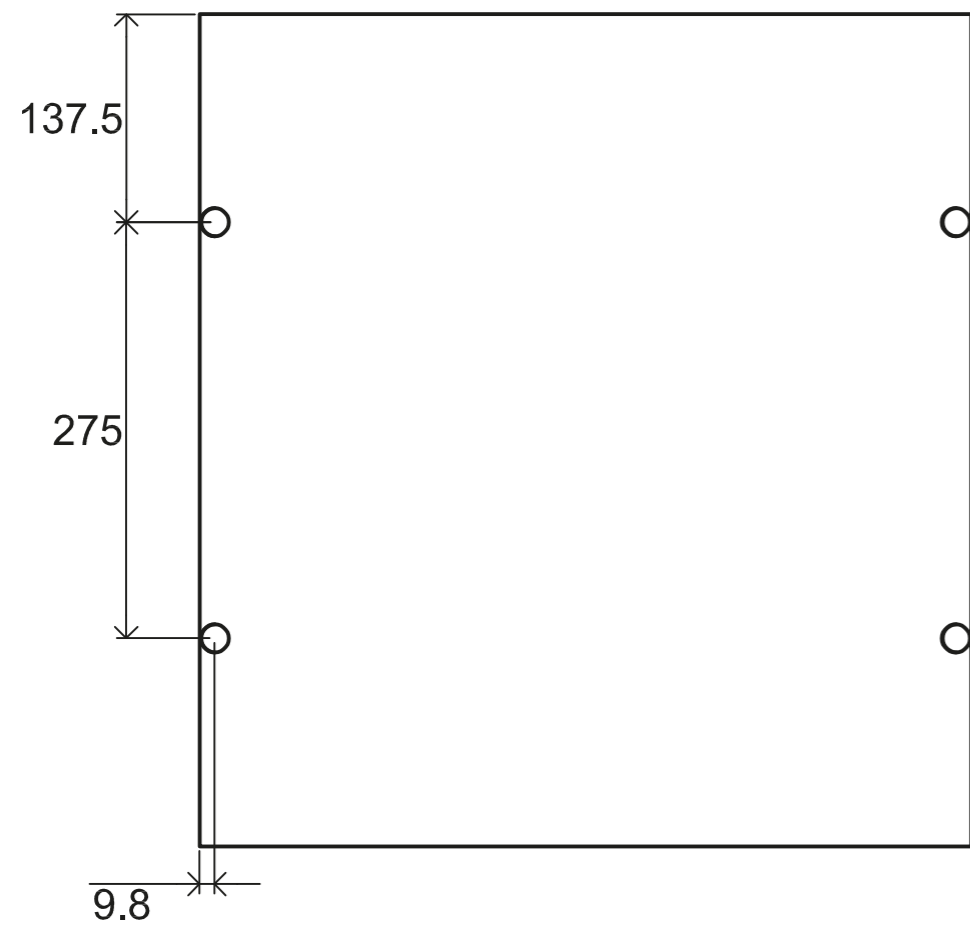
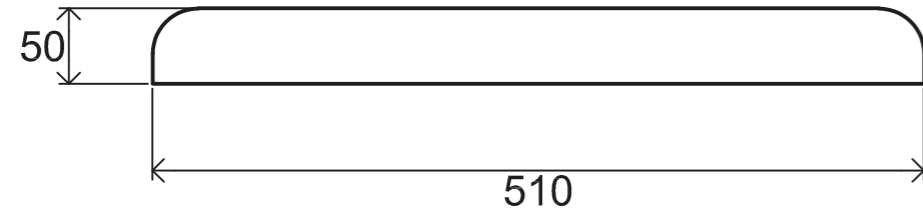
		BIS vehículo sustentable	
		Roldán Pérez & Santamaría Martínez	
		Pasamanos derecho	
Fecha: 19/03/2023	Esc: 1:10	1 pz	A3 11/40



Nota: Tubo de aluminio de  $3 \frac{1}{2}$ " , calibre 14, unido mediante soldadura MIG al travesaño del respaldo y al soporte del pasamanos.



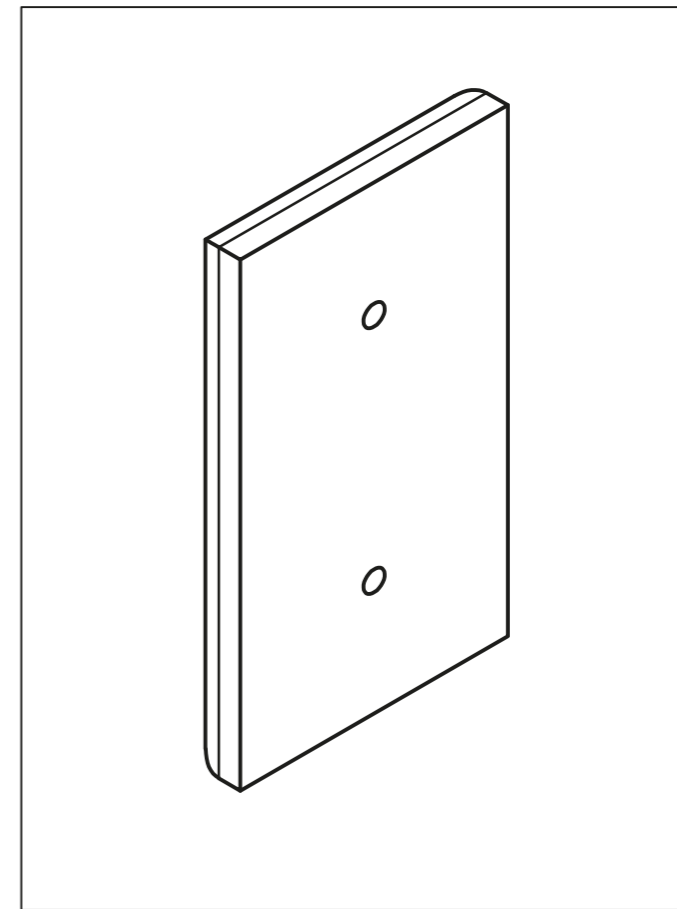
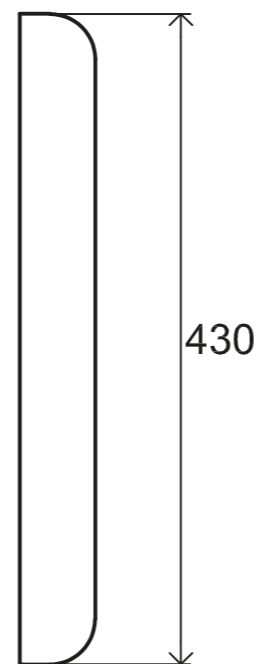
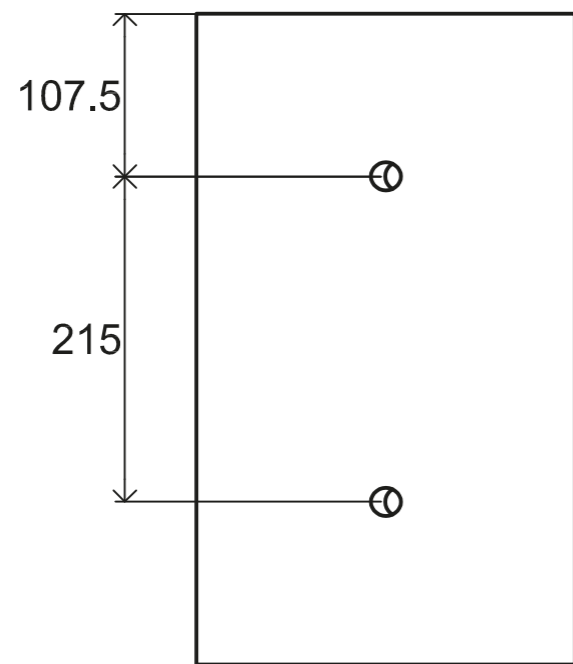
		BIS vehículo sustentable	
		Roldán Pérez & Santamaría Martínez	
Pasamanos izquierdo		A3 12/40	
Fecha: 19/03/2023	Esc: 1:10		



Nota: Base de triplay con un acolchado de hule espuma, recubierto de lona tratada contra los rayos UV.  
Cuatro barrenados para tornillos de 2 1/4" con los caules se sujetara tanto al travesaño como al soporte del asiento.

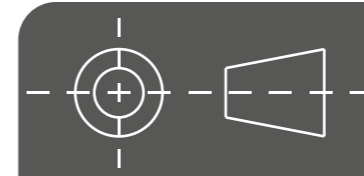
		BIS vehículo sustentable	
		Roldán Pérez & Santamaría Martínez	
		Asiento	A3 13/40
Fecha: 19/03/2023	Esc: 1:5	2 pzs	





Nota: Base de triplay con un acolchado de hule espuma, recubierto de lona tratada contra los rayos UV.

Cuatro barrenados para tornillos de 2  $\frac{1}{4}$ " los cuales deberán hacerse con una inclinación de 20°, se sujetara al travesaño del respaldo.



BIS vehículo sustentable

Roldán Pérez & Santamaría Martínez

Respaldo

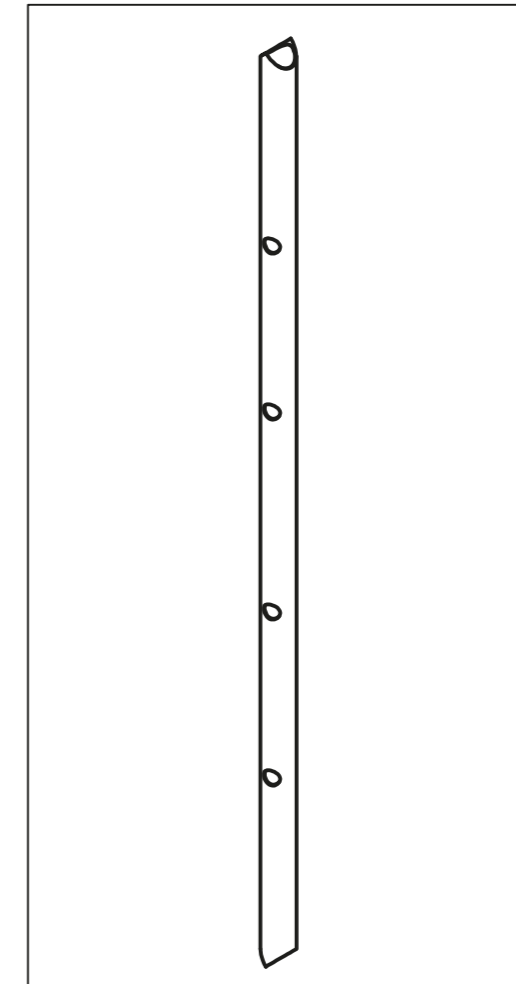
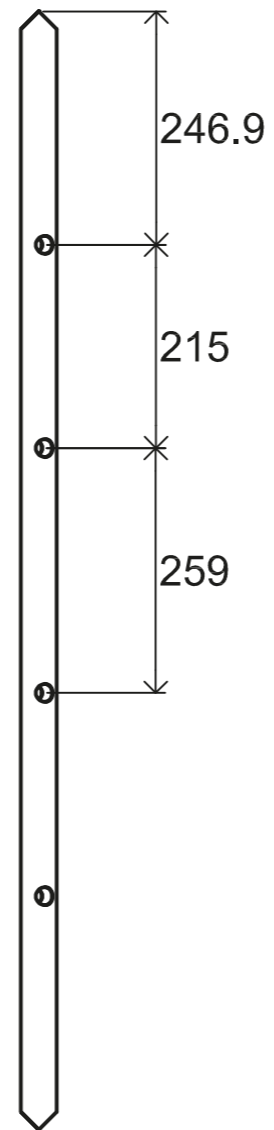
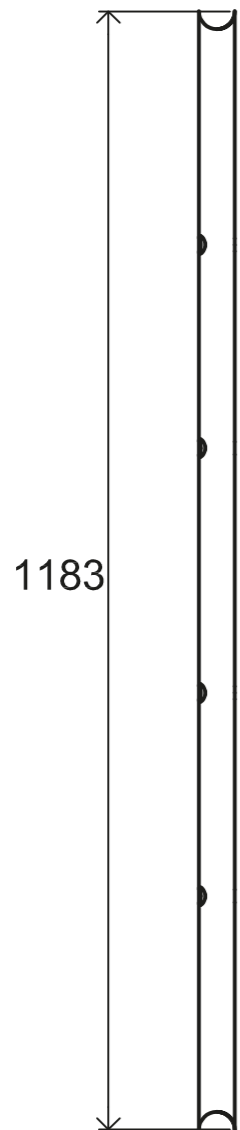
Fecha: 19/03/2023

Esc: 1:5

2 pzs

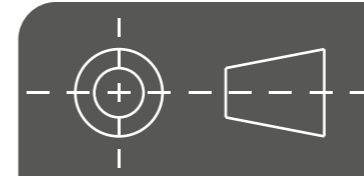
A3 14/40

R19



Nota: Tubo de aluminio de 3 1/2", calibre 14, unido mediante soldadura MIG a los postes frontales de la calandria.

Cuatro barrenados para tornillos de 2 1/4" son los caules se sujetara el respaldo, la pza. debera girarse 67° tomando como referencia la boca de pescado para realizar los barrenados.



BIS vehículo sustentable

Roldán Pérez & Santamaría Martínez

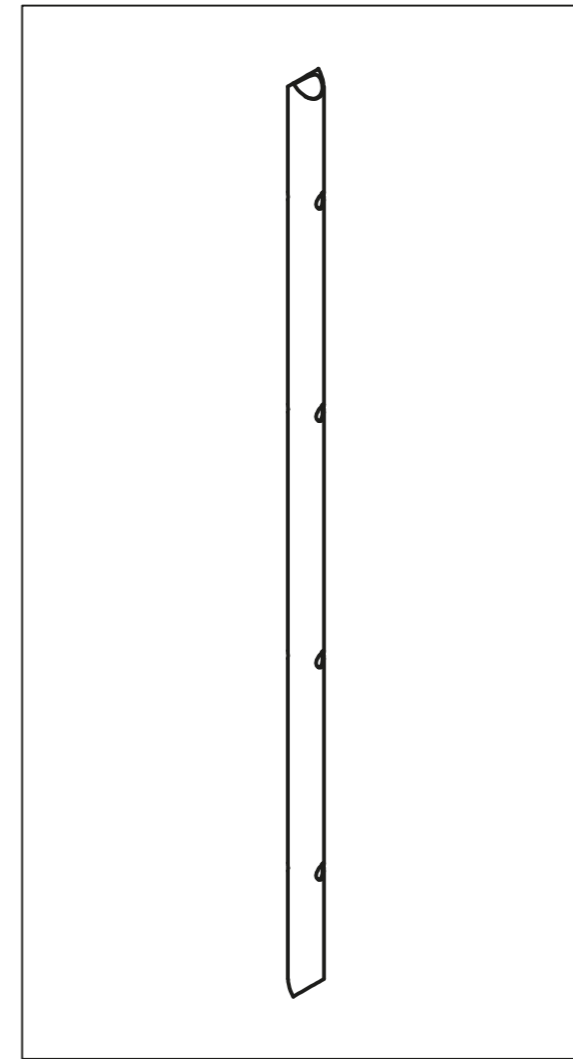
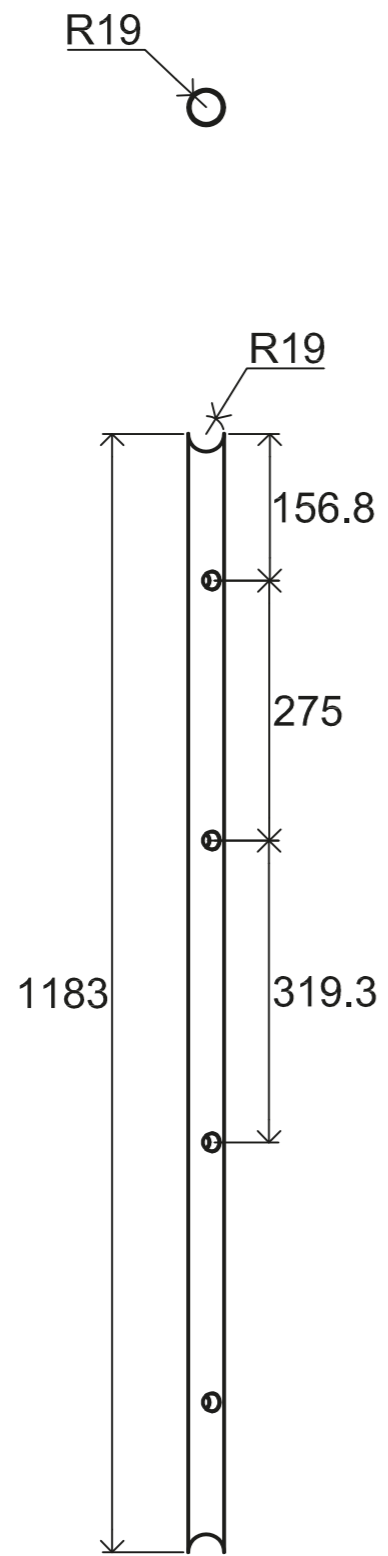
Travesaño de respaldo

Fecha: 19/03/2023

Esc: 1:8

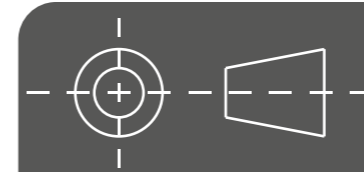
1 pz

A3 15/40



Nota: Tubo de aluminio de  $3 \frac{1}{2}$ " , calibre 14, unido mediante soldadura MIG a los postes frontales de la calandria.

Cuatro barrenados para tornillos de  $2 \frac{1}{4}$ " son los caules se sujetara la parte posterior de los asientos, la pza. debera girarse  $20^\circ$  tomando como referencia la boca de pescado para realizar los barrenados.



