



Universidad de Valladolid



**ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES**

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

**Sillón SUIZA. Asiento adaptable diseñado
a partir de necesidades observadas en el
usuario.**

**Autora:
Hernández Feijóo, Celia**

**Tutor:
López del Río, Alberto**

Departamento de Teoría de la Arquitectura y Proyectos Arquitectónicos

Valladolid, Julio 2023

Sillón SUIZA



Asiento adaptable diseñado a partir de necesidades observadas en el usuario.

RESUMEN

El presente Trabajo de Fin de Grado consiste en el diseño de un asiento adaptable desarrollado a partir de la observación del usuario.

El producto final es el resultado de la investigación y comprensión de las posturas comunes, los patrones de movimiento y las necesidades de las personas cuando están sentadas en espacios de ocio o de descanso.

El proceso de diseño ha girado en torno a la creación de un asiento poco convencional que combine la funcionalidad y el bienestar del usuario con las tendencias estéticas actuales para ofrecer una solución innovadora.

Inspirado en el diseño contemporáneo y fabricado en aluminio, el sillón SUIZA es una opción versátil, atractiva y viable para un público joven que valora la calidad, la innovación y la experiencia.

PALABRAS CLAVE

Asiento | Observación del usuario | Posturas corporales | Adaptabilidad | Diseño contemporáneo

ABSTRACT

The Final Degree Project consists of the design of an adaptable seat developed based on user observation.

The final product is the result of research and understanding of common postures, movement patterns, and the needs of people when they are sitting in leisure or rest spaces.

The design process has revolved around creating an unconventional seat that combines user functionality and well-being with current aesthetic trends to offer an innovative solution.

Inspired by contemporary design and manufactured in aluminum, the SUIZA armchair is a versatile, attractive, and viable option for a young audience that values quality, innovation, and experience.

KEYWORDS

Seat | User observation | Body postures | Adaptability | Contemporary design

ÍNDICE DE CONTENIDO

MEMORIA	8
1. Objetivos	9
2. Introducción	9
3. Justificación del proyecto	10
4. Investigación sobre formas de sentarse	12
4.1. Pensamientos de Peter Opsvik sobre sillas y sentarse.....	12
4.2. Estudio de mercado.....	15
5. Definición de producto	23
5.1. Explicación de producto.....	26
5.2. Inspiración	31
5.3. Proceso de diseño	33
5.4. Partes del producto final	42
5.5. Conjunto	46
5.6. Dimensiones conjunto.....	47
5.7. Sistema de unión y montaje	47
5.8. Materiales	50
5.9. Análisis ergonómico.....	51
5.10. Análisis de resistencia.....	55
6. Fabricación	57
6.1. Proceso de fabricación por conformado de chapa metálica	57
6.2. Ventajas de la fabricación por conformado de chapa metálica	64
7. Identidad corporativa	65
7.1. Manifiesto marca PERRISSIMO	65
7.2. Sillón SUIZA	66
8. Dossier gráfico	67
CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS	79
PLANOS	82
PRESUPUESTO	98
ÍNDICE FIGURA Y TABLAS	101
BIBLIOGRAFÍA	105

*“La mejor postura para sentarse, después de un tiempo, es siempre la siguiente.”
(Peter Opsvik, 1980)*

“Seguimos diseñando sillas por la misma razón por la que se siguen escribiendo canciones de amor.” (Carlos Tíscar, 2022)

MEMORIA

1. OBJETIVOS

El objetivo principal del proyecto es diseñar un asiento adaptable que permita distintos cambios corporales al usuario según sus necesidades. Para lograr este diseño se han cumplido los siguientes objetivos específicos.

1. Observar las interacciones de usuarios con diferentes asientos.

2. Investigación sobre formas de sentarse.

3. Diseño de un asiento a partir de las observaciones y la investigación realizadas.

4. Facilidad de montaje y desmontaje.

5. Diseño contemporáneo y enfoque juvenil.

2. INTRODUCCIÓN

El planteamiento del proyecto surge de la idea de crear un objeto en el que exista una interacción con el usuario y con el objetivo de plantear una reflexión sobre cómo nos sentamos.

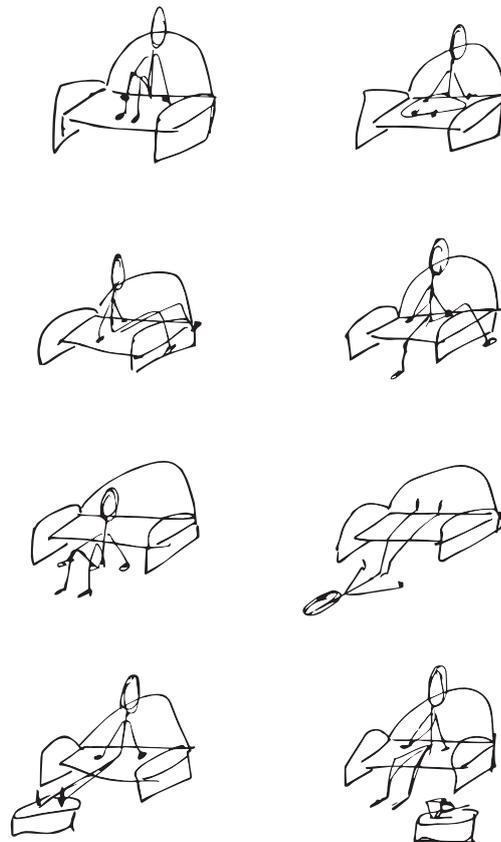


Fig. 1. Diferentes posturas.
Elaboración propia.

Uno de los mensajes que se quiere transmitir con este trabajo es que no existe una forma de usar una silla o una manera de sentarse. Pero no siempre es así, ya que en determinadas situaciones solo hay una forma correcta de hacerlo. Por ello, para plantear el enfoque de este diseño, es necesario fijar dónde, cuándo y cómo puede estar presente este objeto.

El diseño se plantea para espacios interiores, predominando ubicaciones como hogares, estudios y oficinas donde espontáneamente exista un tiempo para realizar un pequeño descanso o se entable una conversación informal.

En la *Fig. 1* se presentan bocetos de diferentes posiciones de descanso que se han podido observar en la interacción de un usuario con un asiento.

Se ha observado que una persona puede estar sentada; con las piernas recogidas o cruzadas; con una o ambas piernas por encima del reposabrazos; en el suelo, con la espalda o los pies apoyados en el asiento; incluso en determinadas ocasiones, es necesario el uso de una superficie de apoyo para estirar las piernas o para dejar un café o un libro.

Tras este primer planteamiento, se concluye que el objeto diseñado debe ser un asiento que permita variedad de interacciones con el usuario y que se adapte a las necesidades de este. No se trata de crear un mueble modular cuyas distintas combinaciones permitan diferentes posturas sino de diseñar una única pieza de mobiliario que por sus dimensiones y geometría permita al individuo tener una notable libertad a la hora de usarlo.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Se ha observado el comportamiento de diferentes personas en distintas situaciones para las que podría estar enfocado el proyecto, es decir, se ha priorizado la observación de situaciones informales.

En la *Fig. 2* se reflejan tres cambios de postura de una persona mientras se encontraba en un espacio de ocio, y en la *Fig. 3* se refleja la misma situación con diferentes cambios de postura, en un espacio tranquilo mientras se entablaba una conversación.

