



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

Diseño de una silla doméstica para minusválidos

MEMORIA PRESENTADA POR:

José Manuel Mañogil Amores

GRADO DE *Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo del Producto*

Convocatoria de defensa: julio de 2018

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

El día a día en una silla de ruedas resulta más difícil de lo que la mayoría de la gente cree, y no sólo en la calle, sino que en el propio domicilio se pueden encontrar constantes obstáculos. Hoy en día adaptar una casa entera resulta excesivamente caro y no se encuentran fácilmente en el mercado sillas de ruedas que se adapten a estos problemas. El objetivo de este trabajo de fin de grado es diseñar una silla de ruedas que facilite la vida de los usuarios en su domicilio particular y que, a su vez, les proporcione más autonomía sin resultar excesivamente cara. No está pensada para usar en el exterior. El método empleado para conocer los problemas a resolver en el diseño, es el de la distribución de una encuesta por diferentes asociaciones. Con los resultados se obtiene una silla de ruedas ergonómica, ligera, económica, adaptada al domicilio y con ciertas características que los mismos usuarios solicitan, como facilitar el paso a la cama. El diseño es moderno e innovador pero sin olvidar su utilidad principal, hacer un poco más cómoda la vida en el lugar donde menos dificultades se deberían encontrar, su propia casa.

Living in a wheelchair makes daily life harder than what people think, not only in the street but also in their houses they can find continuing obstacles. Nowadays, adapting an entire house is excessively expensive and it is not easy to find wheelchairs in the market that are suited to this challenges. The main objective of this project is to design a wheelchair that makes their lives easier in their homes and, at the same time, that provides them the chance to be more autonomous but without being overly expensive. This wheelchair is not meant to be used outside. A survey sent to different associations has been the method used to know the problems that should be resolved in the design of the wheelchair. With the result, we have obtained an ergonomic, light, economic wheelchair that can be adapted to their homes and that has some characteristics that their users request, such as, make easier the way to bed. The design is modern and innovative, but remaining mindful which is the main use, to make more comfortable the place where they should find less difficulties, their own home.

El dia a dia en una cadira de rodes resulta més difícil del que la majoria de la gent creu, i no només al carrer, sinó que en el propi domicili es poden trobar constants obstacles. Avui dia adaptar una casa sencera resulta excessivament car i no es troben fàcilment al mercat cadires de rodes que s'adaptin a aquests problemes. L'objectiu d'aquest treball de fi de grau és dissenyar una cadira de rodes que faciliti la vida dels usuaris al seu domicili particular i que, al seu torn, els proporcioni més autonomia sense resultar excessivament cara. No està pensada per utilitzar a l'exterior. El mètode emprat per conèixer els problemes a resoldre en el disseny, és el de la distribució d'una enquesta per diferents associacions. Amb els resultats s'obté una cadira de rodes ergonòmica, lleugera, econòmica, adaptada al domicili i amb certes característiques que els mateixos usuaris sol·liciten, com facilitar el pas al llit. El disseny és modern i innovador però sense oblidar la seva utilitat principal, fer una mica més còmoda la vida al lloc on menys dificultats es haurien de trobar, la seva pròpia casa.

Palabras clave: Silla de ruedas, minusvalía, vivienda, adaptabilidad.

Key words: wheelchair, handicapped, house, adaptability.

DISEÑO DE UNA SILLA DOMÉSTICA PARA MINUSVÁLIDOS

Universidad Politécnica de Valencia
Escuela Politécnica Superior de Alcoy
JULIO DE 2018



JOSÉ MANUEL
MAÑOGIL AMORES

DISEÑO DE UNA SILLA DOMÉSTICA PARA MINUSVÁLIDOS

Universidad Politécnica de Valencia
Escuela Politécnica Superior de Alcoy
JULIO DE 2018

ABS

Acero
INOX 304

Nylon

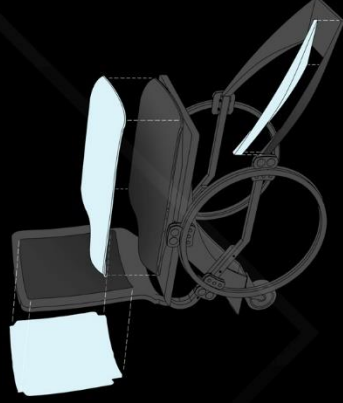
JOSÉ MANUEL
MAÑOGIL AMORES

DISEÑO DE UNA SILLA DOMÉSTICA PARA MINUSVÁLIDOS

El día a día en una silla de ruedas resulta más difícil de lo que la mayoría de la gente cree, y no sólo en la calle, sino que en el propio domicilio se pueden encontrar constantes obstáculos. Hoy en día adaptar una casa entera resulta excesivamente caro y no se encuentran fácilmente en el mercado sillas de ruedas que se adapten a estos problemas. El objetivo de este trabajo de fin grado es diseñar una silla de ruedas que facilite la vida de los usuarios en su domicilio particular y que, a su vez, les proporcione más autonomía sin resultar excesivamente cara. No está pensada para usar en el exterior. El método empleado para conocer los problemas a resolver en el diseño, es el de la distribución de una encuesta por diferentes asociaciones.

Con los resultados se obtiene una silla de ruedas ergonómica, ligera, económica, adaptada al domicilio y con ciertas características que los mismos usuarios solicitan, como facilitar el paso a la cama. El diseño es moderno e innovador pero sin olvidar su utilidad principal, hacer un poco más cómoda la vida en el lugar donde menos dificultades se deberían encontrar, su propia casa.

PERSONALIZACIÓN DE LA SILLA



La silla cuenta con la opción de ser personalizada a gusto del usuario.

Cuenta con cinco colores que se pueden aplicar al respaldo, al asiento y a la parte derecha del reposapiés, que irá pintada y podrá ir en el color original de la estructura.



ÍNDICE GENERAL

	Página:
MEMORIA	17
1. Objetivo y justificación	19
2. Antecedentes	20
2.1 Historia de la silla de ruedas	20
2.2 Estudio de mercado	22
2.3 Encuesta	31
3. Normas y referencias	35
4. Requisitos de diseño	37
4.1 Pliego de condiciones funcional	39
4.2 Análisis de la adaptación entre el producto y los usuarios	43
4.3 Medidas antropométricas condicionantes del diseño	49
5. Análisis de soluciones	52
5.1 VTP de las uniones ruedas-estructura	64
5.2 VTP de las estructuras de la unión B	65
5.3 Otros bocetos no influyentes en la fase evolutiva	69
6. Resultados finales	71
6.1 Descripción y justificación del diseño adoptado	71
6.2 Uniones	76
6.3 Materiales	80
6.4 Acabados superficiales	84
6.5 Viabilidad física de la silla de ruedas	86
6.6 Viabilidad económica	92
6.7 Diagrama sistémico del producto	93
6.8 Esquema de desmontaje	96
6.9 Análisis estructural	97
6.10 Dimensionado previo	101
7. Conclusiones	102
7.1 Resultado Obtenido	102
7.2 Acabados superficiales alternativos	103
7.3 Ampliaciones del diseño	104
ANEXOS	105
1. Elementos	107
1.1 Elementos normalizados	107
1.2 Elementos comerciales	115
1.3 Elementos intermedios o semielaborados	118
1.4 Elementos ya fabricados por la empresa	129
2 Máquinas, herramientas y útiles	133
2.1 Para fabricación	133
2.2 Para ensamblaje	143

2.3 Para acabados superficiales	150
3 Datos trabajos fabricación y ensamblaje	151
4 Ensamblaje de subconjuntos	153
4.1 Ensamblaje del subconjunto 1.2.1.1	153
4.2 Ensamblaje del subconjunto 1.2.1	154
4.3 Ensamblaje del subconjunto 1.1.1	155
4.4 Ensamblaje del subconjunto 1.3	158
4.5 Ensamblaje del subconjunto 1.2	159
4.6 Ensamblaje del subconjunto 1.1	161
4.7 Ensamblaje del subconjunto 2	163
4.8 Ensamblaje del subconjunto 1	165
4.9 Ensamblaje del conjunto	167
5 Acabado superficial	170
■ PLANOS	171
1 Planos de definición	173
1.1 Plano de conjunto	174
1.2 Planos de subconjuntos	175
1.3 Planos de despiece	183
2 Planos de construcción	198
2.1 Plano de conjunto	199
2.2 Planos de subconjuntos	200
2.3 Planos de despiece	208
■ PLIEGO DE CONDICIONES	223
■ ESTADO DE MEDICIONES/PRESUPUESTO	249
■ BIBLIOGRAFÍA	271

MEMORIA



1. OBJETIVO Y JUSTIFICACIÓN

En este trabajo se realiza un diseño detallado de una silla de ruedas adaptada a la vivienda que proporcione más autonomía al usuario, incluyendo un estudio previo, una fase de bocetaje y la selección del diseño final dependiendo de las características y necesidades requeridas, así como de la ayuda de encuestas distribuidas por asociaciones de interés, y descartando otras opciones a través de metodologías que identifiquen los mejores diseños. De esta opción final se realizan los planos necesarios para su total fabricación y se calcula un precio aproximado de lo que puede costar su fabricación por unidad.

También se realiza un diseño conceptual de ciertos accesorios para el diseño final de la silla de ruedas que abarquen un mayor campo de compradores en el mercado y que permitan personalizar la silla de ruedas a gusto y necesidades del usuario.

Se realiza el diseño final usando el programa informático Rhinoceros como herramienta de DAO para modelarlo y para realizar los planos y renders finales. Una vez esté hecho el diseño se utiliza el programa NX para realizar dummies, tanto de hombre como de mujer, para comprobar que el diseño cumple la ergonomía adecuada y también como herramienta de CAE para el estudio de la estructura de la silla de ruedas.

Por el contrario, no se realiza una maqueta o prototipo del diseño debido a la complejidad del producto.

2. ANTECEDENTES

En este apartado se realiza un estudio de mercado que muestra los diseños actuales de la competencia y los tipos de sillas de ruedas disponibles al público. También se muestra una encuesta utilizada para conocer las necesidades más importantes según los futuros usuarios, así como descartar posibles opciones de diseño que no interesen.

Antes de mostrar el estudio de mercado y la encuesta realizada, se describe de una manera resumida la historia de la silla de ruedas, desde sus inicios y la primera que se conoce hasta las más novedosas y últimas tecnologías, pasando por su evolución e influencias.

2.1. HISTORIA SILLA DE RUEDAS

En el mundo antiguo el hombre ya intentaba suplir la ausencia o falta de funcionalidad mediante ciertos bastones o rudimentarias prótesis como los ejemplos encontrados en Kazajstán o Egipto en el año 2300 AC y 2000 AC respectivamente. Sin embargo, la primera representación gráfica encontrada de una silla de ruedas pertenece al año 525 AC en China.

Por otro lado, la primera silla de ruedas física que se conoce, aunque no está clara ni la fecha ni el inventor, se sabe que se hizo para el monarca Felipe II. Este primer diseño tenía cuatro ruedas pequeñas, reposapiés e incluso respaldo reclinable, según un dibujo de 1595. Aun así, no estaba pensada para que el propio monarca fuese el que se impulsara, si no que fuese algún tercero el que le ayudase.



Fig. 1. Silla de Felipe II

No fue hasta 1665 que Stephen Farfler, relojero alemán de 22 años, construyó el primer vehículo autopropulsable que daba autonomía de movimiento al propio usuario. El diseño era parecido a un handbike actual, aunque la idea de la función a realizar no fuese la misma. Más adelante, en 1783, John Dawson diseñó la silla "Bath", cuyo nombre hace honor a la ciudad inglesa donde vivía en ese momento. Esta nueva silla de ruedas se estabilizaba con la ayuda de tres ruedas. La tercera, que era la más pequeña, podía dirigirla el propio usuario con una manivela. Como no



Fig. 2. Silla Stephen Farfler

resultaba una silla muy cómoda, durante el siglo siguiente se fueron añadiendo mejoras pensando en resolver estos problemas de diseño, como son el respaldo o el reposapiés ajustable, hasta que en el siglo XIX el diseño quedó desfasado y dejó de utilizarse. En 1869 aparece una patente de una silla de ruedas autopropulsable con las ruedas traseras más grandes y las delanteras más pequeñas, llegando así a una silla de ruedas como las que conocemos hoy en día, impulsadas desde las ruedas por el propio usuario.



Fig. 3. Silla Bath

Muchas de las mejoras se introducen gracias a la invención de la bicicleta en el siglo XIX y su posterior evolución. Las mejoras que se van instaurando en la bicicleta se van proponiendo a continuación para la silla de ruedas. Entre 1867 y 1875 se añaden mejoras como los aros de propulsión, para facilitar el impulso, o las ruedas de goma. En 1900 aparecieron por primera vez las ruedas radiadas y en 1916, en Londres, la primera silla de ruedas motorizada.

En las dos últimas décadas se han producido enormes avances relacionados con nuevos materiales, mejor rendimiento y la posibilidad de personalizar las sillas de acuerdo con las necesidades individuales. También hay avances y

mejoras influenciados por el invento del automóvil, que hizo aparecer la necesidad de transportar la silla de ruedas, por lo que se inventó la silla de ruedas plegable.

En el año 1932 el ingeniero Harry Jennings, de Nueva York, creó la primera silla de ruedas tubular plegable y, junto a su amigo Herbert Everest, para quien creó esta silla, fundan Everest & Jennings, compañía que monopolizó las ventas de sillas de ruedas durante muchos años. El diseño original de esta primera silla plegable se sigue usando hoy en día en sillas básicas.

Hoy en día las sillas manuales buscan cada vez ser más ligeras, más compactas y más resistentes. El deporte y ocio también han interferido con gran importancia en este campo, ya que cada vez se diseñan sillas de ruedas con características más específicas para ciertos deportes o actividades.



Fig. 4. Silla Everest & Jennings

Las sillas de ruedas eléctricas también han sufrido un gran avance gracias a las mejoras obtenidas en el mundo de la electrónica, buscando conseguir motores de menos consumo y nuevas baterías que recarguen más rápido o tengan más capacidad.

Otro cambio muy llamativo se ha observado en los materiales de fabricación de las sillas de ruedas. Mientras que las primeras sillas se fabricaban en madera o metal, haciendo de éstas un producto bastante pesado y tosco, actualmente se pueden utilizar materiales más livianos como son el aluminio, el titanio o la fibra de carbono, aunque también suelen encarecer el producto.



Fig. 5. Silla deportiva RB-O

2.2. ESTUDIO DE MERCADO

Observando el mercado se encuentra una gran variedad de sillas de ruedas para usos concretos o para su uso diario. Se ha ido avanzando en este campo intentando hacer sillas de ruedas más ergonómicas o más estéticas por lo que dentro de la multitud de sillas existentes se pueden encontrar diferentes tipos de diseños.

En este estudio de la competencia no se pueden abarcar todos los diseños del mercado por lo que se presenta un diseño de cada tipo intentando centrarse en las características más llamativas o más interesantes, como son materiales y precio. Con este estudio se espera conseguir un diseño competitivo en el mercado y que cubra las necesidades que otras sillas de ruedas no cubren.

Silla de ruedas GO

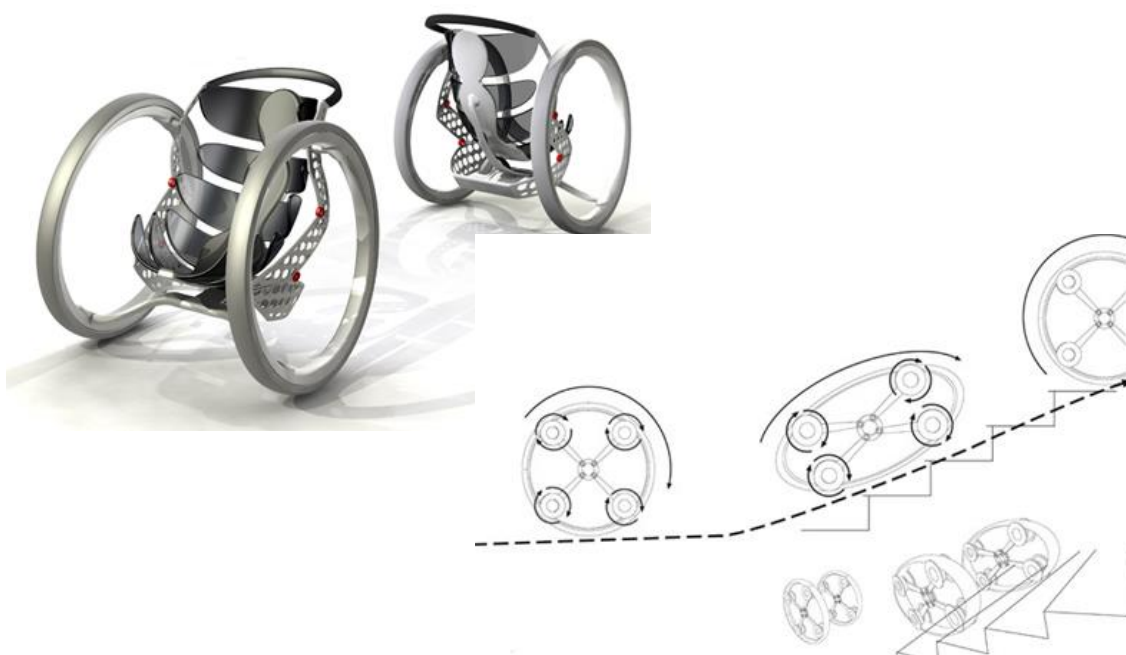
Autor	Benjamin Hubert.
Material	El asiento está hecho de una mezcla de resina semipermeable y materiales de poliuretano termoplástico (TPU) y la sección de restricción de los pies de titanio.
Descripción	Los datos biométricos del usuario se escanean y hace la silla específicamente para la persona, se puede modificar tanto accesorios adicionales como color y diseño, a través de una aplicación móvil.



Lo más destacable de esta silla de ruedas es su fabricación, ya que se adapta personalmente al usuario, tanto en forma como en color. No se ha podido encontrar el precio por unidad, pero teniendo en cuenta su característica más destacable, que impide la fabricación en serie, se supone que se trata de un producto relativamente caro. No se señala un uso específico para la silla, pero parece que está pensada para su uso en exterior y recorrer largas distancias.

Transformable Wheelchair

Autor	Caspar Schmitz.
Material	Poliuretano para la barra, policarbonato para el asiento, elastómero para el absorbeimpactos y para las ruedas.
Descripción	A través de la presión vertical en la barra o manillar la rueda redonda se convierte en elipsoide, lo que le permite resolver con facilidad ciertas barreras o escaleras.



Esta silla de ruedas tiene una función clara, superar obstáculos como pueden ser las escaleras. El modo de fabricación se desconoce y ciertas partes del funcionamiento también. Es un diseño conceptual, por lo que no está en venta, de todos modos su precio se supone será bastante elevado por la innovación que supone y por los materiales que la componen.



Negra de carbono

Autor	Andrew Slorancen
Material	Fibra de carbono y almohadilla para el respaldo.
Descripción	Con el lema “más persona, menos silla”, se ha conseguido un diseño más limpio y elegante. Es una silla ligera por los materiales que la componen, pero también minimalista. Es un diseño a medida, no tiene un marco separado y la silla es fuerte y rígida con menos componentes que una silla de ruedas normal. Su peso es de 8,5 kg. Es fácilmente desmontable, lo que ayuda a transportarla para largas distancias.



“Negra de carbono” es una silla de ruedas que busca la estética y modernidad en su diseño, centrado en gente de mediana edad. Está diseñada para su uso en exterior, de ahí el gran diámetro de sus ruedas, que permite mayor desplazamiento con menor esfuerzo del usuario. Se desconoce el precio, pero este tipo de sillas de ruedas con diseños tan modernos suelen tener un precio elevado. Tiene instaladas unas luces a la altura del reposapiés para facilitar su uso de noche y frenos de discos para facilitar su uso en la calle.

Hippocampe

Autor	Ortosoluciones S.L.U.
Material	El bastidor es de aluminio anodizado y enfundado en una espuma modelo neopreno que evita que se caliente, la base es de espuma hidrófoba de células cerradas, el eje de las ruedas es de acero inox 316L.
Descripción	Es una silla 3 en 1 que sirve para playa, nieve y campo. Es plegable, fácil de transportar y cabe en la mayoría de los coches medianos del mercado. Permite pasear por la arena, superar cualquier obstáculo y entrar en el agua, ya que flota. Tiene una barra de empuje para poder llevar acompañante. Se le puede añadir reposabrazos, reposacabezas regulable, arnés y bolsa para transportar la silla plegada.
Precio	2590 €

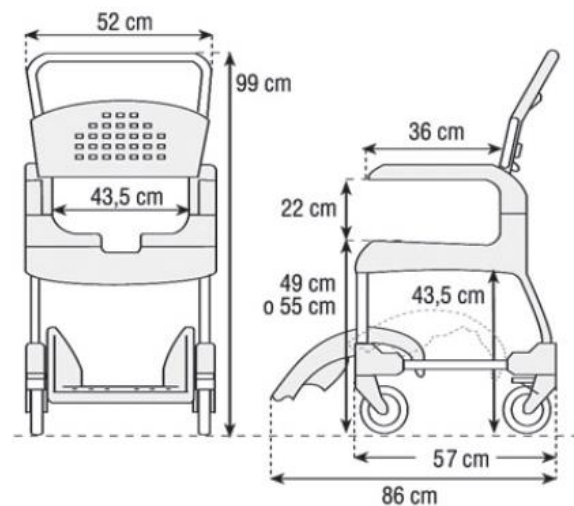


Esta silla de ruedas no busca la estética ni formas llamativas, tiene una única función que cumple a la perfección, permitir su uso en playa, nieve y montaña. Hay pocas sillas que se muevan con facilidad por este tipo de terreno lo que encarece mucho el producto.

Anchura asiento	42 cm
Anchura total	67 cm
Longitud tamaño S	118 cm
Longitud tamaño M	128 cm
Longitud Tamaño L	138 cm
Longitud Tamaño XL	153 cm

Silla CLEAN

Autor	ETAC
Material	Polipropileno con grabado antideslizante
Descripción	La silla está pensada para facilitar la higiene personal del usuario, tanto en la ducha, como en el lavabo o sobre la taza del inodoro. También resulta fácil las transferencias ya que los reposabrazos se pueden desmontar o rotar hacia fuera y los reposapiés se deslizan suavemente debajo del asiento. El asiento está completamente abierto por la parte trasera en vez de la frontal. Se debe limpiar con detergentes comunes que no tengan abrasivos.
Precio	254 €



Es una silla de ruedas con una funcionalidad y un objetivo claro, hacer uso de ella en el aseo. Su sencilla estructura permite su uso de manera cómoda y está hecha de un material adecuado para su función, el polipropileno. El precio no se considera excesivo entre los modelos de sillas de ruedas del mercado.

Puma 40 Sedeo Ergo

Autor	ETAC
Material	Varios
Descripción	Tiene tracción delantera y ofrece una gran comodidad de conducción sobre cualquier terreno gracias al sistema de suspensión full track. Tiene un diseño inteligente y modular, con motores de 4 polos. Tiene basculación eléctrica hasta 50°, elevación eléctrica de asiento hasta 30 cm, reposapiés elevables, respaldo reclinable, guardabarros...
Precio	17504,85 €



La silla de ruedas Puma 40 Sedeo Ergo es una silla con motores incorporados que le permite movimiento automático y diferentes movimientos regulables: altura, posición... Es un sistema muy útil pero que encarece excesivamente el producto. Esta silla sirve tanto para exterior como para interior, aunque para la casa resulta un tanto aparatosa. Está pensada para que el usuario pase muchas horas sentado.

Mod. Alcázar

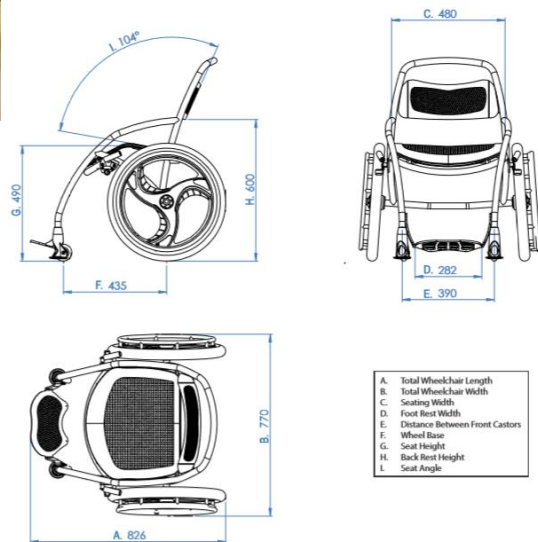
Autor	Mobiclinic S.L.
Material	Acero inoxidable y tejido ignífugo.
Descripción	Tiene asiento y respaldo ajustables y capacidad de plegado horizontal para un rápido desplazamiento y almacenamiento. Reposapiés fijos para una mayor seguridad, reposabrazos acolchados pero que no se pueden retirar y frenos manuales.
Precio	130,22 €



Este ejemplo es la silla de ruedas más común hoy en día, está pensada para que el usuario pase el día completo sentado en ella, tanto en el exterior como en interior. Es un diseño anticuado basado en perfiles cilíndricos que se intenta mejorar día a día.

Submersible Pool Wheelchair

Autor	PoolPod
Material	Marco de acero inoxidable, plástico para los neumáticos y tela de secado rápido para asiento y respaldo.
Descripción	Su idea principal es su uso en la piscina. Tiene un sistema de freno pivotante manual, ruedas de 20" y una correa para el pecho para soportes agregados.



“Submersible Pool Wheelchair” es una silla de ruedas pensada para la piscina, tanto para moverse por ella como para sumergirse. Está hecha de materiales propios para su funcionalidad. Se desconoce el precio, pero al tratarse de una silla para un uso tan específico suele tener un precio bastante elevado

Tras realizar el estudio de mercado se concluye que, pese a haber una gran variedad de sillas de ruedas diseñadas para diferentes lugares y funciones, no se ha encontrado ninguna específica para el domicilio. Los materiales se suelen barajar entre plásticos, telas y aceros inoxidables, obviando materiales más modernos como la fibra de carbono. Por otro lado, los precios son, en general, elevados.

Con la silla de ruedas a diseñar se busca satisfacer la necesidad que aún no ha sido satisfecha y competir en precio con la competencia o incluso mejorar este aspecto.

2.3. ENCUESTA

Se realiza una encuesta para conocer mejor las opiniones de los futuros usuarios y las funciones a las que más importancias les dan. La distribución y realización de esta encuesta ha sido posible gracias a la colaboración de AFA (Asociación de Familiares y Enfermos de Alzheimer) Villarrobledo, Albacete y a COCEMFE (Confederación Española de Personas con Discapacidad Física y Orgánica) Alicante.

LA SIGUIENTE ENCUESTA ES TOTALMENTE OPCIONAL Y ANÓNIMA, está creada exclusivamente para uso académico e investigación de los problemas diarios que se pueden encontrar durante el uso de una silla de ruedas.

Los resultados no serán mostrados individualmente, sino por porcentajes y varemos.

Con los resultados de estas encuestas se procederá al desarrollo del diseño de una silla de ruedas adaptada a la vivienda y que proporcione más autonomía a los usuarios.


Por favor, al principio de la encuesta selección si se trata de usuario o acompañante, en cada caso responda las preguntas correspondientes a su selección.


Seleccione la respuesta trazando una X dentro de las casillas. Se puede seleccionar más de una respuesta en cada pregunta.

Usuario (16)

Acompañante (21)

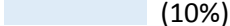
- ¿En qué parte de la casa encuentra más dificultades para su movilidad con la silla de ruedas?

Cocina.  (20%)

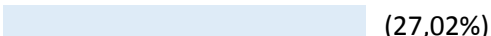
Aseo.  (%58)

Dormitorio.  (6%)

Salón.  (6%)

Otro: _____  (10%)

- ¿Cuántas horas al día utiliza la silla dentro de casa?

De 1 a 2 horas.  (27,02%)

De 3 a 4 horas.  (8,12%)

De 5 a 6 horas.  (10,81%)

Más de 6 horas.  (54,05%)

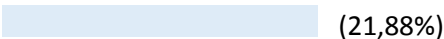
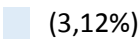
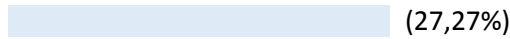
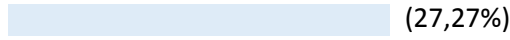
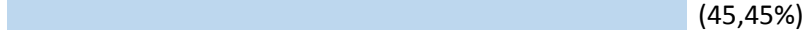
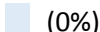
- Cuando pasa tiempo en casa ¿qué prefiere?
 - Hacer uso únicamente de la silla (para desplazarse, cocinar, descansar...).
 (43,59%)
 - Cambiarse al sofá/sillón para descansar.
 (48,72%)
 - Otro: _____
 (7,69%)

- ¿Echa en falta la posibilidad de regular la altura de la silla?
 - Sí, para la cocina.
 (13,52%)
 - Sí, para toda la casa.
 (43,24%)
 - Sí, pero no me parece tan necesario.
 (29,72%)
 - No.
 (13,52%)

- A la hora de ir al aseo, ¿qué prefiere?
 - Sentarse en el inodoro con ayuda de una barra externa.
 (27,27%)
 - Hacer uso del inodoro sin necesidad de dejar la silla.
 (12,13%)
 - Que la silla facilite el paso al inodoro.
 (54,54%)
 - Otro: _____
 (6,06%)

- ¿Qué es lo que más valora en una silla de ruedas a la hora de estar en casa?
 - Ligereza.
 (16,93%)
 - Comodidad.
 (23,07%)
 - Movilidad.
 (30,76%)
 - Que se pueda usar para todas las acciones diarias.
 (29,24%)
 - Otros: _____
 (0%)

- ¿Cuál es la mayor dificultad que encuentra a la hora de ir al aseo?
 - El uso del inodoro. (35,29%)
 - El uso de la ducha. (39,22%)
 - La altura de la pila. (21,57%)
 - Otro: _____ (3,92%)
- ¿Cuál es la mayor dificultad que encuentra a la hora de estar en el dormitorio?
 - El paso de la silla a la cama. (30,61%)
 - El paso de la cama a la silla. (38,78%)
 - Cambiarse de ropa. (28,57%)
 - Otro: _____ (2,04%)
- ¿Cuál es la mayor dificultad que encuentra a la hora de estar en la cocina?
 - El uso del fregadero. (29,27%)
 - El alcance de armarios superiores. (53,66%)
 - La apertura de armarios inferiores. (14,63%)
 - Otro: _____ (2,44%)
- A la hora de ducharse, ¿qué prefiere?
 - Cambiar la silla por un asiento externo para la ducha. (26,32%)
 - Que la silla se pueda mojar y usar para la ducha. (34,21%)
 - Cambiar la silla por un asiento interno para la ducha. (39,47%)
 - Otro: _____ (0%)
- En cuanto a las ruedas, ¿qué prefiere? (sólo usuarios)
 - Que sean grandes para moverse más distancia con menos esfuerzo. (28,12%)
 - Que sean pequeñas para que sea más cómodo y manejable. (46,88%)

- Le es indiferente.*
 (21,88%)
- Otro: _____*
 (3,12%)
- *Cuando están, en casa el usuario prefiere: (sólo acompañantes)*
 - Moverse lo menos posible y aprovechar su compañía.*
 (27,27%)
 - Moverse de vez en cuando.*
 (27,27%)
 - Realizar todas las tareas él/ella solo/a.*
 (45,45%)
 - Otro: _____*
 (0%)

Se ha conseguido el resultado de 37 encuestas, tanto de gente con movilidad reducida pero que pueden valerse por sí mismos, como gente que necesita ayuda de otras personas para el día a día, por lo tanto, los resultados habrá que valorarlos teniendo en cuenta este factor. De estas encuestas se pueden obtener varias conclusiones en orden de importancia:

- La silla debe permitir el acceso y salida de esta para facilitar el uso del mobiliario del aseo, ya que no desean que la misma silla se use para la ducha o para el inodoro. También facilitaría el paso de la silla a la cama y viceversa en el dormitorio, punto que también han destacado los usuarios.
- Los resultados indican que prefieren una silla con ruedas más pequeñas que reduzcan el tamaño total y que les permita una mayor movilidad y manejo.
- La comodidad se debe tener en cuenta debido a las horas que puede llegar a pasar en la silla algún usuario, pero no se considera una función excesivamente importante ya que muchos usuarios suelen cambiarse al sofá y utilizan la silla para desplazarse.
- Por último, algunos usuarios piden la opción de regular la altura de la silla para alcanzar armarios superiores, por ejemplo. Pero tampoco lo valoran como la necesidad más importante.

3. NORMAS Y REFERENCIAS

Normativa de edificación

Teniendo en cuenta que la silla de ruedas se diseña para su uso en la vivienda, se tiene en cuenta la normativa de edificación para que sea completamente funcional, ya que limita las medidas máximas de la silla de ruedas en función de las medidas mínimas de las habitaciones e instalaciones de la casa. Para ello se tiene en cuenta las normativas:

- Documento básico de seguridad, SUA (Seguridad de utilización y accesibilidad), CTE (Código Técnico de la Edificación).
 - SUA 1, Seguridad frente al riesgo de caídas:
 - 1. Resbaladicidad de los suelos.
- Dirección general de obras públicas, proyectos urbanos y vivienda (Generalitat Valenciana). DC 09.
 - ANEXO I. Condiciones de diseño y calidad en edificios de vivienda y en edificios para alojamiento.
 - Capítulo I. Edificios de vivienda.
 - Sección primera. Condiciones de funcionalidad.
 - Subsección primera. La vivienda.
 - Artículo 1. Superficies útiles mínimas.
 - Artículo 3. Dimensiones lineales.
 - Artículo 4. Circulaciones horizontales y verticales.
 - Subsección segunda. El edificio.
 - Artículo 6. Circulaciones horizontales y verticales.
 - Capítulo II. Vivienda adaptada.
 - Artículo 17. Dimensiones lineales.
 - Artículo 18. Circulaciones horizontales.

Normativa de sillas

En este apartado se tiene en cuenta la normativa y ensayo que determina la estabilidad de una silla, si resulta funcional o no.

- EN 1729-2 Análisis estructural.
 - Puntos de carga.
 - 5.2.2. Estabilidad delantera.
 - 5.2.3. Estabilidad lateral.
 - 5.2.4. Estabilidad trasera.
 - 5.3. Resistencia y durabilidad.
- EN 1728:2012
 - 5.3. Resistencia y durabilidad

■ Normativa de ergonomía

Con la normativa relacionada con ergonomía se establecen las medidas del cuerpo humano a tener en cuenta para diseñar la silla de ruedas de una forma ergonómica.

- UNE-EN ISO 7250-1:2017
 - 6. Basic anthropometric measurements.

4. REQUISITOS DE DISEÑO

En este apartado se realiza un pliego de condiciones iniciales nombrando las necesidades del producto a diseñar según unos objetivos establecidos, para poder llevarlo a venta de forma exitosa. Se les da una importancia a estas necesidades mediante la realización de una matriz de dominación que se resuelve con la ayuda de la encuesta adjuntada en el apartado 2. *Antecedentes*. También se tienen en cuenta los productos de la competencia descritos en el mismo apartado.

Como objetivos se establece que la silla de ruedas debe hacer más fácil y agradable la vida diaria en el domicilio del usuario, por lo tanto, debe facilitar el uso de todo el mobiliario propio de cada habitación de una vivienda común, también debe cumplir todas las normativas nombradas en el apartado 3. *Normas y referencias*.

Teniendo en cuenta estos objetivos y la encuesta ya nombrada, se busca que el producto sea accesible, ligero, de fácil movilidad, regulable y de un tamaño adecuado para la funcionalidad establecida. De igual modo debe cumplir las normativas de ergonomía nombradas en el apartado 3. *Normas y referencias*, tener una estabilidad adecuada que impida el vuelco de la silla y tener un precio y peso adecuado. Por otro lado, se busca que tenga una estética atractiva y que se puedan realizar con facilidad todas las operaciones propias de una silla de ruedas. Por lo tanto, las funciones a tener en cuenta para el diseño del producto son:

- Accesibilidad (Acc.)
- Ligereza (Lig.)
- Movilidad (Mov.)
- Regulable (Reg.)
- Facilidad de limpieza (Fac.)
- Precio (Pre.)
- Atractivo a la venta (Atr.)
- Ergonomía (Erg.)
- Estabilidad (Est.)
- Dimensiones (Dim.)

Matriz de dominación

	Acc.	Lig.	Mov.	Reg.	Fac.	Pre.	Atr.	Erg.	Est.	Dim.	Total
Acc.	1	1	0.7	1	1	1	1	0.7	0.3	0.7	8.4
Lig.	0	1	0	0.7	1	1	1	0.3	0	0	5
Mov.	0.3	1	1	1	1	1	1	0.7	0.3	0.5	7.8
Reg.	0	0.3	0	1	0.7	0	0.5	0	0	0	2.5
Fac.	0	0	0	0.3	1	0	0.3	0	0	0	1.6
Pre.	0	0	0	1	1	1	1	0.3	0	0.3	4.6
Atr.	0	0	0	0.5	0.7	0	1	0	0	0	2.3
Erg.	0.3	0.7	0.3	1	1	0.7	1	1	0.3	0.5	6.8
Est.	0.7	1	0.7	1	1	1	1	0.7	1	1	9.1
Dim.	0.3	1	0.5	1	1	0.7	1	0.5	0	1	7

Valores de la tabla:

- Absolutamente menos importante: 0
- Ligeramente menos importante 0.3
- Igual de importante: 0.5

Función	Importancia
Estabilidad	9
Accesibilidad	8
Movilidad	8
Dimensiones	7
Ergonomía	7
Ligereza	5
Precio	5
Regulable	3
Atractivo a la venta	2
Facilidad de limpieza	2

Tras la realización de este pliego de condiciones inicial se realiza un pliego de condiciones funcional donde se nombran y explican, más detalladamente, las funciones que debe haber conseguido el producto al final del informe.

4.1. PLIEGO DE CONDICIONES FUNCIONAL

El diseño de la silla de ruedas debe tener la siguiente relación de funciones de uso:

1. FUNCIONES DE USO

1.1 FUNCIONES PRINCIPALES DE USO

Las funciones principales de uso de la silla de ruedas, según el p.c.i. y las importancias establecidas aquí, son:

- Tener una estabilidad que permita su uso y que impida el vuelco al sentarse el usuario.
- Tener una accesibilidad que facilite el cambio de la silla a cualquier mobiliario de la casa, desde sofás y camas hasta inodoros.
- Permitir una movilidad total y sencilla.
- Tener unas dimensiones máximas que no superen las normativas nombradas en el apartado 3. *Normas y referencias* y que facilite su uso en el domicilio.
- Estar diseñada respetando la ergonomía y proporcionando comodidad a los usuarios.
- No tener un peso excesivo para facilitar su uso.
- Tener un precio que le permita al producto competir en el mercado.

1.2 FUNCIONES COMPLEMENTARIAS DEL USO

1.2.1 Funciones derivadas del uso

Teniendo en cuenta la utilización del producto, serán funciones a tener en cuenta:

- Mecánicamente debe tener la rigidez necesaria y no romperse mientras se esté utilizando.
- Debe poder guardarse fácilmente cuando no se utilice. Debe ocupar el mínimo espacio posible.

1.2.2 Otras funciones complementarias de uso

Según las importancias del p.c.i. se buscan otras funciones además de las ya nombradas, pero de menor importancia:

- Tener un sistema de regulación de altura en la zona del asiento.
- Ser atractivo a la venta para la mayor cantidad de posibles compradores.

1.3 FUNCIONES RESTRICTIVAS

1.3.1 Funciones de seguridad

Debe cumplir las normativas enunciadas en el apartado 3. *Normas y referencias*.

1.3.2 Funciones de garantía de uso

1.3.2.1 Vida útil del producto

Se estima que los elementos componentes del producto deben tener una vida (acorde al destino del mismo y según las funciones simbólicas) de 15 años o más.

1.3.2.2 Fiabilidad

Se espera que los elementos del producto no se rompan, según su uso adecuado, antes del cumplimiento de vida del producto.

1.3.2.3 Utilización tras un período de reposo.

Es posible que tras un período sin usar sea necesario el uso de algún tipo de lubricante o aceite para ciertas partes de la silla de ruedas.

1.3.3 Funciones reductoras de impactos negativos en el uso del producto

1.3.3.1 Acciones del medio hacia el producto

- El producto debe poder utilizarse en localidades costeras, por lo que debe soportar ambientes húmedos y salinos.
- Los materiales y recubrimientos de los elementos componentes deben resistir la acción de los productos de limpieza.

1.3.3.2 Acciones del producto sobre el medio

- El arrastre de las ruedas o cualquier otra parte del producto no debe rayar la superficie del suelo.

1.3.3.3 Acciones del producto sobre el usuario

- La altura del asiento, reposabrazos y respaldo debe estar acorde a los datos antropométricos de la población de uso.
- La forma, dimensiones y materiales del asiento deberá cumplir los aspectos ergonómicos de la población de uso.

1.3.3.4 Acciones del usuario sobre el producto

- La barra de empuje debe resistir el roce y agarre de las manos sin que se raye ni desgaste.
- El asiento debe resistir el peso del usuario.
- El respaldo debe resistir el peso de apoyo del usuario.
- El reposapiés debe resistir el contacto con la suela de los zapatos sin rayarse ni desgastarse.

1.3.4 Funciones industriales y comerciales

1.3.4.1 Aspectos a tener en cuenta en la fabricación

- Utilización del menor número de máquinas y herramientas distintas.
- Utilización del mayor número de piezas iguales.
- Utilización del mayor número posible de elementos normalizados.
- Menor número posible de operarios para su fabricación.

1.3.4.2 Aspectos a tener en cuenta en el ensamblaje

- Simplicidad.
 - o Minimizar el número de piezas, la variedad de piezas, la secuencia de ensamblaje y el número de herramientas.
 - o Facilidad de manejo e inserción de piezas.
- Uso de elementos normalizados.
- Uso de tolerancias amplias.
- Materiales adaptables a la función y a la producción.
- Minimizar operaciones.
 - o Eliminar acabados excesivos.
 - o Uniones y fijaciones eficientes.
- Diseño a prueba de error.
 - o Piezas que solo ensamblen en una posición.

1.3.4.3 Aspectos a tener en cuenta para el envase

Este producto se estima que no llevará envase, con el embalaje será suficiente.

1.3.4.4 Aspectos a tener en cuenta para el embalaje

Se considera suficiente el embalaje del producto mediante una caja de cartón. Las dimensiones del embalaje vienen condicionada por las dimensiones del palet europeo de 600x800 mm.

1.3.4.5 Aspectos a tener en cuenta para el almacenaje

Para el almacenaje se considera la mayor o menor apilación de las cajas formando palets.

1.3.4.6 Aspectos a tener en cuenta para el transporte

Para el transporte de los productos se considera la agrupación en palets y éstos en un contenedor.

1.3.4.7 Aspectos a tener en cuenta para la exposición

El producto se expone para su venta totalmente montado, por lo que no se considera ninguna medida a tener en cuenta para ello.

1.3.4.8 Aspectos a tener en cuenta para el desembalaje

No se espera ninguna atención especial en el desembalaje.

1.3.4.9 Aspectos a tener en cuenta durante su utilización

No se considera ninguna función más de las expuestas en los apartados correspondientes a funciones de uso.

1.3.4.10 Aspectos a tener en cuenta para el mantenimiento

- Se espera como mantenimiento para el producto la limpieza, por lo que debe tener fácil acceso a las piezas.
- Es posible que se requiera de lubricación de ciertas piezas en cierto momento, por lo que debe tener fácil acceso también a estas piezas.

1.3.4.11 Aspectos a tener en cuenta para la reparación

Para facilitar la reparación, tanto por parte del usuario como de personal más cualificado y/o equipado, se cree conveniente la utilización del mayor número de elementos normalizados comercialmente asequibles.

1.3.4.12 Aspectos a tener en cuenta para la retirada

Se busca un posible reciclaje tras la retirada, por lo que hay que tener en cuenta ciertas necesidades:

- Desmontaje sencillo
 - Usar elementos de sujeción fáciles de separar o destruir.
 - Reducir la mínima cantidad de elementos de sujeción.
 - Utilizar los mismos elementos de sujeción en muchos lugares del producto.
 - Facilitar el acceso para desunir, romper o cortar.
 - Uso de torillos en lugar de adhesivos.
 - Uso de tornillos similares.
 - Evitar el uso de inserciones metálicas en las piezas de plástico.
- Desmontaje selectivo.
 - Minimizar la variedad de materiales.
 - Marcar los plásticos.

2 FUNCIONES ESTÉTICAS

2.1 FUNCIONES EMOCIONALES

El producto debe transmitir seguridad y comodidad al usuario.

Para el cumplimiento del factor ergonomía y realizar un correcto diseño de la silla de ruedas se tiene en cuenta un estudio ergonómico que ayude a elegir las medidas correctas para el mayor número posible de usuarios a nivel nacional. Por lo que se tienen en cuenta todas las medidas antropométricas que puedan influenciar en la ergonomía y comodidad de la silla.

4.2. ANÁLISIS DE LA ADAPTACIÓN ENTRE EL PRODUCTO Y LOS USUARIOS.

Las medidas a tener en cuenta para el diseño de la silla de ruedas se toman de la Norma Española “UNE-EN ISO 7250-1:2017 Definiciones de las medidas básicas del cuerpo humano para el diseño tecnológico. Parte 1: Definiciones de las medidas del cuerpo y referencias (ISO 7250-1:2017) (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en diciembre de 2017). Se utilizan las siguientes medidas:

Altura del poplíteo: distancia vertical desde el reposapiés hasta la superficie inferior del muslo inmediatamente detrás de la rodilla, estando en ángulo recto.



Fig. 6. Medida antropométrica 1: Altura del poplíteo.

Anchura de cadera: amplitud del cuerpo medida en la parte más ancha de las caderas.



Fig. 7. Medida antropométrica 2: Anchura de cadera.

Altura sentado: distancia vertical desde una superficie de asiento horizontal hasta el punto más alto de la cabeza.



Fig. 8. Medida antropométrica 3: Altura sentado.

Longitud rodilla-nalga: distancia horizontal desde el hueco de la rodilla hasta el punto más posterior de la nalga.



Fig. 9. Medida antropométrica 4: Longitud rodilla-nalga.

Anchura biacromial: distancia a lo largo de una línea recta desde acromion hasta acromion.



Fig. 10. Medida antropométrica 5: Anchura biacromial.

Altura del codo sentado: distancia vertical desde una superficie de asiento horizontal hasta el punto óseo más bajo del codo doblado en ángulo recto con el antebrazo horizontal.



Fig 11. Medida antropométrica 6: Altura del codo sentado.

Longitud codo-dedos: distancia horizontal desde el olecranon (parte posterior del codo) hasta la punta del dedo medio, con el codo doblado en ángulo recto.



Fig 12. Medida antropométrica 7: Longitud codo-dedos.

Anchura entre codos: distancia horizontal máxima entre las superficies laterales de la región del codo.



Fig 13. Medida antropométrica 8: Anchura entre codos.

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



Fig 14. Medida antropométrica 9: Longitud del pie.

Relación silla de ruedas-humano	Correspondencia
Altura del asiento Altura del poplíteo	A
Anchura del asiento Anchura de cadera	B
Altura del respaldo Altura sentado	C
Profundidad del asiento Longitud rodilla-nalga	D
Anchura del respaldo Anchura biacromial	E
Altura apoyabrazos Altura del codo sentado	F
Longitud del apoyabrazos Longitud codo-dedos	G
Distancia entre apoyabrazos Anchura entre codos	H
Anchura del reposapiés Longitud del pie	I

Dado que el producto sirve para sentarse se toman algunas medidas de las estudiadas como las más importantes y, a partir de las cuales, se intenta ajustar al máximo el resto de las medidas. Para determinar de manera justificada estas medidas más importantes se realiza una matriz de dominación:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	TOTAL
A	1	0.3	0.5	0.5	0.3	0.7	1	0.7	0.7	5.7
B	0.7	1	0.7	0.5	0.5	1	1	1	1	7.4
C	0.5	0.3	1	0.3	0.3	0.7	1	0.7	0.5	5.3
D	0.5	0.5	0.7	1	0.3	0.7	1	0.7	0.7	6.1
E	0.7	0.5	0.7	0.7	1	1	1	1	0.7	7.3
F	0.3	0	0.3	0.3	0	1	0.7	0.3	0.3	3.2
G	0	0	0	0	0	0.3	1	0	0	1.3
H	0.3	0	0.3	0.3	0	0.7	1	1	0.3	3.9
I	0.3	0	0.5	0.3	0.3	0.7	1	0.7	1	4.8

Valores de la tabla:

- Absolutamente menos importante: 0
- Ligeramente menos importante 0.3
- Igual de importante: 0.5

Orden de las medidas a tener en cuenta según su importancia

1. Anchura del asiento (B)
2. Anchura del respaldo (E)
3. Profundidad del asiento (D)
4. Altura del asiento (A)
5. Altura del respaldo (C)
6. Anchura del reposapiés (I)
7. Distancia entre apoyabrazos (H)
8. Altura del apoyabrazos (F)
9. Longitud del apoyabrazos (G)

La anchura del asiento (B) ha resultado la más importante ya que es la medida principal de la ergonomía, si esta medida resulta errónea habrá usuarios que no quepan y otros que no lleguen al impulso de las ruedas. A ésta le sigue la anchura del respaldo (E) como una medida muy importante también, si esta medida falla un gran número de usuarios no podrían sentarse en la silla. Estas medidas han resultado las más importantes ya que un fallo en cualquiera de las dos desembocaría en una silla inservible.

Por otro lado, la profundidad del asiento (D) es importante ya que determina si una persona puede sentarse posicionando las piernas de una forma cómoda y que alcance los reposapiés, un fallo en esta medida podría acarrear graves problemas para el usuario. La altura del asiento (A) y la del respaldo (C) se distancian por poco ya que ambas son importantes. La altura del asiento influye tanto en el radio de las ruedas como en la altura de los reposapiés ya que todo debe ir acorde para conseguir una correcta ergonomía, por otro lado, la altura del respaldo consigue una comodidad a la hora de descansar en la silla y reclinarse. Les sigue la anchura del reposapiés

(l) que permite que se puedan apoyar los pies de forma cómoda, una medida demasiado pequeña puede provocar que los pies no tengan apoyo suficiente y se caigan repetidamente. Son medidas importantes pero que en caso de algún fallo no harían de la silla un producto inservible.

Por último, están las medidas relacionadas con los apoyabrazos, consideradas como las menos importantes ya que son elementos que no determinan el funcionamiento de la silla, aunque es conveniente que se puedan usar del mismo modo y que proporcionen una correcta ergonomía. La distancia entre apoyabrazos (H) se ve determinada por la anchura del respaldo, pero aun así es la más importante de estas últimas tres medidas, ya que una medida demasiado grande o pequeña interferiría en la comodidad de los usuarios. La altura del apoyabrazos resulta menos importante por no hacer de estos un uso constante, aunque una altura demasiado elevada podría interferir en la acción de empuje de las ruedas, por lo que también hay que tenerla en cuenta. La longitud del apoyabrazos es la medida menos importante ya que el brazo se apoya igual y casi no influye en la comodidad. Son medidas que en caso de fallo no ocasionarían casi problemas al diseño de la silla de ruedas.

4.3. MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS CONDICIONANTES DEL DISEÑO

A continuación, se relacionan las medidas básicas del cuerpo humano con el diseño de la silla de ruedas de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 7250, ya nombrada anteriormente, y teniendo en cuenta las medidas antropométricas del libro “Ergonomics”, de Henry Dreyfus.

Para diseñar el producto con unas medidas que se adapten al mayor número de personas posibles es necesario elegir, según la parte de la silla de ruedas, un percentil distinto: P95 del hombre, P5 de la mujer o P50 del conjunto, aunque en alguna ocasión se utiliza el P95 de la mujer o los tres percentiles correspondientes de la población conjunta. Aun así, no es posible tener en cuenta todas las medidas y adaptarlas a todos los percentiles, por lo que las medidas ya establecidas como menos relevantes se determinarán en consecuencia de las más relevantes, aunque no se ciña del todo a la tabla mostrada a continuación.

	HOMBRES P95 (mm)	MUJERES P5 (mm)	CONJUNTA P50 (mm)
Anchura del asiento Anchura de cadera	415	<u>425*</u>	364
Anchura del respaldo Anchura biacromial	<u>436</u>	287	375
Profundidad del asiento Longitud rodilla-nalga¹	644	<u>541</u>	590
Altura del asiento Altura del poplíteo	468	356	<u>419</u>
Altura del respaldo Altura sentado	<u>936</u>	772	859
Anchura del reposapiés Longitud del pie	<u>253</u>	253	215
Longitud del apoyabrazos Longitud codo-dedos	495	396	<u>448</u>
Distancia entre apoyabrazos Anchura entre codos¹	<u>551</u>	346	461
Altura apoyabrazos Altura del codo sentado	272	182	<u>224</u>

* Única medida de la mujer que es P95, en vez de P5, por ser mayor que el P95 del hombre.

¹ Medidas obtenidas de los datos de población conjunta.

A continuación, se muestra una vista del alzado y otra del perfil de la silla de ruedas, indicando las medidas a tener en cuenta según el cuadro anterior. Se obvian las medidas relacionadas con los reposabrazos por el propio diseño de la silla.

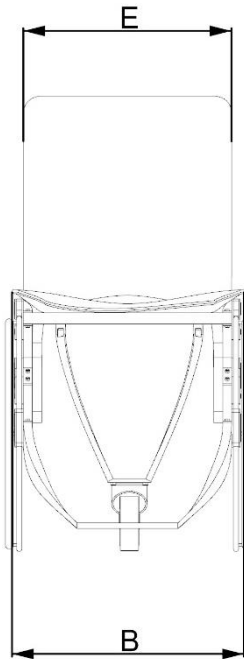


Fig. 15. Alzado de la silla con medidas condicionantes del diseño.

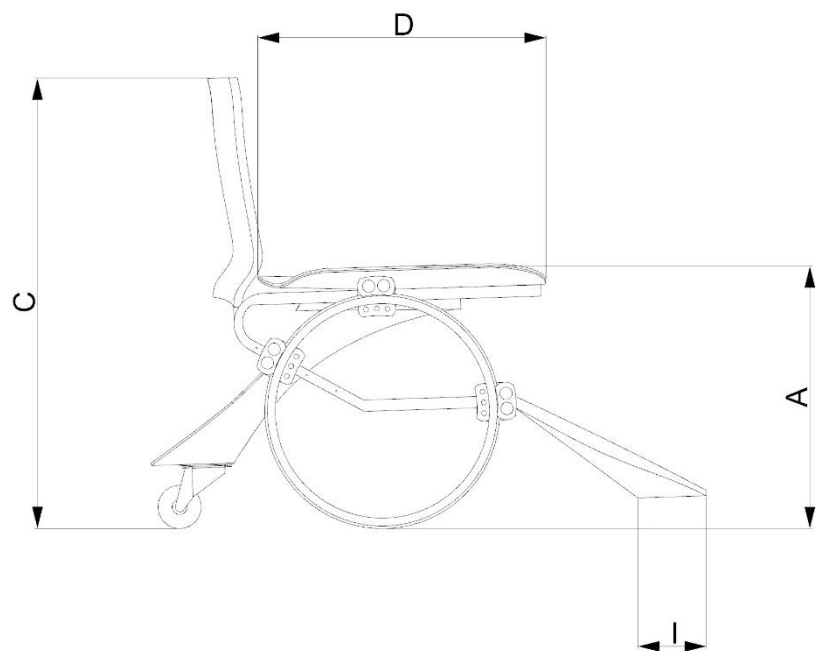


Fig. 16. Perfil de la silla con medidas condicionantes del diseño.

La anchura del asiento corresponde al P95 de la mujer, en vez de al P5 como las otras, ya que esta medida es mayor que el P95 del hombre y hay que tenerla en cuenta para que el mayor número de personas posibles puedan acceder a la silla de ruedas de forma ergonómica. Utilizar el P5 de la mujer o el P95 del hombre conllevaría a una falta de funcionalidad para parte de la población.

La anchura del respaldo corresponde al P95 del hombre de la distancia entre hombros, ya que es el mayor percentil y asegura que todos los usuarios quepan en la silla. Al escoger un percentil menor los usuarios con la espalda más ancha no cabrían en la silla de ruedas.

Para la profundidad del asiento se toma el percentil P50 de la longitud rodilla - nalga de la población conjunta ya que esta medida no estaba disponible sólo para hombre o para mujeres. Con este percentil se consigue que la postura sea cómoda para todos los usuarios. A las personas de menos estatura no les incomoda el borde del asiento, mientras que las de mayor estatura sobrepasan un poco el asiento, pero de una forma ergonómica. En cambio, el uso de un percentil mayor provocaría en las personas de menor estatura que las rodillas quedasen por encima del borde del asiento, pudiendo llegar incluso al corte de circulación en las piernas.

En la altura del asiento se utiliza el P50 de la altura del poplíteo del conjunto, que permite que todos los usuarios, con mayor o menor flexión de las rodillas, alcancen los reposapiés adoptando una postura cómoda.

Para la altura del respaldo se utiliza el P95 del hombre correspondiente a la altura sentado, ya que es la mayor medida de altura y permite que cualquier persona, de cualquier estatura, quepa sentado a lo largo de la silla. En caso de escoger un percentil menor se corre el riesgo de que las personas más altas sobrepasen la medida establecida y no obtengan una comodidad adecuada para columna y cervicales.

En la anchura del reposapiés se utiliza el P95 del hombre correspondiente a la longitud del pie, ya que una medida más pequeña podría interferir en la ergonomía de los usuarios más grandes, en cambio no pasa nada porque sobre un poco de reposapiés. La medida no importa si es un poco más reducida de lo expuesto en este apartado, ya que medidas un poco más pequeñas, dentro de unos límites, siguen siendo totalmente funcionales.

Para la longitud del apoyabrazos se escoge el P50 de la longitud codo-dedos del conjunto para determinar una medida media que no quede ni demasiado corta ni demasiado larga, obteniendo así la comodidad del mayor número posible de usuarios.

La distancia entre apoyabrazos viene determinada por la anchura del respaldo, ya que no puede ser menor porque invadiría la zona de confort del usuario y la zona pensada para el respaldo. Por esta razón se ha elegido el P95 del hombre de la anchura entre codos.

Para la altura del apoyabrazos se escoge el P50 del conjunto para la altura del codo sentado, ya que una apertura demasiado grande o demasiado pequeña de los hombros resulta muy incómoda que cualquier otra posición. Así, siendo una medida poco importante, se busca una solución intermedia para todos los usuarios.

5. ANÁLISIS DE SOLUCIONES

Para comenzar la parte creativa de este proyecto y la fase de bocetaje que lleva a una solución final, se hacen algunos dibujos de modelos de sillas de ruedas ya existentes para entender un poco mejor cada parte que las componen, así como sus uniones y funciones principales. Las dos sillas de ruedas que sirven como bocetos de prueba se pueden observar en el apartado 3. *Antecedentes*, en el estudio de mercado.



Fig. 17. Prueba 1.

La silla de ruedas de la [Fig. 17](#) se dibuja como prueba por ser el tipo de silla más común en el mercado actual. Tras dibujarlo se asegura que se intenta evitar los diseños de este estilo, es decir, principalmente tubular, con uniones de soldadura y con una tela a modo apoyo, tanto para el asiento como para el respaldo.

La [Fig. 18](#), por otro lado, es un modelo más específico. Realizar este dibujo ayuda a imaginar, aunque siga siendo tubular, algún diseño más moderno y atractivo, así como algún material diferente a la tela y acero inoxidable.



Fig. 18. Prueba 2.

Dejando a un lado las pruebas de sillas de ruedas completas, también se realizan pruebas de partes concretas para entender mejor el funcionamiento de éstas. La *Fig. 19* representa el reposapiés que se usa en muchas sillas de ruedas de tipo tubular y la *Fig. 20* el sistema de freno que tienen también la mayoría de este tipo de sillas de ruedas. De la *Fig. 19* no se pueden extraer demasiadas conclusiones, pero con la *Fig. 20* se decide que, en caso de poner un freno, es mejor evitar los de este tipo, ya que no son excesivamente funcionales y durante un uso continuado puede desgastar la rueda por la fricción de la goma con el acero de la pieza del freno.

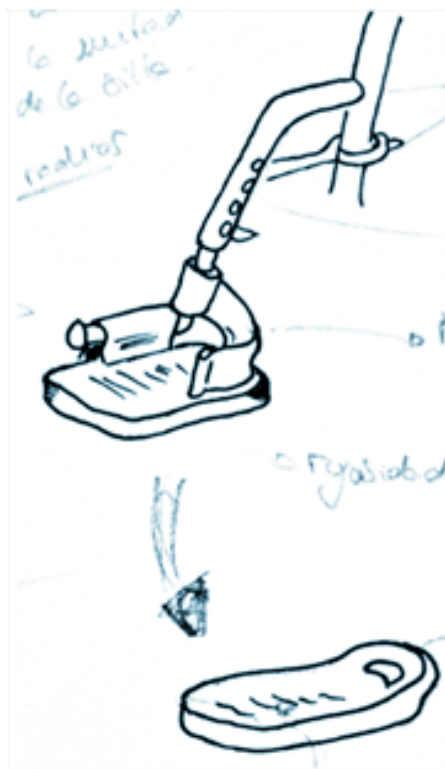


Fig. 19. Prueba reposapiés.

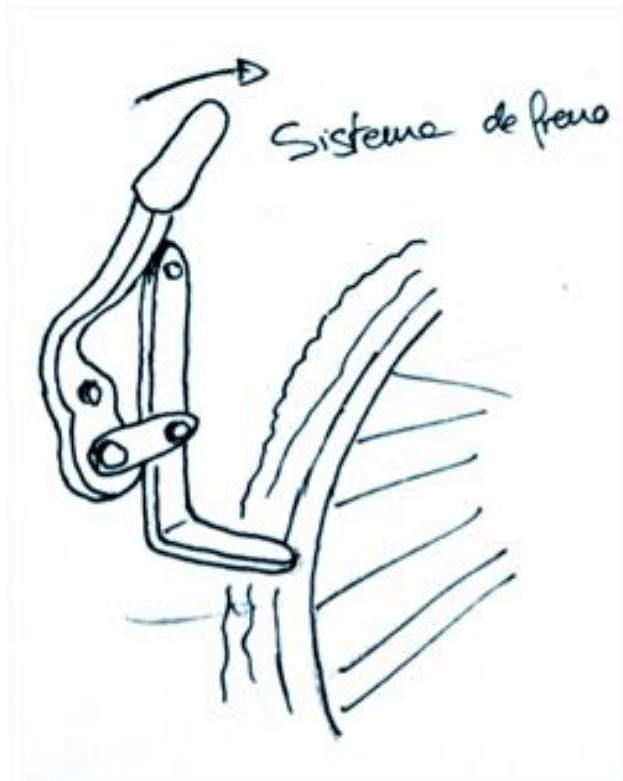


Fig. 20. Prueba sistema de freno.

Una vez realizada esta fase previa de familiarización con el producto, los bocetos se centran en la silla de ruedas a diseñar, comenzando por el asiento. El asiento es una de las partes más importantes ya que va a influir en la accesibilidad, pero también en la ergonomía, el precio, las dimensiones e incluso la ligereza o el atractivo a la venta. Por eso se comienza por esta parte y, en función de la que se seleccione, se guiarán un poco el resto de los componentes del producto.

En los primeros bocetos se piensa en hacer el respaldo junto con el asiento, como se puede observar en multitud de sillas del mercado, probablemente en un material polimérico, pero la idea de juntar las dos partes se descarta por la complicación que conllevaría en la fabricación y por el precio excesivo que costaría la misma. Por lo que se realiza algún diseño de respaldos por separado. Los bocetos representan unos respaldos con formas creadas a partir de falta de material, lo que aligeraría y abarataría al producto.



Fig. 21. Asiento y respaldo polimérico

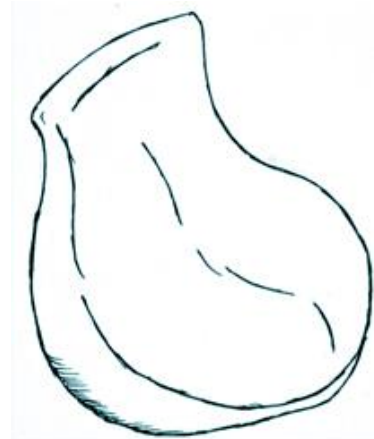


Fig. 22. Asiento y respaldo polimérico



Fig. 23. Diseño frontal
respaldo polimérico 1.

Antes de decidir la forma final del asiento se barajan otras opciones como hacer un marco conjunto para asiento y respaldo, pero con una parte de central de tela o, por otro lado, la opción de hacer el respaldo y el asiento por separado, pero juntarlos mediante algún tipo de unión que facilite tanto la fabricación como la posibilidad de separar ambas partes si se desea.



Fig. 24. Diseño frontal respaldo polimérico 2.



Fig. 25. Asiento y respaldo unidos con una parte central de tela.

Una vez estudiadas las opciones ya nombradas se descarta la opción de diseñar el respaldo y el asiento unidos ya que, en cierto sentido, limita un poco el diseño, y se comienza a buscar ideas de asientos por separado del respaldo pero que cumpla con todas las funciones establecidas, o por lo menos con las más importantes. Se piensa que, para facilitar la accesibilidad, las ruedas podrían quedar por debajo del asiento consiguiendo dos objetivos importantes: facilitar la accesibilidad y reducir el tamaño máximo de la silla de ruedas. Para conseguir resolver esta idea las ruedas deben ser un poco más pequeñas de lo normal y el asiento debe tener una pequeña curvatura para acabar pasando por encima de la rueda, consiguiendo que el usuario se pueda apoyar en el espacio que, normalmente, ocuparía la rueda, pero sin imposibilitar el uso de la barra de empuje.

El hecho de que la rueda no sea tan grande como las acostumbradas a ver en una silla de ruedas no supone un problema ya que, estas ruedas tan grandes que suelen sobrepasar el asiento están pensadas para conseguir recorrer grandes distancias con poco esfuerzo, es decir, están pensadas para usar en el exterior. En este caso, al ser la silla de ruedas para el interior de la vivienda, no hace falta que sean tan grande las ruedas ya que las distancias a recorrer serán cortas.



Fig. 26. Asiento curvo para ruedas pequeñas.



Fig. 27. Silla de ruedas con el asiento cubriendo las ruedas.

Una vez establecido el asiento que se va a utilizar en el diseño final se comienza con el proceso de bocetaje de distintos modelos de ruedas. Aunque se busca un diseño original y atractivo a la venta, la mayoría de ruedas tienen la estructura común compuesta de un eje central y unos radios que unen ese eje con la guía y el neumático de la rueda, a excepción de los diseños de las ruedas 10 y 12 que sí que tienen radios pero el giro no lo permite un eje que atraviesa la parte central, si no una guía y unos rodamientos en los extremos de los radios. Así se consigue el movimiento de la guía y el neumático de la rueda manteniendo estáticas las otras partes.

A continuación, se muestran los bocetos de los 12 diseños de ruedas:

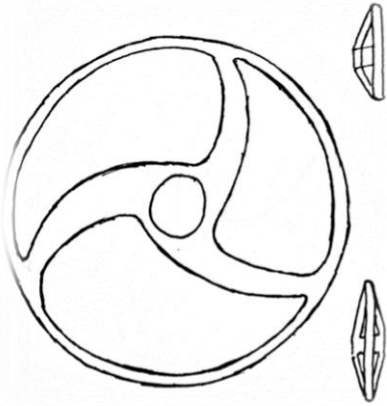


Fig. 28. Diseño de rueda 1.

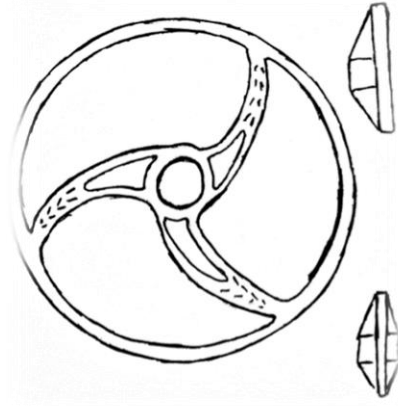


Fig. 29. Diseño de rueda 2.

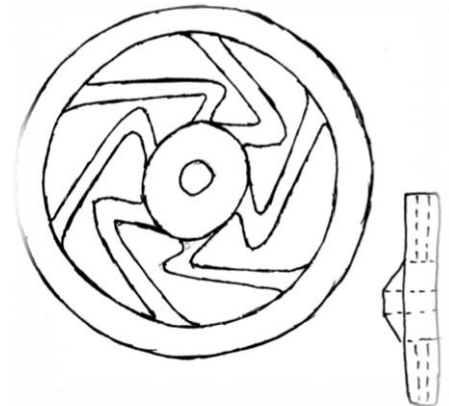


Fig. 30. Diseño de rueda 3.

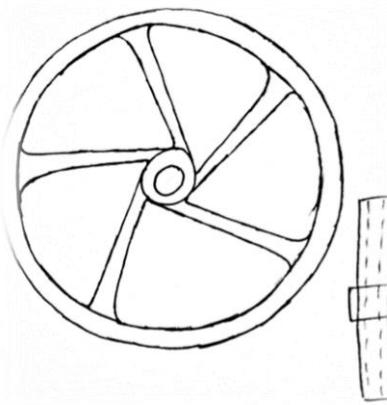


Fig. 31. Diseño de rueda 4.

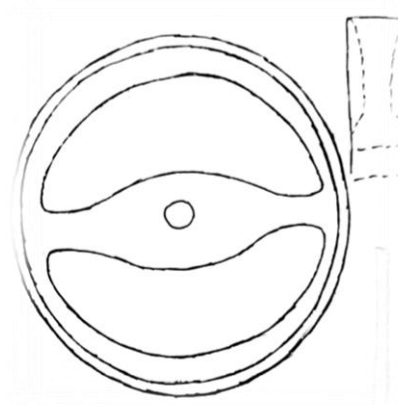


Fig. 32. Diseño de rueda 5.

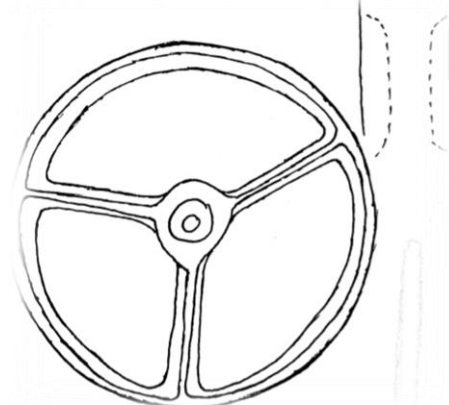


Fig. 33. Diseño de rueda 6.

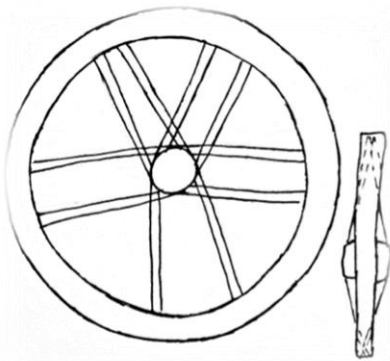


Fig. 34. Diseño de rueda 7.

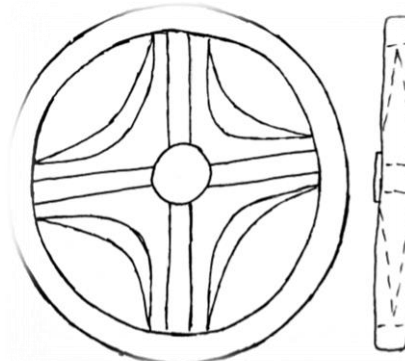


Fig. 35. Diseño de rueda 8.

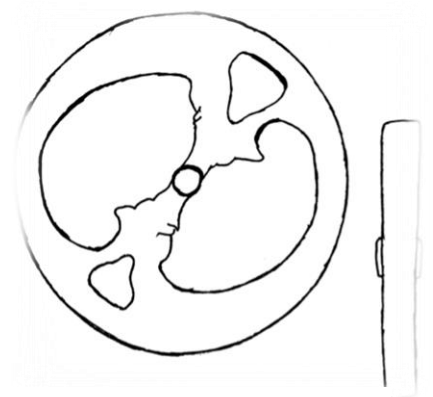


Fig. 36. Diseño de rueda 9.

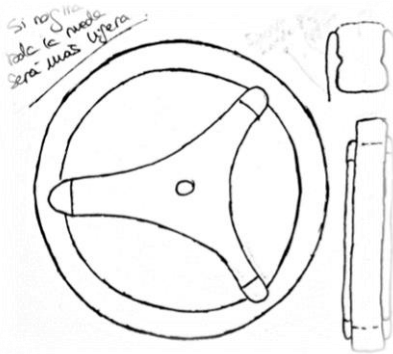


Fig. 37. Diseño de rueda 10.

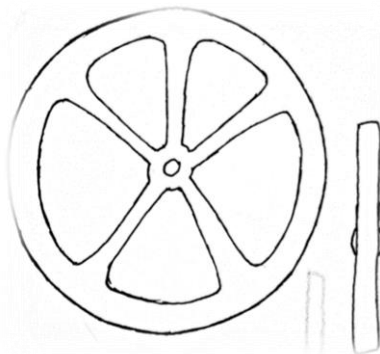


Fig. 38. Diseño de rueda 11.

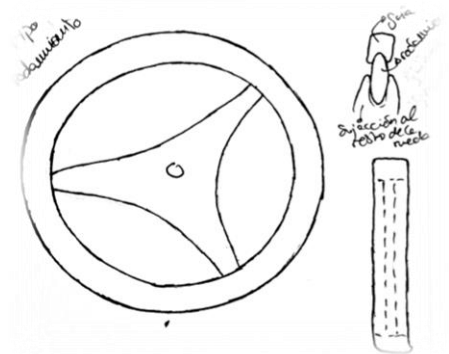


Fig. 39. Diseño de rueda 12.

Tras estos bocetos de ruedas, y basándose principalmente en las ideas de los diseños 10 y 12, se piensa en diseñar unas ruedas que rompan un poco con lo común en cuanto a eje y radios, intentando suprimir alguna de estas partes manteniendo un diseño completamente funcional. Teniendo esta idea en mente se desarrollan dos tipos de ruedas que van evolucionando e influyendo en el resto de los componentes de la silla de ruedas:

Rueda sin radios (unión A): para diseñar unas ruedas sin radios se piensa en una pieza que haga de eje y se una desde la estructura de la silla hasta el borde de la rueda. La primera idea (Fig. 40) consiste en una pieza que se engancha a la estructura principal de la silla de ruedas por un extremo y por el otro se abre en dos aletas que abarcan el diámetro de la rueda, coincidiendo cada aleta con una parte de la guía de la rueda perpendiculares entre sí. Al engancharse

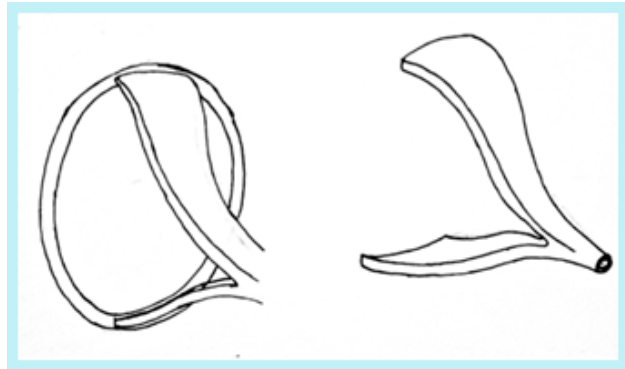


Fig. 40. Idea unión A.

en la guía permite el giro de las ruedas funcionando a modo de eje. Esta rueda no tiene los radios comunes que tienen otras ruedas y que atraviesan todo el diámetro de la rueda pasando por el eje. También llama la atención que pese a tener eje, éste no atraviesa el centro de la rueda por lo que no hay riesgo de accidente por meter la mano entre los radios durante el movimiento.

La idea evoluciona a una forma de las aletas más curvas, concretamente del perímetro de la rueda, para adaptarse mejor a la guía y facilitar la unión entre ambas piezas mediante tornillos o algo similar. Por otro lado, la parte de unión a la estructura principal de la silla constaría de una esfera que se introduce en un orificio de la estructura principal (Fig. 41 y Fig. 42) junto con un rodamiento que permite el giro. Un problema que se observa en este diseño es que, junto con la rueda, giraría esta pieza, lo que incrementa la dificultad a la hora de dar impulso a la rueda ya que habría que hacer una fuerza considerable que mueva toda la estructura.

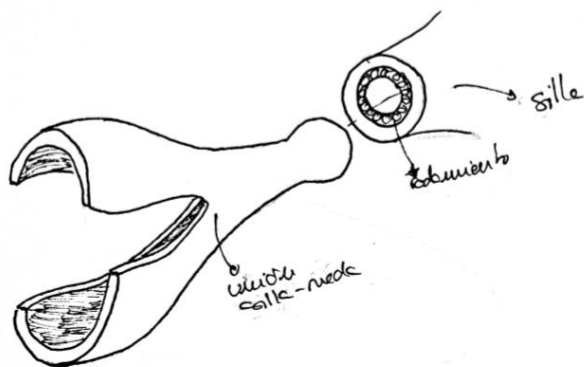


Fig. 41. Unión A de la rueda con rodamiento.

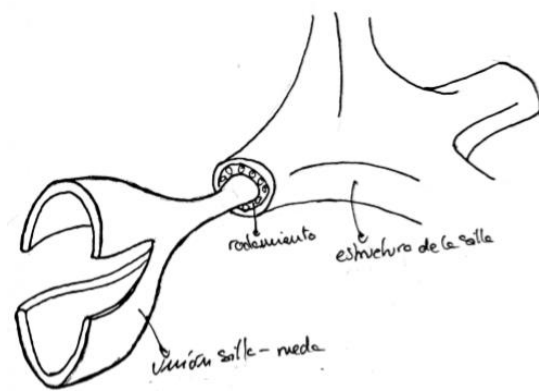


Fig. 42. Unión A de la rueda con la estructura principal.

Una vez pensada la forma de unión entre la rueda sin radios y la estructura se da paso a la fase de bocetaje de la estructura principal influenciada por esta pieza de unión. Se diseñan estructuras con la misma medida "A" entre ambos rodamientos para coincidir que las ruedas se mantienen debajo del asiento, y un mismo punto de unión superior con el asiento. Se aprovecha la estructura para incluirle en la misma pieza la rueda delantera que mantiene la estabilidad de la silla y que permite girar.

La "Estructura A1" (Fig. 43) tiene una forma central piramidal haciendo curva hacia las distintas uniones con otras piezas. La parte que se conecta con la rueda delantera es más alargada y termina con una pequeña curva que embellece el diseño. La "Estructura A2" (Fig. 44) tiene una forma más cuadrada que la anterior, con unos ángulos más pronunciados y una altura total más pequeña. La rueda delantera llega a través de una ramificación recta. Por último, la "Estructura A3" (Fig. 45) tiene una forma central más esférica de la que salen tres ramificaciones largas que desembocan en los dos rodamientos y la rueda delantera, y otra superior bastante más corta donde va unido el asiento.