BIS vehículo sustentable

Roldán Pérez & Santamaría Martínez

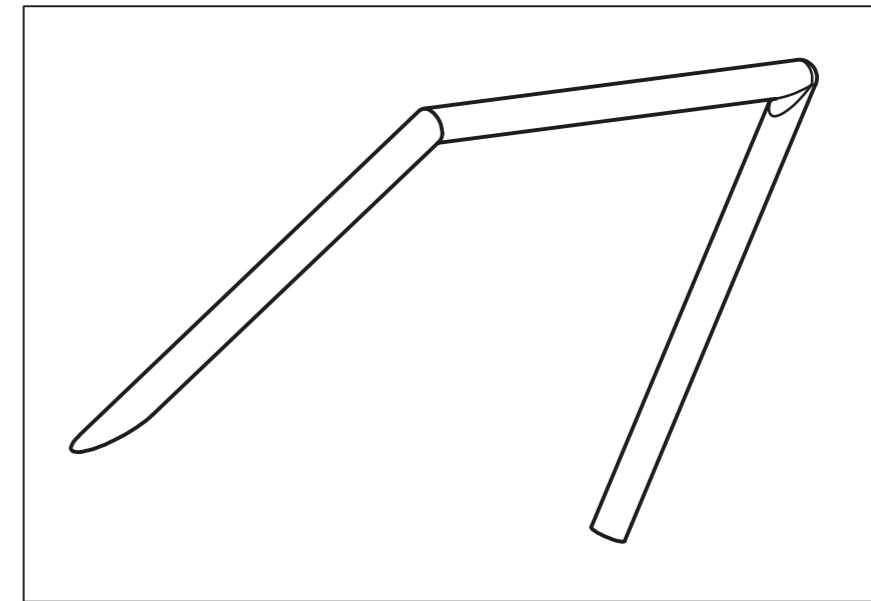
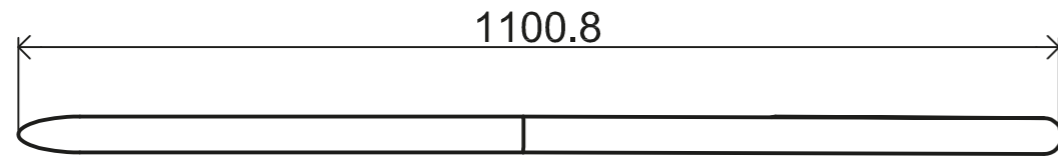
Travesaño de asiento

Fecha: 19/03/2023

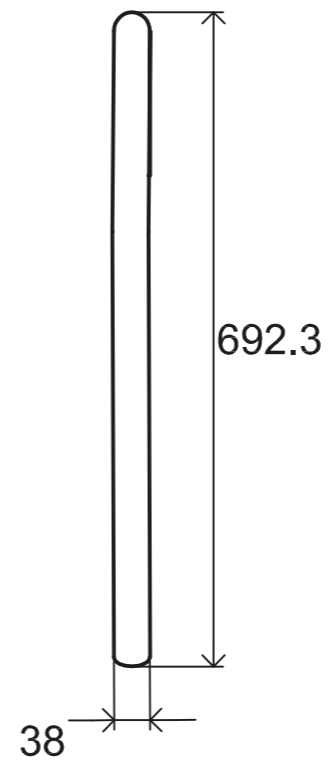
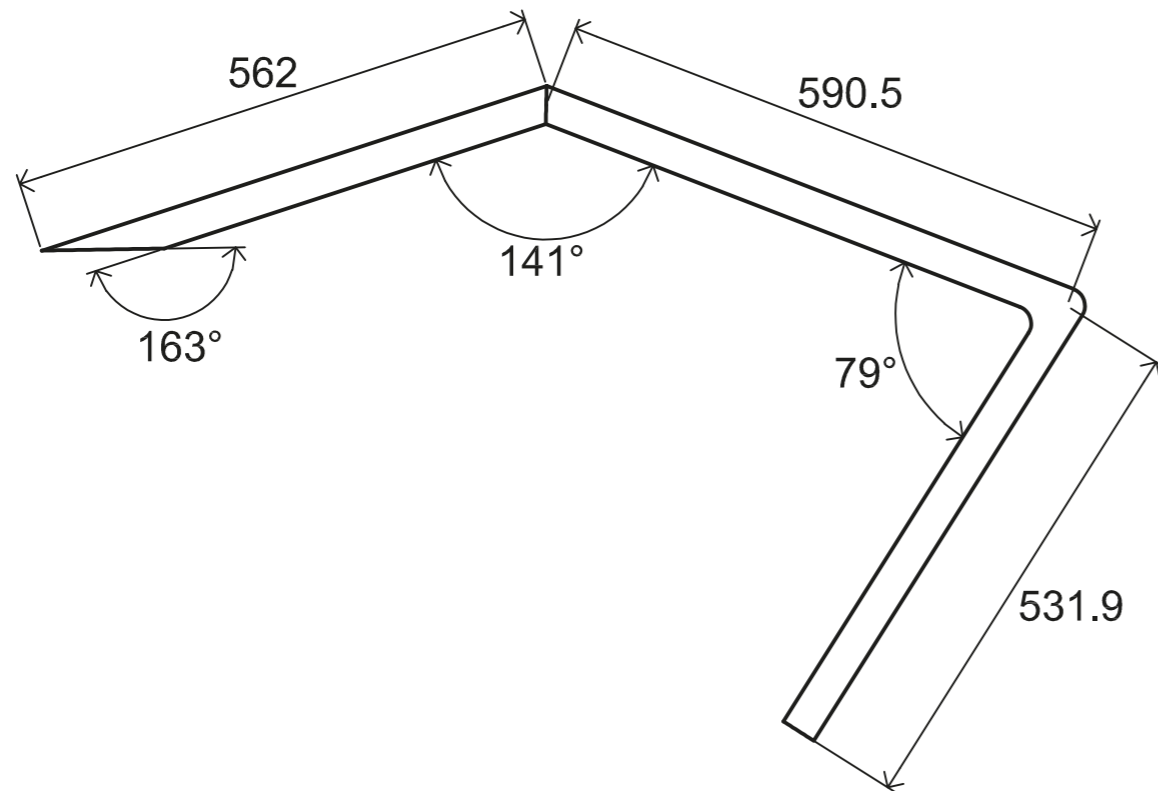
Esc: 1:8

1 pz

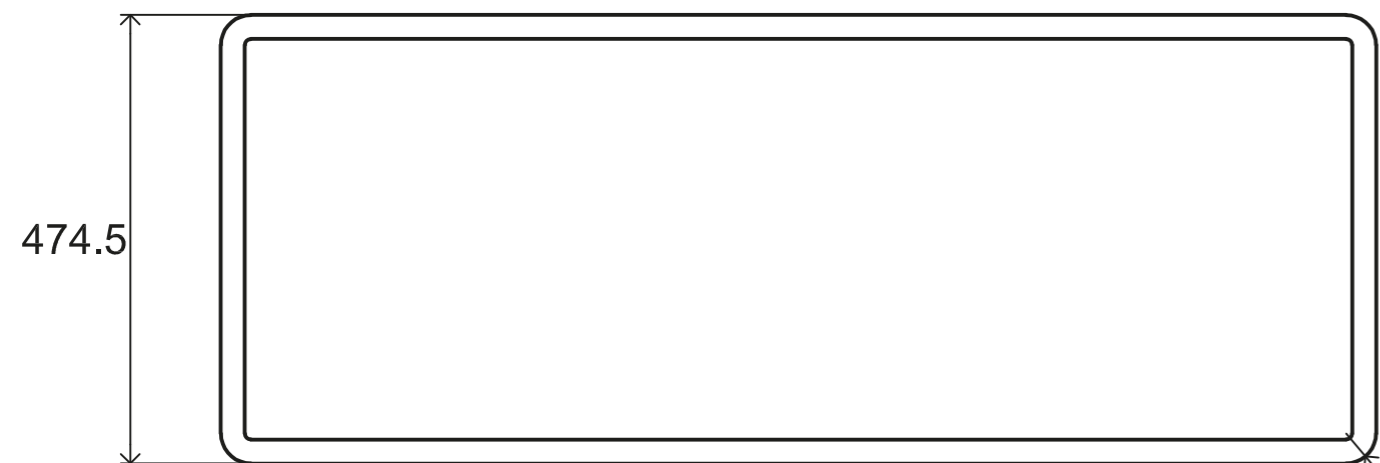
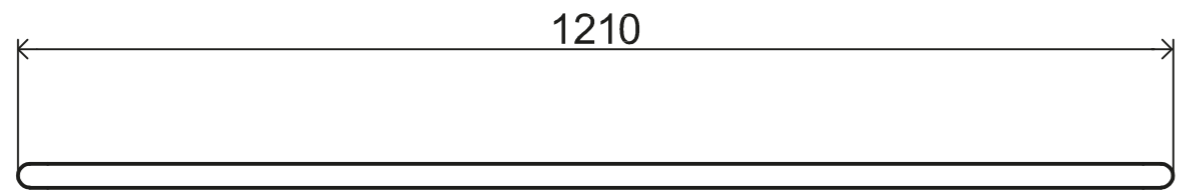
A3 16/40



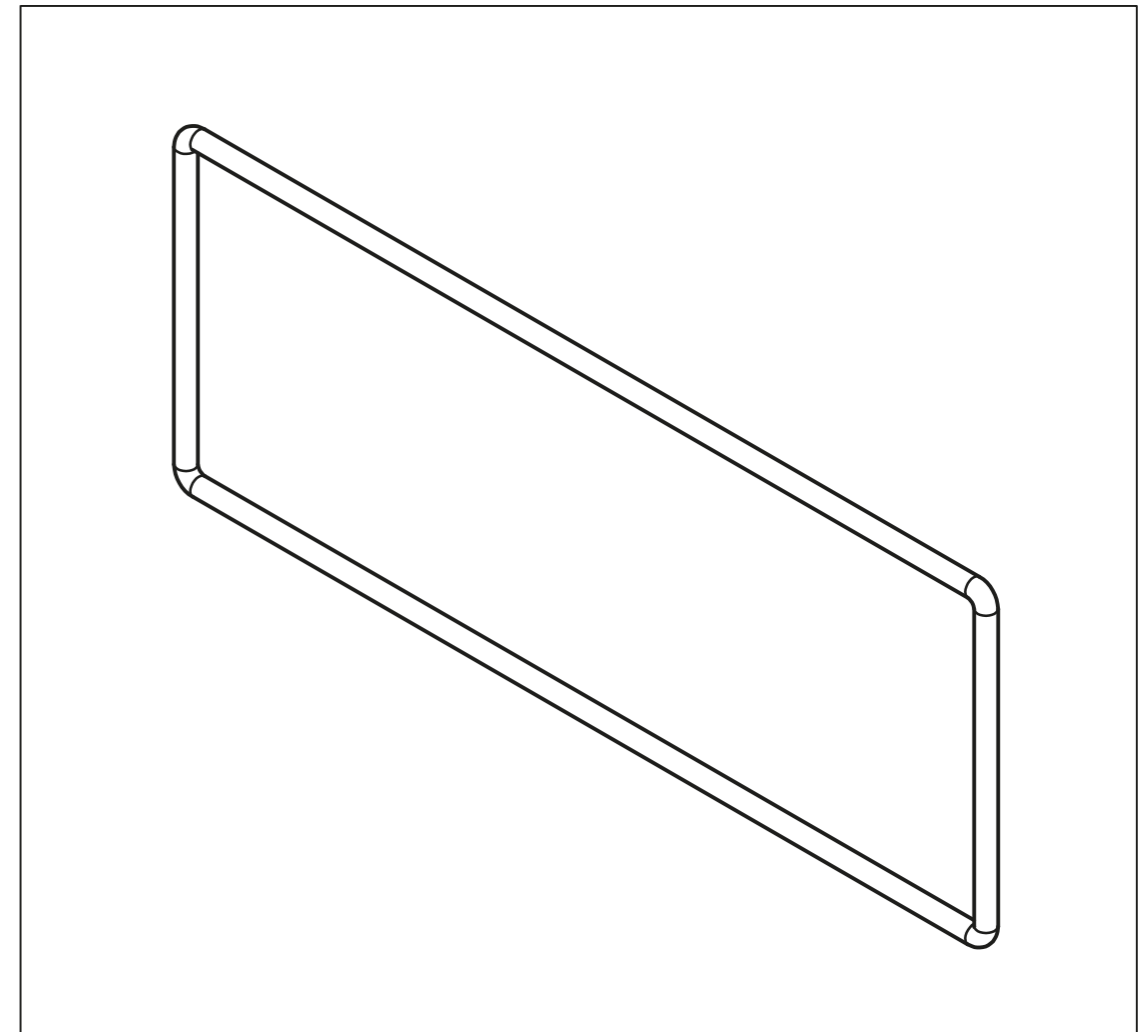
Nota: Tubo de aluminio de 3  $\frac{1}{2}$ " , calibre 14, unido mediante soldadura MIG al travesaño frontal del piso y al soporte central de jalón.



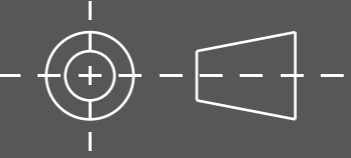
		BIS vehículo sustentable	
		Roldán Pérez & Santamaría Martínez	
Refuerzo de soporte			
Fecha: 19/03/2023	Esc: 1:8	1 pz	A3 17/40

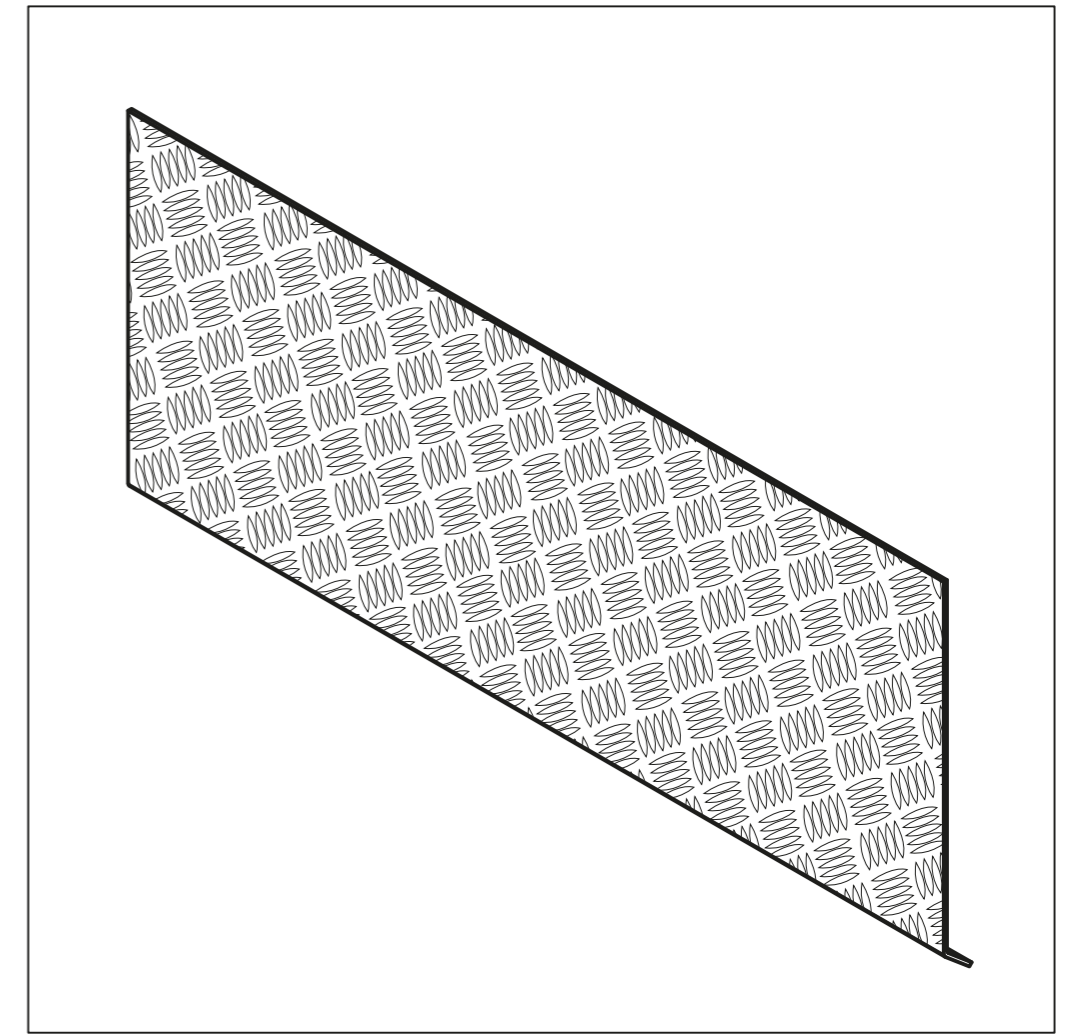
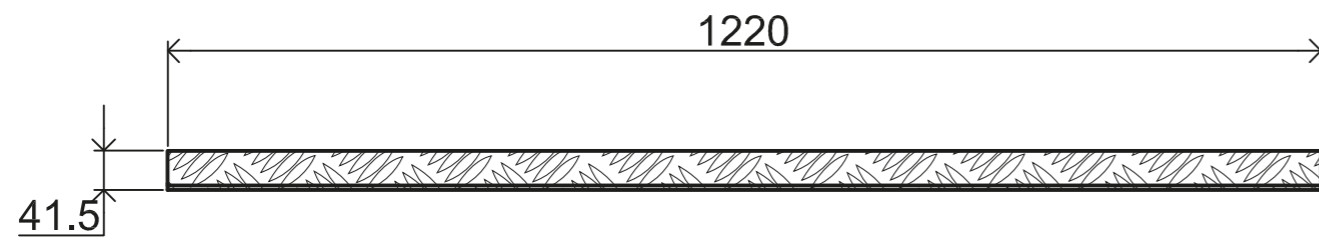


R31.7

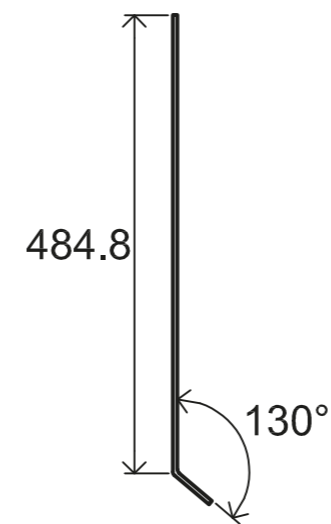
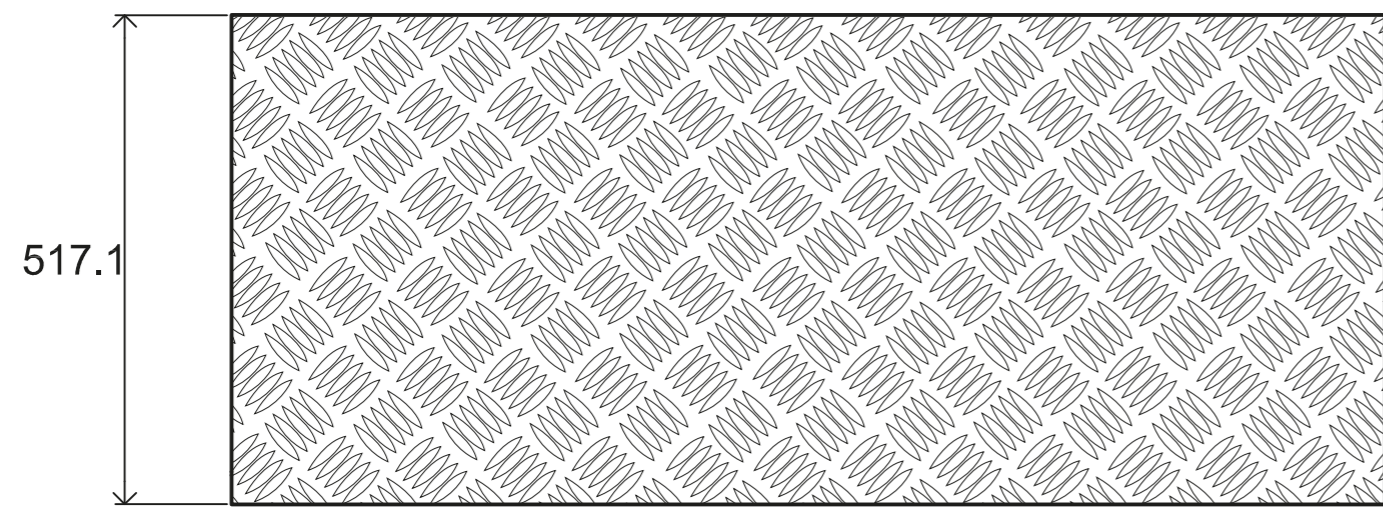


Nota: Tubo de aluminio de 3  $\frac{1}{2}$ " , calibre 14, unido mediante soldadura MIG a las bisagras de la rampa.