En ambas situaciones se ha observado que el usuario no mantiene una única posición, alterna continuamente diferentes posturas, es decir, no mantiene una de ellas durante mucho tiempo.

Entre estas posturas predominan las piernas cruzadas (subidas o estiradas), una pierna por encima del reposabrazos, una pierna doblada mientras la otra está estirada y/o un brazo por detrás del respaldo.

Las personas buscamos continuamente una posición de nuestro cuerpo para estar a gusto. Pero los cambios de postura

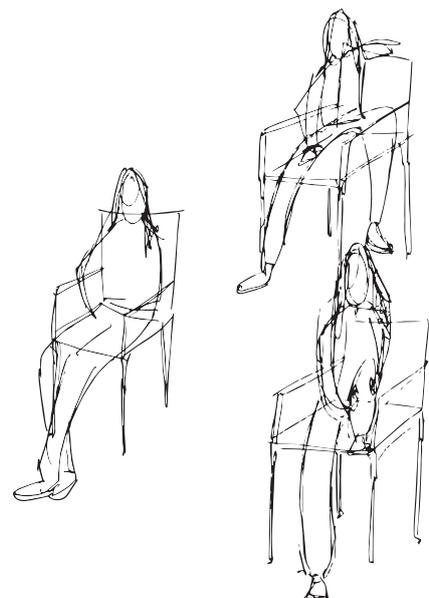
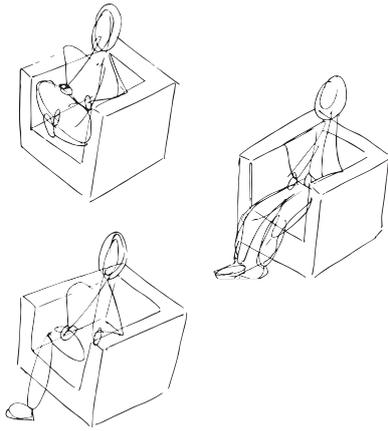


Fig. 2. Bocetos cambios de postura en un espacio de ocio. Elaboración propia.



constantes no tienen por qué significar que el usuario esté incómodo, sino que el asiento, por su forma, permite libertad de movimiento al individuo con el fin de que este encuentre diferentes posturas corporales y no esté obligado a mantener una única posición.

El ser humano, por naturaleza, tiende a cambiar su postura cuando está sentado. Por este motivo, si un asiento no permite al usuario diferentes posiciones, es muy probable que le acabe resultando incómodo.

Fig. 3. Bocetos cambios de postura en un espacio tranquilo. Elaboración propia.

4. INVESTIGACIÓN SOBRE FORMAS DE SENTARSE

La investigación sobre cómo se sientan las personas consta de dos estudios. En primer lugar, una recopilación de información sobre el trabajo de Peter Opsvik, diseñador industrial noruego. Y, en segundo lugar, un estudio de mercado de asientos que permiten cambios de postura corporales al usuario según sus preferencias.

4. 1. PENSAMIENTOS DE PETER OPSVIK SOBRE SILLAS Y SENTARSE

A continuación, se presentan algunos de los pensamientos de Peter Opsvik sobre su trabajo de diseñador de sillas.

1. Movimiento y variación de posturas [1]

Existen una serie de buenas posturas para sentarse y, según Peter Opsvik, la importancia de una silla es facilitar que el usuario cambie entre ellas. Después de unos minutos en un asiento, en un tren o en el cine, las personas empiezan a intentar encontrar variaciones y nuevas posiciones. El apoyo perfecto para el cuerpo en la misma postura no es la clave de la comodidad.

Habiendo mantenido cualquier posición por un tiempo, la mejor postura es siempre la siguiente. Incluso la forma de sentarse más correcta recomendada por expertos se vuelve incómoda después de un tiempo.

Lo opuesto a la variación es la fijación o la monotonía. En todos los sentidos, físico y mental, literal y figurativo, la variación es positiva y la monotonía es negativa.



Fig. 4. Bocetos cambios de postura Peter Opsvik.
<http://live.opsvikno.ramsalt.wod.by/index.php/>.

2. Rompiendo las normas de sentarse [2]

Existen normas de conducta, y estas se aplican a las posturas y movimientos corporales. Además de las normas sociales de “sentarse quieto” y “sentarse bien”, la ergonomía ha discutido durante muchas décadas cuál era la posición óptima para sentarse.

[1] Peter Opsvik – *The Movement*. (s. f.). <https://www.thisispaper.com/story/peter-opsvik-the-movement>
[2] Peter Opsvik´s *thoughts about chairs and sitting*. (s. f.). Peter Opsvik. <http://live.opsvikno.ramsalt.wod.by/breaking-the-norms-of-sitting>

Cuando las distintas autoridades en ergonomía estaban promoviendo su única y “correcta” postura sentada, el comentario de Peter Opsvik fue que todas tenían razón. Todas las posturas recomendadas para sentarse eran buenas, y consideró que su trabajo era diseñar sillas que permitieran la mayor cantidad posible de posturas cómodas diferentes y facilitar el movimiento y el cambio frecuente entre ellas.

Por eso, desde principios de la década de 1980, Opsvik ha tratado de romper la concepción estereotipada de la postura adecuada para sentarse. Para transmitir este mensaje, creó una serie de productos u objetos cuyo impacto para llamar la atención era más importante que su utilidad. Su propósito era ganar aceptación para el movimiento y la variación de las posturas sentadas, ya que esta, al final, es la más cómoda.

3. El acto de observar [2]

Los diseñadores que quieren ayudar a dar forma al entorno material de los seres humanos deben ser buenos para observar el comportamiento de las personas.

La observación en este contexto puede definirse como el arte de notar cómo los demás y uno mismo usan e interactúan con los objetos de nuestro entorno. Los diseñadores deben cuestionar la utilidad de estos objetos y las soluciones existentes.

4. Posturas preferidas a la hora de sentarse [3]

Cada parte del cuerpo tiene sus posiciones favoritas en un momento dado. La satisfacción del usuario depende de la libertad de movimiento y las oportunidades de apoyo.



Fig. 5. Peter Opsvik sentado en uno de sus asientos.
[https://www.thispaper.com/story/peter-opsvik-the-movement.](https://www.thispaper.com/story/peter-opsvik-the-movement)

[3] *Favourite postures.* (s. f.). Peter Opsvik. <http://live.opsvikno.ramsalt.wod.by/thoughts/favourite-postures>

4.1. Las piernas

Cuando nos sentamos en el suelo para comer en un restaurante japonés, el principal problema es qué hacer con nuestras piernas. La principal razón funcional por la que nos sentamos en niveles elevados, taburetes o sillas es, sin duda, que permite la libertad de nuestras piernas y pies en un nivel inferior al que estamos sentados.

Cada una de las posiciones que adopta la parte superior del cuerpo sentado tiene sus correspondientes “posiciones favoritas” para las piernas.

Cuando descansamos la parte superior del cuerpo en una posición reclinada, queremos tener los pies elevados. En cambio, cuando estamos activos, inclinando la parte superior del cuerpo hacia delante, queremos que los pies estén bajos.

4.2. Brazos y manos

Cuando nos sentamos, instintivamente tratamos de encontrar un lugar para poner los brazos. Si estamos sentados en una silla, y tiene reposabrazos, estos son, por supuesto, un lugar natural para encontrar apoyo.