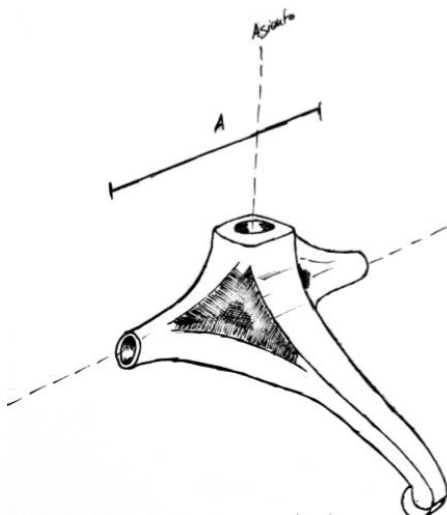


Fig. 43. Estructura A1.

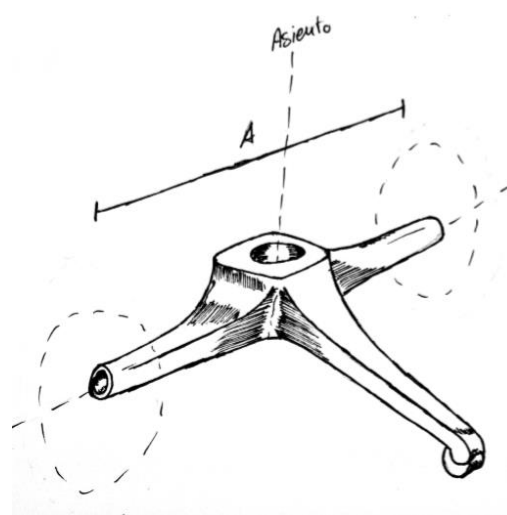


Fig. 44. Estructura A2.

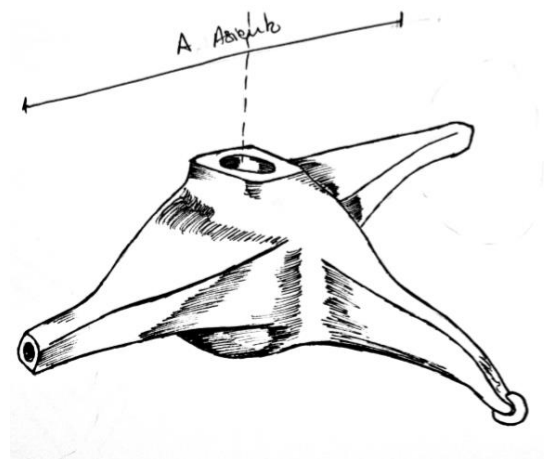


Fig. 45. Estructura A3.

Rueda sin radios ni eje (unión B): para realizar una rueda sin radio ni ejes se hacen bocetos de una pieza que rodea tanto el neumático como la guía de la rueda permitiendo su giro y que se una a la estructura principal de la silla de manera independiente mediante tornillos o alguna unión similar. Como primera opción se toma de referencia algún diseño actual de varias bicicletas consiguiendo un enganche que se adapta a la forma de la rueda y que, mediante dos ruedas en contacto con la guía, permite el giro de ésta sin mover ninguna otra parte de la silla de ruedas. Estas referencias se adaptan un poco añadiéndoles varias necesidades: una apertura frontal para que pueda pasar la barra de empuje y una forma un poco diferente y más atractiva. Todo esto manteniendo la premisa de que la rueda se sitúe debajo del asiento para reducir el ancho máximo de la silla de ruedas.

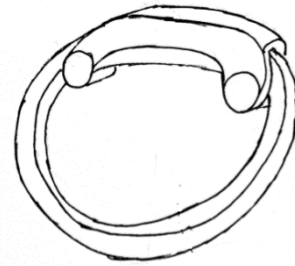


Fig. 46. Inspiración basada en bicicletas 1.

Es una idea muy básica que puede ofrecer bastantes problemas, destacando la posibilidad de que no gire debido a que el peso total de la silla y el usuario se descarga sobre la parte superior de la pieza, que es la parte en contacto directo con la goma. Esto provoca una fricción muy elevada y posiblemente la imposibilidad de giro de la rueda.

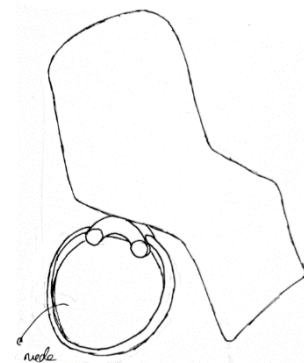


Fig. 47. Inspiración basada en bicicleta 2.

Para resolver el problema principal de este diseño se hacen otros bocetos incluyendo una rueda más de menor diámetro en la parte superior de la pieza que acompañe al giro de la rueda reduciendo la fricción y amortiguando un poco el peso. Las tres ruedas de la pieza van sujetadas mediante tres pequeños ejes que las atraviesan y hacen tope con unos tapones de plástico que cubren el orificio e impiden su extracción. La pieza se unirá a la estructura principal de la silla mediante unos tornillos.



Fig. 48. Detalle unión B de la rueda.

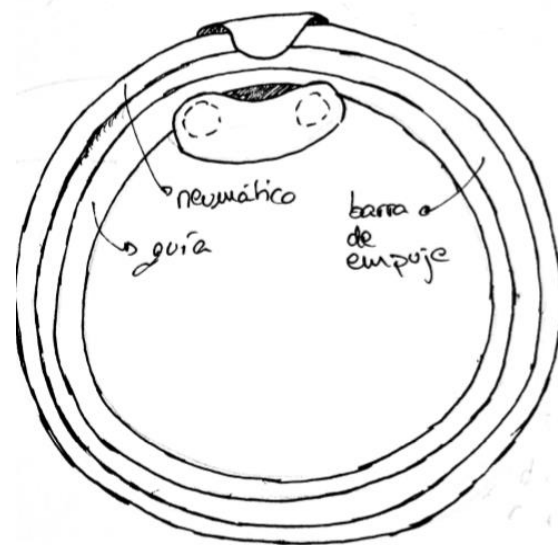


Fig. 49. Unión B de la rueda.

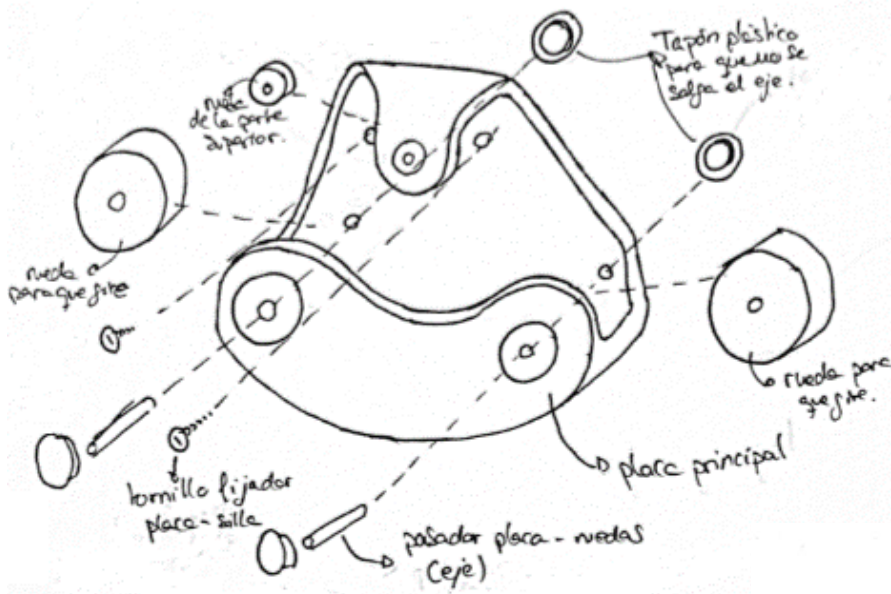
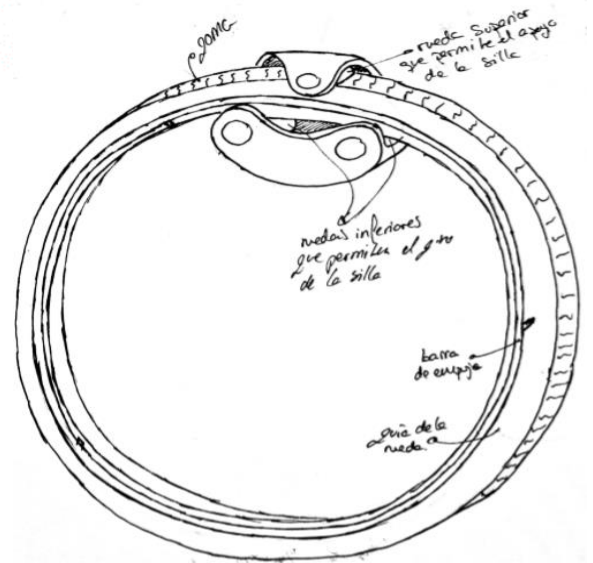


Fig. 50. Explosión de la unión B de la rueda con tres ruedas pequeñas.

Fig. 51. Unión B de la rueda con tres ruedas pequeñas.



Tras estos cambios se busca perfeccionar un poco el diseño de la pieza. En vez de colocar pequeñas ruedas se decide colocar rodamientos que se cree consiguen un resultado óptimo. Como se deduce que los rodamientos de arriba son los que producen más giro por la fuerza del peso que sufren por la silla y el usuario, es aquí donde se sitúan dos rodamientos más grandes, mientras que, en el parte inferior, la que entra en contacto con la guía, se colocan tres rodamientos más pequeños que favorecen el movimiento de la rueda y dan más consistencia y funcionalidad a la unión. Este cambio de rodamientos conlleva un cambio de la estructura ensanchando la parte de arriba y dándole la curvatura adecuada. La estructura principal debe sobrepasar un poco los rodamientos para fijar la unión a la rueda, pero dejando la apertura necesaria para que quepa la barra de empuje. Cada rodamiento tiene su eje de giro que lo une a la estructura y los mantiene fijos. (En el boceto de la Fig. 52 los rodamientos superiores e inferiores están intercambiados).

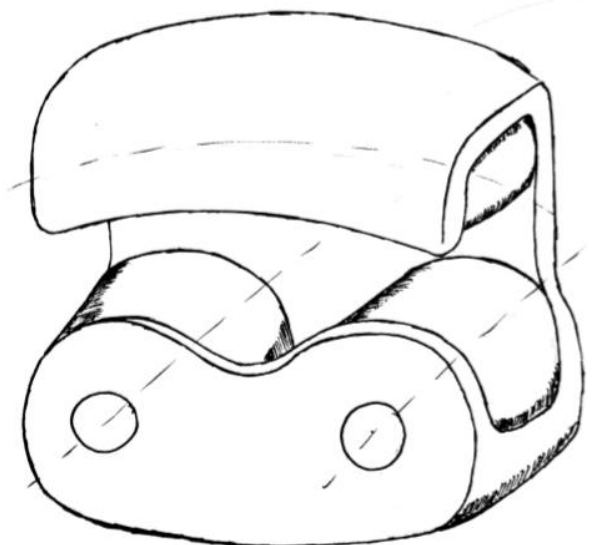


Fig. 52. Diseño final de la unión B.

Tras tener claro el diseño de esta segunda opción de unión entre la rueda y la estructura principal de la silla de ruedas, se comienzan los bocetos de la propia estructura teniendo en cuenta la pieza de unión y dónde se situará. La idea principal de este tipo de pieza es que tenga tres partes planas: la superior donde va situado el asiento y las dos caras laterales donde se engancha la "Unión B". También se aprovecha la forma para incluir en la propia estructura el reposapiés, evitando así tener que fabricar una pieza más a parte.

La "Estructura B1" (Fig. 53) tiene una base cuadrada, donde se coloca el asiento. En los laterales tiene una parte más ancha donde se pondrá la unión B y la parte frontal se alarga hasta un reposapiés que envuelve las piernas. La "Estructura B2" (Fig. 54) tiene una base cuadrada similar a la anterior, los laterales, ya que no se ensanchan, deben tener la medida suficiente para colocar la "Unión B", y, en este caso, la parte que desemboca en el reposapiés es la trasera cruzando toda la parte inferior de la estructura. La "Estructura B3" (Fig. 55), a diferencia de las otras dos, tiene una base rectangular donde se coloca el asiento. Tiene unos lados laterales lo suficientemente anchos para colocar la unión B y el reposapiés atraviesa la base desde la parte frontal hasta la parte trasera formando el respaldo de una sola pieza.

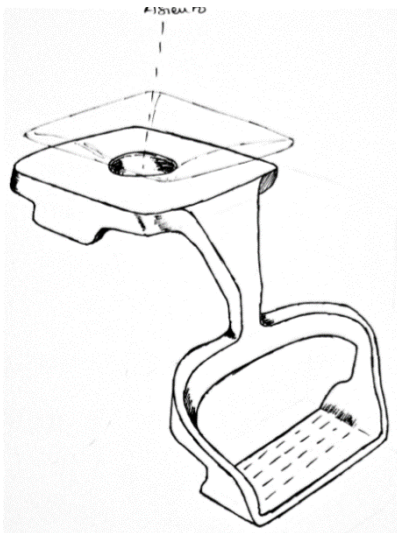


Fig. 53. Estructura B1.

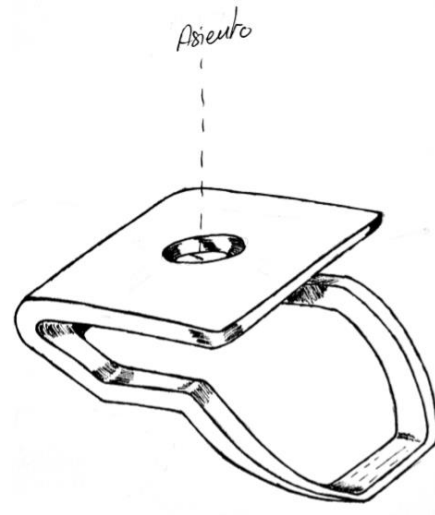


Fig. 54. Estructura B2.

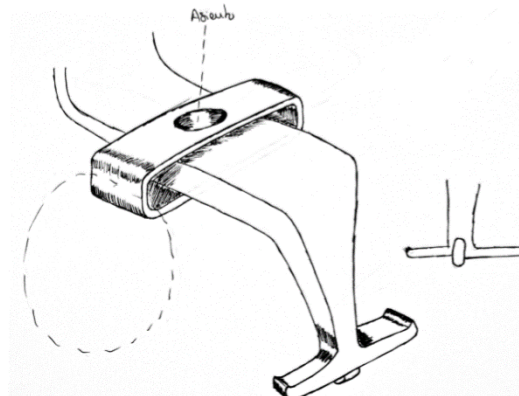


Fig. 55. Estructura B3.

Una vez están claras las dos posibles opciones de unión entre ruedas y estructura, se procede a realizar un valor técnico ponderado (VTP) comparándolas para obtener como resultado la que sería mejor para el producto y, después de éste, se realiza otro VTP que compare las tres estructuras de la unión seleccionada. Tanto la importancia o peso como los factores del producto utilizados en las tablas se obtienen del apartado 5. *Requisitos del diseño*. El VTP se realiza aplicando la siguiente fórmula:

$$VTP = \frac{\sum_{i=1}^n p_i g_i}{p_{max} \cdot \sum_{i=1}^n g_i}$$

Entendiendo:

- p = calificación establecida a cada factor por cada diseño (del 1 al 5).
- g = importancia establecida a cada factor en el apartado 5. *Requisitos del diseño*.

5.1 VTP DE LAS UNIONES RUEDAS- ESTRUCTURA

i	Factores del producto	Peso g	Unión A		Unión B	
			p	p x g	p	p x g
1	Estabilidad	9	3	27	5	45
2	Accesibilidad	8	-	-	-	-
3	Movilidad	8	3	24	4	32
4	Dimensiones	7	4	28	3	21
5	Ergonomía	7	-	-	-	-
6	Ligereza	5	2	10	4	20
7	Precio	5	2	10	5	25
8	Regulable	3	-	-	-	-
9	Atractivo a la venta	2	4	8	5	10
10	Facilidad de limpieza	2	4	8	2	4
		56	115		157	
VTP			0,411		<u>0,561</u>	

El valor técnico ponderado para la “Unión B” es el mayor, por lo que se toma esta solución como la mejor. Por lo tanto, se realizará un VTP de las estructuras obtenidas a partir de esta unión.

Al factor estabilidad se le da una calificación de 3 en la “Unión A” porque al ser la unión con la estructura una esfera dentro de un rodamiento es posible que la esfera gire en más de un sentido provocando que el asiento suba y baje ligeramente durante el movimiento de la silla, mientras que la “Unión B” tiene una calificación máxima porque, poniendo tres enganches entre la rueda y la estructura proporciona una estabilidad total de la rueda. El factor movilidad tiene unas calificaciones similares al factor anterior por los mismos motivos, mientras que la esfera y el rodamiento de la “Unión A” pueden influir negativamente en el movimiento de la silla, la “Unión B” mantiene la rueda y el asiento fijos permitiendo un movimiento óptimo.

En el factor dimensiones la “Unión A” tiene una calificación de 4 por su posibilidad de ser modificada la distancia máxima, mientras que la “Unión B” tiene una medida única que establece las conexiones entre la rueda y la estructura. En cuanto a la ligereza la “Unión B” se considera que es más ligera por ser una pieza relativamente pequeña, a diferencia de la “Unión A” que es una pieza más grande y de mayor peso. En el factor precio se hace una estimación donde la “Unión B” se califica con un 5 debido a la sencillez del diseño ya que la placa principal es una chapa pequeña y ligeramente mecanizada, con unos rodamientos y tornillos comerciales. Por su parte, la unión A, conllevaría un precio superior por ser una pieza de formas complejas y gran trabajo de mecanizado.

El factor atractivo a la venta tiene una calificación bastante similar en ambos diseños ya que se consideran novedosos y de formas llamativas. Por último, en la facilidad de limpieza se ha calificado la “Unión A” con un 4 por tener formas grandes y de fácil acceso, mientras que a la “Unión B” se le ha calificado con un 2 por ser una pieza casi cerrada por completo que complica el acceso a la limpieza de los rodamientos y ejes.

No se valoran la accesibilidad, la ergonomía y el ser regulable porque se considera que estos factores no influyen en estas piezas.

5.2. VTP DE LAS ESTRUCTURAS DE LA “UNIÓN B”

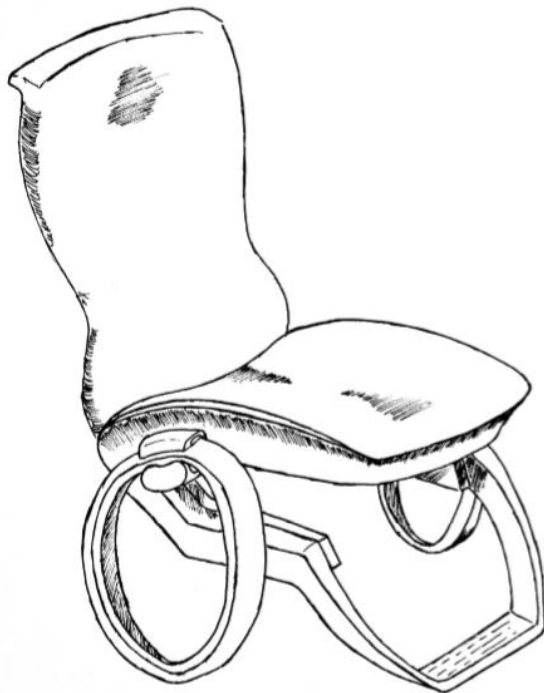
i	Factores del producto	Peso g	Estructura B1		Estructura B2		Estructura B3	
			p	p x g	p	p x g	p	p x g
1	Estabilidad	9	3	27	5	45	5	45
2	Accesibilidad	8	2	16	5	40	4	32
3	Movilidad	8	-	-	-	-	-	-
4	Dimensiones	7	3	21	4	28	3	21
5	Ergonomía	7	3	21	4	28	2	14
6	Ligereza	5	3	15	5	25	2	10
7	Precio	5	-	-	-	-	-	-
8	Regulable	3	-	-	-	-	-	-
9	Atractivo a la venta	2	4	8	5	10	3	6
10	Facilidad de limpieza	2	5	10	5	10	3	6
		56		118		186		134
VTP			0,421		0,664		0,479	

El valor técnico ponderado para la “Estructura B2” es el mayor, por lo que se toma esta solución como la más adecuada.

Para el factor estabilidad se da un valor de 3 a la “Estructura B1” por el gran peso que aporta el reposapiés a la parte delantera, mientras que un valor de 5 a la “Estructura B2” y a la “Estructura B3” por tener el centro de gravedad más centrado, la primera por la forma que tiene y la segunda por equilibrarse entre el reposapiés y el respaldo. El factor accesibilidad se puntúa con un 2 a la

“Estructura B1” por la forma del reposapiés que, al rodear los pies y parte de las piernas, complica un poco el acceso y la salida de la silla. La “Estructura B2” se puntúa con la máxima nota por no tener formas abiertas ni partes que obstaculicen el acceso, por su parte la “Estructura B3” se puntúa con un 4 por la forma del reposapiés que, al tener material en el espacio entre las piernas, puede complicar un poco el acceso. En el factor dimensiones la “Estructura B1” y la “Estructura B3” están puntuadas con un 3 por las partes excesivamente grandes que pueden poner en riesgo las medidas máximas que se quieren conseguir, mientras que la “Estructura B2” se puntúa con un 4 por las medidas totales de la pieza que se pueden llegar a ajustar mejor a los objetivos que se quieren cumplir. Por su parte, el factor ergonomía tiene una puntuación de 3 en la “Estructura B1” por el reposapiés y la estructura que une esta parte con el cuadrado principal. La “Estructura B2” tiene de puntuación un 4 por las buenas proporciones del diseño y, por último, la “Estructura B3” se puntúa con un 2 por el diseño del reposapiés que puede que no sea del todo funcional por el espacio que tiene detrás y no impedir que los pies se resbalen.

Por otra parte, el factor ligereza se puntúa en la “Estructura B1” con un 3 por el tamaño excesivo del reposapiés y la parte que rodea las piernas, a la “Estructura B2” se le puntúa 5 por ser un diseño de grosor mínimo y mínimas partes. La “Estructura B3” se puntúa en ligereza con un 2 por lo tosca y ancha que resulta la parte que forma el reposapiés y el respaldo. El factor atractivo a la venta tiene una puntuación de 4 para la “Estructura B1” por su forma que llama la atención, la “Estructura B2” tiene una puntuación de 5 por sus formas curvas y novedosas y la “Estructura B3” tiene una puntuación de 3 por las formas rectas y poco atractivas del diseño. En cuanto al factor facilidad de limpieza, a la “Estructura B1” y la “Estructura B2” se les puntúa con un 5 por sus formas con pocas esquinas o recovecos que facilita la limpieza, mientras que la “Estructura B3” se puntúa con un 3 por los huecos que quedan entre las dos piezas que componen el diseño, que complica la limpieza.



No se valoran la movilidad y el ser regulable porque se considera que estos factores no influyen en estas piezas. El precio tampoco se tiene en cuenta porque de momento resulta imposible saber el precio de cada diseño y no hay ninguna diferencia que haga saber cuál puede ser más o menos caro.

Fig. 56. Silla formada con la unión B, la estructura B2 y el asiento seleccionado.

Cuando ya están claras las ruedas principales, el asiento, la estructura y las uniones entre ruedas y estructura se sigue adelante realizando bocetos para la rueda o ruedas auxiliares y que permiten el giro. Hay dos posibilidades para colocar esta rueda auxiliar: delante o detrás del asiento. Situarla delante permite retrasar un poco más las ruedas de empuje para dar una estabilidad adecuada, situación que puede que sea incómoda para el usuario por el pequeño diámetro que tiene. Por el contrario, situarla detrás permite colocar las ruedas de empuje más centradas manteniendo la misma estabilidad y facilitando el empuje por parte del usuario.

Teniendo en cuenta estas opciones se decide diseñar una tercera rueda que se sitúe en la parte trasera de la silla de ruedas. El diseño de esta pieza se basa meramente en la estética y el atractivo que pueda tener. Tanto la rueda en sí como el sistema de giro se decide que sean comerciales, pero sí que se diseña la parte que une la rueda a la parte de debajo de la estructura del asiento. Se piensa en una forma que siga un poco el tema de la estructura del asiento, se intentan evitar las esquinas y ángulos rectos, llegando a un diseño que se une al asiento por dos partes diferentes que se unen antes de llegar a la rueda trasera y la sobrepasa un poco.



Fig. 57. Boceto 1 de la rueda trasera.

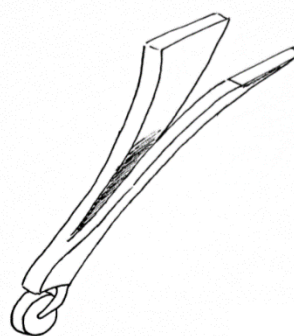


Fig. 58. Boceto 2 de la rueda trasera.



Fig. 59. Boceto 3 de la rueda trasera.

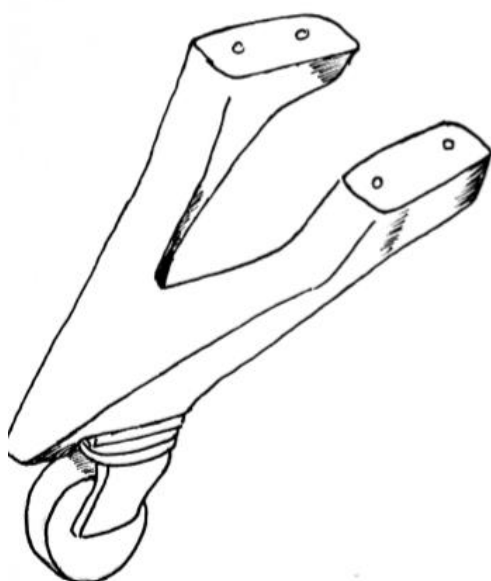


Fig. 60. Boceto final de la rueda trasera.

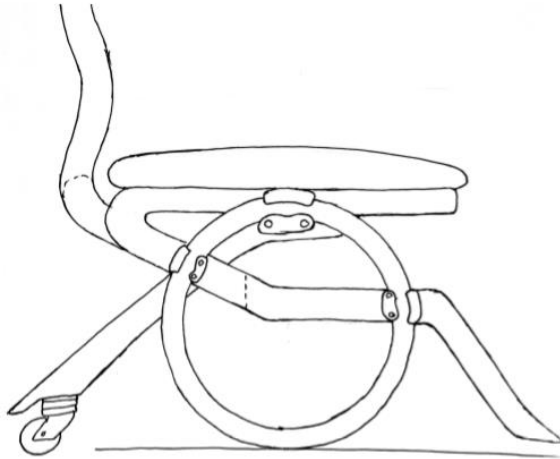


Fig. 61. Boceto del perfil de la silla de ruedas.

Por otra parte, para el respaldo se decide que no sea completo, si no que de alto llegue hasta la zona lumbar y que tenga una forma sencilla y elegante. Su unión con la “Estructura B2” debe ser sencilla pero totalmente funcional y es conveniente que el usuario lo pueda retirar y volver a colocar de forma sencilla y sin posibilidad de generar riesgos para su integridad física.

Para conseguir la mejor ergonomía y comodidad posible se decide que el respaldo se forme con una técnica que se usa en la actualidad: un marco de plástico con una malla en el centro que se ajuste a cada usuario. Para aumentar aún más la comodidad sobre este marco de plástico se sitúa un acolchado.



Fig. 62. Boceto de silla de ruedas.

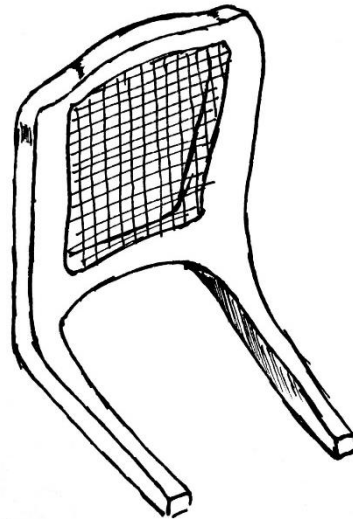


Fig. 63. Respaldo con malla.

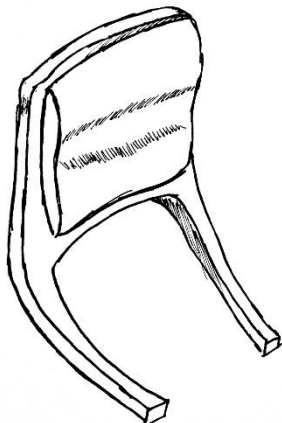


Fig. 64. Respaldo con acolchado.

5.3. OTROS BOCETOS NO INFLUYENTES EN LA FASE EVOLUTIVA DEL PRODUCTO

En esta parte se muestran algunos bocetos que se realizaron durante el proceso evolutivo de la silla de ruedas pero que no fueron influyentes para la solución final o que se descartaron desde el principio.

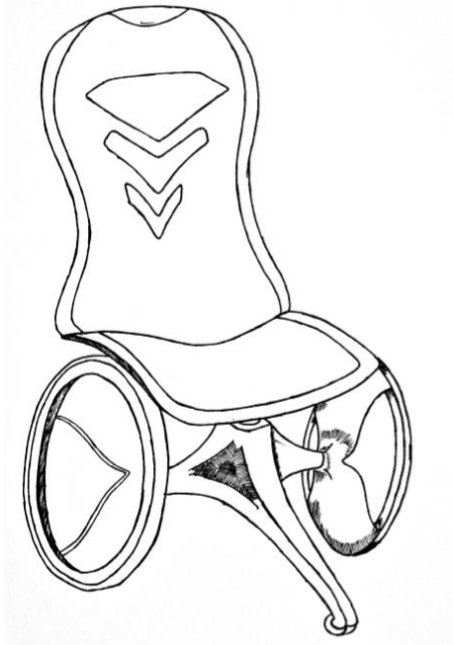


Fig. 65. Silla formada con la unión A, la estructura A1 y el asiento seleccionado.

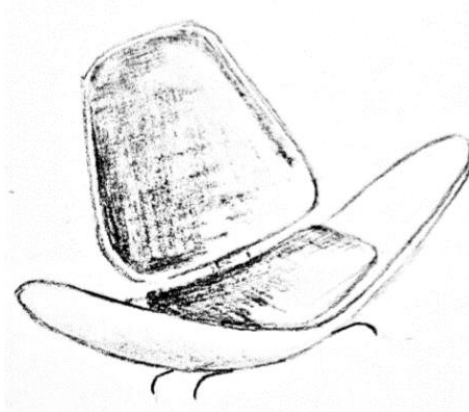


Fig. 66. Boceto de silla para el estudio del asiento.

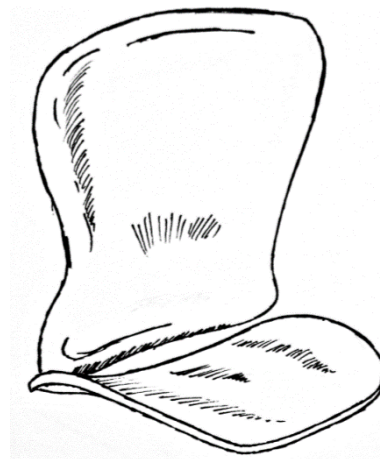


Fig. 67. Boceto de asiento y respaldo.

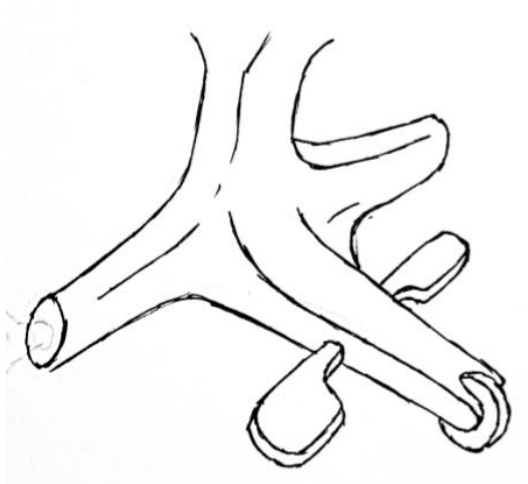


Fig. 68. Posible reposapiés para la estructura A1.

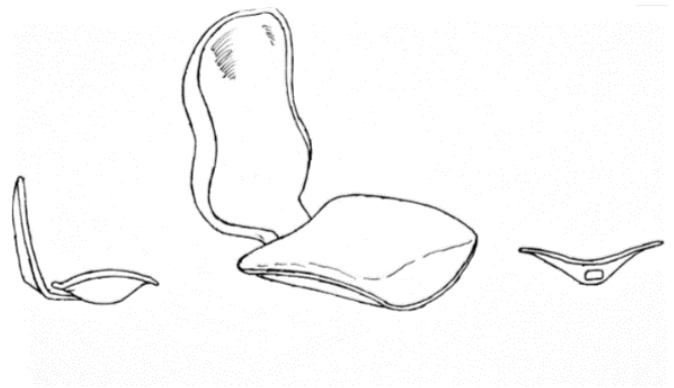


Fig. 69. Posible respaldo para el asiento seleccionado.

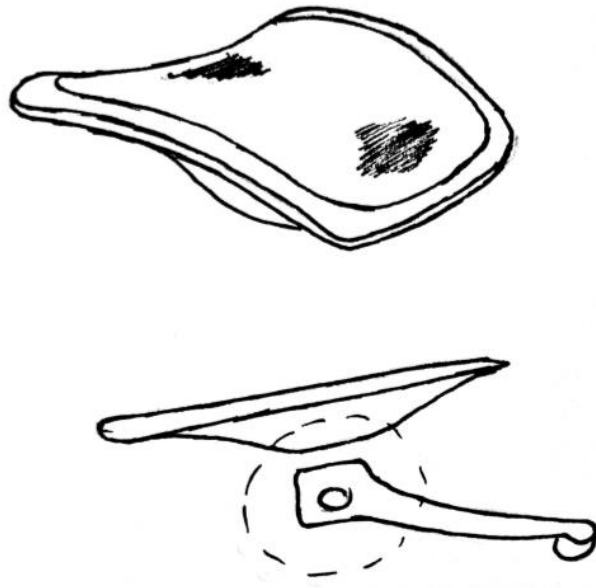


Fig. 70. Asiento seleccionado con estructura A1.

6. RESULTADOS FINALES

6.1. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL DISEÑO ADOPTADO



Fig 71. Resultado final del producto.

En este apartado se muestra la solución final seleccionada para este proyecto (Fig 71.) cuyo modelado se ha realizado con ayuda del programa informático *Rhinoceros 5*. También se describen y explican cada parte que la compone y se realizan estudios tanto ergonómicos como de estabilidad, dos funciones muy importantes en el proyecto. De cada parte descrita se muestran varios diseños entre los que el usuario puede elegir, personalizando la silla de ruedas a su gusto. Por último se estudia varios materiales posibles para la fabricación de esta silla de ruedas y se elige uno.

Para el respaldo (Fig 72.), aunque está poco detallado en el apartado 6. *Análisis de soluciones*, se ha optado por uno de media altura, que cubra hasta la zona lumbar, teniendo en cuenta el tiempo de uso que se le va a dar, consiguiendo así un resultado cómodo a la vez que se reduce su peso y su precio. Se compone de tres partes: un marco estructural con una zona central sin material, una malla que atraviesa la zona central del marco y el acolchado que cubre la malla. Este acolchado y la malla aumentan considerablemente la comodidad y lo hace más transpirable pensando en la opción de estar largas horas sentado en la silla. Mientras que el acolchado te atrapa cómodamente, la malla se adapta a la espalda y peso de cada usuario. Tiene una curvatura que se adapta a la forma de la espalda haciendo el diseño lo más ergonómico posible. Por otro lado, se une con la estructura del asiento por



Fig 72. Subconjunto 2.

la parte interna de las patas mediante dos tipos de uniones que buscan conseguir una unión sencilla y de fácil retirada y colocación.

Por su parte, la “estructura B2” (Fig 73.) sí que resulta más fiel a los diseños mostrados en el apartado 6. *Análisis de soluciones*. Se divide en tres partes: la parte central, las patas y el reposapiés. La parte central es rectangular y la parte a la que se atornillan tanto el asiento como la rueda trasera. También se le unen las patas de la silla, una a cada lateral. Las patas tienen una parte recta inicial de longitud igual a la de la parte central, y adoptan una forma curva acabando en otra parte recta a la que se une el reposapiés. A esta parte también se le atornillan las tres “uniones B”, que estabilizan y dan funcionalidad a las ruedas, y el respaldo. Por último, el reposapiés tiene una forma rectangular que se extiende mediante dos formas curvas que se unen a las patas. Estas tres partes que forman la “estructura B2” son las partes más importantes ya que es a las que se unen todas las demás partes, además de que permiten una accesibilidad total a la silla de ruedas.

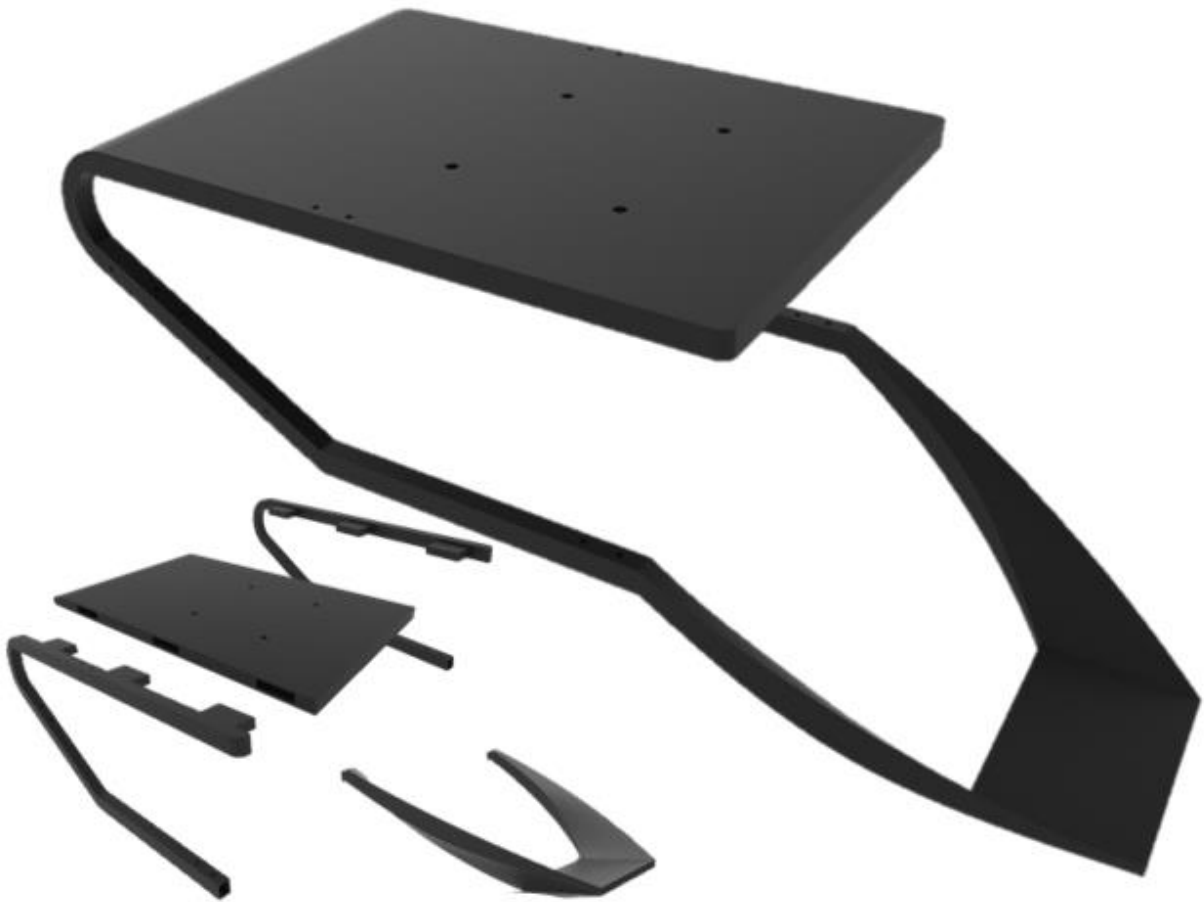


Fig 73. “Estructura B2”.

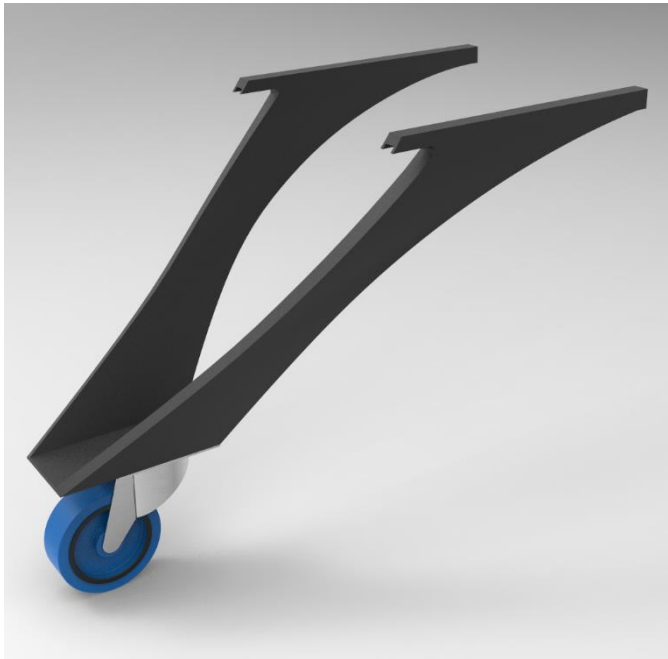


Fig 74. Elemento 1.3.1 y rueda trasera.

La estructura de la rueda trasera (Fig 74.) también mantiene cierta fidelidad con los bocetos expuestos anteriormente, aunque se cambian ciertos aspectos. Tiene dos inicios que se atornillan a la parte de abajo de la “estructura B2” mediante cuatro tornillos que permiten unir ambas partes sin llegar a atravesar la estructura. Estos inicios, de forma mayoritariamente rectangular, se extienden formando una curva hacia el interior que finaliza en una placa rectangular en la parte trasera de la silla a la que se atornilla una única rueda trasera. La principal diferencia con respecto a la fase de bocetaje es la zona en la que se unen los dos inicios que, mientras que en los

bocetos se unen pronto mediante una curva, en el diseño final se unen en la zona más alejada formando una parte plana. La rueda trasera se decide que sea comercial ya que, al tener que rotar para permitir el giro de la silla, se complica demasiado su diseño y además se abaratan los gastos.

Por otro lado, las ruedas principales (Fig 75.), mediante las que se impulsa el usuario, se sitúan paralelas al asiento y carecen de radios y eje, por la “unión B” seleccionada en el apartado 6. Análisis de soluciones. Al igual que la mayoría de las sillas de ruedas sin motor, tiene una barra que sobresale de la rueda para que el usuario pueda impulsarse sin excesiva dificultad. Las ruedas son de un diámetro menor que las ruedas comunes con la intención de que queden por debajo del asiento como ya se dijo anteriormente, consiguiendo reducir el ancho máximo del producto. Al tener la silla de ruedas una rueda trasera que proporciona estabilidad se decide situar las ruedas un poco más adelantadas de lo habitual, alcanzando, más o menos, la parte media del asiento. Esta última decisión puede influir en la calidad y dificultad de empuje de la rueda ya que la silla de ruedas debe procurar una propulsión eficaz junto con un gasto mínimo de energía, por lo que se decide situar las ruedas en esa posición teniendo en cuenta varios factores:



Fig 75. Subconjunto 1.1.1.1.

- Posición de la rueda: para conseguir una propulsión óptima las ruedas deben estar situadas de forma que el usuario con el hombro relajado y dejando caer el brazo estirado, pueda tocar el eje de la rueda con la punta de los dedos, de manera contraria el usuario debería realizar demasiado esfuerzo para conseguir menos recorrido. De igual modo si la rueda está adelantada o retrasada el recorrido que pueda realizar el usuario en el impulso será menor. Sin embargo, se entiende que conseguir impulsos óptimos y máximos recorridos es recomendable para largas distancias o usos en el exterior por lo que, teniendo en cuenta que esta silla de ruedas es para el interior del domicilio y cortas distancias, la posición un poco más adelantada y baja de las ruedas no supone ningún problema para su funcionamiento o comodidad.
- Tamaño de la rueda: si las ruedas de impulso son más pequeñas, es necesario aplicar un esfuerzo para impulsarla, pero también realiza un recorrido más corto. Por lo que el resultado es el mismo que en la posición de la rueda, al ser una silla de ruedas para el domicilio y distancias cortas, el hecho de reducir el tamaño de la rueda no influye en su funcionalidad óptima.
- Ángulo de la rueda: hay tres posibles ángulos para colocar las ruedas, más anchas de base, más juntas en la base y paralelas al asiento. Si se colocan con la parte de la base más ancha la silla resulta más estable, pero dificulta la propulsión de la silla pudiendo causar problemas en los hombros. Si por el contrario se colocan con la parte de la base más estrecha los brazos quedan muy lejos del cuerpo dificultando la aplicación de fuerza por parte del usuario. Por último, con las ruedas paralelas al asiento se consigue una propulsión óptima consiguiendo una distancia adecuada entre los brazos y el cuerpo, resultando la mejor opción para este diseño.

Para unir estas ruedas con la “estructura B2” se utilizan tres “uniones B” (Fig 76.) por rueda de manera estratégica para soportar el peso y mantener la estabilidad. La unión se muestra en el apartado 6. *Análisis de soluciones*, aunque en el diseño final recibe alguna modificación necesaria para el correcto funcionamiento de la pieza con respecto a la silla. La estructura principal de la “unión B” varía con respecto a los bocetos en la parte externa para facilitar el correcto funcionamiento y la fabricación en sí, aunque mantiene las líneas curvas que embellece esta parte. Las dos partes más exteriores de la estructura son las que ponen límite a la rueda para que no se salga y, a su vez, tiene la distancia necesaria entre ellas para que pueda girar la rueda sin chocarse. En la parte superior se colocan dos rodamientos que se enganchan a la estructura principal mediante un eje que se oculta del exterior por un tapón de plástico. Por otro lado, en la parte inferior se colocan dos filas contiguas de tres rodamientos que también se unen a la estructura principal mediante un eje y se ocultan con otro tipo de tapón comercial. Al ser más estrechos estos segundos rodamientos se sitúa una arandela a los lados de cada pareja, consiguiendo el ancho necesario para el correcto funcionamiento de la unión y para que todas las partes encajen perfectamente.

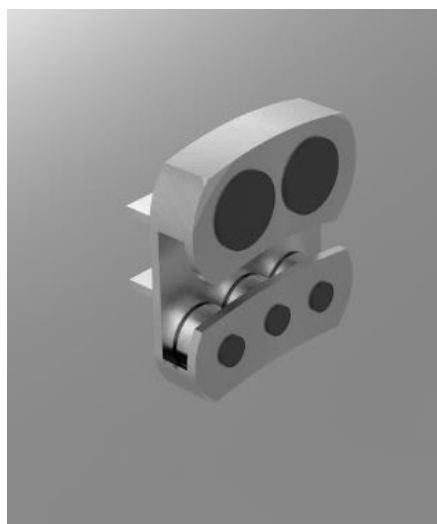


Fig 76. Unión B.

Por último, ante la imposibilidad de incluir en esta estructura unos tornillos que la fijen a la "estructura B2", se le añaden dos pletinas que son las que se atornillan, tanto arriba como abajo, para fijar la "unión B" y las ruedas mediante tornillos, consiguiendo que no llegue a traspasar ninguna pieza ni a chocar los tornillos de arriba y los de abajo.

Por último, el asiento, que se divide en dos partes, la inferior y la superior. La parte inferior es la parte dura que le da forma al asiento. Tiene una base plana rectangular que es la que se atornilla a la "estructura del asiento B2" mediante cuatro tornillos. A partir de esta base se extiende en las cuatro direcciones mediante formas curvas abarcando toda la zona de asiento del usuario. Por detrás se acerca al respaldo, por delante sobrepasa un poco el límite de la "estructura B2" y por los laterales se levanta más que por el resto de las zonas para cubrir las "uniones B" de las ruedas, pero sin llegar a obstaculizar el alcance de la barra de impulso. Al cubrir las "uniones B" se consigue una accesibilidad mayor, ya que se puede entrar o salir de la silla de ruedas tanto por el frente, como es normal, como por los laterales porque nada lo obstaculiza. Por otro lado, está la parte superior que es la parte acolchada y la que proporciona la forma final sobre la que se sienta el usuario. Esta parte es una tela que tiene un interior acolchado para dar comodidad.

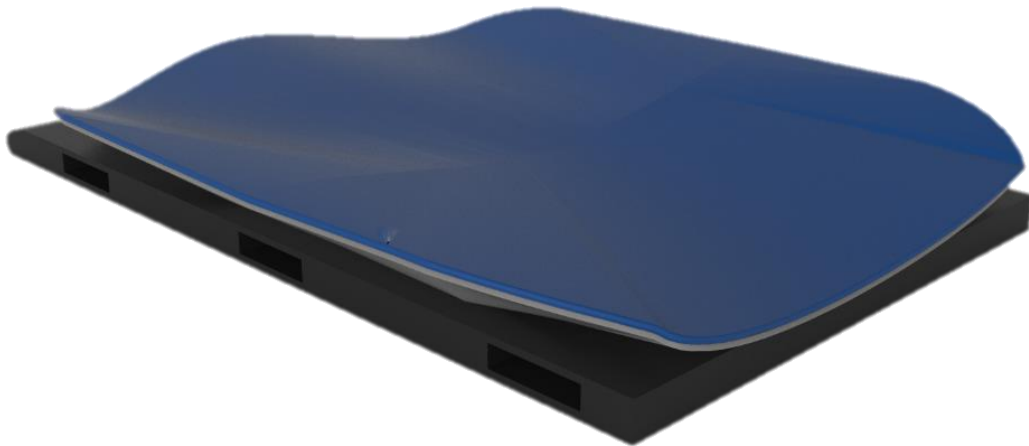


Fig 77. Subconjunto 1.2.1.

6.2. UNIONES

Hay diferentes tipos de uniones en la silla de ruedas, aunque todos los tornillos que tienen son tornillos normalizados para abaratar costes y facilitar la fabricación. A continuación, se explican las diferentes uniones que se encuentran en el producto:

- Partes de la “*estructura B2*”: como ya se ha dicho anteriormente esta parte de la silla de ruedas se divide en tres partes: la parte central, las patas y el reposapiés. Todas se unen mediante uniones a presión con tolerancias mínimas. Cada extremo del reposapiés tiene un saliente cuadrangular que coincide con un entrante de la misma forma y tamaño que tiene cada una de las patas en sus extremos más cercanos al reposapiés (Fig 79.). Por otro lado, la zona central coincide en longitud con la parte superior de las patas por lo tanto, a lo largo de esta parte coincidente, las patas tienen tres formas rectangulares salientes mientras que la parte central tiene la misma forma pero hacia el interior de la estructura, permitiendo una unión perfecta (Fig 78.).

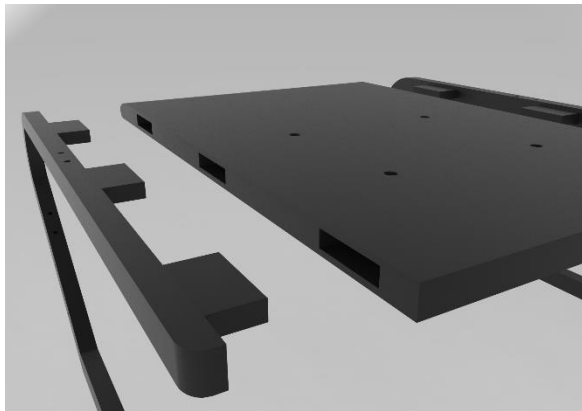


Fig 78. Unión de los elementos 1.2.2, 1.2.3 y 1.2.4

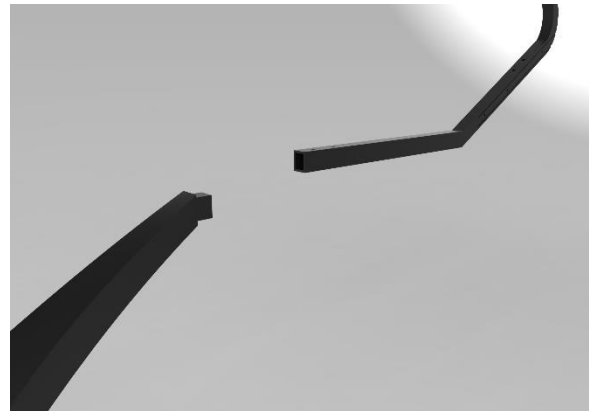


Fig 79. Unión de los elementos 1.2.2, 1.2.3 y 1.2.4

- Partes de las “*uniones B*”: las diferentes partes de la estructura de estas partes se unen mediante soldadura, posteriormente se introducen los rodamientos, las guías y por último se cierran a presión los tapones.
- “*Estructura B2*”- Estructura de la rueda trasera: los dos extremos de la estructura de la rueda trasera son los que se atornillan a la parte inferior de la “*estructura B2*” mediante cuatro tornillos cada uno de 20mm de longitud y M5. Los tornillos se sitúan dos en la parte más adelantada y dos en la más retrasada de cada extremo de la estructura de la rueda trasera, consiguiendo una estabilidad y resistencia superior. La longitud del tornillo seleccionado permite anclarse adecuadamente a la “*estructura B2*” pero sin llegar a atravesarla.



Fig 80. Unión de los elementos 1.2.1.1.1 – 1.3.1

- “Estructura B2” - Respaldo: el respaldo tiene dos partes de forma y grosor iguales a las patas de la “estructura B2” que se unen a la parte interna de éstas mediante dos tipos de uniones. Para ajustar bien las dos partes y conseguir una unión exitosa, estas partes del respaldo tienen cada una dos guías machos que se ajustan a dos guías hembras (Fig 83 y 84) situadas en las patas de la “estructura B2”, manteniendo las dos piezas de la silla en la posición correcta para facilitar el uso de la otra unión, tres tornillos de longitud de 5mm y M3 para cada pata. Los tornillos se aprietan mediante unas tuercas de mariposa (Fig 81 y 82) que permiten una posible retirada rápida del respaldo en caso de que el usuario lo desee, así como la colocación de forma sencilla y rápida de forma autónoma.



Fig 81. Unión de los subconjuntos 1 y 2 (1)

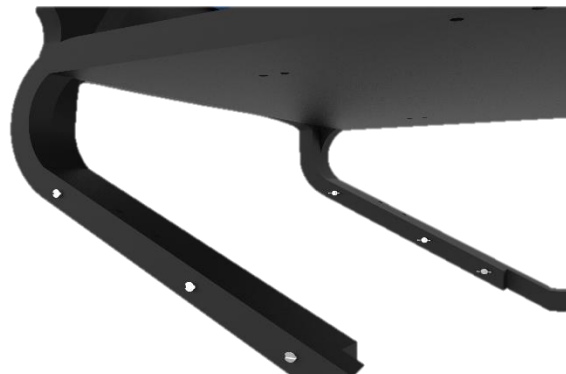


Fig 82. Unión de los subconjuntos 1 y 2 (2)



Fig 83. Unión de los subconjuntos 1 y 2 (3)



Fig 84. Unión de los subconjuntos 1 y 2 (4)

- “Estructura B2” – “Unión B”: la parte trasera de la “unión B” tiene soldadas dos pletinas perpendicularmente a su estructura principal (Fig 85 y 86). La distancia entre estas dos pletinas coinciden con el ancho de las patas y la estructura central de la “estructura B2”, donde irán situadas. Tras ajustar las tres “uniones B” en sus respectivas partes, se atornillan con dos tornillos de 10mm de longitud y M5 cada pletina. Los dos tornillos de la pletina superior y los dos de la inferior se encuentran en la misma posición, pero por la longitud que tiene no llega a atravesar tanto material como para chocar entre sí.

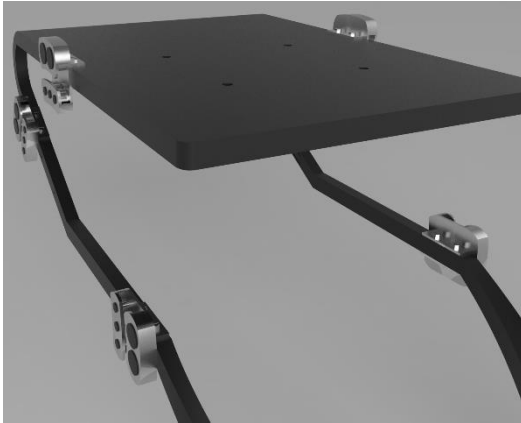


Fig 85. Unión “estructura B2 – unión B” (1)

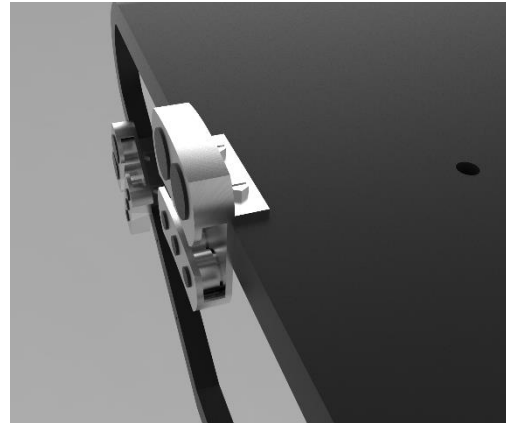


Fig 86. Unión “estructura B2 – unión B”

- “Estructura B2” - Parte inferior del asiento: la parte inferior del asiento se sitúa sobre la parte superior de la “estructura B2” y ambas partes se unen mediante cuatro tornillos de 16mm de longitud y M10 en la parte cuadrada central. Son unos tornillos más largos que los anteriores pero que no atraviesan ninguna de las dos piezas, sin embargo, sí que afianzan un poco más esta unión, que es muy importante para la vida útil del producto.
- Parte inferior del asiento - Parte superior del asiento: estas dos partes que forman el total del asiento se unen como la mayoría de las sillas de escritorio del mercado. Mediante grapas un encolado final.

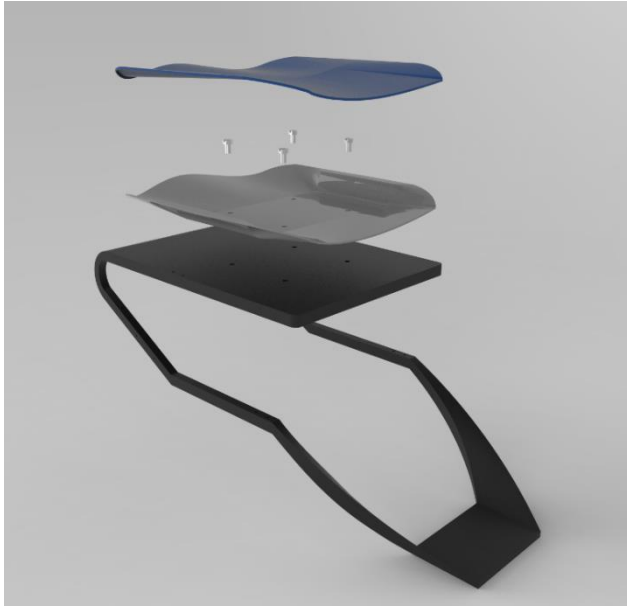


Fig 87. Unión del subconjunto 1.2.1



Fig 88. Unión del subconjunto 1.2.1

- Respaldo - Acolchado del respaldo: estas dos partes, al igual que las anteriores se unen como la mayoría de las sillas de estas características que se encuentran en el mercado: mediante grapas y encolados.
- Rueda trasera - Estructura de la rueda trasera: estas dos partes se unen mediante los cuatro tornillos comerciales que se incluyen en la compra de la rueda trasera (Fig 89.).

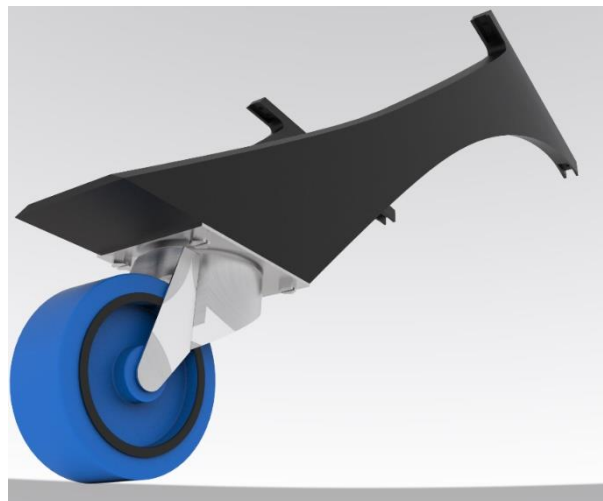


Fig 89. Unión del subconjunto 1.3

Toda pieza hecha de un material polimérico y que lo requiera para unirse con otra pieza, tendrá insertos roscados incluidos durante el proceso de fabricación para facilitar la inserción de los tornillos en estas piezas sin romperlas ni quebrarlas.

6.3. MATERIALES

Para seleccionar el material adecuado para la fabricación de la silla de ruedas hay que tener en cuenta muchos factores por lo que en esta parte del informe se estudian varios materiales que se puedan llegar a utilizar: tres metales y tres polímeros. La silla de ruedas tiene varias partes por lo que no es necesario utilizar el mismo material para todas ellas.

Metales

ACERO INOXIDABLE

El acero inoxidable es una aleación de hierro y carbono, en diferentes proporciones, que contiene por definición un mínimo de 10,5 % de cromo, lo que le proporciona una gran resistencia a la oxidación por la capa pasiva de óxido de cromo al entrar en contacto con la humedad al aire. Muchas aleaciones inoxidables también contienen níquel para mejorar aún más su resistencia a la corrosión.

A parte de sus envidiables características anticorrosivas, también posee excelentes propiedades mecánicas a temperatura ambiente entre las que se encuentran: buena ductilidad, buena elasticidad, buena dureza y buena resistencia al desgaste. Gracias a esa buena ductilidad, este material puede absorber impactos considerables sin que aparezca rotura o grietas. Estas características convierten al acero inoxidable en un buen material para la fabricación de estructuras que puedan soportar grandes pesos.

Tiene una elevada temperatura de fluencia (800°C) y una clasificación A2-s1, d0 de cara a resistencia al fuego y no desprende humos tóxicos. Se considera un material fácil de limpiar ya que los productos comunes de limpieza no lo manchan ni estropean. Que tenga un buen comportamiento ante el fuego y que sea fácil de limpiar son características interesantes para su uso en la silla de ruedas.

Por otro lado es un material totalmente reciclable y además es un producto inalterable y totalmente inerte en su relación con el ambiente que, aunque el producto a diseñar sea para el interior del domicilio, nunca está demás tenerlo en cuenta.

En cuanto a la fabricación, el acero inoxidable es un buen material para usar en fundición o moldeo y para realizar mecanizados. De igual modo se puede utilizar la deformación en caliente y, ocasionalmente, en frío, por lo que resulta un material que puede adoptar prácticamente cualquier forma deseada.

ZAMAK

Es una aleación de Zinc relativamente nueva compuesta principalmente por aluminio, magnesio y cobre, de ahí su nombre: Zamak.

Es un material barato, 100% reciclable, de buena resistencia mecánica y buena deformación plástica. Su característica más llamativa es que es completamente hipoalérgico y tiene una gran disposición para los recubrimientos decorativos galvánicos, lo que permite su uso sin peligro de reacciones alérgicas por parte de ningún usuario, y conseguir el acabado

superficial deseado para cualquier producto aunque, dependiendo del que sea, se puede manchar con facilidad pero sin perder su funcionalidad.

Tiene una densidad relativamente alta ($6,7 \text{ g/cm}^3$), un intervalo de fusión de $380\text{-}386^\circ\text{C}$, resistencia a la tracción de $280\text{-}350 \text{ N/mm}^2$, una dureza Brinell de $85\text{-}105$ y alargamiento de 3 al 8%. Estas características quizá no sean las mejores para una estructura pensada para soportar un gran peso, pero su utilización no resulta una idea tan alocada, aunque habría que utilizar unos grosores mayores que con el aluminio por posibilidad de que la plancha se curve.

Es un material que se mecaniza con dificultad pero que es muy estable dimensionalmente hablando, lo que proporciona un gran resultado ante su uso en moldeos, pudiéndose hablar incluso de centésimas con relativa facilidad. La aleación comercial más usada es el ZAMAK-5 (EN 1774).

Las características nombradas pueden desembocar en un material útil para la silla de ruedas a diseñar pero no resulta el material más adecuado para la totalidad del producto.

TITANIO

Es un metal de transición de color grisáceo bastante copioso en la corteza de nuestro planeta (el noveno más abundante). Destaca por su resistencia a la corrosión de diferentes clases de ácidos y por su dureza que no se ve mermada ante las temperaturas extremas.

Tiene un nivel reducido de toxicidad y un alto grado de biocompatibilidad lo que, junto con su constante dieléctrica y las otras características ya mencionadas, permite el uso de este material en una amplia gama de aplicaciones y lo convierten en uno de los mejores posibles para usar en prótesis.

Además de su gran resistencia, es especialmente ligero debido a su baja densidad ($4,54 \text{ g/cm}^3$). Puede fundirse a una temperatura de 1668°C , forjarse y soldarse, además de ser sometido a otros procesos.

Polímeros

POLIPROPILENO

Es un polímero termoplástico, parcialmente cristalino, que se obtiene de la polimerización del propileno (o propeno), que se usa en una gran variedad de productos.

Es más rígido que la mayoría de los termoplásticos con una gran capacidad de recuperación elástica. Posee una alta resistencia al impacto y una excelente compatibilidad con el medio, ya que resiste químicamente a la humedad y al calor sin deformarse. Por otro lado también goza de buena dureza superficial y buena estabilidad dimensional, propiedad muy importante en los polímeros de cara a la posibilidad de ser inyectados. Como ya se ha dicho, tiene buena resistencia química ante muchos solventes químicos, bases y ácidos pero, por el contrario, no ofrece una buena resistencia ante los rayos UV salvo que se le aplique alguna protección previa.

Es un material reciclable y de bajo coste, con alta resistencia a la fractura por flexión o fatiga, a la tensión y a la compresión, aunque de mínima resiliencia y resulta frágil a baja temperatura, aun así, son características muy útiles para una silla de ruedas de uso en el interior del domicilio.

Este polímero es de fácil moldeo con un punto de fusión de 160°C y muy buena soldabilidad, además de tener una gran aceptación de colores lo que permitiría hacer las piezas más complejas de la silla de ruedas a diseñar a la vez que permite darle una amplia variedad de colores al producto. También goza de poca absorción de agua.

ABS

Es el nombre dado a una familia de polímeros termoplásticos. También se le denomina plástico de ingeniería porque su elaboración y su procesamiento resultan más complejos que los de los plásticos comunes, y porque sus propiedades permiten su uso en ciertos campos de la ingeniería a los que otros polímeros no pueden acceder.

El nombre viene por los tres monómeros utilizados para su producción: acrilonitrilo, butadieno y estireno. Haciendo con estos tres monómeros una mezcla llamada sinergia se consigue que el producto final, el ABS, goce de mejores propiedades que su suma de forma individual. Cada monómero le proporciona una característica diferente a este polímero:

- Los bloques de acrilonitrilo proporcionan rigidez, resistencia a posibles ataques químicos y estabilidad a altas temperaturas, así como dureza y resistencia a la fatiga.
- Los bloques de butadieno, que es un elastómero, aportan a la mezcla tenacidad a cualquier temperatura, resistencia al impacto y buena ductilidad a baja temperatura.
- Por último, el bloque estireno proporciona resistencia mecánica, brillo, dureza y cierta fluidez que facilita el procesado del material.

Es un polímero que destaca por combinar en un mismo material dos propiedades muy importantes e interesantes para un producto como una silla de ruedas, que son la resistencia a la tensión y la resistencia al impacto, además de ser un material bastante liviano. Estéticamente hablando resulta un material opaco y amorfo aunque permite la pigmentación en la mayoría de los colores.

Estas buenas propiedades se ven acompañadas de una facilidad para el procesado que aumentan los campos de uso de este material. La mayoría no son tóxicos y, aunque no son altamente inflamables, sí que mantienen la combustión, pudiendo aplicar algún tipo de retardante de llama que lo evite.

Es un material relativamente barato y con una temperatura de fusión baja (204-238°C) lo que facilita que pueda ser extruido y moldeado por inyección, soplado y prensado e incluso utilizado en impresión 3D, lo que deja pocas limitaciones de diseño para este polímero y permite realizar formas complejas. Del mismo modo resulta fácil de mecanizar, lijar, pegar y pintar. Tiene una resistencia a la tracción de 46 MPa, una fuerza flexible de 74 MPa y una tasa de reducción de 0,5 a 0,7%. Todas estas propiedades y facilidades de mecanizado hacen de este material un material muy adecuado para la estructura y demás partes de la silla de ruedas a diseñar.

POLIESTIRENO

Se trata de un polímero termoplástico que, estructuralmente, se compone de una cadena larga de carbono e hidrógeno, con un grupo fenilo unido cada dos átomos de carbono.

En general este material tiene baja resistencia al impacto, muy baja elongación y elevada fuerza de tensión. Es liviano, frágil y sufre termofluencia. Estas características no hacen que este material sea recomendable para este tipo de productos. Por otro lado, sí que es un polímero resistente a químicos orgánicos y al agua y puede ser procesado en un amplio rango de temperaturas. También se trata de un material reciclable, de buena soldabilidad y buena estabilidad dimensional. Es un excelente aislante térmico, acústico y eléctrico.

Tiene una densidad de $1,04 \text{ g/cm}^3$, un módulo elástico de 1,2 a 2,6 GPa, una resistencia a la tracción de 35,9 a 56,5 MPa y una resistencia a la compresión de 31,6 a 61,8 MPa.

Tras barajar las distintas opciones expuestas se decide que el ABS es el material más recomendable para la totalidad de la pieza a excepción de las “uniones B” que se realizan en acero inoxidable.

Se elige el ABS tanto para el respaldo, como para las tres partes de la “estructura B2”, la estructura de la rueda trasera y la parte inferior del asiento, por ser uno de los polímeros con mejores propiedades mecánicas pero que sin embargo tiene grandes propiedades para el moldeo por su baja temperatura de fusión (proceso de fabricación que interesa para las formas complejas de este producto) y para el mecanizado. Por otra parte, admite perfectamente tanto ser pintado como incluir pigmentación durante el proceso de inyección. Además de no ser excesivamente caro.

Por otro lado, se ha elegido el acero inoxidable para las “uniones B” por la cantidad de piezas pequeñas que tiene y que no sería rentable realizar a base de inyección de polímeros, es más sencillo y barato realizarlo a partir de planchas de acero inoxidable y aplicándole un par de mecanizados posteriores. Este material es el más recomendable para este tipo de piezas y trabajos. Además, se necesita de un material con excelentes propiedades mecánicas ya que serán las piezas que soporten el peso del usuario y de la propia silla, y el acero inoxidable cumple todos los requisitos para estas partes de la silla de ruedas. También se tiene en cuenta su gran resistencia a la oxidación, que facilita la limpieza del producto y alarga su vida útil.

Tanto para el asiento como para el respaldo se utiliza una tela, mientras que la malla del respaldo que aporta comodidad y ergonomía es de nylon como la mayoría de las sillas del mercado.

6.4. ACABADOS SUPERFICIALES

Se buscan algunos acabados superficiales para hacer un producto más atractivo para el cliente. En el proceso de inyección del ABS se añade granza colorante para conseguir un acabado de la mayor parte de la silla en negro mate consiguiendo un producto más elegante, menos para la parte inferior del asiento (elemento 1.2.1.1.2), que también es ABS, que se le aporta un color más grisáceo. A los acolchados tanto del asiento (elemento 1.2.1.2) como del respaldo (elemento 2.3) se les aplica un tapizado azul oscuro, mientras que la malla de nylon (elemento 2.2) se mantiene en negro. Las partes fabricadas en acero inoxidable se dejan en su acabado original ya que aporta un color plateado brillante que contrasta con el negro y llama la atención.

Para darle un punto de vista más personalizable a la silla de ruedas y que cada usuario se sienta aún más cómodo cuando la utilice, se ha decidido que las telas utilizadas en la silla de ruedas tengan una variedad de cinco colores: azul (el de fábrica), rojo, naranja, verde y amarillo. Para darle un toque más moderno y atrevido existe la posibilidad de pintar, si el cliente lo desea, la parte del reposapiés (elemento 1.2.4) que se une a la pata derecha (elemento 1.2.2) del mismo color que el tapizado de los acolchados.



Fig 90. Acabado superficial de fábrica.



Fig 91. Acabado superficial 1.



Fig 92. Acabado superficial 2.



Fig 93. Acabado superficial 3.



Fig 94. Acabado superficial 4.



Fig 95. Acabado superficial 5.

6.5. VIABILIDAD FÍSICA DE LA SILLA DE RUEDAS

Para comprobar la viabilidad física y la ergonomía del producto se comparan las medidas antropométricas establecidas inicialmente con las medidas del producto final. También, con ayuda del programa informático NX Nastran, se analizan los ángulos de confort y se hace un estudio ergonómico de los dummies de la mujer y del hombre por separado, comprobando así que la silla de ruedas resulta ergonómica para la mayoría de la población.

Tabla comparativa de las medidas esperadas - Producto

	Medidas antropométricas (mm)	Medidas del producto (mm)
Anchura del asiento Anchura de cadera	425	425
Anchura del respaldo Anchura biacromial	436	385
Profundidad del asiento Longitud rodilla-nalga¹	541	532
Altura del asiento Altura del poplíteo	419	421
Altura del respaldo Altura sentado	936	841
Anchura del reposapiés Longitud del pie	253	130
Longitud del apoyabrazos Longitud codo-dedos	448	-
Distancia entre apoyabrazos Anchura entre codos¹	551	-
Altura apoyabrazos Altura del codo sentado	224	-

Las medidas obtenidas en el producto no son exactamente las establecidas en el punto “5. Requisitos de diseño”, pero sí que se acercan bastante y, con las imágenes siguientes del estudio ergonómico (Fig 99. y Fig 103.), se confirma que son medidas con las que se podría hacer una silla de ruedas funcional y ergonómica ya que también hay que tener en cuenta que las medidas antropométricas no son exactas y cada año varían. Además, como ya se dijo también en el punto

“5. *Requisitos de diseño*”, resulta muy complicado mantener todas las medidas establecidas y, las menos importantes, son las que se van adaptando a las más importantes.

La anchura del asiento es la única medida que esta exactamente igual a las medidas antropométricas, esto es importante porque ya se estableció como la medida más importante de todas, a partir de ésta van variando un poco las demás. La anchura del respaldo sí que es un poco más reducida que su medida antropométrica establecida, esto es porque se ve afectada por el ancho del asiento por su forma de unión. Pero se tiene en cuenta que también se ha buscado un respaldo que se pueda quitar con facilidad y la medida obtenida no impide la comodidad del usuario.

La profundidad del asiento y la altura del asiento, dos medidas muy importantes también, se diferencian en pocos milímetros de sus medidas antropométricas correspondientes por lo que se consideran correctas. Por su parte la altura del respaldo es una medida que se ve más reducida en comparación con su equivalente antropométrica, pero esto es debido a que se ha decidido que el respaldo sólo llegue a media espalda, mientras que la medida antropométrica está establecida hasta los hombros.

La anchura del reposapiés también es una medida que ha resultado más pequeña que la longitud de los pies, esto se debe a que se ha hecho un reposapiés que no cubra todo el largo del pie, ya que no es necesario, si no que cubra lo suficiente para que el pie no se caiga. Las últimas tres medidas, todas relacionadas con el reposabrazos, no se han tenido en cuenta ya que la silla de ruedas carece de esta parte.

■ Ángulos de confort

Es necesario verificar si los diversos valores angulares del cuerpo se encuentran incluidos en los rangos de movilidad o de desplazamiento que las personas pueden adoptar para alcanzar una condición de confort. La evaluación se efectúa de manera independiente para las distintas zonas del cuerpo dividiéndolo en: tronco, cabeza y cuello, brazo y otras partes del cuerpo.

De todos los posibles ángulos de confort a estudiar los que interesan para la silla de ruedas son los siguientes:

Posición	Ángulo de confort	Ángulo obtenido
Tronco flexionado con respecto a la vertical (espalda)	De 90+10° a 90+20°	90+15°
Abducción del torso (espalda)	≤ 30°	20°
Pierna flexión-extensión (apoyapiés)	De 95° a 120°	105°
Fémur flexión-extensión (asiento)	De 90° a 110°	100°

Las medidas de los ángulos del producto entran dentro de los rangos establecidos como ángulos de confort. Aun así, que los ángulos son correctos se confirma con el análisis ergonómico que se muestra a continuación.

Dummy de la mujer



Fig 96. Vista frontal del dummy de la mujer.



Fig 97. Vista lateral del dummy de la mujer.

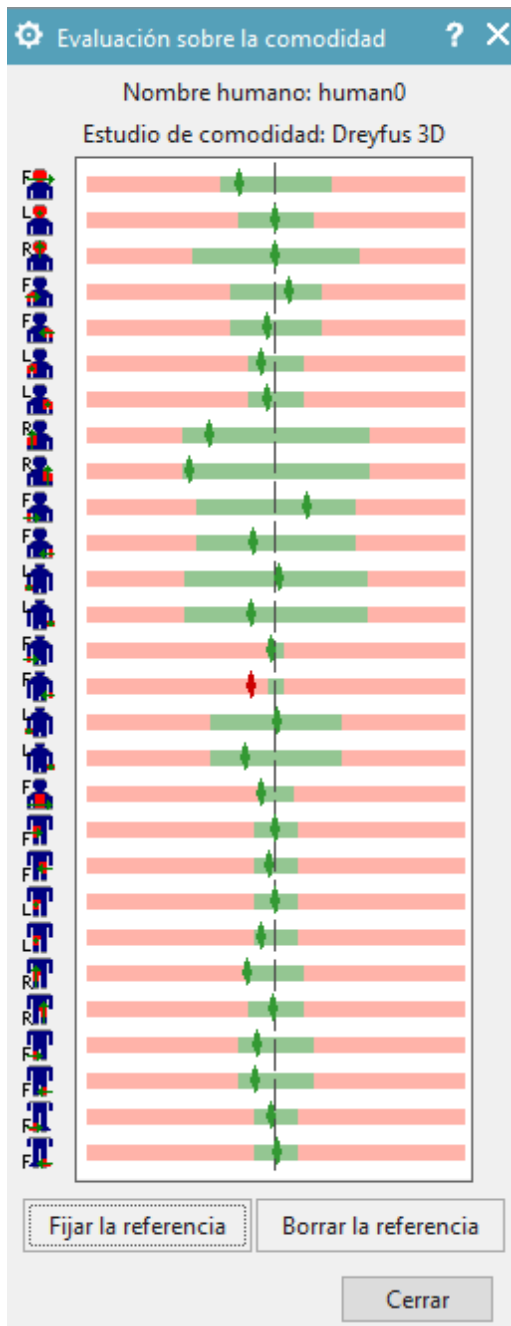


Fig 98. Análisis ergonómico del dummy de la mujer.