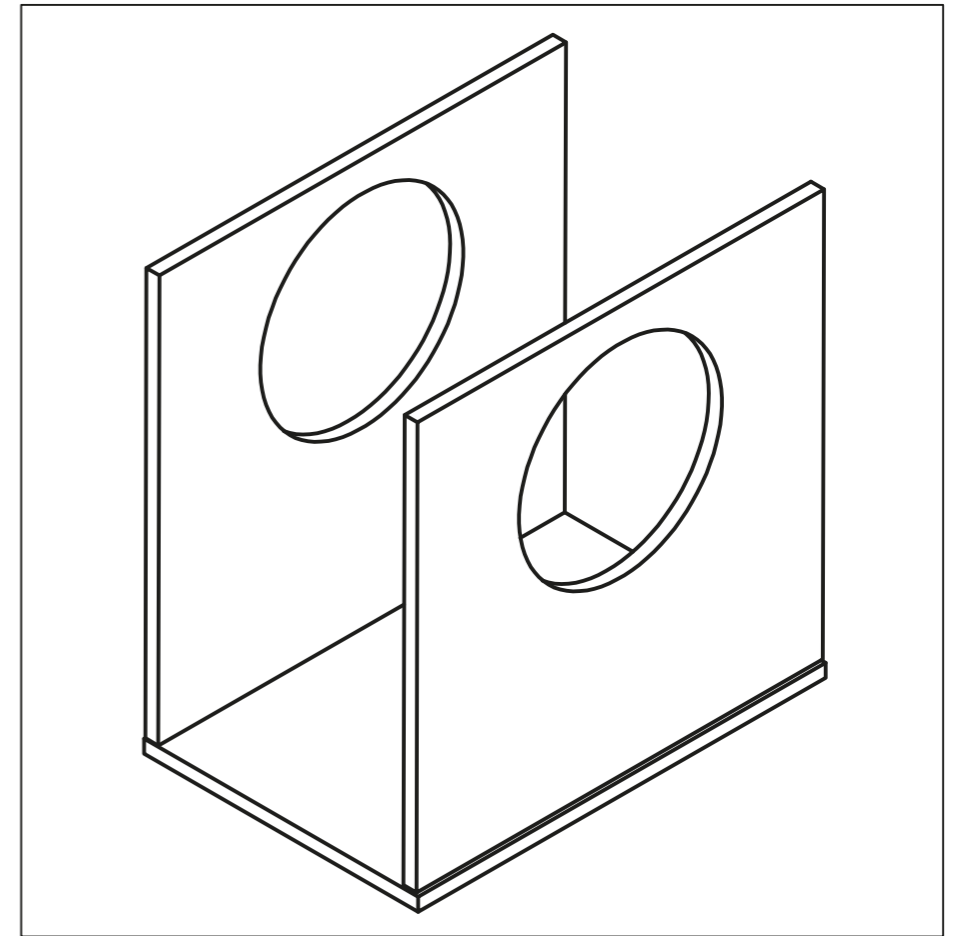
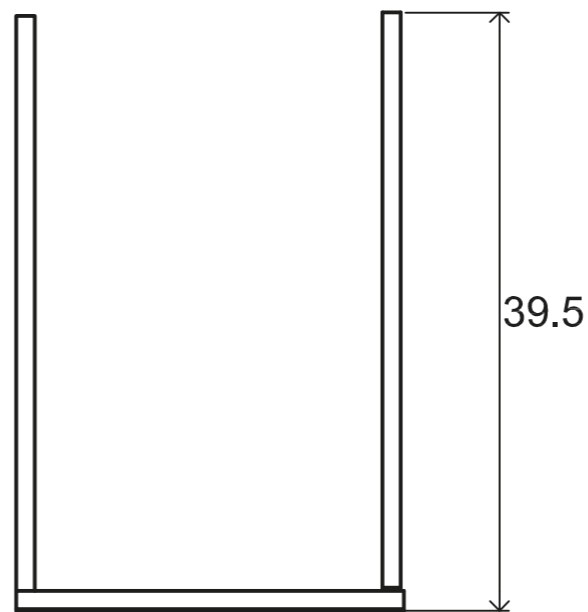
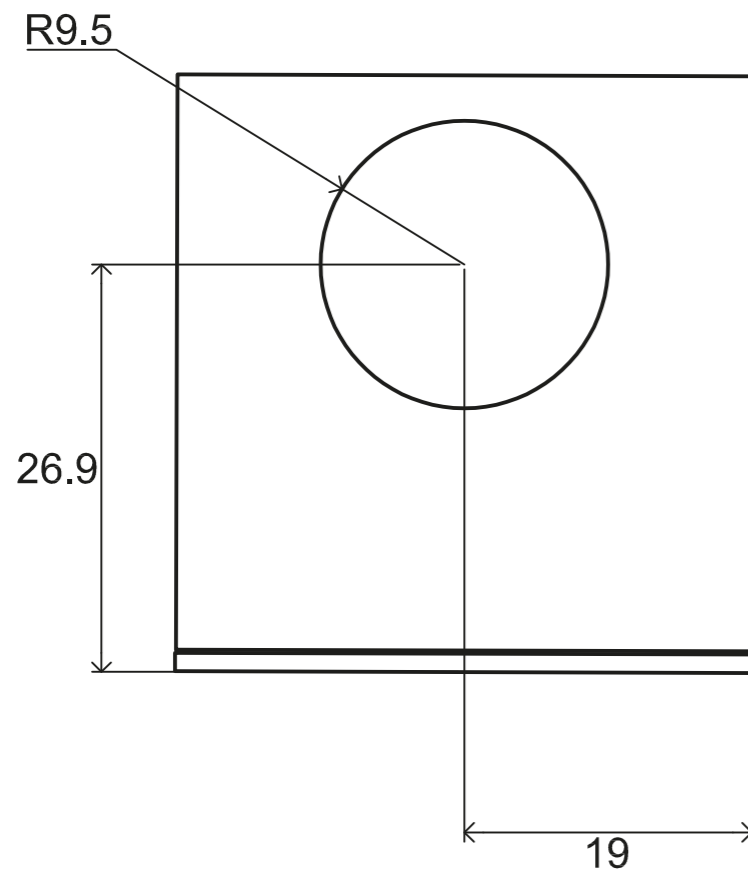
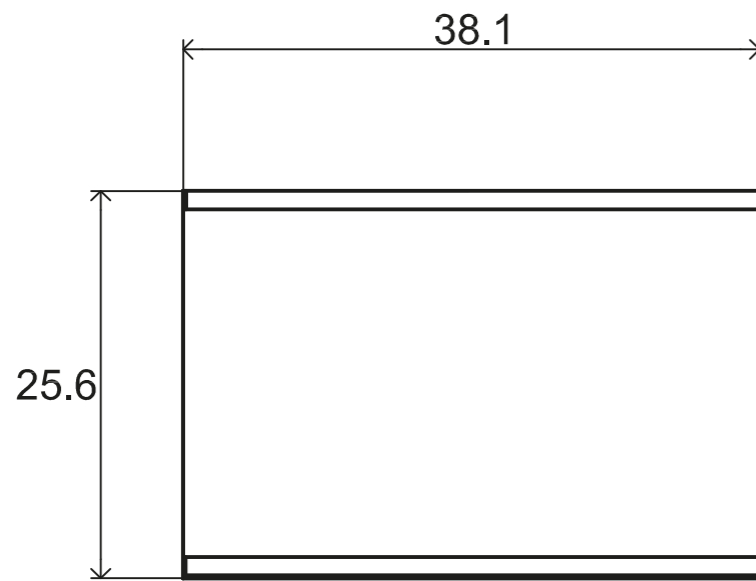
		BIS vehículo sustentable	
		Roldán Pérez & Santamaría Martínez	
Marco de rampa			
Fecha: 19/03/2023	Esc: 1:8	1 pz	A3 18/40



Nota: Lámina antiderrapante de aluminio de  $\frac{3}{16}$ ", unido mediante soldadura MIG al marco de la rampa.  
El dibujo de la lámina es el mismo al detallado en el plano del piso.

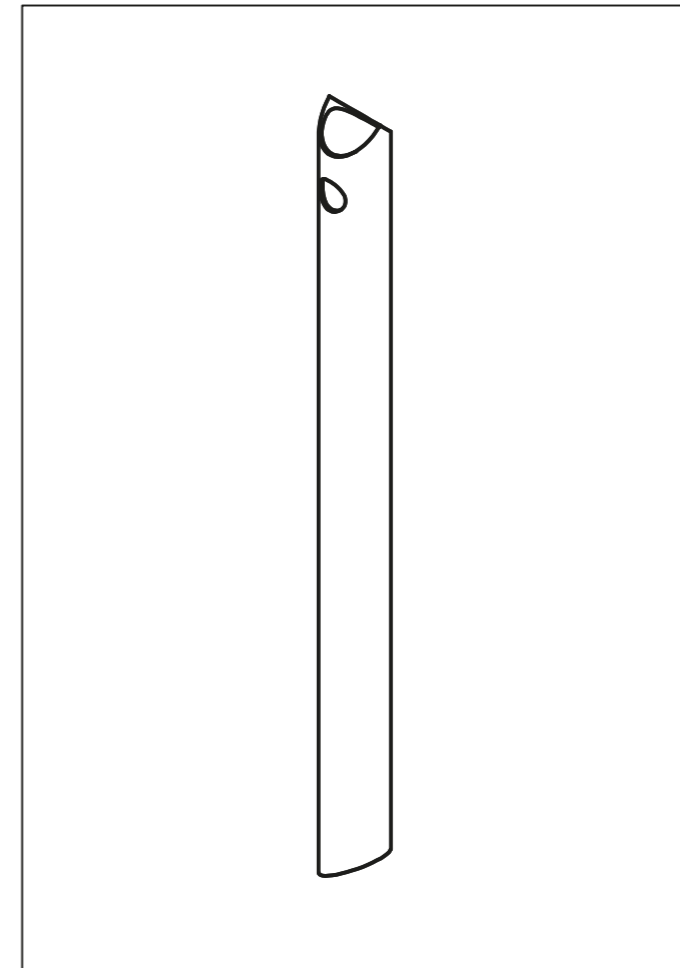
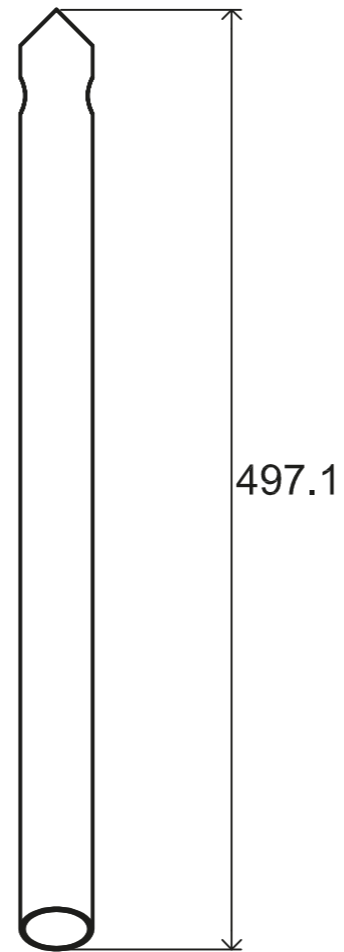
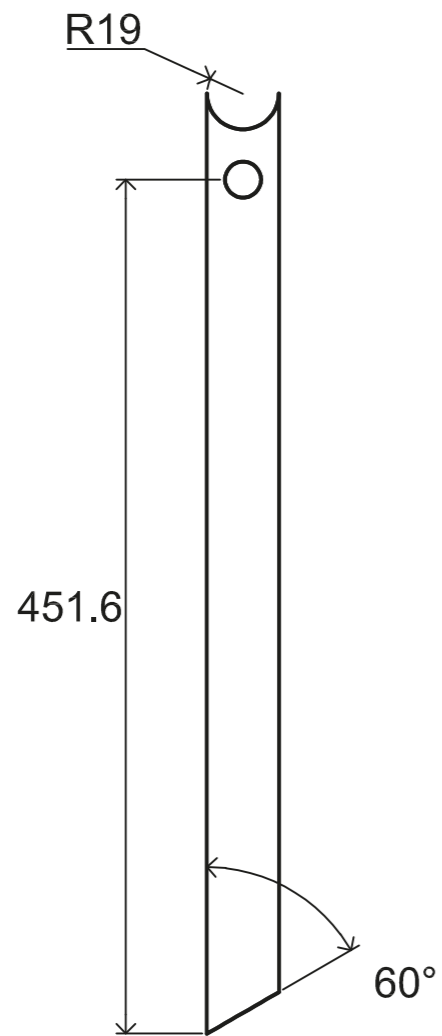
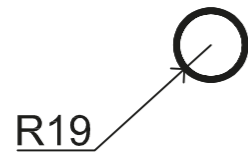


		BIS vehículo sustentable	
		Roldán Pérez & Santamaría Martínez	
		Rampa	A3 19/40
Fecha: 19/03/2023	Esc: 1:8	1 pz	



Nota: Lámina de aluminio calibre 18, unido mediante soldadura MIG a los soportes de los amortiguadores.