Nos gusta tener un apoyo vertical debajo de nuestros hombros y a menudo buscamos un apoyo para los antebrazos. Con estos apoyos, no solo les das un descanso a los brazos sino que también te quitan parte del peso corporal de la espalda.



Fig. 6. Silla Variable de Peter Opsvik.
<https://www.thisispaper.com/story/peter-opsvik-the-movement>.



Fig. 7. Silla Abrazo de Peter Opsvik.
<https://www.thisispaper.com/story/peter-opsvik-the-movement>.

4. 2. ESTUDIO DE MERCADO

El estudio de mercado de este proyecto forma parte de la investigación previa que se ha llevado a cabo para obtener un diseño final.

En este estudio se han reflejado sillas, sillones y diferentes asientos que permiten al usuario mantener distintas posturas. Se reflejan diseños desarrollados a lo largo de la historia del diseño y la estética desde los años 40 hasta la actualidad.

Silla BKF – Grupo Austral – 1938 [4]

Diseñada por el Grupo Austral formado por los arquitectos Antonio Bonet, Juan Kurchan y Jorge Ferrari Hardoy, siglas de los apellidos con las que se bautizó la pieza, la silla BKF, también conocida con el nombre de silla Butterfly, está formada por una ligera estructura de acero y una única pieza de cuero que cubre el cuerpo del asiento y respaldo.



Fig. 8. Silla BKF.
<https://www.neo2.com/>.



Fig. 9. Posters Silla BKF.
<https://www.neo2.com/>.

Su morfología permite adoptar varias posiciones al sentarse y experimentar la sensación de estar en una hamaca.

En 1945, la editora estadounidense Knoll, la produjo para llevarla a la fama a nivel internacional. Durante la década de los años 50, distintos fabricantes produjeron más de 5 millones de sillas BKF, bajo diferentes nombres realizadas con materiales distintos a los originales.

Con más de 75 años de historia, la silla BKF, sigue siendo una de las piezas más admiradas del panorama internacional.

[4] Abio, C., & Abio, C. (2020). *El éxito de la silla BKF en las novelas policíacas*. Neo2 Magazine.
<https://www.neo2.com/silla-bkf-butterfly-historia-novelas-policiaacas/>

Silla Bowl – Lina Bo Bardi – 1951

Diseñada por Lina Bo Bardi en Brasil, la silla Bowl es un ícono de estilo adaptativo. En todos los diseños de Bo Bardi el énfasis final permanece en la interacción humana con el objeto. Lina cree en el diseño de objetos cotidianos como agente de conversación y convivencia, iniciador de conversación entre forma y función.

Lina creía que estandarizar, crear sistemas abiertos adaptables que sean simples, sensuales y vivos, era crear potencial. Y, por ello, creó la silla Bowl.



Fig. 10. Silla Bowl 1.
<https://www.archdaily.cl/cl>.



Fig. 11. Silla Bowl 2.
<https://www.archdaily.cl/cl>.



Fig. 12. Double Chaise Longue.
<https://www.teresaherreroliving.com/>.

Double Chaise Longue – Charlotte Perriand – 1952

Diseñada por Charlotte Perriand, arquitecta y diseñadora francesa, Double chaise-longue fue creada para fomentar la conversación y elevar los pies por encima del corazón.

Silla Peacock – Verner Panton - 1959

Diseñada por Verner Panton, está formada por un cuerpo y una base de acero, y siete cojines que aumentan la comodidad del asiento.

Esta silla se puede ajustar a posiciones variables ya que el cuerpo y la base no están unidas fijamente, el cuerpo cae sobre la base y se pueden separar fácilmente. La base aporta estabilidad a la silla cuando el cuerpo está sobre ella, pero también se puede apoyar el cuerpo directamente en el suelo convirtiéndose así en una especie de mecedora.



Fig. 13. Verner Panton en Silla Peacock.
<https://www.verner-panton.com/en/>.

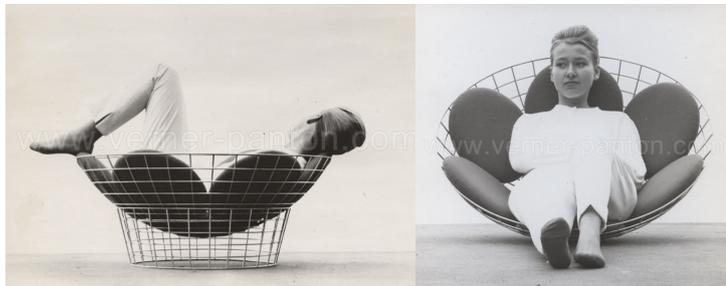


Fig. 14. Silla Peacock.
<https://www.verner-panton.com/en/>.

Rocket Armchair – Peter Karpf – 1964

Diseñado por Peter Karpf y producida por el fabricante de muebles Willy Beck, Rocket Armchair se diseñó para una instalación en el gremio de ebanistas de Copenhague. Únicamente se fabricaron dos unidades de sillas con madera de fresno, tapizadas con telas por Nina Koppel [5].

Este diseño asimétrico y nunca visto la convierte en una silla única que permite al usuario, gracias a su geometría, colocarse de diferentes formas.



Fig. 15. Rocket Armchair.
<https://chairblog.eu/>.

Tongue Chair 577 – Pierre Paulin – 1967

Diseñada por Pierre Paulin y producido por Artifort, Tongue Chair está hecha a partir de una estructura de tubo de acero con espuma de látex recubierta de tejido elástico en una variedad de colores brillantes. Paulin desarrolló este asiento porque consideraba que la fabricación de sillas era bastante primitiva y estaba tratando de idear nuevos procesos. Además, se inspiró en el estilo de vida de los jóvenes.

Esta pieza se caracteriza por su forma libre y en expansión, y fue un éxito comercial.



Fig. 16. Uso Tongue chair.
<https://www.moma.org/>.



Fig. 17. Tongue chair.
<https://www.moma.org/>.



Fig. 18. Tube.
<https://www.archiproducts.com/es>.

Tube – Joe Colombo – 1969 [6]

Diseñado por el italiano Joe Colombo, Tube es un asiento modular y flexible, esencial y personalizable. Es un cruce de chaise longue y canapé, objeto de diseño y auténtico reflejo de un estilo de vida. Se ha convertido en un icono en las colecciones permanentes de la Triennale de Milán, el MoMA y el Museo Metropolitano de Arte de Nueva York, y ha experimentado una renovación contemporánea utilizando nuevos avances técnicos de la vanguardia.

El asiento se basa en un diseño completamente desestructurado. Está compuesto por cuatro cilindros huecos hechos con un proceso de rotomoldeo para obtener elementos intercambiables que pueden ensamblarse a voluntad y unirse entre sí de manera compacta. Desde el respaldo hasta el asiento, cada unidad se puede colocar en múltiples posiciones, dando vida a un elemento de diseño que refleja las necesidades y gustos individuales.