Fig 99. Cuadro del análisis ergonómico del dummy de la mujer.

Como se observa en las imágenes adjuntadas el dummy de la mujer del percentil 5 se adapta perfectamente a la silla de ruedas a excepción de la altura del asiento que deja un poco en el aire los pies de los usuarios de menor estatura. En la Fig 99 se muestra el cuadro del análisis ergonómico del dummy de la mujer que confirma la comodidad y ergonomía de la silla. La parte en rojo relacionada con el brazo izquierdo se obvia por la falta de reposabrazos en el diseño final de la silla de ruedas.

Dummy del hombre



Fig 100. Vista frontal del dummy del hombre.



Fig 101. Vista lateral del dummy del hombre.

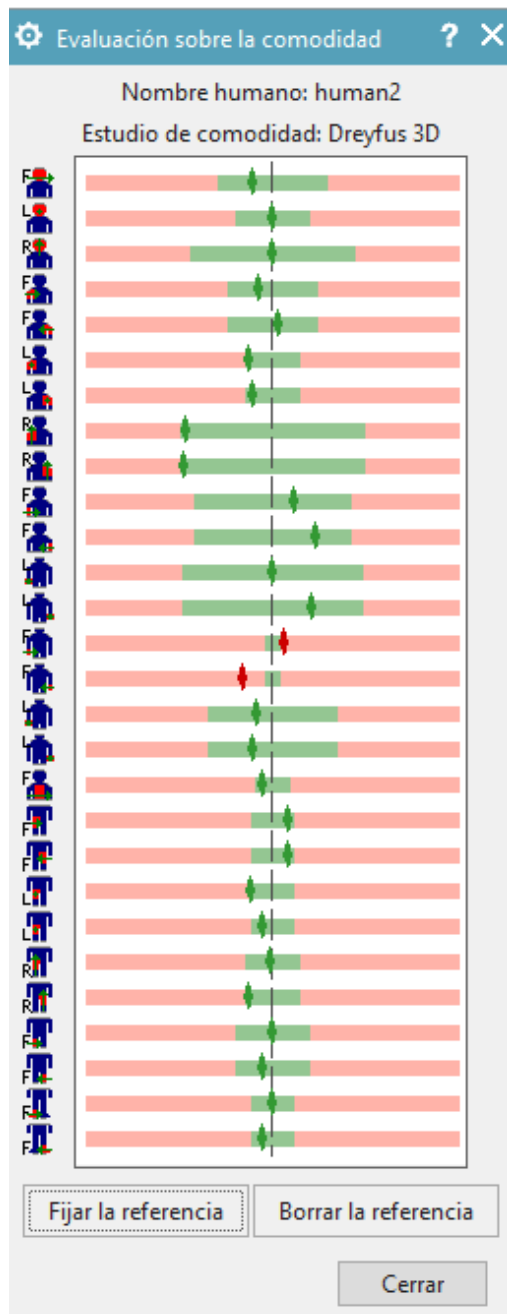


Fig 103. Cuadro del análisis ergonómico del dummy del hombre.

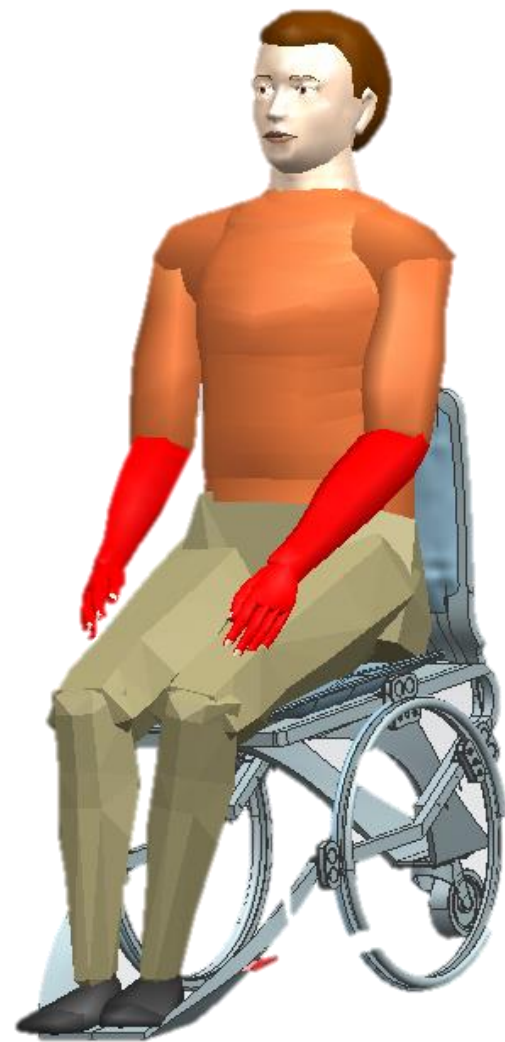


Fig 102. Análisis ergonómico del dummy del hombre.

Como se observa en las imágenes adjuntadas el dummy del hombre del percentil 95 se adapta perfectamente a la silla de ruedas por lo que los usuarios de mayor estatura no tengan ningún problema. En la Fig 103 se muestra el cuadro del análisis ergonómico del dummy del hombre que confirma la comodidad y ergonomía de la silla. La parte en rojo relacionada con los brazos se obvian por la falta de reposabrazos en el diseño final de la silla de ruedas.

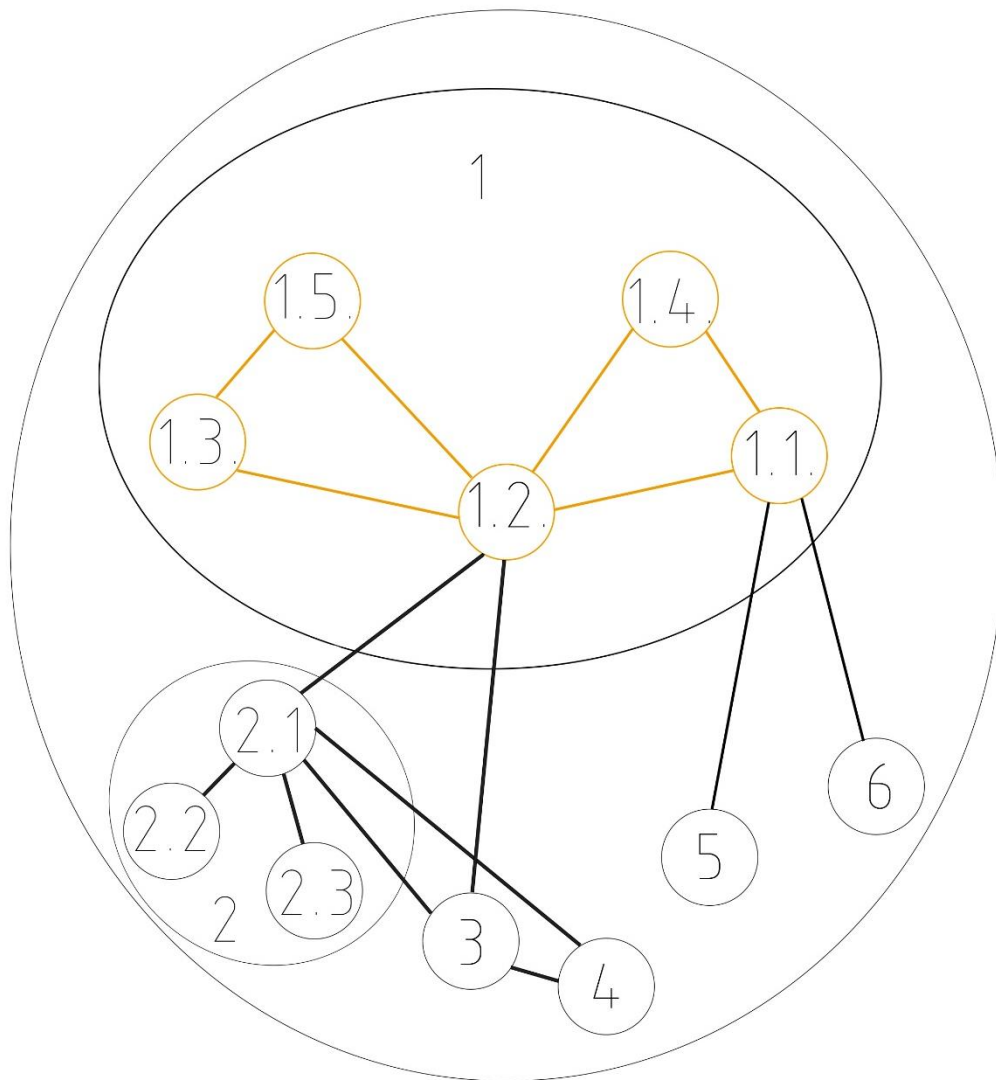
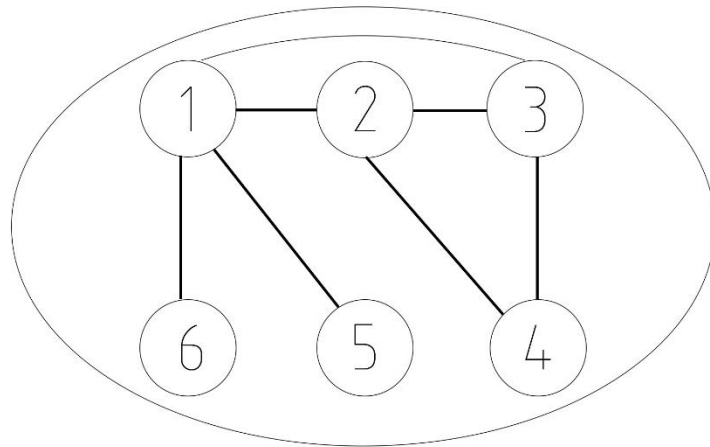
6.6. VIABILIDAD ECONÓMICA

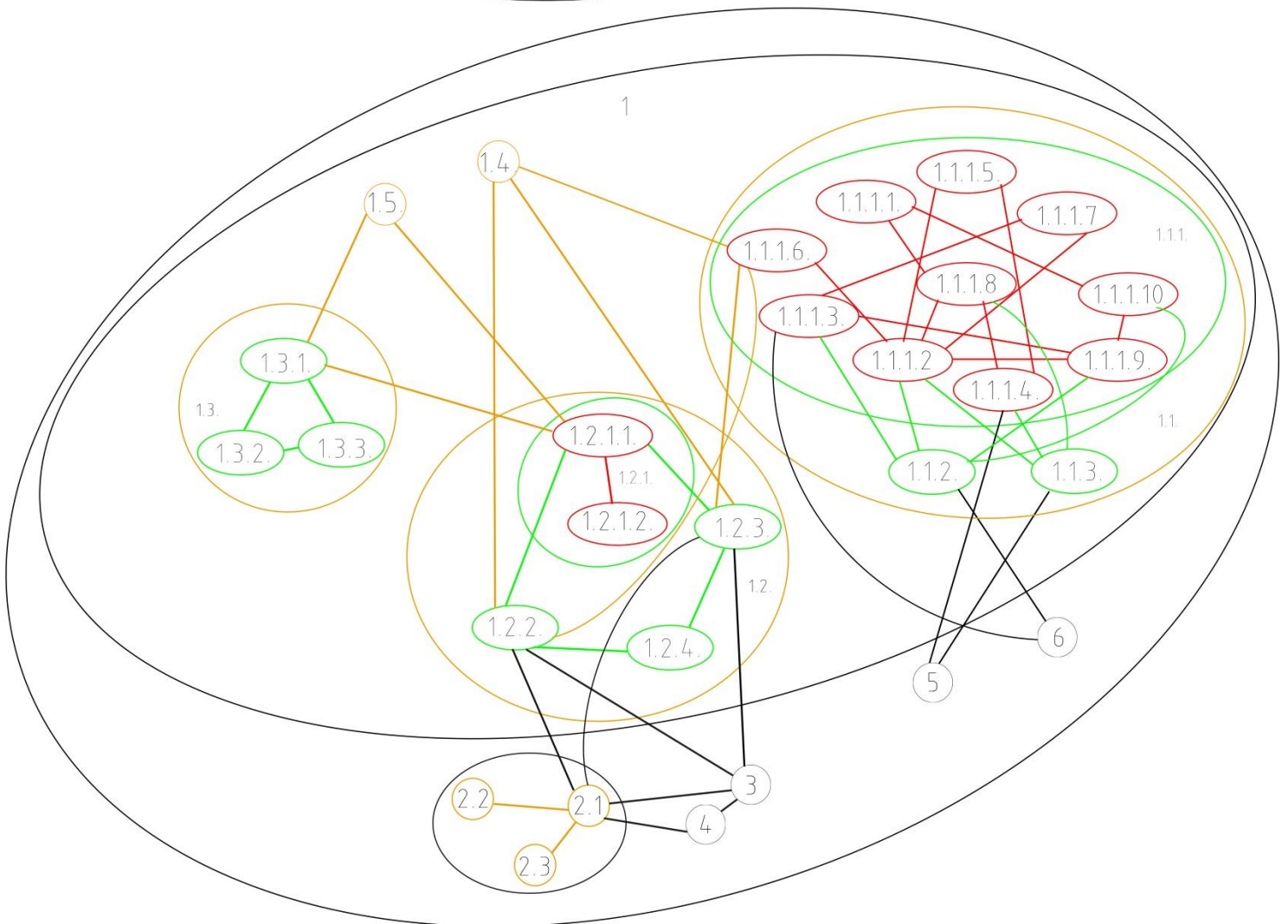
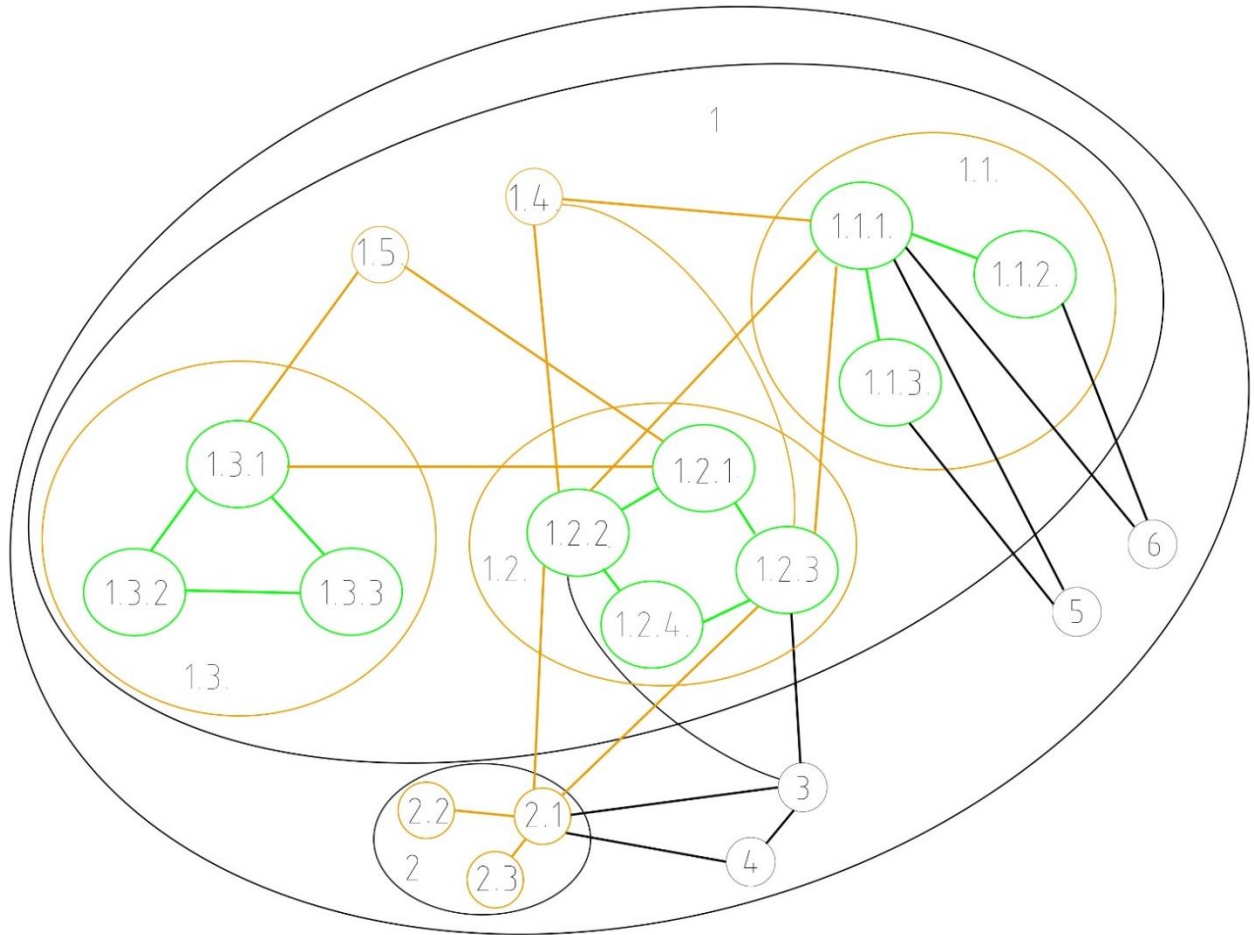
En este apartado se realiza una factura reducida para hacerse una idea de lo que puede llegar a costar una unidad de la silla de ruedas diseñada. Se utilizan términos muy generales como material, maquinaria o montaje. También se le aplica el I.V.A. oportuno. Para un precio más detallado y concretado mirar el apartado “Estado de mediciones/Presupuesto”.

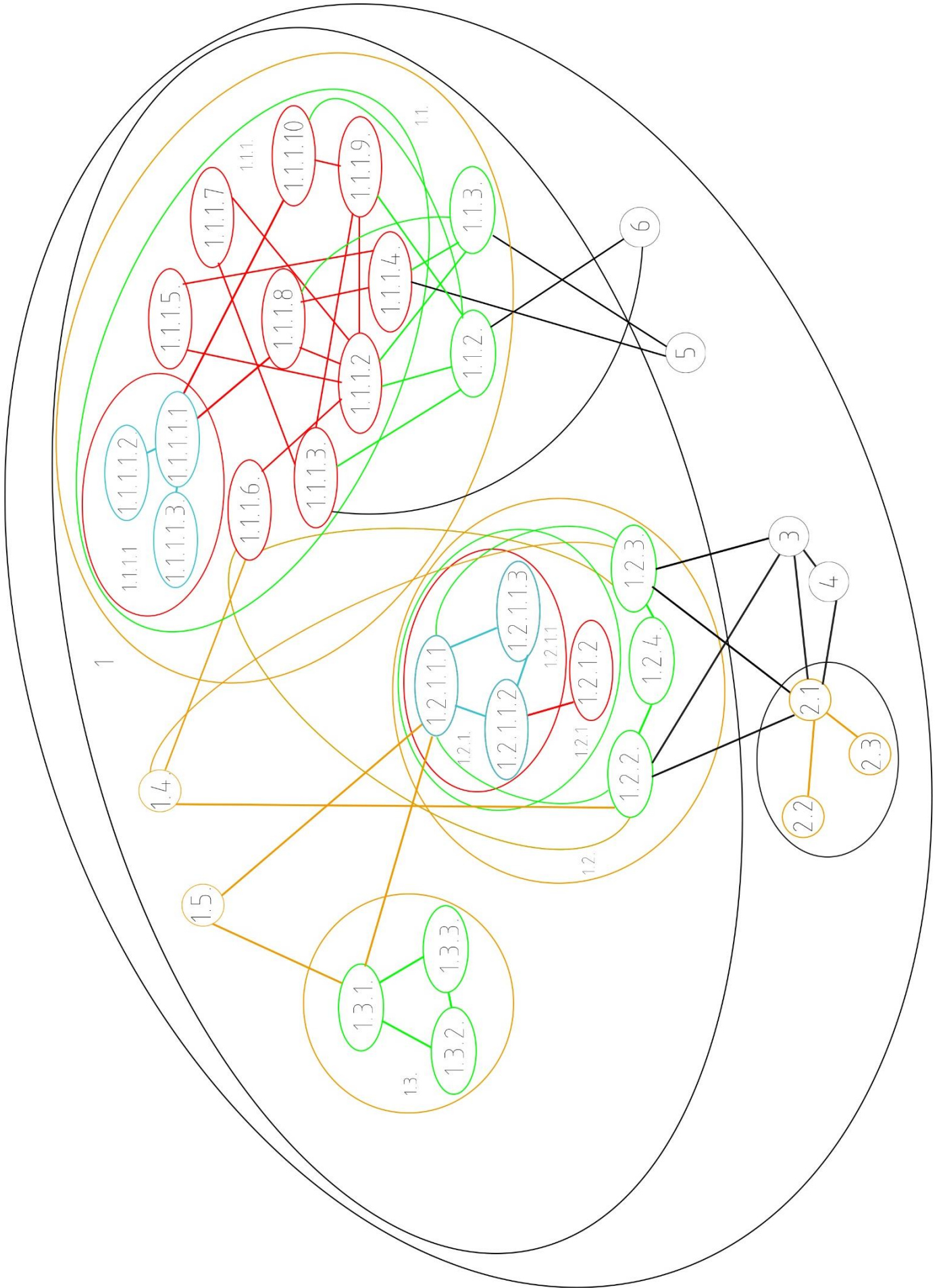
Concepto	Cantidad	Base	Total
Material polímero ABS	5000 gr.	1,15 €/kg.	5,75 €
Material acero inoxidable	600 gr.	1,5 €/kg.	0,9 €
Maquinaria/operario	10 Uds.	10 €/Ud.	100€
Montaje/operario	10 Uds.	10 €/Ud.	100 €
I.V.A. 21%			206,65
TOTAL €			250,0465

Aunque sea un precio aproximado, comparado con la competencia no se encuentra entre las sillas de ruedas más caras, pero tampoco entre las más baratas. Se encuentra en un puesto intermedio, en lo que a precio se refiere, en las sillas de ruedas sin motor. Teniendo en cuenta las ventajas que ofrece y el diseño innovador y moderno se considera que es un precio justo y que no es demasiado excesivo.

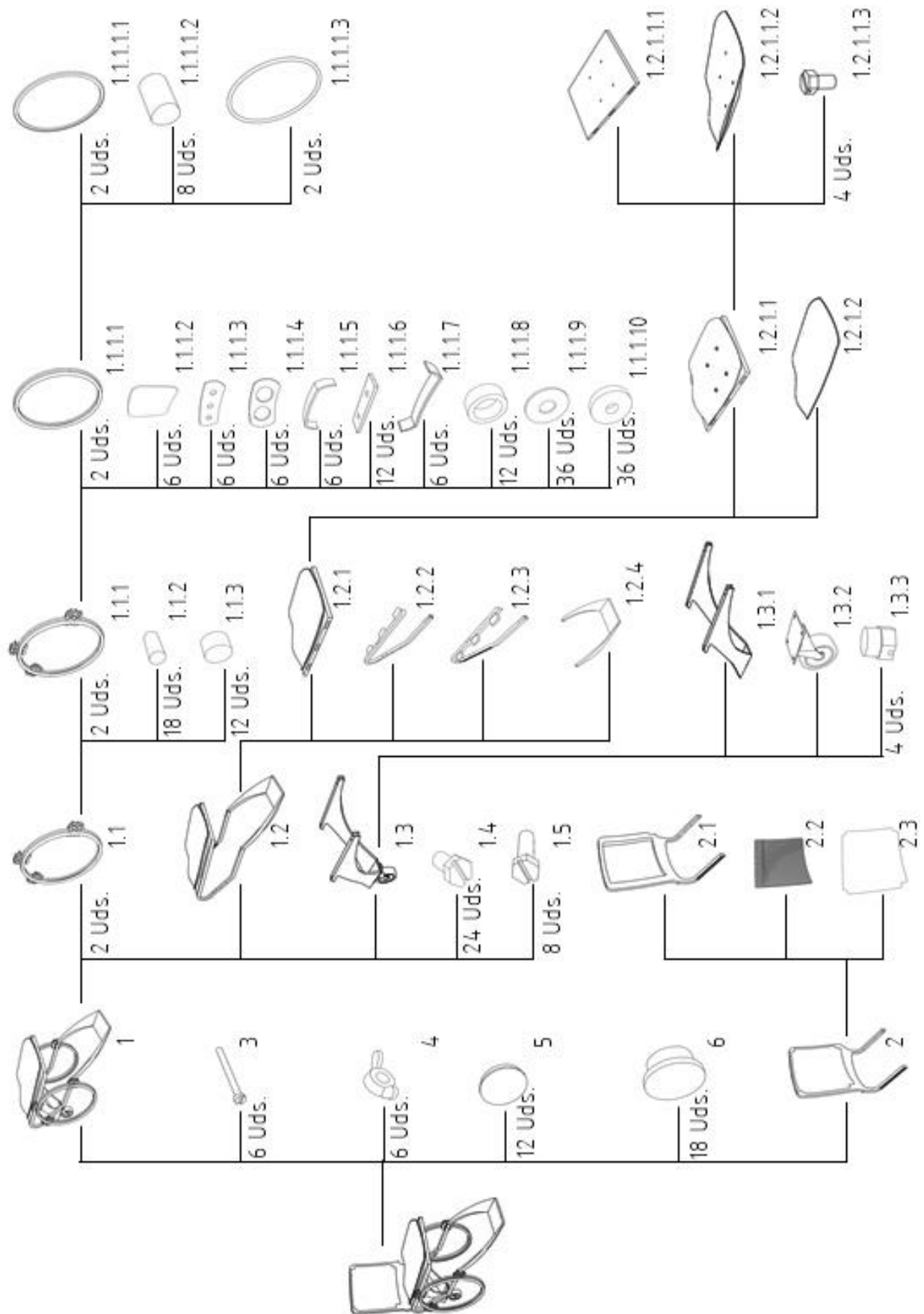
6.7. DIAGRAMA SISTÈMICO DEL PRODUCTO







6.8. ESQUEMA DE DESMONTAJE DEL PRODUCTO



6.9. ANÁLISIS ESTRUCTURAL

Estudio de estabilidad

Se realiza un estudio de estabilidad lateral, uno de estabilidad frontal y uno de estabilidad trasera de la silla de ruedas que confirman la funcionalidad del producto. La representación simbólica del producto con sus esfuerzos y reacciones siguen las normas *UNE-EN 1022-2005* y *UNE-EN 1729-2:2012+A1*.

Estabilidad lateral

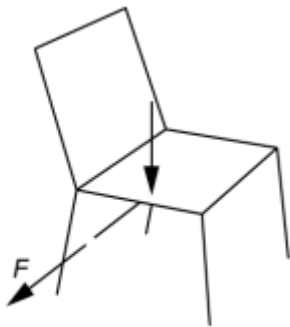


Fig 104. EN 1729-2, estabilidad lateral.

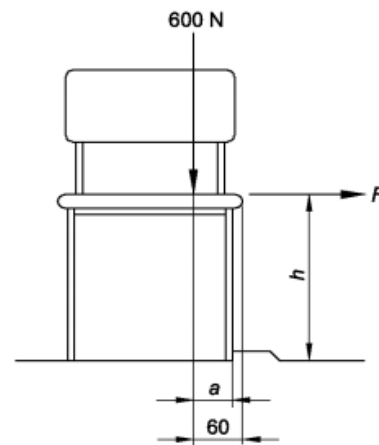
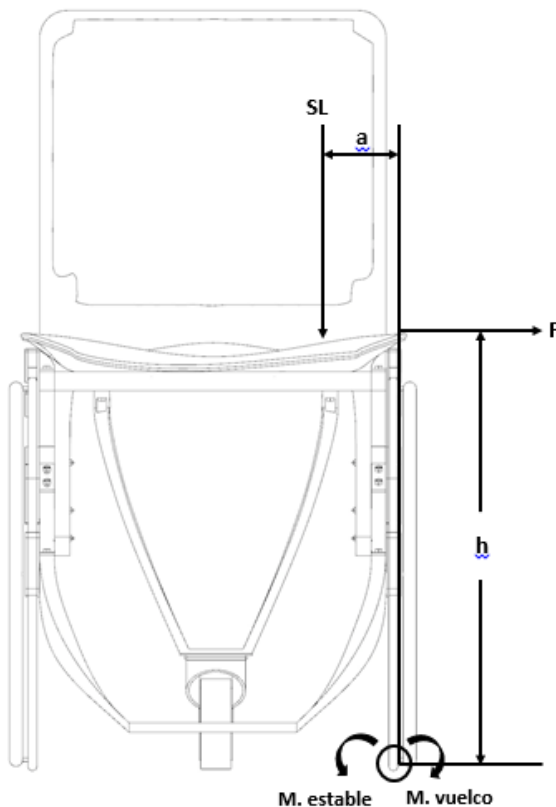


Fig 105. EN 1022, estabilidad lateral.



$SL = 600N$ por normativa.

$F \geq 20N$ por normativa.

$h = \text{altura del asiento} = 421 \text{ mm.}$

La estabilidad de la silla ocurre cuando:

$$M_{estable} \geq M_{vuelco}$$

$$SL \cdot 60 \geq F \cdot h$$

$$600N \cdot 60mm \geq 20N \cdot 421mm$$

$$36000Nmm \geq 8420 Nmm$$

Estabilidad correcta

Estabilidad frontal

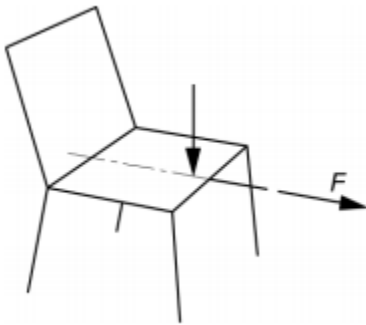


Fig 106. EN 1729-2, estabilidad frontal.

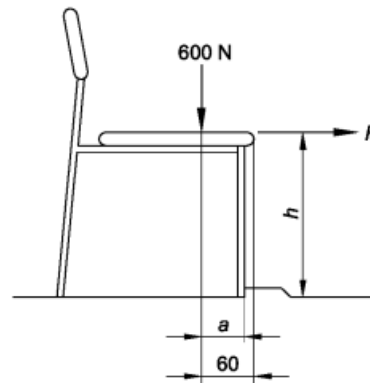
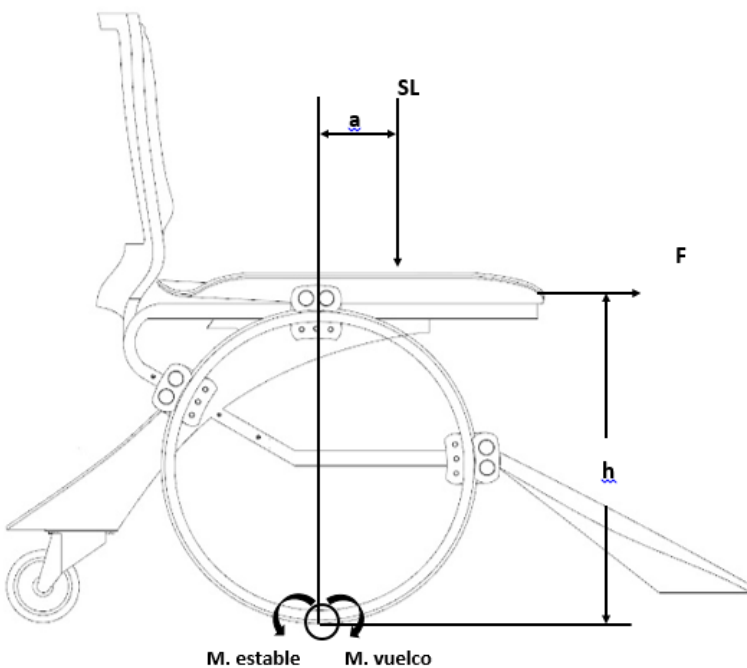


Fig 107. EN 1022, estabilidad frontal.



SL = 600N por normativa.

F ≥ 20N por normativa.

h = altura del asiento = 421 mm.

La estabilidad de la silla ocurre cuando:

$$M_{estable} \geq M_{vuelco}$$

$$SL \cdot 60 \geq F \cdot h$$

$$600N \cdot 60mm \geq 20N \cdot 421mm$$

$$36000Nmm \geq 8420 Nmm$$

Estabilidad correcta

Estabilidad trasera

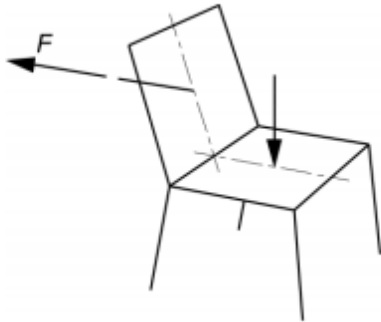


Fig 108. EN 1729-2, estabilidad frontal.

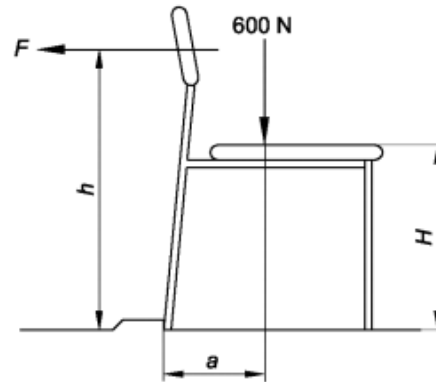
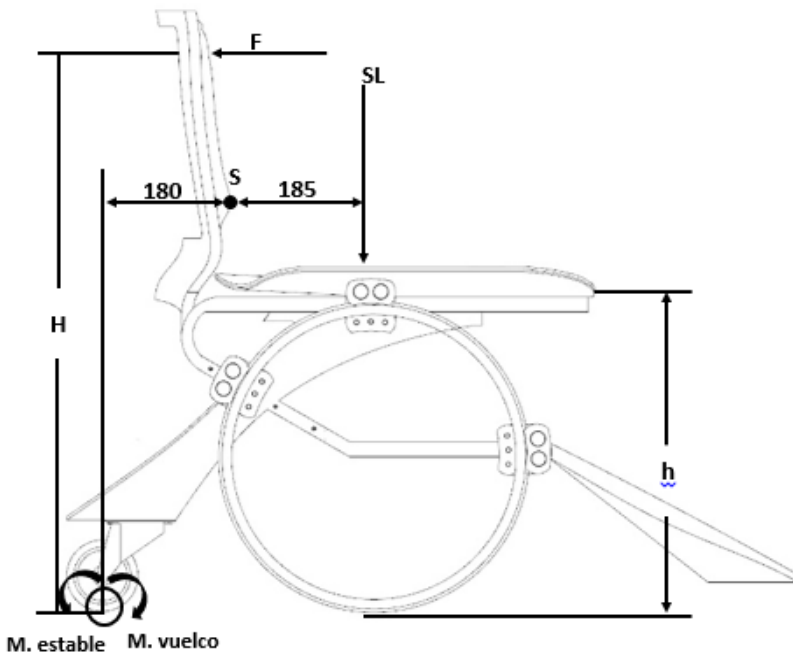


Fig 109. EN 1022, estabilidad frontal.



SL = 600N por normativa.

F = 180N por normativa.

h = altura del asiento = 421 mm.

H = h+300mm, por normativa.

S = extremo del respaldo más cercano al asiento.

Distancia S-SL = 185mm por normativa

La estabilidad de la silla ocurre cuando:

$$M_{estable} \geq M_{vuelco}$$

$$SL \cdot 60 \geq F \cdot h$$

$$600N \cdot 60mm \geq 180N \cdot 421mm$$

$$36000Nmm \geq 75780Nmm$$

Estabilidad correcta

Estudio estructural del respaldo

Debido a la forma de unión entre el respaldo y el asiento, que es mediante seis tornillos, es necesario hacer un estudio estructural para comprobar que no se va a romper cuando el usuario se apoye. Para realizar correctamente este ensayo se sigue la norma *EN 1728:2012, 6.4*.

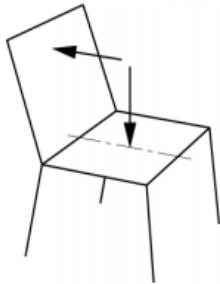


Fig 109. EN 1728:2012, carga estática del asiento y el respaldo de las sillas.

Con ayuda del programa informático NX Nastran, se le aplica una fuerza de 350N, según normativa, a la cara de apoyo del respaldo y se le aplican restricciones fijas a los seis agujeros de los tornillos que son sus puntos de sujeción. Obteniendo como resultados un desplazamiento máximo de 152,66 mm y una tensión máxima de 189,38 MPa que se aplica sobre los tornillos superiores. Teniendo en cuenta que el programa informático indica que el módulo de Young del material ABS es de 200 MPa, se puede confirmar que el respaldo no se romperá ni deformará permanentemente durante su uso, por lo que se considera un diseño correcto.

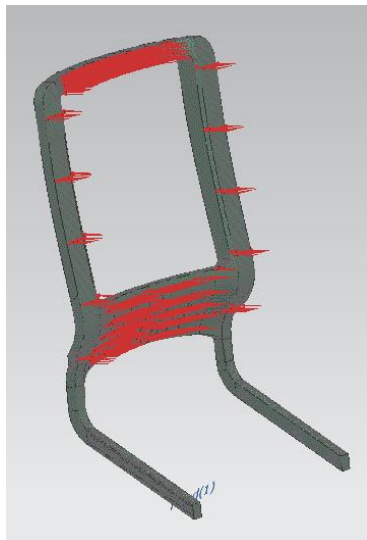


Fig 110. Aplicación de cargas y restricciones sobre el respaldo.

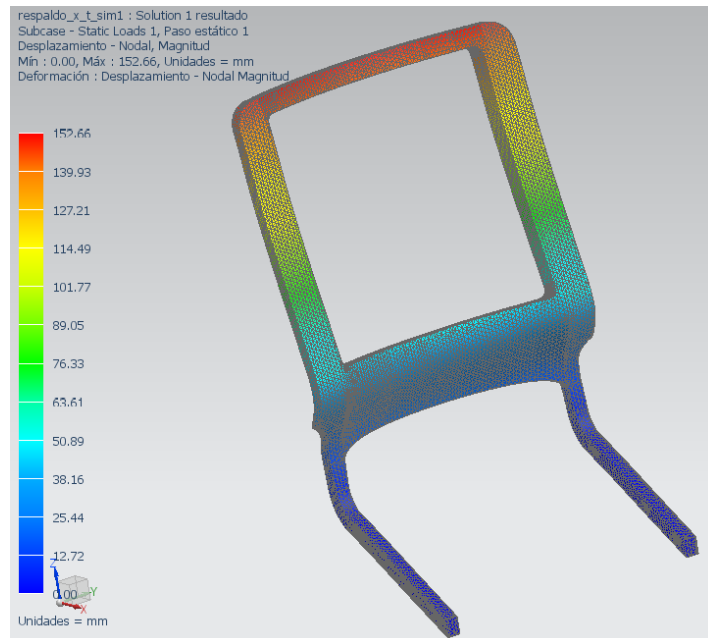


Fig 111. Deformación máxima del respaldo.

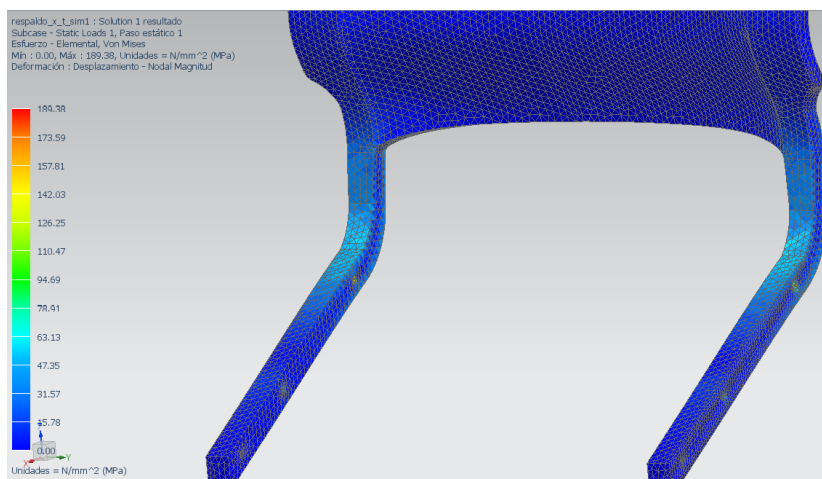


Fig 112. Tensión máxima del respaldo.

6.10. DIMENSIONADO PREVIO

Se muestra un dimensionado previo del conjunto del producto. En el apartado “Planos” se muestran los planos de los elementos, subconjuntos y conjunto del producto donde se especifican las medidas con más detalle.

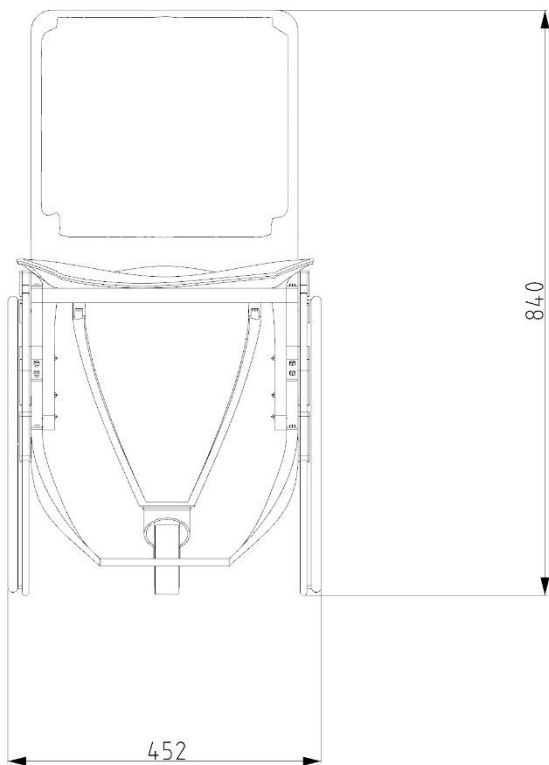


Fig 113. Alzado del dimensionado previo.

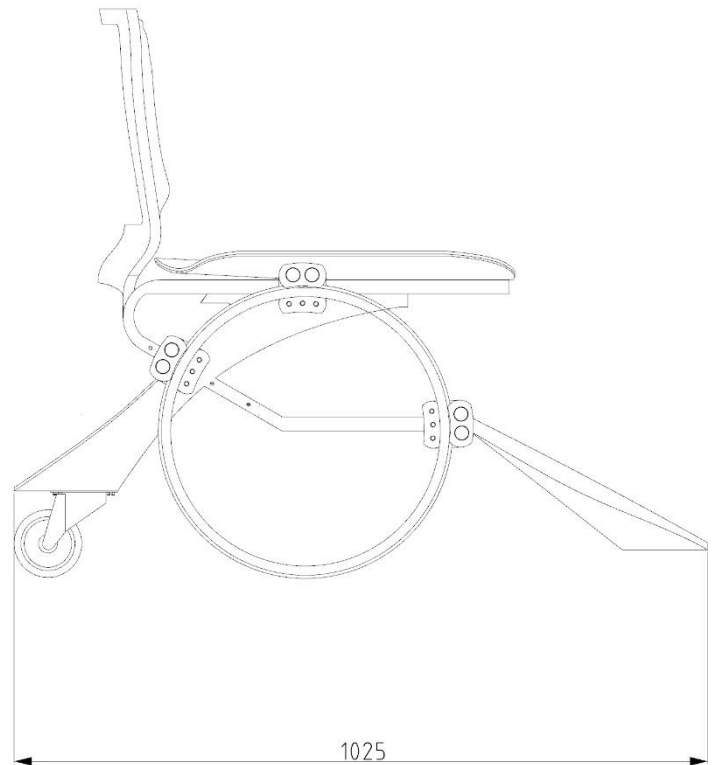


Fig 114. Perfil del dimensionado previo.

7. CONCLUSIONES

7.1. RESULTADO OBTENIDO

Tras el diseño final conseguido y los estudios pertinentes realizados, se puede concluir que el resultado de este trabajo de fin de grado cumple casi todos los objetivos iniciales que se planteaban en el apartado “2. *Antecedentes*” tras observar los resultados de la encuesta, como reducir el ancho de la silla de ruedas (conseguido acercando al máximo posible las ruedas a la estructura al reducir su tamaño) o facilitar el paso de la silla al resto de mobiliario (conseguido gracias a que el asiento pasa por encima de la rueda evitando cualquier obstáculo entre usuario y el resto de mobiliario), dos de los más importantes y valorados por los usuarios encuestados. Estructuralmente resulta un producto viable con un diseño innovador y moderno, aunque por la parte negativa cabe destacar que quizá se exceda el precio pensado inicialmente debido al elevado precio de los moldes para inyección y la dificultad para amortizarlos teniendo en cuenta que es un producto de pequeñas tiradas.

En cuanto a la ergonomía se puede concluir que se han conseguido unas medidas ergonómicas para la gran mayoría de la población con unos ángulos de confort óptimos, aunque hay que recordar que el percentil 5 de la mujer no alcanzaba el reposapiés, por lo que se podría cambiar alguna medida para corregir este error, sin influir en la ergonomía del otro dummy, el del percentil 95 del hombre.

7.2. ACABADOS SUPERFICIALES ALTERNATIVOS

En caso de que el producto consiga unas ventas considerables y salga rentable, se piensa en la posibilidad de aumentar un poco más las opciones de acabados superficiales y de personalización de la silla de ruedas, sobre todo del asiento. Por ejemplo, con la opción de no cambiar sólo la tela, si no la parte plástica inferior, pudiendo tenerla en varios colores como rojo, naranja o azul. O incluso en cambiar los materiales de la tela, pudiendo darle una textura más parecida al cuero consiguiendo una mayor calidad para posibles clientes de renta superior.



Fig 114. Acabado superficial alternativo 1.

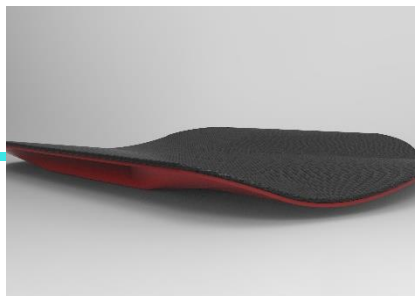


Fig 115. Acabado superficial alternativo 2.

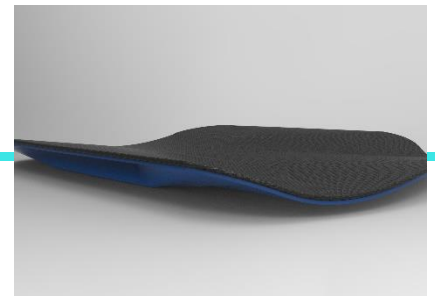


Fig 116. Acabado superficial alternativo 3.

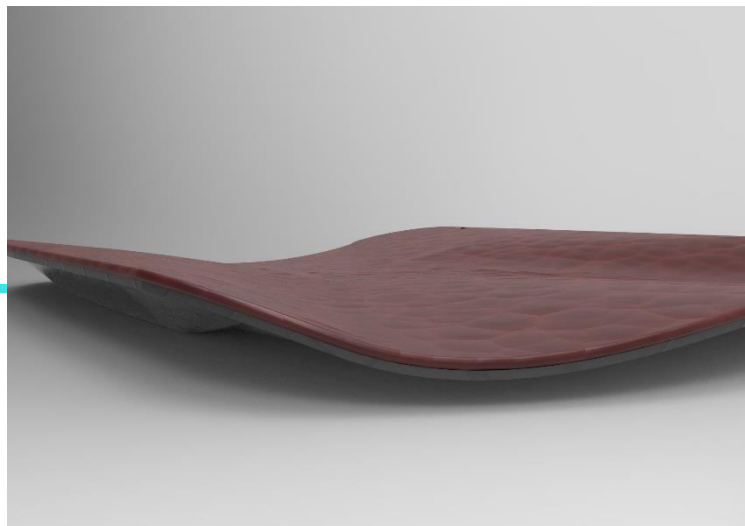


Fig 117. Acabado superficial alternativo simulando cuero.

7.3. AMPLIACIONES DEL DISEÑO

Tras obtener el resultado final se valora incluir varios extras al producto a parte de lo que sería el diseño principal:

- **Ampliación del respaldo:** se contempla la opción de aumentar la altura del respaldo pensando en esos usuarios que pasan más horas al día en la silla de ruedas. Tanto un respaldo más alto que cubra tanta espalda como cabeza, como una ampliación fácil de poner y quitar para el respaldo del actual del diseño. De este modo cuando el usuario vaya a pasar más rato en la silla de ruedas puede aumentar la altura para más comodidad y, cuando no vaya a pasar tantas horas, deja el respaldo original.
- **Frenos:** aunque en el diseño principal no se han instalado, se cree importante la inclusión de un sistema de freno que mantenga las ruedas estáticas, sin poder girar. Sobre todo, pensando en los momentos de cambiar a la cama o al sofá ya que resulta más sencillo realizar esta operación si la silla no se mueve al apoyarse en ella. Es una opción que se ha pensado bastante pero finalmente no se instaló en el diseño final, sería una gran opción instalarlo en diseños alternativos o posteriores. En las sillas de ruedas del mercado actual lo normal es encontrar un freno metálico que roza con la rueda haciendo que frene. Para un diseño como el aquí expuesto se buscaría un freno más moderno, que requiera de menos esfuerzo y que no desgaste tanto la goma de la rueda.
- **Reposabrazos:** aunque se ha dejado claro durante el informe que los reposabrazos no son importantes para esta silla de ruedas por las necesidades que exigen los clientes, no está de más tener la opción de incluir reposabrazos para aquellos que sí lo deseen. Para mantener la línea del diseño se piensa en reposabrazos que se puedan regular en altura y por supuesto que no entorpezcan la accesibilidad, por lo que deberían variar su altura hasta quedar a la altura del asiento o poder quitarse y volver a colocarse con facilidad.
- **Regulador de altura:** aunque sí que hay usuarios que han pedido la inclusión de un sistema regulador de altura en el diseño, finalmente no se ha podido realizar, por lo que se cree debería ser una de las primeras mejoras y ampliaciones. El sistema que se instale debe ser fácil de utilizar y accesible para la persona en la silla de ruedas, que se pueda accionar mediante una manivela, un botón o algo similar, imitando el mecanismo de un gato de coche, por ejemplo. Se evitan sistemas o mecanismos que requieran de ayuda de alguien más que no sea el propio usuario.
- **Rugosidad en el reposapiés:** aunque no es totalmente necesario, tampoco es descabellada la idea de hacer un acabado superficial en el reposapiés que tenga algún tipo de relieve o forma que mantenga más fijos los pies a la superficie. Si el reposapiés es totalmente liso cabe la posibilidad de que los pies del usuario se resbalen asiduamente, situación que convendría evitar.

ANEXOS

1. ELEMENTOS

En este apartado se muestran todos los elementos utilizados para la fabricación del producto. Se muestra proveedor y catálogo concreto de los elementos que no fabrique la propia empresa para justificar su utilización.

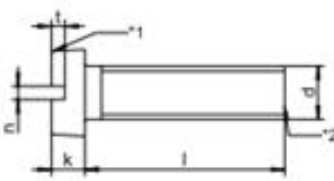

1.1. ELEMENTOS NORMALIZADOS

Se muestran los elementos normalizados utilizados en el diseño final.

Elemento 1.2.1.1.3.

Es el tornillo de unión entre la parte baja del asiento y parte central de la "estructura B2". Tornillo ranurado de cabeza cilíndrica de 16 mm de longitud y M10, página 51 catálogo "WASI norm".

sim. ISO 1207 - **DIN 84**
Tornillo cabeza cilíndrica
ranurado

dk	3.0	3.8	4.5	5.5	6.0	7.0	8.5	10.0	13.0	16.0
k	1.0	1.3	1.6	2.0	2.4	2.6	3.3	3.9	5.0	6.0
n	0.40	0.50	0.60	0.80	1.00	1.20	1.20	1.60	2.00	2.50
l	0.45	0.60	0.70	0.85	1.00	1.10	1.30	1.60	2.00	2.40
—	0.4x2.0	0.5x3.0	0.6x3.5	0.8x4.0	1.0x5.5	1.2x7.0	1.2x7.0	1.6x9.0	2.0x12.0	2.5x14.0
Long. / Ø	M1,6	M2	M2,5	M3	M3,5	M4	M5	M6	M8	M10
3	▲●	▲●	▲●	▲●						
4	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●				
5	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●				
6	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●		
8	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●		
10	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	
12	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●
14	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●
16	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●
18	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●
20		▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●
22		▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●
25		▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●
28		▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●
30		▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●
35			▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●
40				▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●
45				▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●
50				▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●
55				▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●
60				▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●
65					▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●
70						▲●	▲●	▲●	▲●	▲●
75						▲●	▲●	▲●	▲●	▲●
80						▲●	▲●	▲●	▲●	▲●
85						▲●	▲●	▲●	▲●	▲●
90						▲●	▲●	▲●	▲●	▲●
100						▲●	▲●	▲●	▲●	▲●
UN	1000	1000	1000	1000 ≥ 25 200	1000 ≥ 25 500	1000 ≥ 25 500	500 ≥ 25 200	500 ≥ 25 200	100	100 ≥ 60 50

Elemento 1.1.10.

Es el rodamiento pequeño de la "unión B". Rodamiento rígido de una hilera de bolas de acero inoxidable blindados d3mm, D10mm, B4mm, página 74 catálogo "ISB rodamientos y componentes".



RODAMIENTOS RÍGIDOS DE BOLAS - RADIAL DEEP GROOVE BALL BEARINGS

RODAMIENTOS RÍGIDOS DE UNA HILERA DE BOLAS DE ACERO INOXIDABLE BLINDADOS SEALED RADIAL STAINLESS STEEL DEEP GROOVE BALL BEARINGS

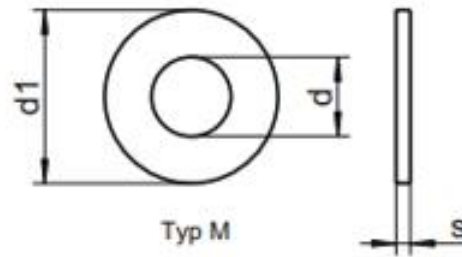


Dimensiones (mm) Dimension (mm)			Coeficiente de carga (kN) Load rating (kN)		Velocidad límite* Speed limit*	Peso (Kg) Weight (Kg)	Signa Designation
d (mm)	D (mm)	B (mm)	Dinámico Dynamic C	Estático Static C ₀			
1.5	4	3	0.112	0.033	104500	0.00014	SS 638/1.5-ZZ
2	5	2.3	0.153	0.047	90250	0.00018	SS 638/2-ZZ
	6	2.3	0.233	0.074	85300	0.00035	SS 619/2-ZZ
	6	3	0.233	0.074	85500	0.00035	SS 638/2-ZZ
3	6	3	0.212	0.083	76000	0.00035	SS 637/3-ZZ
	7	3	0.212	0.083	76000	0.00045	SS 638/3-ZZ
	8	3	0.382	0.126	71250	0.00067	SS 619/3-ZZ
	8	4	0.382	0.126	71250	0.0009	SS 639/3-ZZ
	10	4	0.382	0.126	59850	0.0013	SS 623-ZZ
4	9	3.5	0.440	0.170	66500	0.001	SS 626/4-ZZ
	9	4	0.440	0.170	66500	0.001	SS 638/4-ZZ
	11	4	0.593	0.220	59850	0.0017	SS 619/4-ZZ
	12	4	0.662	0.265	57000	0.0023	SS 604-ZZ
	13	5	0.777	0.274	50350	0.0031	SS 626-ZZ
	13	5	0.777	0.274	30400	0.0031	SS 624-2RS
5	16	5	0.905	0.358	45600	0.0054	SS 634-ZZ
	8	2.3	0.137	0.056	66500	0.00034	SS 627/5-ZZ
	11	4	0.529	0.240	57000	0.00062	SS 628/5-ZZ
	11	5	0.529	0.240	57000	0.0019	SS 638/5-ZZ
	13	4	0.726	0.319	50350	0.0025	SS 619/5-ZZ
	16	5	0.905	0.358	45600	0.005	SS 625-ZZ
	16	5	0.905	0.358	26600	0.005	SS 625-2RS
19	6	1.823	0.897	38000	0.009	SS 635-ZZ	

Elemento 1.1.1.9.

Es la arandela que hace de separador entre el rodamiento pequeño de la "unión B" y la pared de la estructura de la misma. Arandela WS 9246 d3, M3, página 299 catálogo "WASI norm".

WS 9246
Arandela
según NFE 25-514 M




d	para	d1	s
2	M2	5,5	0,3
2,5	M2,5	7,0	0,5
3	M3	8,0	0,8
4	M4	10,0	0,8
5	M5	12,0	1,0
6	M6	14,0	1,2
8	M8	18,0	1,5
10	M10	22,0	2,0
12	M12	27,0	2,5
14	M14	30,0	2,5
16	M16	32,0	3,0
18	M18	36,0	3,0
20	M20	40,0	3,0
22	M22	45,0	3,0
24	M24	50,0	4,0
27	M27	55,0	4,0
30	M30	60,0	4,0
33	M33	65,0	5,0
36	M36	70,0	5,0

Grado	UV
▲●	500
▲●	500
▲●	500
▲●	500
▲●	200
▲●	200
▲●	200
▲●	100
▲●	100
▲●	100
▲●	50
▲●	50
▲●	50
▲●	50
▲●	50
▲●	50
▲●	50
▲●	50

Elemento 1.1.1.8.

Es el rodamiento grande de la "unión B". Rodamiento Tipo aguja HK-1010, diámetro exterior de 14mm, diámetro interior de 10mm, catálogo "mootio components".



Rodamiento Diametro interior 10.00mm,
Diametro exterior 14.00mm, Tipo aguja, HK-1010

Para suministros y componentes mecánicos Rodamientos

Stock 15 u. Ref. 025432

2.80 €

Impuestos no incl.

1 ▼

COMPRAR

[3D Ver / Descargar 3D](#)

[Descripción](#)

[Plano](#)

Rodamiento Diametro interior 10.00mm, Diametro exterior 14.00mm, Tipo aguja

Especificaciones

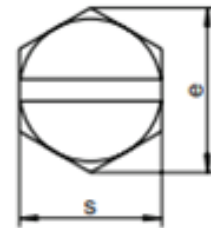
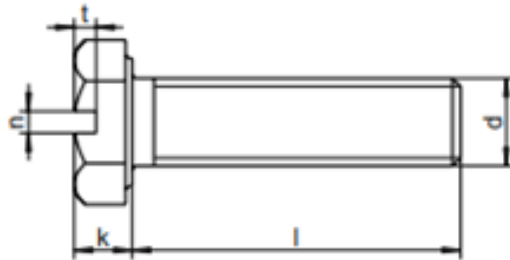
<ul style="list-style-type: none"> - Rodamiento de bolas - Diámetro externo: 14 mm - Denominación: HK-1010 	<ul style="list-style-type: none"> - Diámetro interior: 10 mm - Altura del rodamiento: 10 mm
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



Elemento 1.5.

Es el tornillo que une la estructura de la rueda trasera con la parte inferior de la parte central de la "estructura B2". Tornillo de rosca completa ranurado de cabeza hexagonal, de 20mm de longitud, M5, página 146 catálogo "WASI norm".

DIN 933 SZ - sim. ISO 4017 Tornillo de cabeza hexagonal rosca completa, ranurado



k max.	2,8	3,5	4,0	5,3
s	7	8	10	13
e	7,66	8,79	11,05	14,38
n	1,0	1,2	1,6	2,0
t	1,1	1,4	1,6	2,1
⊖	1,0X5,5	1,2X7,0	1,6X9,0	2,0X12,0
Long. / Ø	M4	M5	M6	M8
6	▲●	▲●		
8	▲●	▲●	▲●	
10	▲●	▲●	▲●	▲●
12	▲●	▲●	▲●	▲●
16	▲●	▲●	▲●	▲●
18		▲●	▲●	▲●
20		▲●	▲●	▲●
25		▲●	▲●	▲●
30		▲●	▲●	▲●
35		▲●	▲●	▲●
40		▲●	▲●	▲●
UV	1000	500	500 ≥ 16 200	200 ≥ 30 100

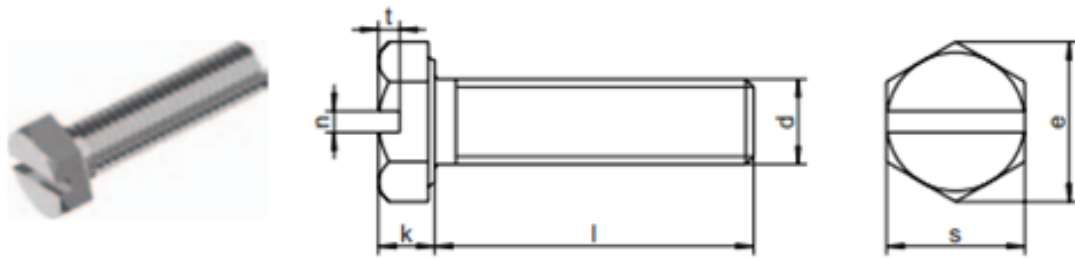
Elemento 1.4.

Es el tornillo que une la "unión B" con la "estructura B2". Tornillo de rosca completa ranurado de cabeza hexagonal, de 10mm de longitud, M5, página 146 catálogo "WASI norm".

DIN 933 SZ - sim. ISO 4017

Tornillo de cabeza hexagonal

rosca completa, ranurado

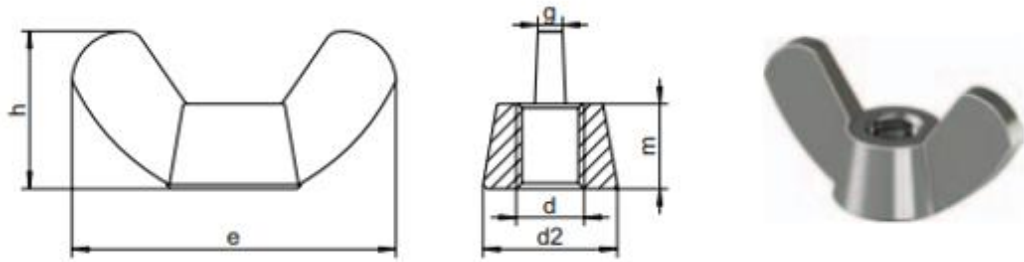


k max.	2,8	3,5	4,0	5,3
s	7	8	10	13
e	7,66	8,79	11,05	14,38
n	1,0	1,2	1,6	2,0
t	1,1	1,4	1,6	2,1
$\frac{e}{d}$	1,0x5,5	1,2x7,0	1,6x9,0	2,0x12,0
Long. / Ø	M4	M5	M6	M8
6	▲ ●	▲ ●		
8	▲ ●	▲ ●	▲ ●	
10	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●
12	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●
16	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●
18		▲ ●	▲ ●	▲ ●
20		▲ ●	▲ ●	▲ ●
25		▲ ●	▲ ●	▲ ●
30		▲ ●	▲ ●	▲ ●
35		▲ ●	▲ ●	▲ ●
40		▲ ●	▲ ●	▲ ●
UV	1000	500	500 ≥ 16 200	200 ≥ 30 100

Elemento 4.

Es la tuerca que presiona las uniones del respaldo con la “estructura B2”. Tuerca de mariposa tipo americano, M3, página 69 catálogo “WASI norm”.

sim. DIN 315 AF Tuerca de mariposa Tipo americano



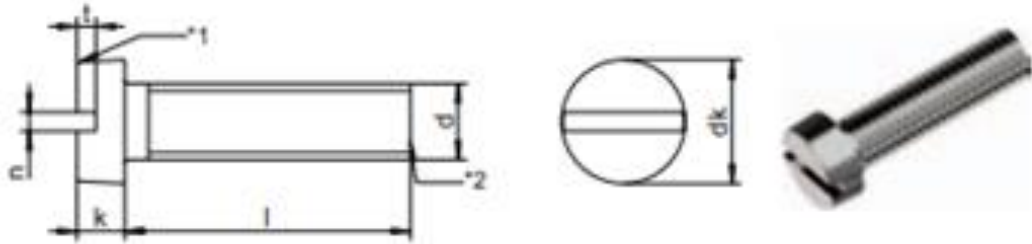
d	m	h	e	d2	g
M3	2,4	8,8	15,3	6,8	1,2
M4	2,9	8,8	17,6	8,0	1,6
M5	4,1	10,5	22,5	10,3	2,1
M6	5,1	12,9	27,8	12,7	2,5
M8	5,6	14,8	30,3	13,8	2,8
M10	6,8	17,3	36,2	16,5	3,3
M12	9,0	22,3	49,4	22,5	4,5
M14	10,0	30,8	52,7	26,0	6,0
M16	10,7	30,8	58,3	26,6	6,3
M18	12,2	31,2	66,5	29,3	7,2
M20	12,2	31,2	66,5	29,3	7,2

Grado	UV
▲ ●	100
▲ ●	100
▲ ●	100
▲ ●	100
▲ ●	100
▲ ●	100
▲ ●	50
▲ ●	50
▲ ●	20
▲ ●	10
▲ ●	10

Elemento 3.

Es el tornillo que une el respaldo con la "estructura B2". Tornillo ranurado de cabeza cilíndrica de 5 mm de longitud y M3, página 51 catálogo "WASI norm".

sim. ISO 1207 - **DIN 84**
Tornillo cabeza cilíndrica
ranurado



dk	3,0	3,8	4,5	5,5	6,0	7,0	8,5	10,0	13,0	16,0
k	1,0	1,3	1,6	2,0	2,4	2,8	3,3	3,9	5,0	6,0
n	0,40	0,50	0,60	0,80	1,00	1,20	1,30	1,60	2,00	2,50
l	0,45	0,60	0,70	0,85	1,00	1,10	1,30	1,60	2,00	2,40
—	0,4x2,0	0,5x3,0	0,6x3,5	0,8x4,0	1,0x5,5	1,2x7,0	1,2x7,0	1,6x9,0	2,0x12,0	2,5x14,0
Long. / Ø	M1,6	M2	M2,5	M3	M3,5	M4	M5	M6	M8	M10
3	▲●	▲●	▲●	▲●						
4	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●				
5	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●				
6	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●		
8	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●		
10	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	
12	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	
14	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	
16	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●
18	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●
20		▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●
22		▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●
25		▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●
28		▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●
30		▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●
35				▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●
40				▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●
45				▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●
50				▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●
55				▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●
60				▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●	▲●
65						▲●	▲●	▲●	▲●	▲●
70						▲●	▲●	▲●	▲●	▲●
75						▲●	▲●	▲●	▲●	▲●
80						▲●	▲●	▲●	▲●	▲●
85						▲●	▲●	▲●	▲●	▲●
90						▲●	▲●	▲●	▲●	▲●
100						▲●	▲●	▲●	▲●	▲●
UV	1000	1000	1000	1000 ≥ 25 200	1000 ≥ 25 500	1000 ≥ 25 500	500 ≥ 25 200	500 ≥ 25 200	100	100 ≥ 60 50

1.2. ELEMENTOS COMERCIALES

Se muestran los elementos comprados a otras empresas utilizados en el diseño final.

■ Elementos 1.3.3. y 1.3.2.

Es la rueda trasera y los tornillos que la unen con su estructura, se cuenta como un solo elemento comercial porque con la compra de la rueda vienen incluidos los tornillos. Rueda giratoria Tente, 902202, catálogo "Tente".

Ruedas giratorias Tente, 902202, 150kg

Código RS: 454-1123 | Nº ref. fabric.: 902202 | Fabricante: Tente



Elemento 6.

Es el tapón grande de la “*unión B*”. Tapón en forma de barril polietileno negro, d21.7mm, catálogo “*Essentra components*”.

Tapones En Forma De Barril
Moss

Poliétileno PEED Natural / Negro

- Tapones de uso general para una gran variedad de aplicaciones.
- Disponibles de agujero y sin agujero.
- Los tapones convienen asegurar un ajuste seguro.




Ref/No.	Cant.	Tipo	Para Tapones de Waco	Ø	Ø	H	H				
				(mm)	(mm)	(mm)	(mm)				
1212	Natural	1	-	4.3	4.4	10.0	10.0	Pres	Ø	Muestras	Comprar
1272	Natural	2	-	5.4	12.2	7.8	8.8	Pres	Ø	Muestras	Comprar
1262	Natural	1	M10	8.3	14.0	4.5	8.0	Pres	Ø	Muestras	Comprar
1243	Natural	1	M14 X 1.5	12.3	16.0	7.0	8.0	Pres	Ø	Muestras	Comprar
1229	Natural	1	M16	14.8	20.0	8.8	7.8	Pres	Ø	Muestras	Comprar
1218	Natural	1	M18 X 1.5 / 16 X 24 UZF	7.3	14.0	8.0	8.8	Pres	Ø	Muestras	Comprar
1216	Natural	1	-	5.4	12.0	8.0	8.0	Pres	Ø	Muestras	Comprar
1277	Natural	1	M12 X 3	10.0	16.0	10.0	21.0	Pres	Ø	Muestras	Comprar
1277	Natural	1	M12 X 3 / 12 X 22 UZF	10.7	20.0	8.0	10.0	Pres	Ø	Muestras	Comprar
1278	Natural	1	M18 X 2.5 / 16 X 24 UZF	10.8	20.0	8.0	10.0	Pres	Ø	Muestras	Comprar

49436	Negro	2	-	5.4	12.0	7.8	8.8	Pres	Ø	Muestras	Comprar
49436	Negro	1	M10 X 1.5 / 16 X 24 UZF	7.3	14.0	8.0	8.8	Pres	Ø	Muestras	Comprar
49437	Negro	1	-	8.4	14.0	8.0	8.0	Pres	Ø	Muestras	Comprar
49438	Negro	1	M10	8.3	14.0	4.5	8.5	Pres	Ø	Muestras	Comprar
49439	Negro	1	M10 X 1.5	10.7	14.0	8.0	8.2	Pres	Ø	Muestras	Comprar
49476	Negro	1	-	11.8	16.0	7.0	9.0	Pres	Ø	Muestras	Comprar
49471	Negro	1	M14 X 1.5	12.3	16.0	7.0	8.0	Pres	Ø	Muestras	Comprar
49473	Negro	1	M14 X 1.5	12.0	20.0	7.0	10.3	Pres	Ø	Muestras	Comprar
49473	Negro	1	-	13.7	20.0	8.0	10.0	Pres	Ø	Muestras	Comprar
49474	Negro	1	M16	14.5	20.0	5.5	7.0	Pres	Ø	Muestras	Comprar
49475	Negro	1	M18 X 2.5 / 16 X 24 UZF	10.8	20.0	8.0	10.0	Pres	Ø	Muestras	Comprar
49476	Negro	1	-	17.0	22.0	8.2	10.0	Pres	Ø	Muestras	Comprar
49477	Negro	1	M20 X 2.5	18.4	25.0	8.0	10.5	Pres	Ø	Muestras	Comprar
49478	Negro	1	1/2" BSP	19.3	25.0	8.0	11.0	Pres	Ø	Muestras	Comprar
49479	Negro	1	-	21.7	25.0	8.0	10.0	Pres	Ø	Muestras	Comprar
49488	Negro	1	M24 X 3	22.4	28.0	8.0	12.0	Pres	Ø	Muestras	Comprar

Elemento 5.

Es el tapón pequeño de la "unión B". Tapón en forma de barril polietileno negro, d7.3mm, catálogo "Essentra components".

Tapones En Forma De Barril
UN 1011

Polietileno PEHD Natural / Negro

- Tapones de uso general para una gran variedad de aplicaciones
- Disponen de agujero / anillo
- Los datos técnicos según el ajuste requerido



Ref/No.	Color	Tipo	Forma Herrillo de Barril	Ø (mm)	Ø (mm)	H (mm)	H (mm)				
10122	Natural	1	-	40.2	45.2	15.0	15.0	Presión	Ø1	Reservado	Compuerta
10176	Natural	2	-	5.4	12.7	7.3	8.3	Presión	Ø1	Reservado	Compuerta
10025	Natural	1	M10	9.5	14.2	4.5	5.5	Presión	Ø1	Reservado	Compuerta
10026	Natural	1	M10 X 1.5	12.3	18.0	7.0	8.0	Presión	Ø1	Reservado	Compuerta
10029	Natural	1	M16	14.5	20.0	6.0	7.0	Presión	Ø1	Reservado	Compuerta
10126	Natural	1	M5 X 1 5/16 X 3/4 UNF	7.1	14.0	6.0	6.0	Presión	Ø1	Reservado	Compuerta
10128	Natural	1	-	8.4	14.0	6.0	6.0	Presión	Ø1	Reservado	Compuerta
10129	Natural	1	M12 X 2	10.0	16.0	6.0	7.0	Presión	Ø1	Reservado	Compuerta
10177	Natural	1	M10 X 9/16 X 3/4 UNF	10.7	16.0	6.0	6.0	Presión	Ø1	Reservado	Compuerta
10180	Natural	1	M10 X 1/2 X BSP	11.8	16.0	6.0	6.0	Presión	Ø1	Reservado	Compuerta

40435	Negro	2	-	5.4	12.0	7.0	8.0	Presión	Ø1	Reservado	Compuerta
40436	Negro	1	M5 X 1 5/16 X 3/4 UNF	7.3	14.0	6.0	6.0	Presión	Ø1	Reservado	Compuerta
40437	Negro	1	-	8.4	14.0	6.0	6.0	Presión	Ø1	Reservado	Compuerta
40438	Negro	1	M10	9.5	14.0	4.5	5.5	Presión	Ø1	Reservado	Compuerta
40439	Negro	1	M10 X 1.5	10.7	14.0	6.0	6.0	Presión	Ø1	Reservado	Compuerta
40470	Negro	1	-	11.0	16.0	7.0	8.0	Presión	Ø1	Reservado	Compuerta
40471	Negro	1	M14 X 1.5	12.3	16.0	7.0	8.0	Presión	Ø1	Reservado	Compuerta
40472	Negro	1	M16 X 1.5	14.0	20.0	7.0	10.0	Presión	Ø1	Reservado	Compuerta
40473	Negro	1	-	13.7	20.0	6.0	10.0	Presión	Ø1	Reservado	Compuerta
40474	Negro	1	M16	14.5	20.0	5.5	7.5	Presión	Ø1	Reservado	Compuerta
40475	Negro	1	M16 X 2.5, 3/8" BSP	15.4	20.0	6.0	10.0	Presión	Ø1	Reservado	Compuerta
40476	Negro	1	-	17.0	22.0	6.0	10.0	Presión	Ø1	Reservado	Compuerta
40477	Negro	1	M20 X 2.5	18.4	25.0	6.0	10.0	Presión	Ø1	Reservado	Compuerta
40478	Negro	1	1/2" BSP	19.3	25.0	6.0	11.0	Presión	Ø1	Reservado	Compuerta
40479	Negro	1	-	21.7	25.0	6.0	10.0	Presión	Ø1	Reservado	Compuerta
40480	Negro	1	M24 X 2	22.4	28.0	6.0	12.0	Presión	Ø1	Reservado	Compuerta

1.3. ELEMENTOS INTERMEDIOS O SEMIELABORADOS

Aquí se muestran los productos que se compran a otras empresas pero que se tienen que preparar o mecanizar antes de que sean el elemento final que incluir en el producto. En este caso sólo se encuentran las piezas de acero inoxidable y las telas. Para los elementos del 1.1.1.2 al 1.1.1.10 se utiliza planchas de acero inoxidable, por lo que aunque en este apartado se muestre una plancha por elemento, realmente se podría utilizar la plancha para más de uno. De mismo modo pasa con los elementos de tela. El catálogo ofrece varios tipos de acero pero los más comerciales son el acero inoxidable 304 y el 316. Ambos casos son válidos para las necesidades que se les requieren, pero se decide utilizar el acero inoxidable 304 ya que resulta más barato, y la única desventaja con respecto al 316 es la ausencia de molibdeno en su composición, que aporta mayor resistencia a la corrosión, especialmente en los ambientes salinos o expuestos al cloruro. Teniendo en cuenta que la silla de ruedas se diseña para usarla en el interior de la vivienda no se considera necesario esta cualidad en el acero.

Principales usos de cada calidad		
	CALIDAD	PRINCIPALES UTILIDADES
AUSTENITICOS	301	Protección estructural, equipamiento para la industria alimentaria, aeronáutica, ferroviaria y petrolera, también para la cuchillería profesional.
	301L	Industria ferroviaria, trenes y vagones para el transporte de pasajeros.
	304	Construcción y arquitectura civil, equipamiento para la industria aeronáutica, ferroviaria, naval, petrolera, de papel, textil, de refrigeración, de hospitales, alimentaria, productos lácteos, productos farmacéuticos, cosmética, industria química, utensilios para el hogar, instalaciones orgánicas, destilerías ordinarias, destilerías de alcohol, tuberías y tanques, y otros usos generales y profundos.
	304L	Construcción y arquitectura civil, equipamiento para la industria aeronáutica, ferroviaria, naval, petrolera, de papel, textil, de refrigeración, de hospitales, alimentaria, productos lácteos, productos farmacéuticos, cosmética, industria química, utensilios para el hogar, instalaciones orgánicas, destilerías ordinarias, destilerías de alcohol, tuberías y tanques, y otros usos generales y profundos.
	310S	Para altas temperaturas. Placas de los quemadores, cisternas transportadoras, recubrimiento de hornos, ventiladores, generadores y tuberías. Para la industria alimentaria.
	316	Construcción civil y arquitectónica, equipamiento para la industria aeronáutica, ferroviaria, naval, petrolera, farmacéutica, cosmética, textil, de fibras, textiles, de hospitales, minería, tuberías, tanques, refrigeración y almacenamiento en frío, destilerías de alcohol, destilerías de alcohol.
	316L	Construcción civil y arquitectónica, equipamiento para la industria aeronáutica, ferroviaria, naval, petrolera, farmacéutica, cosmética, textil, de fibras, textiles, de hospitales, minería, tuberías, tanques, refrigeración y almacenamiento en frío, destilerías de alcohol, destilerías de alcohol.
	321	Componentes resistentes al calor en la industria eléctrica, componentes aislados, industria alimentaria, tuberías y tanques en general.
FERRITICOS	409	Industria automotriz (sistema de tubos de escape en motores de combustión), sistema de capas de condensación.
	430	Construcción y arquitectura civil, utensilios para el hogar (elementos de cocina, platos y cubiertos, electrodomésticos (cubiertos, heladeras, hornos y lavavajillas), molinos refrigerados.
	439	Construcción y arquitectura civil, industria azucarera, industria automotriz (sistema de tubos de escape), electrodomésticos (lavavajillas, estufas y hornos), ascensores.
	441	Industria automotriz y sistema de ventilación.
	436	Industria automotriz.
MARTEN- TISICOS	420	Cuchillería profesional, utensilios para hospitales, instrumentos quirúrgicos y quirúrgicos, minería, discos de freno y cables para frenos de vehículos.
	498	Cuchillería profesional de alta calidad (pajilleros, molineros, carniceros, engrasado de embudo, etc).
	410S	Ingeniería azucarera (perforación).
SERIE 200	201	Placas de cocina y bañeros, artículos de mesa, lavavajillas, mesas de hornos, recubrimiento de gabinete del refrigerador, tuberías para la industria del metal, tuberías internas en la industria de la construcción, cubeta interna de sacos, resaca y otros artículos, tuberías para exposiciones, hornos de ingeniería azucarera.