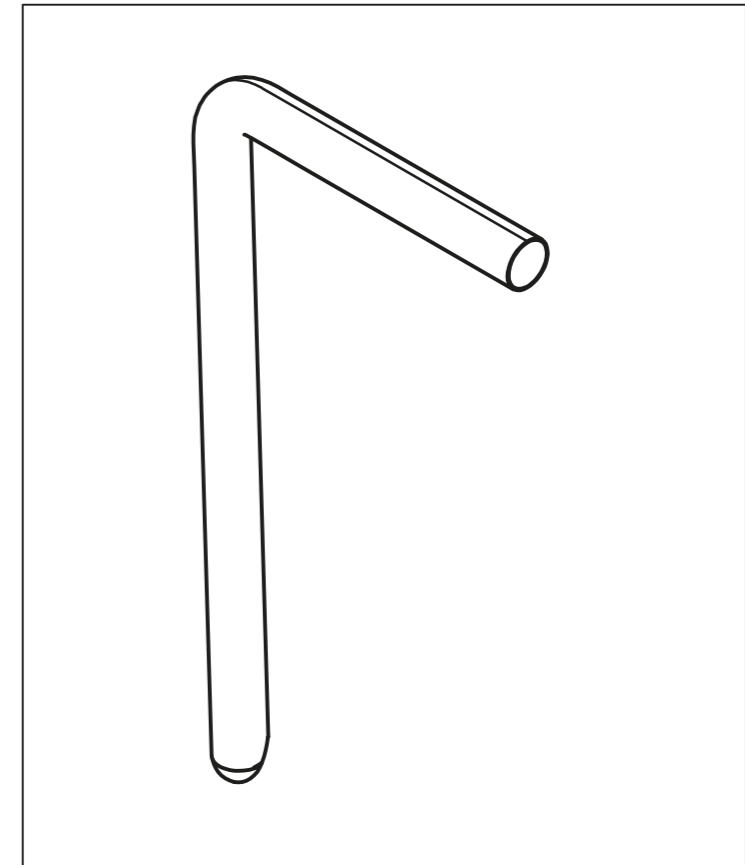
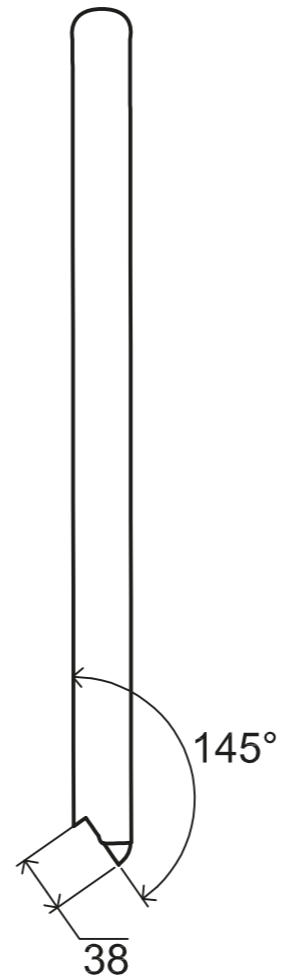
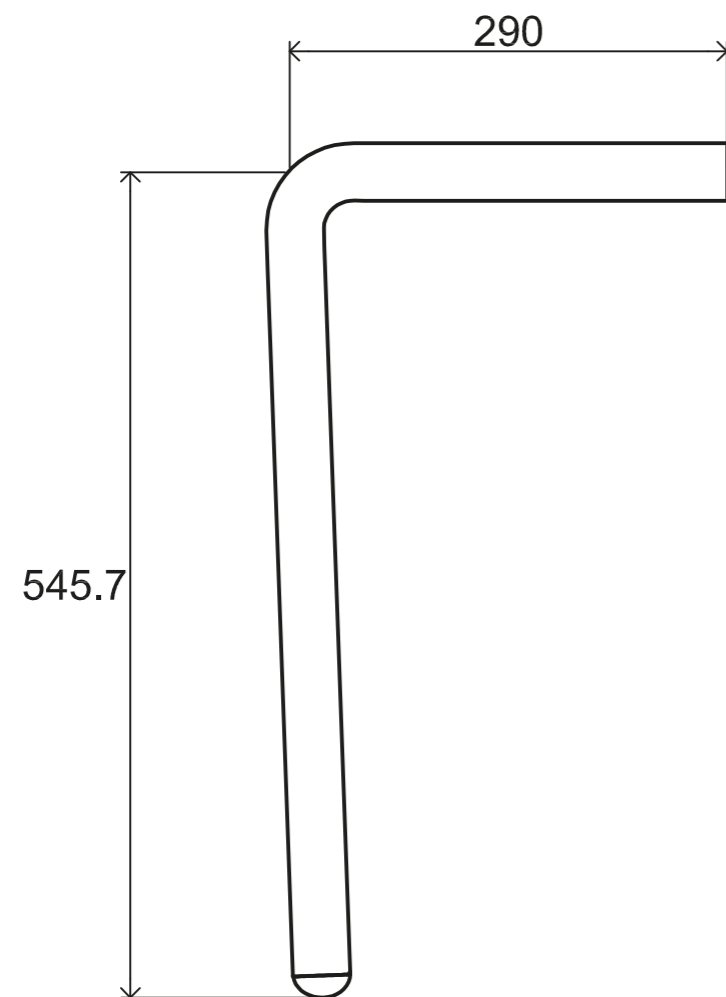
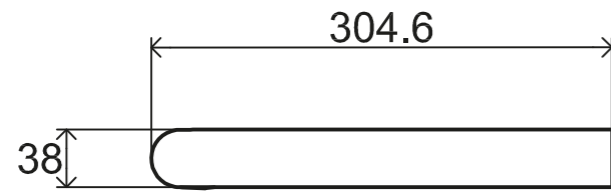
		BIS vehículo sustentable	
		Roldán Pérez & Santamaría Martínez	
U para sujeción		A3 20/40	
Fecha: 19/03/2023	Esc: 2:1		



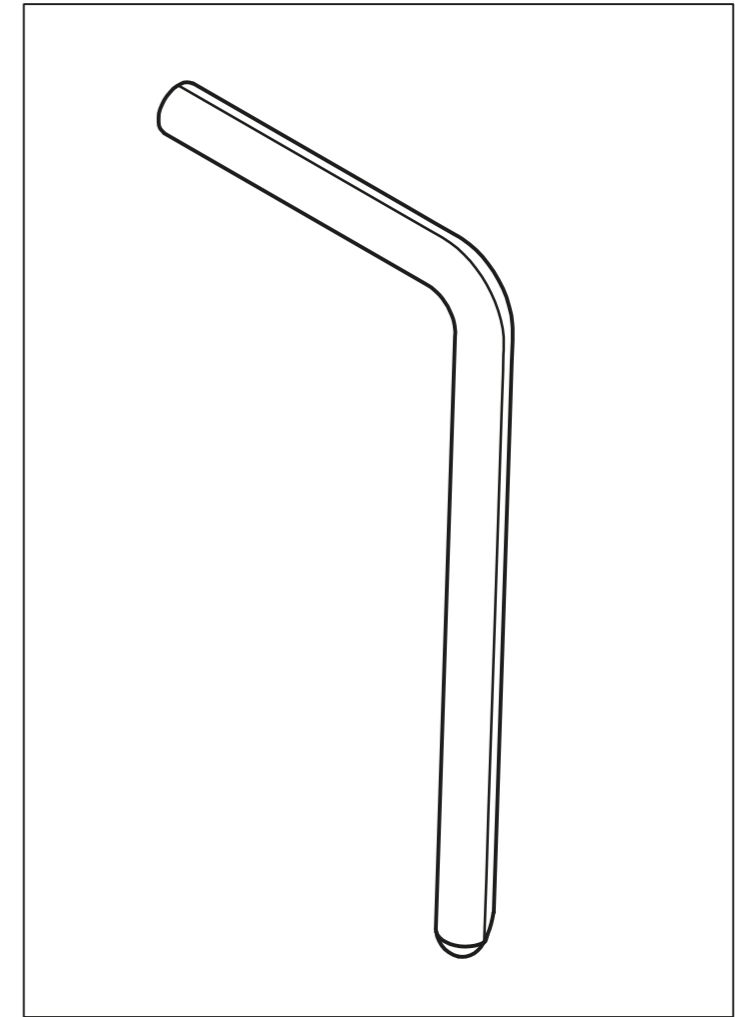
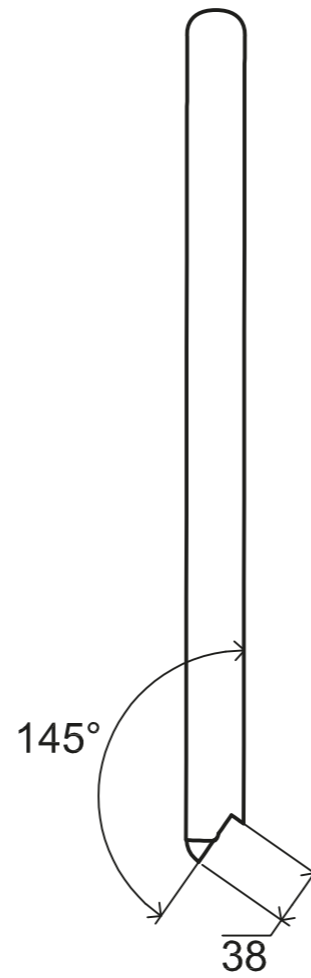
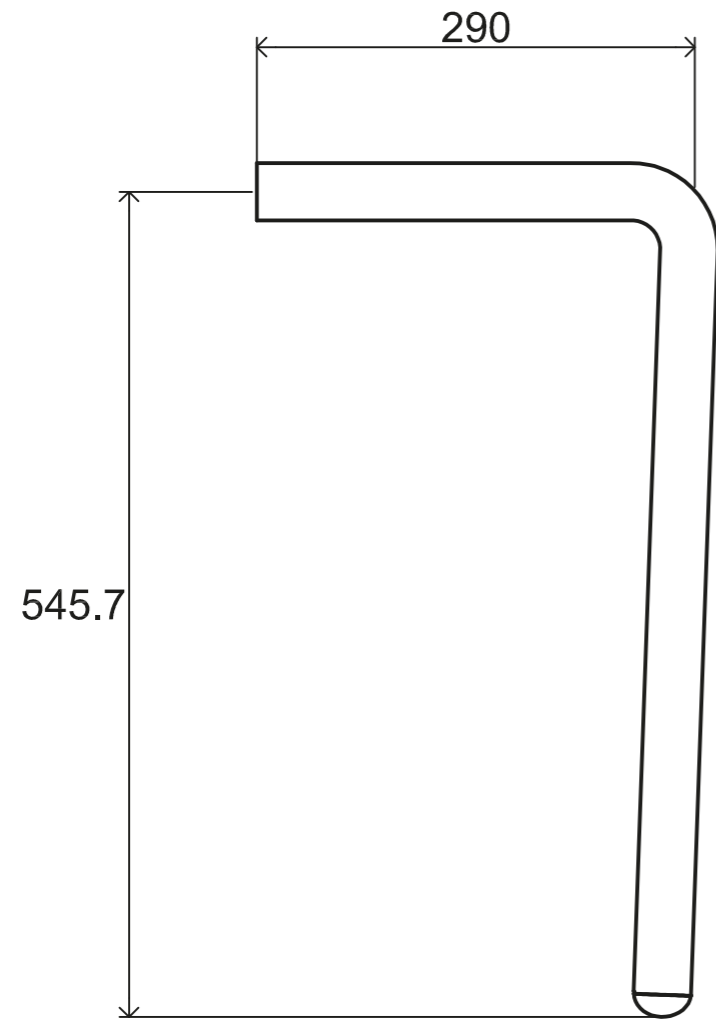
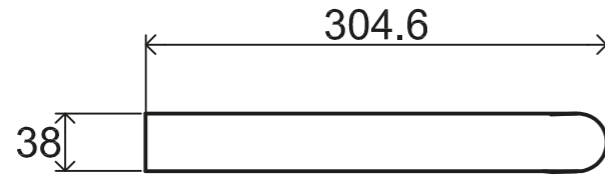
Nota: Tubo de aluminio de 3 1/2", calibre 14, unido mediante soldadura MIG al PTR posterior del marco del piso.

		BIS vehículo sustentable	
		Roldán Pérez & Santamaría Martínez	
Soporte de pasamanos			
Fecha: 19/03/2023	Esc: 1:4	2 pzs	A3 21/40



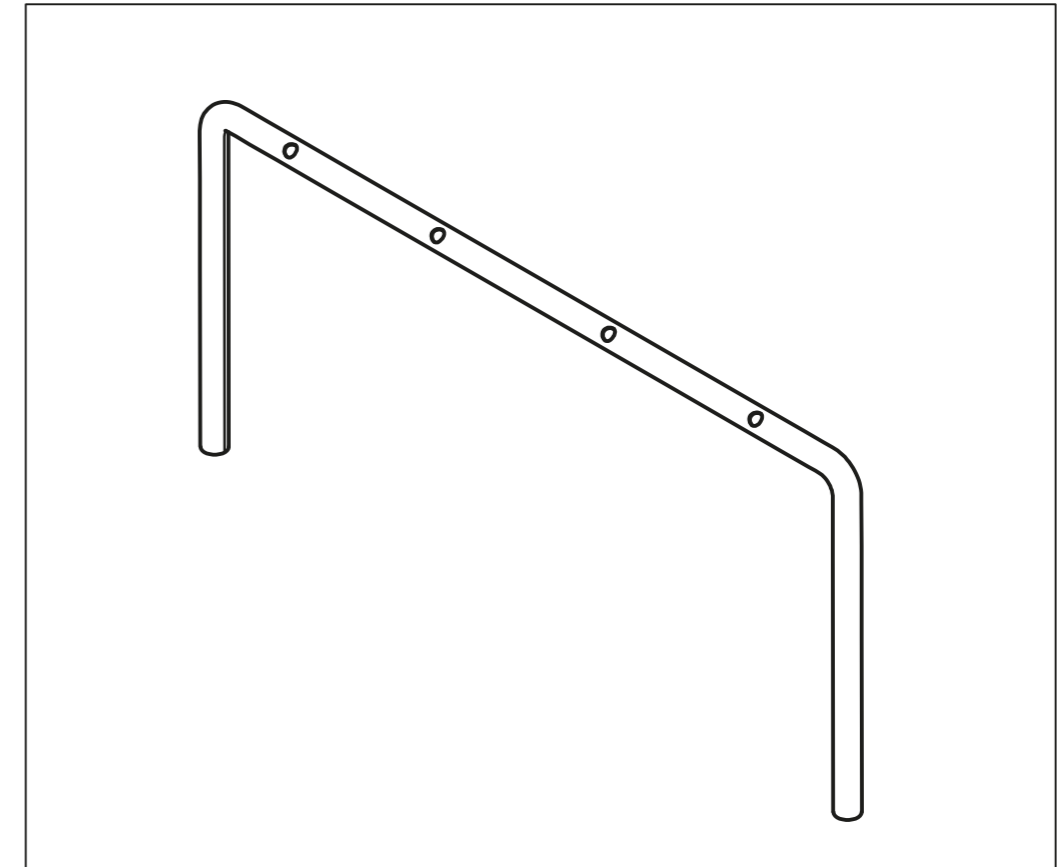
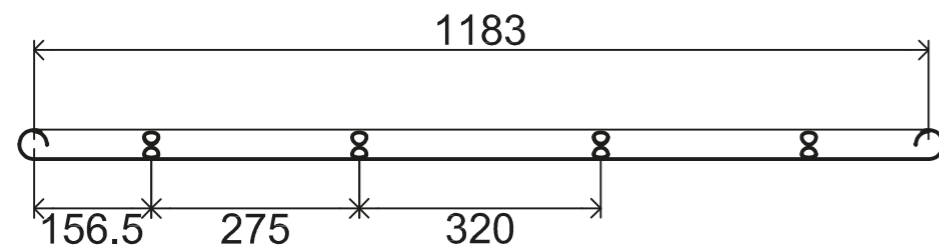


Nota: Tubo de aluminio de 3  $\frac{1}{2}$ " , calibre 14, unido mediante soldadura MIG al PTR del eje trasero.



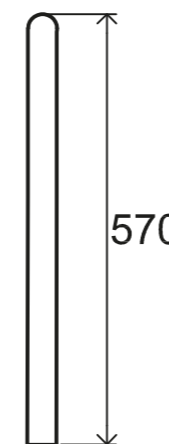
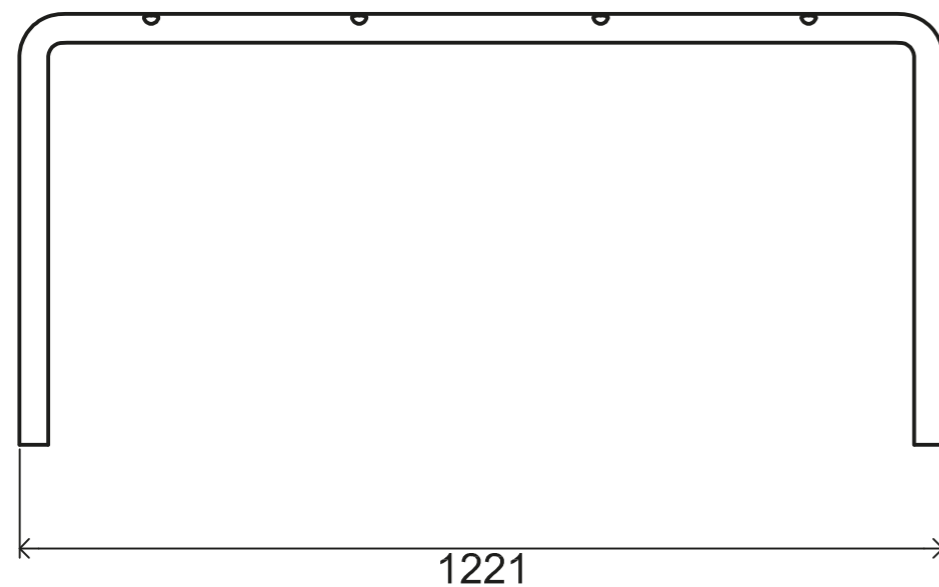
Nota: Tubo de aluminio de 3 1/2", calibre 14, unido mediante soldadura MIG al PTR del eje trasero.

		BIS vehículo sustentable	
		Roldán Pérez & Santamaría Martínez	
Soporte amortiguador izquierdo			
Fecha: 19/03/2023	Esc: 1:5	1 pz	A3 23/40