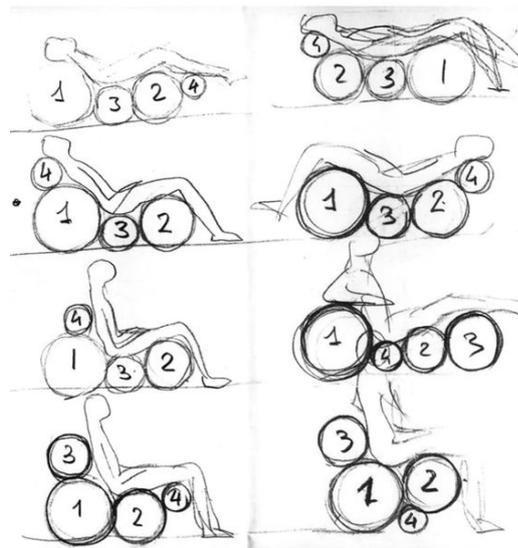


Fig. 19. Posturas Tube.
<https://www.archiproducts.com/es>.

Multichair – Joe Colombo – 1971

Diseñado por el italiano Joe Colombo y producida por B-Line, Multichair es un simple pero completo sistema de asientos que mediante la unión de dos elementos individuales puede convertirse fácilmente en una silla o en un sillón.

Consiste en dos cojines con una estructura interna de acero recubierta en espuma de poliuretano unidas por dos correas de cuero. El proceso de fabricación es estrictamente italiano y se realiza parcialmente a mano, potenciando el espíritu dinámico e informal de Multichair, que ya forma parte de las colecciones permanentes del MoMA y del Museo Metropolitano de Arte de

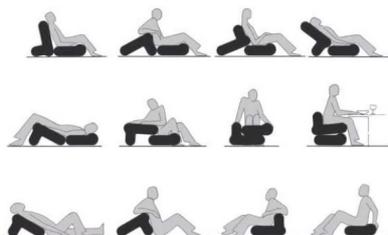


Fig. 20. Posturas Multichair.
<https://www.archiproducts.com/es>.

[6] TUBE CHAIR Sillón By Cappellini | design Joe Colombo. (s. f.). Archiproducts. https://www.archiproducts.com/es/productos/cappellini/sillon-modular-tube-chair_467506

Nueva York [7].



Fig. 21. Multichair.
<https://www.archiproducts.com/es>.

Sillón Tajt – Guillis Lundgren – 1973

Diseñado por Guillis Lundgren y producido por IKEA, este sillón resulta muy cómodo y versátil, con sólo el movimiento de una de sus partes permite diferentes posturas según la comodidad del usuario.

Sillón Tajt es un asiento diseñado para situaciones informales o espacios de descanso.



Fig. 22. Sillón Tajt.
<https://www.moma.org/>



Fig. 23. Silla Capisco.
<http://live.opsvikno.ramsalt.wod.by/index.php/>.

Silla Capisco – Peter Opsvik – 1984 [8]

Diseñada por Peter Opsvik y producida por HAG, se creó inspirada en la postura dinámica de un jinete a caballo. Sin embargo, el objetivo era crear un dispositivo para sentarse o una silla de trabajo que invitara al usuario a adoptar la mayor cantidad de posturas para sentarse. Para lograr esto, el soporte del cuerpo y la libertad de movimiento son igualmente importantes.

En esta silla, el asiento y el respaldo tienen espacios recortados para brazos y piernas, lo que le da libertad al usuario para variar su postura.

Cuando los diversos expertos en ergonomía promovían una única postura de asiento correcta, Peter Opsvik consideró que todas las posturas recomendadas para sentarse eran buenas y que su trabajo era diseñar sillas que permitieran tantas posiciones diferentes como fuera posible y facilitar el movimiento y el cambio frecuente entre ellas.



Fig. 24. Posturas Silla Capisco.
<http://live.opsvikno.ramsalt.wod.by/index.php/>.

Sillón Big Arm – Shin y Tomoko Azumi – 2000 [9]

Diseñado por Shin junto a Tomoko Azumi y producido por Brühl, Big Arm está cubierto con un material de alta tecnología flexible y extraíble.

BigArm está diseñado como una silla giratoria móvil para múltiples funciones. El reposabrazos diseñado circunferencialmente también sirve como superficie de apoyo. Su alto confort de asiento, así como su asiento de movilidad simultánea, deja

[8] Works | Peter Opsvik. (s. f.). <https://www.opsvik.no/works>

[9] Fiell, Charlotte & Peter (2002). *Designing the 21st Century*, TASCHEN.

espacio para posiciones de asiento no convencionales. Este sillón puede estar tanto en el salón como en la oficina, ofreciendo un trabajo de oficina más cómodo e informal.

Sillón Link – Raw Color – 2022

Diseñado por Raw Color y producido por Sancal, empresa española, este sillón replantea la forma de sentarnos a partir de los sinuosos volúmenes de una cadena. La escala juega un papel importante aquí, ya que puede convertir un objeto cotidiano en una escultura.

Estos pufs son el resultado de una reflexión sobre soluciones de decoración alternativas. Al romper todas las fronteras formales, su enfoque escultórico es sin duda libre, y esto desencadena una sentada anárquica [10].

4.3. CONCLUSIONES INVESTIGACIÓN

Tras realizar este estudio de mercado, se concluye que durante toda la historia se han desarrollado numerosos diseños y prototipos de diferentes asientos, pero que solo algunos diseñadores se centran en la necesidad que tiene el usuario, en muchas ocasiones, de cambiar su postura para encontrar la comodidad. La libertad de movimiento que caracteriza a estos asientos nace de la observación del usuario por parte del diseñador como curiosidad de conocer cuáles son las posturas que busca el mismo.

Esta observación tan importante para algunos de los diseñadores mencionados da lugar a planteamientos muy novedosos que se alejan de los asientos convencionales.

brühl



Fig. 25. Sillón Big Arm.
<https://gizmowizz.wordpress.com/>.



Fig. 26. Sillón Link.
<https://www.rawcolor.nl/welcome/>

5. DEFINICIÓN DE PRODUCTO

Un asiento es un objeto diseñado para brindar comodidad y soporte a una persona mientras está sentada.

Sillón SUIZA se ha creado con este objetivo, incluyendo otros objetivos específicos como la observación de las interacciones de usuarios con diferentes asientos, la investigación sobre las formas de sentarse, así como la facilidad de montaje y desmontaje. Además, se busca que el asiento tenga un diseño contemporáneo y un enfoque juvenil.

Tras observar a varios usuarios en distintas situaciones, se concluye que el asiento debe ser diseñado teniendo en cuenta las diferentes maneras de sentarse de las personas. Esto implica investigar y comprender las posturas comunes, las necesidades ergonómicas y los patrones de movimiento al sentarse. Esta investigación sirve de base para diseñar un asiento que se adapte a estas formas de sentarse de manera óptima.

El diseño desarrollado permite un montaje y desmontaje sencillos. Esto facilita el transporte, su almacenamiento y su reubicación en diferentes espacios. Se deben considerar mecanismos de ensamblaje intuitivos y materiales ligeros pero resistentes para lograr esta facilidad de uso.

Por último, el asiento sigue una línea de diseño contemporánea que se ajusta a las tendencias estéticas actuales. Se caracteriza por las formas simples, y sus líneas elegantes y bien definidas reflejan el estilo de vida moderno.