Elementos poliméricos

Se muestra la granza de ABS que se compra para hacer mediante un proceso de inyección los posteriores elementos 1.2.1.1.1, 1.3.1, 1.2.4, 1.2.3, 1.2.2 y 2.1. Es una granza de ABS que ya viene con el colorante incluido, por lo que se ahorra el dinero del colorante y el proceso correspondiente para la fabricación del polímero de color negro. Su precio es 1,15€/kg.

Granza ABS NOVOUR negro HH106, catálogo “airesa”.

ABS NOVODUR negro HH106.



ABS NOVODUR negro HH106. Precio: 1,15 €/kilo.

ABS NOVODUR negro HH106. Formato big bag.

Detalles.

NOMBRE DEL PRODUCTO: ABS NEGRO NOVODUR.

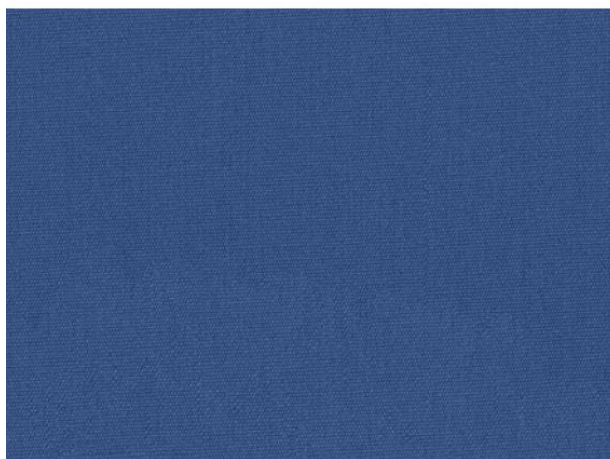
Descripción:	NOVODUR HH106.
CÓDIGO:	ABS-2
FORMATO:	TRITURADO.
Envase:	BIG-BAG.
Procedencia:	Automoción postindustrial.
Fluidez:	
Color:	Negro.
Cantidad:	
Regularidad TN/mes:	5
PRECIO:	1,15 €/kilo.

Todos nuestros precios están indicados sin IVA. Consúltenos sobre los descuentos por grandes cantidades. Contacte con nosotros para más información.

Elemento 1.2.1.2.

Es la tela que recubre el asiento. Se muestran la tela azul de la silla de ruedas original, pero también se muestran los colores alternativos para los diferentes acabados superficiales expuestos en el apartado “6.4 Acabados superficiales”.

Tela in&out PLAIN (azul), catálogo “jover”.



Datos técnicos

in&out PLAIN (51.30986/44)

Composición:	100%PAN
Encogimiento al lavado por urdimbre:	-0,50 %
Encogimiento al lavado por trama:	2,00 %
Ancho útil:	160 cm.
Repetición del dibujo:	1,00 cm.
Orientación del dibujo:	Urdimbre
Peso m²:	181 g.
Solidez a la luz:	6
Resistencia al Pilling:	4
Resistencia a la Abrasión:	22000



Tela ALASKA 300 (01.31203/42) (amarilla), catálogo “jover”.



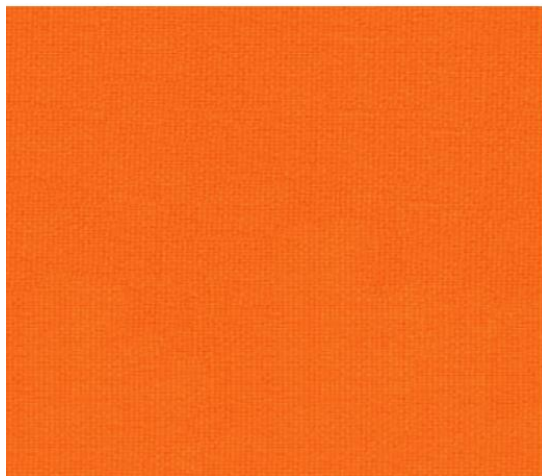
Datos técnicos

ALASKA 300 (01.31203/42)

Composición:	50%PES 50%CO
Encogimiento al lavado por urdimbre:	-3,50 %
Encogimiento al lavado por trama:	-2,00 %
Ancho útil:	300 cm.
Repetición del dibujo:	1,00 cm.
Orientación del dibujo:	Trama
Peso m²:	225 g.
Solidez a la luz:	4/5
Resistencia al Pilling:	3/4
Resistencia a la Abrasión:	30000



Tela ALASKA 300 (01.31203/28) (naranja), catálogo "jover".



Datos técnicos

ALASKA 300 (01.31203/28)

Composición:	50%PES 50%CO
Encogimiento al lavado por urdimbre:	-3,50 %
Encogimiento al lavado por trama:	-2,00 %
Ancho útil:	300 cm.
Repetición del dibujo:	1,00 cm.
Orientación del dibujo:	Trama
Peso m ² :	225 g.
Solidez a la luz:	4/5
Resistencia al Pilling:	3/4
Resistencia a la Abrasión:	30000



Tela in&out MISTRAL PLAIN (60.11042/1A) (verde), catálogo "jover".



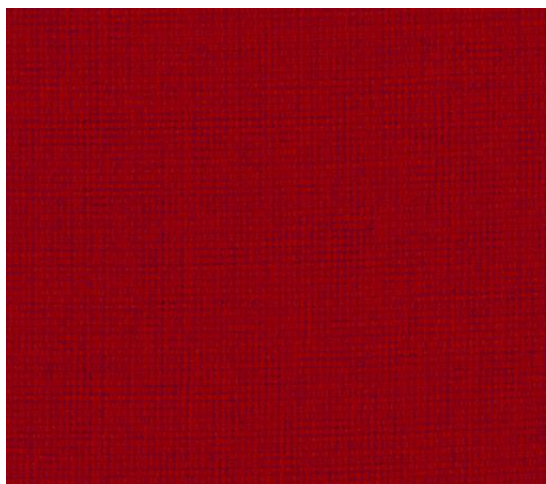
Datos técnicos

in&out MISTRAL PLAIN (60.11042/1A)

Composición:	100%PES
Encogimiento al lavado por urdimbre:	-0,20 %
Encogimiento al lavado por trama:	-0,20 %
Ancho útil:	280 cm.
Repetición del dibujo:	1,00 cm.
Orientación del dibujo:	Trama
Peso m ² :	360 g.
Solidez a la luz:	7
Resistencia al Pilling:	4/5
Resistencia a la Abrasión:	50000



Tela in&out MELTEMI PLAN UV TEFLON (03.7280/5H) (rojo), catálogo "jover".



Datos técnicos

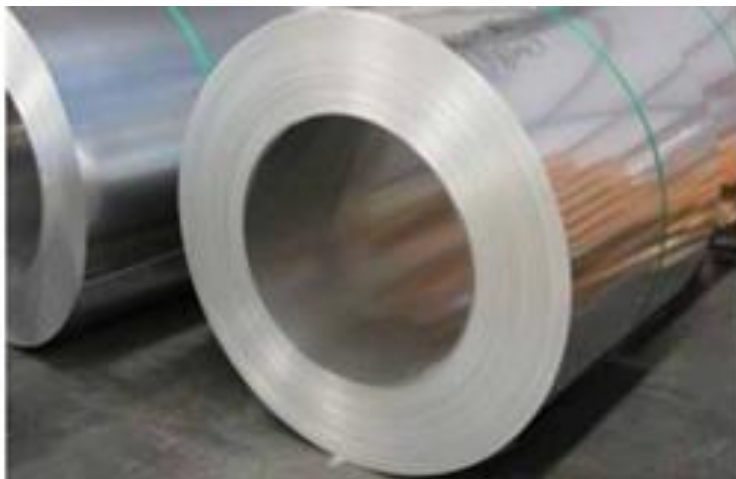
in&out MELTEMI PLAN UV TEFLON (03.7280/5H)

Composición:	100%PES
Encogimiento al lavado por urdimbre:	-0,20 %
Encogimiento al lavado por trama:	-0,20 %
Ancho útil:	140 cm.
Repetición del dibujo:	1,00 cm.
Orientación del dibujo:	Urdimbre
Peso m ² :	571 g.
Solidez a la luz:	7
Resistencia al Pilling:	4/5
Resistencia a la Abrasión:	50000



Elementos 1.1.1.7 y 1.1.1.5.

Son la parte inferior y parte superior de la "unión B" respectivamente. Chapa de acero inoxidable 304, 1m x 2m, 1mm de espesor, página 21 catálogo "Aperam". Se nombran dos elementos porque se utiliza la misma plancha de acero inoxidable 304 para su fabricación.

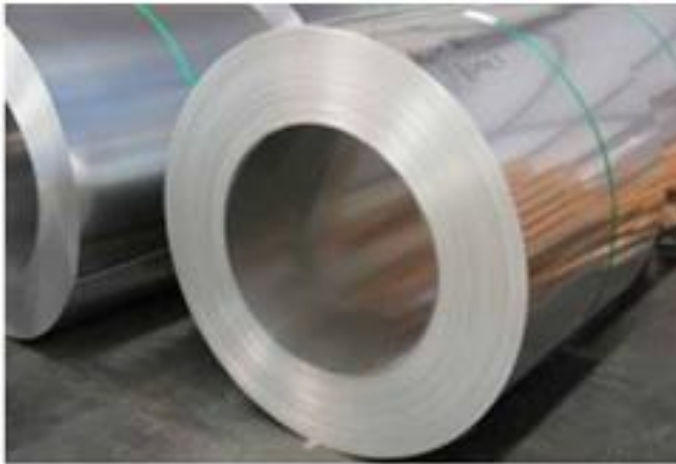


Chapas - Peso Teórico aprox. por unidad

Espesor mm	Ancho m	Largo m	Total kg	Espesor mm	Ancho m	Largo m	Total kg
0,30	1,00	2,00	4,80	1,00	1,25	2,50	25,00
0,40	1,25	2,50	10,00	1,00	1,25	3,00	30,00
0,40	1,25	3,00	12,00	1,00	1,50	3,00	36,00
0,50	1,00	2,00	8,00	1,20	1,00	2,00	19,20
0,50	1,25	2,50	12,50	1,20	1,25	2,50	30,00
0,50	1,25	3,00	15,00	1,20	1,25	3,00	36,00
0,60	1,00	2,00	9,60	1,20	1,50	3,00	43,20
0,60	1,25	2,50	15,00	1,50	1,00	2,00	24,00
0,60	1,25	3,00	18,00	1,50	1,25	2,50	37,50
0,60	1,50	3,00	21,60	1,50	1,25	3,00	45,00
0,70	1,00	2,00	11,20	1,50	1,50	3,00	54,00
0,70	1,25	2,50	17,50	2,00	1,00	2,00	32,00
0,70	1,25	3,00	21,00	2,00	1,25	2,50	50,00
0,70	1,50	3,00	25,20	2,00	1,25	3,00	60,00
0,80	1,00	2,00	12,80	2,00	1,50	3,00	72,00
0,80	1,25	2,50	20,00	2,50	1,00	2,00	40,00
0,80	1,25	3,00	24,00	2,50	1,25	2,50	62,50
0,80	1,50	3,00	28,80	2,50	1,25	3,00	75,00
0,90	1,00	2,00	14,40	2,50	1,50	3,00	90,00
0,90	1,25	2,50	22,50	3,00	1,00	2,00	48,00
0,90	1,25	3,00	27,00	3,00	1,25	2,50	75,00
0,90	1,50	3,00	32,40	3,00	1,25	3,00	90,00
1,00	1,00	2,00	16,00	3,00	1,50	3,00	108,00

Elementos 1.1.1.6, 1.1.1.4, 1.1.1.3 y 1.1.1.2.

Son la pletina de unión de la “unión B” con la “estructura B2”, la placa superior de sujeción de la rueda, la placa inferior de sujeción de la rueda y la placa trasera respectivamente, todas pertenecientes a la estructura de la “unión B”. Chapa de acero inoxidable 304, 1m x 2m, 3mm de espesor, página 21 catálogo “Aperam”. Se nombran varios elementos porque se utiliza la misma plancha de acero inoxidable 304 para su fabricación.

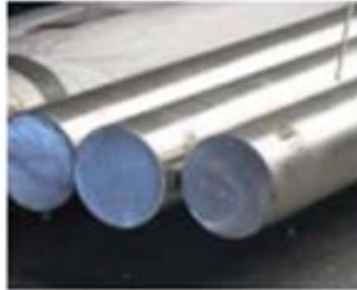


Chapas - Peso Teórico aprox. por unidad

Espesor mm	Ancho m	Largo m	Total kg	Espesor mm	Ancho m	Largo m	Total kg
0,30	1,00	2,00	4,80	1,00	1,25	2,50	25,00
0,40	1,25	2,50	10,00	1,00	1,25	3,00	30,00
0,40	1,25	3,00	12,00	1,00	1,50	3,00	36,00
0,50	1,00	2,00	8,00	1,20	1,00	2,00	19,20
0,50	1,25	2,50	12,50	1,20	1,25	2,50	30,00
0,50	1,25	3,00	15,00	1,20	1,25	3,00	36,00
0,60	1,00	2,00	9,60	1,20	1,50	3,00	43,20
0,60	1,25	2,50	15,00	1,50	1,00	2,00	24,00
0,60	1,25	3,00	18,00	1,50	1,25	2,50	37,50
0,60	1,50	3,00	21,60	1,50	1,25	3,00	45,00
0,70	1,00	2,00	11,20	1,50	1,50	3,00	54,00
0,70	1,25	2,50	17,50	2,00	1,00	2,00	32,00
0,70	1,25	3,00	21,00	2,00	1,25	2,50	50,00
0,70	1,50	3,00	25,20	2,00	1,25	3,00	60,00
0,80	1,00	2,00	12,80	2,00	1,50	3,00	72,00
0,80	1,25	2,50	20,00	2,50	1,00	2,00	40,00
0,80	1,25	3,00	24,00	2,50	1,25	2,50	62,50
0,80	1,50	3,00	28,80	2,50	1,25	3,00	75,00
0,90	1,00	2,00	14,40	2,50	1,50	3,00	90,00
0,90	1,25	2,50	22,50	3,00	1,00	2,00	48,00
0,90	1,25	3,00	27,00	3,00	1,25	2,50	75,00
0,90	1,50	3,00	32,40	3,00	1,25	3,00	90,00
1,00	1,00	2,00	16,00	3,00	1,50	3,00	108,00

Elemento 1.13.

Es el eje del rodamiento grande de la "unión B". Barra de acero inoxidable 304, Ø20mm, página 35 catálogo "Aperam".

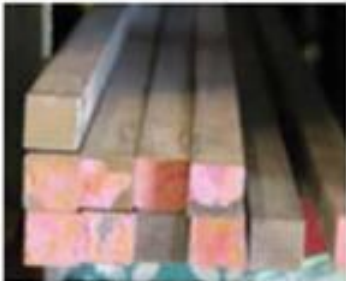


Barras - Kgs x metro

Dim mm	●	■	⬡	Dim mm	●	■	⬡	Dim mm	●	■	⬡
3	0,056	0,071	0,061	43	11,400	14,510	12,570	83	42,470	54,080	46,83
4	0,099	0,126	0,109	44	11,940	15,200	13,160	84	43,500	55,390	47,97
5	0,154	0,196	0,170	45	12,480	15,900	13,770	85	44,540	56,720	49,12
6	0,222	0,283	0,245	46	13,050	16,610	14,390	86	45,600	58,060	50,28
7	0,302	0,385	0,333	47	13,620	17,340	15,020	87	46,670	59,420	51,46
8	0,395	0,502	0,435	48	14,210	18,090	15,660	88	47,740	60,790	52,64
9	0,499	0,636	0,551	49	14,800	18,850	16,320	89	48,840	62,180	53,85
10	0,617	0,785	0,680	50	15,410	19,630	17,000	90	49,940	63,590	55,07
11	0,746	0,950	0,823	51	16,040	20,420	17,680	91	51,060	65,010	-
12	0,888	1,130	0,979	52	16,670	21,230	18,380	92	52,180	66,440	-
13	1,042	1,327	1,149	53	17,320	22,060	19,100	93	53,320	67,890	58,08
14	1,208	1,539	1,332	54	17,980	22,890	19,820	94	54,480	69,360	60,07
15	1,387	1,766	1,530	55	18,610	23,750	20,560	95	55,640	70,850	61,35
16	1,578	2,010	1,740	56	19,330	24,620	21,320	96	56,820	72,350	62,65
17	1,782	2,269	1,965	57	20,030	25,500	22,080	97	58,010	73,860	63,96
18	1,998	2,543	2,203	58	20,740	26,410	22,870	98	59,210	75,390	65,29
19	2,226	2,834	2,454	59	21,460	27,330	23,670	99	60,430	76,940	66,63
20	2,466	3,140	2,719	60	22,200	28,260	24,470	100	61,650	78,500	67,98
21	2,719	3,469	2,998	61	22,940	29,210	25,300	101	62,890	80,070	69,35
22	2,984	3,792	3,290	62	23,700	30,180	26,130	102	64,140	81,670	70,73

Elemento 1.1.2.

Es el eje del rodamiento pequeño de la "unión B". Barra de acero inoxidable 304, Ø6mm, página 35 catálogo "Aperam".



Barras - Kgs x metro

Dim mm	●	■	⬡
3	0,056	0,071	0,061
4	0,099	0,126	0,109
5	0,154	0,196	0,170
6	0,222	0,283	0,245
7	0,302	0,385	0,333
8	0,395	0,502	0,435
9	0,499	0,636	0,551
10	0,617	0,785	0,680
11	0,746	0,950	0,823
12	0,888	1,130	0,979
13	1,042	1,327	1,149
14	1,208	1,539	1,332
15	1,387	1,766	1,530
16	1,578	2,010	1,740
17	1,782	2,269	1,965
18	1,998	2,543	2,203
19	2,226	2,834	2,454
20	2,466	3,140	2,719
21	2,719	3,469	2,998
22	2,984	3,792	3,290

Dim mm	●	■	⬡
43	11,400	14,510	12,570
44	11,940	15,200	13,160
45	12,480	15,900	13,770
46	13,050	16,610	14,390
47	13,620	17,340	15,020
48	14,210	18,090	15,660
49	14,800	18,850	16,320
50	15,410	19,630	17,000
51	16,040	20,420	17,690
52	16,670	21,230	18,390
53	17,320	22,050	19,100
54	17,980	22,890	19,820
55	18,610	23,750	20,560
56	19,330	24,620	21,320
57	20,030	25,500	22,080
58	20,740	26,410	22,870
59	21,460	27,330	23,670
60	22,200	28,260	24,470
61	22,940	29,210	25,300
62	23,700	30,180	26,130

Dim mm	●	■	⬡
83	42,470	54,080	46,83
84	43,500	55,390	47,97
85	44,540	56,720	49,12
86	45,600	58,060	50,28
87	46,670	59,420	51,46
88	47,740	60,790	52,64
89	48,840	62,180	53,85
90	49,940	63,590	55,07
91	51,060	65,010	-
92	52,180	66,440	-
93	53,320	67,890	58,08
94	54,480	69,360	60,07
95	55,640	70,850	61,35
96	56,820	72,350	62,65
97	58,010	73,860	63,96
98	59,210	75,390	65,29
99	60,430	76,940	66,63
100	61,650	78,500	67,98
101	62,890	80,070	69,35
102	64,140	81,670	70,73

Elemento 2.3.

Es la tela que recubre el asiento. Se muestran la tela azul de la silla de ruedas original, pero también se muestran los colores alternativos para los diferentes acabados superficiales expuestos en el apartado “6.4 Acabados superficiales”.

Tela in&out PLAIN (azul), catálogo “jover”.



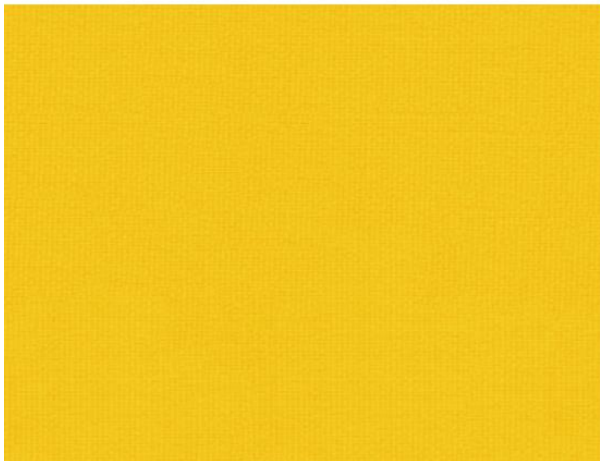
Datos técnicos

in&out PLAIN (51.30986/44)

Composición:	100%PAN
Encogimiento al lavado por urdimbre:	-0,50 %
Encogimiento al lavado por trama:	2,00 %
Ancho útil:	160 cm.
Repetición del dibujo:	1,00 cm.
Orientación del dibujo:	Urdimbre
Peso m²:	181 g.
Solidez a la luz:	6
Resistencia al Pilling:	4
Resistencia a la Abrasión:	22000



Tela ALASKA 300 (01.31203/42) (amarilla), catálogo “jover”.



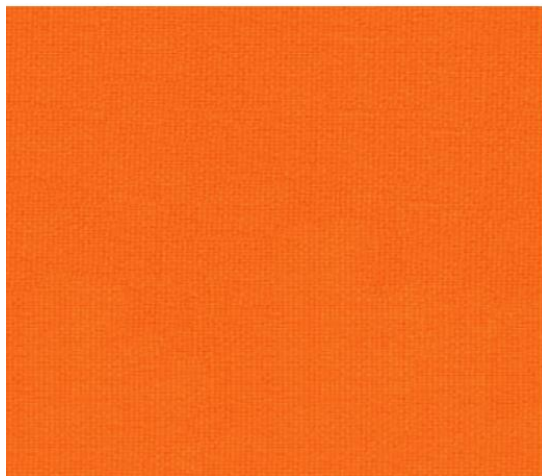
Datos técnicos

ALASKA 300 (01.31203/42)

Composición:	50%PES 50%CO
Encogimiento al lavado por urdimbre:	-3,50 %
Encogimiento al lavado por trama:	-2,00 %
Ancho útil:	300 cm.
Repetición del dibujo:	1,00 cm.
Orientación del dibujo:	Trama
Peso m²:	225 g.
Solidez a la luz:	4/5
Resistencia al Pilling:	3/4
Resistencia a la Abrasión:	30000



Tela ALASKA 300 (01.31203/28) (naranja), catálogo "jover".



Datos técnicos

ALASKA 300 (01.31203/28)

Composición:	50%PES 50%CO
Encogimiento al lavado por urdimbre:	-3,50 %
Encogimiento al lavado por trama:	-2,00 %
Ancho útil:	300 cm.
Repetición del dibujo:	1,00 cm.
Orientación del dibujo:	Trama
Peso m²:	225 g.
Solidez a la luz:	4/5
Resistencia al Pilling:	3/4
Resistencia a la Abrasión:	30000



Tela in&out MISTRAL PLAIN (60.11042/1A) (verde), catálogo "jover".



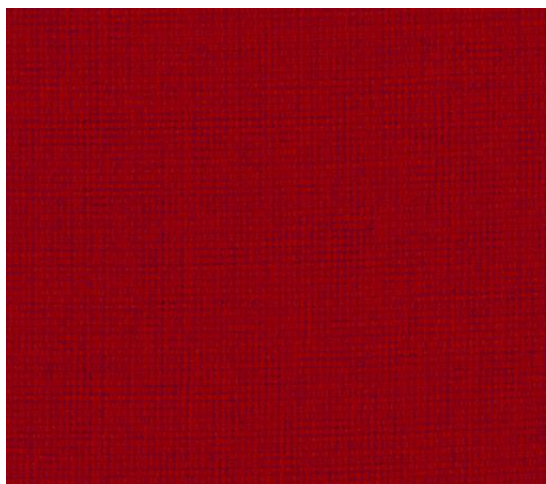
Datos técnicos

in&out MISTRAL PLAIN (60.11042/1A)

Composición:	100%PES
Encogimiento al lavado por urdimbre:	-0,20 %
Encogimiento al lavado por trama:	-0,20 %
Ancho útil:	280 cm.
Repetición del dibujo:	1,00 cm.
Orientación del dibujo:	Trama
Peso m²:	360 g.
Solidez a la luz:	7
Resistencia al Pilling:	4/5
Resistencia a la Abrasión:	50000



Tela in&out MELTEMI PLAN UV TEFLON (03.7280/5H) (rojo), catálogo "jover".



Datos técnicos

in&out MELTEMI PLAN UV TEFLON (03.7280/5H)

Composición:	100%PES
Encogimiento al lavado por urdimbre:	-0,20 %
Encogimiento al lavado por trama:	-0,20 %
Ancho útil:	140 cm.
Repetición del dibujo:	1,00 cm.
Orientación del dibujo:	Urdimbre
Peso m²:	571 g.
Solidez a la luz:	7
Resistencia al Pilling:	4/5
Resistencia a la Abrasión:	50000



Elemento 2.2.

Es la malla de nylon que se coloca en el respaldo para dar más comodidad al usuario.

Malla de nylon Abbey Shea Cargo Mesh 48" Mesh 9009 Black Fabric, catálogo "fabric".



Click Image to Zoom

Abbey Shea Cargo Mesh 48" Mesh 9009 Black Fabric

Temporarily out of stock

4-14 yds
\$13.10 /yds
5% off

15+ yds
\$11.72 /yds
15% off

Notify me when in stock

Share: [f](#) [p](#) [t](#) [+](#) [e](#)



Write a review

Item Number 0549612

Contents 100% Nylon

Fabric Weight Lightweight ⓘ

Width 48"

Description: This mesh fabric is perfect for utility bags, luggage, chair or seat cushions, seat covers, and cap stiffeners.

Country of Origin: South Korea

Washing Instructions: Dry Clean

1.4. ELEMENTOS YA FABRICADOS POR LA EMPRESA

Los elementos ya fabricados por la empresa que fabrica la silla de ruedas, son los elementos de ABS, a partir de la granza expuesta en el anexo “1.3. Elementos intermedios o semielaborados”. La empresa debe comprar o fabricar un molde para realizar cada elemento ya que son únicos y no se pueden comprar a ninguna empresa. Estos elementos que la empresa debe fabricar son:

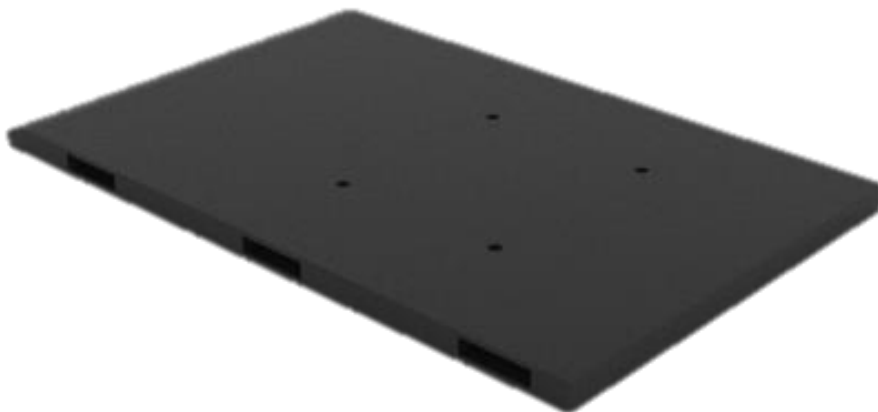
■ Elemento 1.2.1.1.2.

Es la parte inferior del asiento, la que se atornilla a la parte central de la “estructura B2”.



■ Elemento 1.2.1.1.1.

Es la parte central de la “estructura B2”, a la que se atornillan los elementos 1.2.1.1.2, 1.3.1 y 2.1.



■ Elemento 1.3.1.

Es la estructura de la rueda trasera, que une los elementos 1.3.2 y 1.2.1.1.1.



■ Elemento 1.2.4.

Es el reposapiés, que se une a los elementos 1.2.3 y 1.2.2.



■ Elemento 1.2.3.

Es la pata izquierda de la “estructura B2”.



■ Elemento 1.2.2.

Es la pata derecha de la “estructura B2”.



■ Elemento 2.1.

Es la parte polimérica del respaldo.



2. MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y ÚTILES

En este apartado se muestran todas las máquinas, herramientas y útiles necesarios para la completa fabricación y montaje del diseño final de la silla de ruedas. Se muestra proveedor y catálogo concreto donde obtenerlos.

2.1. PARA FABRICACIÓN

Se exponen las máquinas, herramientas y útiles necesarias para la fabricación de cada elemento de la silla de ruedas.

■ Máquina de inyección

Máquina de inyección de plástico ZX-350, catálogo "Hanplas". Se utiliza para fabricar los elementos 1.2.1.1.2, 1.2.1.1.1, 1.3.1, 1.2.4, 1.2.3, 1.2.2 y 2.1, en material ABS de color negro.



HAITIAN MARS IIS SERIES

**BEST-SELLER
WITH 200,000
SOLD UNITS**

- Available from 600 to 33,000 kN
- World's best-selling injection-molding machine
- Energy efficient and patented "Mars Technology" drive system
- Comprehensive upgrade of design components

Taladro de columna

Taladro de columna B 16 H, página 14, catálogo “*Optimum Maschinen - Germany*”. Se utiliza para la realización de los orificios de las piezas de acero inoxidable 1.1.1.6, 1.1.1.4 y 1.1.1.3.

- Guaranteed true running accuracy of less than 0.015 mm measured in the drilling spindle sleeve
- Largely dimensioned, height-adjustable screening grid with safety switch for best possible protection of the user
- Long, ergonomic one-piece star grip made of diecast aluminium with soft grip handles (Opt B 16 H / B 24 H)
- Triple star grip made of steel (Opt B 34 H / B 28 H)
- Solid, largely dimensioned base plate with T-slots, heavily ribbed at the rear side
- Usable for particularly high workpieces by slewing away the drilling table
- Emergency-stop push button
- Right-/left handed rotation
- Easy tool change by integrated drill drift (from B 28 H on)
- Drilling spindle with precision ball bearings
- Drill depth stop
- V-belt covering with safety switch
- Digital depth gauge (Opt B 34 H)
- Digital spindle speed display (Opt B 34 H)
- Machine lamp (from Opt B 24 H)
- Drilling table slewable by 360°
- Smooth running and powerful electric motors



Sierra de cinta para aceros

Sierra cinta para aceros tipo vertical V-18, catálogo “*Acat*”. Se utiliza para cortar el contorno de los elementos de chapas de acero inoxidable, los elementos 1.1.1.2, 1.1.1.3, 1.1.1.4, 1.1.1.5, 1.1.1.6 y 1.1.1.7.



CARACTERÍSTICAS

VIDEO

SIERRA CINTA TIPO VERTICAL

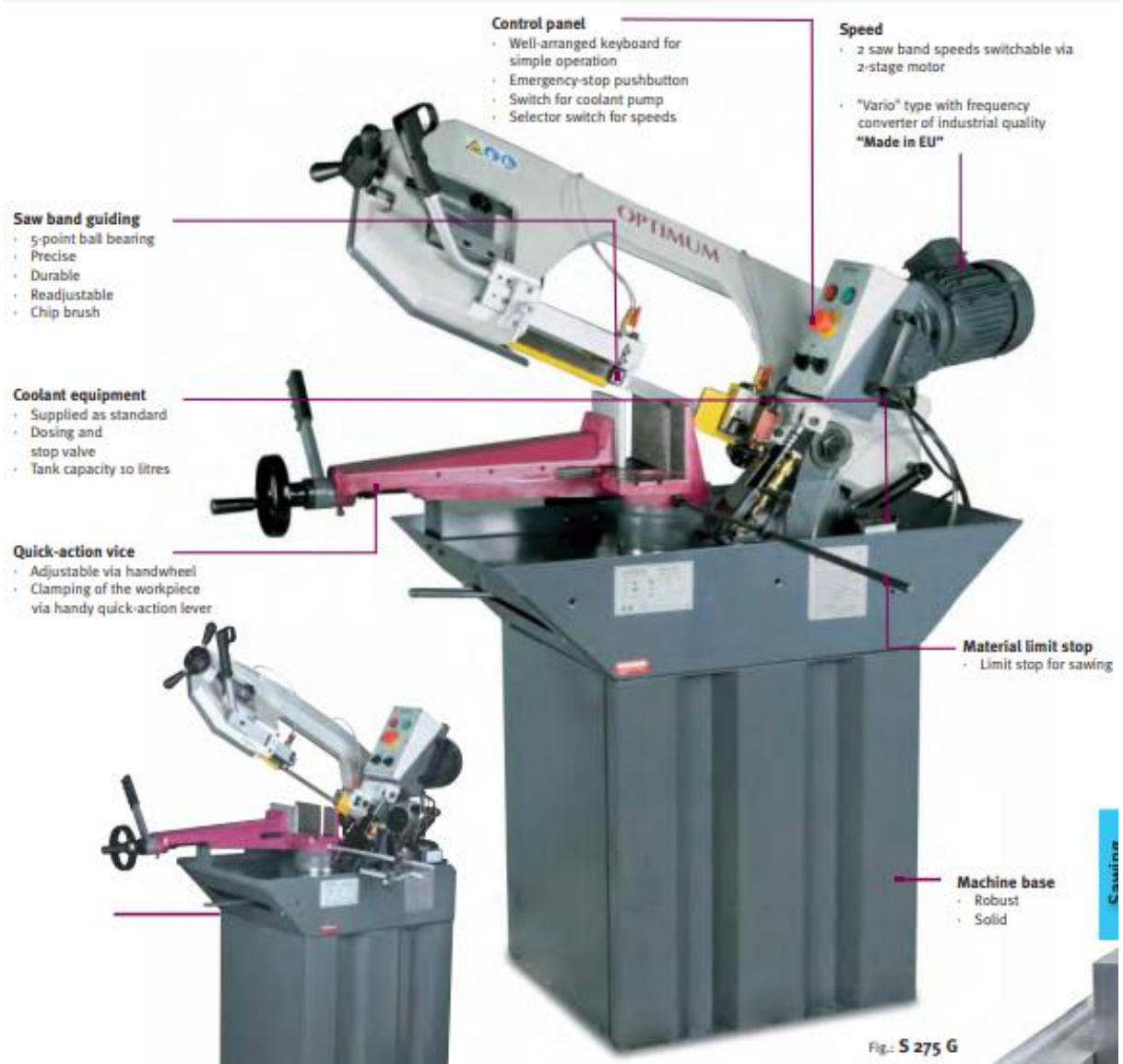
Las sierras de la serie V están diseñadas para producción constante. Se trata de sierras de bastidor vertical con inclinación de alto rendimiento y de alta resistencia que tienen la flexibilidad necesaria para cortar en ángulo de dos sentidos.

La Serie V está disponible en modos de operación semiautomáticos y automáticos con capacidades de corte de hasta 30" y alimentación de barras de 40" a 120".

Los **modelos disponibles** son: VV-18, V-18, V-18APC, V-20, V-25, V-25APC.

Tronzadora

Tronzadora S 275G, página 105, catálogo “*Optimum Maschinen - Germany*”. Se utiliza para cortar las barras de acero inoxidable para conseguir los elementos 1.1.3 y 1.1.2.



Rectificadora para aceros

Rectificadora doble para aceros inoxidables QSM 175, página 204, catálogo “*Optimum Maschinen - Germany*”. Se utiliza para rectificar los elementos de acero inoxidable que forman la “unión B”.

- Solid quality double grinding machine for the professional processing of metal
- Heavy long-life type with maintenance-free motor for permanent use
- Housing made of aluminium die casting
- Balanced rotor with quality ball bearings ensures long service life and very smooth running
- Safety guards at every grinding disc reduce the flying of sparks
- Solid, adjustable workpiece rest
- Safety switch with low-voltage release and emergency stop
- Two universal corundum grinding discs included in delivery



Fig.- QSM 175

■ Plegadora hidráulica

Plegadora hidráulica MP3003 CNC, catálogo "Narguesa". Se utiliza para para doblar los elementos de chapa de acero inoxidable de 1mm de grosor 1.1.1.7 y 1.1.1.5.



Moldes de inyección

Se necesita un molde para cada uno de los elementos de ABS fabricados por inyección. Estos elementos son: 1.2.1.1.1, 1.3.1, 1.2.4, 1.2.3, 1.2.2 y 2.1.

Brocas para acero inoxidable

Se utilizan tres brocas diferentes para los elementos de acero inoxidable.

Broca Ø21mm helicoidal con mango cilíndrico DIN 338, página 58, catálogo "Blue-Master by Celesa". Se usa para la fabricación del elemento 1.1.1.4.

58 **BLUE-MASTER**
BROCAS HELICOIDALES CON MANGO CILÍNDRICO DIN 338



	BC7	BC37	BC02	BC9	BC5	BC99	BC58	BC16	BC66	BC15	BC18
MATERIAL	HSS	HSS	HSS-G	HSS	HSSCo 5%	HSSCo 5%	HSSCo 8%	HSS	HSS	HSS	HSS
AFILADO											
ÁNGULO PUNTA	118°	118°	118°	118°	118°	135°	135°	135°	118°	118°	118°
HÉLICE											
ACABADO	OK	REGLATE	REGLATE	OK	REGLATE	REGLATE	REGLATE	REGLATE	REGLATE	OK	OK
APLICACIÓN											
Ø mm	L1 x L2	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€
16,50	184 x 125	26,24	26,24	31,85	52,09	66,73					
16,75	184 x 125	42,44		35,91							
17,00	184 x 125	26,27	26,27	31,85	52,09	67,16					
17,25	191 x 130	44,03		40,44							
17,50	191 x 130	30,11	30,11	36,24	57,71	73,93					
17,75	191 x 130	48,76		42,65							
18,00	193 x 130	31,89	31,89	38,21	62,87	81,00					
18,25	198 x 135	47,84		52,05							
18,50	198 x 135	35,37	35,37	42,16	69,43	90,39					
18,75	198 x 135	49,16		48,15							
19,00	198 x 135	35,37	35,37	42,16	69,43	89,61					
19,25	205 x 140	64,24		51,40							
19,50	205 x 140	38,03	38,03	45,76	77,01	99,29					
19,75	205 x 140	62,53		57,56							
20,00	205 x 140	43,19	43,19	52,75	82,64	106,37					
20,50	205 x 140			61,30		126,64					
21,00	205 x 140			55,86		131,14					


Broca Ø7mm helicoidal con mango cilíndrico DIN 338, página 49, catálogo “Blue-Master by Celesa”. Se usa para la fabricación del elemento 1.1.1.3.

BLUE-MASTER
by CELESA

BROCAS HELICOIDALES CON MANGO CILÍNDRICO DIN 338



- Ø 6,30 - Ø 10,50 mm
- Ø 10,60 - Ø 14 mm
- Ø 14,10 - Ø 20 mm
- BC1-BC9
BC7-BC98-BC42



49

Brocas Metal

Rosa

		BC01	BC51	BC05	BC50	BC95	BC55	BC57	BC7	BC98	BC42
MATERIAL		HSS	HSSCo 5%	HSSCo 5%	HSSCo 5%	HSSCo 5%	HSSCo 5%	HSSCo 5%	PMD	PMD	MD
AFILADO											
ÁNGULO PUNTA											
HÉLICE											
ACABADO		TN	TAN	TAN	TAN	INNOVANT	INNOVANT	TAN	WELLANT	WELLANT	WELLANT
APLICACIÓN											
Ø mm	L1 x L2	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€
6,85	109 x 69										
6,90	109 x 69						10,21		21,05	16,59	69,65
6,95	109 x 69										
7,00	109 x 69	6,03	8,91	11,37	13,35	6,18	8,36	13,74	21,00	15,51	55,85
7,05	109 x 69										
7,10	109 x 69						12,36		22,69	17,87	79,66
7,14	9/32"										
7,15	109 x 69										
7,20	109 x 69						11,84	17,24	22,69		79,66
7,25	109 x 69								22,69		
7,30	109 x 69						12,60		22,69		79,66
7,35	109 x 69										
7,40	109 x 69						12,60		22,69		79,66
7,45	109 x 69										
7,50	109 x 69	6,15	9,15	11,84	15,37	6,56	8,93	14,32	22,08	16,30	59,65

Broca Ø5mm helicoidal con mango cilíndrico DIN 338, página 45, catálogo “Blue-Master by Celesa”. Se usa para la fabricación del elemento 1.1.1.6.

BLUE-MASTER

BROCAS HELICOIDALES CON MANGO CILÍNDRICO DIN 338

45

Brocas Metal


Keros



		BC01	BCS1	BC05	BC50	BC95	BC55	BC57	BC7	BC98	BC42
MATERIAL		HSS	HSSCo 5%	HSSCo 5%	HSSCo 5%	HSSCo 5%	HSSCo 5%	HSSCo 5%	PVD	PVD	MO
AFILADO											
ÁNGULO PUNTA		118°	135°	135°	118°	138°	135°	135°	135°	135°	135°
HÉLICE											
ACABADO		TAR	TAR	TAR	TAR	COATED	INCOI	TAR	INCOI	INCOI	INCOI
APLICACIÓN											
Ø mm	L1 x L2	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€
4,15	75 x 43										
4,20	75 x 43	2,46	3,75	4,74	7,13	3,36	4,42	6,32	16,85	14,81	26,31
4,25	75 x 43		3,75	4,74					17,69		
4,30	80 x 47						4,72	6,76	17,69	14,81	32,88
4,35	80 x 47										
4,37	11/64"										
4,40	80 x 47						4,72		17,69	14,81	33,54
4,45	80 x 47										
4,50	80 x 47	2,46	3,82	4,65	6,68	3,36	4,54	6,46	16,54	12,22	26,29
4,55	80 x 47										
4,60	80 x 47						5,64		17,69		32,71
4,65	80 x 47										
4,70	80 x 47						5,24		17,19		32,71
4,75	80 x 47								17,69		
4,76	3/16"										
4,80	86 x 52						5,24	7,16	17,69		33,87
4,85	86 x 52										
4,90	86 x 52						5,78		17,69		33,87
4,95	86 x 52										
5,00	86 x 52	2,59	3,91	4,82	7,04	3,59	4,73	6,69	16,20	11,97	28,90
5,05	86 x 52										


Disco de sierra para tronadora

Disco HSS bimetálico M 42, página 106, catálogo “Optimum Maschinen - Germany”.




Saw bands HSS bimetallic M 42

Teeth per inch 5 - 8 TPI; tooth angle 0°	335 7751	35.00
Teeth per inch 6 - 10 TPI; tooth angle 0°	335 7753	35.00



Teeth per inch 5 - 8 TPI; tooth angle 10°	335 7752	35.00
-------------------------------------------	----------	-------



Legend see on page 116

Tijeras para tela

Tijeras modista inox curva 8" 0870 132W, página 5, catálogo “Palmera, rodaunió”. Se utilizar para cortar los elementos de tela 1.2.1.2, 2.3 y 2.2 en su medida adecuada.



870

Modista inox pulida

Código	Pulg.	Medida		€/U.	Barcode
		mm.			
0870.1240	10	6"	152	10,9	8412243214939
0870.124W	10	6"	152	12,01	8412243214922
0870.1260	10	6.½"	165	11,42	8412243215035
0870.126W	10	6.½"	165	12,59	8412243215028
0870.1280	10	7"	178	12,12	8412243215134
0870.128W	10	7"	178	13,51	8412243215127
0870.1300	10	7.½"	190	13,51	8412243215233
0870.130W	10	7.½"	190	14,91	8412243215226
0870.1320	10	8"	203	14,1	8412243215332
0870.132W	10	8"	203	15,37	8412243215325

Mordaza

Mordaza triaxial MTB75, página 50, catálogo “Helfer”.



MORDAZA TRIAXIAL / TRIAXIAL VISE

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	MTB75	MTB125	TECH SPECIFICATIONS
Código	1000506	1000507	Code
Ancho de Boca	75 mm	125 mm	Jaw Width
Altura de Boca	34 mm	45 mm	Jaw Height
Apertura de Boca	80 mm	95 mm	Jaw Opening
Longitud Total	195 mm	290 mm	Total Length
Altura Total	150 mm	206 mm	Total Height
Peso	11,5 Kg.	28 Kg.	Weight



Movimiento Horizontal 90°/ Vertical 45°
Base Giratoria 360°

Movements Horiz. 90°/ Vertical 45°
360° Swivel Around Axis

2.2. PARA ENSAMBLAJE

Se exponen las máquinas, herramientas y útiles necesarias para el ensamblaje de cada elemento y subconjunto de la silla de ruedas.

Equipo de soldadura

Equipo de soldadura por electrodo CITYWORK 125, página 6, catálogo "Stayer Welding". Se utiliza para soldar los elementos de acero inoxidable que formarán la "unión B".

CITYWORK 125

- Equipo ligero.
Apto para todo tipo de trabajos, incluido servicio severo.
Mantenimiento, construcción y bricolaje.

**FACTOR DE MARCHA
100%**

VENTAJAS
Preparado para soldadura especial TIG mediante electrodo de tungsteno en atmósfera inerte.

**125 A.
TAMAÑO REDUCIDO
20x12x9cm**

**LIGERO
2 Kg.**

Incluye
MALETÍN DE ALUMINIO

(NOVEDAD)
Consultar disponibilidad

Martillo de nylon

Martillo cabeza de nylon 3035-55, página 19, catálogo “Zubiondo”. Se utiliza para asegurar el ensamblaje de los elementos 1.2.4, 1.2.2, 1.2.3 y 1.2.1, que forman el subconjunto 1.2.

MARTILLOS,
MAZAS & PICOS
MARTELOS,
MAÇOS & PICARETAS

FONTANERIA
FERRAMENTAS
DE CANALIZACO

CONSTRUCCON
& SUMINISTROS INDUSTRIALES
CONSTRUCCO E
FORNECIMENTOS INDUSTRIAS

HACHAS, JARDIN
& AGRCOLA
MACHADOS, JARDINAGEM
& AGRCULTURA

MANGOS
CABOS

ZUBIONDO

REF.
3035

MARTILLO CABEZA NYLON MARTELO CABEA NYLON

Mango de madeira Sistema mangado antigiro
Cabo de madeira Sistema cabo anti-rotaco



REFERENCIA REFERNCIA	BARCODE	PESO gr. PESO gr.	LAH mm. LAH mm.	EN EN	 UNIDAD  UNIDADE	REFERENCIA MANGO REFERNCIA CABO	 MANGO REPUESTO  CABO SUBSTITUICO
3035-28	303507	200	255x80x28	6	7,49 	3662-1	1,42 
3035-35	303514	420	306x100x35	6	9,47 	3662-2	1,54 
3035-45	303521	800	370x120x45	6	14,77 	3662-3	1,82 
3035-55	303538	1400	370x140x55	6	20,81 	3662-3	1,82 

Norma UNE 16587, Norma UNE 16587

Electrodos

Electrodos Baso 100, catálogo “Lincoln Electric Espaa.” Se utiliza con el equipo de soldadura nombrado anteriormente para ensamblar los elementos de acero inoxidable.



Destornilladores

Destornillador recto ERGO BE-8020, página 10, catálogo “Bahco”. Se utiliza para ensamblar todas las partes necesarias.

Destornilladores ERGO™

Plana

Recto



Cod.						€
BE-8002	0.3	2.0	60	20x122	5	3,97
BE-8010	0.4	2.5	60	20x122	5	4,09
BE-8210	0.4	2.5	75	20x122	5	4,36
BE-8020	0.5	3.0	60	20x122	5	4,60
BE-8020L	0.5	3.0	75	20x122	5	4,87
BE-8022	0.5	3.0	100	20x122	5	5,05
BE-8220	0.5	3.0	125	20x122	5	5,23
BE-8225	0.5	3.0	200	20x122	5	7,42
BE-8030	0.6	3.5	75	20x122	5	5,29
BE-8235	0.6	3.5	200	20x122	5	8,02
BE-8230	0.6	3.5	125	20x122	5	5,82
BE-8040	0.8	4.0	100	20x122	5	6,09
BE-8240	0.8	4.0	175	20x122	5	7,62
BE-8242	1.0	5.5	150	27x122	5	11,05
BE-8250L	1.0	5.5	200	27x122	5	11,12
BE-8241	1.0	5.5	125	27x122	5	9,12
BE-8251	1.0	6.0	150	36x122	5	11,77
BE-8252	1.2	6.5	150	36x122	5	12,78

■ Grapadora neumática

Grapadora neumática Om 80/16, página 13, catálogo “*Intermol, complementos y accesorios*”. Se utiliza para grapar los elementos de tela 1.2.1.2 y 2.3 a las piezas de abs correspondientes.

GRAPADORA NEUMÁTICA OM 80/16



Ref. 9970800

Grapadora neumática para grapas tipo 80 de 4, 6, 8, 10, 12 y 14 mm de longitud y ancho de grapa 12,9 mm.

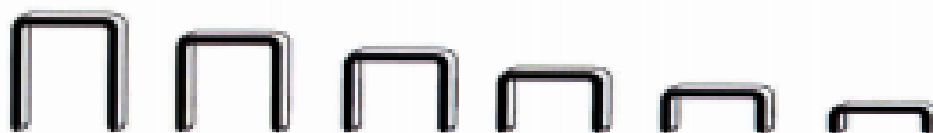


80-14	80-12	80-10	80-8	80-6	80-4
Ref. 9970814	Ref. 9970812	Ref. 9970810	Ref. 9970808	Ref. 9970806	Ref. 9970804

Cajas de 5.000 unidades. (Se factura por millares).

■ Grapas

Grapas 80-12, página 13, catálogo “*Intermol, complementos y accesorios*”. Se utiliza para grapar los elementos de tela 1.2.1.2 y 2.3 a las piezas de abs correspondientes.



80-14	80-12	80-10	80-8	80-6	80-4
Ref. 9970814	Ref. 9970812	Ref. 9970810	Ref. 9970808	Ref. 9970806	Ref. 9970804

Cajas de 5.000 unidades. (Se factura por millares).

Tornillos

Los tornillos utilizados para el ensamblaje de los elementos son los expuestos en el apartado “ANEXO: 1.1. Elementos normalizados”, concretamente los elementos 1.2.1.1.3, 1.5, 1.4 y 3.

Tuercas

Las tuercas utilizadas para el ensamblaje de los elementos son los expuestos en el apartado “ANEXO: 1.1. Elementos normalizados”, concretamente el elemento 4.

Arandelas

Las arandelas utilizadas para el ensamblaje de los elementos son los expuestos en el apartado “ANEXO: 1.1. Elementos normalizados”, concretamente el elemento 1.1.1.9.

Mordaza

Mordaza triaxial MTB75, página 50, catálogo “Helfer”.



MORDAZA TRIAXIAL / TRIAXIAL VISE

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	MTB75	MTB125	TECH SPECIFICATIONS
Código	1000506	1000507	Code
Ancho de Boca	75 mm	125 mm	Jaw Width
Altura de Boca	34 mm	45 mm	Jaw Height
Apertura de Boca	80 mm	95 mm	Jaw Opening
Longitud Total	195 mm	290 mm	Total Length
Altura Total	150 mm	206 mm	Total Height
Peso	11,5 Kg.	28 Kg.	Weight



Movimiento Horizontal 90°/ Vertical 45°
Base Giratoria 360°

Movements Horiz. 90°/ Vertical 45°
360° Swivel Around Axis

Sargento

Tornillo de apriete todo acero GZ10-2K con empuñadura en plástico bi-componente, página 27, catálogo “Bessey”.



Pegamento

Pegamento Suprabond Doblادillos transparente, página 7, catálogo “Suprabond”. Se utiliza para pegar los elementos de tela 1.2.1.2, 2.2 y 2.3 con los elementos de ABS correspondientes.

DOBLADILLOS

Resiste lavados y planchados.

APLICACIONES

Pega telas, jeans, escudos, lonas, parches, cortinas, cierres, otros.

PRESENTACIONES

Pomo 30 ml (blister) DBL 30 B T

Vidrio
● Apto
●● Óptimo

PEGA TELA
EN SEGUNDOS

ADHIERE SOBRE
● Cartón
● Cuero
● Feltro
● Metal
●● Tela

● Apto
●● Óptimo



Mordaza bloqueable

Mordaza bloqueable Maxsteel en C, catálogo "Stanley".



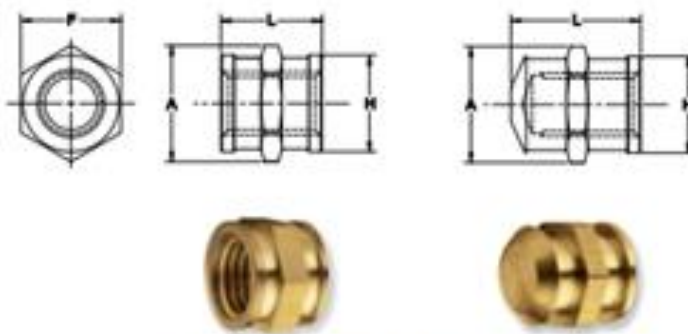
Insertos sobremoldeados

Insertos sobremoldeados serie 41 con orificio pasante, página 14, catálogo "Spirol". Se utilizan cuatro insertos diferentes para las diferentes uniones de la silla de ruedas en las que hay alguna parte de ABS, como se muestra en el apartado "Memoria: 6.2. Uniones.".

SPIROL INSERTOS SOBREMOLDEADOS

Serie 41
Orificio pasante

Serie 45
Orificio ciego



INFORMACION DIMENSIONAL - Serie 41

Tamaño de rosca	Pulgada				Equivalente Métrico				
	F	H	A Máx.	L	Tamaño de rosca	F	H	A Máx.	L
4-40	0.188	0.172	0.221	0.147	M3	4.8	4.4	5.8	3.7
6-32	0.250	0.238	0.290	0.234	M4	6.3	6	7.4	5.9
8-32	0.281	0.268	0.328	0.234	M4	7.1	6.7	8.3	6.8
10-24	0.344	0.317	0.401	0.328	M5	8.7	8	10	8.3
10-32									
1/4-20	0.375	0.360	0.433	0.378	M6	9.4	9.1	10.2	9.8
5/16-18	0.500	0.476	0.569	0.426	M8	12.4	12.1	14.4	13.9
3/8-16	0.625	0.610	0.714	0.550	M10	15.5	15.2	18.1	17.7

2.3. PARA ACABADOS SUPERFICIALES

Se exponen las máquinas, herramientas y útiles necesarias para los acabados superficiales de cada elemento y subconjunto de la silla de ruedas.

■ Compresor para pistola de pintura

Compresor Cevik FIAC 100L 2HP para pistola de pintura. Catálogo “*Leroy Merlin*”. Se utiliza para pintar la parte derecha del elemento 1.2.4 (reposapiés), en caso de que el cliente lo requiera.



■ Pistola de pintura

Pistola de pintura Classic Pro, Catálogo “*Sagola*”. Se utiliza para pintar la parte derecha del elemento 1.2.4 (reposapiés), en caso de que el cliente lo requiera.



3. DATOS TRABAJOS FABRICACIÓN Y ENSAMBLAJE

En este anexo se expone la información sobre los tiempos de duración y coste de trabajos, maquinaria y utillaje. También información sobre los operarios encargados de realizar el proyecto y sus respectivos sueldos.

DATOS TRABAJOS FABRICACIÓN Y ENSAMBLAJE DE "DISEÑO DE UNA SILLA DOMÉSTICA PARA MINUSVÁLIDOS".						
ELEMENTO O CONJUNTO	ACTIVIDAD	DURACIÓN (h)	MÁQUINA	PRECIO (amortización)	HERRAMIENTA Y/O UTILLAJE	OPERARIO
1.2.1.1.3. (Tornillo)	(Pedir suministro)	-				
1.2.1.1.2.	Inyectar	0,10	Máquina de inyección	30000 € (10 años)	- Molde 3000 € (4000 Ud.) - 4 insertos 4€/unidad	Oficial de 3ª
1.2.1.1.1.	Inyectar	0,10	Máquina de inyección	30000€ (10 años)	- Molde 3000 € (4000 Ud.) - 4 insertos 4€/unidad	Oficial de 3ª
1.2.1.2.	Cortar	0,10	-	-	Tijeras 15€ (2000 h)	Oficial de 3ª
Subconjunto 1.2.1.1.	Ensamblar (atornillar)	0,10	-	-	Destornillador 10€ (2000h)	Oficial de 3ª
1.1.1.10.	(Pedir suministro)	-				
1.1.1.9.	(Pedir suministro)	-				
1.1.1.8.	(Pedir suministro)	-				
1.1.1.7.	-Cortar	0,10	Sierra de cinta	300 (5 años)	-Disco de sierra 20€ (50 h)	Oficial de 2ª
	-Rectificar	0,10	Rectificadora	150 €(15 años)	-Lija 5€ (20h)	
	-Curvar	0,20	Plegadora	6000 € (20 años)	-(no precisa)	
1.1.1.6.	-Cortar	0,10	Sierra de cinta	300 (5 años)	-Disco de sierra 20€ (50h)	Oficial de 3ª
	-Rectificar	0,10	Rectificadora	150 €(15 años)	-Lija 5€ (20h)	
	-Perforar	0,10	Taladro de columna	1000€ (15 años)	-Broca 10€ (100 h)	
1.1.1.5.	-Cortar	0,10	Sierra de cinta	300 (5 años)	-Disco de sierra 20€ (50 h)	Oficial de 2ª
	-Rectificar	0,10	Rectificadora	150 €(15 años)	-Lija 5€ (20h)	
	-Curvar	0,20	Plegadora	6000 € (20 años)	-(no precisa)	
1.1.1.4.	-Cortar	0,10	Sierra de cinta	300 (5 años)	-Disco de sierra 20€ (50h)	Oficial de 3ª
	-Rectificar	0,10	Rectificadora	150 €(15 años)	-Lija 5€ (20h)	
	-Perforar	0,10	Taladro de columna	1000€ (15 años)	-Broca 10€ (100 h)	
1.1.1.3.	-Cortar	0,10	Sierra de cinta	300 (5 años)	-Disco de sierra 20€ (50h)	Oficial de 3ª
	-Rectificar	0,10	Rectificadora	150 €(15 años)	-Lija 5€ (20h)	
	-Perforar	0,10	Taladro de columna	1000€ (15 años)	-Broca 10€ (100 h)	
1.1.1.2.	-Cortar	0,10	Sierra de cinta	300 (5 años)	-Disco de sierra 20€ (50h)	Oficial de 3ª

	-Rectificar	0,10	Rectificadora	150 €(15 años)	-Lija 5€ (20h)	
	(Pedir suministro)	-				
1.3.2.	(Pedir suministro)	-				
1.3.1.	Inyectar	0,20	Máquina de inyección	30000€ (10 años)	-Molde 3000 € (4000 Ud.) -12 insertos 4€/unidad	Oficial de 3ª
1.2.4.	Inyectar	0,20	Máquina de inyección	30000€ (10 años)	Molde 3000 € (4000 Ud.)	Oficial de 3ª
1.2.3.	Inyectar	0,10	Máquina de inyección	30000€ (10 años)	-Molde 3000 € (4000 Ud.) -12 insertos 4€/unidad	Oficial de 3ª
1.2.2.	Inyectar	0,10	Máquina de inyección	30000€ (10 años)	-Molde 3000 € (4000 Ud.) -12 insertos 4€/unidad	Oficial de 3ª
Subconjunto 1.2.1.	-Grapar -Pegar	0,30	Grapadora neumática -	150 € (10 años) -	-10 Grapas 1€/unidad -Pegamento 8€ (200h)	Oficial de 2ª
1.1.3.	-Cortar	0,10	Tronzadora	2000 (5 años)	-Disco de sierra 20€ (50h)	Oficial de 3ª
	-Rectificar	0,10	Rectificadora	150 €(15 años)	-Lija 5€ (20h)	
1.1.2.	-Cortar	0,10	Tronzadora	2000 (5 años)	-Disco de sierra 20€ (50h)	Oficial de 3ª
	-Rectificar	0,10	Rectificadora	150 €(15 años)	-Lija 5€ (20h)	
Subconjunto 1.1.1.	-Soldar -Montaje rueda	0,40	Equipo de soldadura -	1000 (10 años) -	-Electrodo 5€/Ud. (1Ud./Subconjunto) -(no precisa)	Oficial de 1ª
2.3.	Cortar	0,10	-	-	Tijeras 15€ (2000 h)	Oficial de 3ª
2.2.	Cortar	0,10	-	-	Tijeras 15€ (2000 h)	Oficial de 3ª
2.1.	Inyectar	0,20	Máquina de inyección	30000€ (10 años)	-Molde 3000 € (4000 Ud.) -6 insertos 4€/unidad	Oficial de 3ª
1.5.	(Pedir suministro)	-				
1.4.	(Pedir suministro)	-				
Subconjunto 1.3.	Ensamblar (atornillar)	0,10	-	-	Destornillador 10€ (2000h)	Oficial de 3ª
Subconjunto 1.2.	Ensamblar (a presión)	0,10	-	-	Martillo de nylon 20€ (2000h)	Oficial de 3ª
Subconjunto 1.1.	Ensamblar (ejes)	0,10	-	-	-	Oficial de 3ª
6.	(Pedir suministro)	-				
5.	(Pedir suministro)	-				
4.	(Pedir suministro)	-				
3.	(Pedir suministro)	-				
Subconjunto 2	-Grapar -Pegar	0,30	Grapadora neumática -	150 € (10 años) -	-10 Grapas 1€/unidad -Pegamento 8€ (200h)	Oficial de 2ª

Subconjunto 1	-Atornillar	0,20	-	-	-Destornillador 10€ (200h)	Oficial de 3ª
Conjunto	-Tapones	0,10	-	-	-Martillo de nylon 20€ (2000h)	Oficial de 3ª
	-Atornillar	0,10	-	-	-No precisa	

Notas.- Tener en cuenta un uso de máquinas de unas 2000 h/año

Se estima una fabricación de unas 1 000 Ud de sillas

4. ENSAMBLAJE DE SUBCONJUNTOS

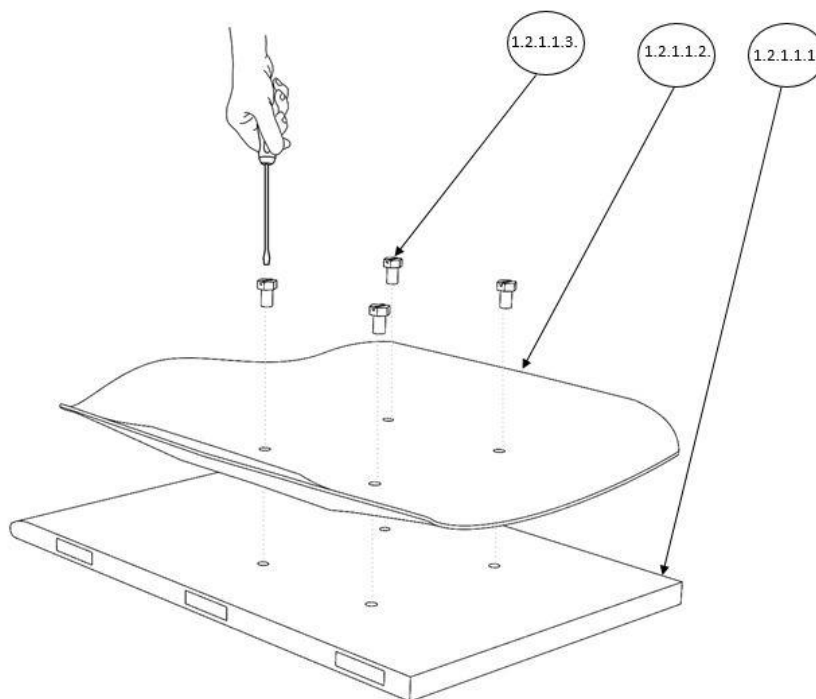
En este apartado se presentan las diferentes secuencias para el ensamblaje de subconjuntos de la silla de ruedas mediante texto y representaciones gráficas. Las representaciones gráficas son aproximaciones, puede que falte algún útil o que las proporciones no estén del todo correctas.

4.1. ENSAMBLAJE DEL SUBCONJUNTO 1.2.1.1.

Subconjunto 1.2.1.1:

- 1.2.1.1.1. Parte central de la “estructura B2”.
- 1.2.1.1.2. Parte inferior del asiento.
- 1.2.1.1.3. Tornillo de unión.

Secuencia 1: Se colocan los elementos 1.2.1.1.1, 1.2.1.1.2 y 1.2.1.1.3 en la posición adecuada para su ensamblaje. Se aprietan los tornillos con ayuda de un destornillador.



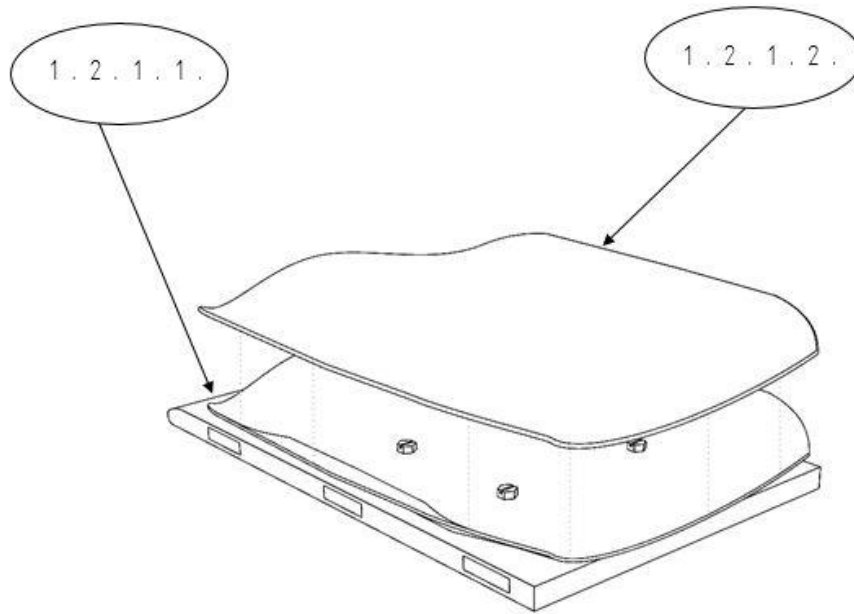
4.2. ENSAMBLAJE DEL SUBCONJUNTO 1.2.1.

Subconjunto 1.2.1:

- 1.2.1.1. Subconjunto 1.2.1.1.

- 1.2.1.2. Tela del asiento.

Secuencia 1: Se colocan el subconjunto 1.2.1.1 y el elemento 1.2.1.2 en la posición adecuada para su ensamblaje. Se grapadas las dos partes.



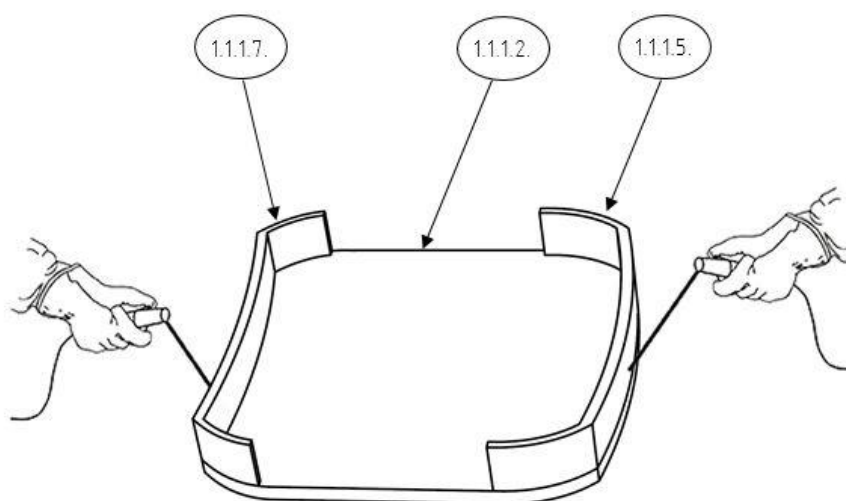
Secuencia 2: Una vez grapadas las dos partes se pegan la parte sobrante del elemento 1.2.1.2.

4.3. ENSAMBLAJE DEL SUBCONJUNTO 1.1.1.

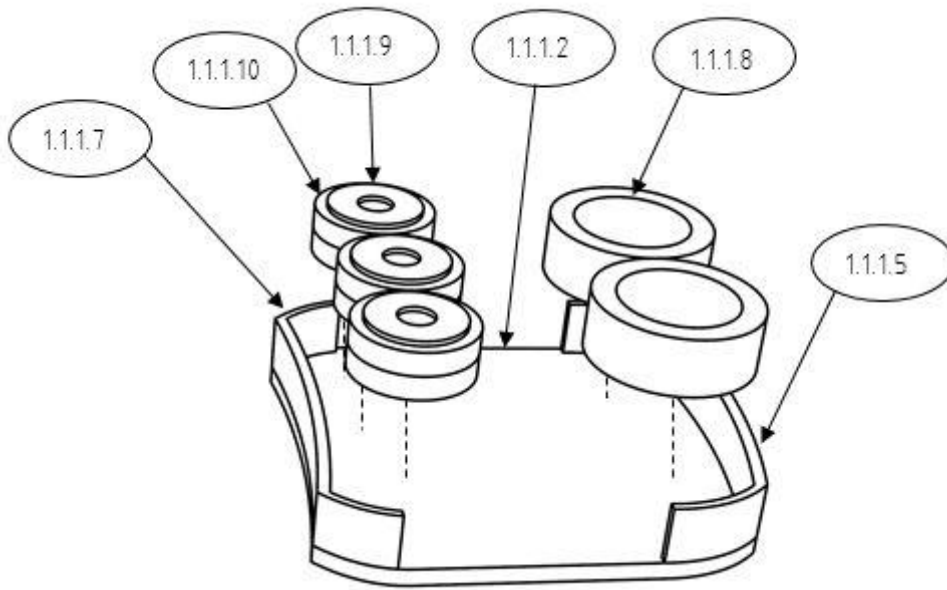
Subconjunto 1.1.1.

- 1.1.1.10. Rodamiento pequeño.
- 1.1.1.9. Arandela.
- 1.1.1.8. Rodamiento pequeño.
- 1.1.1.7. Chapa inferior.
- 1.1.1.6. Pletina de enganche.
- 1.1.1.5. Chapa superior.
- 1.1.1.4. Chapa frontal superior.
- 1.1.1.3. Chapa frontal inferior.
- 1.1.1.2. Chapa trasera
- 1.1.1.1. Rueda.

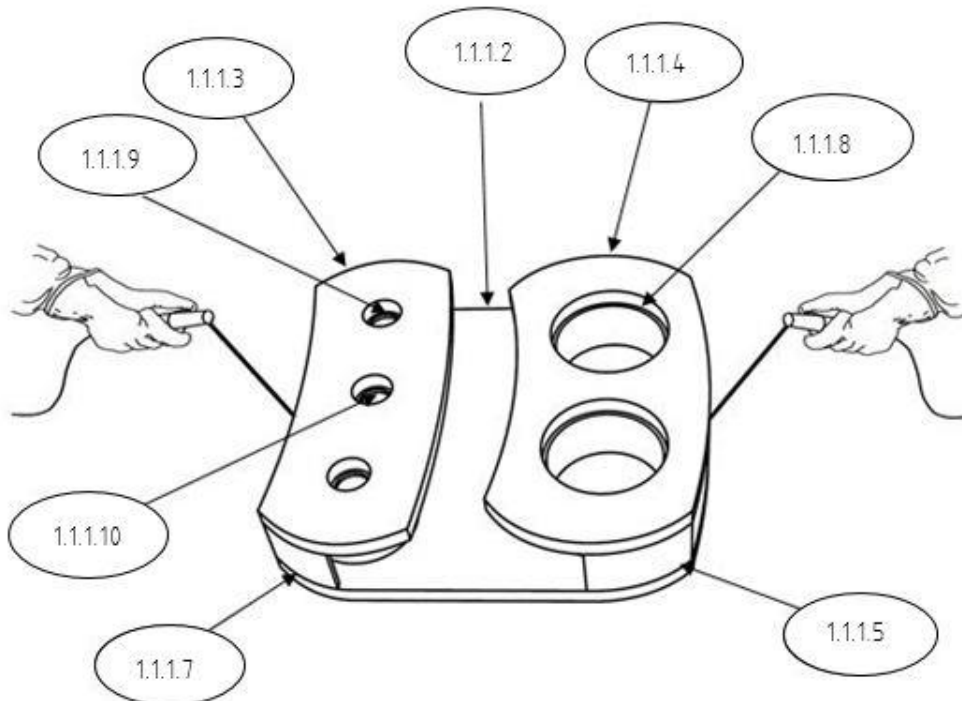
Secuencia 1: Se apoya el elemento 1.1.1.2 sobre la mesa de trabajo. Se colocan los elementos 1.1.1.4 y 1.1.1.7 en la posición adecuada para el ensamblaje. Se sueldan los tres elementos.



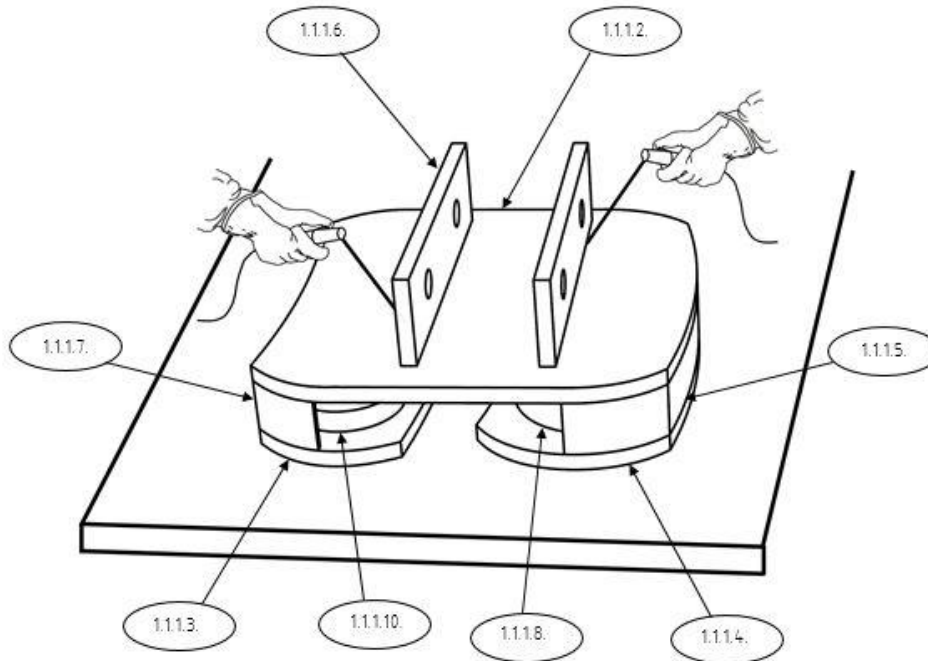
Secuencia 2: Se colocan los elementos 1.1.1.10, 1.1.1.9 y 1.1.1.8 en su posición final.



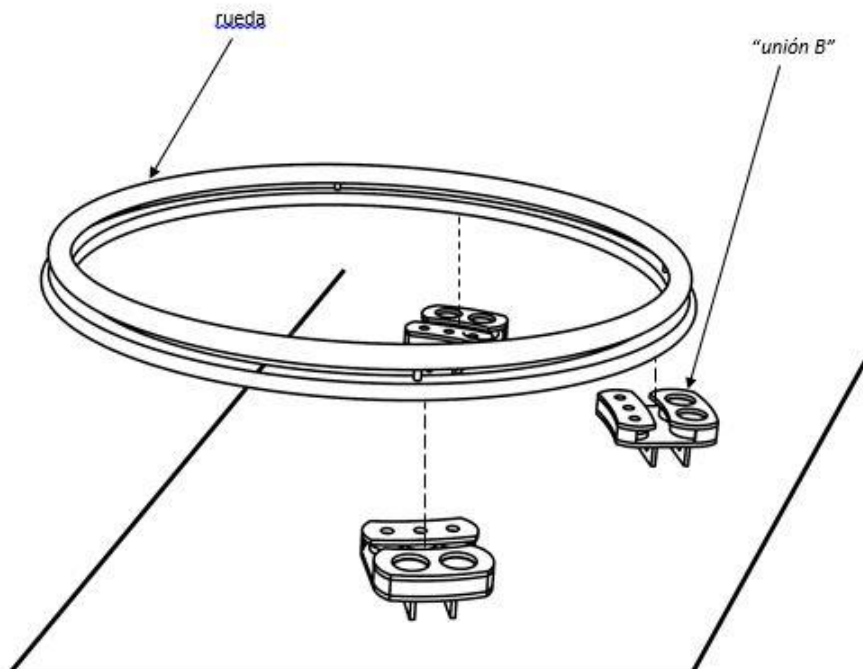
Secuencia 3: Una vez puestos todos los elementos anteriores se colocan los elementos 1.1.1.4 y 1.1.1.3 en la posición adecuada para el ensamblaje. Se sueldan estos últimos elementos.



Secuencia 4: Se le da la vuelta y se apoya por la otra cara. Se coloca el elemento 1.1.1.6 en la posición adecuada para el ensamblaje. Se sueldan las dos partes.



Secuencia 5: Se inserta el elemento 1.1.1.1 en las piezas soldadas anteriormente en su posición correcta.



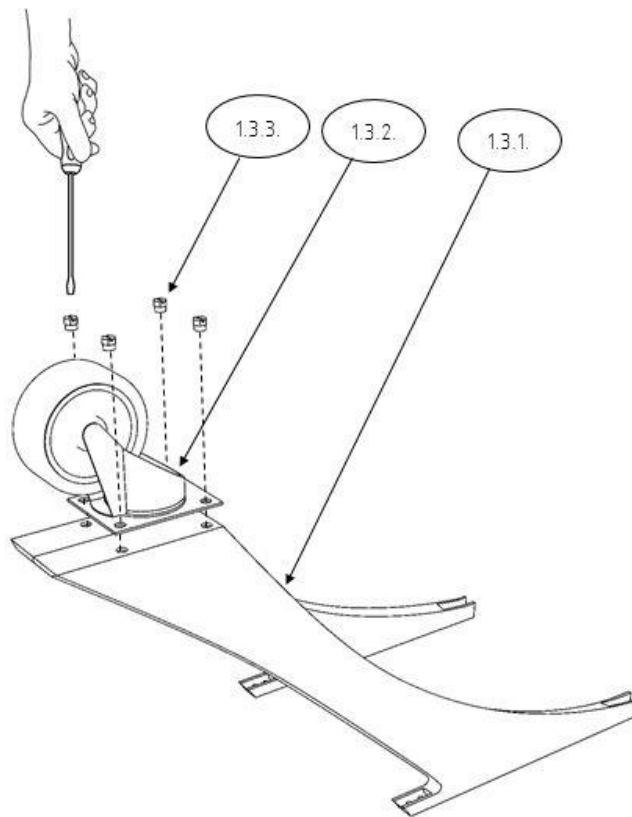
Secuencia 6: Se hincha la rueda para ajustarse a los rodamientos y que no pueda salir.