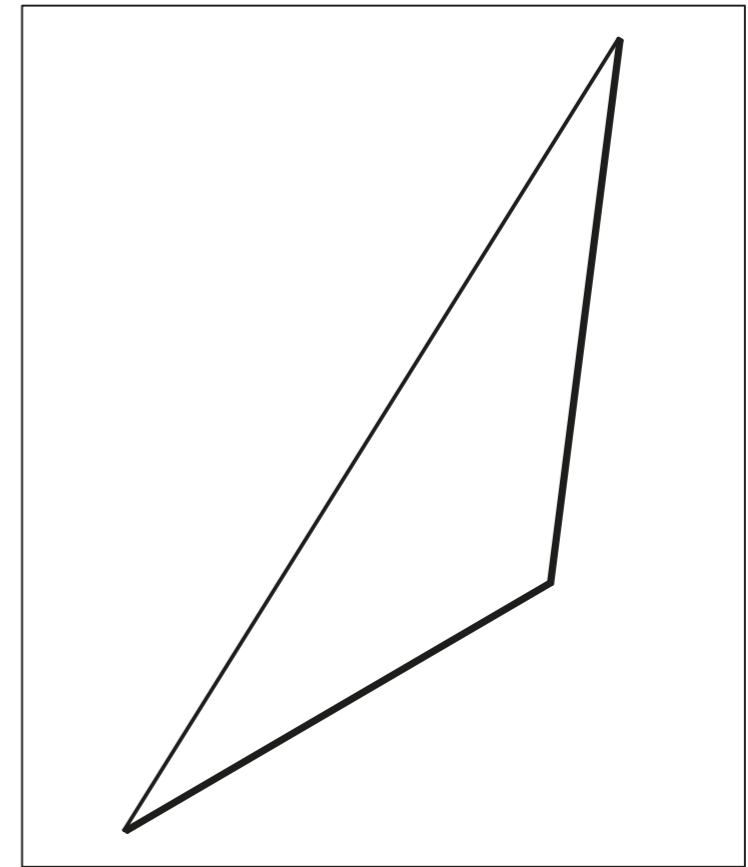
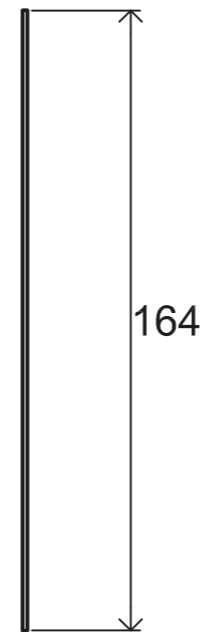
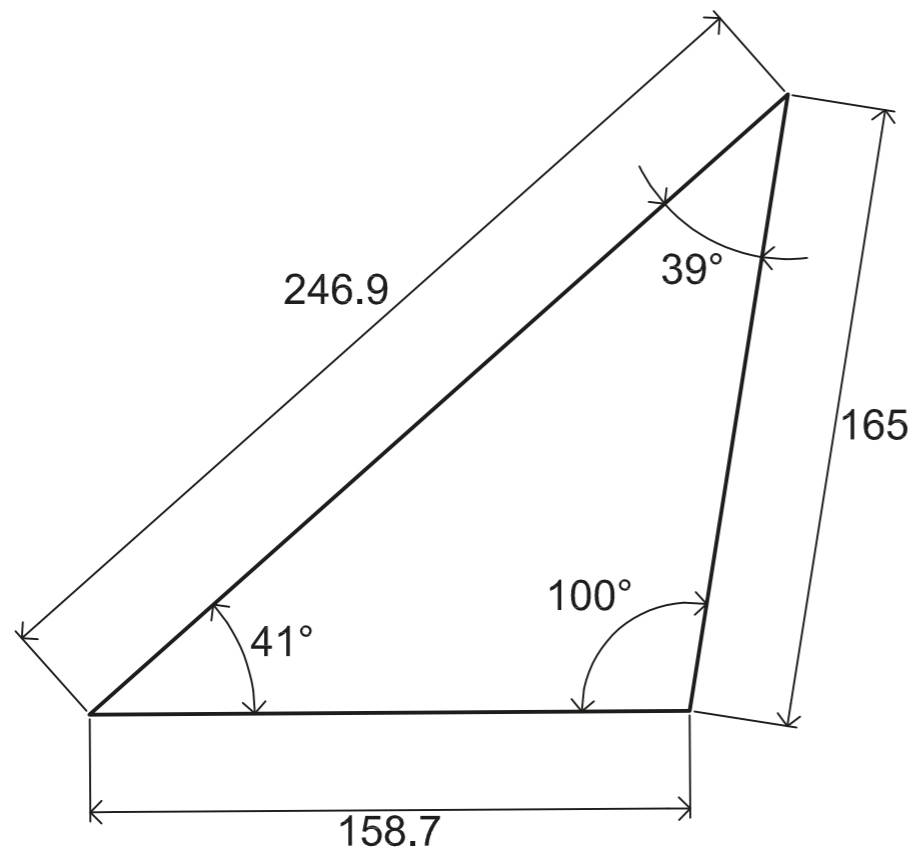
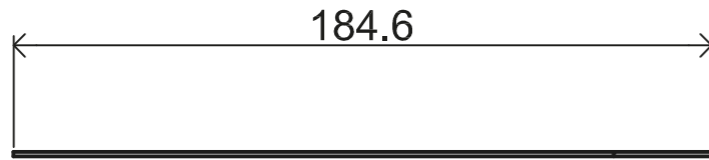


Nota: Tubo de aluminio de  $3 \frac{1}{2}$ " , calibre 14, unido mediante soldadura MIG al marco del piso.

Cuatro barrenados para tornillos de  $2 \frac{1}{4}$ " con los cuales se sujetaran los asientos, estos deben hacerse posicionando la pza. a  $52^\circ$  para que los tornillos entren de manera vertical una vez armado el vehículo.

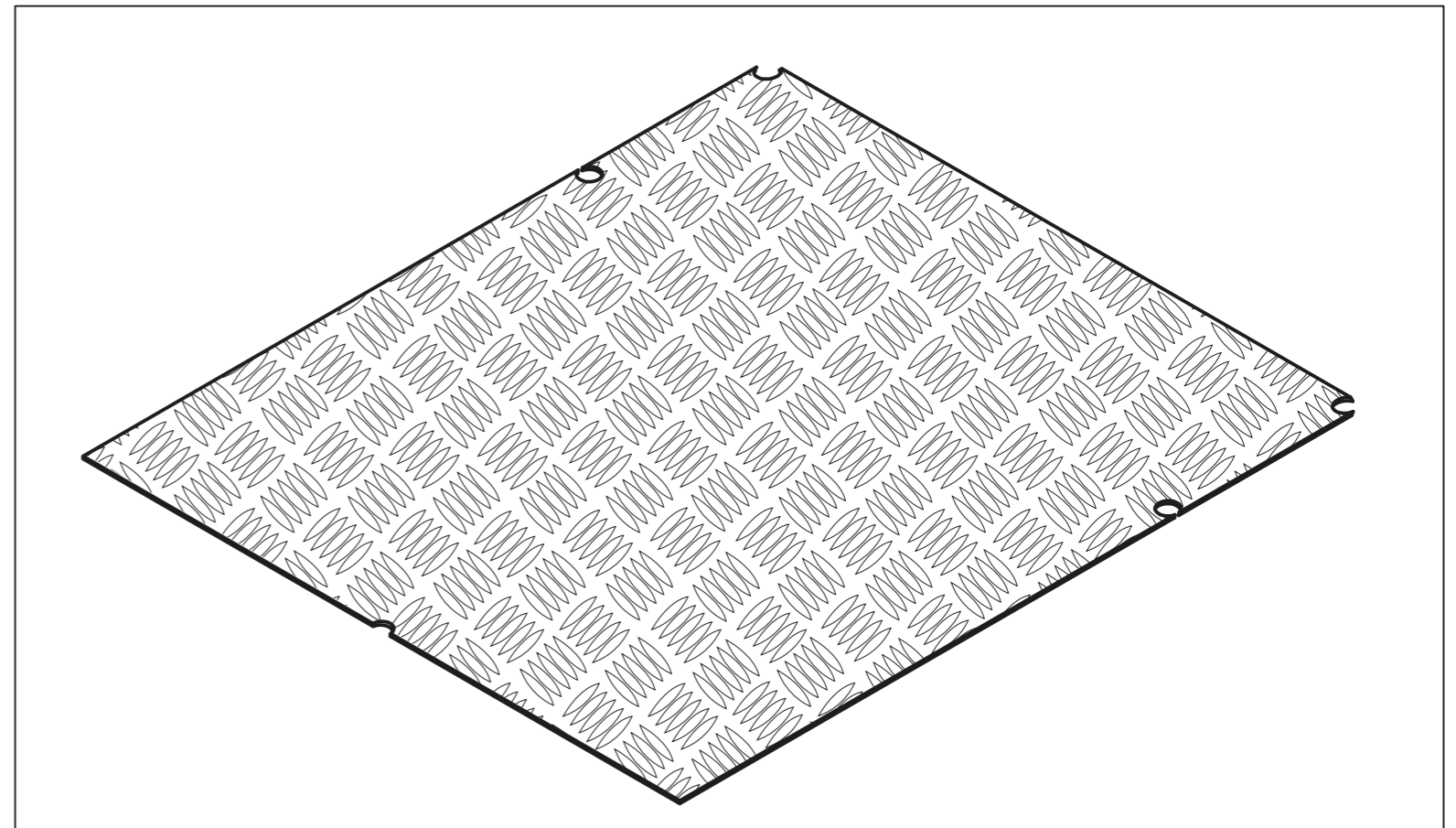
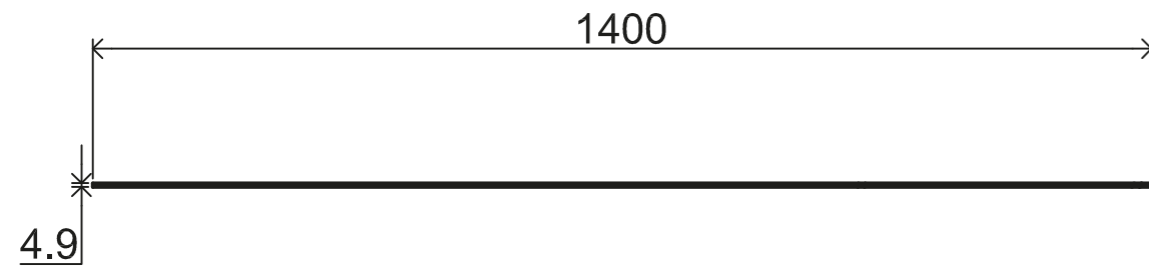


		BIS vehículo sustentable	
		Roldán Pérez & Santamaría Martínez	
Soporte de asientos			
Fecha: 19/03/2023	Esc: 1:10	1 pz	A3 24/40

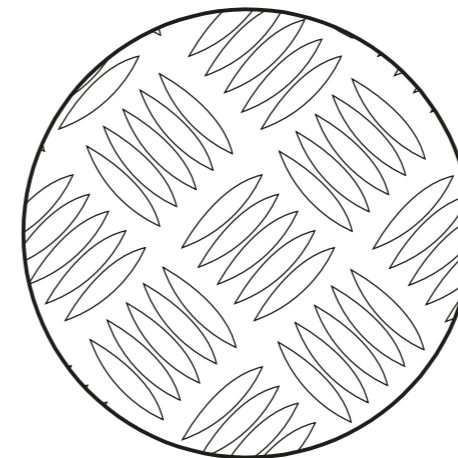
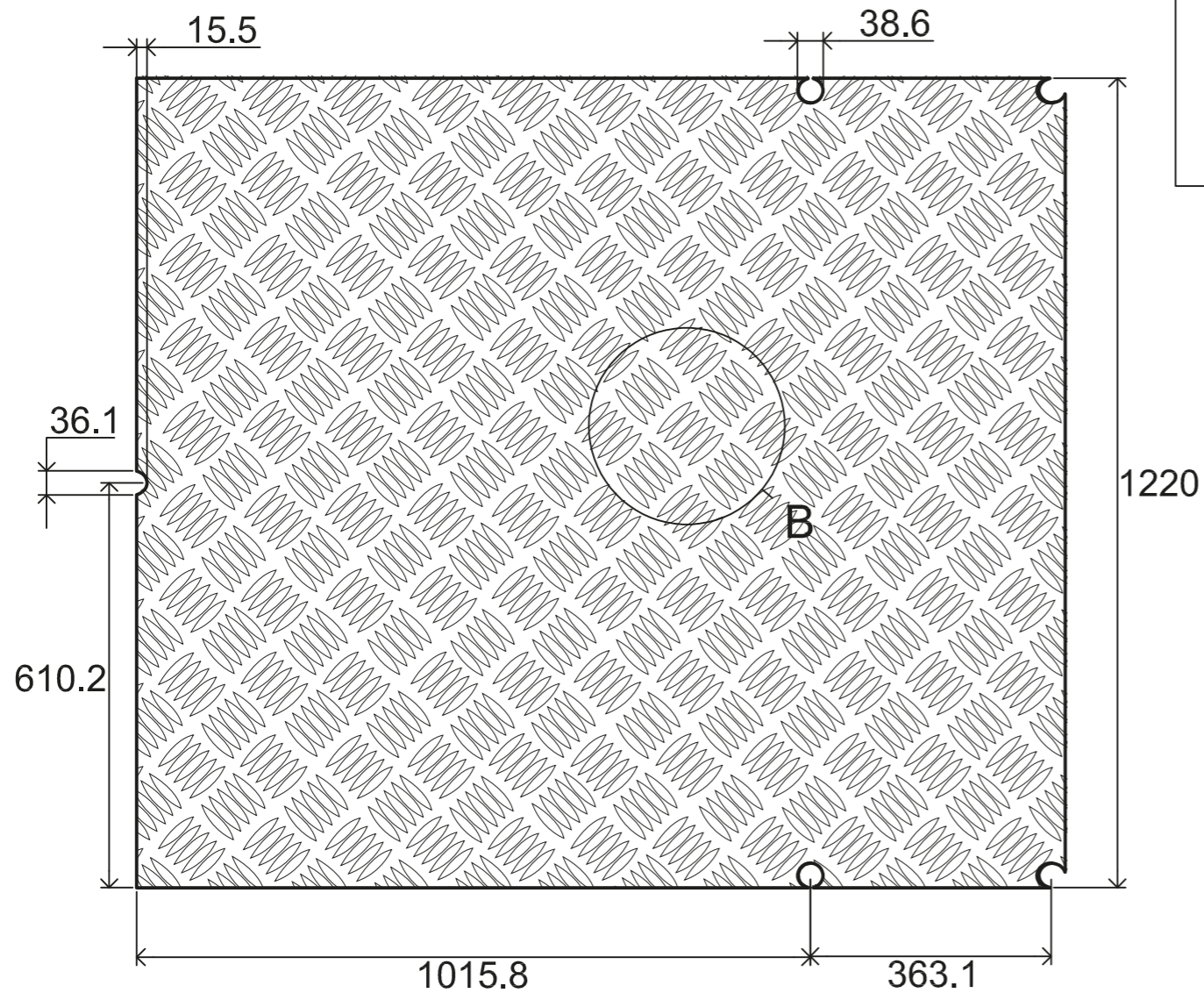


Nota: Lámina de aluminio calibre 18, unido mediante soldadura MIG al piso y a los postes de los pasamanos.

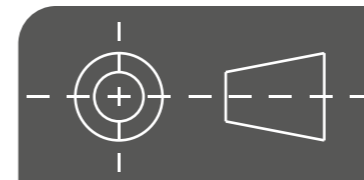
		BIS vehículo sustentable	
		Roldán Pérez & Santamaría Martínez	
Casrtabon de piso		A3 25/40	
Fecha: 19/03/2023	Esc: 1:2		



Nota: Lámina antiderrapante de aluminio de  $\frac{3}{16}$ ", unido mediante soldadura MIG a los marcos de la base del piso.



B (1:5)  
Detalle del dibujo antiderrapante.



BIS vehículo sustentable

Roldán Pérez & Santamaría Martínez

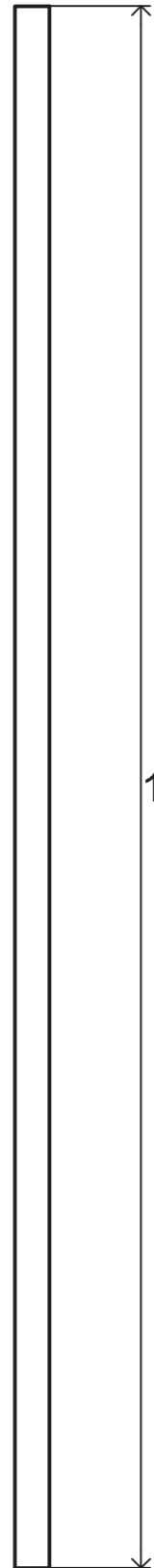
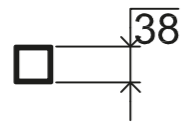
Piso

Fecha: 19/03/2023

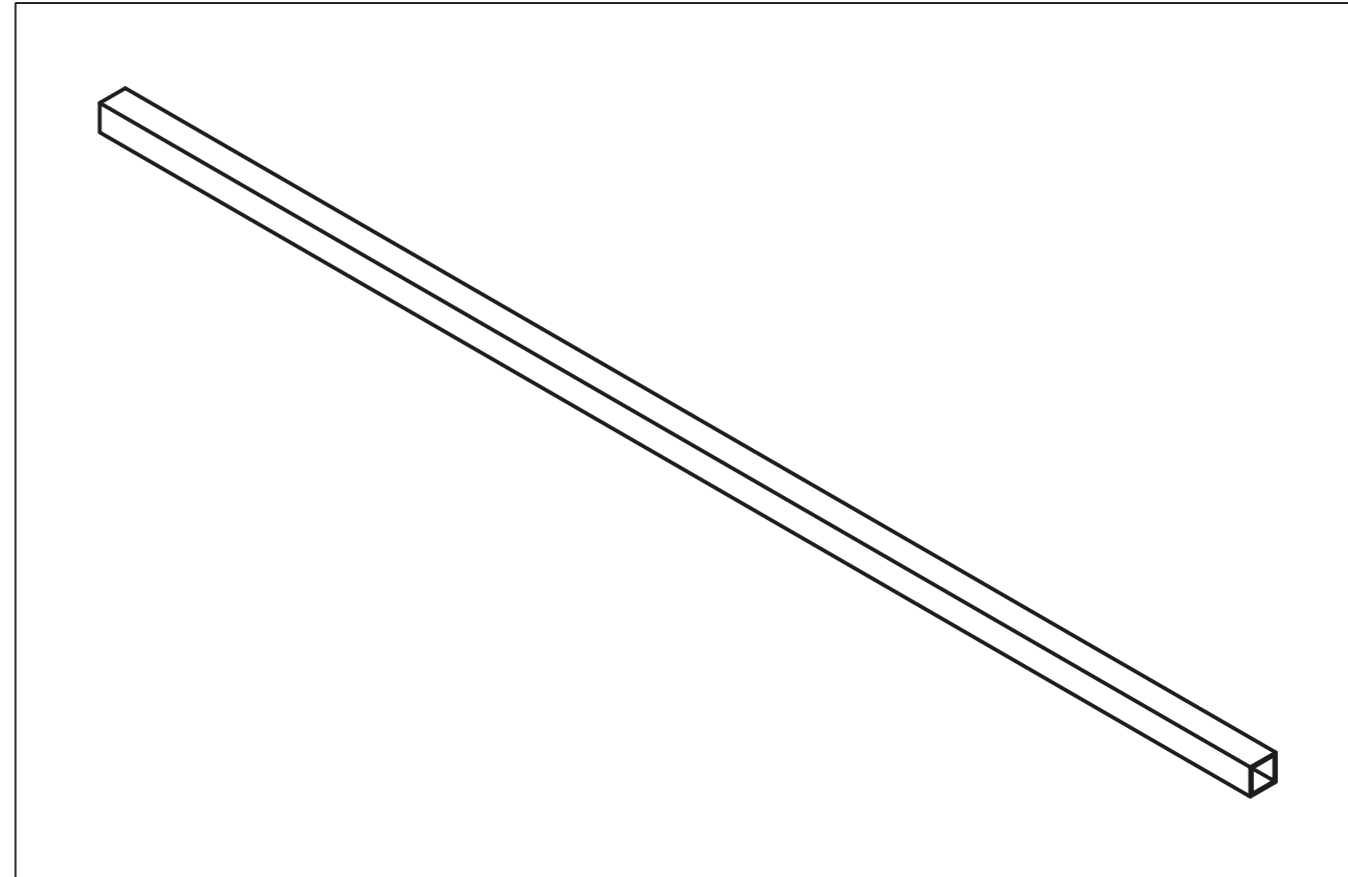
Esc: 1:10

1 pz

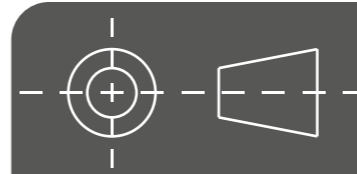
A3 26/40



1721



Nota: PTR cuadrado de aluminio de  $3 \frac{1}{2}$ "  
calibre 14, unido mediante soldadura  
MIG a los laterales de la base del piso.