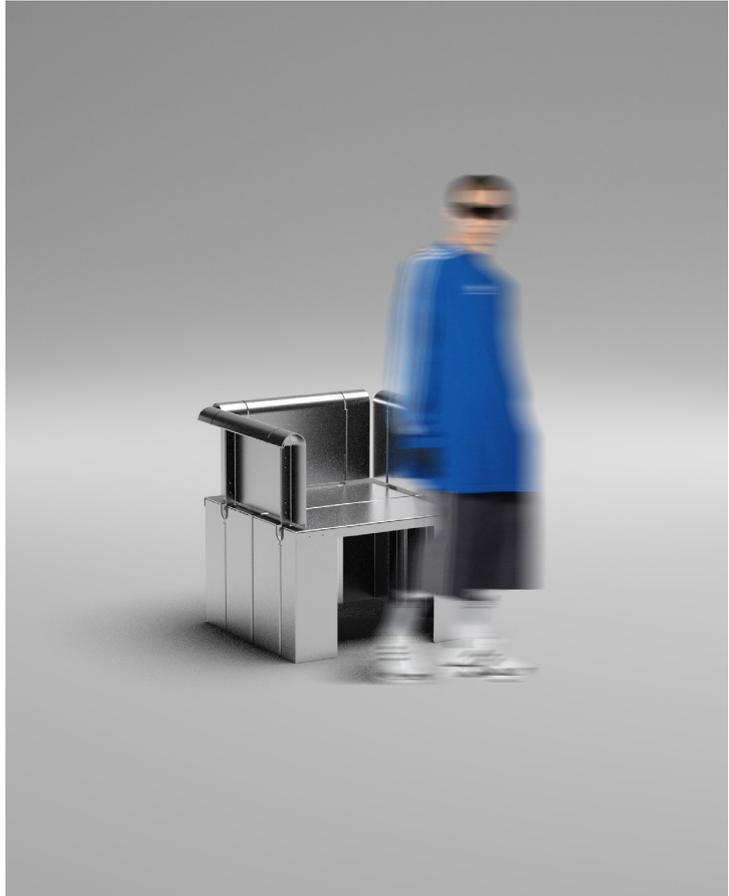
En resumen, el sillón SUIZA es un objeto que proporciona comodidad y se adapta a las necesidades y preferencias de los usuarios. Su diseño contemporáneo y juvenil lo convierten en una opción atractiva para entornos modernos e individuos de diferentes edades.



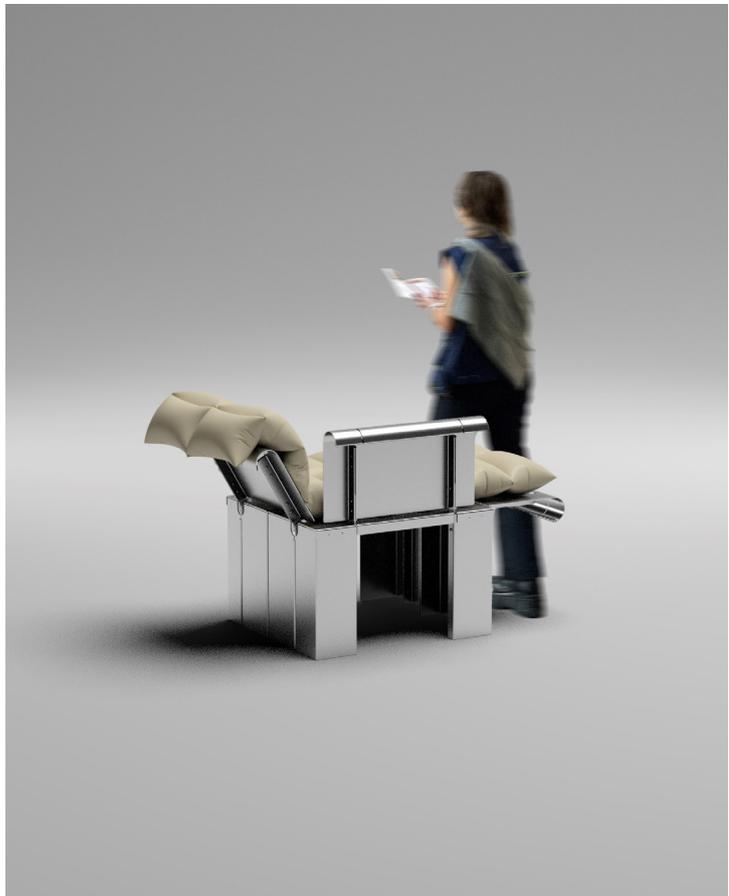
*Fig. 27. Sillón SUIZA sin acolchado 1.
Elaboración propia.*



*Fig. 28. Sillón SUIZA con acolchado 1.
Elaboración propia.*



*Fig. 29. Sillón SUIZA sin acolchado 2.
Elaboración propia.*



*Fig. 30. Sillón SUIZA con acolchado 2.
Elaboración propia.*

5.1. EXPLICACIÓN DE PRODUCTO

La principal característica de SUIZA es la adaptabilidad según las necesidades del usuario. El asiento consta de unas bisagras que permiten distintas inclinaciones angulares de los reposabrazos.

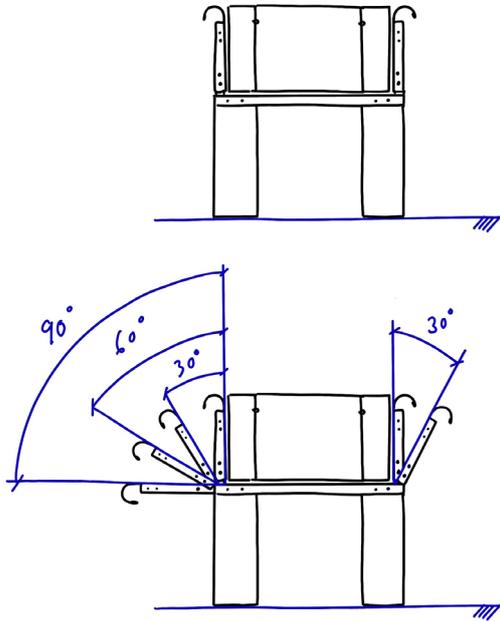


Fig. 31. Posiciones angulares SUIZA.
Elaboración propia.

Las bisagras de un lado permiten dos posiciones, 180 y 210 grados, es decir, permite una inclinación del reposabrazos de 30 grados, pudiéndose utilizar también como respaldo. Las bisagras del otro lado permiten 3 posiciones de 90 a 180 grados, es decir permiten distintas inclinaciones hasta alinear el reposabrazos con el asiento. Esta extensión permite una superficie de apoyo mayor, tanto para colocar diferentes objetos como para tener más espacio a la hora de sentarse.

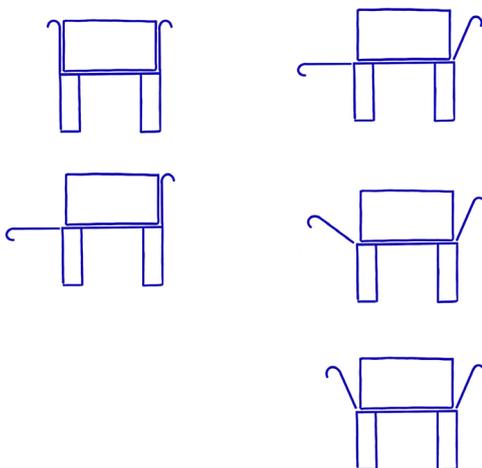


Fig. 32. Esquema posiciones angulares SUIZA.
Elaboración propia.