4.4. ENSAMBLAJE DEL SUBCONJUNTO 1.3.

Subconjunto 1.3.

- 1.3.3. Tornillo de la rueda trasera.
- 1.3.2. Rueda trasera.
- 1.3.1. Estructura de la rueda trasera.

Secuencia 1: Se coloca el elemento 1.3.1 bocabajo sobre un apoyo adecuado. Se sitúan los elementos 1.3.2 y 1.3.1 en su posición adecuada para el ensamble y se aprietan los tornillos con ayuda de un destornillador.

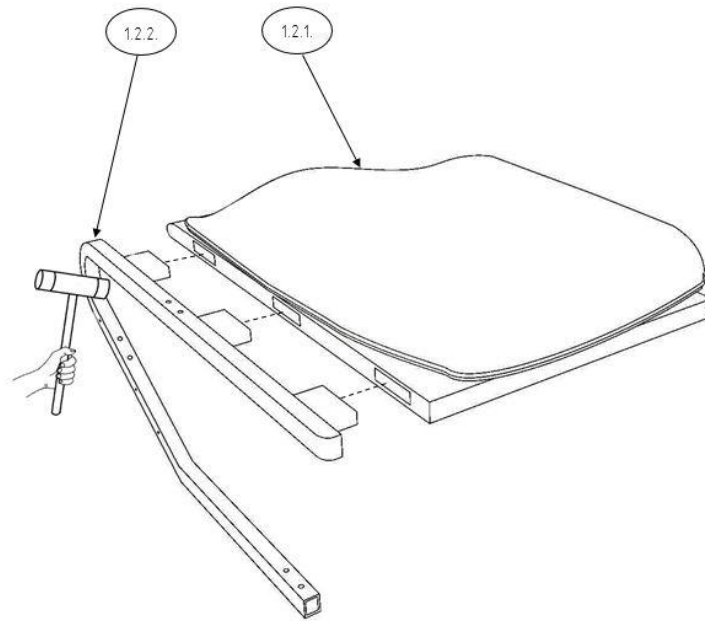


4.5. ENSAMBLAJE DEL SUBCONJUNTO 1.2.

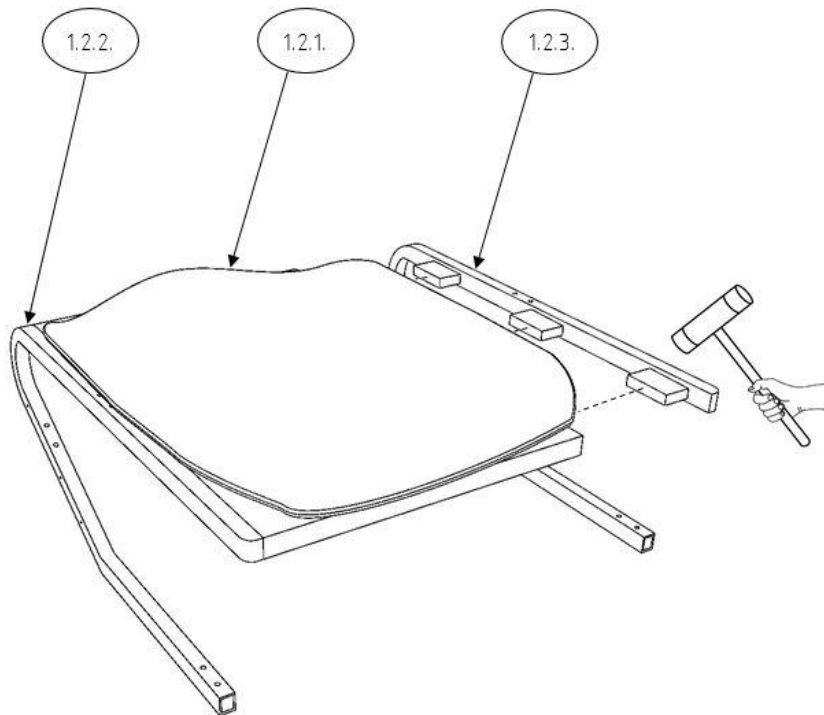
Subconjunto 1.2.

- 1.2.4. Reposapiés.
- 1.2.3. Pata izquierda.
- 1.2.2. Pata derecha.
- 1.2.1. Subconjunto 1.2.1.

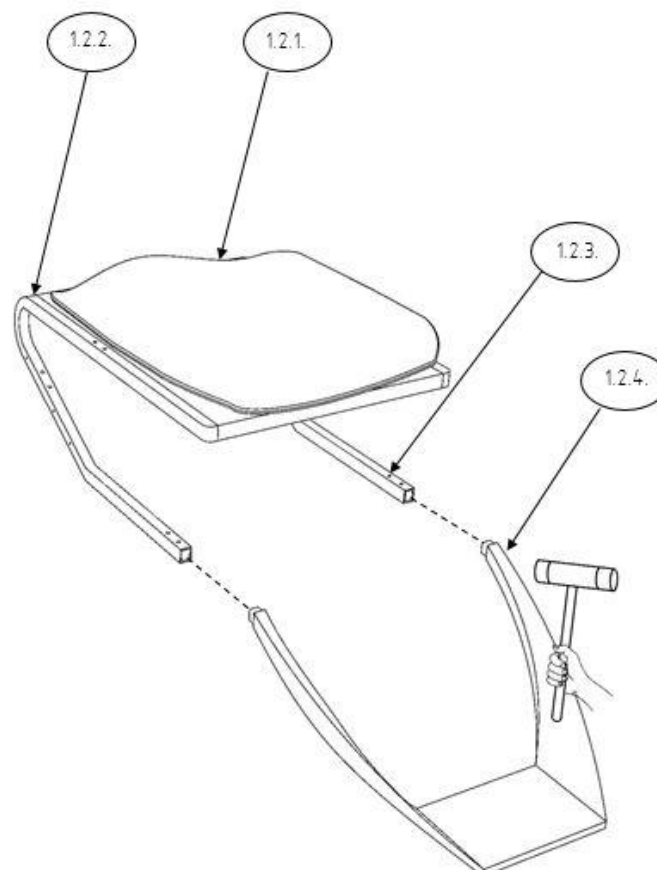
Secuencia 1: Se apoya el subconjunto 1.2.1 en una posición adecuada para el ensamblaje. Se coloca a presión el elemento 1.2.2 y se termina de ajustar la unión con ayuda de un martillo.



Secuencia 2: Una vez ensamblado el elemento 1.2.2 se mantiene la posición para ensamblar el elemento 1.2.3 del mismo modo que el anterior.



Secuencia 3: Una vez ensamblados los dos elementos anteriores se ensambla el elemento 1.2.4 también con ayuda del martillo.

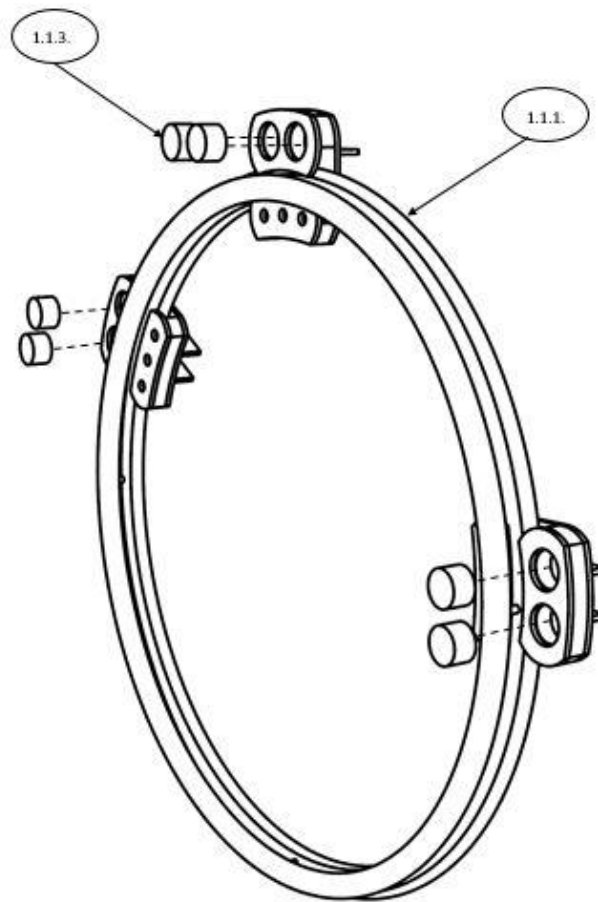


4.6. ENSAMBLAJE DEL SUBCONJUNTO 1.1.

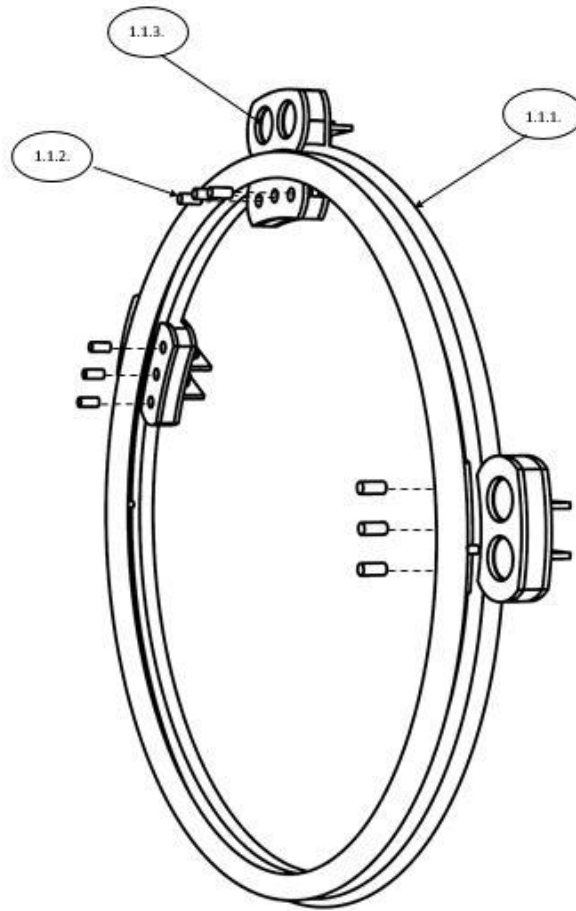
Subconjunto 1.1.

- 1.1.3. Eje grande de la "unión B".
- 1.1.2. Eje pequeño de la "unión B".
- 1.1.1. Subconjunto 1.1.1.

Secuencia 1: Se inserta el elemento 1.1.3 en su lugar correspondiente del subconjunto 1.1.1.



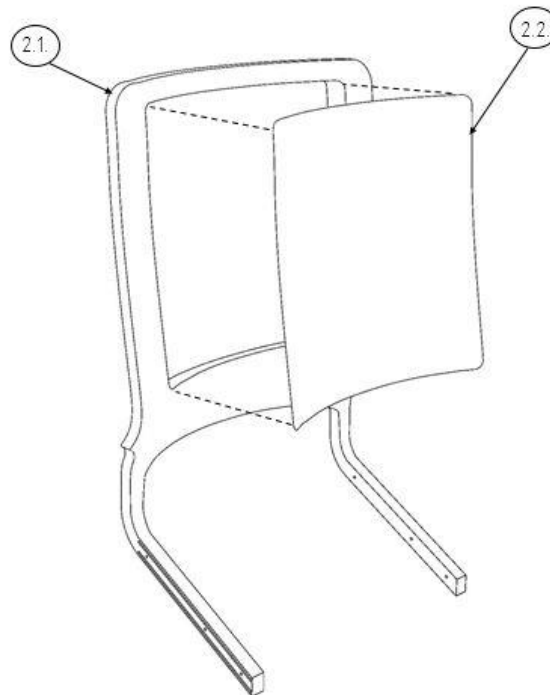
Secuencia 2: Se inserta el elemento 1.1.2 en su lugar correspondiente del subconjunto
1.1.1.



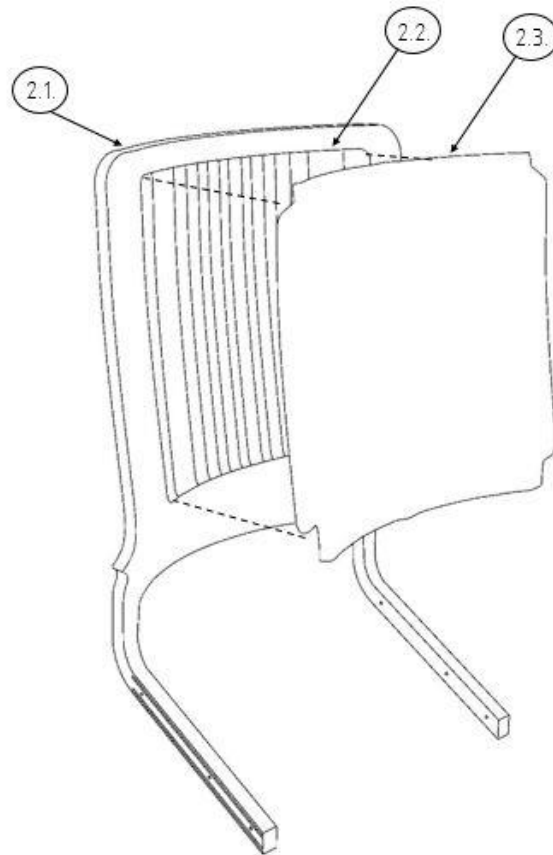
4.7. ENSAMBLAJE DEL SUBCONJUNTO 2.

- Subconjunto 2:
- 2.3. Tela del respaldo.
 - 2.2. Malla de nylon.
 - 2.1. Respaldo.

Secuencia 1: Se coloca el elemento 2.1 tumbado sobre la mesa de trabajo. Se pega el elemento 2.2 al elemento 2.1.



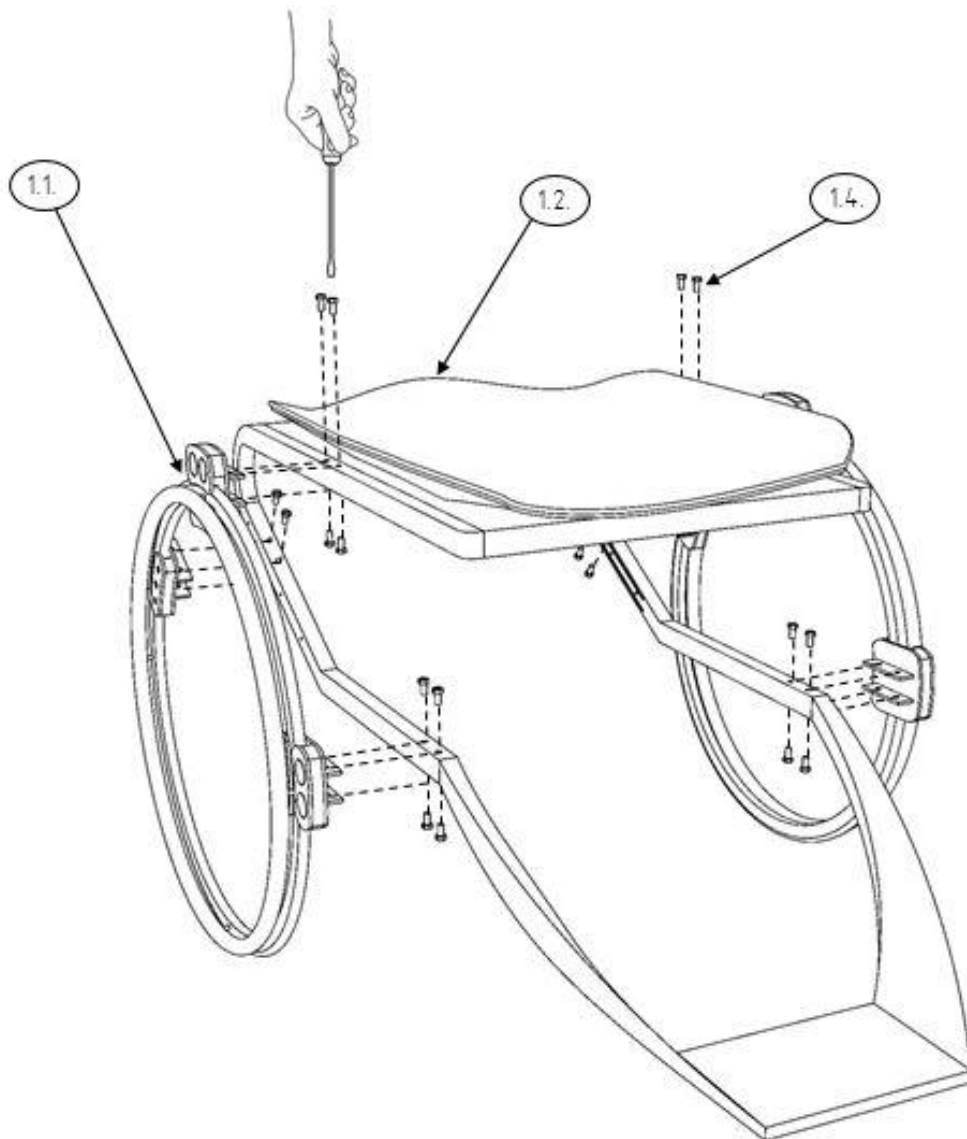
Secuencia 2: Manteniendo los elementos anteriores en la misma posición se coloca en la posición adecuada para el ensamblaje el elemento 2.3. Se grapa el elemento 2.3 al elemento 2.1 y se pegan la parte sobrante del primero.



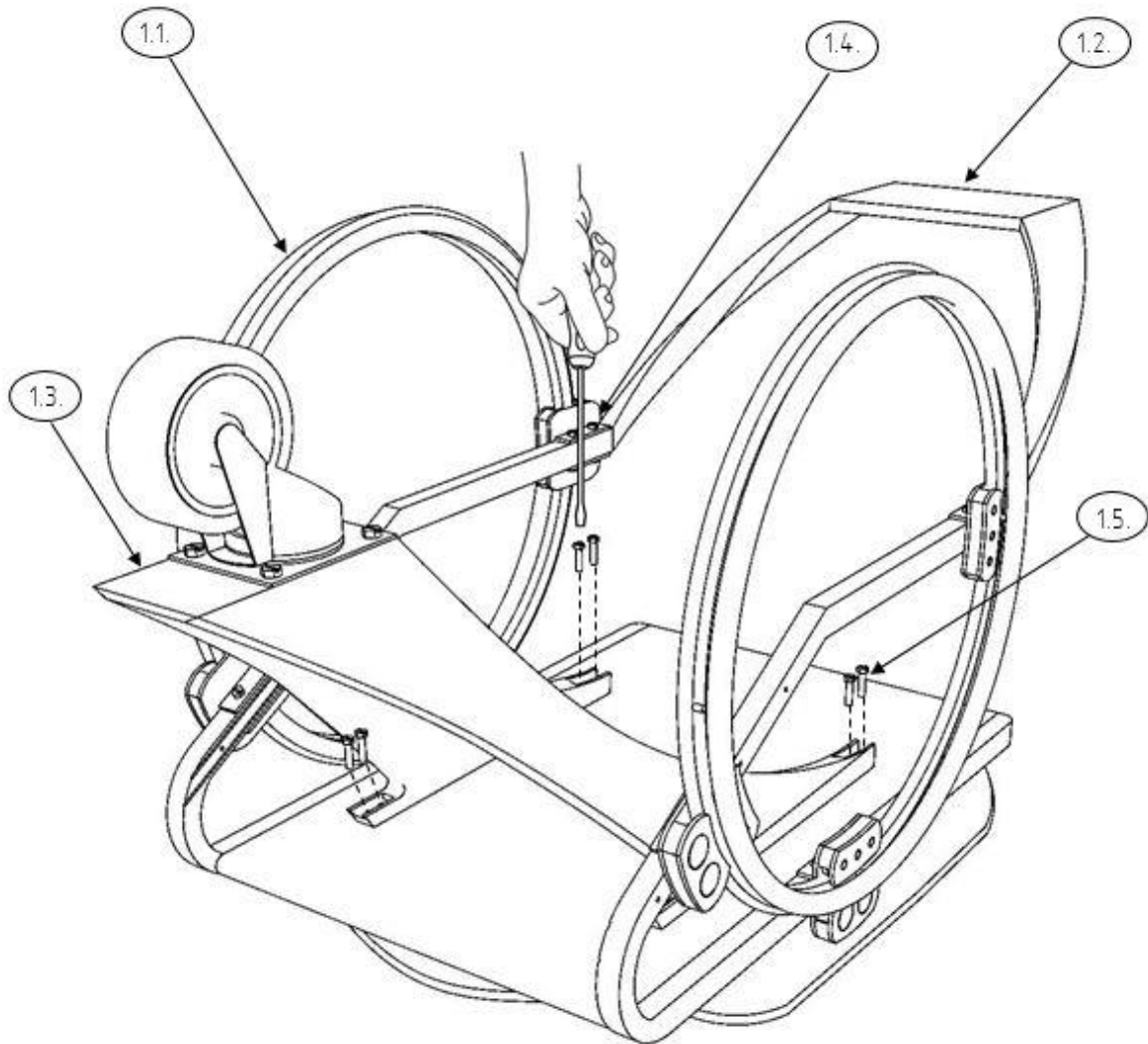
4.8. ENSAMBLAJE DEL SUBCONJUNTO 1.

- Subconjunto 1:
- 1.5. Tornillo de la estructura de la rueda trasera.
 - 1.4. Tornillo de la "unión B".
 - 1.3. Subconjunto 1.3.
 - 1.2. Subconjunto 1.2.
 - 1.1. Subconjunto 1.1.

Secuencia 1: Se coloca el subconjunto 1.2 en un apoyo estrecho que deje los laterales colgando. Se coloca el elemento 1.1 en la posición adecuada para su ensamblaje y se atornilla con el elemento 1.4 con ayuda del destornillador.



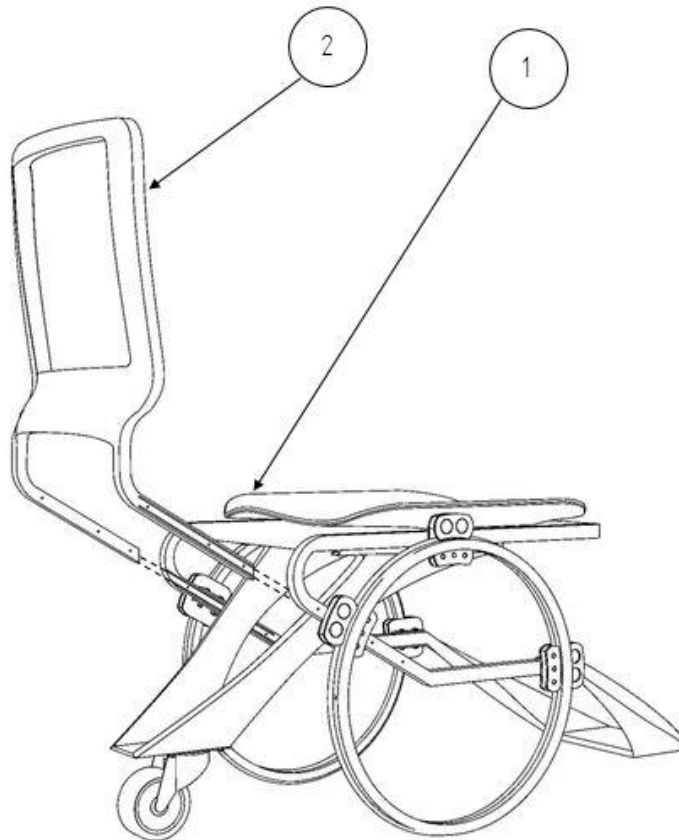
Secuencia 2: Se colocan los subconjuntos ensamblados anteriormente bocabajo sobre la mesa de trabajo. Se coloca el subconjunto 1.3 en la posición adecuada para su ensamblaje y se atornilla el elemento 1.5 con ayuda de un destornillador.



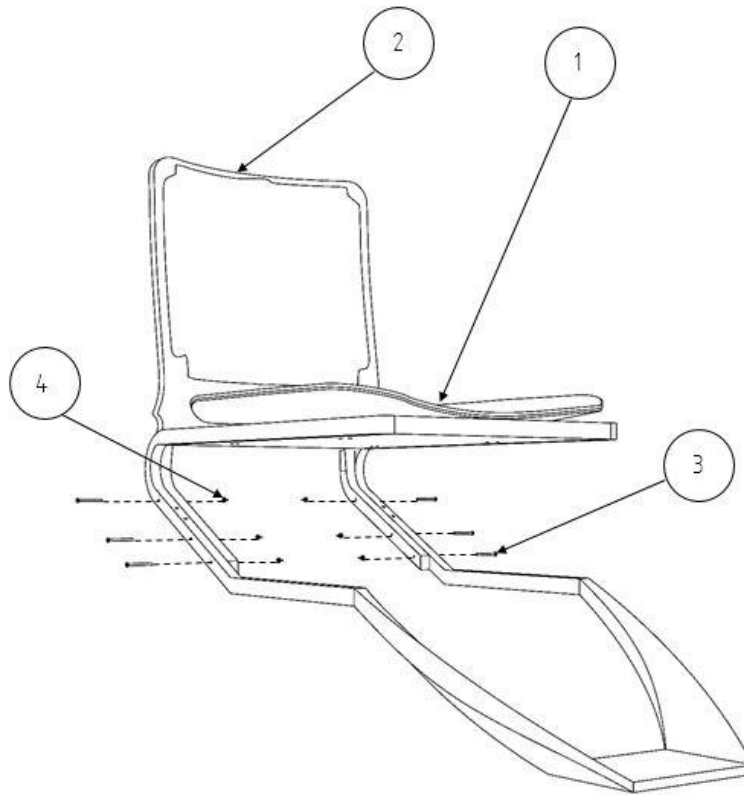
4.9. ENSAMBLAJE DEL CONJUNTO.

- Conjunto:
- 6. Tapón pequeño de la "unión B".
 - 5. Tapón grande de la "unión B",
 - 4. Tuerca mariposa.
 - 3. Tornillo del respaldo.
 - 2. Subconjunto 2.
 - 1. Subconjunto 1.

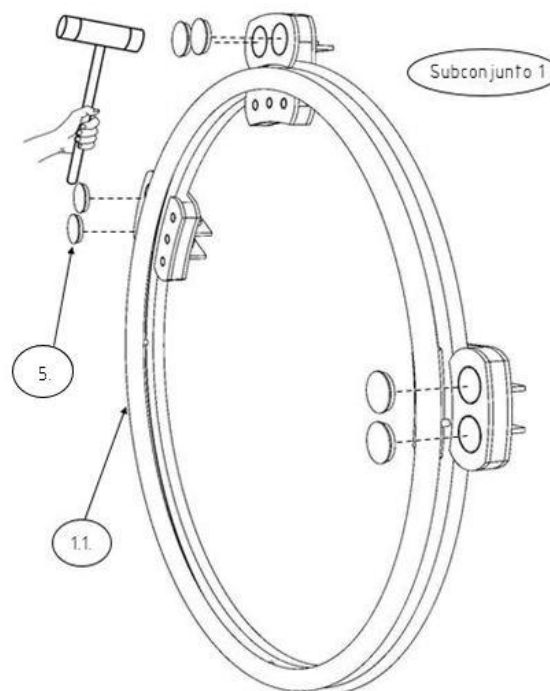
Secuencia 1: Se coloca el subconjunto 2 en la posición de ensamblaje con el subconjunto 1 con ayuda de las guías que llevan ambos subconjuntos.



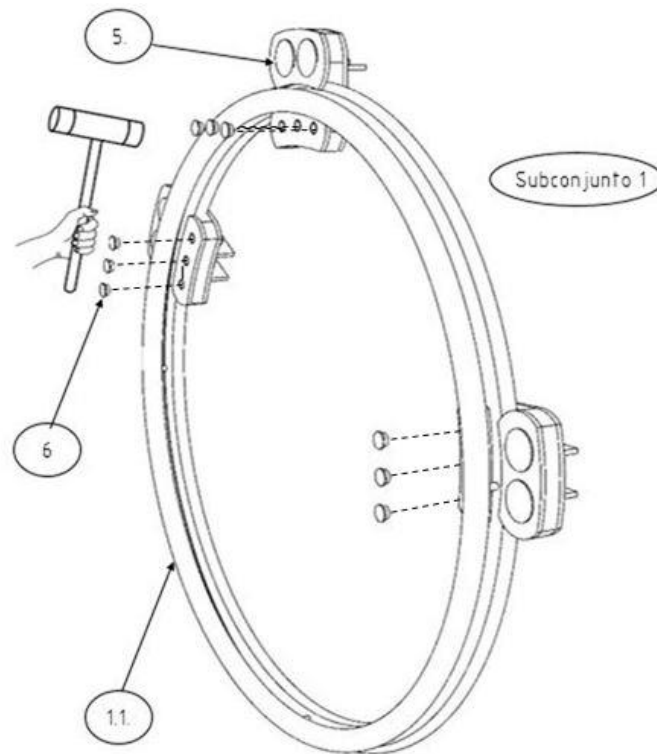
Secuencia 2: Se pasa el elemento 3 por los agujeros de los elementos 2 y 1 para su ensamble y se aprieta el cierre con el elemento 4. (En la representación gráfica no se muestran algunas partes del conjunto para facilitar el entendimiento del proceso).



Secuencia 3: Se apoyan las partes montadas hasta ahora en su posición de uso y se acopla el elemento 5 en su parte correspondiente del subconjunto 1 y se aprieta adecuadamente con ayuda de un martillo de nylon. (En la representación gráfica no se muestran algunas partes del conjunto para facilitar el entendimiento del proceso).



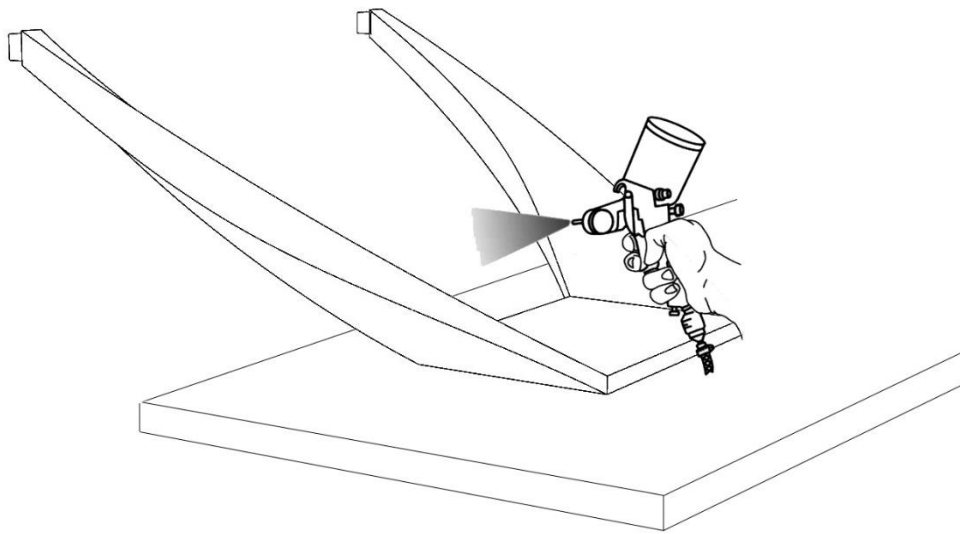
Secuencia 4: Manteniendo la posición anterior se acopla el elemento 6 en su parte correspondiente del subconjunto 1 y se aprieta adecuadamente con ayuda de un martillo de nylon. (En la representación gráfica no se muestran algunas partes del conjunto para facilitar el entendimiento del proceso).



5. ACABADO SUPERFICIAL

En este apartado se explicará el acabado superficial del elemento que lo requiera mediante texto y representaciones gráficas. El único elemento que tiene un acabado superficial posterior a su fabricación es el elemento 1.2.4. (reposapiés), sólo si el usuario lo desea.

Secuencia 1: Se coloca el elemento 1.2.4 sobre la mesa de trabajo para que la parte derecha, la que se va a pintar quede completamente visible. Con ayuda del compresor y de la pistola se pinta la parte derecha del elemento.



PLANOS

1. PLANOS DE DEFINICIÓN

1.1. PLANO DE CONJUNTO

Plano 1: plano de conjunto y listado de elementos.

1.2. PLANOS DE SUBCONJUNTOS

Plano 2: subconjunto 1.

Plano 3: subconjunto 2.

Plano 4: subconjunto 1.1.

Plano 5: subconjunto 1.2.

Plano 6: subconjunto 1.3.

Plano 7: subconjunto 1.1.1.

Plano 8: subconjunto 1.2.1.

Plano 9: subconjunto 1.2.1.1.

1.3. PLANOS DE DESPIECE

Plano 10: elemento 2.1.

Plano 11: elemento 1.1.2.

Plano 12: elemento 1.1.3.

Plano 13: elemento 1.2.2.

Plano 14: elemento 1.2.3.

Plano 15: elemento 1.2.4.

Plano 16: elemento 1.3.1.

Plano 17: elemento 1.1.1.2.

Plano 18: elemento 1.1.1.3.

Plano 19: elemento 1.1.1.4.

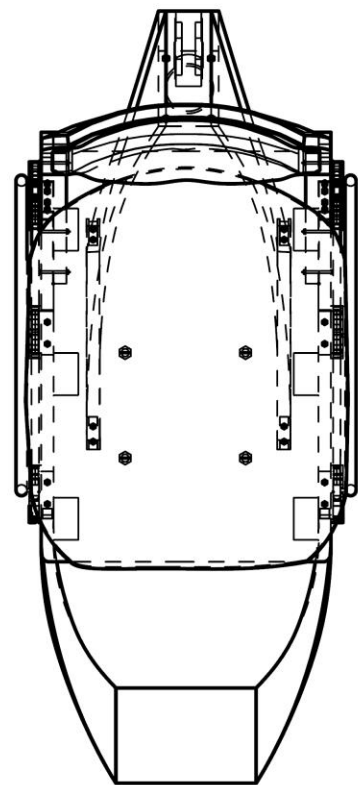
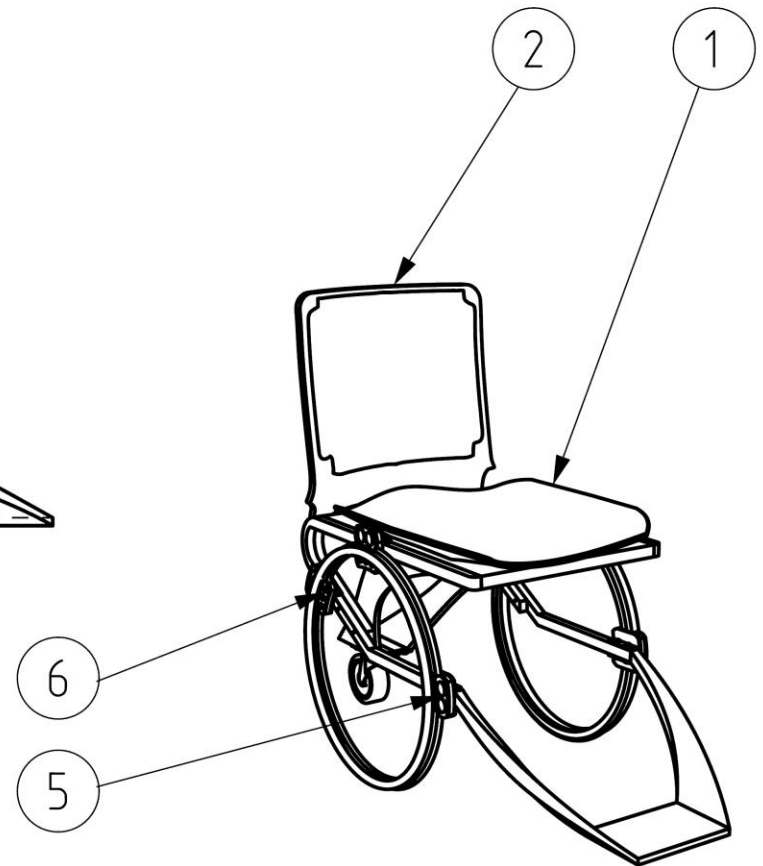
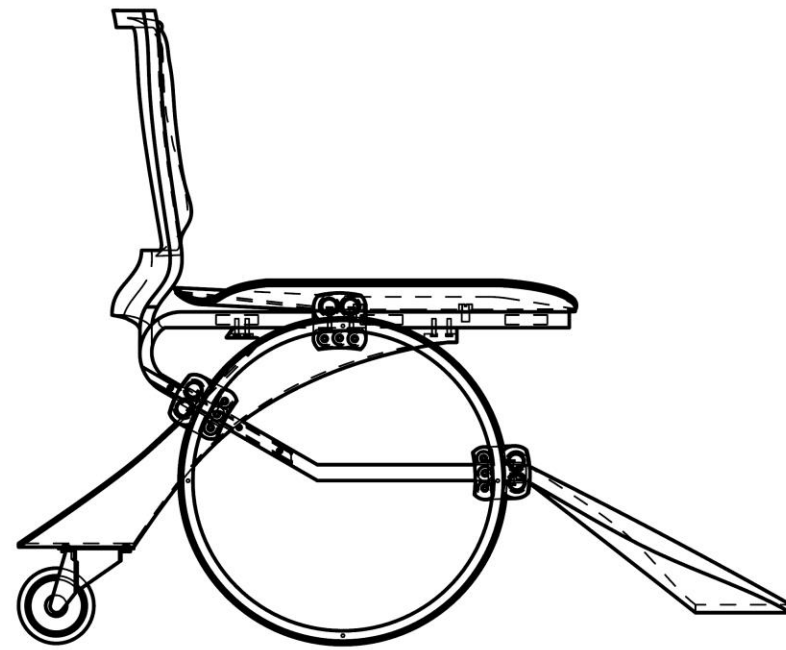
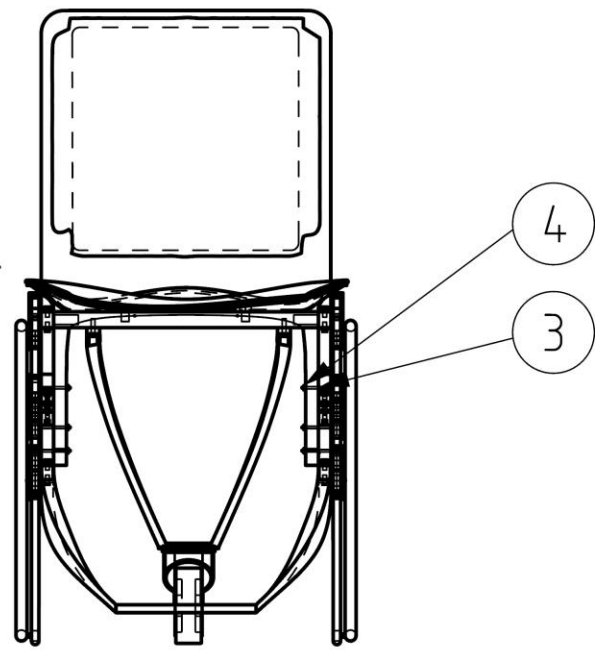
Plano 20: elemento 1.1.1.5.

Plano 21: elemento 1.1.1.6.

Plano 22: elemento 1.1.1.7.

Plano 23: elemento 1.2.1.1.1.

Plano 24: elemento 1.2.1.1.2.



6	Tapón pequeño	18	SR 1011	PEBD
5	Tapón grande	12	SR 1011	PEBD
4	Tuerca mariposa tipo americano M3	6	DIN 315 AF	Acero inoxidable
3	Tornillo cabeza cilíndrica ISO 1207-M3x50	6	DIN 84	Acero inoxidable
2	Subconjunto 2	1	Plano 3	
1	Subconjunto 1	1	Plano 2	
MARCA	DENOMINACION	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL

DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: Silla doméstica para minusválidos	
		TITULO DEL DIBUJO: Conjunto	
REVISION Nº:	Unidad:mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Mañogil Amores, José Manuel	HOJA: 1
FECHA: 07/18	1:10	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A3	⊕	Mañogil Amores, José Manuel	

1

2

3

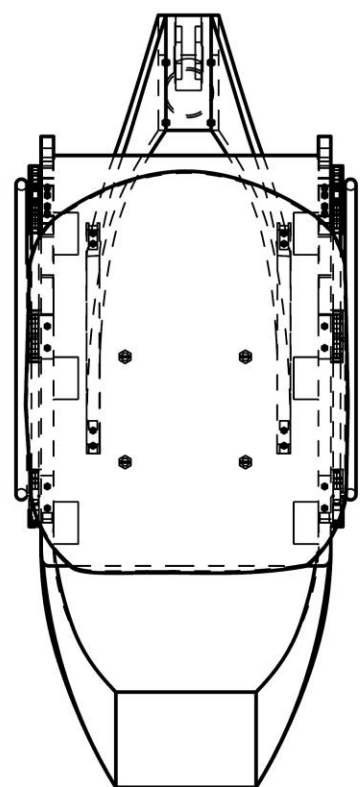
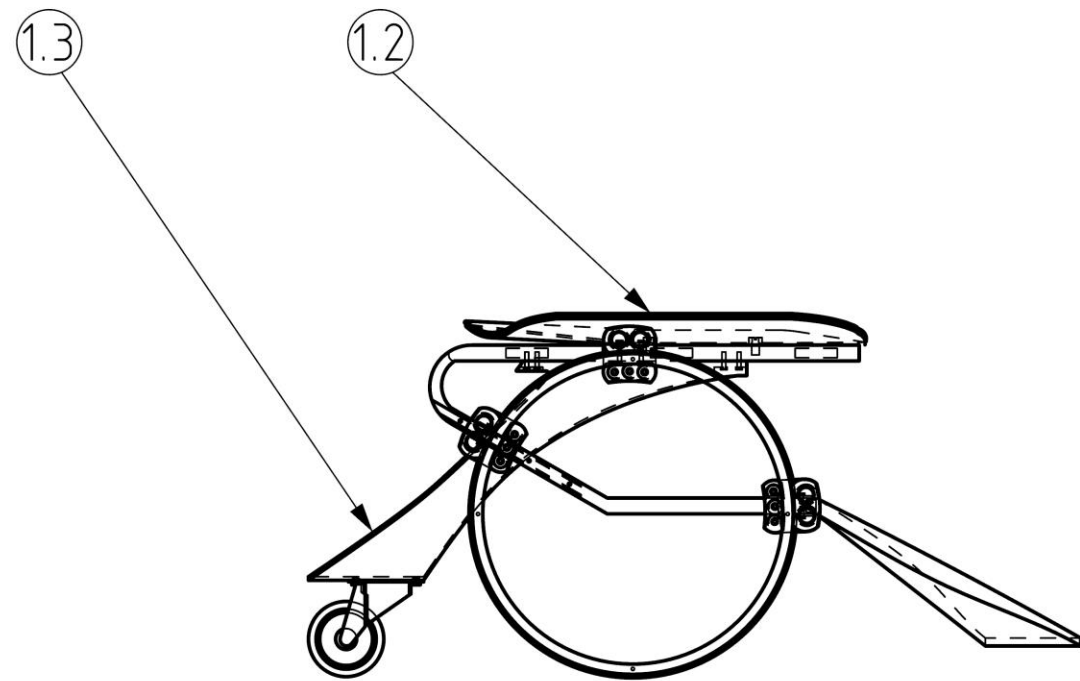
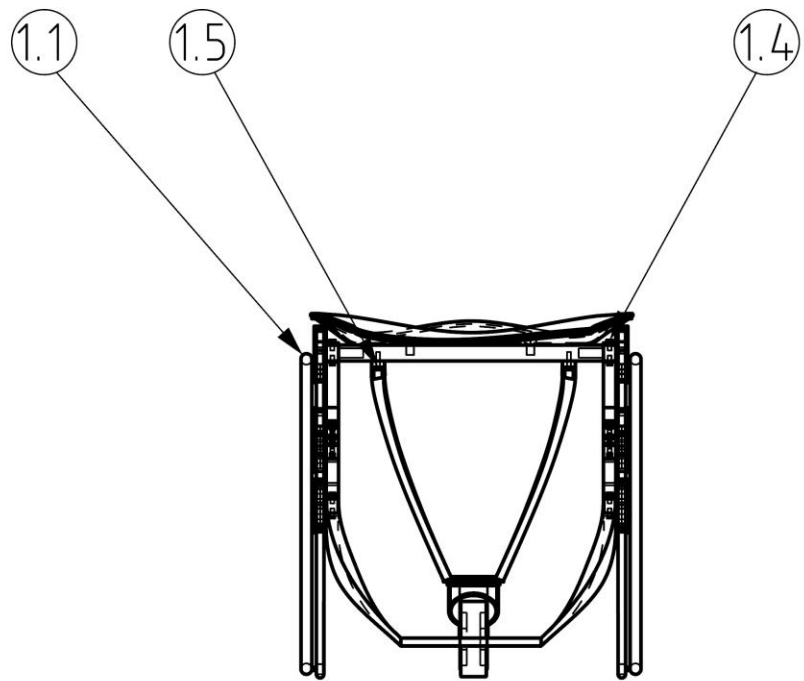
4

5

6

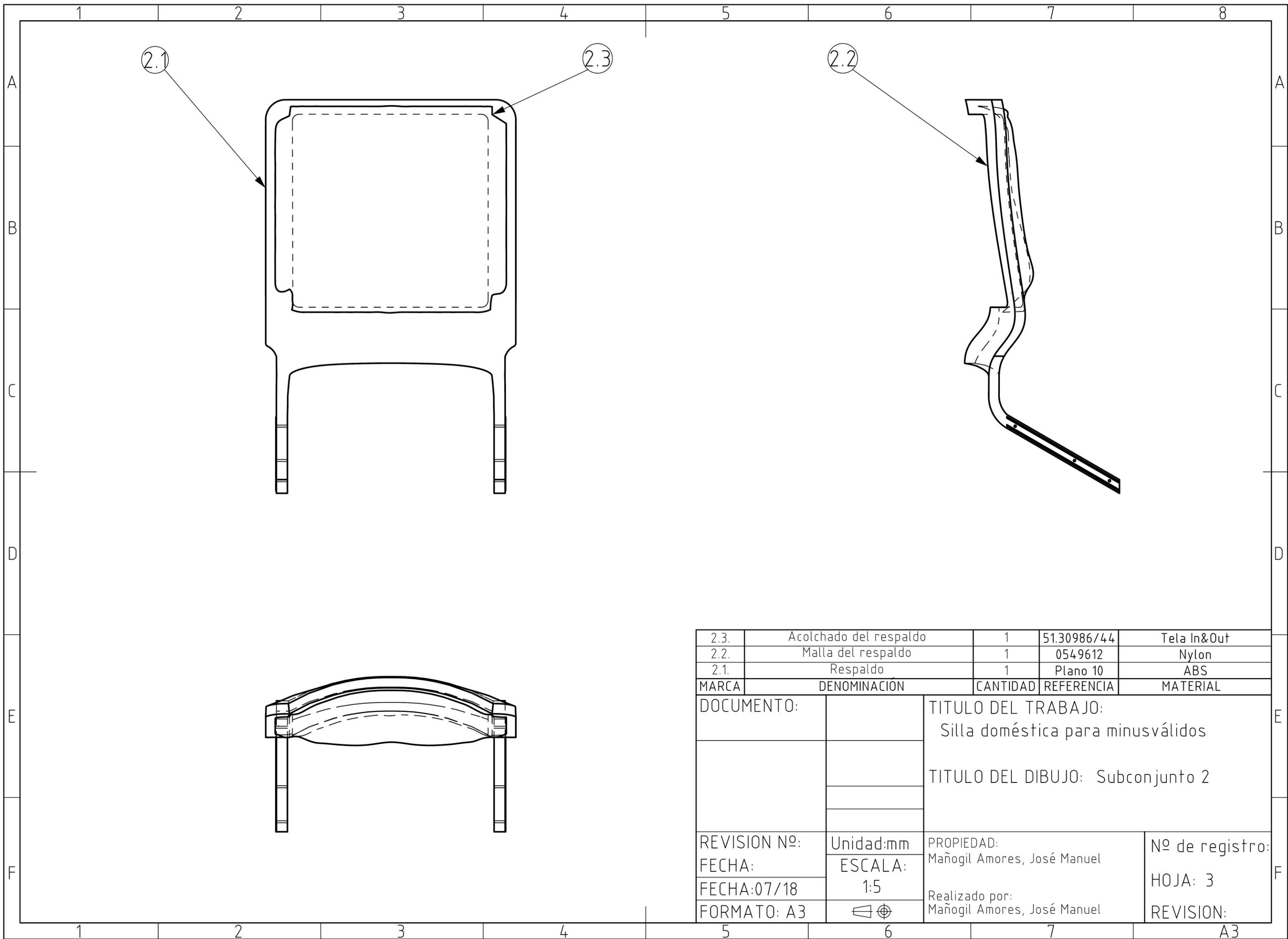
7

A3

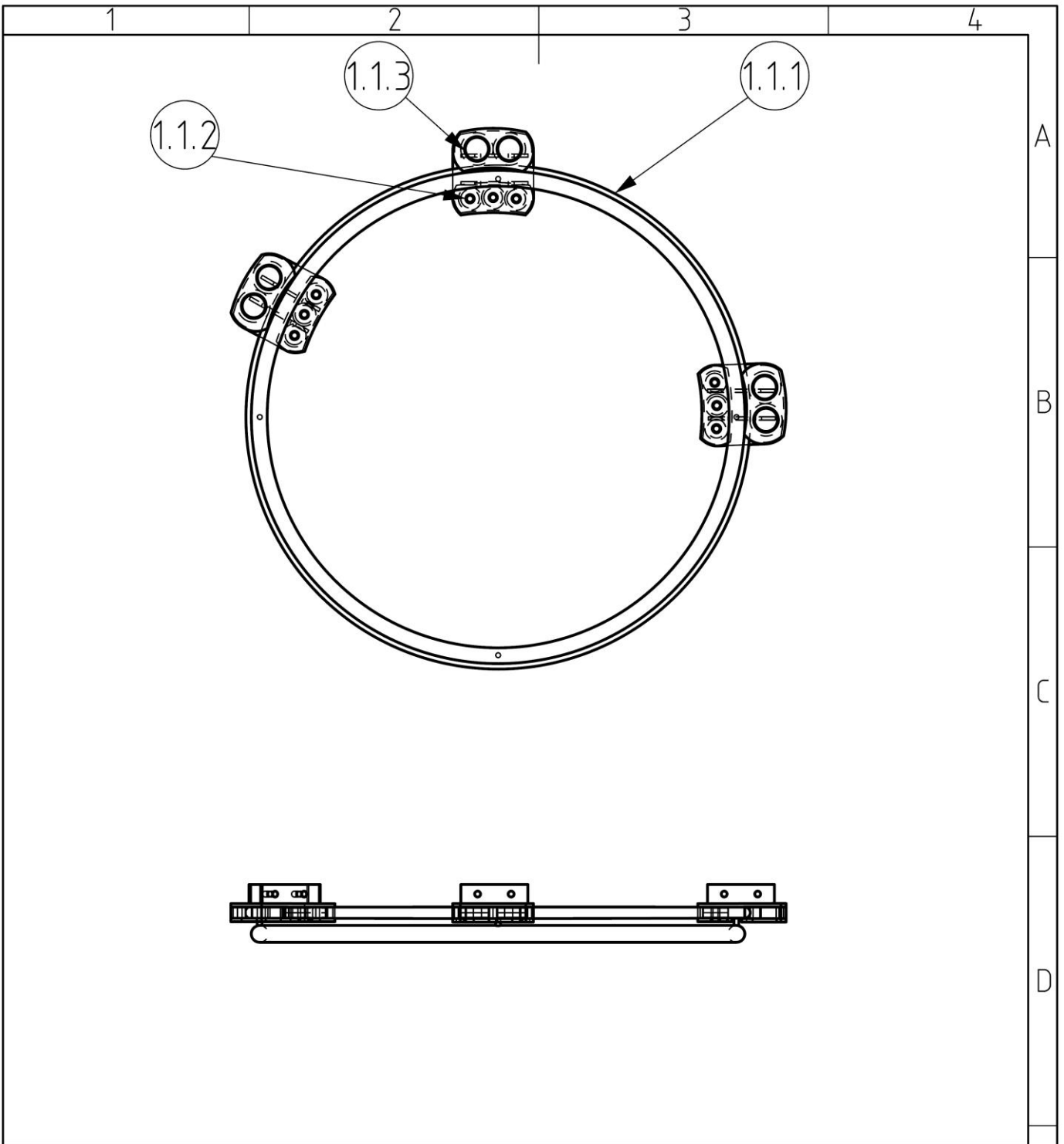


1.5.	Tornillo de cabeza hexagonal ISO 4017-M5x20	8	DIN 933 SZ	Acero inoxidable
1.4.	Tornillo de cabeza hexagonal ISO 4017-M5x10	24	DIN 315 AF	Acero inoxidable
1.3.	Subconjunto 1.3.	1	Plano 6	
1.2.	Subconjunto 1.2.	1	Plano 5	
1.1.	Subconjunto 1.1.	2	Plano 4	
MARCA	DENOMINACION	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL

DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: Silla doméstica para minusválidos	
		TITULO DEL DIBUJO: Subconjunto 1	
REVISION Nº:	Unidad:mm	PROPIEDAD: Mañogil Amores, José Manuel	
FECHA:	ESCALA:	Nº de registro:	
FECHA: 07/18	1:10	HOJA: 2	
FORMATO: A3	⊕	Realizado por: Mañogil Amores, José Manuel	
		REVISION:	

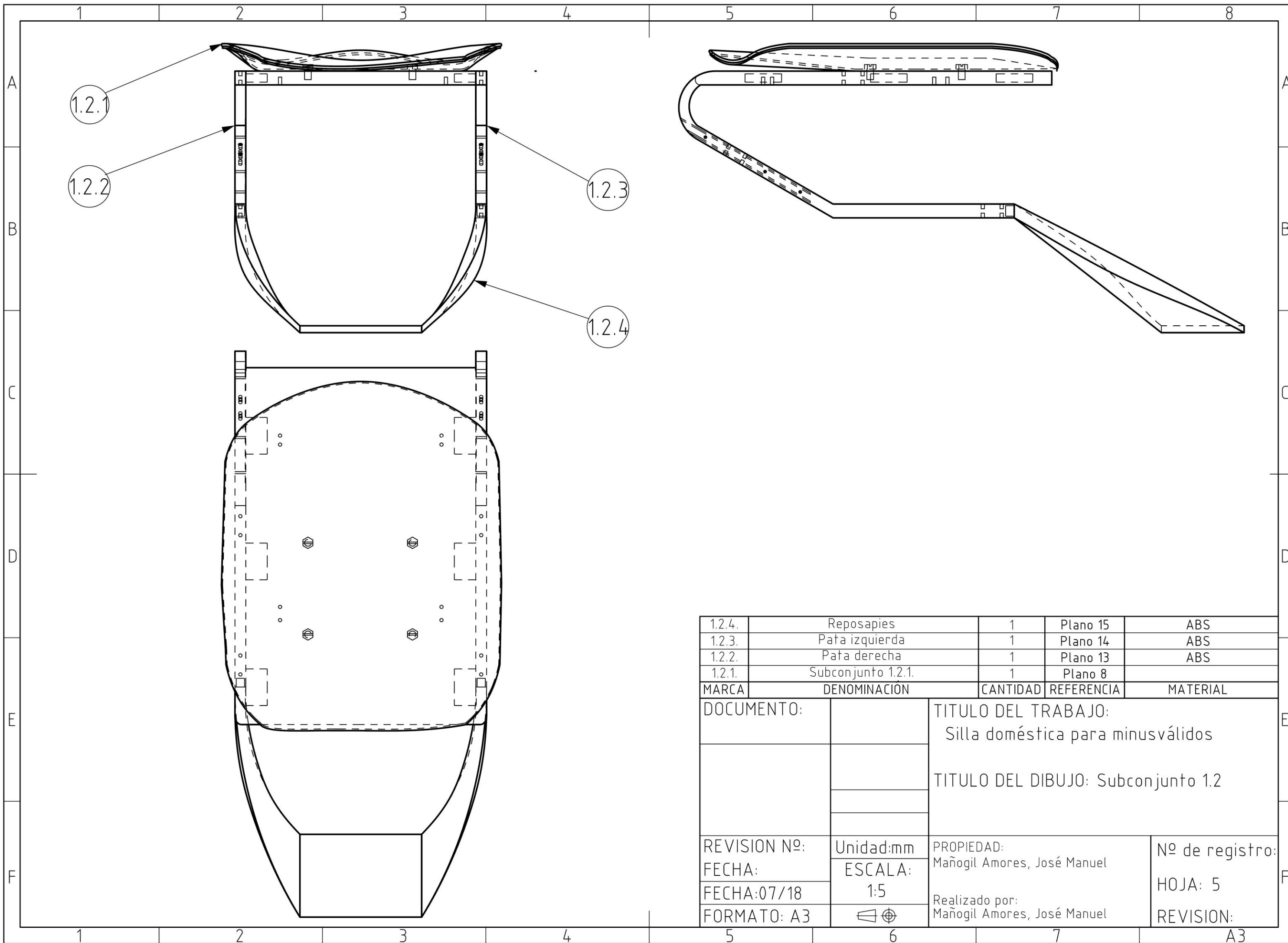


2.3.	Acolchado del respaldo	1	51.30986/44	Tela In&Out
2.2.	Malla del respaldo	1	0549612	Nylon
2.1.	Respaldo	1	Plano 10	ABS
MARCA	DENOMINACION	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: Silla doméstica para minusválidos		
		TITULO DEL DIBUJO: Subconjunto 2		
REVISION Nº:	Unidad:mm	PROPIEDAD:		Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Mañogil Amores, José Manuel		HOJA: 3
FECHA:07/18	1:5	Realizado por:		REVISION:
FORMATO: A3		Mañogil Amores, José Manuel		



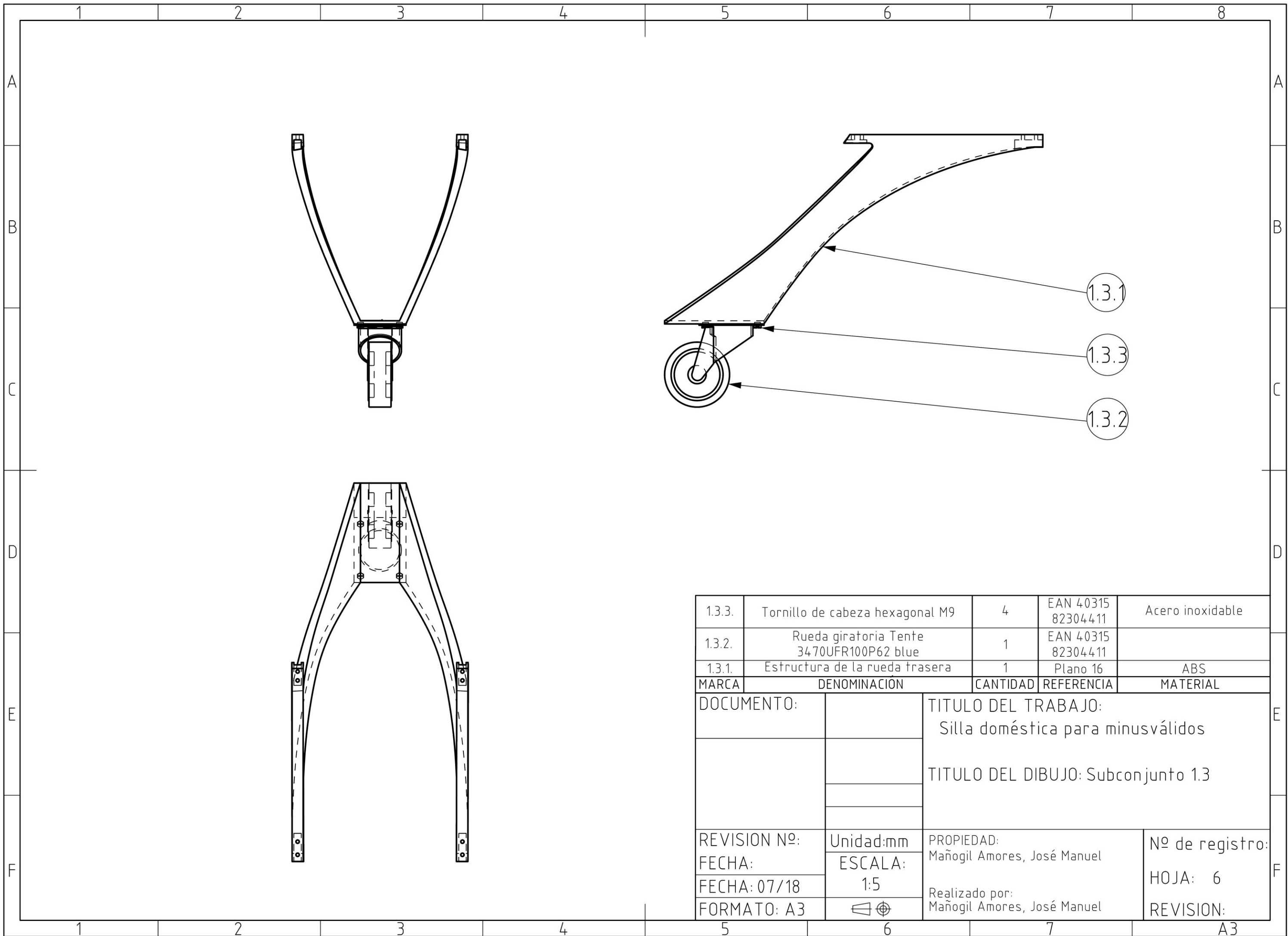
1.1.3.	Pasador grande	12	Plano 12	Acero inoxidable
1.1.2.	Pasador pequeño	18	Plano 11	Acero inoxidable
1.1.1.	Subconjunto 1.1.1.	2	Plano 7	
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL

DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: Silla doméstica para minusválidos	
		TITULO DEL DIBUJO: Subconjunto 1.1	
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Mañogil Amores, José Manuel	HOJA: 4
FECHA: 07/18	1:5	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A4		Mañogil Amores, José Manuel	



1.2.4.	Reposapies	1	Plano 15	ABS
1.2.3.	Pata izquierda	1	Plano 14	ABS
1.2.2.	Pata derecha	1	Plano 13	ABS
1.2.1.	Subconjunto 1.2.1.	1	Plano 8	
MARCA	DENOMINACION	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL

DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: Silla doméstica para minusválidos	
		TITULO DEL DIBUJO: Subconjunto 1.2	
REVISION Nº:	Unidad:mm	PROPIEDAD: Mañogil Amores, José Manuel	
FECHA:	ESCALA:	Nº de registro:	
FECHA:07/18	1:5	HOJA: 5	
FORMATO: A3		Realizado por: Mañogil Amores, José Manuel	
		REVISION:	



1.3.3.	Tornillo de cabeza hexagonal M9	4	EAN 40315 82304411	Acero inoxidable
1.3.2.	Rueda giratoria Tente 3470UFR100P62 blue	1	EAN 40315 82304411	
1.3.1.	Estructura de la rueda trasera	1	Plano 16	ABS
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL

DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: Silla doméstica para minusválidos	
		TITULO DEL DIBUJO: Subconjunto 1.3	
REVISION Nº:	Unidad:mm	PROPIEDAD: Mañogil Amores, José Manuel	
FECHA:	ESCALA:	Nº de registro:	
FECHA: 07/18	1:5	HOJA: 6	
FORMATO: A3		Realizado por: Mañogil Amores, José Manuel	
		REVISION:	

1

2

3

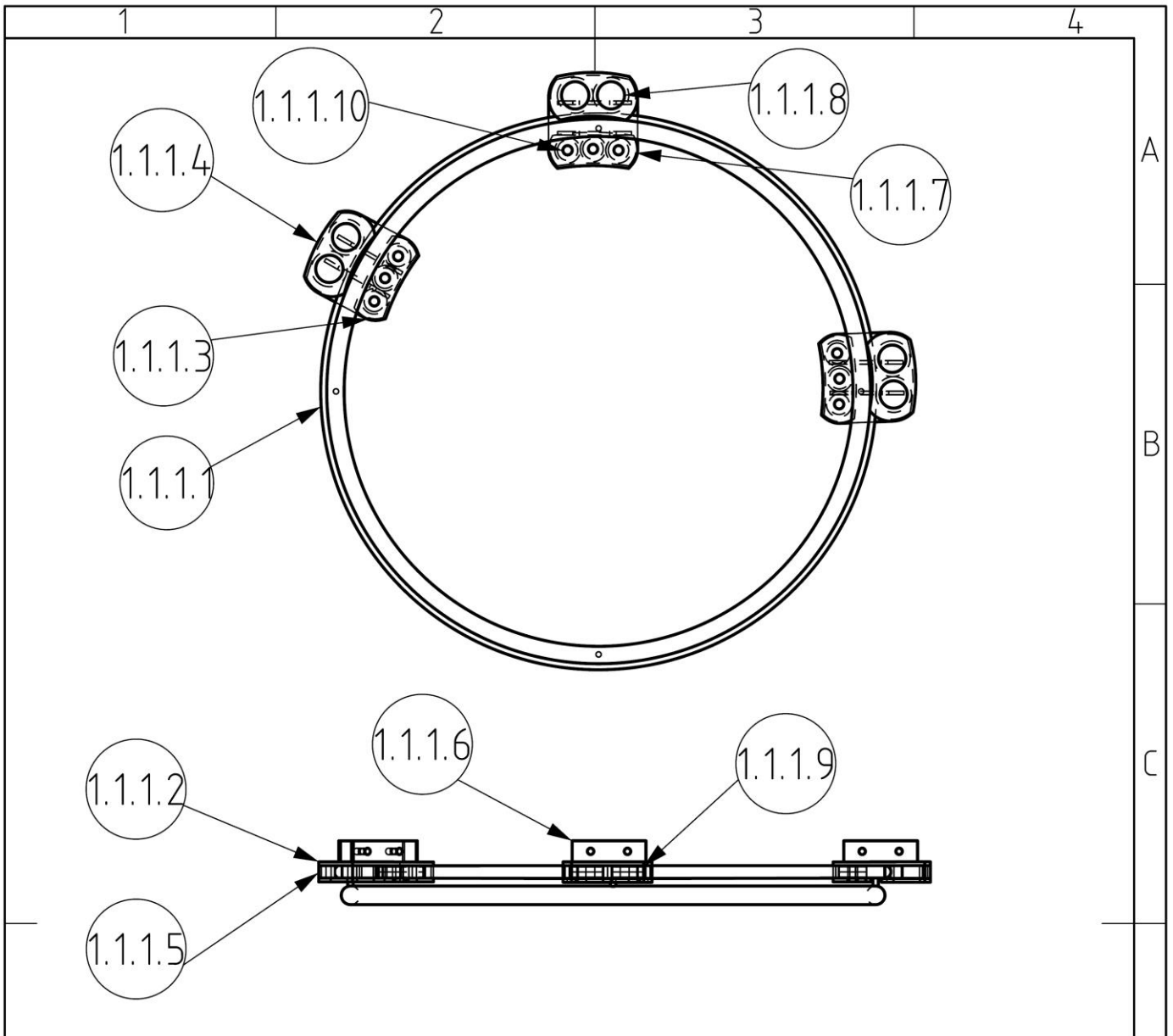
4

5

6

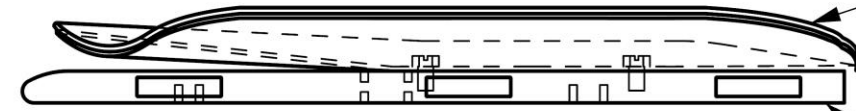
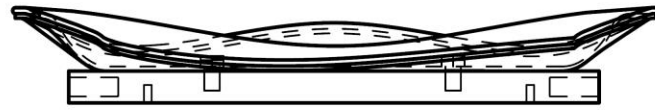
7

A3



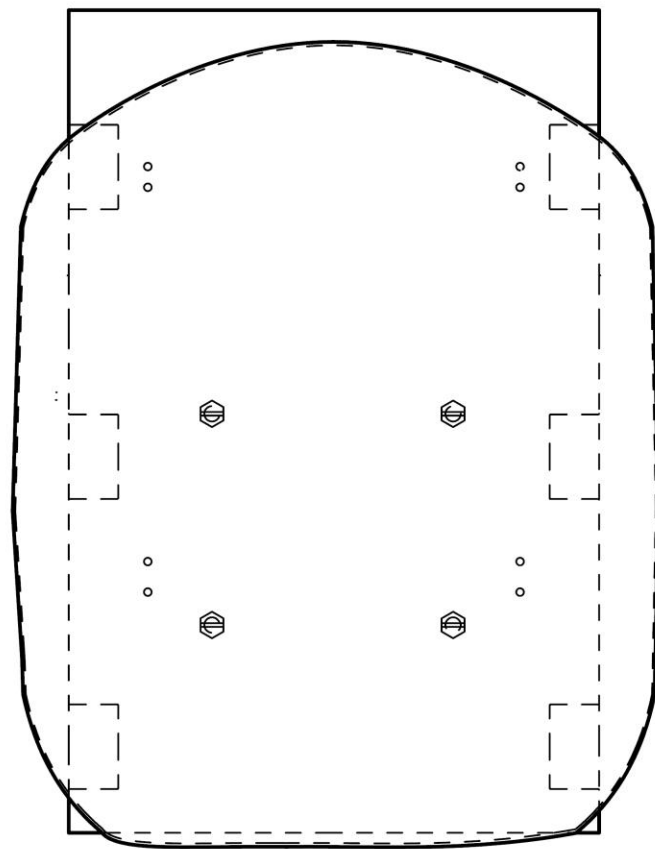
1.1.1.10.	Rodamiento rígido SS623-ZZ	36	5421 ZZ	Acero inoxidable
1.1.1.9.	Arandela WS 9246-M8	36	NFE 25-514 M	Acero inoxidable
1.1.1.8.	Rodamiento tipo aguja HK-1010	12	025432	Acero inoxidable
1.1.1.7.	Placa inferior (unión B)	6	Plano 22	Acero inoxidable
1.1.1.6.	Enganche unión	12	Plano 21	Acero inoxidable
1.1.1.5.	Placa superior (unión B)	6	Plano 20	Acero inoxidable
1.1.1.4.	Placa rodamientos grandes (unión B)	6	Plano 19	Acero inoxidable
1.1.1.3.	Placa rodamientos pequeños (unión B)	6	Plano 18	Acero inoxidable
1.1.1.2.	Placa principal (unión B)	6	Plano 17	Acero inoxidable
1.1.1.1.	Subconjunto 1.1.1.1.	2		
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL

DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: Silla doméstica para minusválidos	
		TITULO DEL DIBUJO: Subconjunto 1.1.1	
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	
FECHA:	ESCALA:	Mañogil Amores, José Manuel	
FECHA: 07/18	1:5	Realizado por:	
FORMATO: A4		Mañogil Amores, José Manuel	
		Nº de registro:	
		HOJA: 7	
		REVISION:	



1.2.1.2

1.2.1.1



1.2.1.2.	Acolchado asiento	1	51.30986/44	Tela In&Out
1.2.1.1.	Subconjunto 1.2.1.1.	1	Plano 9	
MARCA	DENOMINACION	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL

DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: Silla doméstica para minusválidos		
		TITULO DEL DIBUJO: Subconjunto 1.2.1		

REVISION Nº:	Unidad:mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Mañogil Amores, José Manuel	HOJA: 8
FECHA: 07/18	1:5	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A3		Mañogil Amores, José Manuel	

1 2 3 4 5 6 7 8

A

A

B

B

C

C

D

D

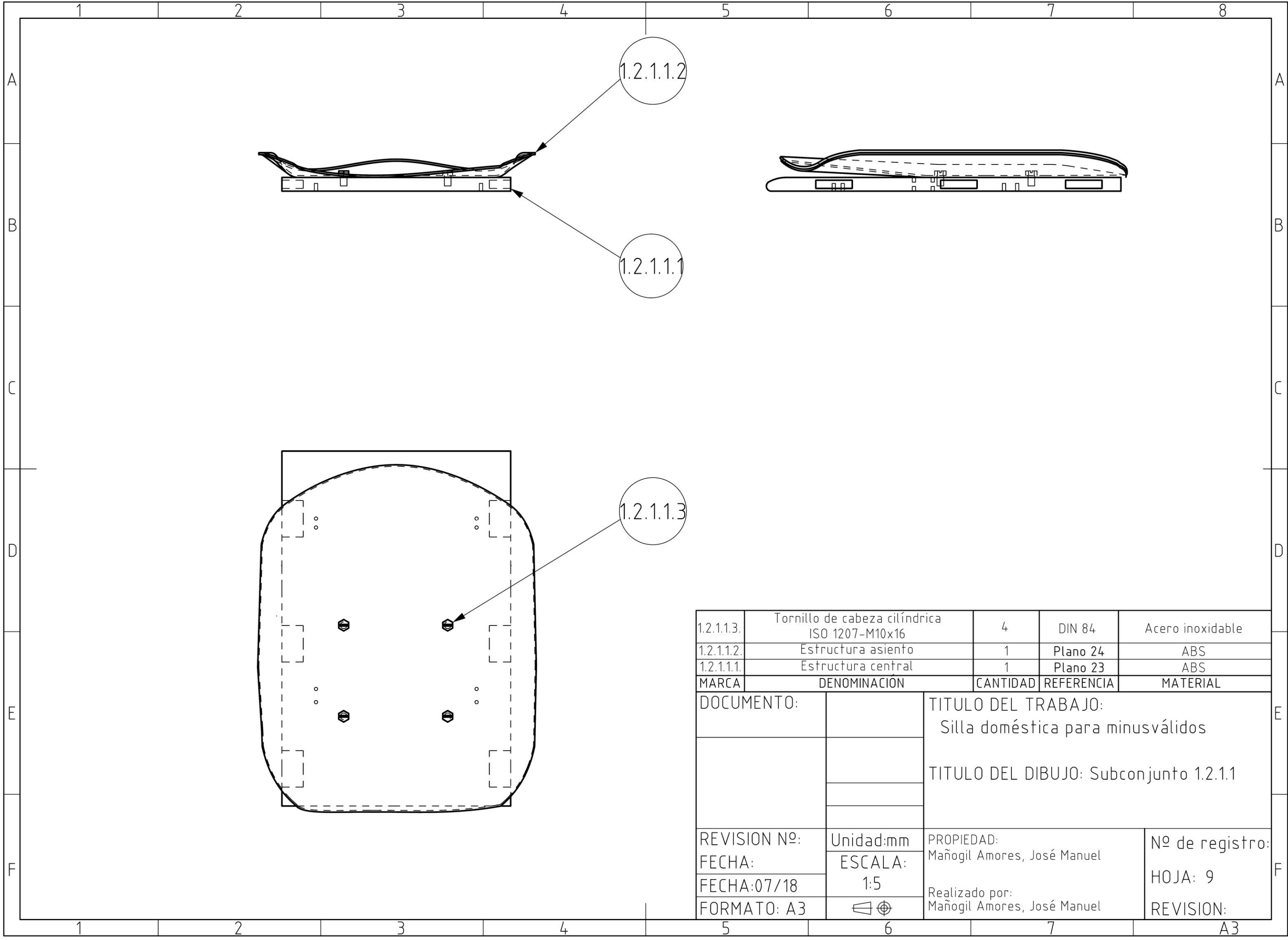
E

E

F

F

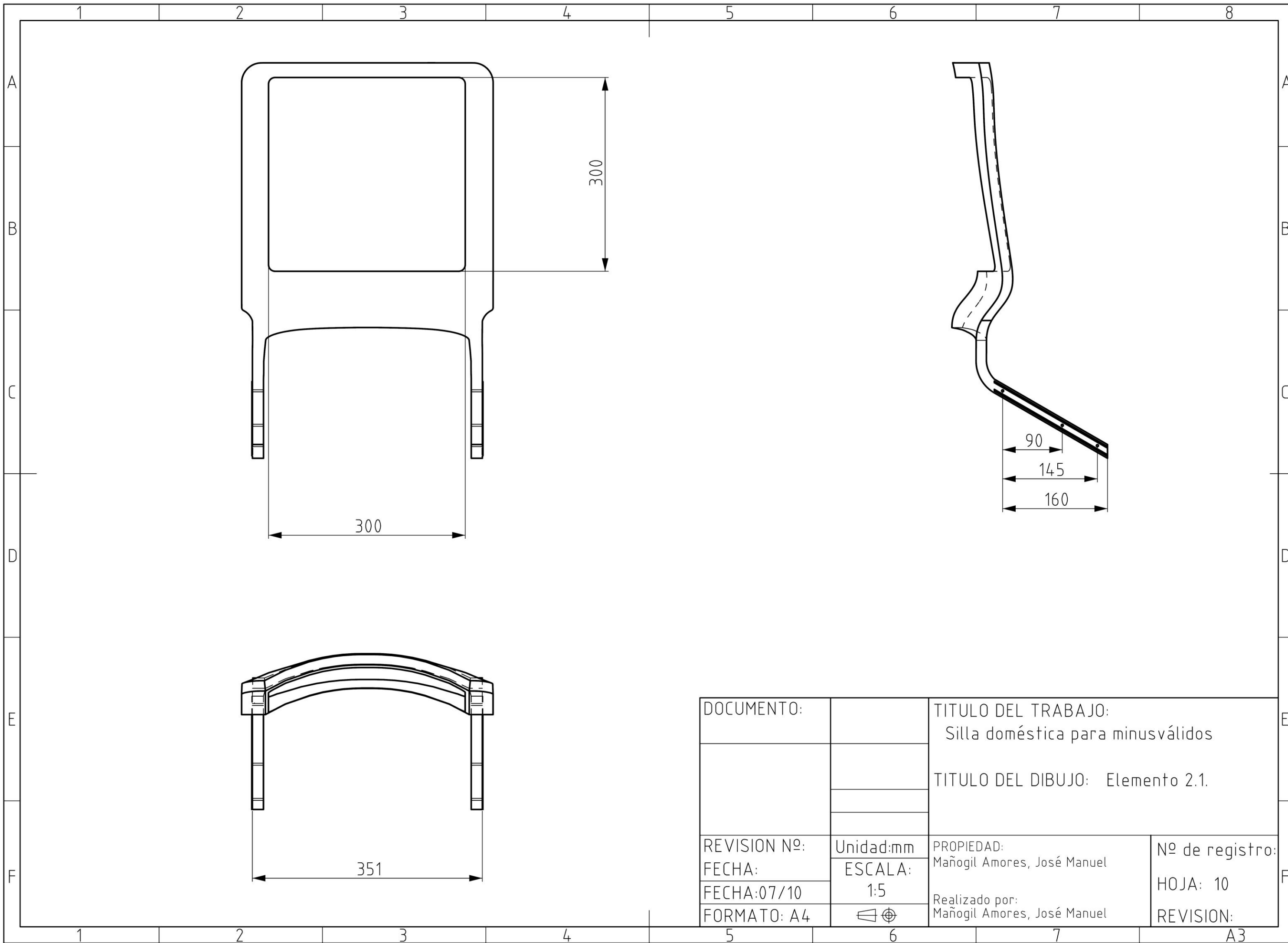
1 2 3 4 5 6 7 A3



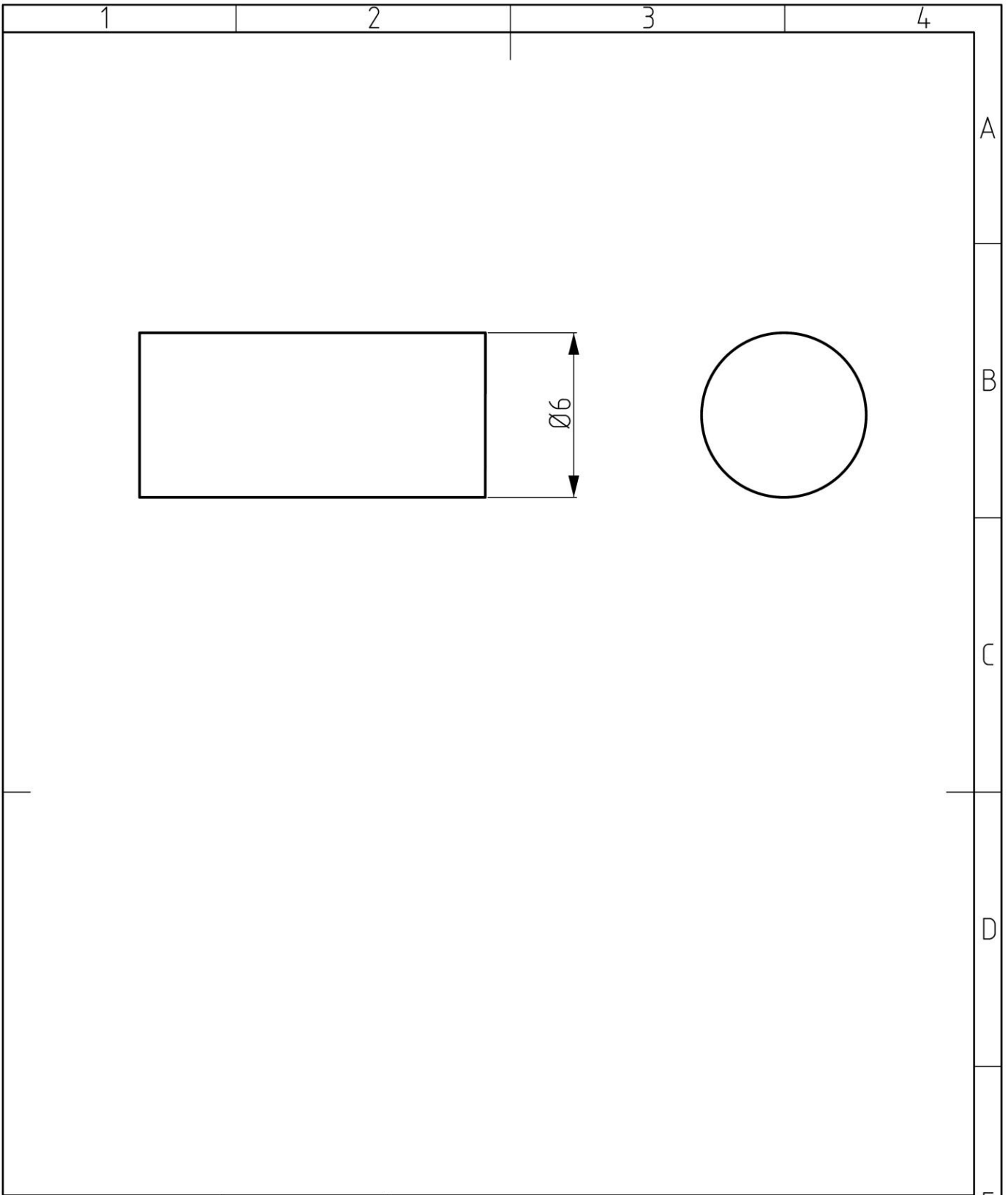
1.2.1.1.3.	Tornillo de cabeza cilíndrica ISO 1207-M10x16	4	DIN 84	Acero inoxidable
1.2.1.1.2.	Estructura asiento	1	Plano 24	ABS
1.2.1.1.1.	Estructura central	1	Plano 23	ABS
MARCA	DENOMINACION	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL

DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: Silla doméstica para minusválidos
		TITULO DEL DIBUJO: Subconjunto 1.2.1.1

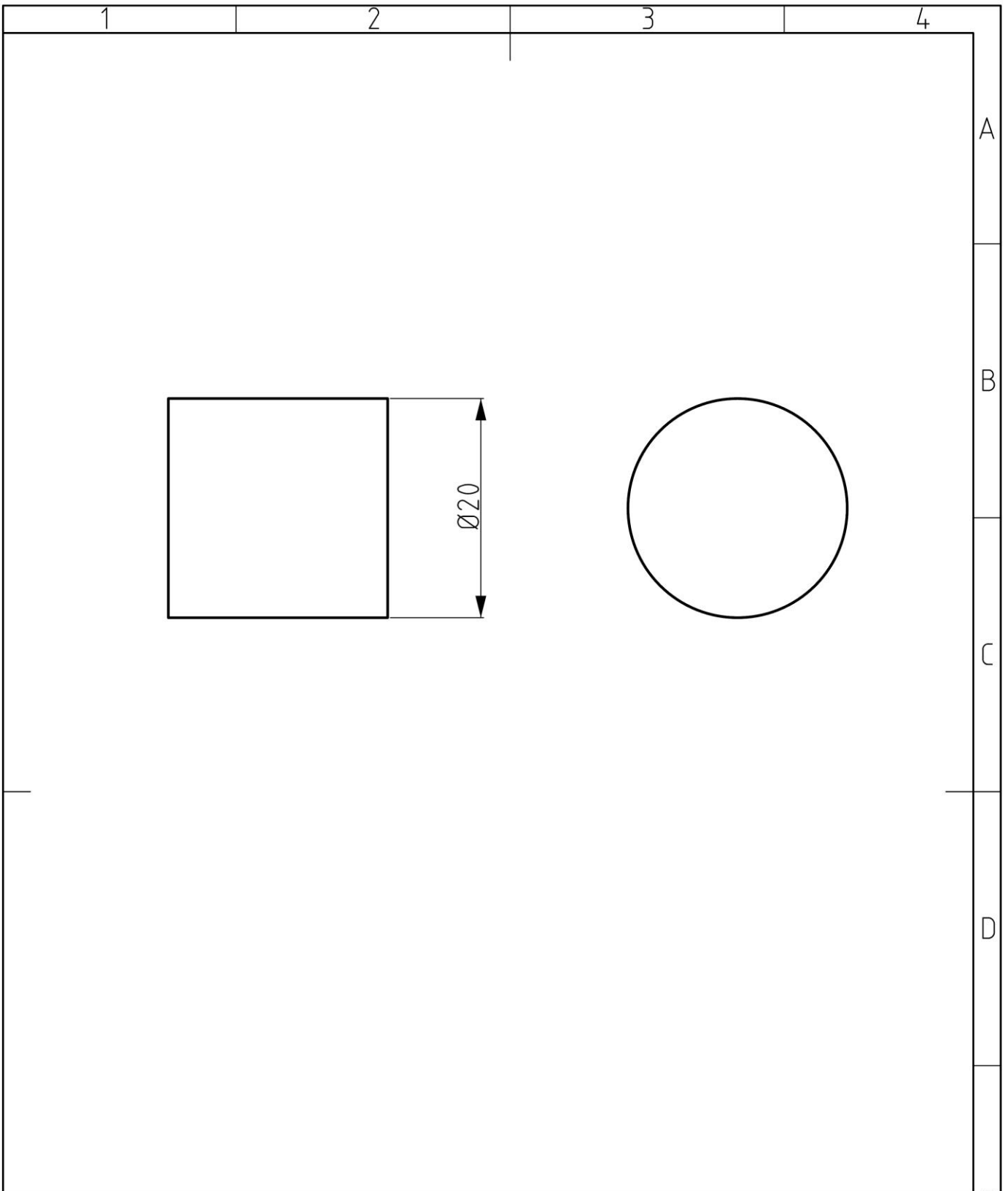
REVISION Nº:	Unidad:mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Mañogil Amores, José Manuel	HOJA: 9
FECHA:07/18	1:5	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A3		Mañogil Amores, José Manuel	



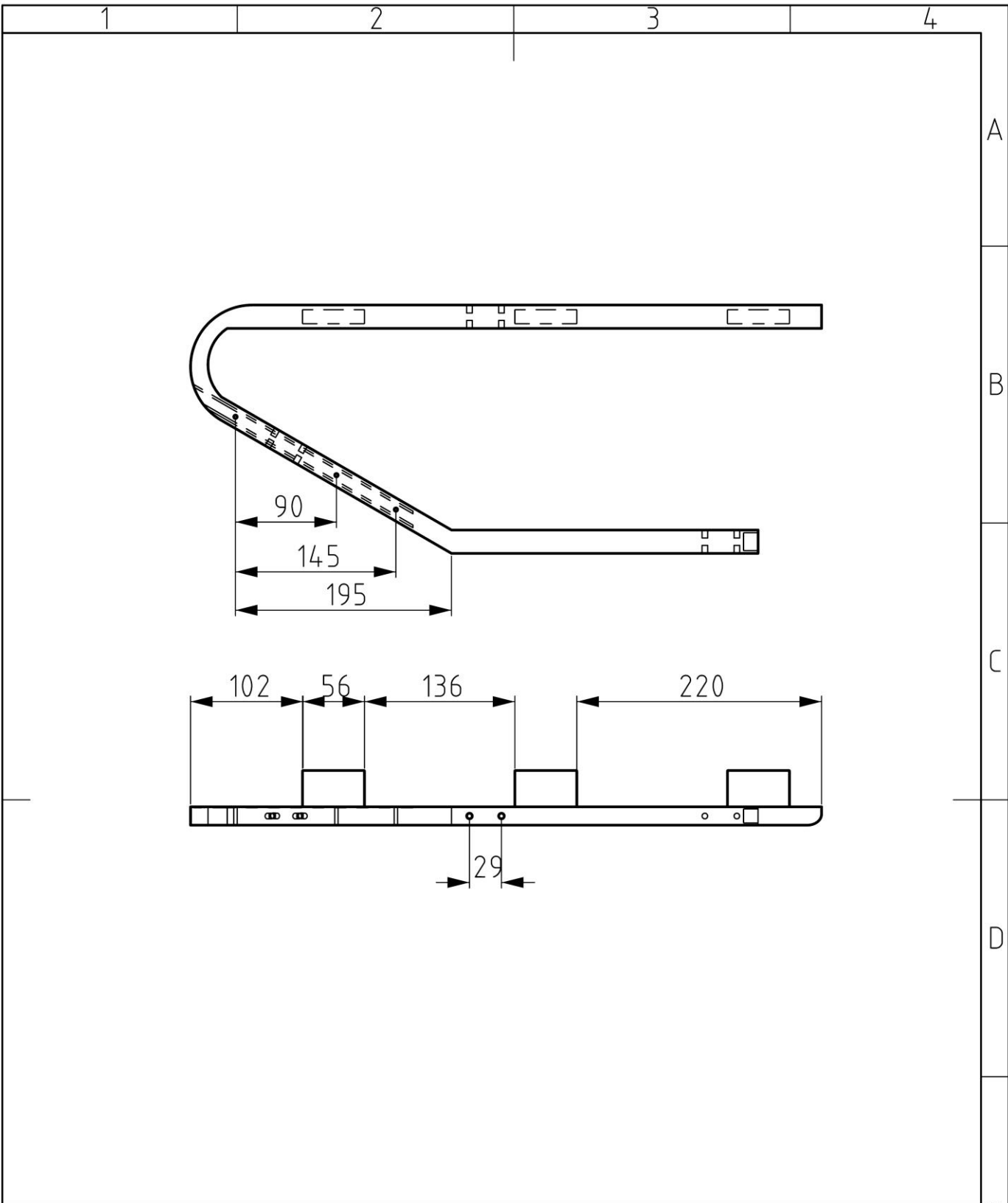
DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: Silla doméstica para minusválidos	
		TITULO DEL DIBUJO: Elemento 2.1.	
REVISION Nº:	Unidad:mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Mañogil Amores, José Manuel	HOJA: 10
FECHA:07/10	1:5	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A4		Mañogil Amores, José Manuel	



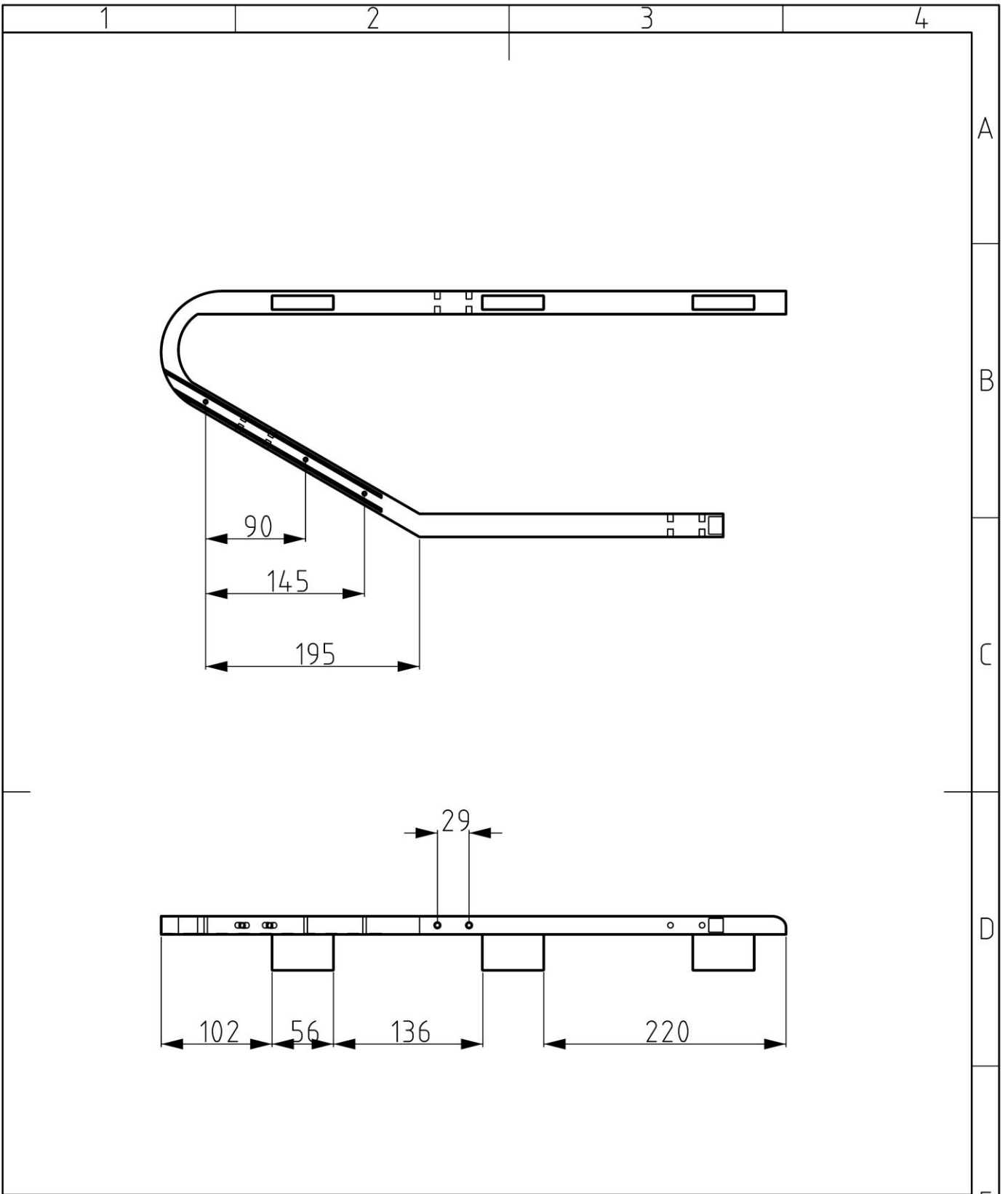
DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: Silla doméstica para minusválidos		E
		TITULO DEL DIBUJO: Elemento 1.1.2		
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:	F
FECHA:	ESCALA:	Mañogil Amores, José Manuel	HOJA:11	
FECHA:07/18	5:1	Realizado por:	REVISION:	
FORMATO: A4		Mañogil Amores, José Manuel		



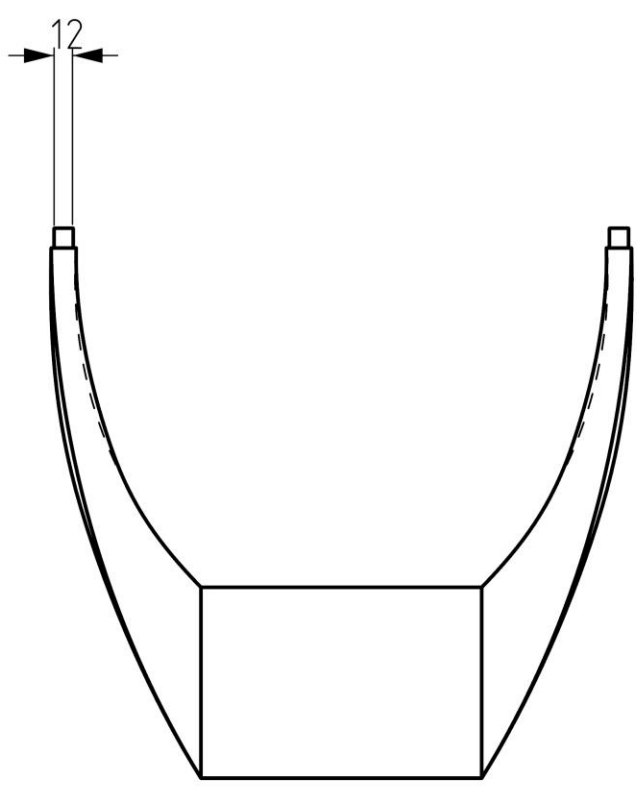
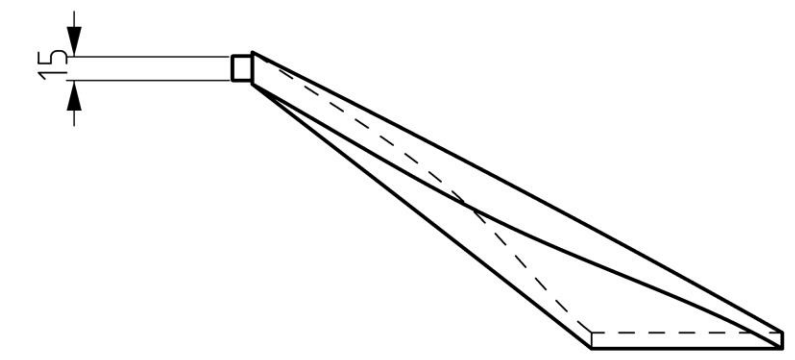
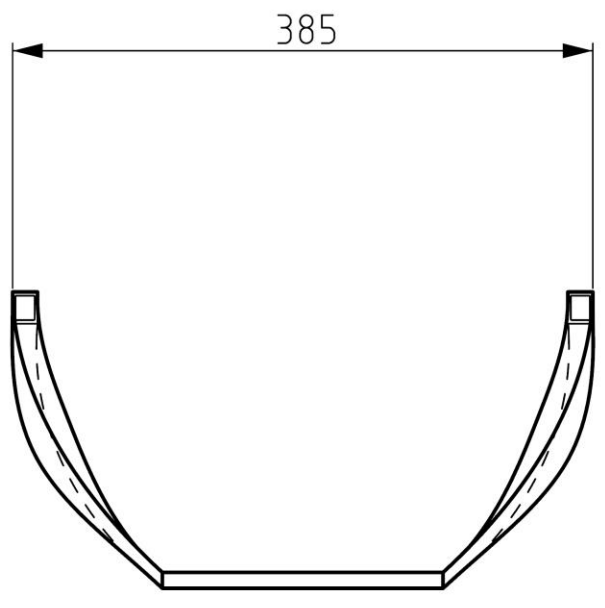
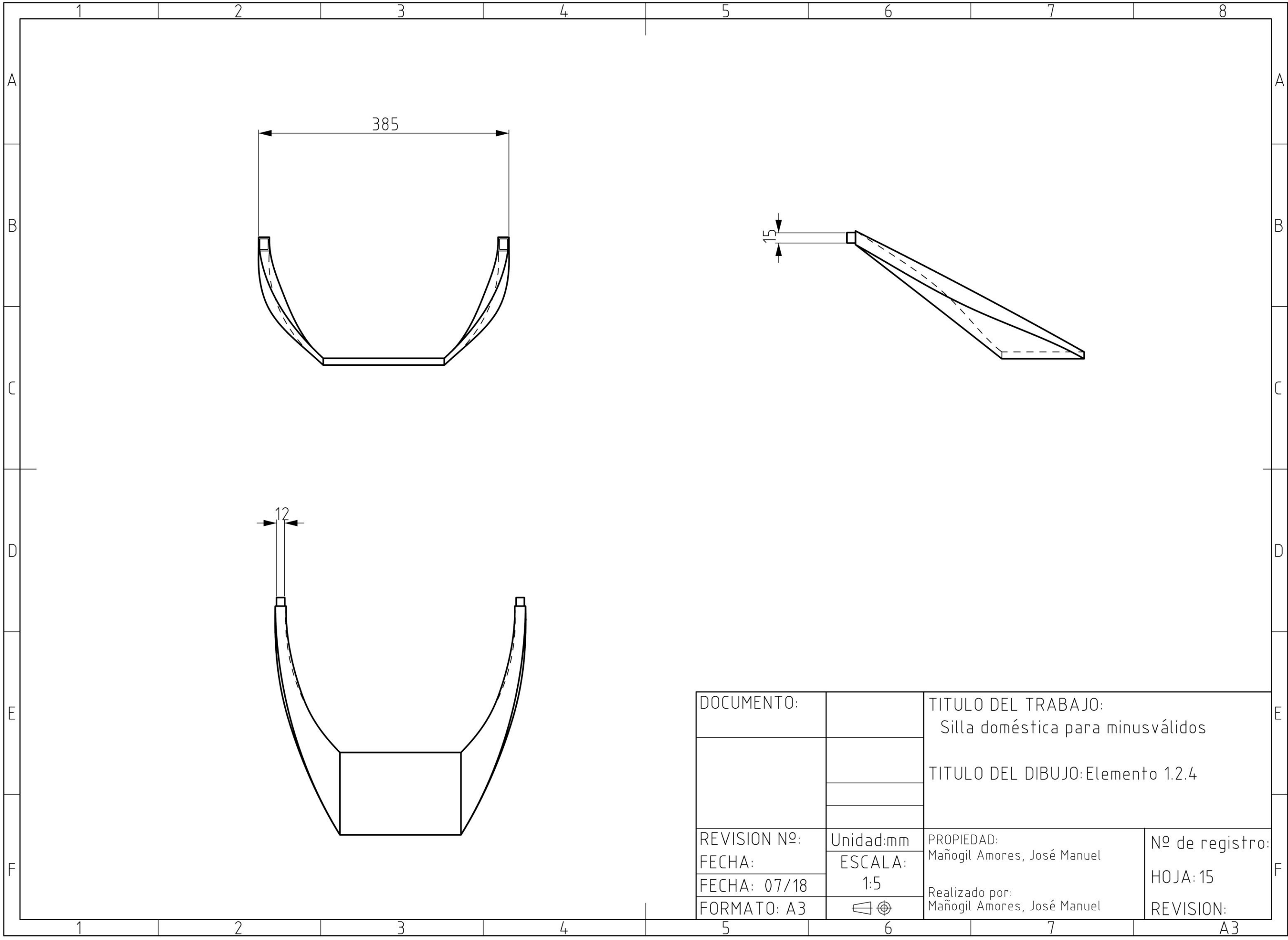
DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: Silla doméstica para minusválidos		E
		TITULO DEL DIBUJO: Elemento 1.1.3		
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:	F
FECHA:	ESCALA:	Mañogil Amores, José Manuel	HOJA: 12	
FECHA:07/18	2:1	Realizado por:	REVISION:	
FORMATO: A4		Mañogil Amores, José Manuel		



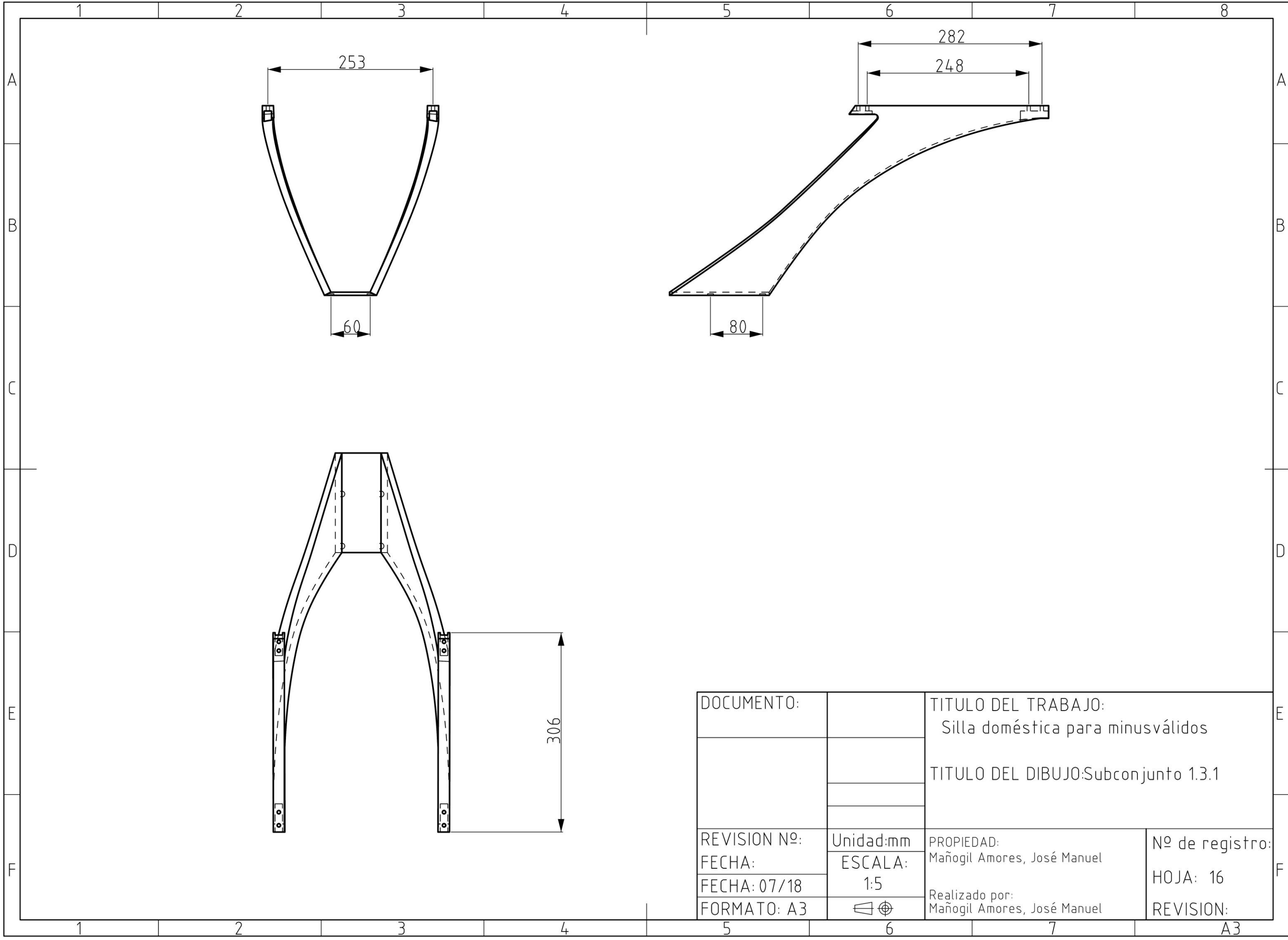
DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: Silla doméstica para minusválidos	
		TITULO DEL DIBUJO:Elemento 1.2.2.	
REVISION Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Mañogil Amores, José Manuel	HOJA: 13
FECHA: 07/18	1:5	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A4		Mañogil Amores, José Manuel	



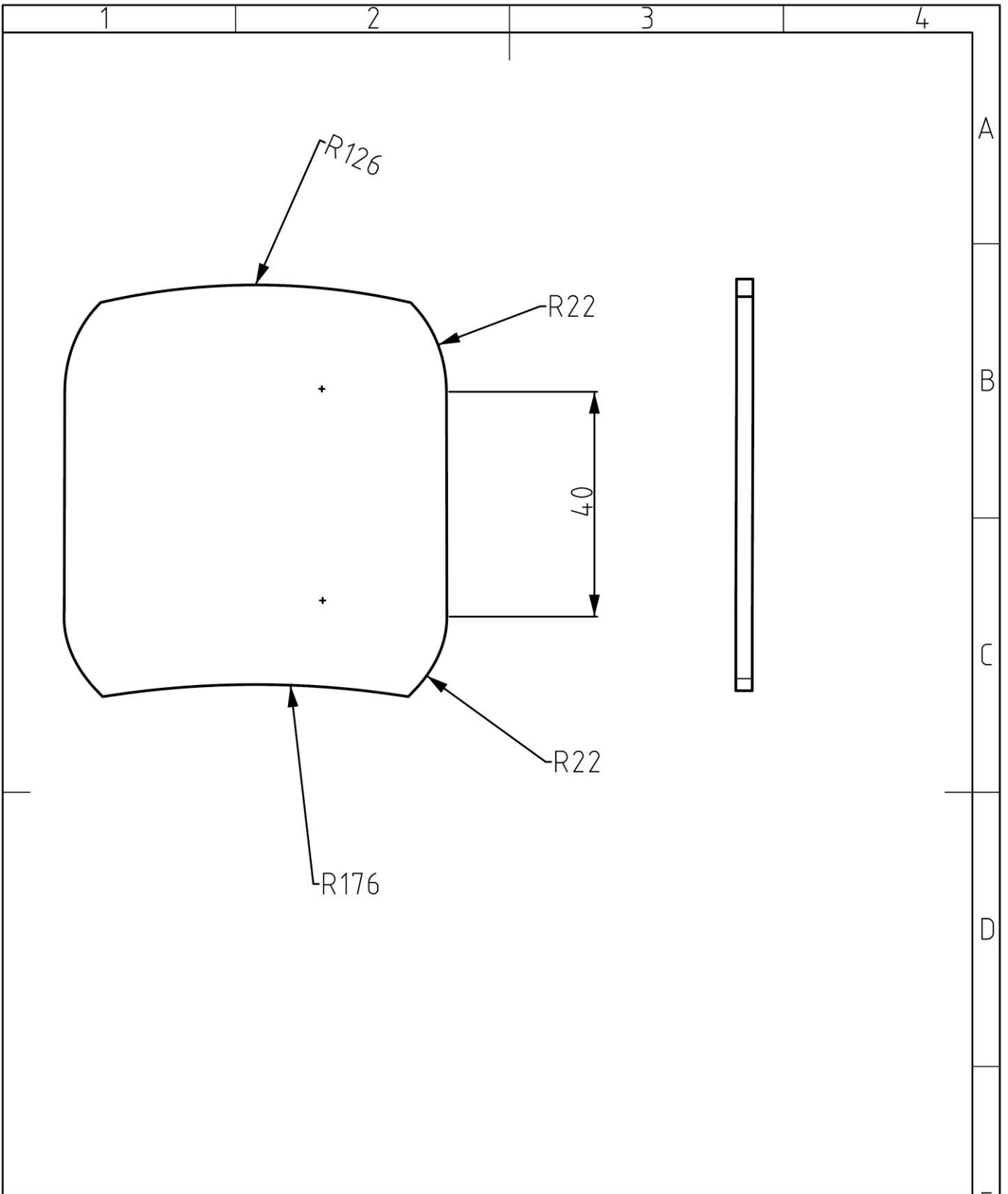
DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: Silla doméstica para minusválidos	
		TITULO DEL DIBUJO: Elemento 1.2.3	
REVISION Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Mañogil Amores, José Manuel	HOJA: 14
FECHA: 07/18	1:5	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A4		Mañogil Amores, José Manuel	



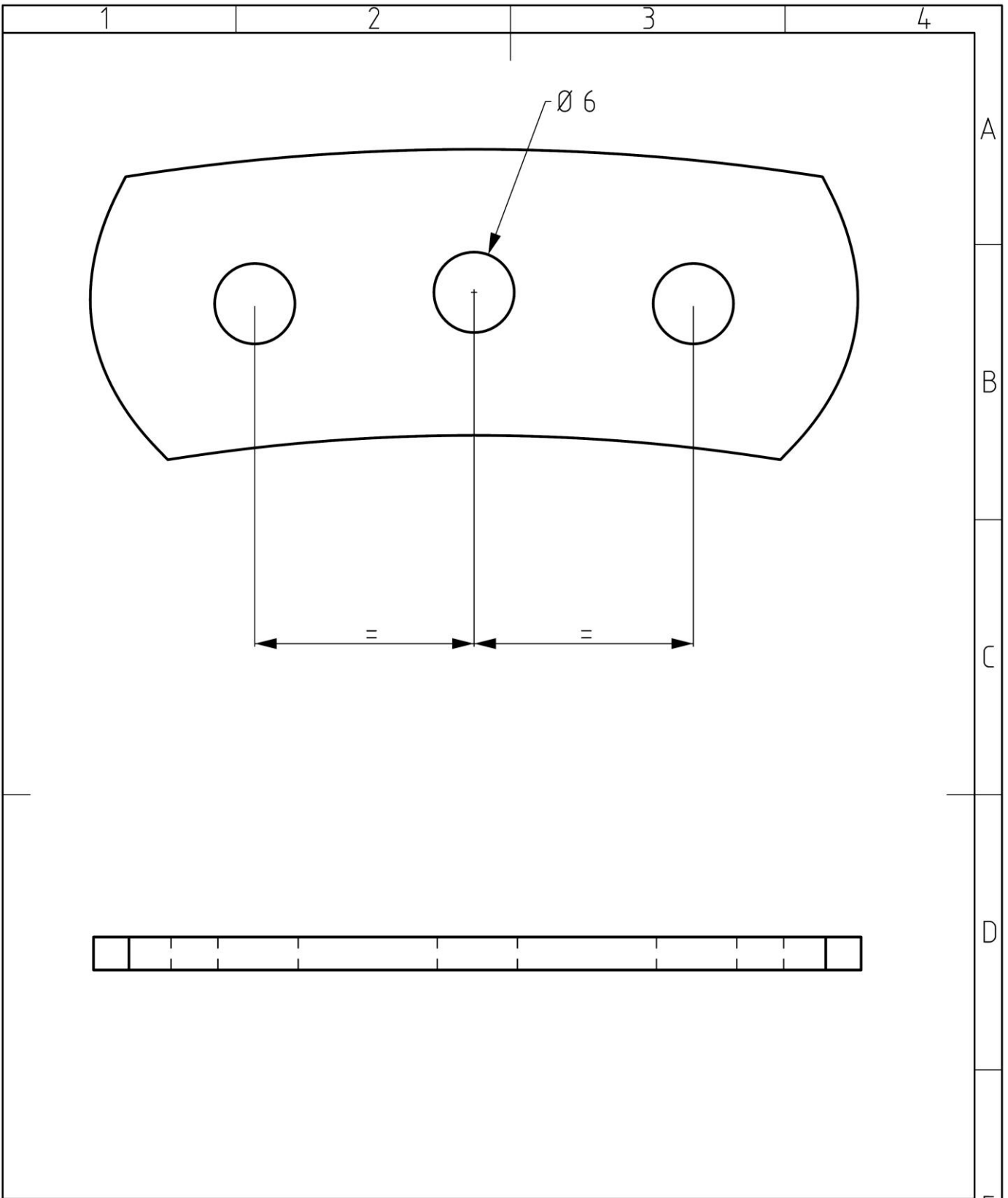
DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: Silla doméstica para minusválidos	
		TITULO DEL DIBUJO: Elemento 1.2.4	
REVISION Nº:	Unidad:mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Mañogil Amores, José Manuel	HOJA: 15
FECHA: 07/18	1:5	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A3		Mañogil Amores, José Manuel	



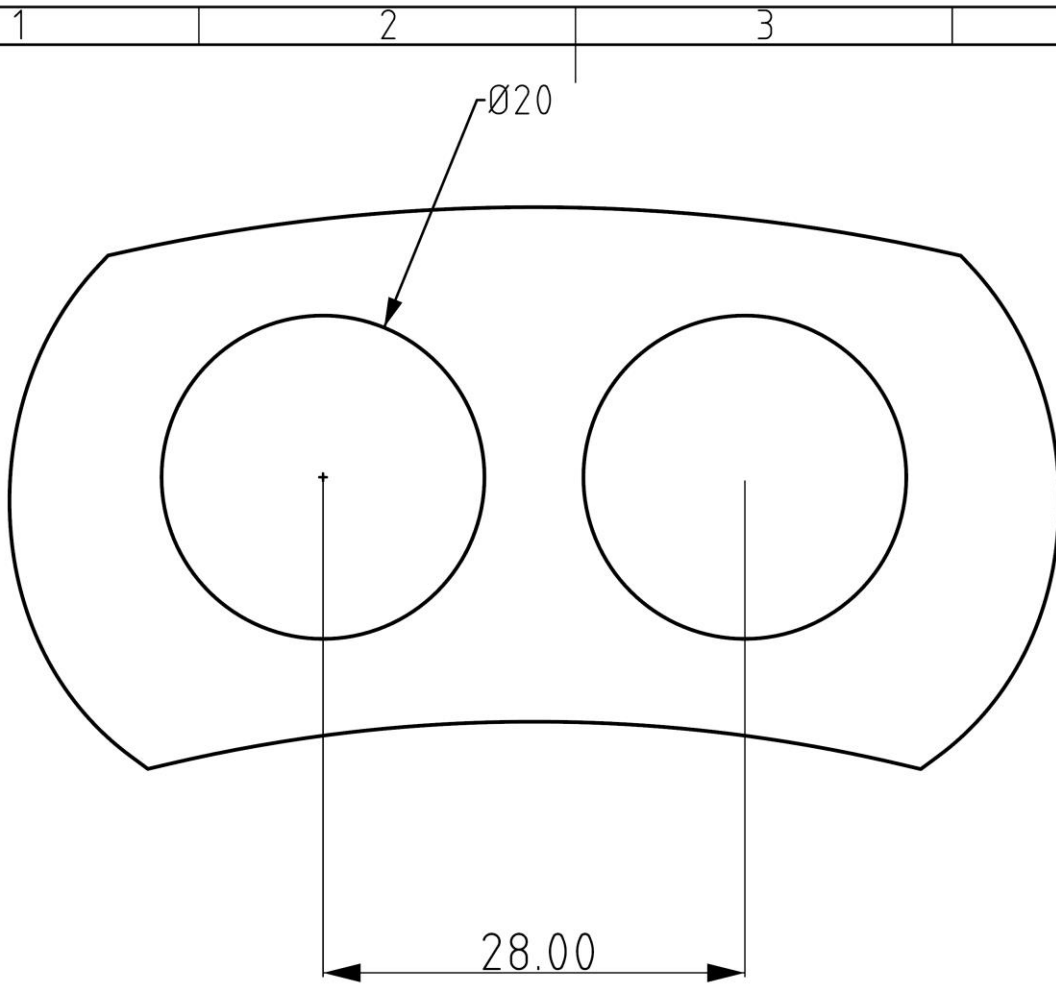
DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: Silla doméstica para minusválidos	
		TITULO DEL DIBUJO:Subconjunto 1.3.1	
REVISION Nº:	Unidad:mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Mañogil Amores, José Manuel	HOJA: 16
FECHA: 07/18	1:5	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A3		Mañogil Amores, José Manuel	



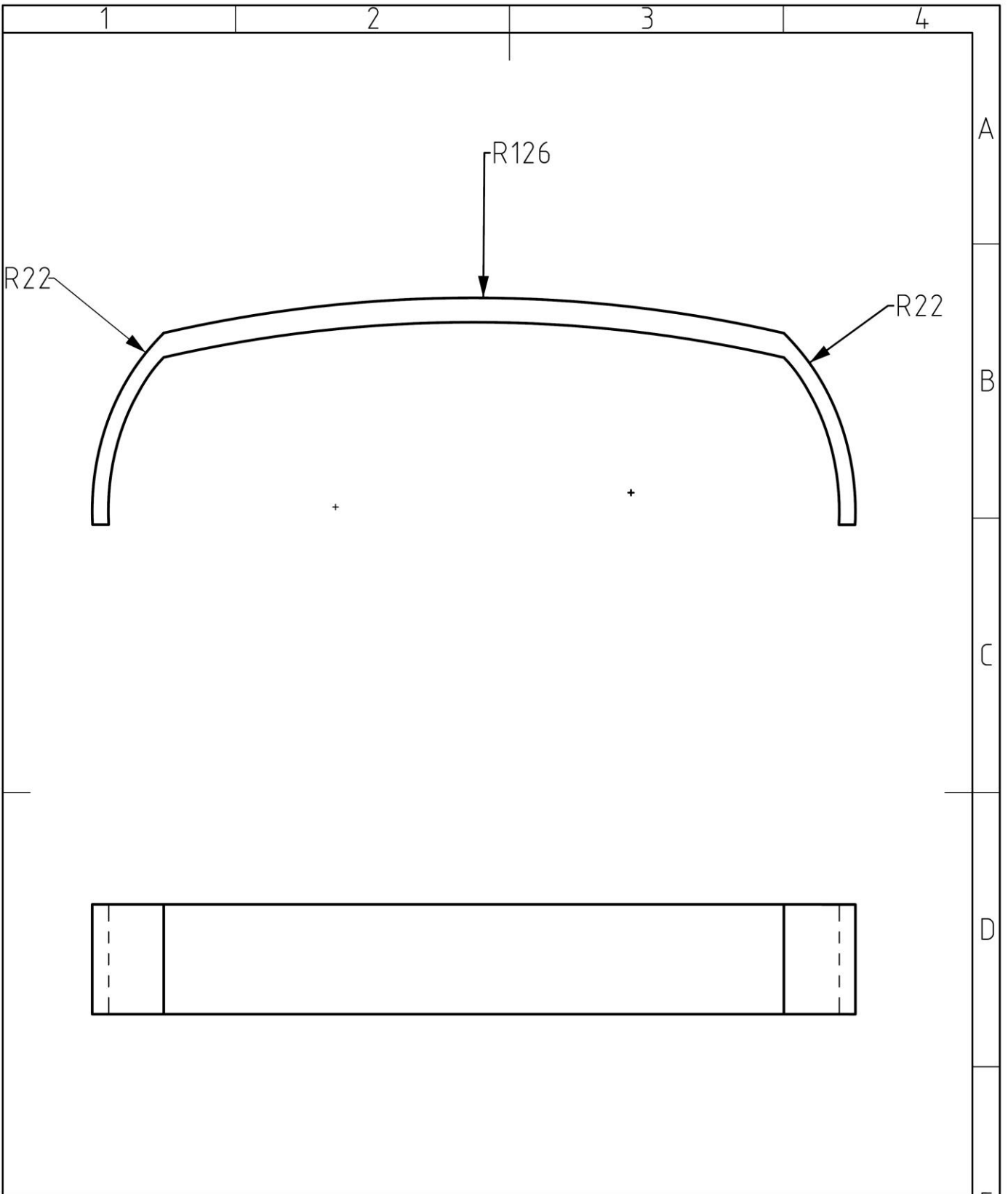
DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: Silla doméstica para minusválidos	
		TITULO DEL DIBUJO: Elemento 1.1.1.2	
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Mañogil Amores, José Manuel	HOJA: 17
FECHA: 07/18	1:1	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A4		Mañogil Amores, José Manuel	



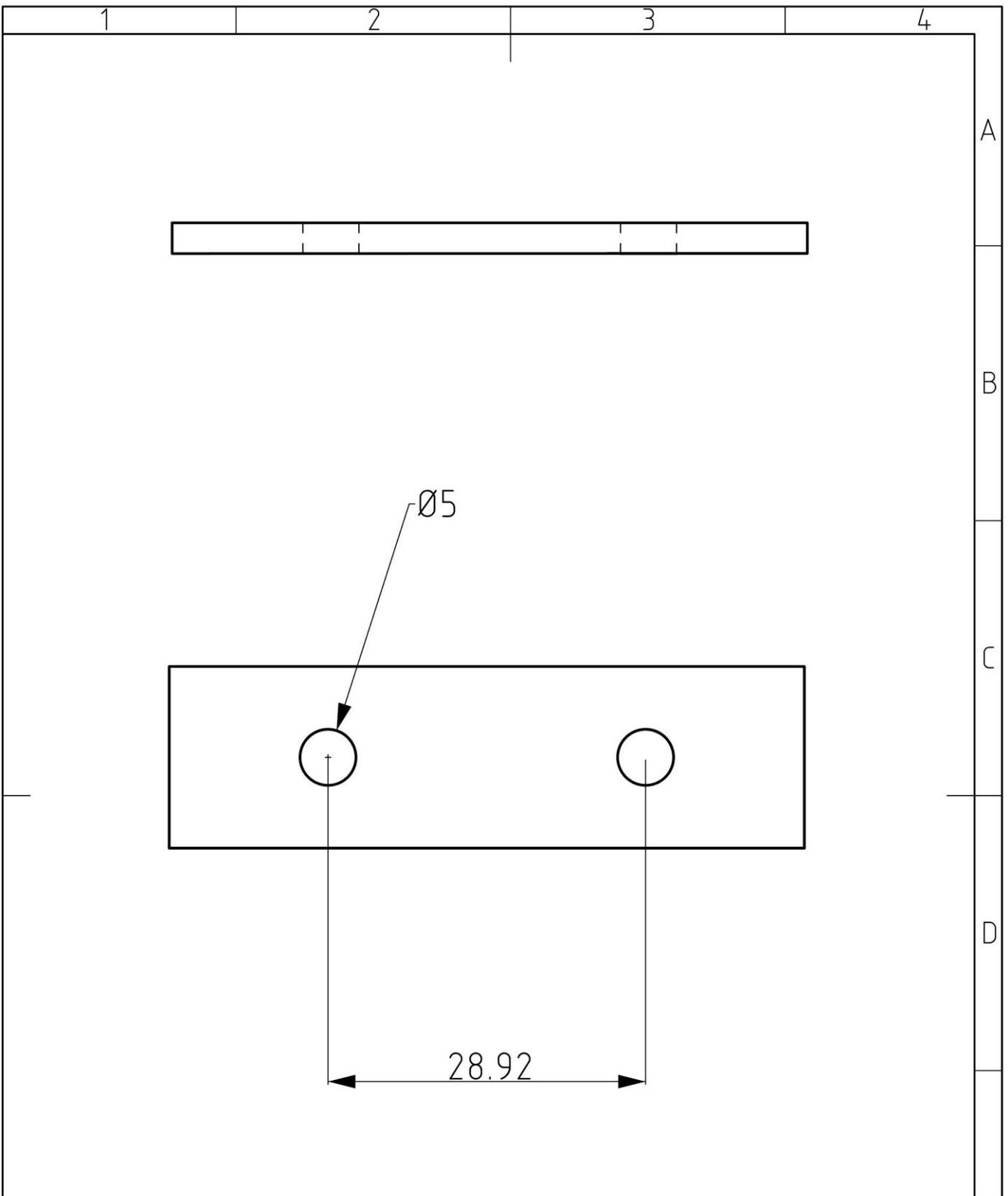
DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: Silla doméstica para minusválidos	
		TITULO DEL DIBUJO: Elemento 1.1.1.3	
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Mañogil Amores, José Manuel	HOJA: 18
FECHA: 07/18	2:1	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A4		Mañogil Amores, José Manuel	



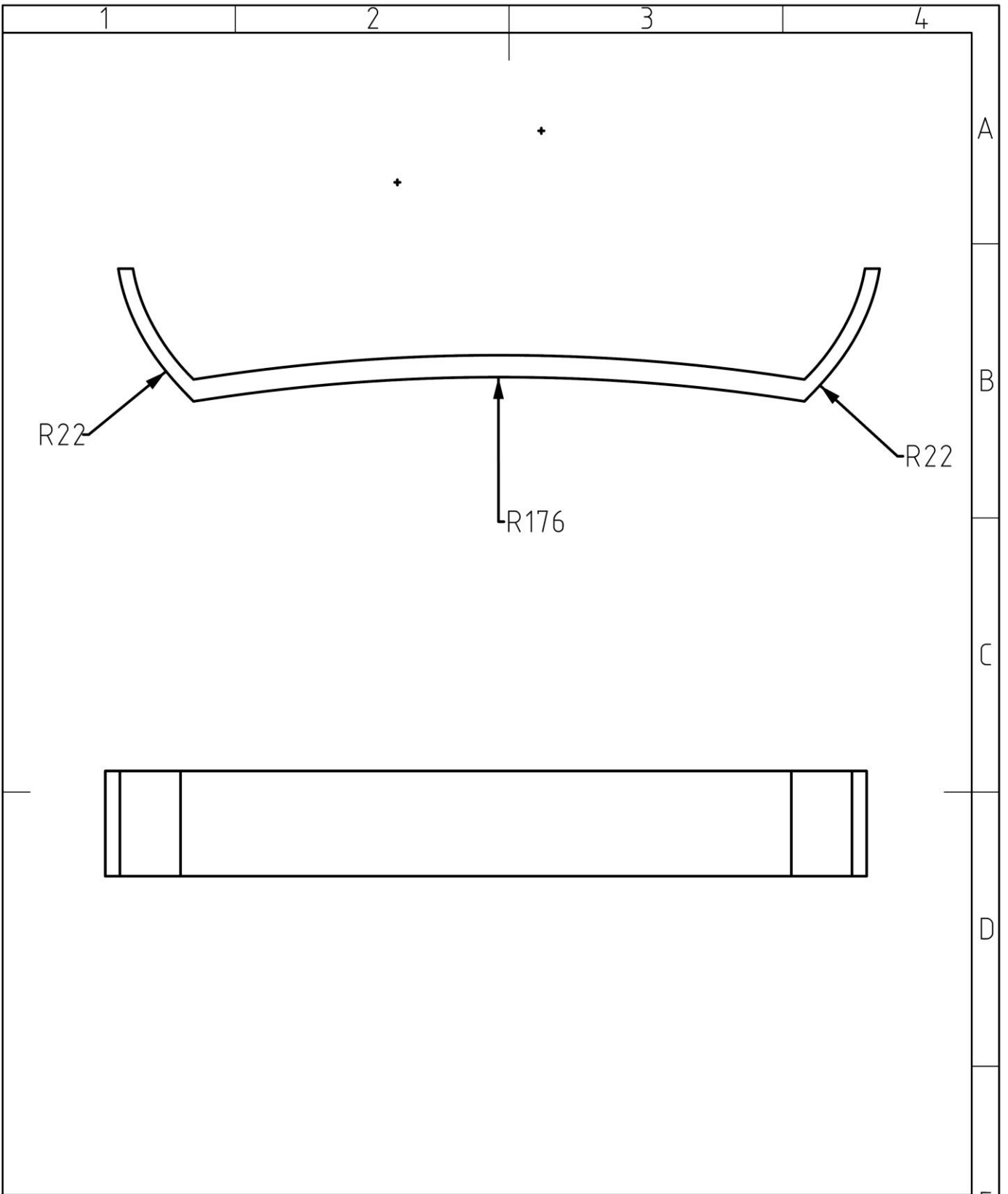
DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: Silla doméstica para minusválidos	
		TITULO DEL DIBUJO: Elemento 1.1.1.4	
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Mañogil Amores, José Manuel	HOJA: 19
FECHA: 07/18	2:1	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A4		Mañogil Amores, José Manuel	



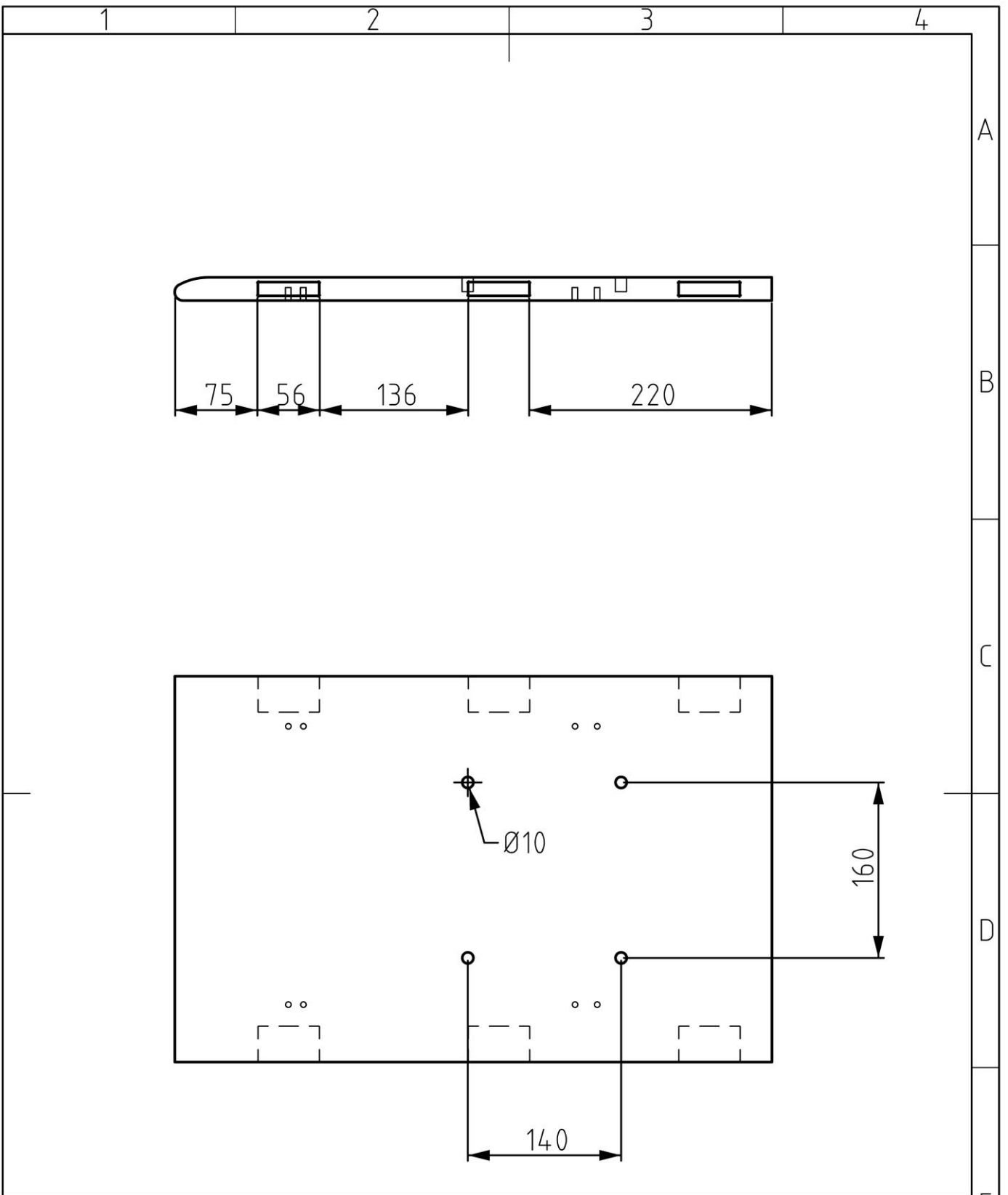
DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: Silla doméstica para minusválidos	
		TITULO DEL DIBUJO: Elemento 1.1.1.5	
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Mañogil Amores, José Manuel	HOJA: 20
FECHA: 07/18	2:1	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A4		Mañogil Amores, José Manuel	



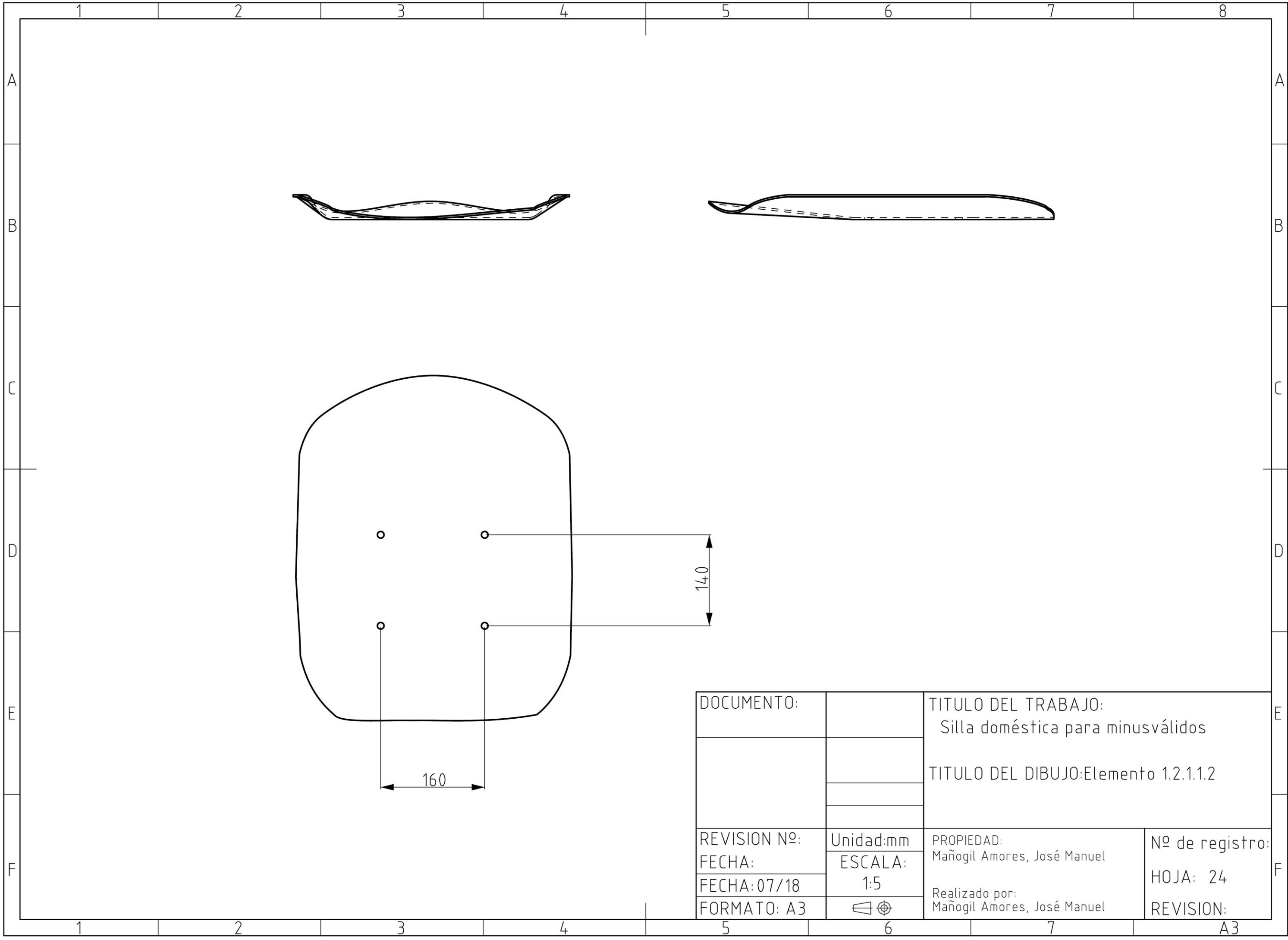
DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: Silla doméstica para minusválidos	
		TITULO DEL DIBUJO: Elemento 1.1.1.6	
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Mañogil Amores, José Manuel	HOJA: 21
FECHA: 07/18	2:1	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A4		Mañogil Amores, José Manuel	



DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: Silla doméstica para minusválidos	
		TITULO DEL DIBUJO: Elemento 1.1.1.7	
REVISION Nº:	Unidad:mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Mañogil Amores, José Manuel	HOJA: 22
FECHA: 07/18	2:1	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A4		Mañogil Amores, José Manuel	



DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: Silla doméstica para minusválidos	
		TITULO DEL DIBUJO: Elemento 1.2.1.1.1.	
REVISION Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Mañogil Amores, José Manuel	HOJA: 23
FECHA: 07/18	1:5	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A4		Mañogil Amores, José Manuel	



DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: Silla doméstica para minusválidos	
		TITULO DEL DIBUJO:Elemento 1.2.1.1.2	
REVISION Nº:	Unidad:mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Mañogil Amores, José Manuel	HOJA: 24
FECHA: 07/18	1:5	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A3		Mañogil Amores, José Manuel	

2. PLANOS DE CONSTRUCCIÓN

2.1. PLANO DE CONJUNTO

Plano 25: plano de conjunto y listado de elementos.

2.2. PLANOS DE SUBCONJUNTOS

Plano 26: subconjunto 1.

Plano 27: subconjunto 2.

Plano 28: subconjunto 1.1.

Plano 29: subconjunto 1.2.

Plano 30: subconjunto 1.3.

Plano 31: subconjunto 1.1.1.

Plano 32: subconjunto 1.2.1.

Plano 33: subconjunto 1.2.1.1.

2.3. PLANOS DE DESPIECE

Plano 34: elemento 2.1.

Plano 35: elemento 1.1.2.

Plano 36: elemento 1.1.3.

Plano 37: elemento 1.2.2.

Plano 38: elemento 1.2.3.

Plano 39: elemento 1.2.4.

Plano 40: elemento 1.3.1.

Plano 41: elemento 1.1.1.2.

Plano 42: elemento 1.1.1.3.

Plano 43: elemento 1.1.1.4.

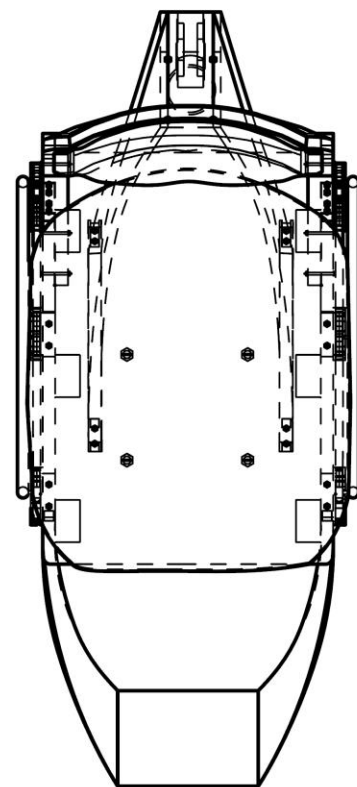
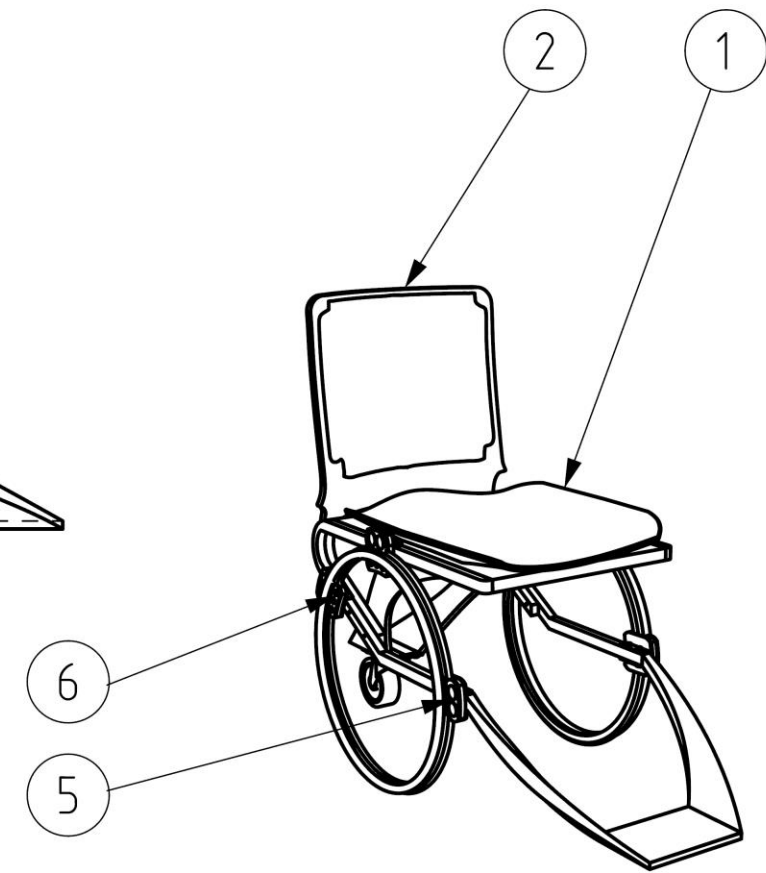
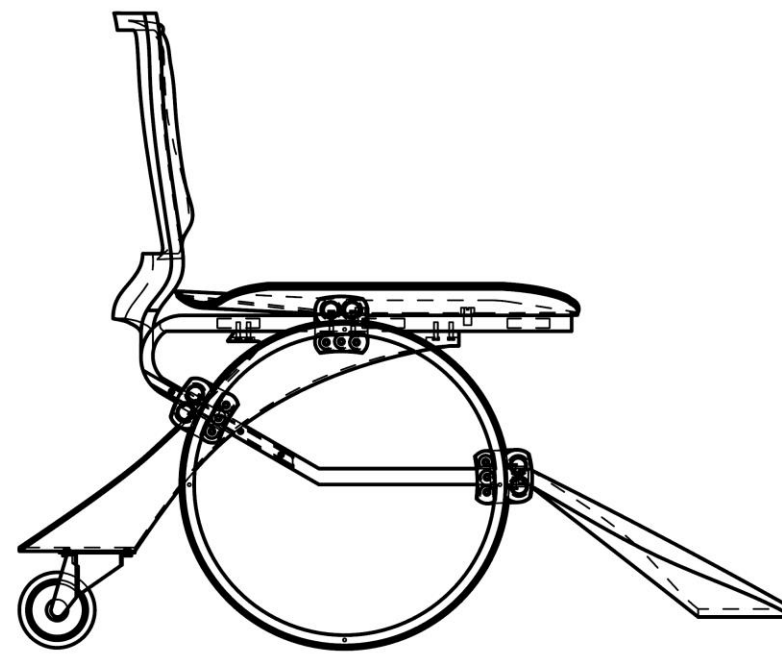
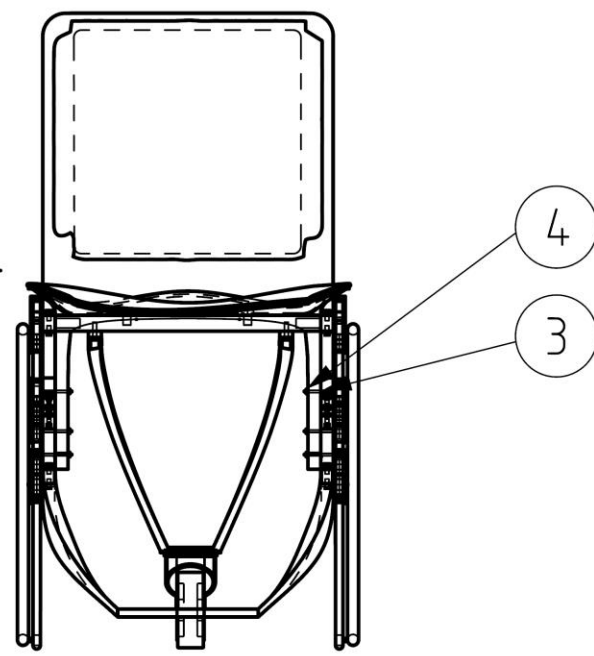
Plano 44: elemento 1.1.1.5.

Plano 45: elemento 1.1.1.6.

Plano 46: elemento 1.1.1.7.

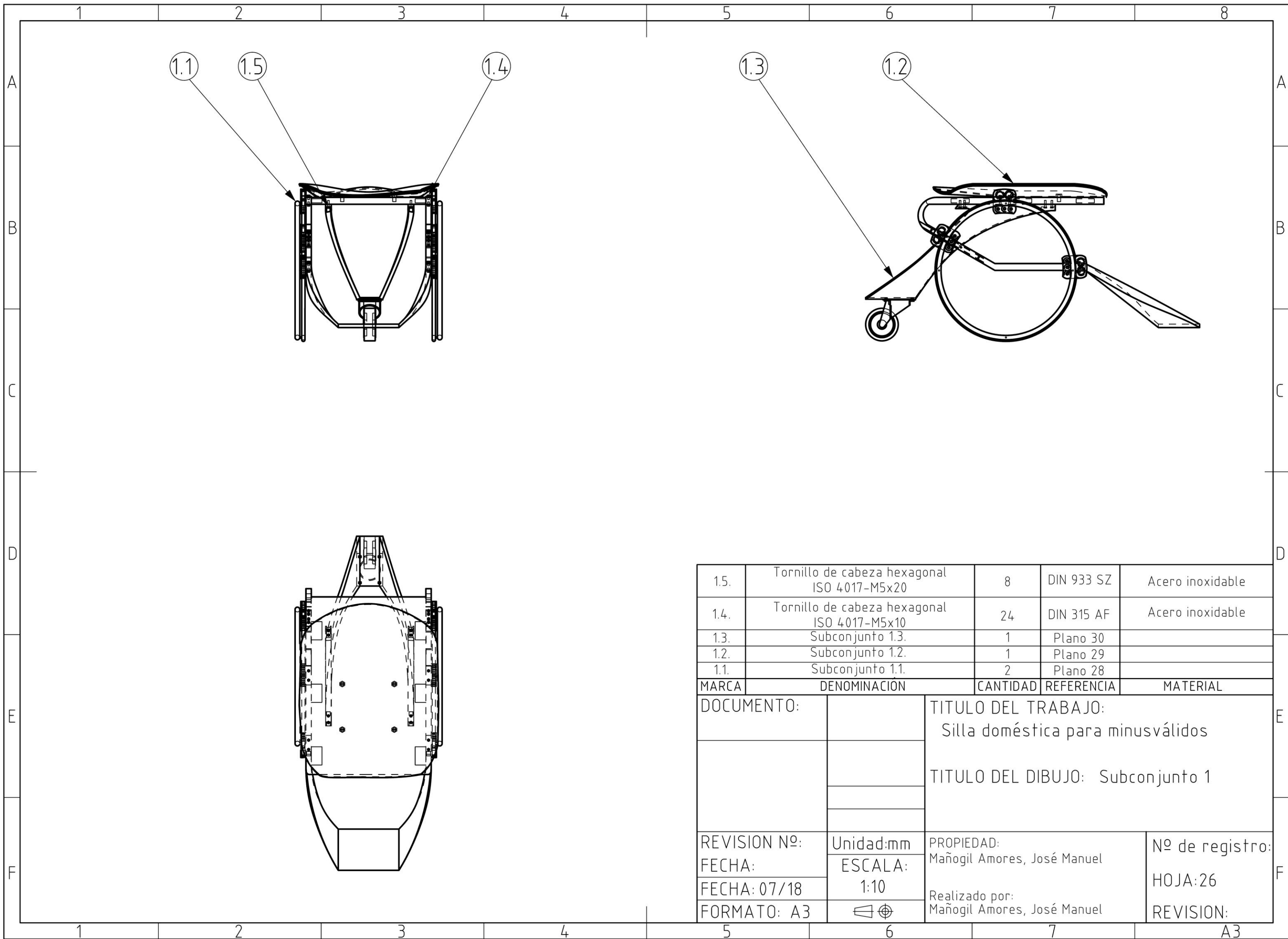
Plano 47: elemento 1.2.1.1.1.

Plano 48: elemento 1.2.1.1.2.