BIS vehículo sustentable

Roldán Pérez & Santamaría Martínez

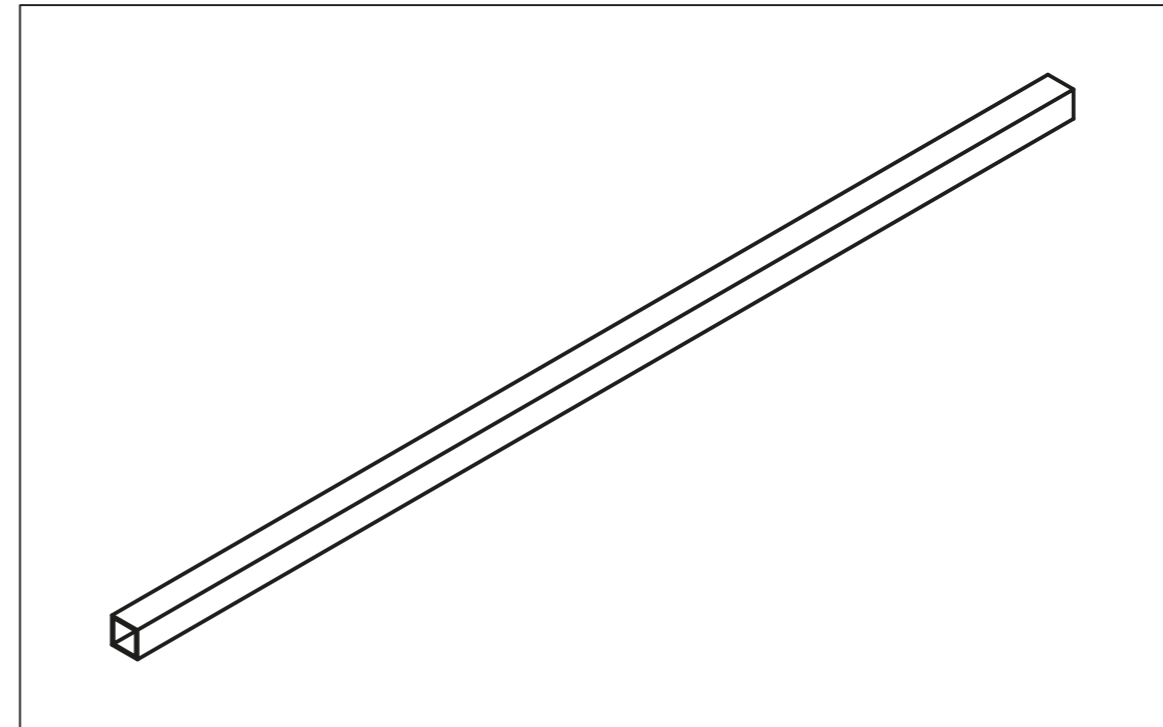
PTR posterior de piso

Fecha: 19/03/2023

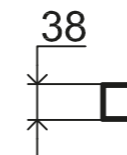
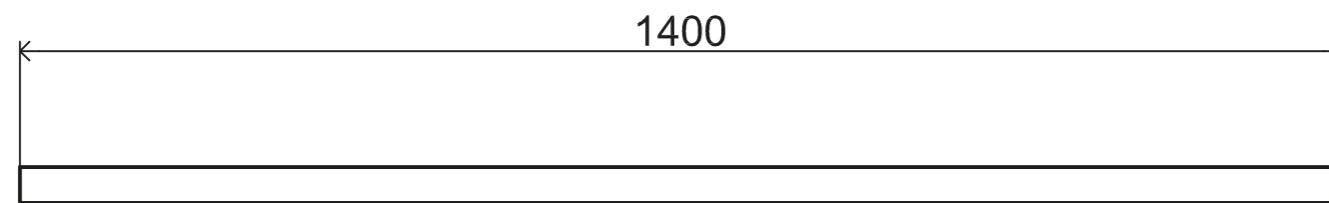
Esc: 1:8

1 pz

A3 27/40

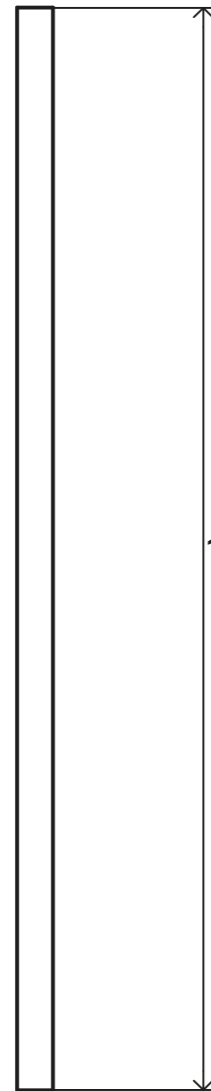


Nota: PTR cuadrado de aluminio de  $3 \frac{1}{2}$ " calibre 14, unido mediante soldadura MIG a los travesaños de la base del piso.

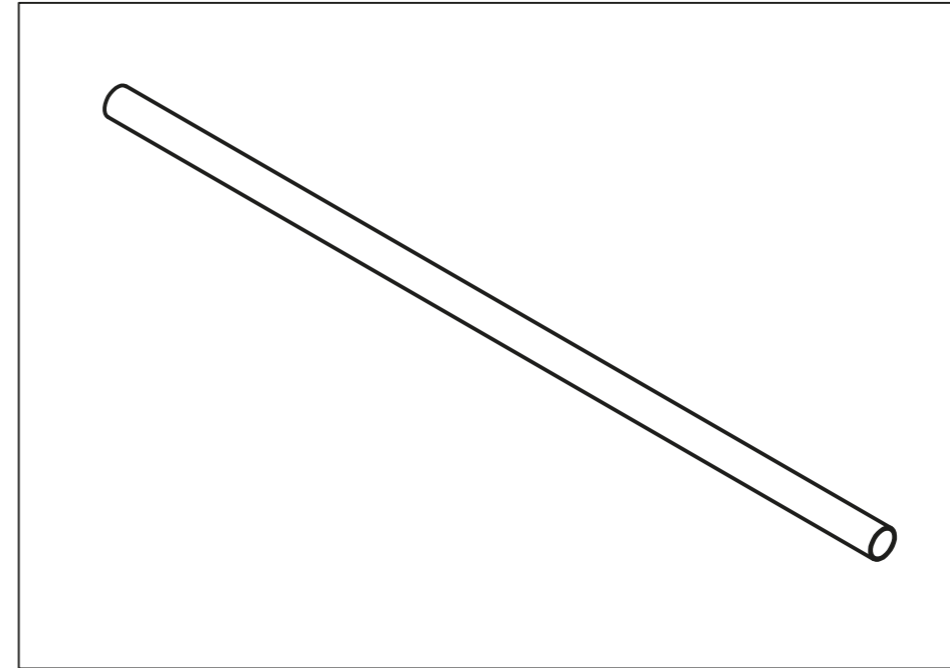


	BIS vehículo sustentable		
	Roldán Pérez & Santamaría Martínez		
PTR lateral de piso			A3 28/40
Fecha: 19/03/2023	Esc: 1:8	2 pzs	

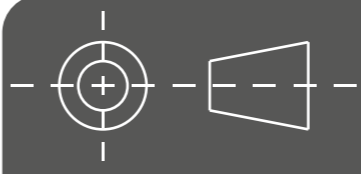
R19



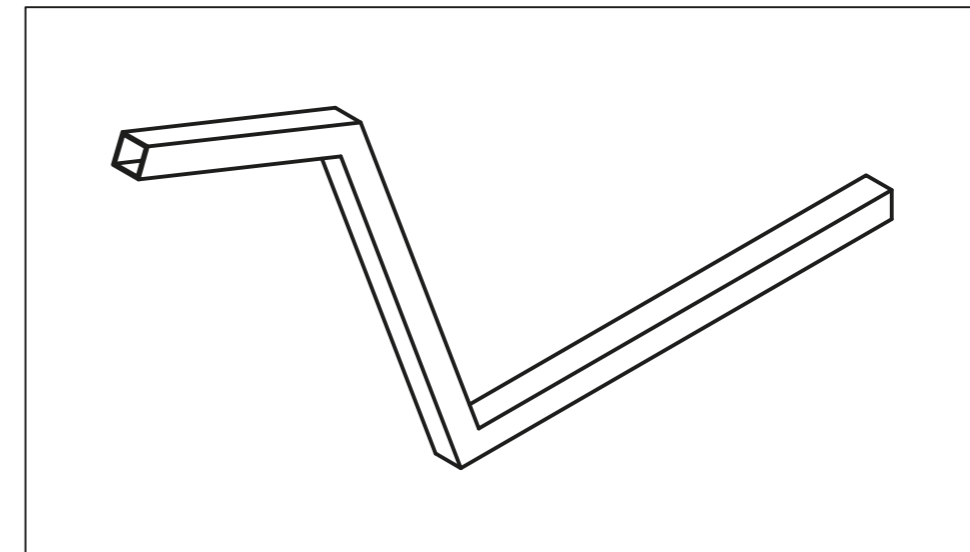
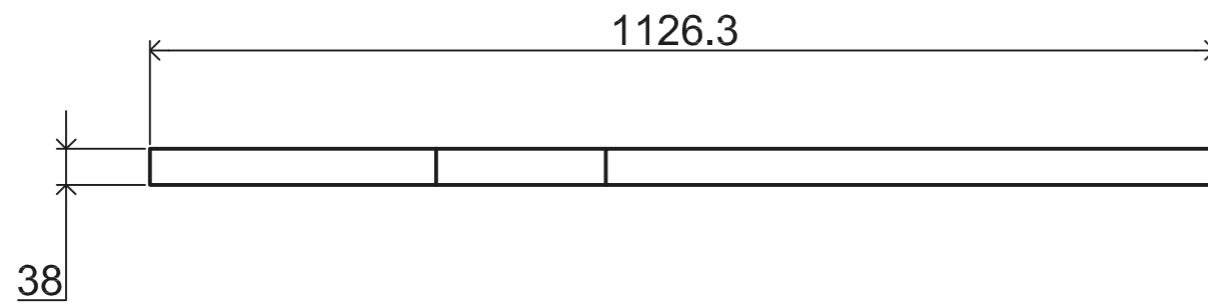
1145



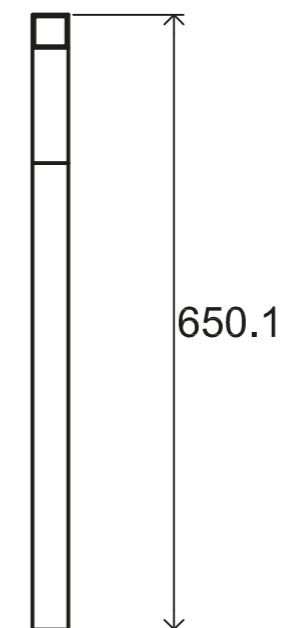
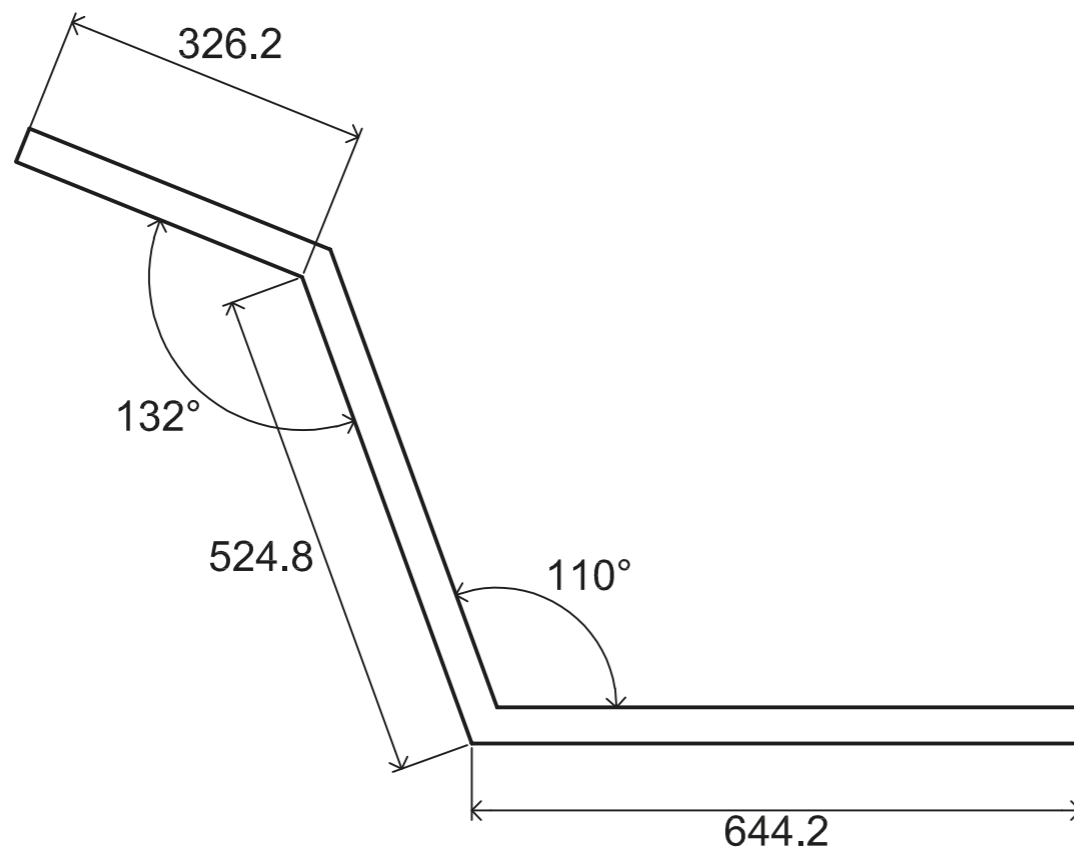
Nota: Tubo de aluminio de 3  $\frac{1}{2}$ " calibre 14, unido mediante soldadura MIG a los laterales de la base del piso.

		BIS vehículo sustentable	
		Roldán Pérez & Santamaría Martínez	
Travesaño de pizo			
Fecha: 19/03/2023	Esc: 1:8	4 pzs	<b>A3 29/40</b>

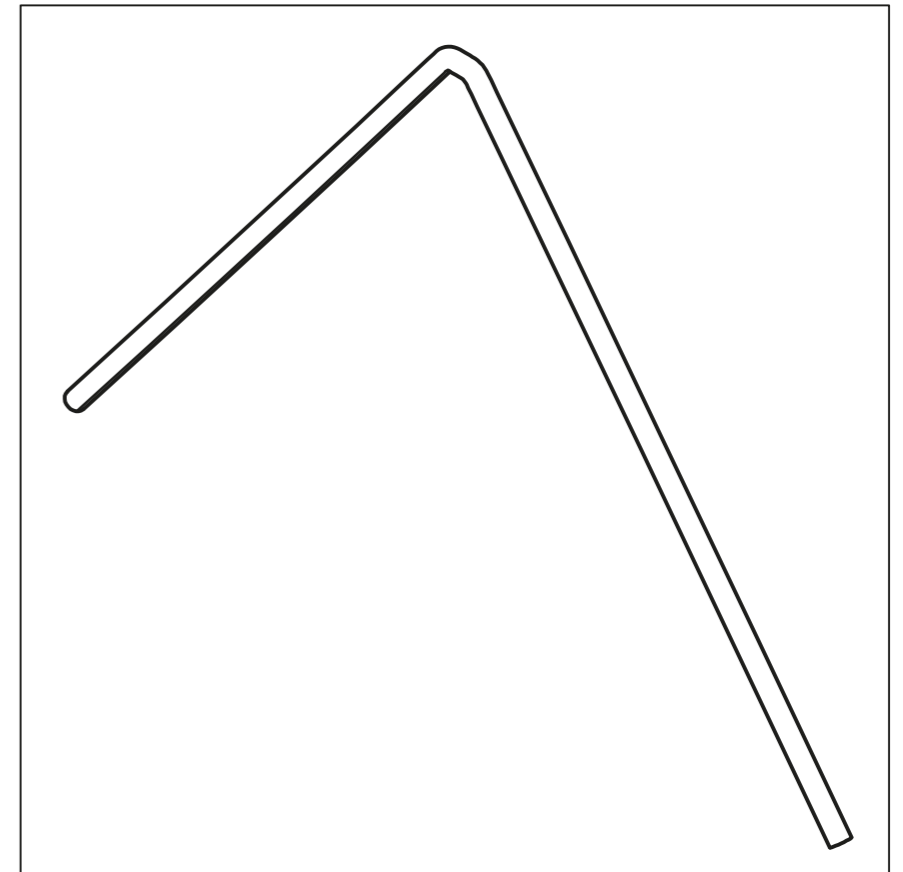
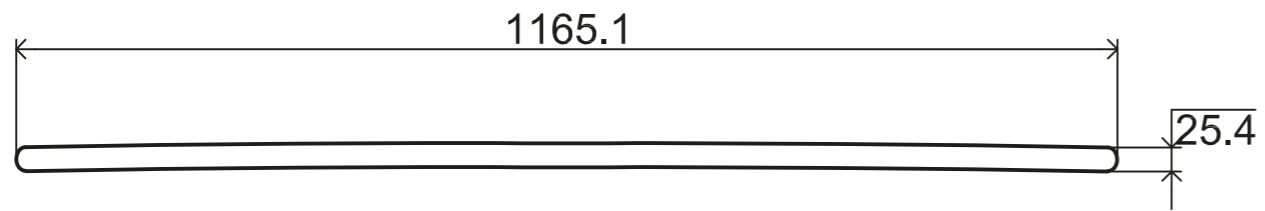