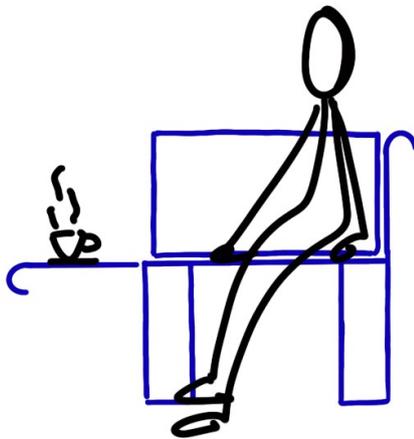
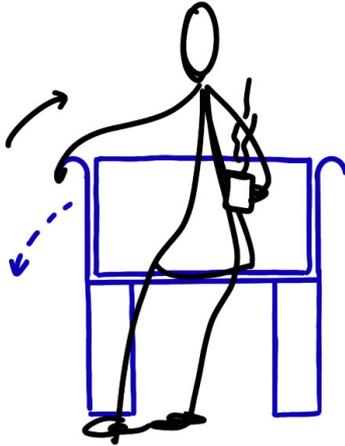


Fig. 33. Ejemplo uso SUIZA.
Elaboración propia.

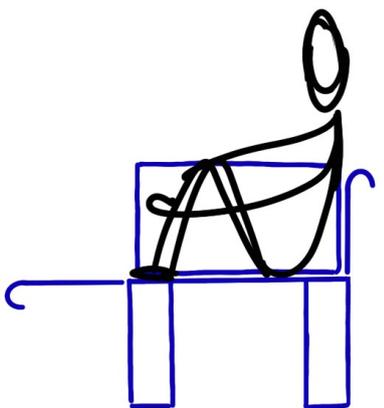
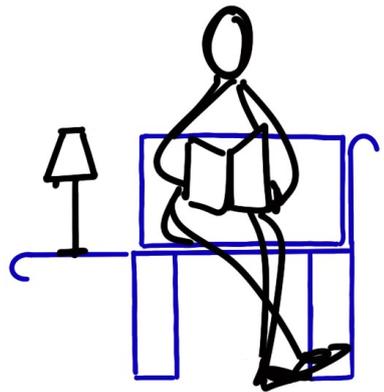
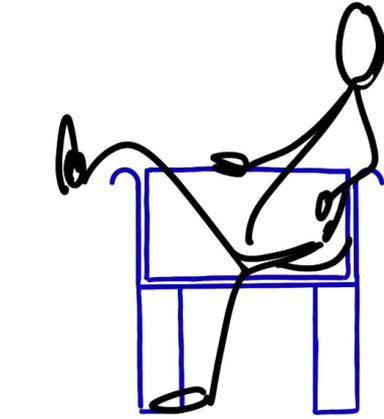


Fig. 34. Uso SUIZA sin acolchado.
Elaboración propia.

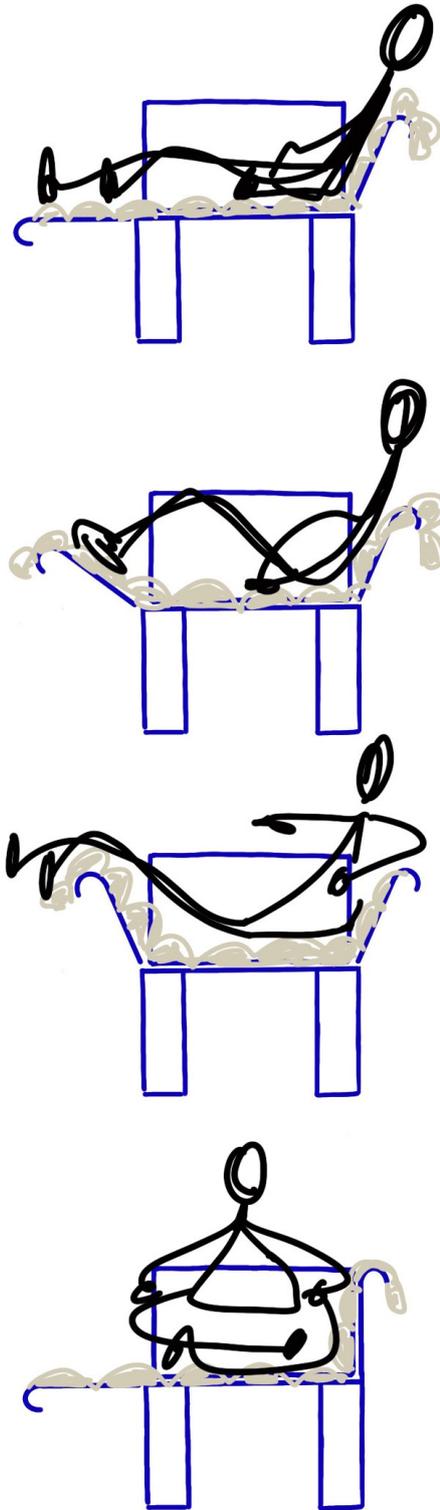


Fig. 35. Uso SUIZA con acolchado.
Elaboración propia.

La comodidad que ofrece esta adaptabilidad se complementa con la posibilidad de añadir elementos mullidos o cojines, al ser un asiento amplio no existen problemas de falta de espacio para la integración de estos elementos.

El mecanismo utilizado para que esta característica sea posible en este sillón es el mecanismo de trinquete con retorno que tienen las bisagras comerciales integradas en el asiento.

Un trinquete es un mecanismo que permite a un engranaje girar hacia un lado, pero le impide hacerlo en sentido contrario, ya que lo traba un gatillo que engrana en los dientes en forma de sierra.

En este caso, en el que el usuario puede apoyar la espalda en el reposabrazos inclinado, apoyar los pies en el otro reposabrazos, subir las piernas sobre cualquiera de ellos, etc. la persona aplica una fuerza sobre estos. En cualquiera de las situaciones, los reposabrazos tienen diferentes posiciones angulares y en todas ellas, estos deben estar bloqueados para que al aplicar la fuerza ejercida por el individuo, la posición del reposabrazos sea fija, es decir la fuerza aplicada es contraria al giro del trinquete.

El retorno se consigue forzando ligeramente 15 grados el giro permitido del reposabrazos, liberando así el gatillo que engrana los dientes del mecanismo para permitir el sentido contrario de giro del trinquete. Este retorno que caracteriza a la bisagra es necesario para poder plegar y desplegar los reposabrazos ya que, con un mecanismo de trinquete sin retorno, la única manera de que los reposabrazos recuperen su posición original es haciendo el giro completo del engranaje, accionamiento imposible en esta pieza.

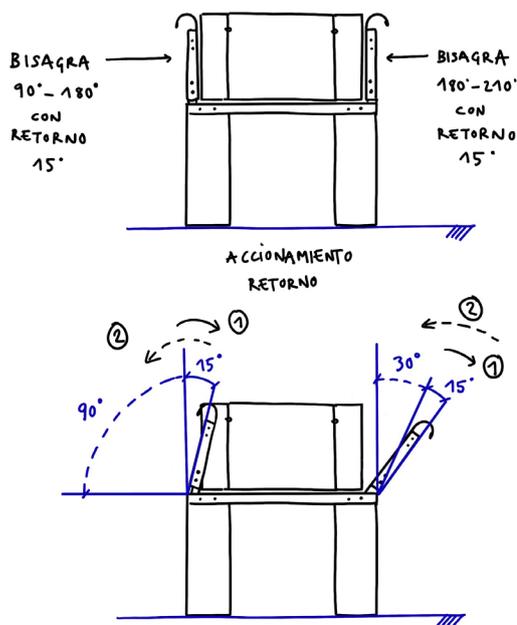


Fig. 36. Accionamiento retorno bisagras.
Elaboración propia.