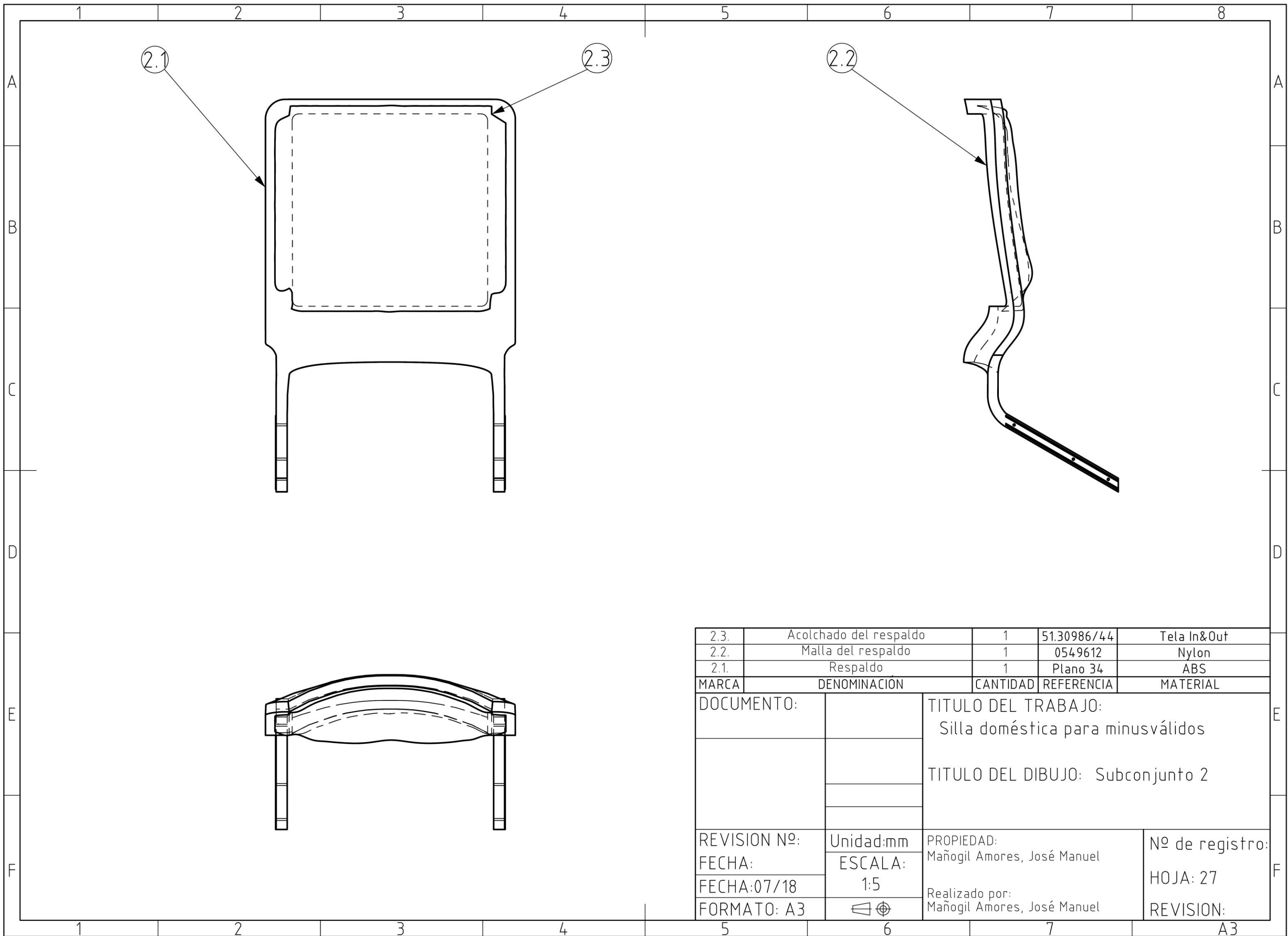
6	Tapón pequeño	18	SR 1011	PEBD
5	Tapón grande	12	SR 1011	PEBD
4	Tuerca mariposa tipo americano M3	6	DIN 315 AF	Acero inoxidable
3	Tornillo cabeza cilíndrica ISO 1207-M3x50	6	DIN 84	Acero inoxidable
2	Subconjunto 2	1	Plano 3	
1	Subconjunto 1	1	Plano 2	
MARCA	DENOMINACION	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL

DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: Silla doméstica para minusválidos	
		TITULO DEL DIBUJO: Conjunto	
REVISION Nº:	Unidad:mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Mañogil Amores, José Manuel	HOJA: 25
FECHA: 07/18	1:10	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A3		Mañogil Amores, José Manuel	



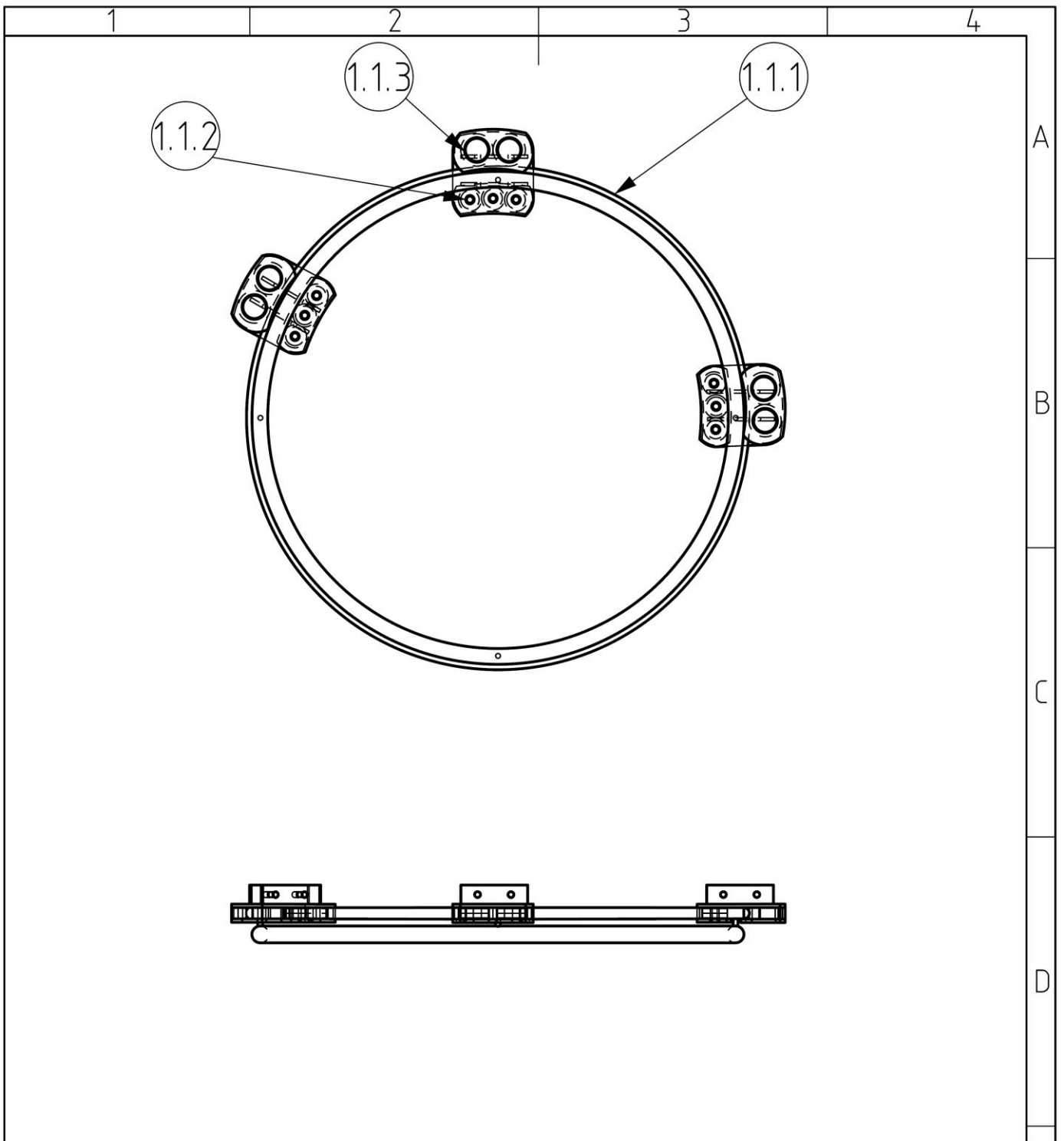
15.	Tornillo de cabeza hexagonal ISO 4017-M5x20	8	DIN 933 SZ	Acero inoxidable
14.	Tornillo de cabeza hexagonal ISO 4017-M5x10	24	DIN 315 AF	Acero inoxidable
13.	Subconjunto 1.3.	1	Plano 30	
12.	Subconjunto 1.2.	1	Plano 29	
11.	Subconjunto 1.1.	2	Plano 28	

MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: Silla doméstica para minusválidos		
		TITULO DEL DIBUJO: Subconjunto 1		
REVISION Nº:	Unidad:mm	PROPIEDAD:		Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Mañogil Amores, José Manuel		HOJA:26
FECHA: 07/18	1:10	Realizado por:		REVISION:
FORMATO: A3		Mañogil Amores, José Manuel		



2.3.	Acolchado del respaldo	1	51.30986/44	Tela In&Out
2.2.	Malla del respaldo	1	0549612	Nylon
2.1.	Respaldo	1	Plano 34	ABS
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: Silla doméstica para minusválidos		
		TITULO DEL DIBUJO: Subconjunto 2		
REVISION Nº:	Unidad:mm	PROPIEDAD:		Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Mañogil Amores, José Manuel		HOJA: 27
FECHA:07/18	1:5	Realizado por:		REVISION:
FORMATO: A3		Mañogil Amores, José Manuel		

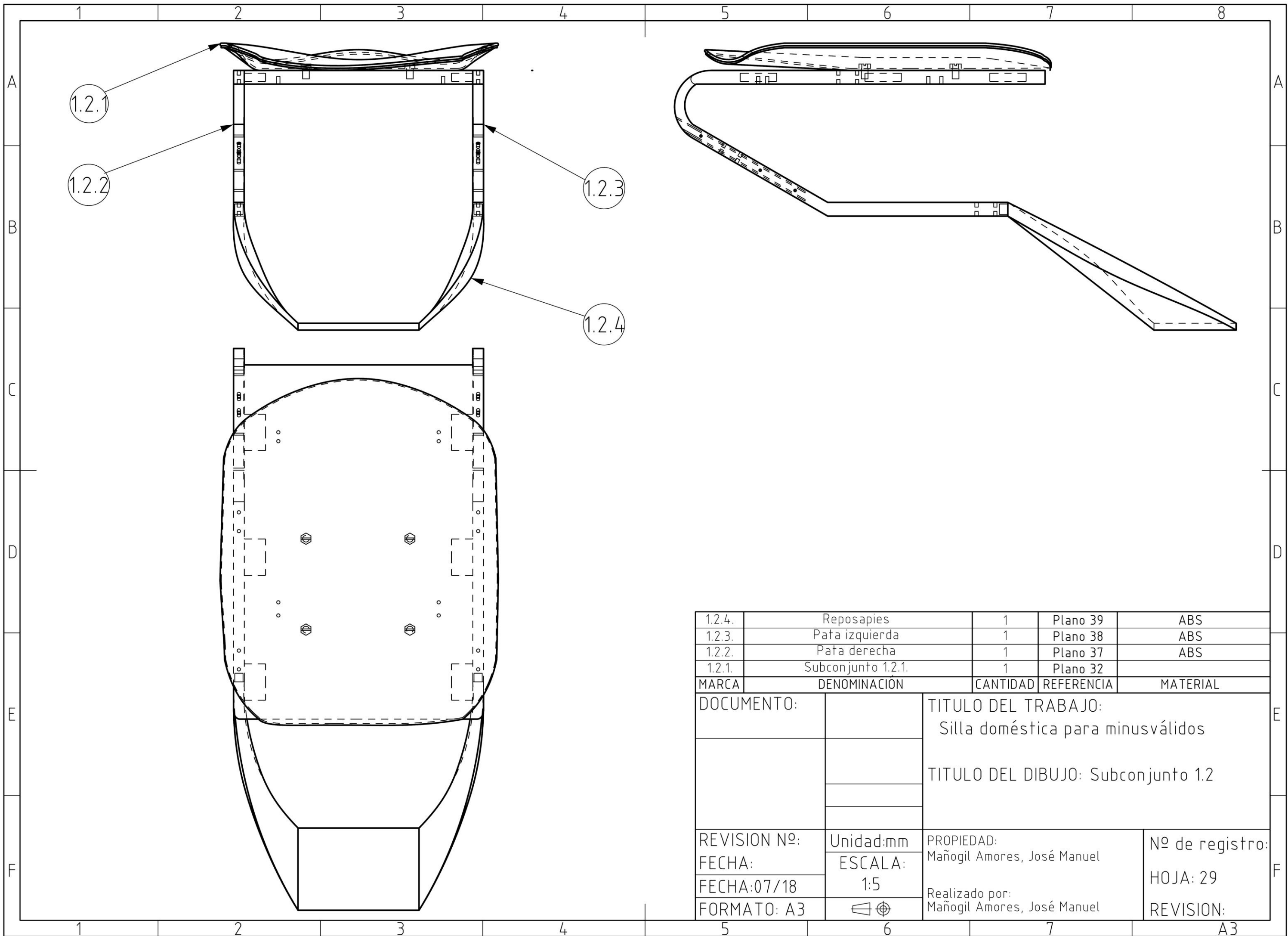
E
F



1.1.3.	Pasador grande	12	Plano 36	Acero inoxidable
1.1.2.	Pasador pequeño	18	Plano 35	Acero inoxidable
1.1.1.	Subconjunto 1.1.1.	2	Plano 31	
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL

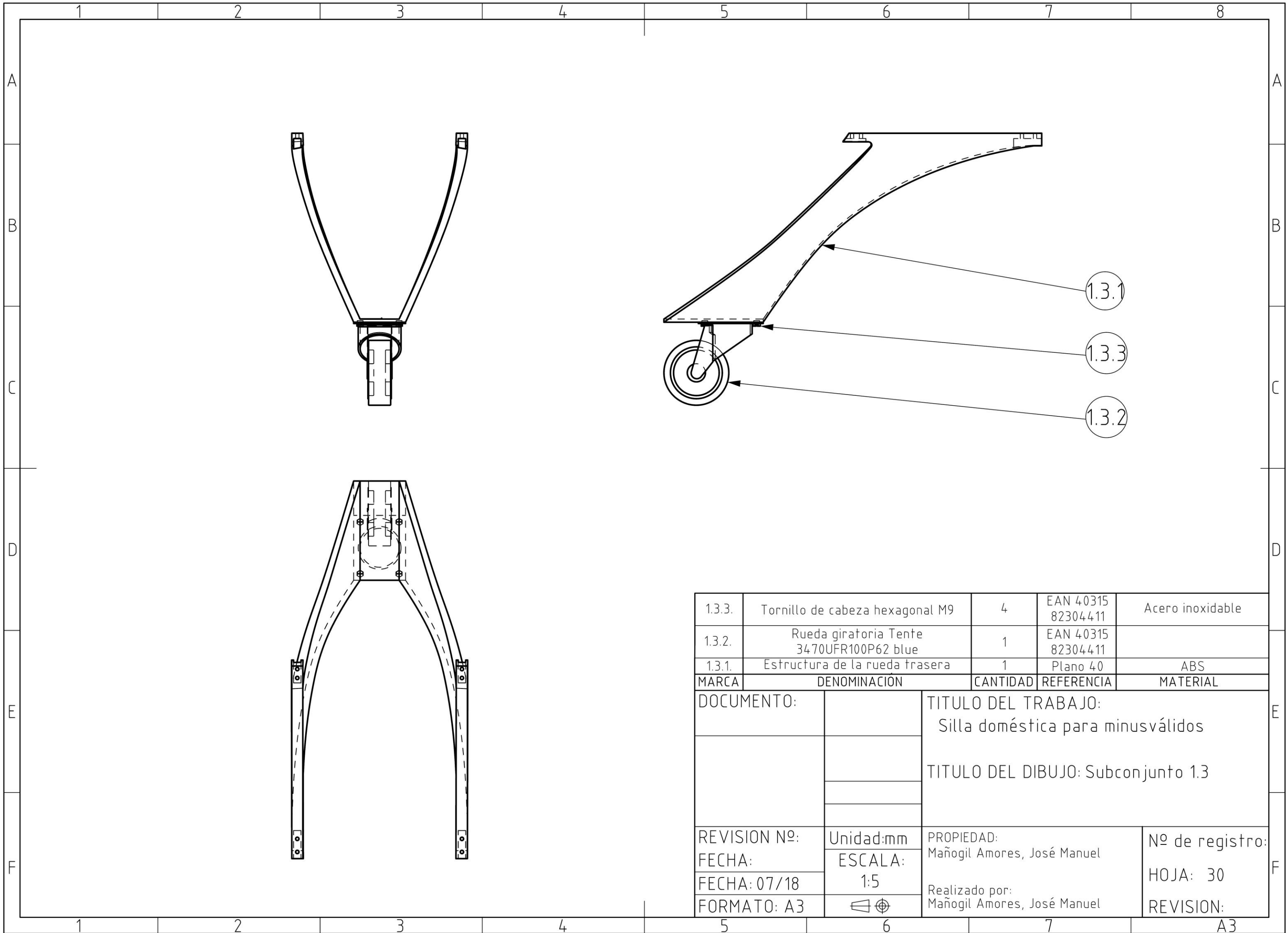
DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: Silla doméstica para minusválidos
		TITULO DEL DIBUJO: Subconjunto 1.1

REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	Nº de registro: HOJA: 28 REVISION:
FECHA:	ESCALA:	Mañogil Amores, José Manuel	
FECHA: 07/18	1:5	Realizado por:	
FORMATO: A4		Mañogil Amores, José Manuel	



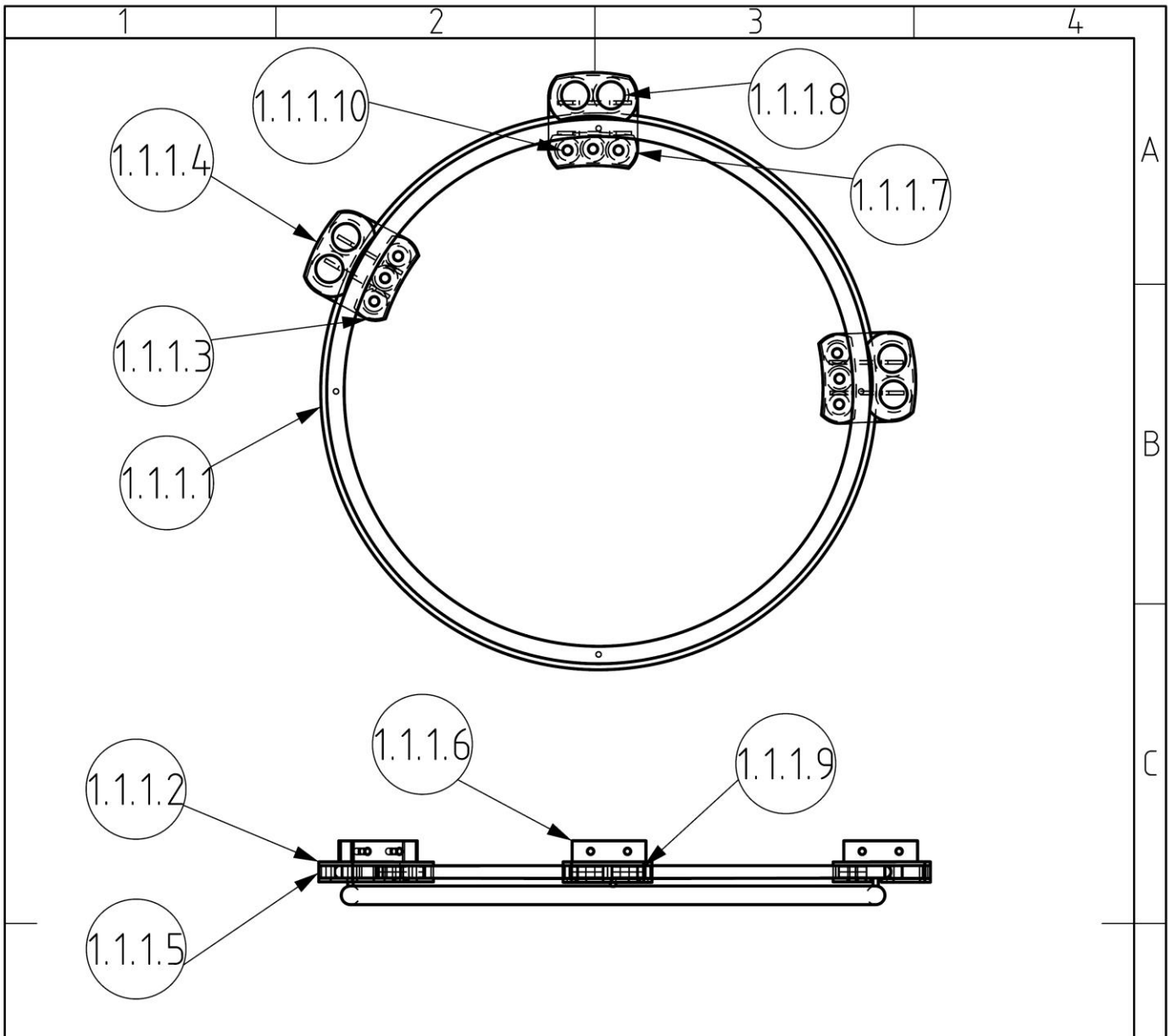
1.2.4.	Reposapiés	1	Plano 39	ABS
1.2.3.	Pata izquierda	1	Plano 38	ABS
1.2.2.	Pata derecha	1	Plano 37	ABS
1.2.1.	Subconjunto 1.2.1.	1	Plano 32	

MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO:		
		Silla doméstica para minusválidos		
		TITULO DEL DIBUJO: Subconjunto 1.2		
REVISION Nº:		Unidad:mm	PROPIEDAD:	
FECHA:		ESCALA:	Mañogil Amores, José Manuel	
FECHA:07/18		1:5	Realizado por:	
FORMATO: A3			Mañogil Amores, José Manuel	
			Nº de registro:	
			HOJA: 29	
			REVISION:	



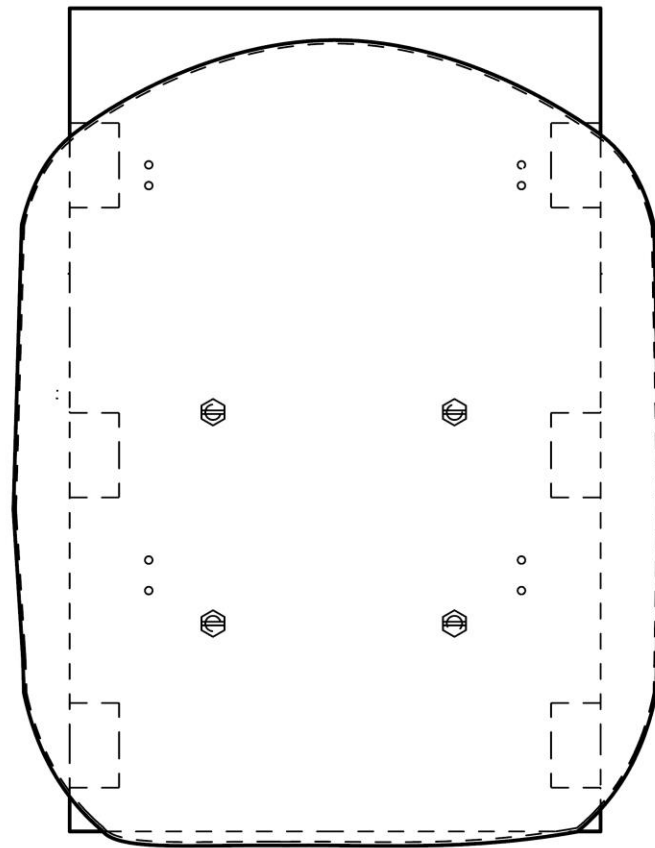
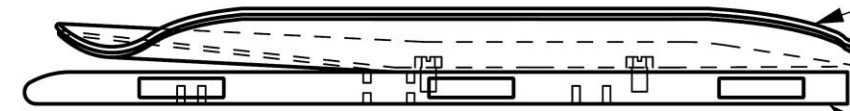
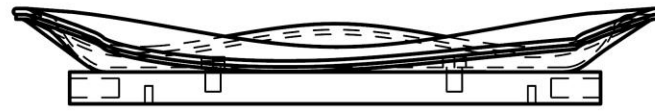
1.3.3.	Tornillo de cabeza hexagonal M9	4	EAN 40315 82304411	Acero inoxidable
1.3.2.	Rueda giratoria Tente 3470UFR100P62 blue	1	EAN 40315 82304411	
1.3.1.	Estructura de la rueda trasera	1	Plano 40	ABS
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL

DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: Silla doméstica para minusválidos	
		TITULO DEL DIBUJO: Subconjunto 1.3	
REVISION Nº:	Unidad:mm	PROPIEDAD: Mañogil Amores, José Manuel	
FECHA:	ESCALA:	Nº de registro:	
FECHA: 07/18	1:5	HOJA: 30	
FORMATO: A3		Realizado por: Mañogil Amores, José Manuel	
		REVISION:	

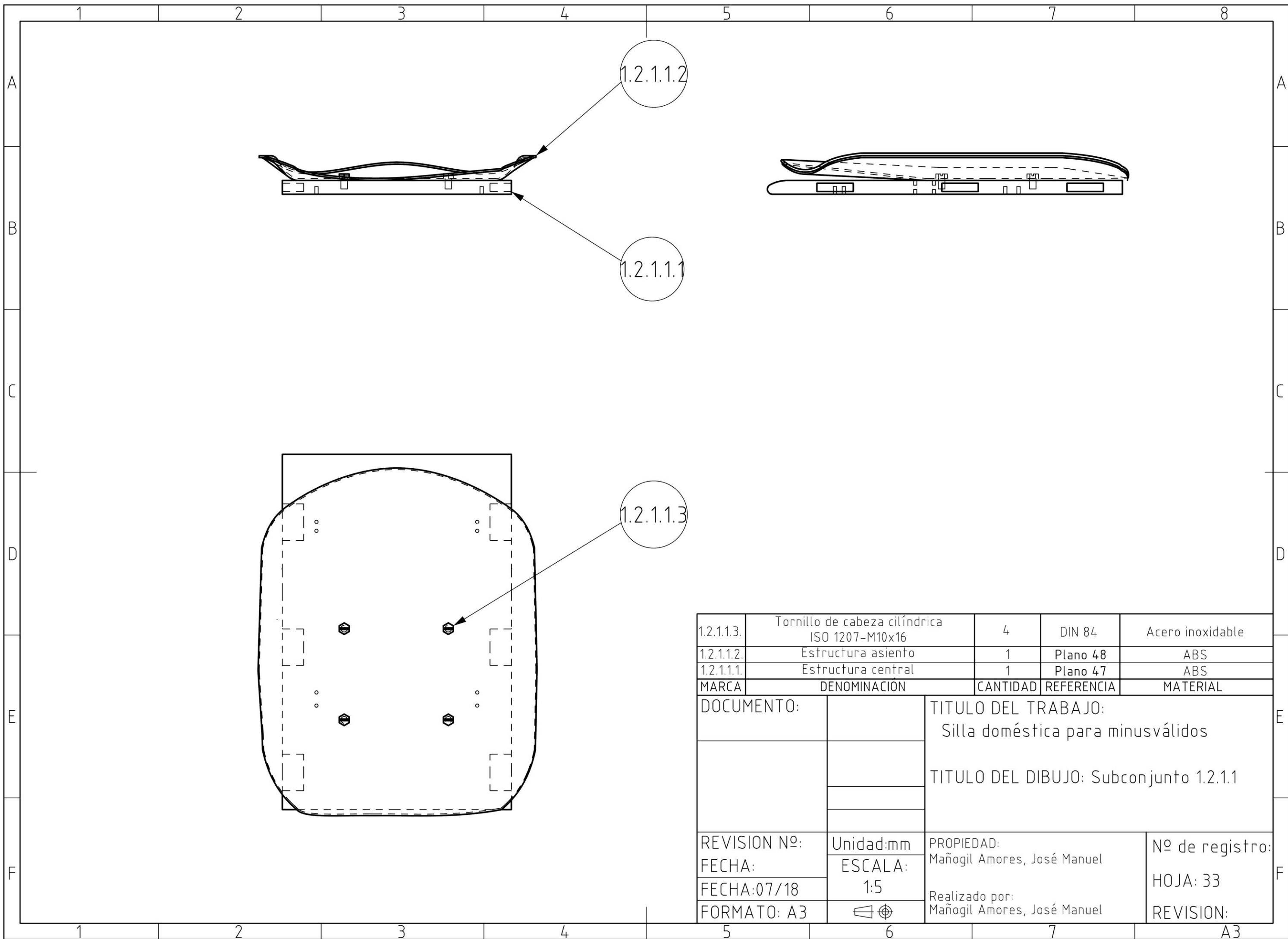


1.1.1.10.	Rodamiento rígido SS623-ZZ	36	5421 ZZ	Acero inoxidable
1.1.1.9.	Arandela WS 9246-M8	36	NFE 25-514 M	Acero inoxidable
1.1.1.8.	Rodamiento tipo aguja HK-1010	12	025432	Acero inoxidable
1.1.1.7.	Placa inferior (unión B)	6	Plano 46	Acero inoxidable
1.1.1.6.	Enganche unión	12	Plano 45	Acero inoxidable
1.1.1.5.	Placa superior (unión B)	6	Plano 44	Acero inoxidable
1.1.1.4.	Placa rodamientos grandes (unión B)	6	Plano 43	Acero inoxidable
1.1.1.3.	Placa rodamientos pequeños (unión B)	6	Plano 42	Acero inoxidable
1.1.1.2.	Placa principal (unión B)	6	Plano 41	Acero inoxidable
1.1.1.1.	Subconjunto 1.1.1.1.	2		
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL

DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: Silla doméstica para minusválidos	
		TITULO DEL DIBUJO: Subconjunto 1.1.1	
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD: Mañogil Amores, José Manuel	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:		HOJA: 31
FECHA: 07/18	1:5	Realizado por: Mañogil Amores, José Manuel	REVISION:
FORMATO: A4			



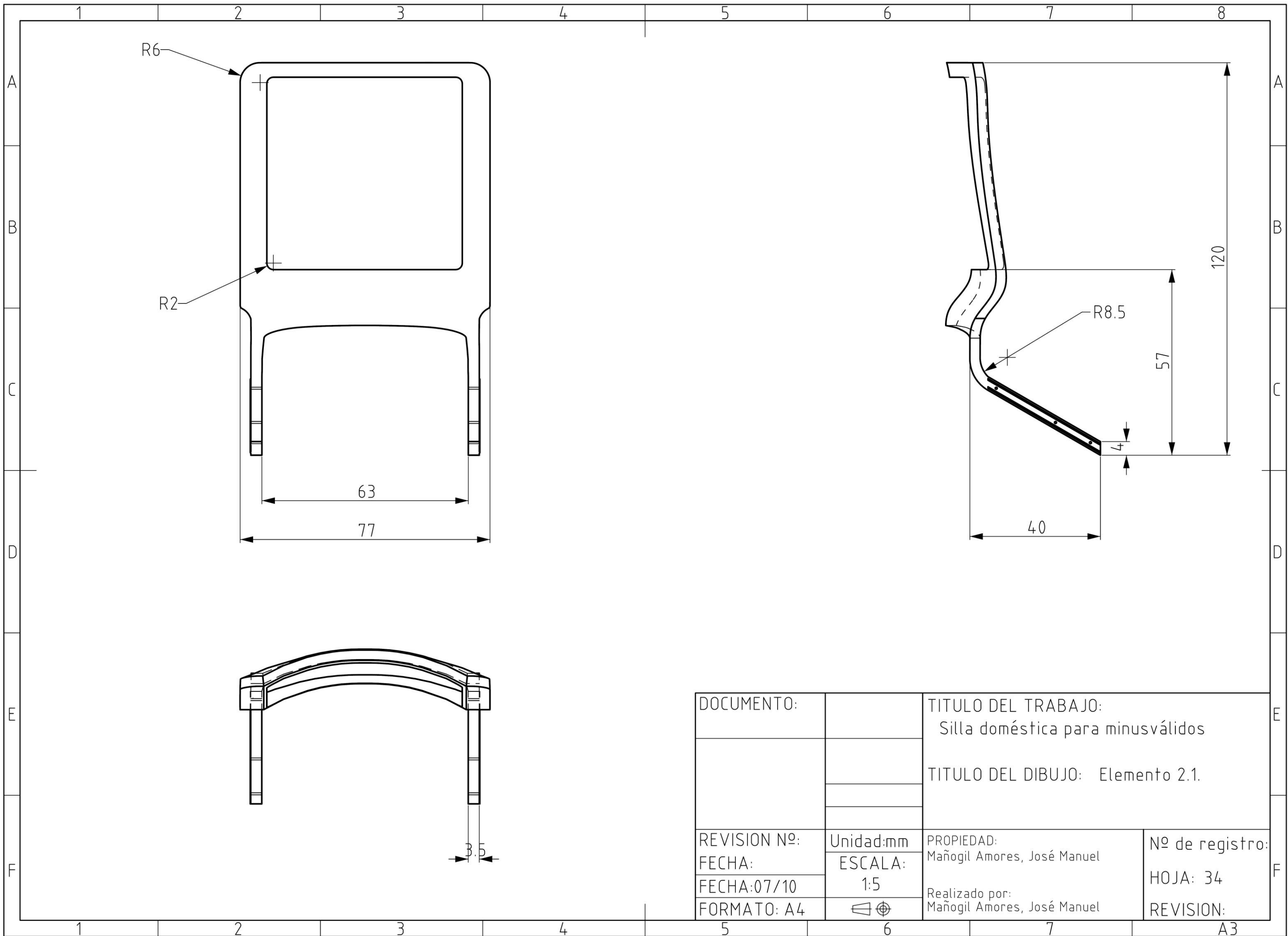
1.2.1.2.	Acolchado asiento	1	51.30986/44	Tela In&Out
1.2.1.1.	Subconjunto 1.2.1.1.	1	Plano 33	
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: Silla doméstica para minusválidos		
		TITULO DEL DIBUJO: Subconjunto 1.2.1		
REVISION Nº:	Unidad:mm	PROPIEDAD:		Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Mañogil Amores, José Manuel		HOJA: 32
FECHA: 07/18	1:5	Realizado por:		REVISION:
FORMATO: A3		Mañogil Amores, José Manuel		



1.2.1.1.3.	Tornillo de cabeza cilíndrica ISO 1207-M10x16	4	DIN 84	Acero inoxidable
1.2.1.1.2.	Estructura asiento	1	Plano 48	ABS
1.2.1.1.1.	Estructura central	1	Plano 47	ABS
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL

DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO:	Silla doméstica para minusválidos
		TITULO DEL DIBUJO:	Subconjunto 1.2.1.1

REVISION Nº:	Unidad:mm	PROPIEDAD:	Mañogil Amores, José Manuel	Nº de registro:	
FECHA:	ESCALA:	Realizado por:			
FECHA:07/18	1:5	Mañogil Amores, José Manuel			HOJA: 33
FORMATO: A3					REVISION:



R6

R2

63

77

3.5

R8.5

57

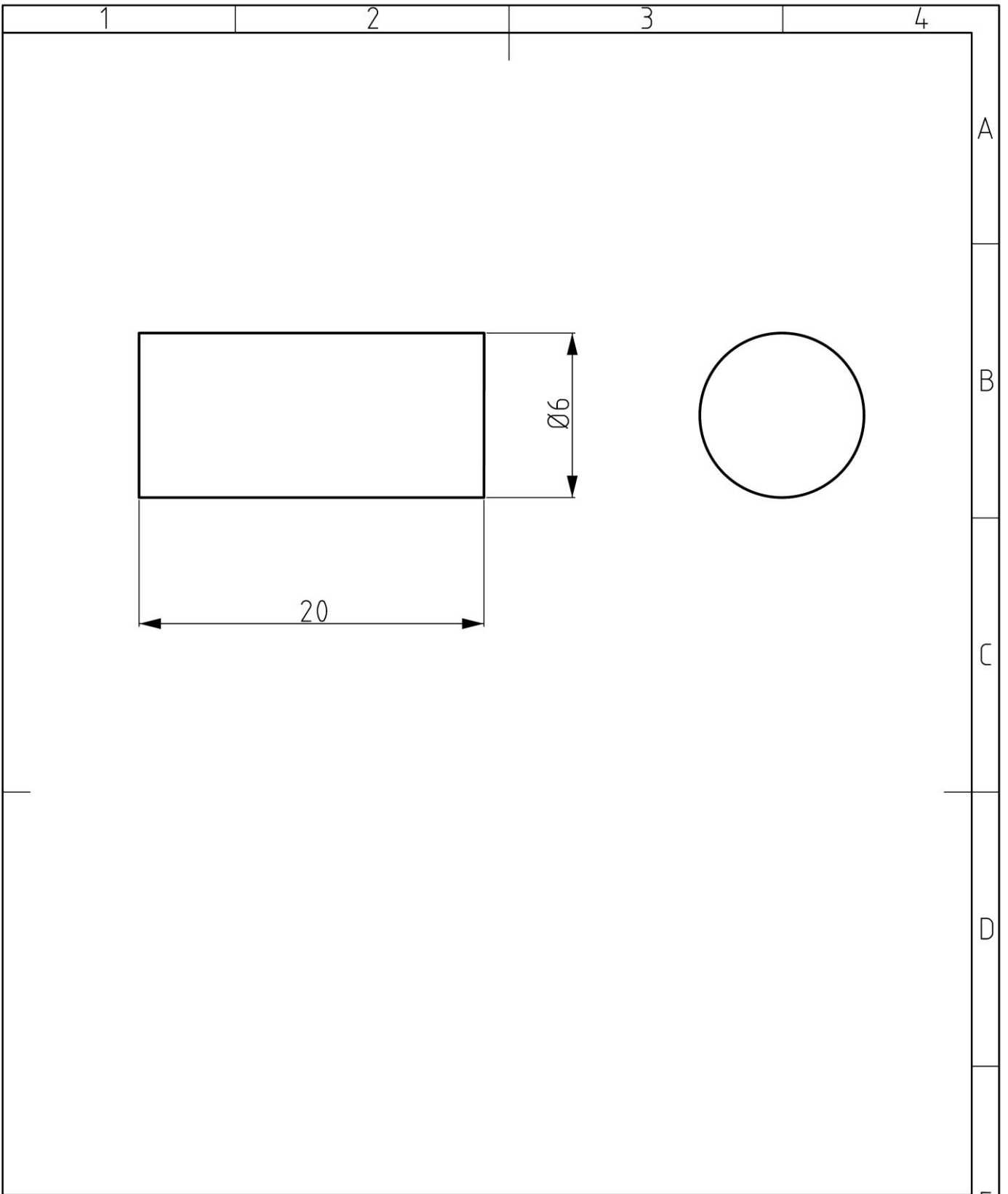
120

40

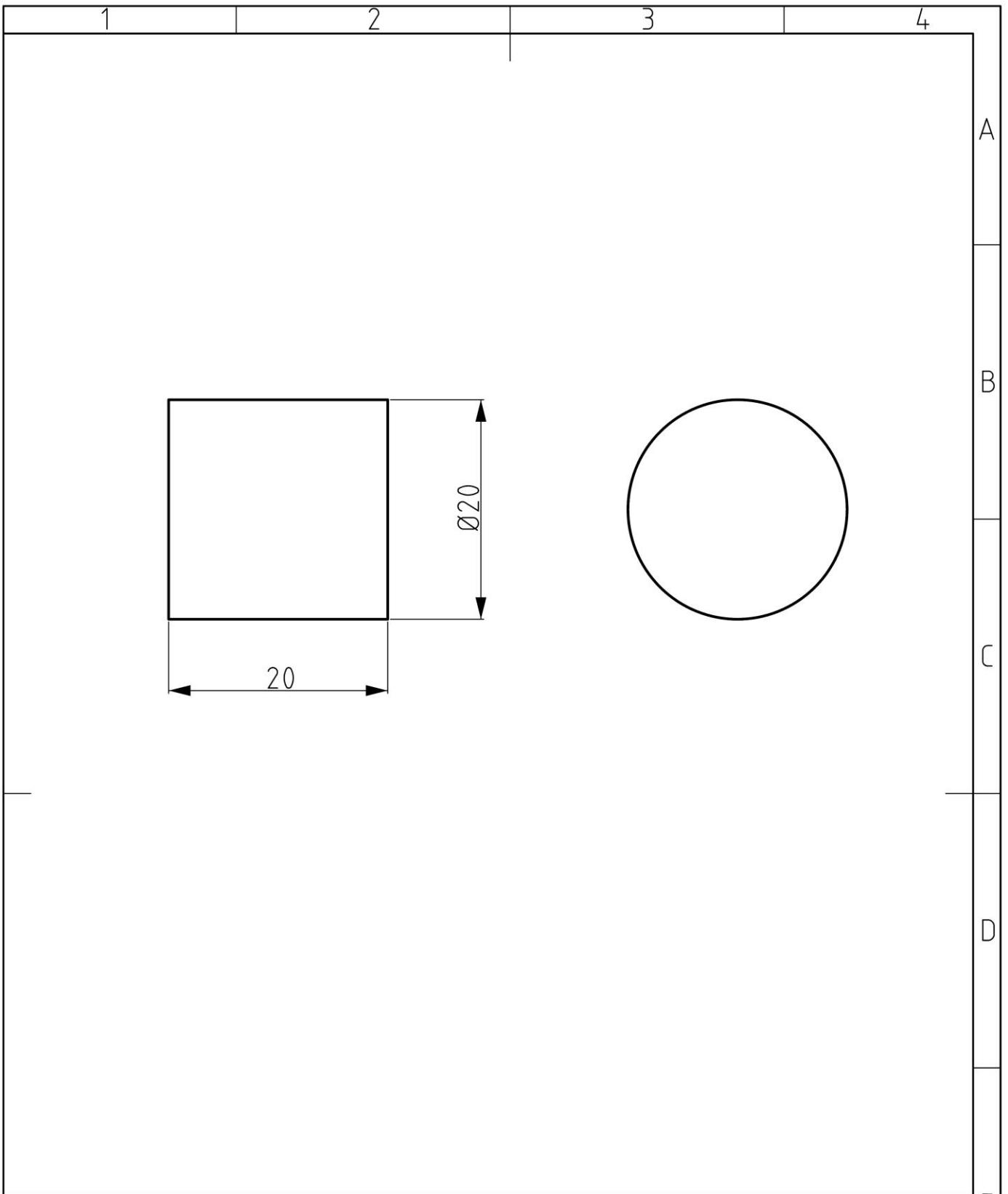
4

DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: Silla doméstica para minusválidos	
		TITULO DEL DIBUJO: Elemento 2.1.	
REVISION Nº:	Unidad:mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Mañogil Amores, José Manuel	HOJA: 34
FECHA:07/10	1:5	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A4		Mañogil Amores, José Manuel	

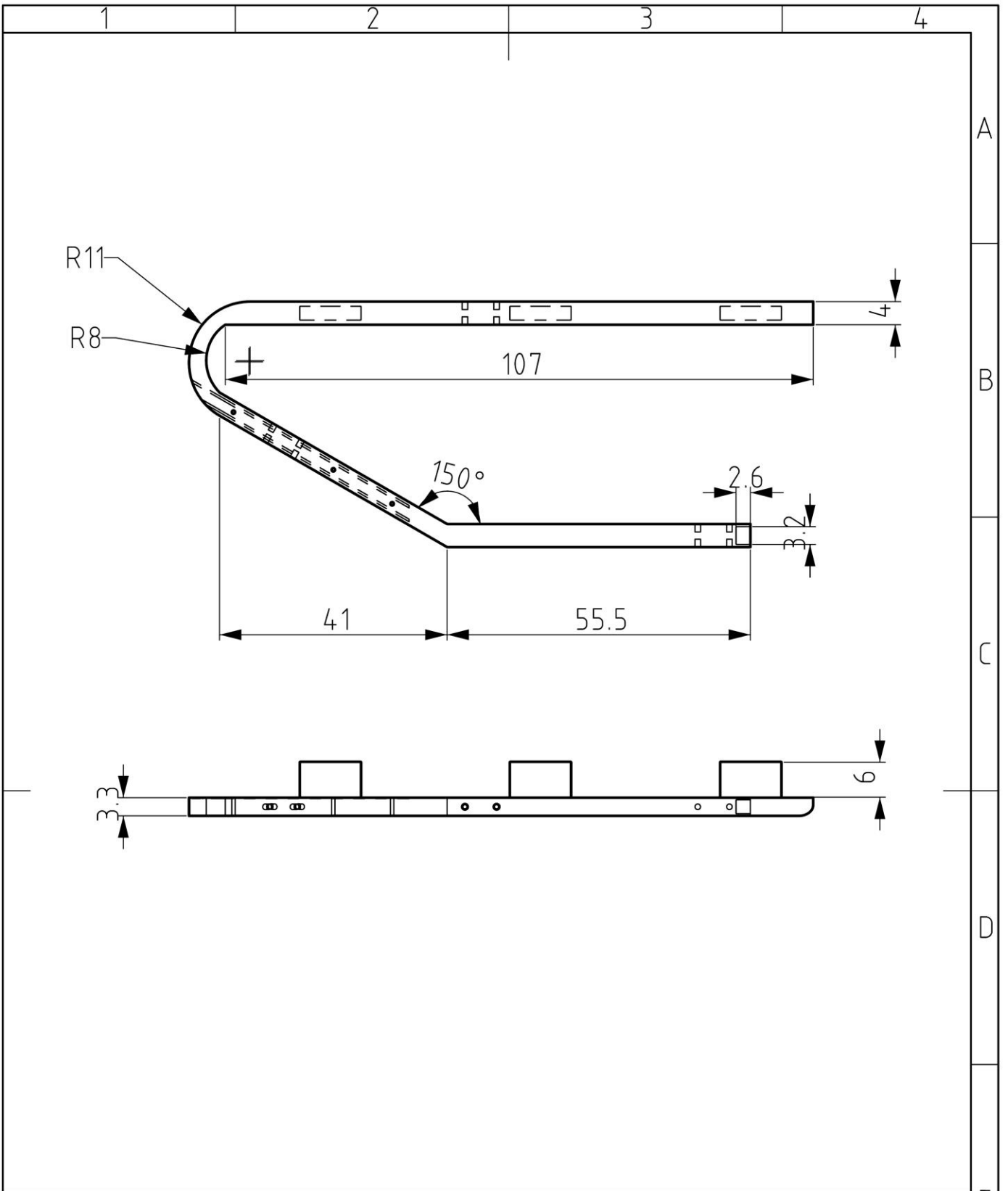
A3



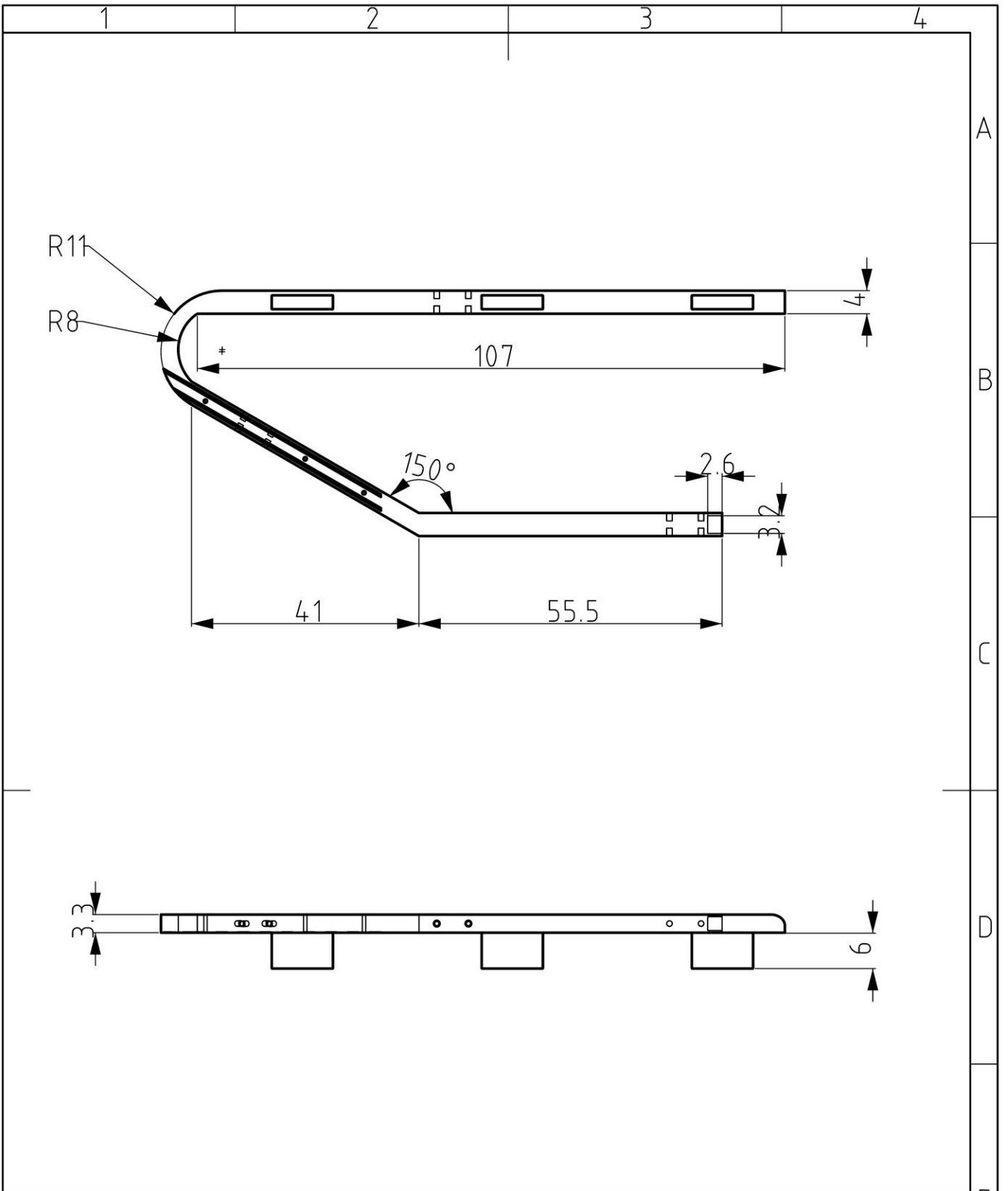
DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: Silla doméstica para minusválidos	
		TITULO DEL DIBUJO: Elemento 1.1.2	
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Mañogil Amores, José Manuel	HOJA:35
FECHA:07/18	5:1	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A4		Mañogil Amores, José Manuel	



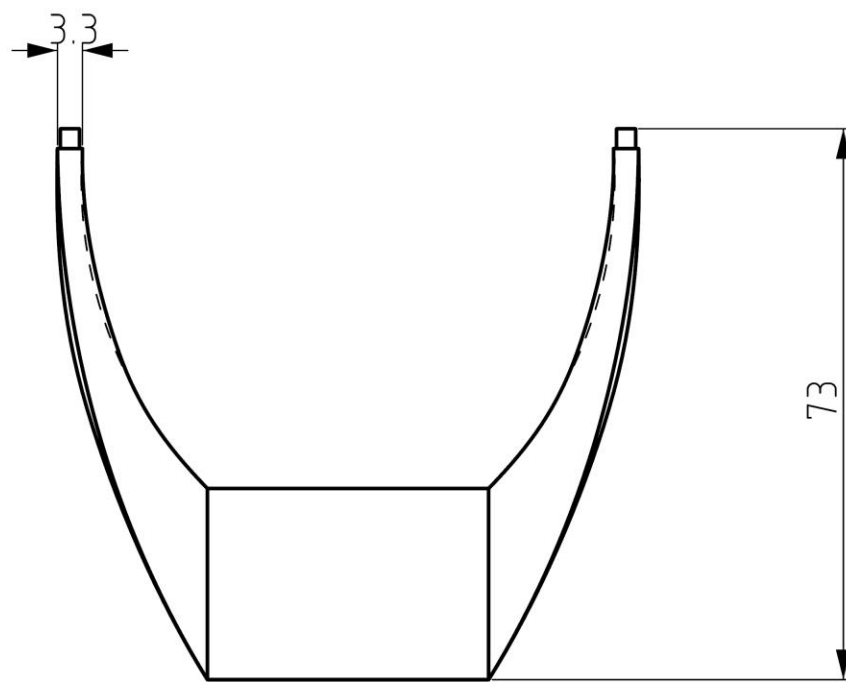
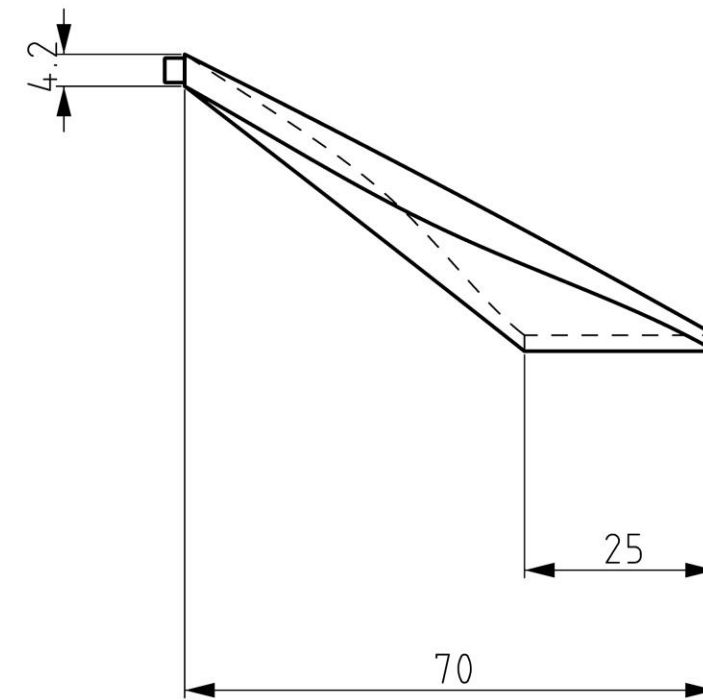
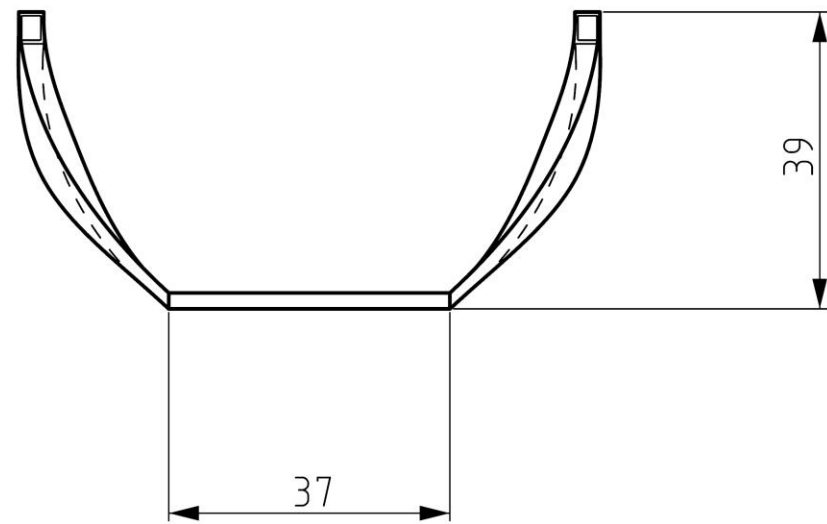
DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: Silla doméstica para minusválidos		E
		TITULO DEL DIBUJO: Elemento 1.1.3		
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:	F
FECHA:	ESCALA:	Mañogil Amores, José Manuel	HOJA: 36	
FECHA:07/18	2:1	Realizado por:	REVISION:	
FORMATO: A4		Mañogil Amores, José Manuel		



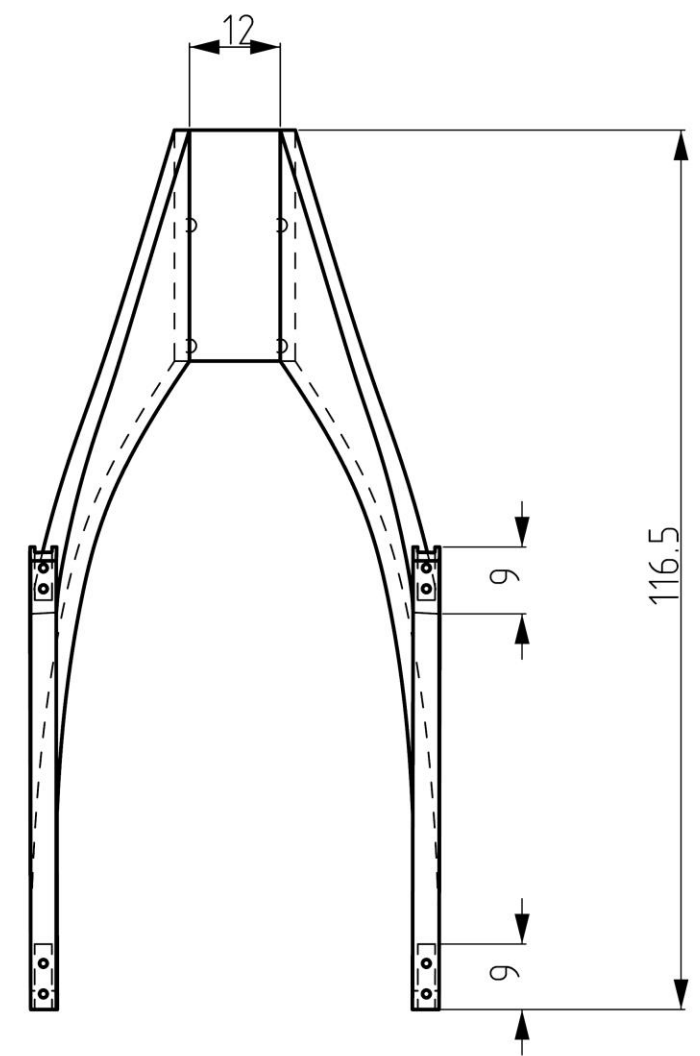
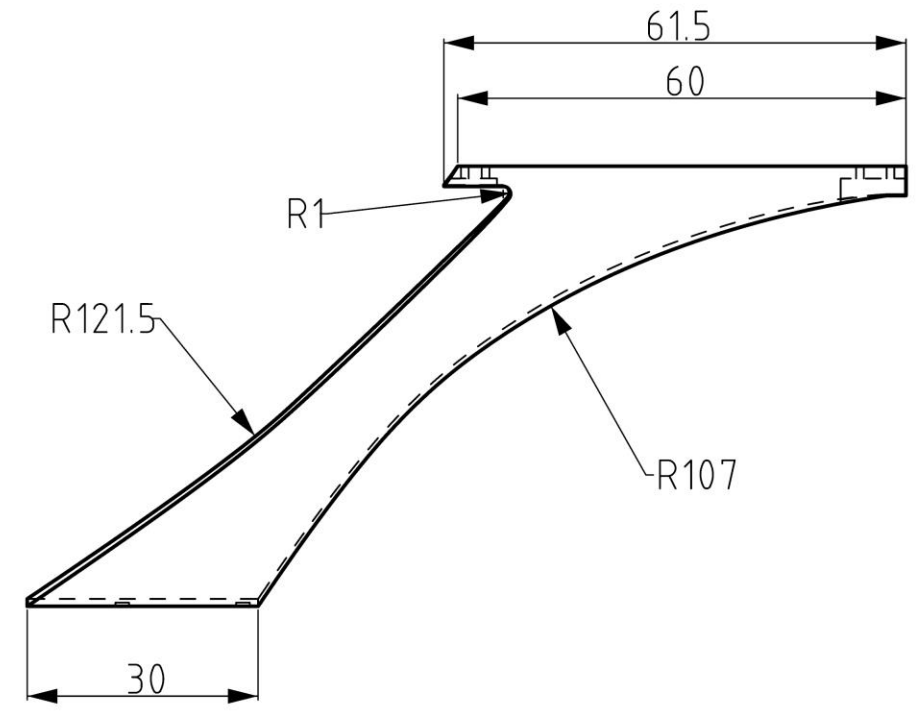
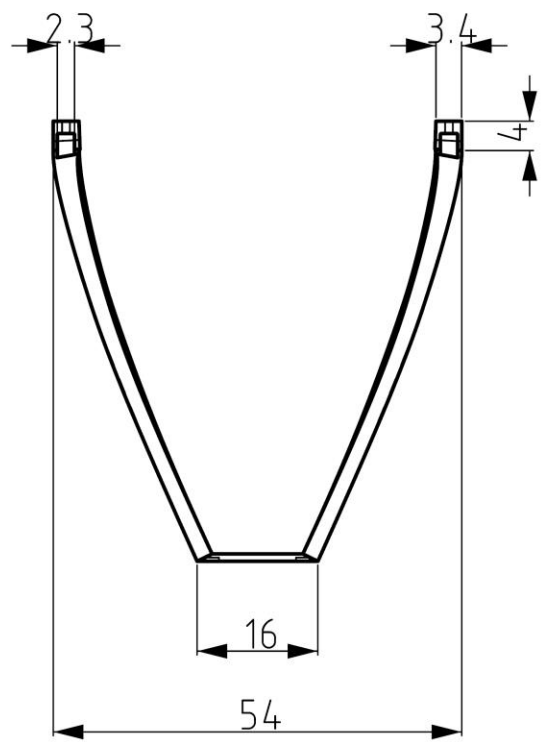
DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: Silla doméstica para minusválidos	
		TITULO DEL DIBUJO:Elemento 1.2.2.	
REVISION Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Mañogil Amores, José Manuel	HOJA: 37
FECHA: 07/18	1:5	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A4		Mañogil Amores, José Manuel	



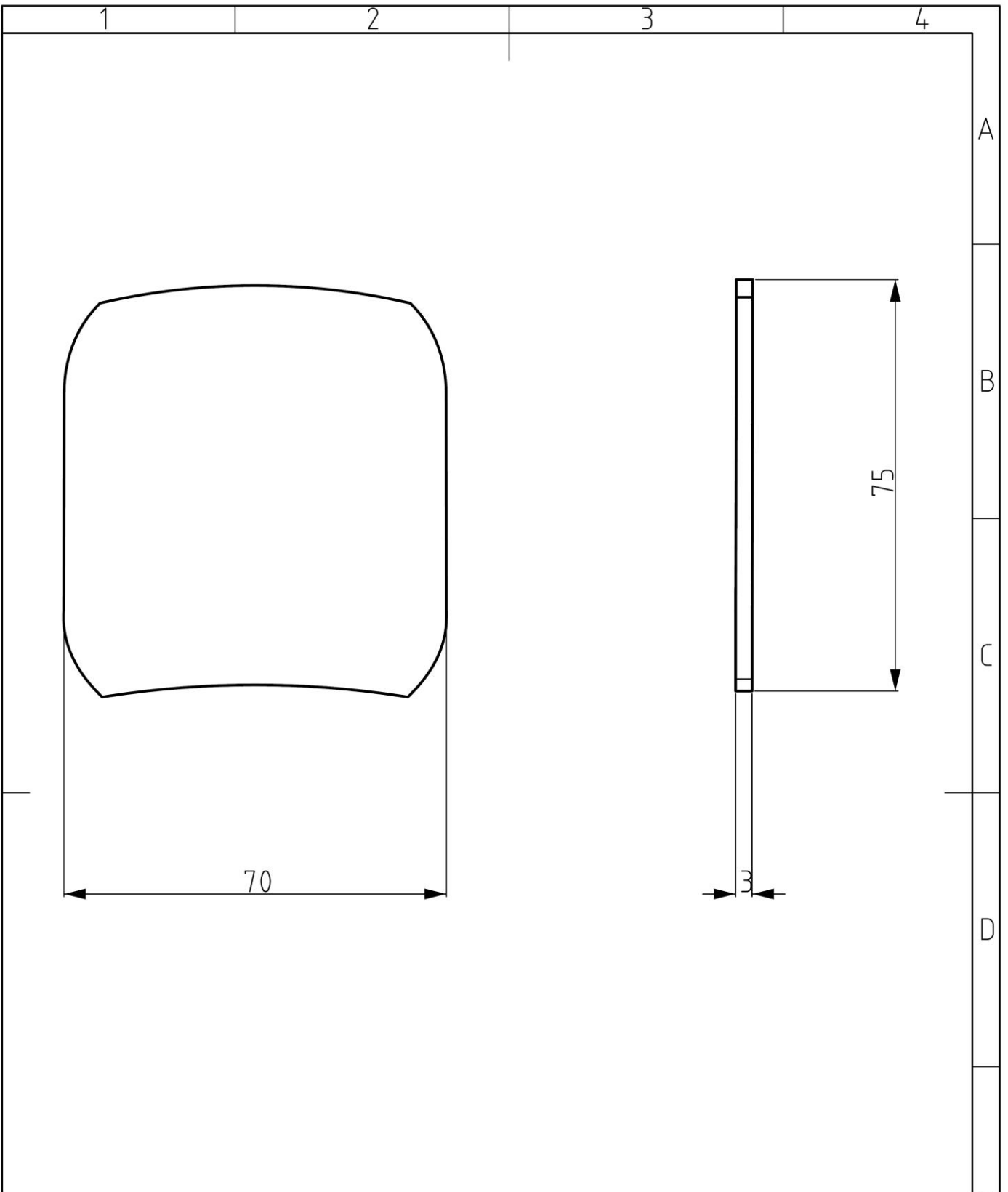
DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: Silla dom3stica para minusv3lidos	
		TITULO DEL DIBUJO: Elemento 1.2.3	
REVISION N3:	Unidad:	PROPIEDAD:	N3 de registro:
FECHA:	ESCALA:	Ma3ogil Amores, Jos3 Manuel	HOJA: 38
FECHA: 07/18	1:5	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A4		Ma3ogil Amores, Jos3 Manuel	



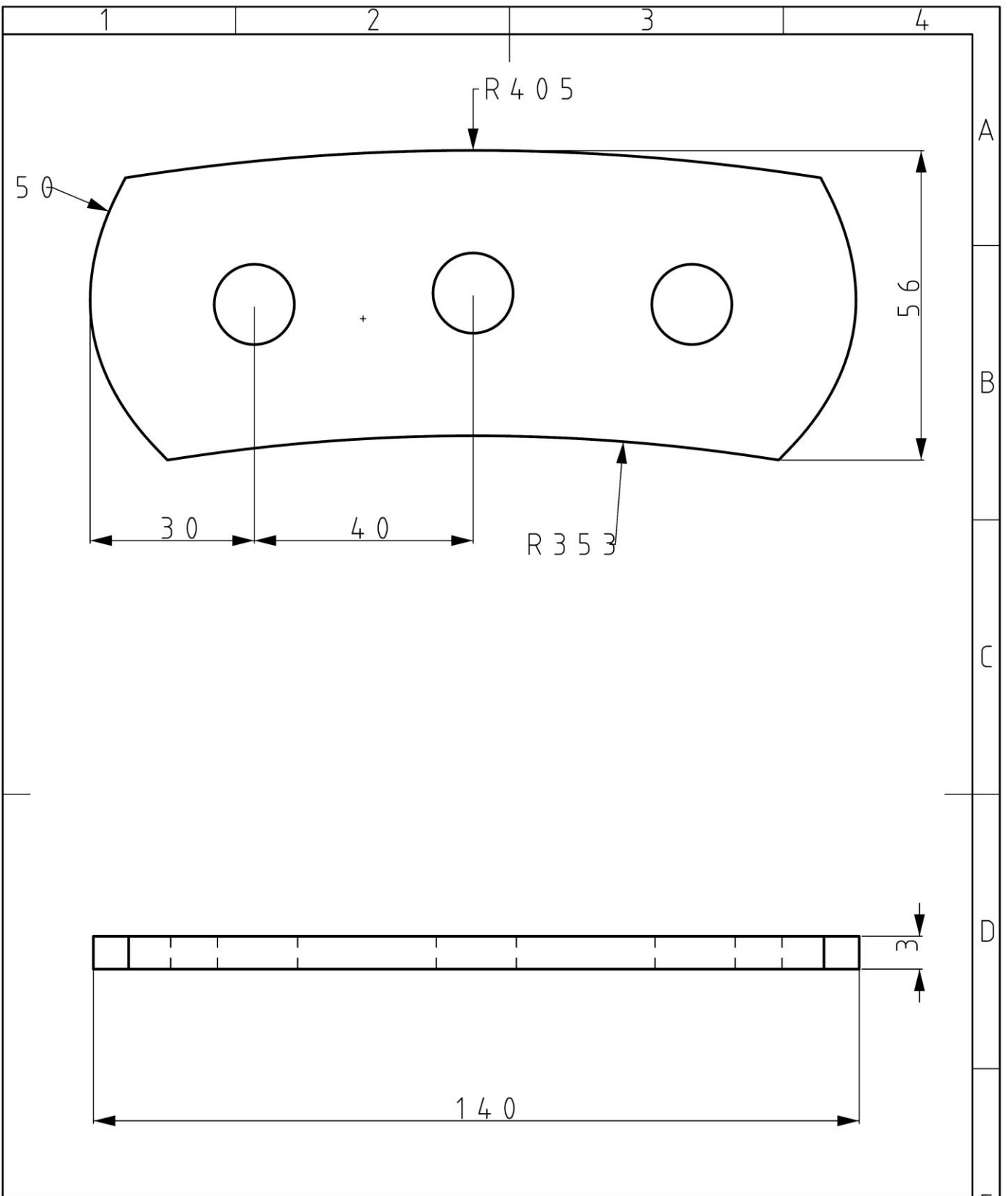
DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: Silla doméstica para minusválidos	
		TITULO DEL DIBUJO: Elemento 1.2.4	
REVISION Nº:	Unidad:mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Mañogil Amores, José Manuel	HOJA:39
FECHA: 07/18	1:5	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A3		Mañogil Amores, José Manuel	



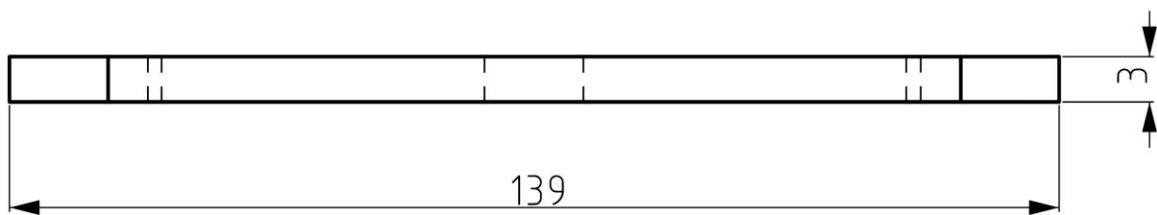
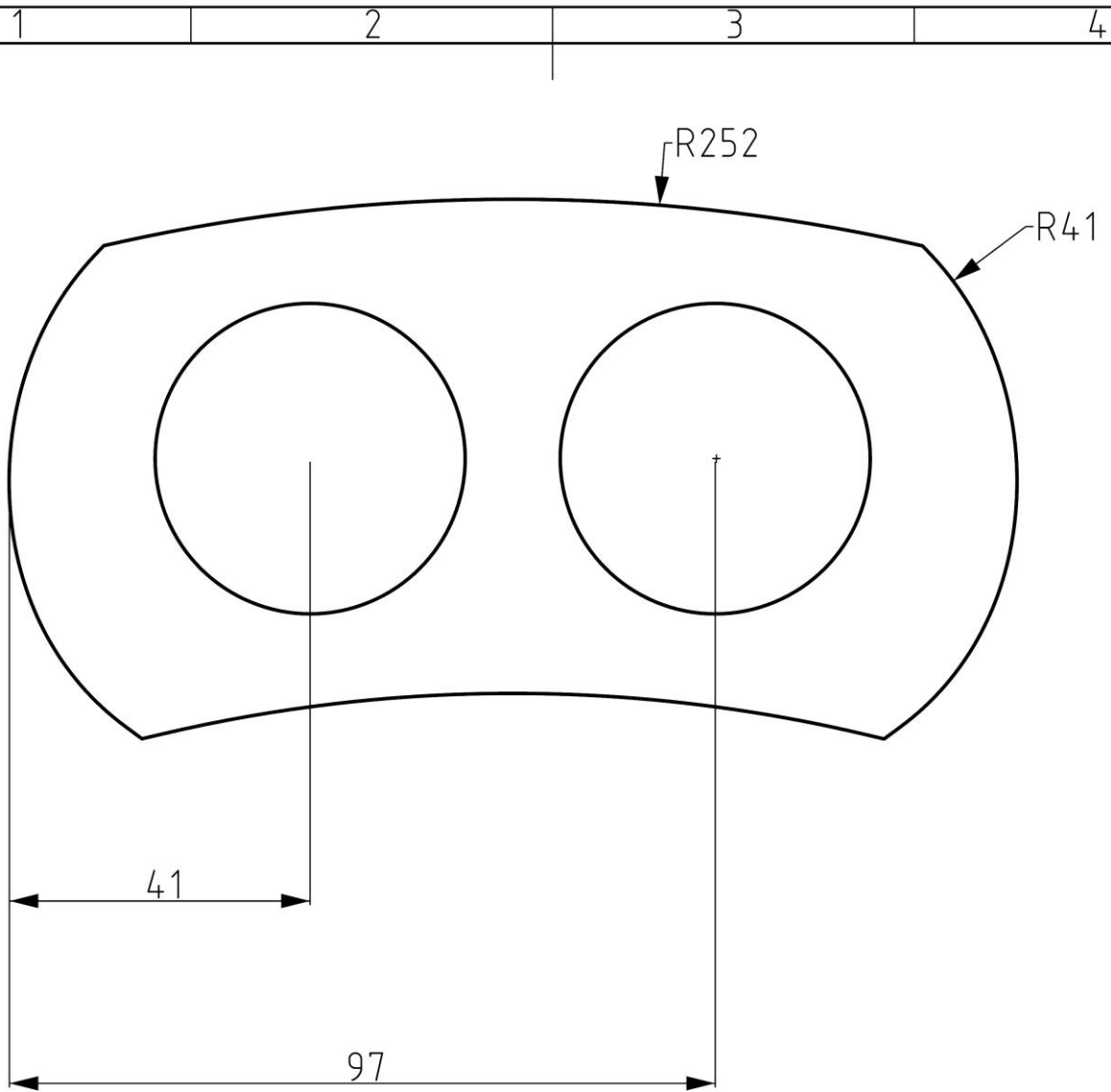
DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: Silla doméstica para minusválidos	
		TITULO DEL DIBUJO: Subconjunto 1.3.1	
REVISION Nº:	Unidad:mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Mañogil Amores, José Manuel	HOJA: 40
FECHA: 07/18	1:5	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A3		Mañogil Amores, José Manuel	



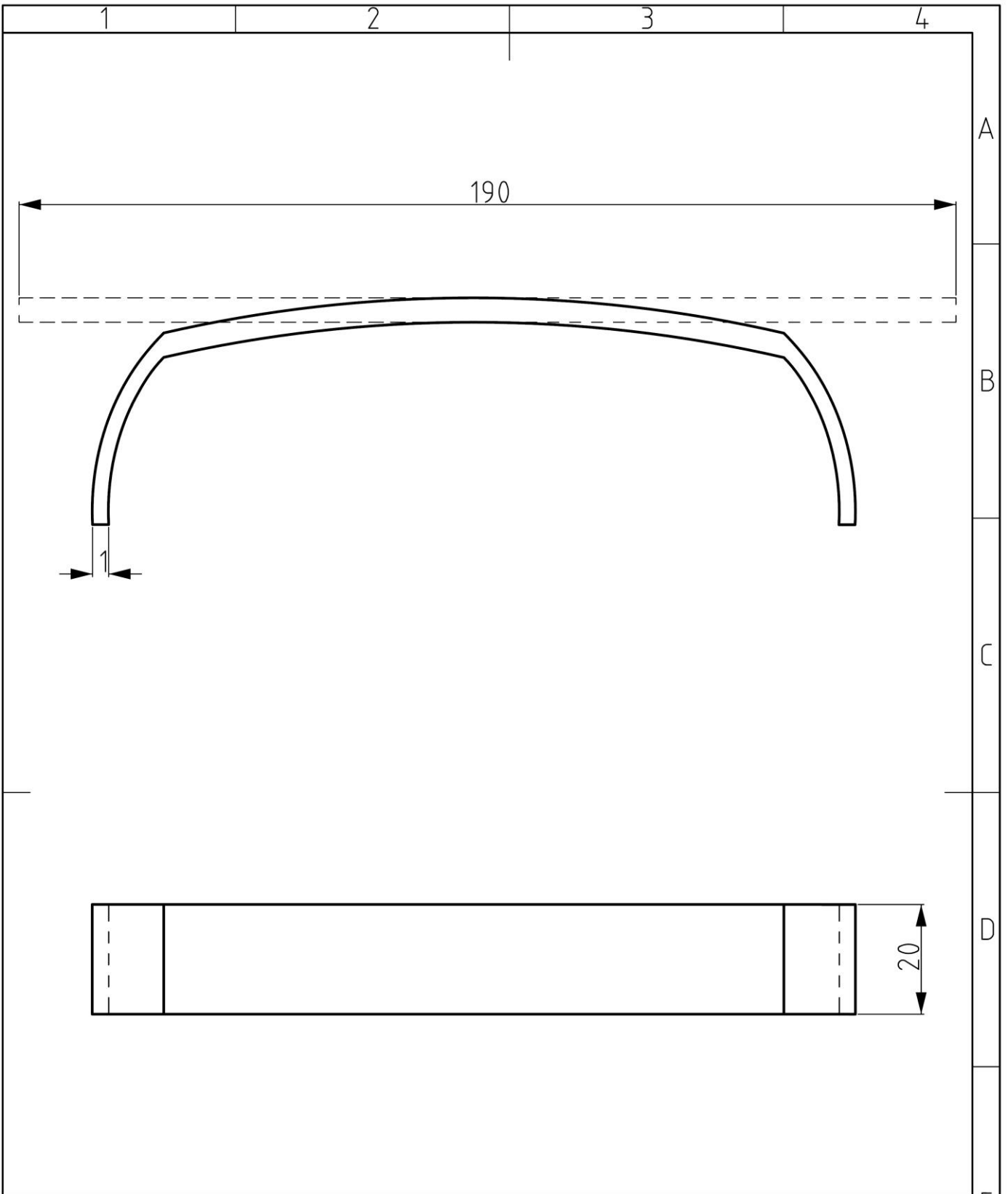
DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: Silla doméstica para minusválidos		E
		TITULO DEL DIBUJO: Elemento 1.1.1.2		F
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:	
FECHA:	ESCALA:	Mañogil Amores, José Manuel	HOJA: 41	
FECHA: 07/18	1:1	Realizado por:	REVISION:	
FORMATO: A4		Mañogil Amores, José Manuel		



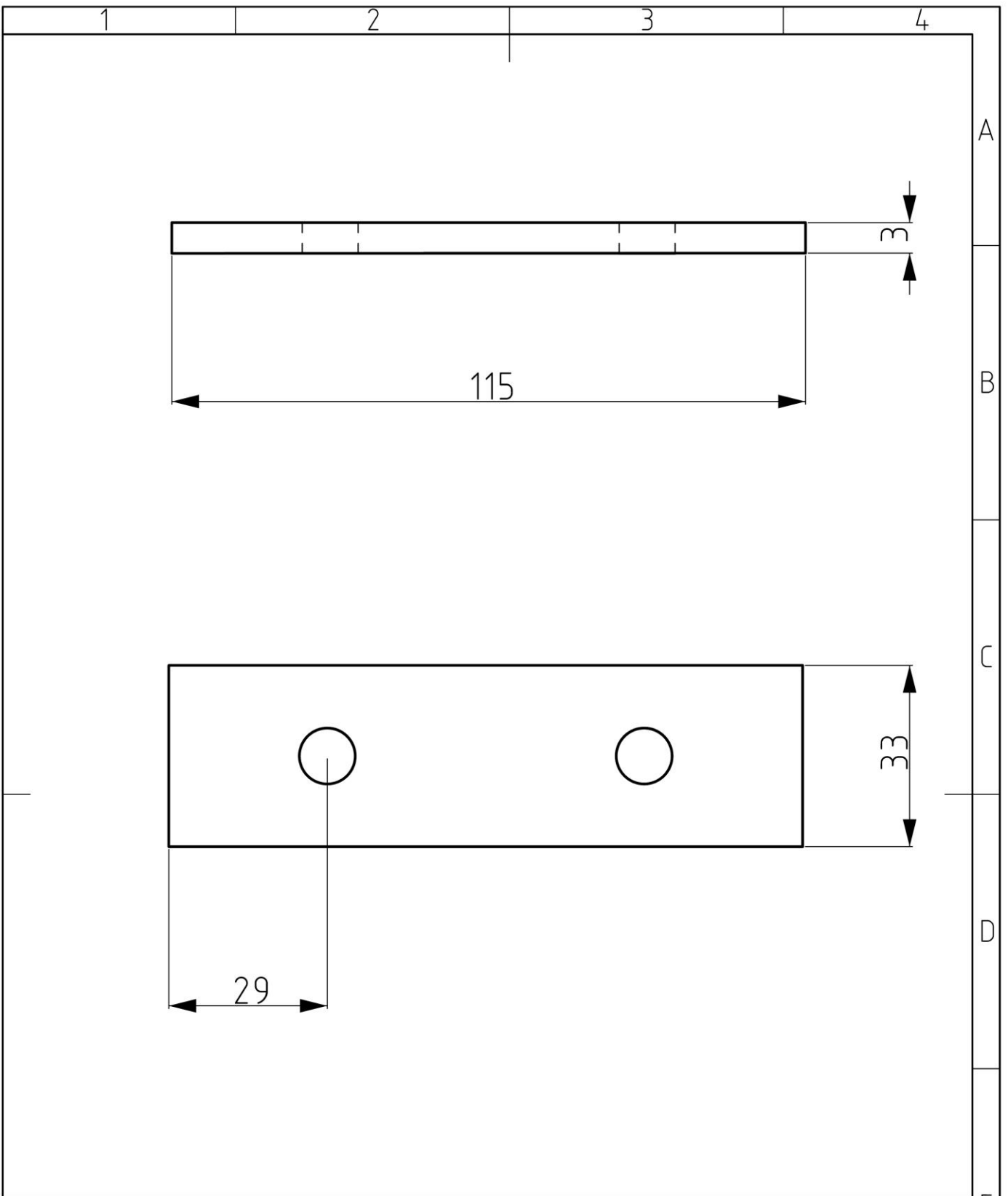
DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: Silla doméstica para minusválidos	
		TITULO DEL DIBUJO: Elemento 1.1.1.3	
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Mañogil Amores, José Manuel	HOJA: 42
FECHA: 07/18	2:1	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A4		Mañogil Amores, José Manuel	



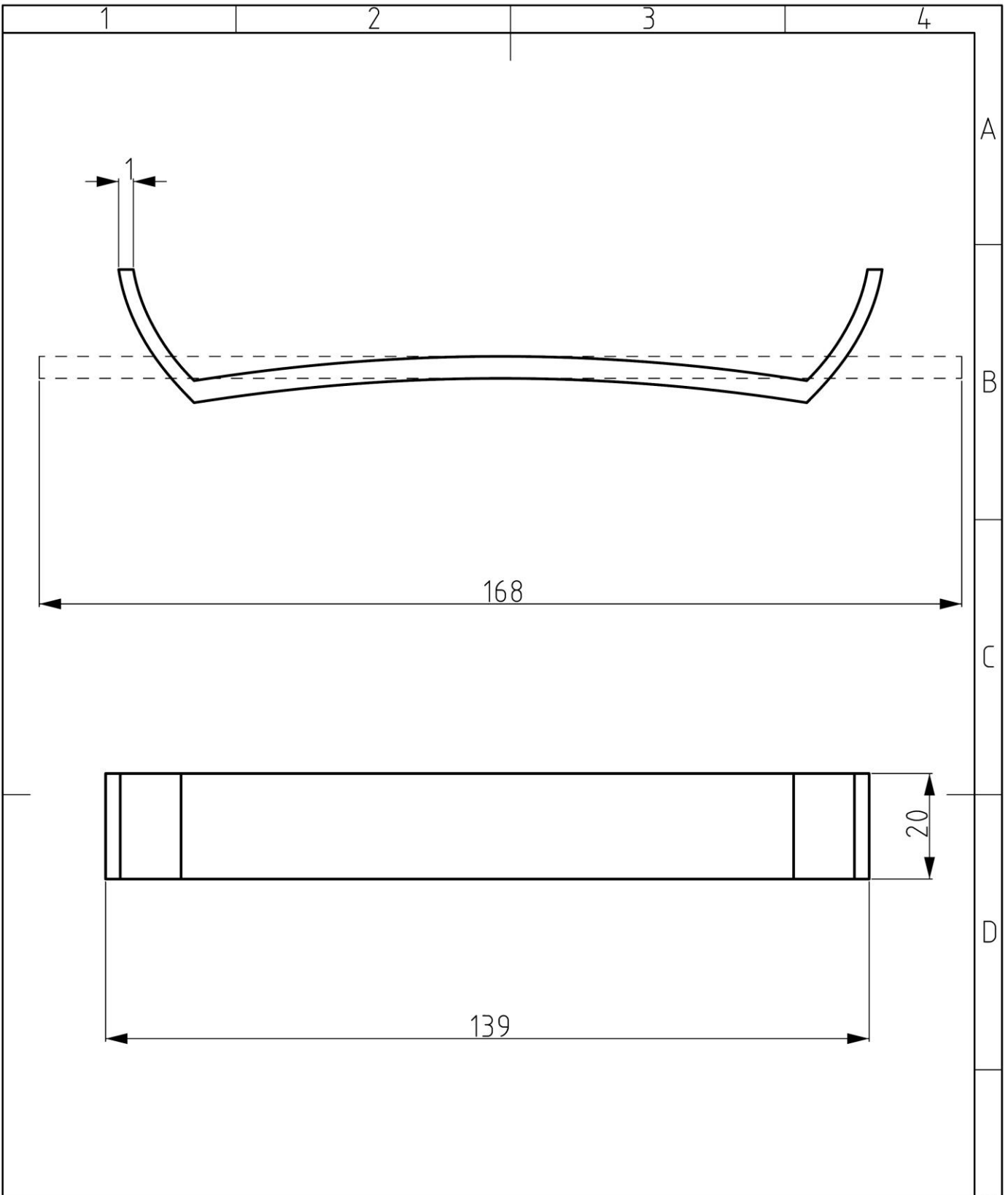
DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: Silla doméstica para minusválidos	
		TITULO DEL DIBUJO: Elemento 1.1.1.4	
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Mañogil Amores, José Manuel	HOJA: 43
FECHA: 07/18	2:1	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A4		Mañogil Amores, José Manuel	



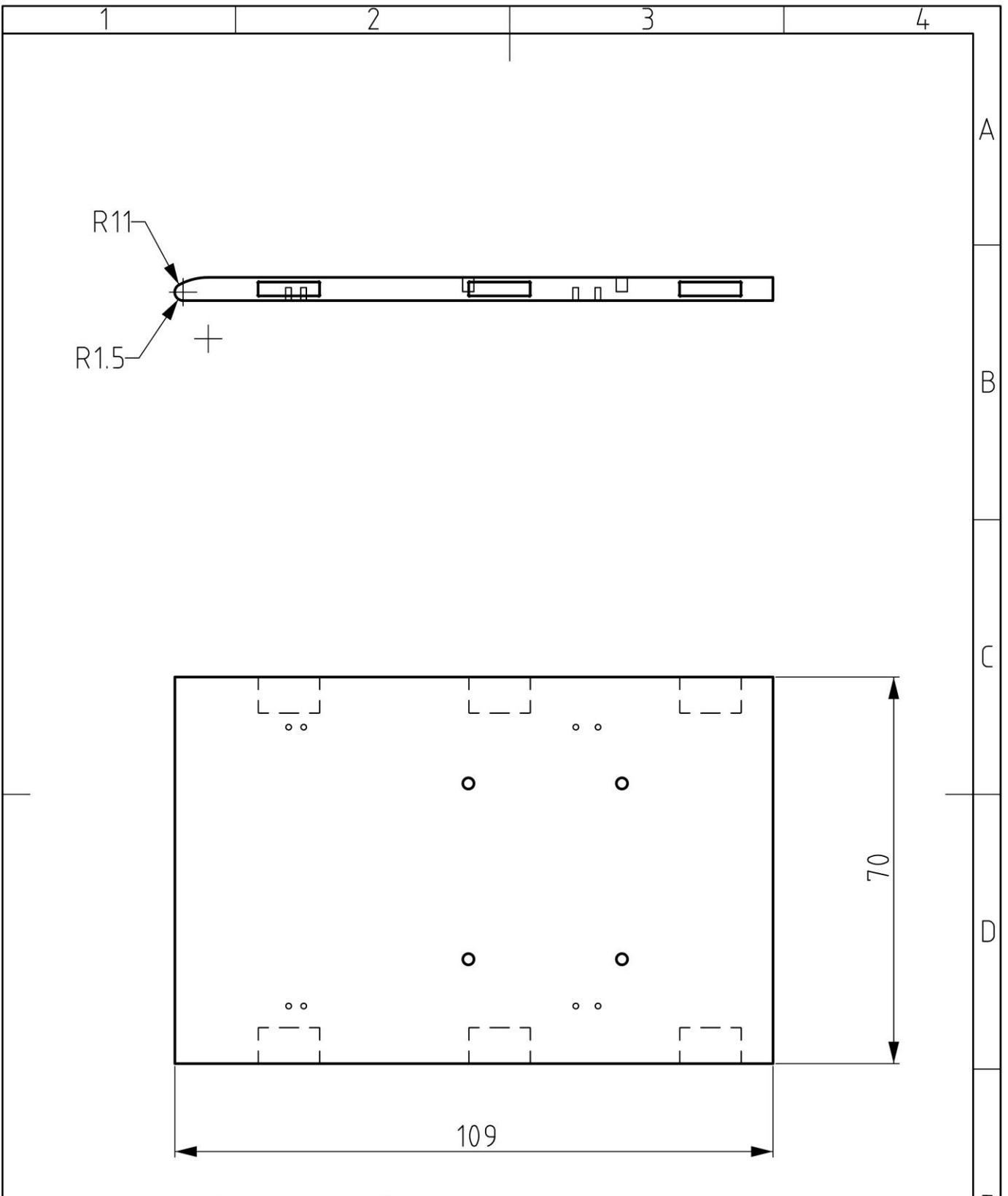
DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: Silla doméstica para minusválidos	
		TITULO DEL DIBUJO: Elemento 1.1.1.5	
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Mañogil Amores, José Manuel	HOJA: 44
FECHA: 07/18	2:1	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A4		Mañogil Amores, José Manuel	



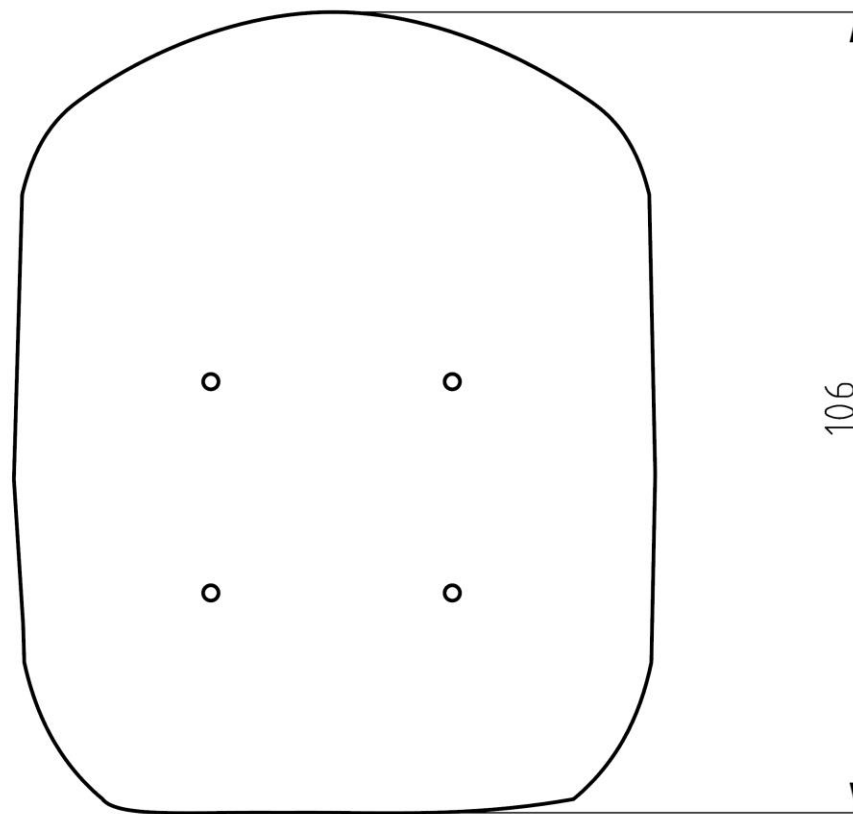
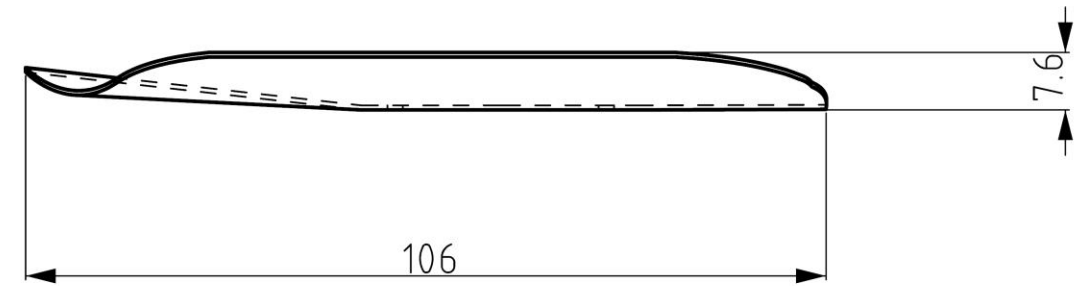
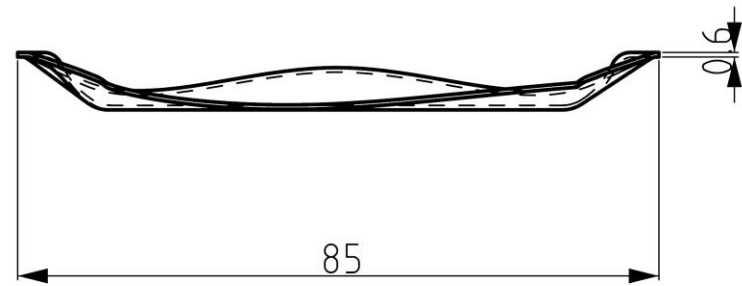
DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: Silla doméstica para minusválidos	
		TITULO DEL DIBUJO: Elemento 1.1.1.6	
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Mañogil Amores, José Manuel	HOJA: 45
FECHA: 07/18	2:1	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A4		Mañogil Amores, José Manuel	



DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: Silla doméstica para minusválidos	
		TITULO DEL DIBUJO: Elemento 1.1.1.7	
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Mañogil Amores, José Manuel	HOJA: 46
FECHA: 07/18	2:1	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A4		Mañogil Amores, José Manuel	



DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: Silla doméstica para minusválidos	
		TITULO DEL DIBUJO: Elemento 1.2.1.1.1.	
REVISION Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Mañogil Amores, José Manuel	HOJA: 47
FECHA: 07/18	1:5	Realizado por:	REVISION:
FORMATO: A4		Mañogil Amores, José Manuel	



DOCUMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: Silla doméstica para minusválidos	
		TITULO DEL DIBUJO:Elemento 1.2.1.1.2	
REVISION Nº:	Unidad:mm	PROPIEDAD: Mañogil Amores, José Manuel	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Realizado por: Mañogil Amores, José Manuel	HOJA: 48
FECHA:07/18	1:5		REVISION:
FORMATO: A3			

1

2

3

4

5

6

7

8

A

A

B

B

C

C

D

D

E

E

F

F

1

2

3

4

5

6

7

A3



PLIEGO DE CONDICIONES



PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

A continuación, se exponen las condiciones técnicas necesarias para la fabricación de la silla de ruedas, de cada pieza, subconjunto y conjunto final.