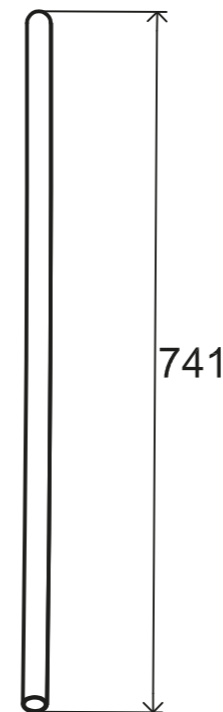
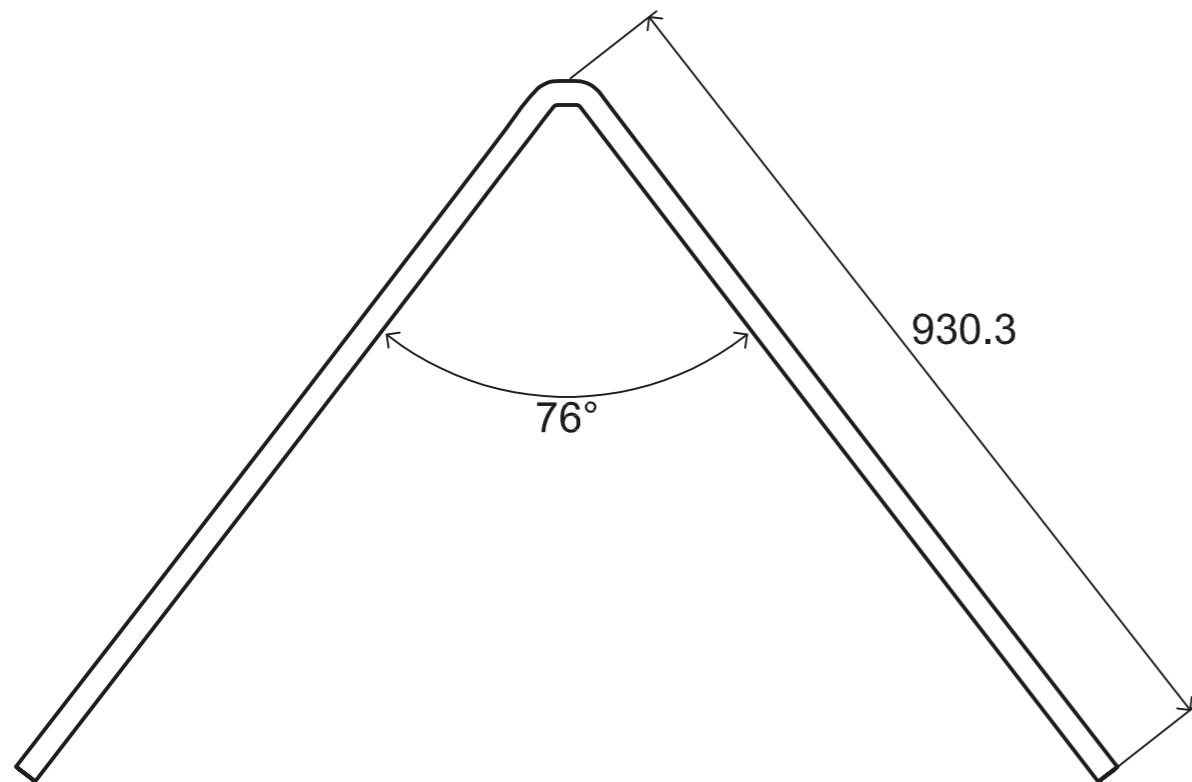
Nota: PTR cuadrado de aluminio de  $3 \frac{1}{2}$ " calibre 14, unido mediante soldadura MIG al marco del piso.



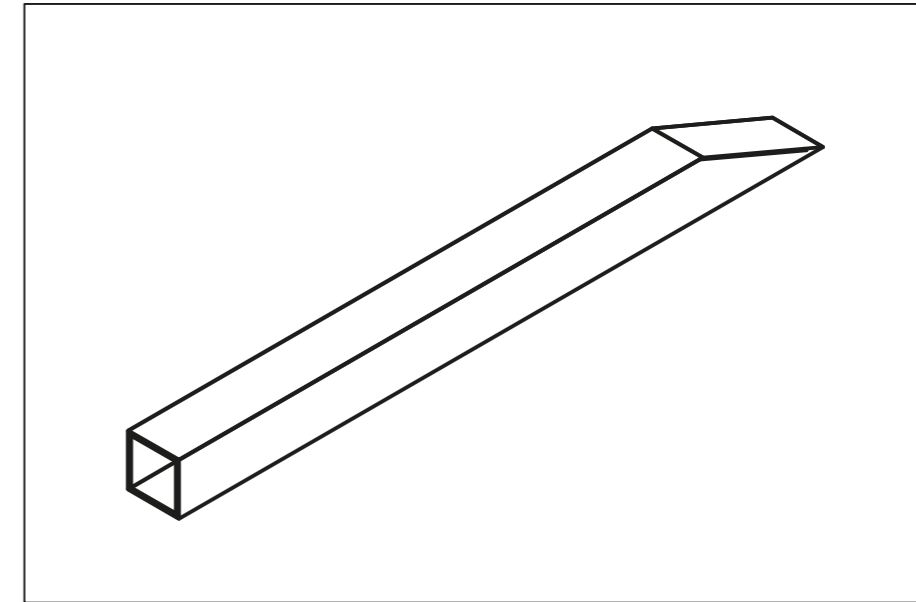
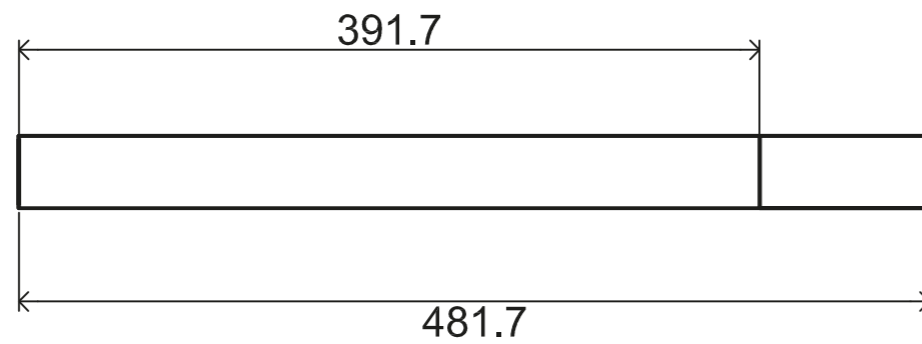
		BIS vehículo sustentable	
		Roldán Pérez & Santamaría Martínez	
Soporte de enganche			
Fecha: 19/03/2023	Esc: 1:8	1 pz	A3 30/40



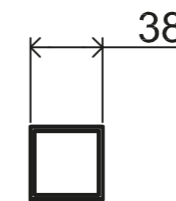
Nota: Tubo de aluminio de 1" calibre 18, unido mediante soldadura MIG al marco del piso y al soporte de arrastre.



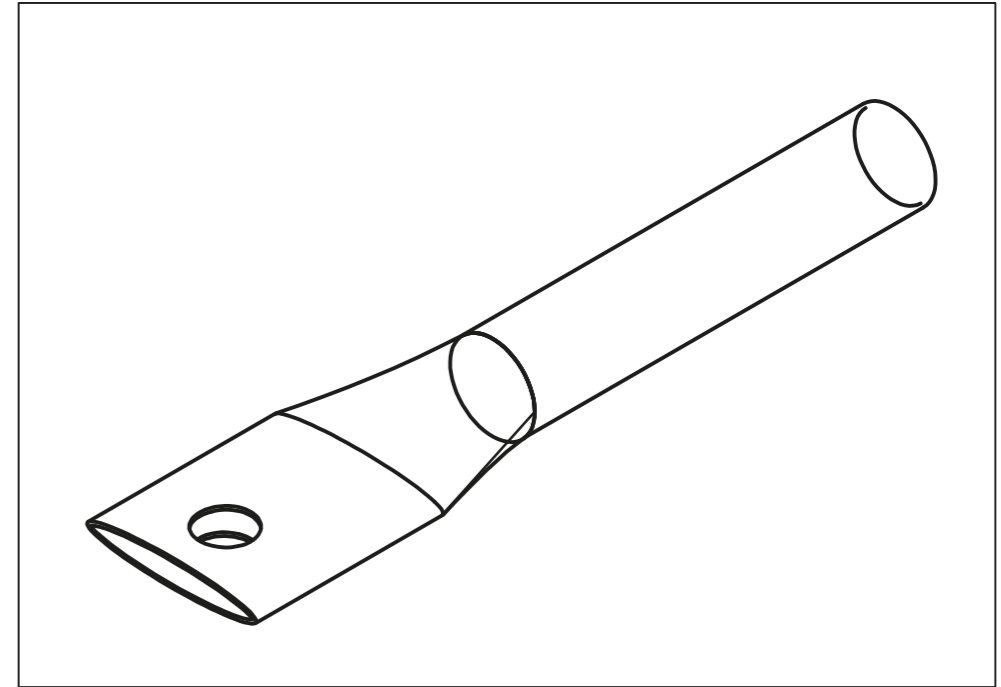
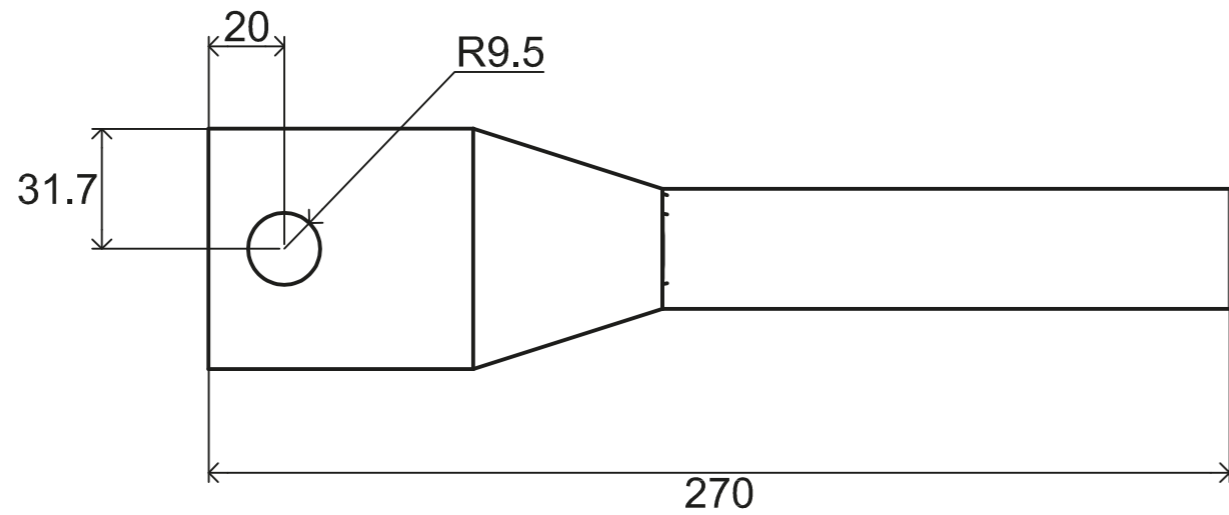
		BIS vehículo sustentable	
		Roldán Pérez & Santamaría Martínez	
Refuerzo de enganche			
Fecha: 19/03/2023	Esc: 1:8	1 pz	A3 31/40



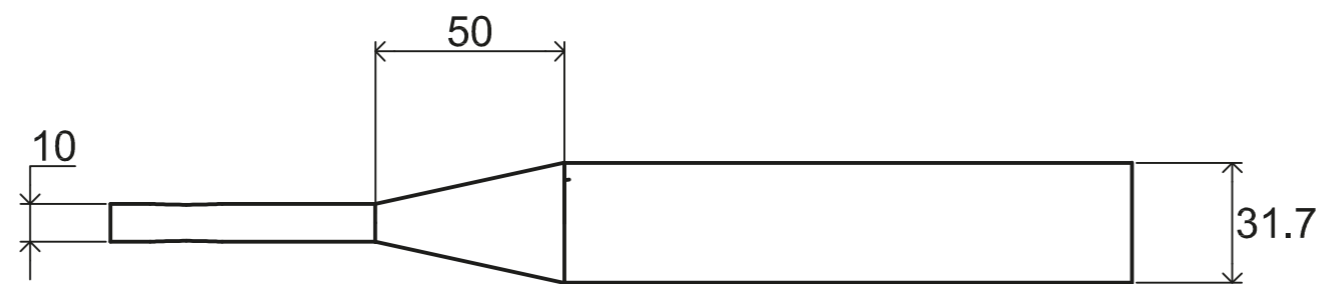
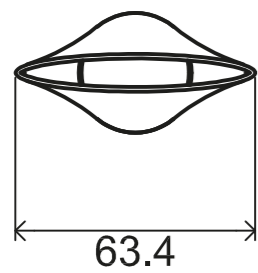
Nota: PTR cuadrado de aluminio de 3 1/2" calibre 14, unido mediante soldadura MIG al soporte que conecta la calandria con la bicicleta.



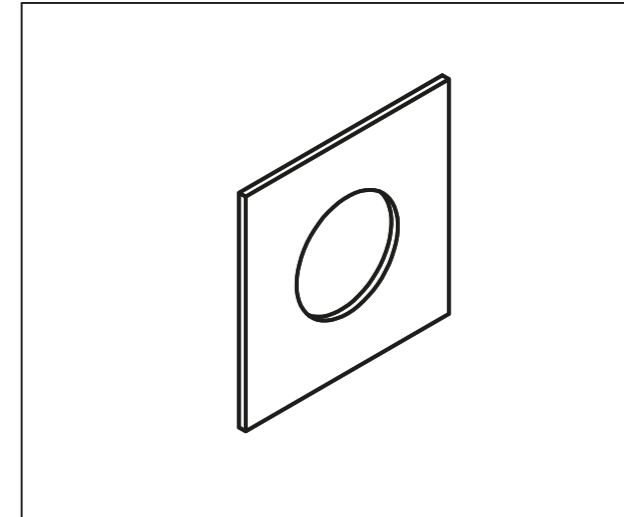
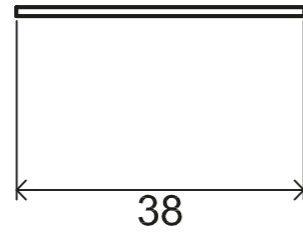
		BIS vehículo sustentable	
		Roldán Pérez & Santamaría Martínez	
Extensión de enganche			
Fecha: 19/03/2023	Esc: 1:4	1 pz	A3 32/40



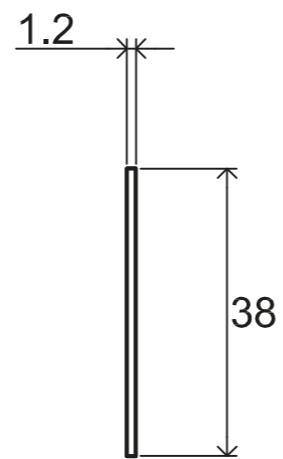
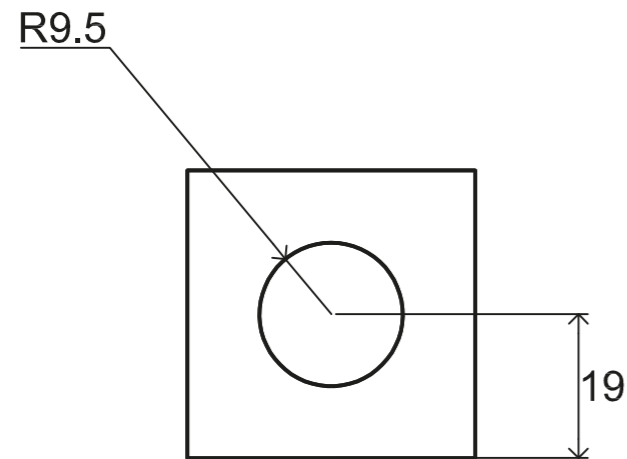
Nota: Tubo de aluminio de 1  $\frac{1}{4}$ " calibre 14, unido mediante soldadura MIG al soporte de arrastre.



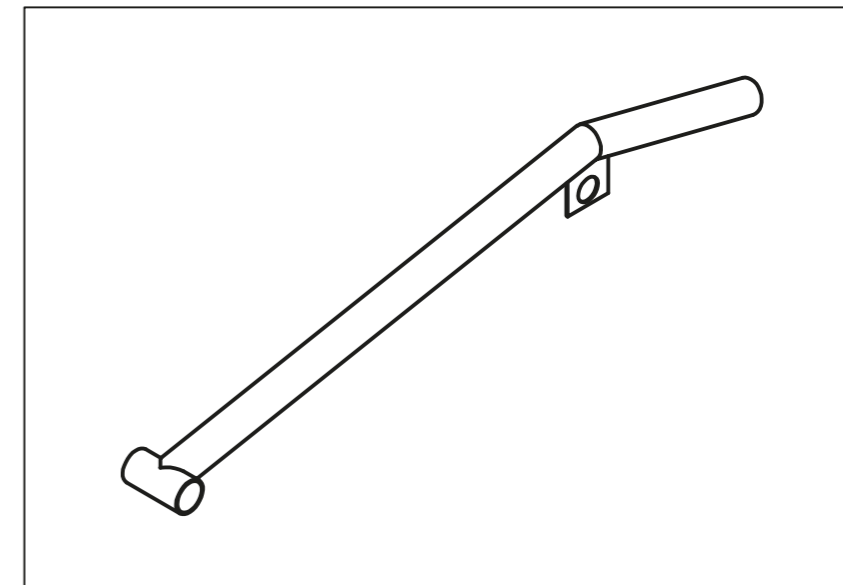
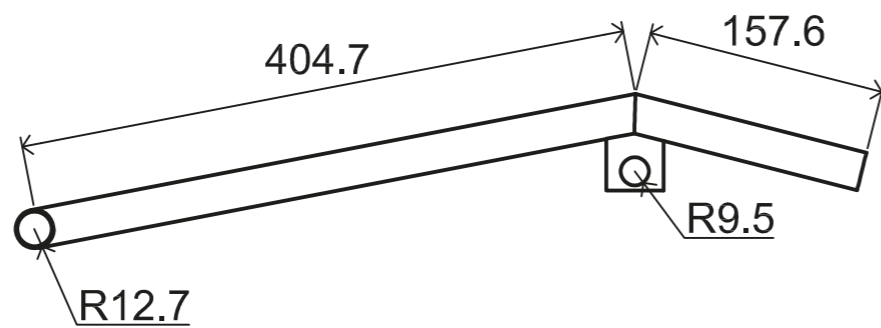
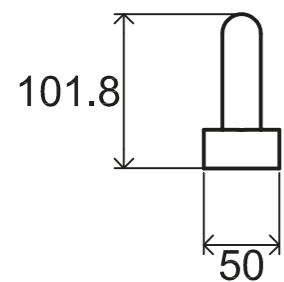
		BIS vehículo sustentable	
		Roldán Pérez & Santamaría Martínez	
Tubo de enganche		A3 33/40	
Fecha: 19/03/2023	Esc: 1:2		



Nota: Solera de aluminio de calibre 18, unido mediante soldadura MIG al eje de las llantas.