5.2. INSPIRACIÓN

Sillón SUIZA está inspirado en el diseño contemporáneo, por ello, algunos diseñadores cuyo trabajo está enfocado a esta estética actual han servido de inspiración para este proyecto.

Tom Hancocks

Diseñador digital de mobiliario neoyorquino.



Fig. 37. Obras de Tom Hancocks.
<https://www.silvertooth.co/artist/tom-hancocks>

Studio Guapo

Estudio creativo de Nueva York que difumina las líneas entre el diseño de muebles, el arte, el streetwear y los interiores a través de proyectos colaborativos, objetos diseñados y obras de arte únicas.

Swedish Girls

Colectivo de arte y diseño con sede en Estocolmo y Milán, Swedish Girls describe su trabajo como una realidad conceptualizada y le da forma a través de las instalaciones físicas y digitales.



Fig. 38. Obras de Studio Guapo.
<https://studioguapo.nyc/>

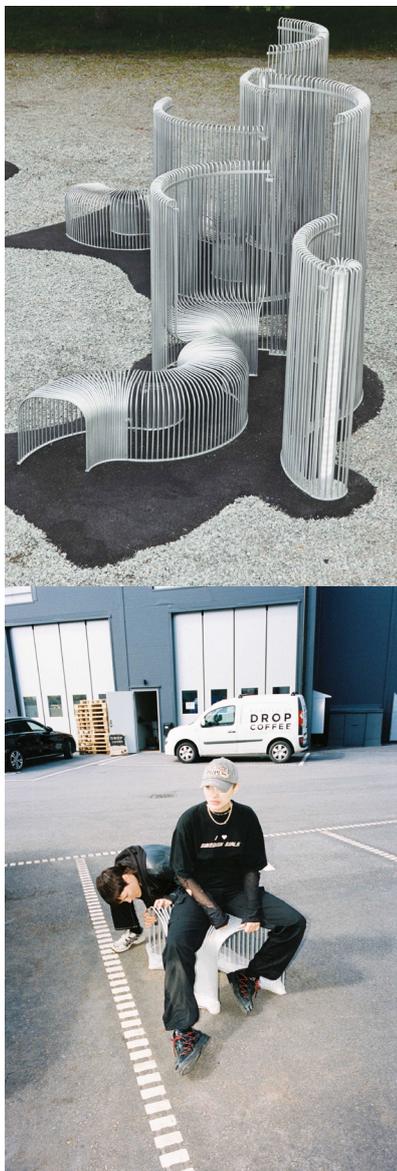
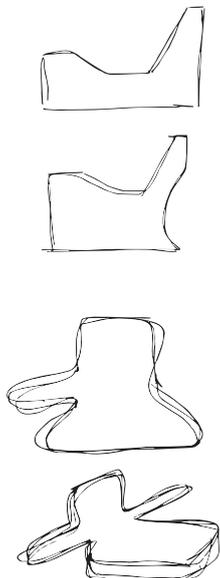


Fig. 39. Obra de Swedish Girls.
<https://www.swedishgirls.org/swedish-girls>.

5.3. PROCESO DE DISEÑO

Bocetos y maquetas

En primer lugar, se bocetan diferentes ideas partiendo de la base de buscar una solución que se caracterizase por la libertad de movimiento a la hora de sentarse o acomodarse, y que el usuario pudiese mantener diferentes posturas. Se concluye que este aspecto iba a ser uno de los requisitos finales, pero no era el único sobre el que se iba a basar el proyecto.



En segundo lugar, se recoge una de las ideas planteadas anteriormente, el diseño de un mueble presente en un espacio de trabajo, pero sin ser el asiento donde trabajar sino donde descansar. Últimamente, ha habido un aumento de las oficinas en casa. Debido a los nuevos modelos de trabajo, muchas personas tienen que teletrabajar. En las oficinas fuera de casa es más común que los espacios de trabajo y de descanso estén separados ya que el espacio total suele ser más grande, mientras que, si la oficina se ha integrado en la propia casa, el espacio suele ser más reducido, pero aun así es importante separar ambas situaciones presentadas (la de trabajo y la de descanso).

Estos son algunos de los beneficios de las zonas de descanso en una oficina:

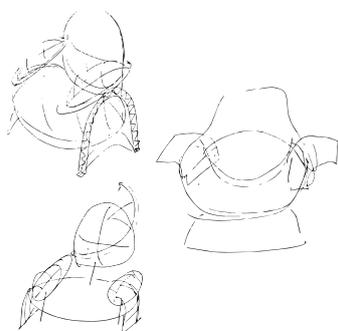
1. Ayudan a eliminar el estrés de los trabajadores.
2. Aportan comodidad al espacio de trabajo.
3. Favorecen la interacción y socialización de los empleados.
4. Pueden servir para mantener reuniones de carácter informal en un ambiente más distendido.

El asiento diseñado debe ser una invitación a descansar y un espacio de relajación, de convivencia o de espera.



A la hora de empezar a bocetar, sobre todo se tuvo en cuenta las diferentes posturas que se han observado en distintas personas mientras estaban sentadas en un ambiente informal. Los bocetos de Fig. 40 hacen referencia a esto, pero posteriormente esas formas fueron descartadas.

No se pretende diseñar un asiento que permita todas las posturas observadas, sino que dicho asiento tenga unas dimensiones concretas o unas características específicas que permitan fácilmente cambios de posturas y cierta movilidad.



Además, un asiento a menudo se asocia con una mesa auxiliar donde poder apoyar lo que el usuario necesite para crear ese espacio de descanso, por ejemplo, un café o un libro. Teniendo en cuenta estos dos aspectos y después de bocetar diferentes soluciones rápidas, se concluye que la superficie de apoyo que ofrece una mesa auxiliar va a ir integrada en el asiento y que el uso de esta es posible con un único y simple gesto del usuario, es decir, el uso de esta superficie de apoyo es opcional.

Fig. 40. Bocetos formas descartadas.
Elaboración propia.

Es los siguientes bocetos se observan estas ideas.