Elemento 1.2.1.1.2. parte inferior del asiento.

Material de partida: granza de ABS.

OPERACIÓN	1ª	INYECTAR
Maquinaria:	Máquina de inyección de plástico ZX-350	
Medios auxiliares:	<ul style="list-style-type: none"> • Útiles • Herramientas 	
	<ul style="list-style-type: none"> Molde No precisa 	
Mano de obra:	Oficial de 3ª	
Forma de realización:	1ª	Se coloca el molde adecuado en la máquina de inyección.
	2ª	Se vierte el ABS de la pieza en la tolva.
	3ª	Se ajustan las velocidades y temperaturas.
	4ª	Se pone en marcha la máquina.
	5ª	Se realiza la inyección.
	6ª	Se expulsa la pieza con ayuda de los expulsores.
Seguridad:	Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.	
Controles:	1ª	Comprobar el buen estado de la máquina.
	2ª	Comprobar las medidas establecidas.
	3ª	Comprobar el resultado final del elemento.

Elemento 1.2.1.1. parte central de la “estructura b2”.

Material de partida: granza de ABS.

OPERACIÓN	1ª	INYECTAR
Maquinaria:	Máquina de inyección de plástico ZX-350	
Medios auxiliares:	<ul style="list-style-type: none"> • Útiles • Herramientas 	
	Molde No precisa	
Mano de obra:	Oficial de 3ª	
Forma de realización:	1ª	Se coloca el molde adecuado en la máquina de inyección.
	2ª	Se vierte el ABS de la pieza en la tolva.
	3ª	Se ajustan las velocidades y temperaturas.
	4ª	Se pone en marcha la máquina.
	5ª	Se realiza la inyección.
	6ª	Se expulsa la pieza con ayuda de los expulsores.
Seguridad:	Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.	
Controles:	1ª	Comprobar el buen estado de la máquina.
	2ª	Comprobar las medidas establecidas.
	3ª	Comprobar el resultado final del elemento.

Elemento 1.2.1.2. tela del asiento.

Material de partida: tela de 160cm x 100cm

OPERACIÓN	1ª	CORTAR
Maquinaria:	No precisa	
Medios auxiliares:	<ul style="list-style-type: none"> • Útiles • Herramientas 	
	No precisa Tijeras modista inox pulida	
Mano de obra:	Oficial de 3ª	
Forma de realización:	1ª	Se coloca la tela sobre la mesa de trabajo.
	2ª	Se establecen las medidas (550x440mm).
	3ª	Se recorta.
Seguridad:	Guantes, ropa de trabajo y calzado de seguridad.	
Controles:	1ª	Comprobar el buen estado de las tijeras y la tela.
	2ª	Comprobar las medidas establecidas.
	3ª	Comprobar el resultado final del elemento.

Subconjunto 1.2.1.1.

OPERACIÓN 1ª ATORNILLAR 1.2.1.1.1 Y 1.2.1.1.2.

Maquinaria:	No precisa	
Medios auxiliares:	Tornillo ranurado de cabeza cilíndrica 16mm long. M10. Destornillador recto ERGO BE-8020	
<ul style="list-style-type: none"> • Útiles • Herramientas 		
Mano de obra:	Oficial de 3ª	
Forma de realización:	1ª	Se colocan los elementos 1.2.1.1.1 y 1.2.1.1.2 en la posición en la que serán ensamblados.
	2ª	Se colocan los tornillos en su posición adecuada.
	3ª	Se aprietan los tornillos con el destornillador.
Seguridad:	Guantes, ropa de trabajo y calzado de seguridad.	
Controles:	1ª	Comprobar el buen estado de los elementos y las herramientas.
	2ª	Comprobar el resultado final del elemento.

Elemento 1.1.1.7. parte inferior de la "unión b".

Material de partida: chapa de acero inox de 1x1 m y 1mm de espesor.

OPERACIÓN 1ª CORTAR

Maquinaria:	Sierra de cinta vertical para aceros	
Medios auxiliares:	No precisa Disco de sierra	
<ul style="list-style-type: none"> • Útiles • Herramientas 		
Mano de obra:	Oficial de 3ª	
Forma de realización:	1ª	Se coloca la chapa sobre la sierra vertical.
	2ª	Se establecen las medidas (10x113mm).
	3ª	Se pone en marcha la máquina.
	4ª	Se realiza el corte.
Seguridad:	Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.	
Controles:	1ª	Comprobar el buen estado de las máquinas.
	2ª	Comprobar las medidas establecidas.
	3ª	Comprobar el resultado final del elemento.

OPERACIÓN 2ª RECTIFICAR

Maquinaria:	Rectificadora de aceros QSM 175	
Medios auxiliares:	No precisa	
<ul style="list-style-type: none"> • Útiles • Herramientas 	Lija	
Mano de obra:	Oficial de 3ª	
Forma de realización:	1ª	Se agarra fuertemente la pieza.
	2ª	Se acerca a la rectificadora.
	3ª	Se rectifican los posibles bordes desperfectos tras el corte.
Seguridad:	Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.	
Controles:	1ª	Comprobar el buen estado de las máquinas.
	2ª	Comprobar el resultado final del elemento.

OPERACIÓN 3ª CURVAR

Maquinaria:	Plegadora hidráulica MP3003 CNC	
Medios auxiliares:	No precisa	
<ul style="list-style-type: none"> • Útiles • Herramientas 	No precisa	
Mano de obra:	Oficial de 2ª	
Forma de realización:	1ª	Se coloca la pieza en la plegadora en su medida adecuada (14mm).
	2ª	Se activa la máquina.
	3ª	Se curva.
	4ª	Se para la máquina.
	5ª	Se coloca la pieza en la plegadora en su medida adecuad (56,5mm).
	6ª	Se activa la máquina.
	7ª	Se curva.
	8ª	Se para la máquina.
	9ª	Se coloca la pieza en la plegadora en su medida adecuada (14mm por el otro lado).
	10ª	Se activa la máquina.
	11ª	Se activa la máquina.
	12ª	Se curva.
Seguridad:	Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.	
Controles:	1ª	Comprobar el buen estado de las máquinas.
	2ª	Comprobar las medidas.
	3ª	Comprobar el resultado final del elemento.

Elemento 1.1.1.6. pletina de enganche de la "unión b".

Material de partida: chapa de acero inox de 1x2 m y 3mm de espesor.

OPERACIÓN	1ª	CORTAR
Maquinaria:	Sierra de cinta vertical para aceros	
Medios auxiliares:	No precisa	
<ul style="list-style-type: none"> • Útiles • Herramientas 	Disco de sierra	
Mano de obra:	Oficial de 3ª	
Forma de realización:	1ª	Se coloca la chapa sobre la sierra vertical.
	2ª	Se establecen las medidas (16x58mm).
	3ª	Se pone en marcha la máquina.
	4ª	Se realiza el corte.
Seguridad:	Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.	
Controles:	1ª	Comprobar el buen estado de las máquinas.
	2ª	Comprobar las medidas establecidas.
	3ª	Comprobar el resultado final del elemento.

OPERACIÓN	2ª	RECTIFICAR
Maquinaria:	Rectificadora de aceros QSM 175	
Medios auxiliares:	No precisa	
<ul style="list-style-type: none"> • Útiles • Herramientas 	Lija	
Mano de obra:	Oficial de 3ª	
Forma de realización:	1ª	Se agarra fuertemente la pieza.
	2ª	Se acerca a la rectificadora.
	3ª	Se rectifican los posibles bordes desperfectos tras el corte.
Seguridad:	Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.	
Controles:	1ª	Comprobar el buen estado de las máquinas.
	2ª	Comprobar el resultado final del elemento.

OPERACIÓN 3ª PERFORAR AGUJEROS

Maquinaria:	Taladro de columna B 16H	
Medios auxiliares:	Mordaza bloqueable	
<ul style="list-style-type: none"> • Útiles • Herramientas 	Broca helicoidal con mango cilíndrico Ø5	
Mano de obra:	Oficial de 3ª	
Forma de realización:	1ª	Se coloca la pieza en la bancada.
	2ª	Se coloca la broca en la taladradora.
	3ª	Se marcan los centros de los agujeros y se punzonan en su medida (29mm entre sí y a la misma del centro)
	4ª	Se sujeta con la mordaza bloqueable.
	5ª	Se pone en marcha la máquina.
	6ª	Se perfora.
	7ª	Se para la máquina
	8ª	Se coloca la pieza para la siguiente perforación.
	9ª	Se pone en marcha la máquina.
	10ª	Se perfora.
Seguridad:	Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.	
Controles:	1ª	Comprobar el buen estado de las máquinas.
	2ª	Comprobar el buen estado y colocación de la broca.
	3ª	Comprobar la correcta sujeción de la pieza.
	4ª	Comprobar y ajustar las velocidades de la máquina.
	5ª	Comprobar el resultado final del elemento.

Elemento 1.1.15. parte superior de la "unión b".

Material de partida: chapa de acero inox de 1x1 m y 1mm de espesor.

OPERACIÓN 1ª CORTAR

Maquinaria:	Sierra de cinta vertical para aceros	
Medios auxiliares:	No precisa	
<ul style="list-style-type: none"> • Útiles • Herramientas 	Disco de sierra	
Mano de obra:	Oficial de 3ª	
Forma de realización:	1ª	Se coloca la chapa sobre la sierra vertical.
	2ª	Se establecen las medidas (10x113mm).
	3ª	Se pone en marcha la máquina.
	4ª	Se realiza el corte.
Seguridad:	Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.	
Controles:	1ª	Comprobar el buen estado de las máquinas.
	2ª	Comprobar las medidas establecidas.
	3ª	Comprobar el resultado final del elemento.

OPERACIÓN 2ª RECTIFICAR

Maquinaria:	Rectificadora de aceros QSM 175	
Medios auxiliares:	No precisa	
<ul style="list-style-type: none"> • Útiles • Herramientas 	Lija	
Mano de obra:	Oficial de 3ª	
Forma de realización:	1ª	Se agarra fuertemente la pieza.
	2ª	Se acerca a la rectificadora.
	3ª	Se rectifican los posibles bordes desperfectos tras el corte.
Seguridad:	Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.	
Controles:	1ª	Comprobar el buen estado de las máquinas.
	2ª	Comprobar el resultado final del elemento.

OPERACIÓN 3ª CURVAR

Maquinaria:	Plegadora hidráulica MP3003 CNC	
Medios auxiliares:	No precisa	
<ul style="list-style-type: none"> • Útiles • Herramientas 	No precisa	
Mano de obra:	Oficial de 2ª	
Forma de realización:	1ª	Se coloca la pieza en la plegadora en su medida adecuada (19mm).
	2ª	Se activa la máquina.
	3ª	Se curva.
	4ª	Se para la máquina.
	5ª	Se coloca la pieza en la plegadora en su medida adecuad (47,5mm).
	6ª	Se activa la máquina.
	7ª	Se curva.
	8ª	Se para la máquina.
	9ª	Se coloca la pieza en la plegadora en su medida adecuada (19mm por el otro lado).
	10ª	Se activa la máquina.
	11ª	Se activa la máquina.
	12ª	Se curva.
Seguridad:	Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.	
Controles:	1ª	Comprobar el buen estado de las máquinas.
	2ª	Comprobar las medidas.
	3ª	Comprobar el resultado final del elemento.

Elemento 1.1.1.4. chapa frontal superior de la "unión b".

Material de partida: chapa de acero inox de 1x2 m y 3mm de espesor.

OPERACIÓN 1ª CORTAR

Maquinaria:	Sierra de cinta vertical para aceros	
Medios auxiliares:	No precisa	
<ul style="list-style-type: none"> • Útiles • Herramientas 	Disco de sierra	
Mano de obra:	Oficial de 3ª	
Forma de realización:	1ª	Se coloca la chapa sobre la sierra vertical.
	2ª	Se establecen las medidas (R125, R25, R106 y R25mm).
	3ª	Se pone en marcha la máquina.
	4ª	Se realiza el corte.
Seguridad:	Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.	
Controles:	1ª	Comprobar el buen estado de las máquinas.
	2ª	Comprobar las medidas establecidas.
	3ª	Comprobar el resultado final del elemento.

OPERACIÓN 2ª RECTIFICAR

Maquinaria:	Rectificadora de aceros QSM 175	
Medios auxiliares:	No precisa	
<ul style="list-style-type: none"> • Útiles • Herramientas 	Lija	
Mano de obra:	Oficial de 3ª	
Forma de realización:	1ª	Se agarra fuertemente la pieza.
	2ª	Se acerca a la rectificadora.
	3ª	Se rectifican los posibles bordes desperfectos tras el corte.
Seguridad:	Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.	
Controles:	1ª	Comprobar el buen estado de las máquinas.
	2ª	Comprobar el resultado final del elemento.

OPERACIÓN 3ª PERFORAR AGUJEROS

Maquinaria:	Taladro de columna B 16H	
Medios auxiliares:	Mordaza bloqueable	
<ul style="list-style-type: none"> • Útiles • Herramientas 	Broca helicoidal con mango cilíndrico Ø21	
Mano de obra:	Oficial de 3ª	
Forma de realización:	1ª	Se coloca la pieza en la bancada.
	2ª	Se coloca la broca en la taladradora.
	3ª	Se marcan los centros de los agujeros y se punzonan en su medida (28mm entre sí y a la misma del centro)
	4ª	Se sujeta con la mordaza bloqueable.
	5ª	Se pone en marcha la máquina.
	6ª	Se perfora.
	7ª	Se para la máquina
	8ª	Se coloca la pieza para la siguiente perforación.
	9ª	Se pone en marcha la máquina.
	10ª	Se perfora.
Seguridad:	Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.	
Controles:	1ª	Comprobar el buen estado de las máquinas.
	2ª	Comprobar el buen estado y colocación de la broca.
	3ª	Comprobar la correcta sujeción de la pieza.
	4ª	Comprobar y ajustar las velocidades de la máquina.
	5ª	Comprobar el resultado final del elemento.

Elemento 1.1.1.3. chapa frontal inferior de la "unión b".

Material de partida: chapa de acero inox de 1x2 m y 3mm de espesor.

OPERACIÓN 1ª CORTAR

Maquinaria:	Sierra de cinta vertical para aceros	
Medios auxiliares:	No precisa	
<ul style="list-style-type: none"> • Útiles • Herramientas 	Disco de sierra	
Mano de obra:	Oficial de 3ª	
Forma de realización:	1ª	Se coloca la chapa sobre la sierra vertical.
	2ª	Se establecen las medidas (R202, R18, R176 y R18mm).
	3ª	Se pone en marcha la máquina.
	4ª	Se realiza el corte.
Seguridad:	Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.	
Controles:	1ª	Comprobar el buen estado de las máquinas.
	2ª	Comprobar las medidas establecidas.
	3ª	Comprobar el resultado final del elemento.

OPERACIÓN 2ª RECTIFICAR

Maquinaria:	Rectificadora de aceros QSM 175	
Medios auxiliares:	No precisa	
<ul style="list-style-type: none"> • Útiles • Herramientas 	Lija	
Mano de obra:	Oficial de 3ª	
Forma de realización:	1ª	Se agarra fuertemente la pieza.
	2ª	Se acerca a la rectificadora.
	3ª	Se rectifican los posibles bordes desperfectos tras el corte.
Seguridad:	Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.	
Controles:	1ª	Comprobar el buen estado de las máquinas.
	2ª	Comprobar el resultado final del elemento.

OPERACIÓN 3ª PERFORAR AGUJEROS

Maquinaria:	Taladro de columna B 16H	
Medios auxiliares:	Mordaza bloqueable	
<ul style="list-style-type: none"> • Útiles • Herramientas 	Broca helicoidal con mango cilíndrico Ø7	
Mano de obra:	Oficial de 3ª	
Forma de realización:	1ª	Se coloca la pieza en la bancada.
	2ª	Se coloca la broca en la taladradora.
	3ª	Se marcan los centros de los agujeros y se punzonan en su medida (40mm entre sí estando uno en el centro)
	4ª	Se sujeta con la mordaza bloqueable.
	5ª	Se pone en marcha la máquina.
	6ª	Se perfora.
	7ª	Se para la máquina
	8ª	Se coloca la pieza para la siguiente perforación.
	9ª	Se pone en marcha la máquina.
	10ª	Se perfora.
Seguridad:	Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.	
Controles:	1ª	Comprobar el buen estado de las máquinas.
	2ª	Comprobar el buen estado y colocación de la broca.
	3ª	Comprobar la correcta sujeción de la pieza.
	4ª	Comprobar y ajustar las velocidades de la máquina.
	5ª	Comprobar el resultado final del elemento.

Elemento 1.1.1.2. chapa trasera de la "unión b".

Material de partida: chapa de acero inox de 1x2 m y 3mm de espesor.

OPERACIÓN	1ª	CORTAR
Maquinaria:	Sierra de cinta vertical para aceros	
Medios auxiliares:	No precisa	
<ul style="list-style-type: none"> • Útiles • Herramientas 	Disco de sierra	
Mano de obra:	Oficial de 3ª	
Forma de realización:	1ª	Se coloca la chapa sobre la sierra vertical.
	2ª	Se establecen las medidas (R126 superior, R22, 40, R22, R176, R22, 40 y R22 mm) en orden de sentido horario.
	3ª	Se pone en marcha la máquina.
	4ª	Se realiza el corte.
Seguridad:	Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.	
Controles:	1ª	Comprobar el buen estado de las máquinas.
	2ª	Comprobar las medidas establecidas.
	3ª	Comprobar el resultado final del elemento.
OPERACIÓN	2ª	RECTIFICAR
Maquinaria:	Rectificadora de aceros QSM 175	
Medios auxiliares:	No precisa	
<ul style="list-style-type: none"> • Útiles • Herramientas 	Lija	
Mano de obra:	Oficial de 3ª	
Forma de realización:	1ª	Se agarra fuertemente la pieza.
	2ª	Se acerca a la rectificadora.
	3ª	Se rectifican los posibles bordes desperfectos tras el corte.
Seguridad:	Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.	
Controles:	1ª	Comprobar el buen estado de las máquinas.
	2ª	Comprobar el resultado final del elemento.

Elemento 1.3.1. estructura de la rueda trasera.

Material de partida: granza de ABS.

OPERACIÓN	1ª	INYECTAR
Maquinaria:	Máquina de inyección de plástico ZX-350	
Medios auxiliares:		
• Útiles	Molde	
• Herramientas	No precisa	
Mano de obra:	Oficial de 3ª	
Forma de realización:	1ª	Se coloca el molde adecuado en la máquina de inyección.
	2ª	Se vierte el ABS de la pieza en la tolva.
	3ª	Se ajustan las velocidades y temperaturas.
	4ª	Se pone en marcha la máquina.
	5ª	Se realiza la inyección.
	6ª	Se expulsa la pieza con ayuda de los expulsores.
Seguridad:	Guantes, ropa de trabajo y calzado de seguridad.	
Controles:	1ª	Comprobar el buen estado de la máquina.
	2ª	Comprobar las medidas establecidas.
	3ª	Comprobar el resultado final del elemento.

Elemento 1.2.4. reposapiés.

Material de partida: granza de ABS.

OPERACIÓN	1ª	INYECTAR
Maquinaria:	Máquina de inyección de plástico ZX-350	
Medios auxiliares:		
• Útiles	Molde	
• Herramientas	No precisa	
Mano de obra:	Oficial de 3ª	
Forma de realización:	1ª	Se coloca el molde adecuado en la máquina de inyección.
	2ª	Se vierte el ABS de la pieza en la tolva.
	3ª	Se ajustan las velocidades y temperaturas.
	4ª	Se pone en marcha la máquina.
	5ª	Se realiza la inyección.
	6ª	Se expulsa la pieza con ayuda de los expulsores.
Seguridad:	Guantes, ropa de trabajo y calzado de seguridad.	
Controles:	1ª	Comprobar el buen estado de la máquina.
	2ª	Comprobar las medidas establecidas.
	3ª	Comprobar el resultado final del elemento.

Elemento 1.2.3. pata izquierda de la "estructura b2".

Material de partida: granza de ABS.

OPERACIÓN	1ª	INYECTAR
Maquinaria:	Máquina de inyección de plástico ZX-350	
Medios auxiliares:		
• Útiles	Molde	
• Herramientas	No precisa	
Mano de obra:	Oficial de 3ª	
Forma de realización:	1ª	Se coloca el molde adecuado en la máquina de inyección.
	2ª	Se vierte el ABS de la pieza en la tolva.
	3ª	Se ajustan las velocidades y temperaturas.
	4ª	Se pone en marcha la máquina.
	5ª	Se realiza la inyección.
	6ª	Se expulsa la pieza con ayuda de los expulsores.
Seguridad:	Guantes, ropa de trabajo y calzado de seguridad.	
Controles:	1ª	Comprobar el buen estado de la máquina.
	2ª	Comprobar las medidas establecidas.
	3ª	Comprobar el resultado final del elemento.

Elemento 1.2.3. pata derecha de la "estructura b2".

Material de partida: granza de ABS.

OPERACIÓN	1ª	INYECTAR
Maquinaria:	Máquina de inyección de plástico ZX-350	
Medios auxiliares:		
• Útiles	Molde	
• Herramientas	No precisa	
Mano de obra:	Oficial de 3ª	
Forma de realización:	1ª	Se coloca el molde adecuado en la máquina de inyección.
	2ª	Se vierte el ABS de la pieza en la tolva.
	3ª	Se ajustan las velocidades y temperaturas.
	4ª	Se pone en marcha la máquina.
	5ª	Se realiza la inyección.
	6ª	Se expulsa la pieza con ayuda de los expulsores.
Seguridad:	Guantes, ropa de trabajo y calzado de seguridad.	
Controles:	1ª	Comprobar el buen estado de la máquina.
	2ª	Comprobar las medidas establecidas.
	3ª	Comprobar el resultado final del elemento.

Subconjunto 1.2.1.

OPERACIÓN 1ª GRAPAR 1.2.1.1. y 1.2.1.2.

Maquinaria:	No precisa	
Medios auxiliares:	<ul style="list-style-type: none"> • Útiles • Herramientas 	
	<p>Grapas 80-12</p> <p>Grapadora neumática OM 80/16</p>	
Mano de obra:	Oficial de 2ª	
Forma de realización:	1ª	Se coloca el elemento 1.2.1.1 sobre la mesa de trabajo.
	2ª	Se coloca encima el elemento 1.2.1.2.
	3ª	Se grapa el elemento 1.2.1.2 al elemento 1.2.1.1.
Seguridad:	Guantes, ropa de trabajo y calzado de seguridad.	
Controles:	1ª	Comprobar el buen estado de los elementos y las herramientas.
	2ª	Comprobar el resultado final del elemento.

OPERACIÓN 2ª PEGAR 1.2.1.1. y 1.2.1.2.

Maquinaria:	No precisa	
Medios auxiliares:	<ul style="list-style-type: none"> • Útiles • Herramientas 	
	<p>No precisa</p> <p>Pegamento</p>	
Mano de obra:	Oficial de 2ª	
Forma de realización:	1ª	Se cogen los elementos 1.2.1.1 y 1.2.1.2, ya grapados.
	2ª	Se pone pegamento entre la parte sobrante del grapado de los dos elementos y se pega.
Seguridad:	Guantes, ropa de trabajo y calzado de seguridad.	
Controles:	1ª	Comprobar el buen estado de los elementos y las herramientas.
	2ª	Comprobar el resultado final del elemento.

Elemento 1.1.3. eje de los rodamientos grandes de la "unión b".

Material de partida: barra de acero inox de Ø20mm y 1m de longitud.

OPERACIÓN	1ª	CORTAR
Maquinaria:	Tronzadora S275G	
Medios auxiliares:	No precisa	
<ul style="list-style-type: none"> • Útiles • Herramientas 	Disco de sierra	
Mano de obra:	Oficial de 3ª	
Forma de realización:	1ª	Se coloca la barra sobre la tronzadora.
	2ª	Se establecen las medidas oportunas (20mm).
	3ª	Se pone en marcha la máquina.
	4ª	Se realiza el corte.
Seguridad:	Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.	
Controles:	1ª	Comprobar el buen estado de las máquinas.
	2ª	Comprobar las medidas establecidas.
	3ª	Comprobar el resultado final del elemento.
OPERACIÓN	2ª	RECTIFICAR
Maquinaria:	Rectificadora de aceros QSM 175	
Medios auxiliares:	No precisa	
<ul style="list-style-type: none"> • Útiles • Herramientas 	Lija	
Mano de obra:	Oficial de 3ª	
Forma de realización:	1ª	Se agarra fuertemente la pieza.
	2ª	Se acerca a la rectificadora.
	3ª	Se rectifican los posibles bordes desperfectos tras el corte.
Seguridad:	Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.	
Controles:	1ª	Comprobar el buen estado de las máquinas.
	2ª	Comprobar el resultado final del elemento.

Elemento 1.1.2. eje de los rodamientos pequeños de la “unión b”

Material de partida: barra de acero inox de Ø6mm y 1m de longitud.

OPERACIÓN	1ª	CORTAR
Maquinaria:	Tronzadora S275G	
Medios auxiliares:	No precisa	
<ul style="list-style-type: none"> • Útiles • Herramientas 	Disco de sierra	
Mano de obra:	Oficial de 3ª	
Forma de realización:	1ª	Se coloca la barra sobre la tronzadora.
	2ª	Se establecen las medidas oportunas (12,5mm).
	3ª	Se pone en marcha la máquina.
	4ª	Se realiza el corte.
Seguridad:	Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.	
Controles:	1ª	Comprobar el buen estado de las máquinas.
	2ª	Comprobar las medidas establecidas.
	3ª	Comprobar el resultado final del elemento.
OPERACIÓN	2ª	RECTIFICAR
Maquinaria:	Rectificadora de aceros QSM 175	
Medios auxiliares:	No precisa	
<ul style="list-style-type: none"> • Útiles • Herramientas 	Lija	
Mano de obra:	Oficial de 3ª	
Forma de realización:	1ª	Se agarra fuertemente la pieza.
	2ª	Se acerca a la rectificadora.
	3ª	Se rectifican los posibles bordes desperfectos tras el corte.
Seguridad:	Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.	
Controles:	1ª	Comprobar el buen estado de las máquinas.
	2ª	Comprobar el resultado final del elemento.

Subconjunto 1.1.1.

OPERACIÓN	1ª	SOLDAR 1.1.1.7, 1.1.1.6, 1.1.1.5, 1.1.1.4, 1.1.1.3 y 1.1.1.2. COLOCAR 1.1.1.10, 1.1.1.9 y 1.1.1.8.
Maquinaria:	Equipo de soldadura CITYWORK 125	
Medios auxiliares:	Enganches diversos	
<ul style="list-style-type: none"> • Útiles • Herramientas 	Electrodos Baso 100	
Mano de obra:	Oficial de 1ª	
Forma de realización:	1ª	Se colocan los elementos 1.1.1.2, 1.1.1.7 y 1.1.1.5 en la posición adecuada.
	2ª	Se fijan los elementos con enganches.
	3ª	Se sueldan los elementos 1.1.1.2, 1.1.1.7 y 1.1.1.5.
	4ª	Se colocan los elementos 1.1.1.10, 1.1.1.9 y 1.1.1.8 entre los elementos ya soldados y los que se van a soldar.
	5ª	Se colocan los elementos 1.1.1.4 y 1.1.1.3 en la posición adecuada para soldarlos a los otros tres elementos ya soldados.
	6ª	Se fijan los elementos con enganches.
	7ª	Se sueldan los elementos 1.1.1.4 y 1.1.1.3 a los otros tres elementos ya soldados.
	8ª	Se le da la vuelta al conjunto ya soldado y se coloca el elemento 1.1.1.6 en su posición adecuada.
	9ª	Se enganchan las piezas a soldar.
	10ª	Se suelda el elemento 1.1.1.6 al resto de piezas ya soldadas.
Seguridad:	Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.	
Controles:	1ª	Comprobar el buen estado del equipo de soldadura.
	2ª	Comprobar la correcta colocación de cada elemento
	3ª	Comprobar y ajustar la intensidad de corriente del equipo
	4ª	Comprobar el resultado final de la soldadura.

OPERACIÓN 2ª MONTAJE RUEDA

Maquinaria:	No precisa	
Medios auxiliares:	No precisa	
• Útiles	No precisa	
• Herramientas	No precisa	
Mano de obra:	Oficial de 1ª	
Forma de realización:	1ª	Una vez ya soldadas los elementos anteriores y manteniendo dentro los elementos 1.1.1.10, 1.1.1.9 y 1.1.1.8, se mete entre los rodamientos la rueda deshinchada.
	2ª	Se hincha la rueda para fijarla a los elementos 1.1.1.10 y 1.1.1.8, e impidiendo que se salga por los elementos 1.1.1.4 y 1.1.1.3.
Seguridad:	Guantes, ropa de trabajo y calzado de seguridad.	
Controles:	1ª	Comprobar el buen estado de los elementos a ensamblar
	2ª	Comprobar la correcta colocación de cada elemento
	3ª	Comprobar el resultado final de la soldadura.

Elemento 2.3. tela del respaldo.

Material de partida: tela de 160cm x 100cm

OPERACIÓN 1ª CORTAR

Maquinaria:	No precisa	
Medios auxiliares:	No precisa	
• Útiles	No precisa	
• Herramientas	Tijeras modista inox pulida	
Mano de obra:	Oficial de 3ª	
Forma de realización:	1ª	Se coloca la tela sobre la mesa de trabajo.
	2ª	Se establecen las medidas (355x316mm).
	3ª	Se recorta.
Seguridad:	Guantes, ropa de trabajo y calzado de seguridad.	
Controles:	1ª	Comprobar el buen estado de las tijeras y la tela.
	2ª	Comprobar las medidas establecidas.
	3ª	Comprobar el resultado final del elemento.

Elemento 2.2. malla de nylon.

Material de partida: tela de 120cm x 100cm

OPERACIÓN	1ª	CORTAR
Maquinaria:	No precisa	
Medios auxiliares:	No precisa	
<ul style="list-style-type: none"> • Útiles • Herramientas 	Tijeras modista inox pulida	
Mano de obra:	Oficial de 3ª	
Forma de realización:	1ª	Se coloca la malla sobre la mesa de trabajo.
	2ª	Se establecen las medidas (300x300mm).
	3ª	Se recorta.
Seguridad:	Guantes, ropa de trabajo y calzado de seguridad.	
Controles:	1ª	Comprobar el buen estado de las tijeras y la tela.
	2ª	Comprobar las medidas establecidas.
	3ª	Comprobar el resultado final del elemento.

Elemento 2.1. respaldo.

Material de partida: granza de ABS.

OPERACIÓN	1ª	INYECTAR
Maquinaria:	Máquina de inyección de plástico ZX-350	
Medios auxiliares:	Molde	
<ul style="list-style-type: none"> • Útiles • Herramientas 	No precisa	
Mano de obra:	Oficial de 3ª	
Forma de realización:	1ª	Se coloca el molde adecuado en la máquina de inyección.
	2ª	Se vierte el ABS de la pieza en la tolva.
	3ª	Se ajustan las velocidades y temperaturas.
	4ª	Se pone en marcha la máquina.
	5ª	Se realiza la inyección.
	6ª	Se expulsa la pieza con ayuda de los expulsores.
Seguridad:	Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.	
Controles:	1ª	Comprobar el buen estado de la máquina.
	2ª	Comprobar las medidas establecidas.
	3ª	Comprobar el resultado final del elemento.

Subconjunto 1.3.

OPERACIÓN	1ª	ATORNILLAR 1.3.1 y 1.3.2.
Maquinaria:	No precisa	
Medios auxiliares:	Tornillos del elemento 1.3.2. Destornillador recto ERGO BE-8020	
<ul style="list-style-type: none"> • Útiles • Herramientas 		
Mano de obra:	Oficial de 3ª	
Forma de realización:	1ª	Se colocan los elementos 1.3.1 y 1.3.2 en la posición en la que serán ensamblados.
	2ª	Se colocan los tornillos en su posición adecuada.
	3ª	Se aprietan los tornillos con el destornillador.
Seguridad:	Guantes, ropa de trabajo y calzado de seguridad.	
Controles:	1ª	Comprobar el buen estado de los elementos y las herramientas.
	2ª	Comprobar el resultado final del elemento.

Subconjunto 1.2.

OPERACIÓN	1ª	ENCAJAR A PRESIÓN 1.2.1., 1.2.2., 1.2.3. Y 1.2.4.
Maquinaria:	No precisa	
Medios auxiliares:	No precisa Martillo cabeza de nylon	
<ul style="list-style-type: none"> • Útiles • Herramientas 		
Mano de obra:	Oficial de 3ª	
Forma de realización:	1ª	Se colocan los elementos 1.2.2 y 1.2.3 en la posición en la que serán ensamblados con el elemento 1.2.1.
	2ª	Se enganchan manualmente los tres elementos.
	3ª	Se golpea ligeramente con el martillo de nylon para terminar de ajustar la unión.
	4ª	Se coloca el elemento 1.2.4 en la posición en la que se une a los elementos 1.2.2 y 1.2.3.
	5ª	Se engancha manualmente el elemento 1.2.4 con los elementos 1.2.2 y 1.2.3.
	6ª	Se golpea ligeramente con el martillo de nylon para terminar de ajustar la unión.
Seguridad:	Guantes, ropa de trabajo y calzado de seguridad.	
Controles:	1ª	Comprobar el buen estado de los elementos y las herramientas.
	2ª	Comprobar el resultado final del elemento.

Subconjunto 1.1.

OPERACIÓN	1ª	ENSAMBLAR 1.1.1., 1.1.2. Y 1.1.3.
Maquinaria:	No precisa	
Medios auxiliares:	No precisa	
• Útiles	No precisa	
• Herramientas	No precisa	
Mano de obra:	Oficial de 3ª	
Forma de realización:	1ª	Se coloca el elemento 1.1.1 en posición tumbada.
	2ª	Se introduce el elemento 1.1.3 en el orificio del elemento 1.1.1.4 que forma el elemento 1.1.1.
	3ª	Se introduce el elemento 1.1.2 en el orificio del elemento 1.1.1.3 que forma el elemento 1.1.1.
Seguridad:	Guantes, ropa de trabajo y calzado de seguridad.	
Controles:	1ª	Comprobar el buen estado de los elementos.
	2ª	Comprobar la correcta colocación de los elementos.
	3ª	Comprobar el resultado final del elemento.

Subconjunto 2.

OPERACIÓN	1ª	GRAPAR 2.1, 2.2 y 2.3.
Maquinaria:	No precisa	
Medios auxiliares:	Grapas 80-12	
• Útiles	Grapadora neumática OM 80/16	
• Herramientas		
Mano de obra:	Oficial de 2ª	
Forma de realización:	1ª	Se coloca el elemento 2.1 sobre la mesa de trabajo.
	2ª	Se colocan encima los elementos 2.2 y encima el 2.3.
	3ª	Se grapán ambos elementos al elemento 2.1.
Seguridad:	Guantes, ropa de trabajo y calzado de seguridad.	
Controles:	1ª	Comprobar el buen estado de los elementos y las herramientas.
	2ª	Comprobar el resultado final del elemento.

OPERACIÓN 2ª PEGAR 2.1, 2.2 y 2.3

Maquinaria:	No precisa	
Medios auxiliares:	No precisa	
<ul style="list-style-type: none"> • Útiles • Herramientas 	Pegamento	
Mano de obra:	Oficial de 2ª	
Forma de realización:	1ª	Se cogen los elementos 2.1, 2.2 y 2.3, ya grapados
	2ª	Se pone pegamento entre los elementos por las partes sobrantes del grapado y se pega.
Seguridad:	Guantes, ropa de trabajo y calzado de seguridad.	
Controles:	1ª	Comprobar el buen estado de los elementos y las herramientas.
	2ª	Comprobar el resultado final del elemento.

Subconjunto 1.

OPERACIÓN 1ª ATORNILLAR 1.1 y 1.2

Maquinaria:	No precisa	
Medios auxiliares:	Tornillo ranurado de cabeza cilíndrica 10mm long. M5.	
<ul style="list-style-type: none"> • Útiles • Herramientas 	Destornillador recto ERGO BE-8020	
Mano de obra:	Oficial de 3ª	
Forma de realización:	1ª	Se colocan el subconjunto 1.2 en una mesa estrecha para que sobresalgan los laterales
	2ª	Se coloca el subconjunto 1.1 en su correcta posición con respecto al subconjunto 1.2.
	3ª	Se colocan los tornillos en su posición adecuada.
	4ª	Se aprietan los tornillos con el destornillador.
Seguridad:	Guantes, ropa de trabajo y calzado de seguridad.	
Controles:	1ª	Comprobar el buen estado de los elementos y las herramientas.
	2ª	Comprobar el resultado final del elemento.

OPERACIÓN 2ª ATORNILLAR 1.2 y 1.3

Maquinaria:	No precisa	
Medios auxiliares:		
<ul style="list-style-type: none"> • Útiles • Herramientas 	Tornillo ranurado de cabeza cilíndrica 20mm long. M5. Destornillador recto ERGO BE-8020.	
Mano de obra:	Oficial de 3ª	
Forma de realización:	1ª	Se colocan el subconjunto 1.2, con el subconjunto 1.1 ya ensamblado, bocabajo sobre la mesa de trabajo.
	2ª	Se coloca el subconjunto 1.3 en la posición adecuada para su ensamble.
	3ª	Se colocan los tornillos en su posición adecuada.
	4ª	Se aprietan los tornillos con el destornillador.
Seguridad:	Guantes, ropa de trabajo y calzado de seguridad.	
Controles:	1ª	Comprobar el buen estado de los elementos y las herramientas.
	2ª	Comprobar el resultado final del elemento.

Conjunto.

OPERACIÓN 1ª ATORNILLAR 1 y 2.

Maquinaria:	No precisa	
Medios auxiliares:		
<ul style="list-style-type: none"> • Útiles • Herramientas 	Tornillo ranurado de cabeza cilíndrica 5mm long. M3. Tuerca mariposa. No precisa.	
Mano de obra:	Oficial de 3ª	
Forma de realización:	1ª	Se colocan el subconjunto 1 en posición de uso.
	2ª	Se coloca el subconjunto 2 por las guías del subconjunto 1
	3ª	Se pasan los tornillos por los orificios.
	4ª	Se aprietan las tuercas de mariposa.
Seguridad:	Guantes, ropa de trabajo y calzado de seguridad.	
Controles:	1ª	Comprobar el buen estado de los elementos y las herramientas.
	2ª	Comprobar el resultado final del elemento.

OPERACI3N 2ª ENSAMBLAR 5 Y 6 CON 1

Maquinaria:	No precisa	
Medios auxiliares:	No precisa.	
<ul style="list-style-type: none"> • Útiles • Herramientas 	Martillo cabeza de nylon.	
Mano de obra:	Oficial de 3ª	
Forma de realizaci3n:	1ª	Se colocan el subconjunto 1 en posici3n de uso.
	2ª	Se insertan el elemento 5 en el orificio del elemento 1.1.1.3.
	3ª	Se inserta el elemento 6 en el orificio del elemento 1.1.1.4.
	4ª	Se golpea ligeramente con el martillo de nylon para terminar de ajustar la uni3n.
Seguridad:	Guantes, ropa de trabajo y calzado de seguridad.	
Controles:	1ª	Comprobar el buen estado de los elementos y las herramientas.
	2ª	Comprobar el resultado final del elemento.

ESTADO DE MEDICIONES/PRESUPUESTO



Para la confección del capítulo de MEDICIONES Y PRESUPUESTOS se precisa de información sobre los tiempos de duración y coste de trabajos maquinaria y utillaje. También sobre los operarios a realizar el trabajo y sus respectivos sueldos.

Esta información está adjuntada en el apartado “ANEXOS: 3. DATOS TRABAJOS FABRICACIÓN Y ENSAMBLAJE”

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS DEL ELEMENTO 1.2.1.1.3. TORNILLO						
UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE €	TOTAL €
	CANT.	Ud.				
1.2.1.1.3.	4	Ud.	Tornillo ranurado de cabeza cilíndrica, acero 16 x 10 “WASl norm”	0,04	0,16	0,16

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS DEL ELEMENTO 1.2.1.1.2. PARTE INFERIOR DEL ASIENTO						
UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE €	TOTAL €
	CANT.	Ud.				
1.2.1.1.2.	1	Ud.	Parte inferior del asiento			
MATERIAL						
	0,6422	kg.	Granza de ABS	1,5	0,9633	
Trabajo de INYECTAR						
	0,10	h	Maquinaria: Máquina de inyección	1,5	0,15	
	0,10	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	20	2	
			Medios auxiliares:			
	0,10	h	- Útiles: Molde	0,75	0,075	
			- Herramientas: No precisa			
						3,1883

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS DEL ELEMENTO 1.2.1.1.1. PARTE CENTRAL DE LA "ESTRUCTURA B2"						
UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE €	TOTAL €
	CANT.	Ud.				
1.2.1.1.1.	1	Ud.	Parte central de la "estructura B2"			
MATERIAL						
	4,057	kg.	Granza de ABS	1,5	6,0855	
Trabajo de INYECTAR						
	0,10	h	Maquinaria: Máquina de inyección	1,5	0,15	
	0,10	h	Mano de obra: Oficial de3ª	20	2	
			Medios auxiliares:			
	0,10	h	- Útiles: Molde	0,75	0,075	
			- Herramientas: No precisa			
						8,3105

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS DEL ELEMENTO 1.2.1.2. TELA DEL ASIENTO						
UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE €	TOTAL €
	CANT.	Ud.				
1.2.1.2.	1	Ud.	Tela del asiento			
MATERIAL						
	0,242	m²	Tela in&out PLAIN	8	1,936	
Trabajo de CORTAR						
			Maquinaria: No precisa			
	0,10	h	Mano de obra: Oficial de3ª	20	2	
			Medios auxiliares:			
			- Útiles: No precisa			
	0,10	h	- Herramientas: Tijeras	0,0075	0,00075	
						3,9435

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS DEL SUBCONJUNTO 1.2.1.1.						
UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE €	TOTAL €
	CANT.	Ud.				
1.2.1.1.	1	Ud.	Subconjunto 1.2.1.1.			
Trabajo de ATORNILLAR						
			Maquinaria: No precisa			
	0,10	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	20	2	
			Medios auxiliares:			
			- Útiles: No precisa			
	0,10	h	- Herramientas: Destornillador plano ERGO	0,0005	0,005	
						2,005

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS DEL ELEMENTO 1.1.1.10. RODAMIENTO PEQUEÑO						
UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE €	TOTAL €
	CANT.	Ud.				
1.1.1.10.	36	Ud.	Rodamiento rígido de acero inox 10 x 4	0,1	3,6	3,6

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS DEL ELEMENTO 1.1.1.9. ARANDELA						
UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE €	TOTAL €
	CANT.	Ud.				
1.1.1.9.	36	Ud.	Arandela WS 9246 3 x 0,8	0,05	1,8	1,8

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS DEL ELEMENTO 1.1.1.8. RODAMIENTO GRANDE						
UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE €	TOTAL €
	CANT.	Ud.				
1.1.1.8.	12	Ud.	Rodamiento tipo aguja HK- 1010 14 x 10	0,1	1,2	1,2

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS DEL ELEMENTO 1.1.1.7. CHAPA INFERIOR DE LA "UNIÓN B"						
UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE €	TOTAL €
	CANT.	Ud.				
1.1.1.7.	6	Ud.	Chapa inferior de la "unión B"			
MATERIAL						
	0,00057	Ud.	Chapa de acero inox 1x2, 1mm de espesor	30	0,0171	
Trabajo de CORTAR						
	0,10	h	Maquinaria: Sierra de cinta	0,03	0,003	
	0,10	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	25	2,5	
			Medios auxiliares:			
			- Útiles: No precisa			
	0,10	h	- Herramientas: Disco de sierra	0,4	0,04	
Trabajo de RECTIFICAR						
	0,10	h	Maquinaria: Rectificadora	0,005	0,0005	
	0,10	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	25	2,5	
			Medios auxiliares:			
			- Útiles: No precisa			
	0,10	h	- Herramientas: Lija	0,25	0,025	
Trabajo de CURVAR						
	0,20	h	Maquinaria: Plegadora	0,15	0,03	
	0,20	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	25	2,5	
			Medios auxiliares:			
			- Útiles: No precisa			
			- Herramientas: No precisa			
						7,6156

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS DEL ELEMENTO 1.1.1.6. PLETINA DE ENGANCHE DE LA "UNIÓN B"						
UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE €	TOTAL €
	CANT.	Ud.				
1.1.1.6.	12	Ud.	Pletina de enganche de la "unión B"			
MATERIAL						
	0,00046	Ud.	Chapa de acero inox 1x2, 3mm de espesor	35	0,0161	
Trabajo de CORTAR						
	0,10	h	Maquinaria: Sierra de cinta	0,03	0,003	
	0,10	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	22	2	
			Medios auxiliares:			
			- Útiles: No precisa			
	0,10	h	- Herramientas: Disco de sierra	0,4	0,04	
Trabajo de RECTIFICAR						
	0,10	h	Maquinaria: Rectificadora	0,005	0,0005	
	0,10	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	20	2	
			Medios auxiliares:			
			- Útiles: No precisa			
	0,10	h	- Herramientas: Lija	0,25	0,025	
Trabajo de PERFORAR						
	0,10	h	Maquinaria: Taladro de columna	0,033	0,003.	
	0,10	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	20	2	
			Medios auxiliares:			
	0,10	h	- Útiles: Tornillo de presión de bancada	0,025	0,0025	
	0,10	h	- Herramientas: Broca	0,10	0,01	
						6,1001

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS DEL ELEMENTO 1.1.1.5. CHAPA SUPERIOR DE LA "UNIÓN B"						
UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE €	TOTAL €
	CANT.	Ud.				
1.1.1.5.	6	Ud.	Chapa superior de la "unión B"			
MATERIAL						
	0,00048	Ud.	Chapa de acero inox 1x2, 1mm de espesor	30	0,0144	
Trabajo de CORTAR						
	0,10	h	Maquinaria: Sierra de cinta	0,03	0,003	
	0,10	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	25	2,5	
			Medios auxiliares:			
			- Útiles: No precisa			
	0,10	h	- Herramientas: Disco de sierra	0,4	0,04	
Trabajo de RECTIFICAR						
	0,10	h	Maquinaria: Rectificadora	0,005	0,0005	
	0,10	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	25	2,5	
			Medios auxiliares:			
			- Útiles: No precisa			
	0,10	h	- Herramientas: Lija	0,25	0,025	
Trabajo de CURVAR						
	0,20	h	Maquinaria: Plegadora	0,15	0,03	
	0,20	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	25	2,5	
			Medios auxiliares:			
			- Útiles: No precisa			
			- Herramientas: No precisa			
						7,6129

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS DEL ELEMENTO 1.1.1.4. CHAPA FRONTAL SUPERIOR DE LA "UNIÓN B"						
UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE €	TOTAL €
	CANT.	Ud.				
1.1.1.4.	6	Ud.	Chapa frontal superior de la "unión B"			
MATERIAL						
	0,0028	Ud.	Chapa de acero inox 1x2, 3mm de espesor	35	0,098	
Trabajo de CORTAR						
	0,10	h	Maquinaria: Sierra de cinta	0,03	0,003	
	0,10	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	22	2	
			Medios auxiliares:			
			- Útiles: No precisa			
	0,10	h	- Herramientas: Disco de sierra	0,4	0,04	
Trabajo de RECTIFICAR						
	0,10	h	Maquinaria: Rectificadora	0,005	0,0005	
	0,10	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	20	2	
			Medios auxiliares:			
			- Útiles: No precisa			
	0,10	h	- Herramientas: Lija	0,25	0,025	
Trabajo de PERFORAR						
	0,10	h	Maquinaria: Taladro de columna	0,033	0,003.	
	0,10	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	20	2	
			Medios auxiliares:			
	0,10	h	- Útiles: Tornillo de presión de bancada	0,025	0,0025	
	0,10	h	- Herramientas: Broca	0,10	0,01	
						6,182

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS DEL ELEMENTO 1.1.1.3. CHAPA FRONTAL INFERIOR DE LA "UNIÓN B"						
UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE €	TOTAL €
	CANT.	Ud.				
1.1.1.3.	6	Ud.	Chapa frontal inferior de la "unión B"			
MATERIAL						
	0,0018	Ud.	Chapa de acero inox 1x2, 3mm de espesor	35	0,063	
Trabajo de CORTAR						
	0,10	h	Maquinaria: Sierra de cinta	0,03	0,003	
	0,10	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	22	2	
			Medios auxiliares:			
			- Útiles: No precisa			
	0,10	h	- Herramientas: Disco de sierra	0,4	0,04	
Trabajo de RECTIFICAR						
	0,10	h	Maquinaria: Rectificadora	0,005	0,0005	
	0,10	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	20	2	
			Medios auxiliares:			
			- Útiles: No precisa			
	0,10	h	- Herramientas: Lija	0,25	0,025	
Trabajo de PERFORAR						
	0,10	h	Maquinaria: Taladro de columna	0,033	0,003.	
	0,10	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	20	2	
			Medios auxiliares:			
	0,10	h	- Útiles: Tornillo de presión de bancada	0,025	0,0025	
	0,10	h	- Herramientas: Broca	0,10	0,01	
						6,147

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS DEL ELEMENTO 1.1.1.2. CHAPA TRASERA DE LA "UNIÓN B"						
UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE €	TOTAL €
	CANT.	Ud.				
1.1.1.2.	6	Ud.	Chapa trasera de la "unión B"			
MATERIAL						
	0,002 6	Ud.	Chapa de acero inox 1x2, 3mm de espesor	35	0,091	
Trabajo de CORTAR						
	0,10	h	Maquinaria: Sierra de cinta	0,03	0,003	
	0,10	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	20	2	
			Medios auxiliares:			
			- Útiles: No precisa			
	0,10	h	- Herramientas: Disco de sierra	0,4	0,04	
Trabajo de RECTIFICAR						
	0,10	h	Maquinaria: Rectificadora	0,005	0,0005	
	0,10	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	20	2	
			Medios auxiliares:			
			- Útiles: No precisa			
	0,10	h	- Herramientas: Lija	0,25	0,025	
						4,1595

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS DEL ELEMENTO 1.3.3. TORNILLO						
UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE €	TOTAL €
	CANT.	Ud.				
1.3.3.	4	Ud.	Tornillo de la rueda trasera	0,05	0,20	0,20

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS DEL ELEMENTO 1.3.2. RUEDA TRASERA						
UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE €	TOTAL €
	CANT.	Ud.				
1.3.2.	1	Ud.	Rueda giratoria Tente "RS"	14,51	14,51	14,51

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS DEL ELEMENTO 1.3.1. ESTRUCTURA DE LA RUEDA TRASERA						
UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE €	TOTAL €
	CANT.	Ud.				
1.3.1.	1	Ud.	Estructura de la rueda trasera			
MATERIAL						
	1,026	kg.	Granza de ABS	1,5	1,539	
Trabajo de INYECTAR						
	0,10	h	Maquinaria: Máquina de inyección	1,5	0,15	
	0,10	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	20	2	
			Medios auxiliares:			
	0,10	h	- Útiles: Molde	0,75	0,075	
			- Herramientas: No precisa			
						3,764

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS DEL ELEMENTO 1.2.4. REPOSAPIÉS						
UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE €	TOTAL €
	CANT.	Ud.				
1.2.4.	1	Ud.	Reposapiés			
MATERIAL						
	0,739	kg.	Granza de ABS	1,5	1,1085	
Trabajo de INYECTAR						
	0,10	h	Maquinaria: Máquina de inyección	1,5	0,15	
	0,10	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	20	2	
			Medios auxiliares:			
	0,10	h	- Útiles: Molde	0,75	0,075	
			- Herramientas: No precisa			
						3,3335

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS DEL ELEMENTO 1.2.3. PATA IZQUIERDA						
UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE €	TOTAL €
	CANT.	Ud.				
1.2.3.	1	Ud.	Pata izquierda			
MATERIAL						
	0,468	kg.	Granza de ABS	1,5	0,702	
Trabajo de INYECTAR						
	0,10	h	Maquinaria: Máquina de inyección	1,5	0,15	
	0,10	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	20	2	
			Medios auxiliares:			
	0,10	h	- Útiles: Molde	0,75	0,075	
			- Herramientas: No precisa			
						2,927

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS DEL ELEMENTO 1.2.2. PATA DERECHA						
UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE €	TOTAL €
	CANT.	Ud.				
1.2.2.	1	Ud.	Pata derecha			
MATERIAL						
	0,468	kg.	Granza de ABS	1,5	0,702	
Trabajo de INYECTAR						
	0,10	h	Maquinaria: Máquina de inyección	1,5	0,15	
	0,10	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	20	2	
			Medios auxiliares:			
	0,10	h	- Útiles: Molde	0,75	0,075	
			- Herramientas: No precisa			
						2,927

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS DEL SUBCONJUNTO 1.2.1.						
UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE €	TOTAL €
	CANT.	Ud.				
1.2.1.	1	Ud.	Subconjunto 1.2.1.			
Trabajo de GRAPAR						
	0,30	h	Maquinaria: Grapadora neumática	0,0075	0,00225	
	0,30	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	25	7,5	
			Medios auxiliares:			
			- Útiles: No precisa			
	10	Ud.	- Herramientas: Grapas	0,005	0,05	
Trabajo de PEGAR						
			Maquinaria: no precisa			
	0,30	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	25	7,5	
			Medios auxiliares:			
			- Útiles: No precisa			
	0,30	H	- Herramientas: Pegamento	0,04	0,012	
						15,06425

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS DEL ELEMENTO 1.1.3. EJE GRANDE DE LA "UNIÓN B"						
UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE €	TOTAL €
	CANT.	Ud.				
1.1.3.	12	Ud.	Eje grande de la "unión B"			
MATERIAL						
	0,020	m	Barra de perfil circular de 20x100 acero 304 "Aperam"	3	0,060	
Trabajo de CORTAR						
	0,10	h	Maquinaria: Tronzadora	0,2	0,002	
	0,10	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	20	2	
			Medios auxiliares:			
			- Útiles: No precisa			
	0,10	h	- Herramientas: Disco de sierra	0,4	0,04	
Trabajo de RECTIFICAR						
	0,10	h	Maquinaria: Rectificadora	0,005	0,0005	
	0,10	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	20	2	
			Medios auxiliares:			
			- Útiles: No precisa			
	0,10	h	- Herramientas: Lija	0,25	0,025	
						4,1275

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS DEL ELEMENTO 1.1.2. EJE PEQUEÑO DE LA "UNIÓN B"						
UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE €	TOTAL €
	CANT.	Ud.				
1.1.2.	18	Ud.	Eje pequeño de la "unión B"			
MATERIAL						
	0,012 5	m	Barra de perfil circular de 6x100 acero 304 "Aperam"	2,5	0,03125	
Trabajo de CORTAR						
	0,10	h	Maquinaria: Tronzadora	0,2	0,002	
	0,10	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	20	2	
			Medios auxiliares:			
			- Útiles: No precisa			
	0,10	h	- Herramientas: Disco de sierra	0,4	0,04	
Trabajo de RECTIFICAR						
	0,10	h	Maquinaria: Rectificadora	0,005	0,0005	
	0,10	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	20	2	
			Medios auxiliares:			
			- Útiles: No precisa			
	0,10	h	- Herramientas: Lija	0,25	0,025	
						4,09875

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS DEL SUBCONJUNTO 1.1.1.						
UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE €	TOTAL €
	CANT.	Ud.				
1.1.1.	2	Ud.	Subconjunto 1.1.1.			
Trabajo de SOLDAR						
	0,40	h	Maquinaria: Equipo de soldadura	0,05	0,02	
	0,40	h	Mano de obra: Oficial de 1ª	30	12	
			Medios auxiliares:			
	0,4	h	- Útiles: Piezas de agarre	0,025	0,01	
	0,4	h	- Herramientas: Electrodo	5	2	
Trabajo de MONTAJE DE RUEDA						
			Maquinaria: no precisa			
	0,40	h	Mano de obra: Oficial de 1ª	30	12	
			Medios auxiliares:			
			- Útiles: No precisa			
			- Herramientas: No precisa			
						26,03

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS DEL ELEMENTO 2.3. TELA DEL RESPALDO						
UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE €	TOTAL €
	CANT.	Ud.				
2.3.	1	Ud.	Tela del respaldo			
MATERIAL						
	0,112	m ²	Tela in&out PLAIN	8	0,896	
Trabajo de CORTAR						
			Maquinaria: No precisa			
	0,10	h	Mano de obra: Oficial de3ª	20	2	
			Medios auxiliares:			
			- Útiles: No precisa			
	0,10	h	- Herramientas: Tijeras	0,0075	0,00075	
						2,89675

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS DEL ELEMENTO 2.2. MALLA DE NYLON						
UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE €	TOTAL €
	CANT.	Ud.				
2.2.	1	Ud.	Malla de nylon			
MATERIAL						
	0,09	m ²	Abbey sea cargo mesh48''	10	0,9	
Trabajo de CORTAR						
			Maquinaria: No precisa			
	0,10	h	Mano de obra: Oficial de3ª	20	2	
			Medios auxiliares:			
			- Útiles: No precisa			
	0,10	h	- Herramientas: Tijeras	0,0075	0,00075	
						2,90075

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS DEL ELEMENTO 2.1. RESPALDO						
UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE €	TOTAL €
	CANT.	Ud.				
2.1.	1	Ud.	Respaldo			
MATERIAL						
	1,646	kg.	Granza de ABS	1,5	2,469	
Trabajo de INYECTAR						
	0,10	h	Maquinaria: Máquina de inyección	1,5	0,15	
	0,10	h	Mano de obra: Oficial de3ª	20	2	
			Medios auxiliares:			
	0,10	h	- Útiles: Molde	0,75	0,075	
			- Herramientas: No precisa			
						4,694

**MEDICIONES Y PRESUPUESTOS DEL ELEMENTO 1.5. TORNILLO ESTRUCTURA RUEDA
TRASERA – “ESTRUCTURA B2”**

UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE €	TOTAL €
	CANT.	Ud.				
1.5.	8	Ud.	Tornillo ranurado de cabeza hexagonal 20 x 5	0,05	0,40	0,40

**MEDICIONES Y PRESUPUESTOS DEL ELEMENTO 1.4. TORNILLO “ESTRUCTURA B2” –
“UNIÓN B”**

UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE €	TOTAL €
	CANT.	Ud.				
1.4.	24	Ud.	Tornillo ranurado de cabeza hexagonal 10 x 5	0,05	1,2	1,2

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS DEL SUBCONJUNTO 1.3.

UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE €	TOTAL €
	CANT.	Ud.				
1.3.	1	Ud.	Subconjunto 1.3.			
Trabajo de ATORNILLAR						
			Maquinaria: No precisa			
	0,10	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	20	2	
			Medios auxiliares:			
			- Útiles: No precisa			
	0,10	h	- Herramientas: Destornillador plano ERGO	0,0005	0,005	
						2,005

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS DEL SUBCONJUNTO 1.2.						
UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE €	TOTAL €
	CANT.	Ud.				
1.2.	1	Ud.	Subconjunto 1.2.			
Trabajo de INSERTAR A PRESIÓN						
			Maquinaria: No precisa			
	0,10	h	Mano de obra: Oficial de3ª	20	2	
			Medios auxiliares:			
			- Útiles: No precisa			
	0,10	h	- Herramientas: Martillo de nylon	0,01	0,001	
						2,001

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS DEL SUBCONJUNTO 1.1.						
UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE €	TOTAL €
	CANT.	Ud.				
1.1.	2	Ud.	Subconjunto 1.1.			
Trabajo de INSERTAR A PRESIÓN						
			Maquinaria: No precisa			
	0,10	h	Mano de obra: Oficial de3ª	20	2	
			Medios auxiliares:			
			- Útiles: No precisa			
			- Herramientas: No precisa			
						2

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS DEL ELEMENTO 6. TAPÓN PEQUEÑO PARA EJE GRANDE						
UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE €	TOTAL €
	CANT.	Ud.				
6.	18	Ud.	Tapón en forma de barril PEBD Ø7,3	0,1	1,8	1,8

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS DEL ELEMENTO 5. TAPÓN GRANDE PARA EJE GRANDE						
UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE €	TOTAL €
	CANT.	Ud.				
5.	12	Ud.	Tapón en forma de barril PEBD Ø21,7	0,12	1,44	1,44

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS DEL ELEMENTO 4. TUERCA DE MARIPOSA						
UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE €	TOTAL €
	CANT.	Ud.				
4.	6	Ud.	Tuerca de mariposa tipo americano 8,8 x 3	0,05	0,3	0,3

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS DEL ELEMENTO 3. TORNILLO RESPALDO-“ESTRUCTURA B2”						
UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE €	TOTAL €
	CANT.	Ud.				
3.	6	Ud.	Tornillo ranurado de cabeza cilíndrica 10 x 3	0,05	0,3	0,3

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS DEL SUBCONJUNTO 2.						
UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE €	TOTAL €
	CANT.	Ud.				
2.	1	Ud.	Subconjunto 2.			
Trabajo de GRAPAR						
	0,30	h	Maquinaria: Grapadora neumática	0,0075	0,00225	
	0,30	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	25	7,5	
			Medios auxiliares:			
			- Útiles: No precisa			
	10	Ud.	- Herramientas: grapas	0,005	0,05	
Trabajo de PEGAR						
			Maquinaria: no precisa			
	0,30	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	25	7,5	
			Medios auxiliares:			
			- Útiles: no precisa			
	0,30	H	- Herramientas: pegamento	0,04	0,012	
						15,06425

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS DEL SUBCONJUNTO 1.						
UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE €	TOTAL €
	CANT.	Ud.				
1.	1	Ud.	Subconjunto 1.			
Trabajo de ATORNILLAR						
			Maquinaria: No precisa			
	0,20	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	20	4	
			Medios auxiliares:			
			- Útiles: No precisa			
	0,20	h	- Herramientas: Destornillador plano ERGO	0,0005	0,0001	
						4,0001

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS DEL CONJUNTO						
UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE €	TOTAL €
	CANT.	Ud.				
	1	Ud.	Conjunto			
Trabajo de COLOCAR TAPONES						
			Maquinaria: No precisa			
	0,10	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	20	2	
			Medios auxiliares:			
			- Útiles: No precisa			
	0,10	h	- Herramientas: Martillo de nylon	0,01	0,001	
Trabajo de ATORNILLAR						
			Maquinaria: no precisa			
	0,10	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	20	2	
			Medios auxiliares:			
			- Útiles: No precisa			
			- Herramientas: No precisa			
						4,001

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS DE LA SILLA DOMÉSTICA PARA MINUSVÁLIDOS				
SUMA DE TOTALES				
	Cantidad	Unidad de obra	Total/unidad de obra (€/Ud.)	Total €
	4	1.2.1.1.3.	0,04	0,16
	1	1.2.1.1.2.	3,1883	3,1883
	1	1.2.1.1.1.	8,3105	8,3105
	1	1.2.1.2.	3,9435	3,9435
	1	1.2.1.1.	2,005	2,005
	36	1.1.1.10	0,1	3,6
	36	1.1.1.9.	0,05	1,8
	12	1.1.1.8.	0,1	1,2
	6	1.1.1.7.	7,6156	45,6936
	12	1.1.1.6.	6,1001	73,2012
	6	1.1.1.5.	7,6129	45,6774
	6	1.1.1.4.	6,182	37,092
	6	1.1.1.3.	6,147	36,882
	6	1.1.1.2.	4,1595	24,957
	4	1.3.3.	0,05	0,20
	1	1.3.2.	14,51	14,51
	1	1.3.1.	3,764	3,764
	1	1.2.4.	3,3335	3,3335
	1	1.2.3.	2,927	2,927
	1	1.2.2.	2,927	2,927
	1	1.2.1.	15,06425	15,06425
	12	1.1.3.	4,1275	49,53
	18	1.1.2.	4,09875	73,7775
	2	1.1.1.	26,03	52,06
	1	2.3.	2,89675	2,89675
	1	2.2.	2,90075	2,90075
	1	2.1.	4,694	4,694
	8	1.5	0,05	0,4
	24	1.4.	0,05	1,2
	1	1.3.	2,005	2,005
	1	1.2.	2,001	2,001

	2	1.1.	2	4
	18	6.	0,1	1,8
	12	5.	0,12	1,44
	6	4.	0,05	0,3
	6	3.	0,05	0,3
	1	2.	15,06425	15,06425
	1	1.	4,0001	4,0001
	1	CONUNTO	4,001	4,001
			TOTAL	552,8066

BIBLIOGRAFÍA





- [1] <http://www.derplast.com/pppropileno.htm>. [Consulta: 06/18].
- [2] <https://www.reliance-foundry.com/blog/acero-inoxidable-304-vs-316-es#gref>. [Consulta: 05/18].
- [3] Sunrise Medical Co., CONSIDERACIONES BIOMECAICAS EN LA SILLA DE RUEDAS. www.imagina.org (2005). [Consulta: 04/18].
- [4] <https://www.metacrilatos.net/2017/01/todo-lo-que-necesita-saber-sobre-el.html>. [Consulta: 05/18].
- [5] <https://www.quiminet.com/articulos/acrilonitrilo-butadieno-estireno-abs-descripcion-propiedades-y-aplicaciones-4433.htm>. [Consulta: 06/18].
- [6] <http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2011/06/abs.html>. [Consulta: 06/18].
- [7] <http://www.fundicioneseraso.com/zamak.html>. [Consulta: 06/18].
- [8] Pino F., CARACTERÍSTICAS DEL TITANIO. www.vix.com (2011). [Consulta: 06/18].
- [9] <https://www.quiminet.com/articulos/propiedades-del-polipropileno-2671066.htm>. [Consulta: 05/18].
- [10] <http://canalconstruccion.com/polipropileno-usos-y-caracteristicas.html>. [Consulta: 06/18]
- [11] <http://www.ub.edu/cmematerials/es/content/poliestireno>. [Consulta: 06/18].
- [12] Sociedad de Ergonomistas de México, A.C., ANTROPOMETRÍA PARA DISCAPACITADOS. PP 236-248. Memorias del VI Congreso Internacional de Ergonomía, Universidad de Guajanao, México (2004). [Consulta: 04/18].
- [13] http://www.minusval2000.com/otros/reportajes/historia_silla_de_ruedas/index.html. [Consulta: 07/18].
- <http://productosdeapoyotomalaga.blogspot.com/2015/11/silla-de-ruedas-deportiva-shark-rt.html>. [Consulta: 07/18].
- [14] <https://wheelchairbeyonlimits.wordpress.com/2013/04/03/historia-de-las-sillas-de-ruedas/>. [Consulta: 07/18].
- [15] Milena Luna L., CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES DEL POLIPROPILENO. Scribd (2014). [Consulta: 07/18].
- [16] WASI Hispania S.A, CATÁLOGO DE PRODUCTOS NORMALIZADOS 50 AÑOS. WASI NORM (2011). [Consulta: 07/18].
- [17] Dreyfuss H., THE MEASURE OF MAN, HUMAN FACTORS IN DESIGN. (1960). [Consulta: 04/18].
- [18] <http://www.totalcare-europe.com/2017/01/24/sabias-que-la-primera-silla-de-ruedas-se-creo-en/>. [Consulta: 07/18].
- [19] <https://jover.es/app/catalogo-telas/index.php/catalogoTelas/busqueda/color/1/calidad/0/estilo/1/contract/0/uso/2/lang/es/pag/1>. [Consulta: 07/18].
- [20] ZUBIONDO Ergoefficient Tools, CATÁLOGO GENERAL. (2013). [Consulta: 06/18].

- [21] Intermon Complementos y Accesorios para la Enmarcación, CATÁLOGO COMPLEMENTOS. (2015). [Consulta: 06/18].
- [22] BONNET suministros y maquinarias, CATÁLOGO DE PRODUCTOS ACERO INOXIDABLE 50 AÑOS. (2018). [Consulta: 05/18].
- [23] <https://es.rs-online.com/web/p/ruedas-giratorias-con-placa/4541123/>. [Consulta: 06/18].
- [24] http://www.mootio-components.com/rodamiento-diametro-interior-1000mm-diametro-exterior-1400mm-tipo-aguja-hk-1010_ref_025432.html#.W0-pR9UzbIV. [Consulta: 06/18].
- [25] <https://poolpodproducts.com/>. [Consulta: 04/18].
- [26] <http://www.benthorpedesign.com/HTML/UrbanWheelchair.html>. [Consulta: 05/18.]
- [27] <http://www.adaptado.es/carbon-black/>. [Consulta 06/18].
- [28] Instituto de Saludo Carlos III, GUÍA FÁCIL CÓMO ELEGIR TU SILLA DE RUEDAS. IBV (Instituto de Biomecánica de Valencia). [Consulta: 05/18].
- [29] OMS, ISPO, USAID, GUIDELINES ON THE PROVISION OF MANUAL WHEELCHAIRS IN LESS – RESOURCED SETTINGS. ISBN 9789241547482 (2010). [Consulta: 04/18].