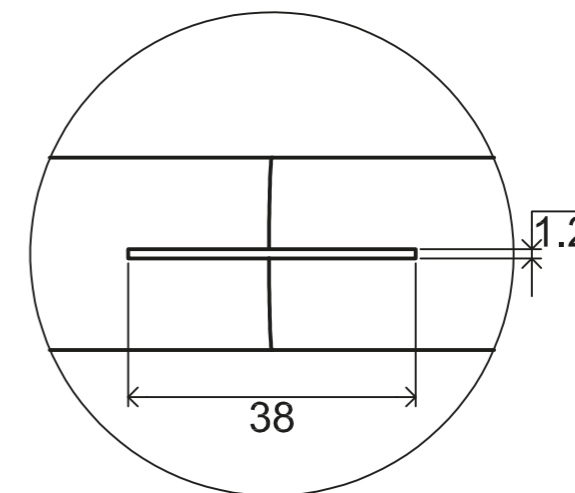
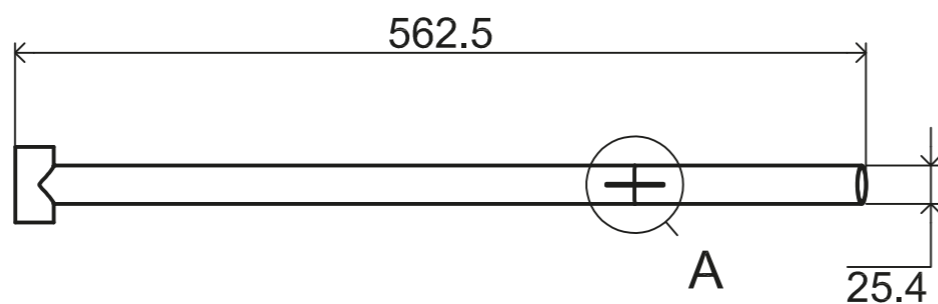


	BIS vehículo sustentable		
	Roldán Pérez & Santamaría Martínez		
Lámina de unión centrada			A3 34/40
Fecha: 19/03/2023	Esc: 1:1	8 pzs	



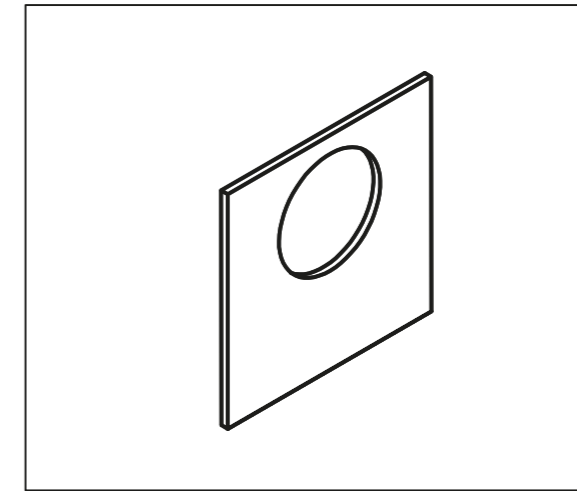
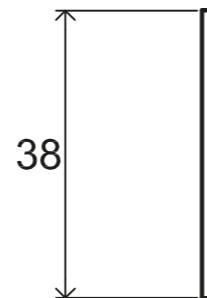
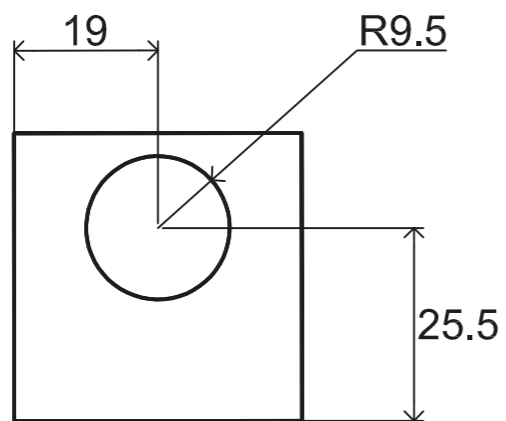
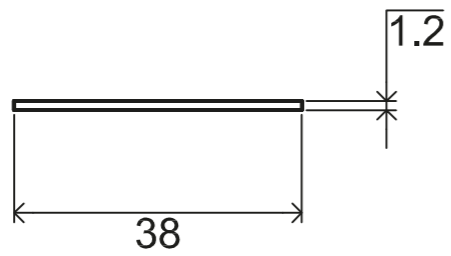
Nota: Tubo de aluminio de 1", calibre 18, sujeto mediante tornillos de cabeza hexagonal de 2  $\frac{3}{4}$ ".

A (1:1)



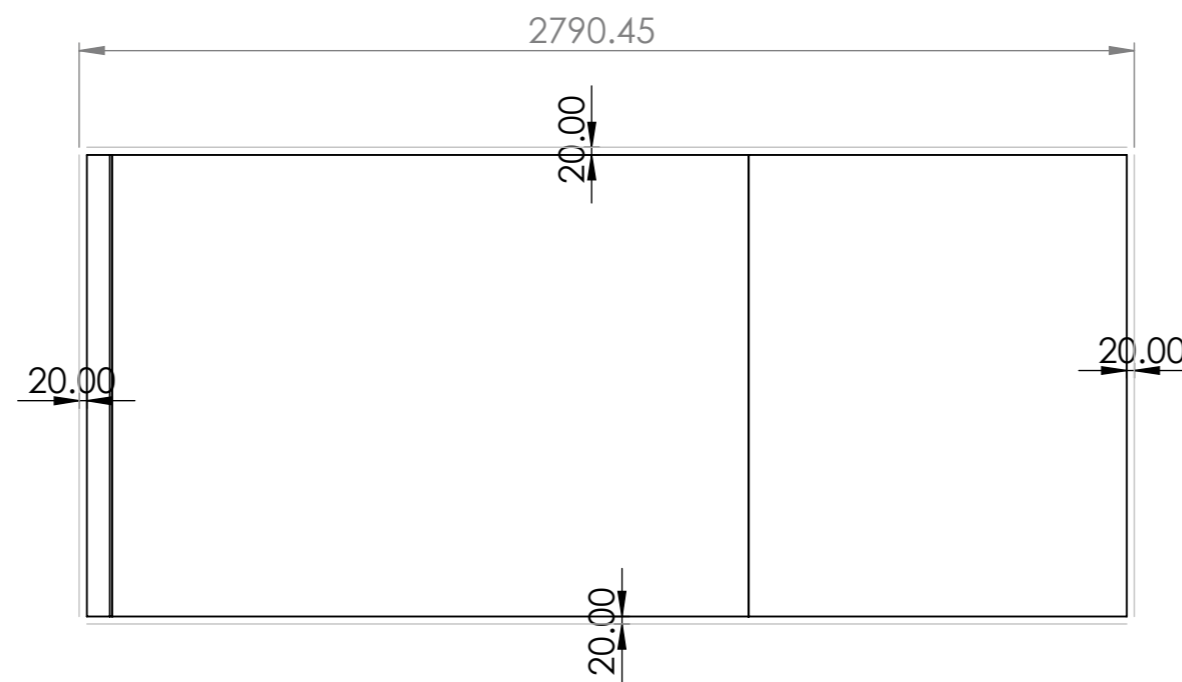
Detalle solera para anclaje de eje de llanta.

		BIS vehículo sustentable	
		Roldán Pérez & Santamaría Martínez	
Soporte de llanta		A3 35/40	
Fecha: 19/03/2023	Esc: 1:5		



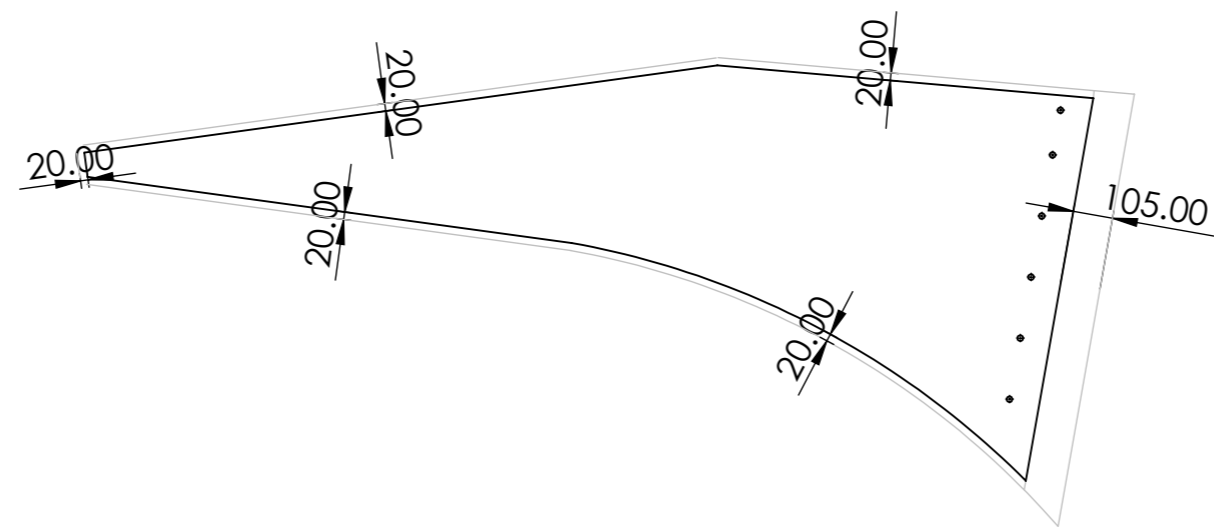
Nota: Solera de aluminio de calibre 18, unido mediante soldadura MIG la base de los amortiguadores que conectan con las llantas.

		BIS vehículo sustentable	
		Roldán Pérez & Santamaría Martínez	
		Lámina de unión	
Fecha: 19/03/2023	Esc: 1:1	8 pzs	<b>A3 36/40</b>

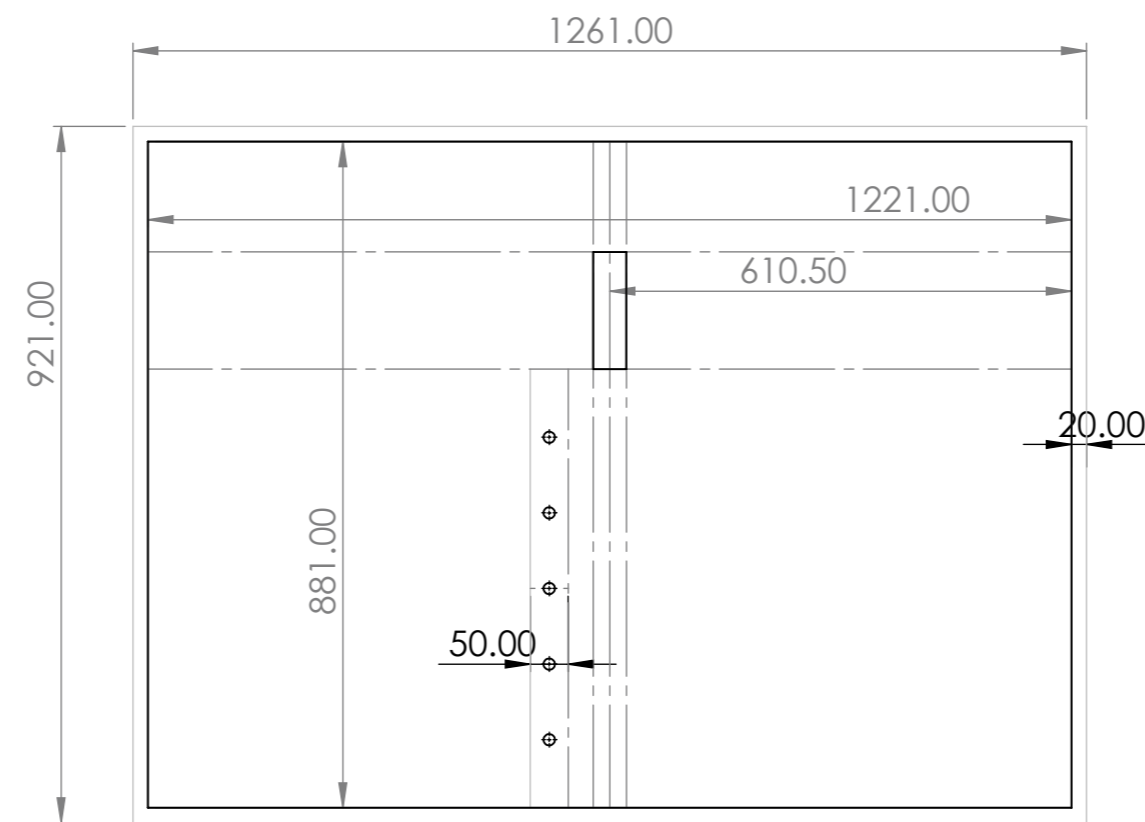


	BIS vehículo sustentable		
	Roldán Pérez & Santamaría Martínez		
Plantilla superior techo			
Fecha: 19/03/2023	Esc: 1:20	1 pz	
<b>A3 37/40</b>			

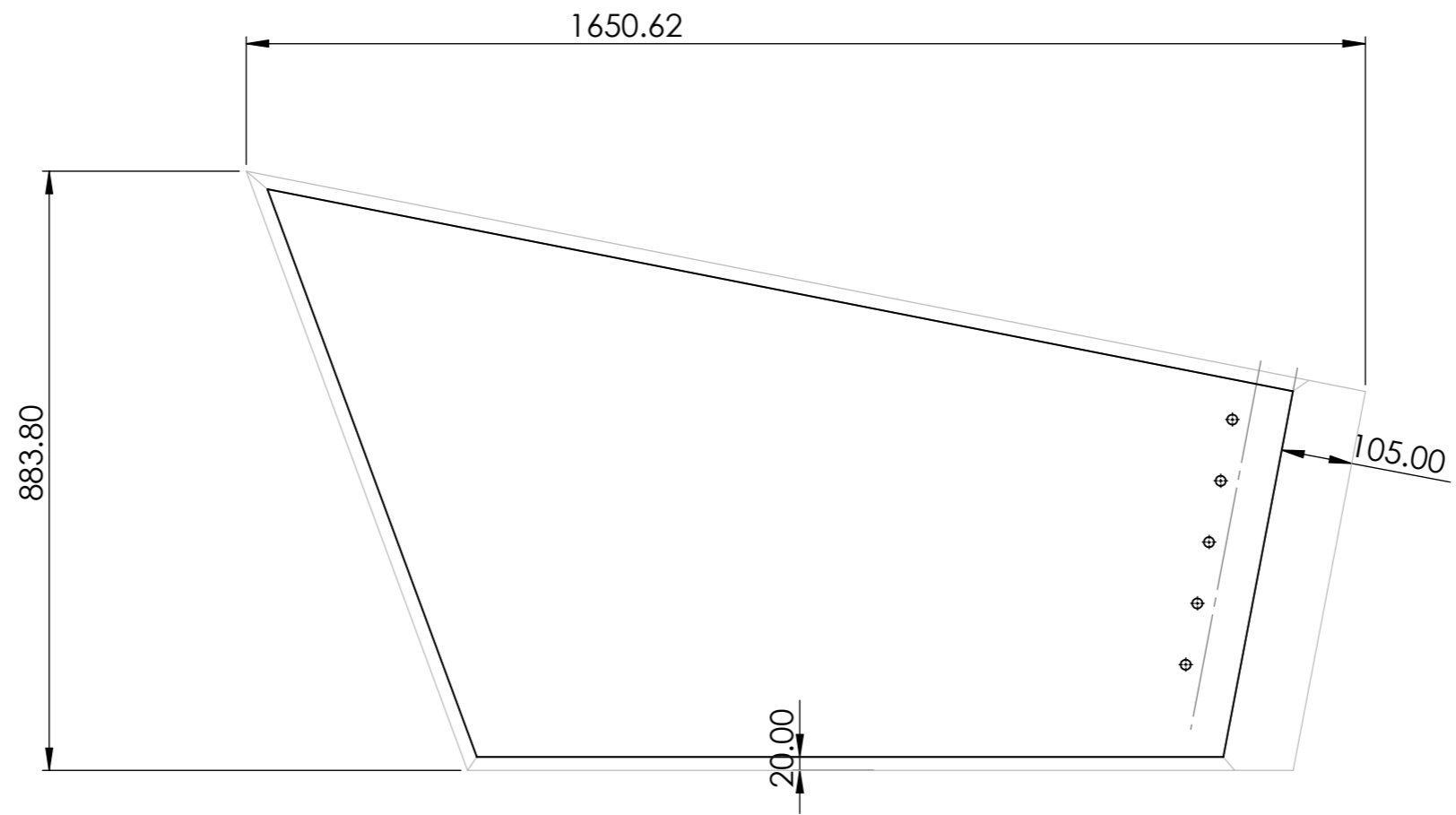




		BIS vehículo sustentable	
		Roldán Pérez & Santamaría Martínez	
Plantilla lateral techo			
Fecha: 19/03/2023	Esc: 1:20	2 pzs	A3 38/40



		BIS vehículo sustentable	
		Roldán Pérez & Santamaría Martínez	
Plantilla frontal de cubierta inferior			
Fecha: 19/03/2023	Esc: 1:20	1 pz	A3 39/40



		BIS vehículo sustentable	
		Roldán Pérez & Santamaría Martínez	
Plantilla lateral de cubierta inferior			
Fecha: 19/03/2023	Esc: 1:20	2 pzs	A3 40/40