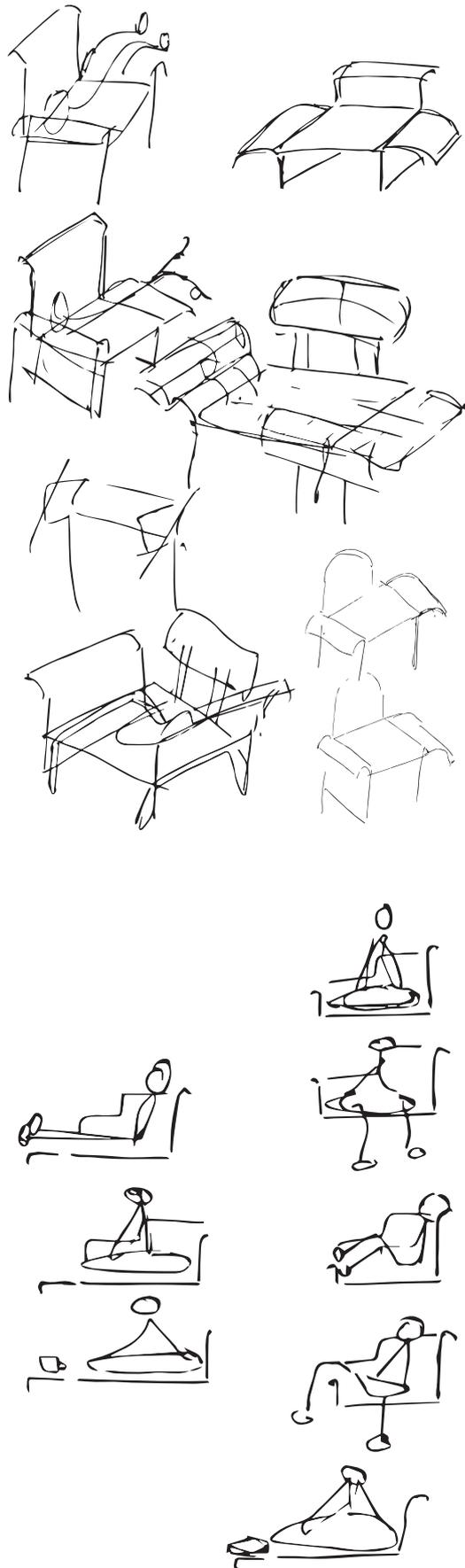


Fig. 41. Bocetos preliminares 1.
Elaboración propia.

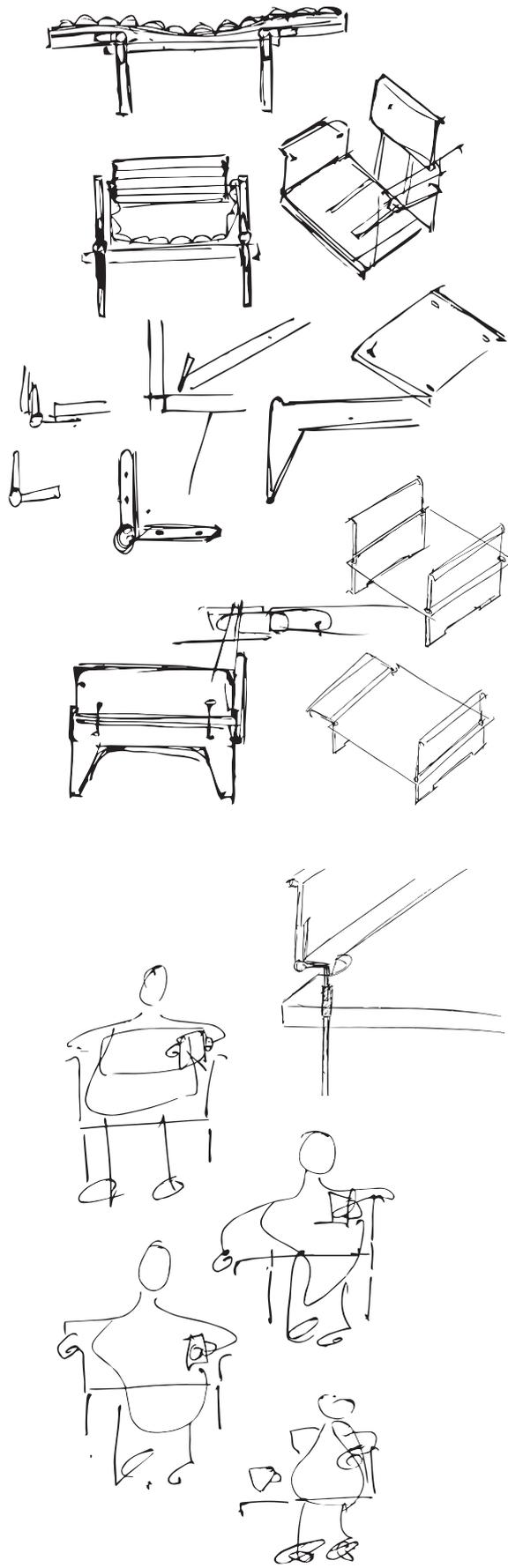


Fig. 42. Bocetos preliminares 2.
Elaboración propia.

Tras fijar algunas especificaciones del diseño, entre ellas que se pudiese desplegar la superficie de apoyo con un único gesto (Fig. 43), se comienza a plantear qué diferentes mecanismos permiten la solución a esta característica.

Partiendo de la base de algunas formas simples del asiento ya bocetadas, se concluye que debe ser un mecanismo que al menos tenga dos posiciones fijas, 0 y 90 grados para uno de los brazos del asiento y así permitir la superficie auxiliar de apoyo; y otras dos posiciones fijas, 0 y 30 grados para el otro brazo, permitiendo su inclinación ligera y, con ello, aumentar el número de posturas posibles en el mismo asiento.

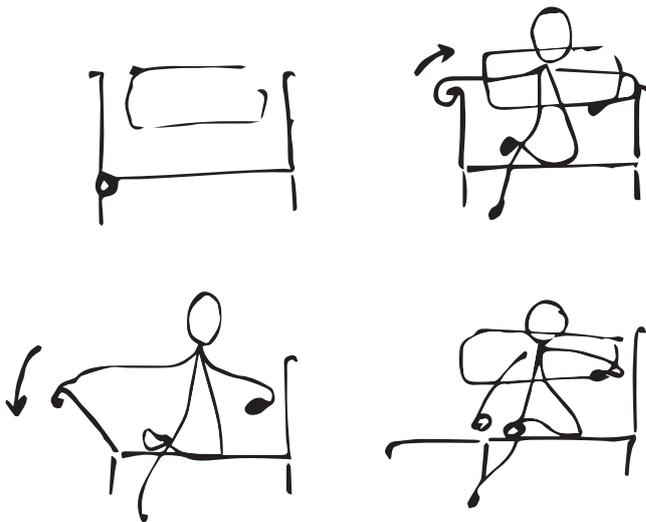


Fig. 43. Gesto.
Elaboración propia.

Una de las piezas que resuelve este mecanismo y que es comúnmente utilizada en la estructura de los sofás es la bisagra de bloqueo con trinquete, también conocidas como resorte compás con retorno automático (Fig. 44). Existen muchas variedades de estas bisagras; resorte compás remachado, resorte compás con casquillo, etc.

Estas piezas suelen estar ocultas ya que la estructura de un sofá casi siempre tiene un tapizado de acabado. Para este diseño se propone que sean visibles, que formen parte de la forma del asiento y que se integren con el resto de la estructura que lo compone. Además, de esta forma, las partes y el mecanismo son muy visibles y permiten entender cómo funciona el asiento de manera intuitiva.

Un ejemplo similar a este son los productos diseñados por Tiptoe (Fig. 45), se caracterizan por las patas de sus muebles llamadas Floyd Legs. En estas patas, el mecanismo de su funcionamiento es totalmente visible y no por ello, el mueble pierde el sentido o la estética.

Además, lo convierte en un producto fácilmente desmontable, reparable y reciclable.



Fig. 44. Bisagra.
<https://verduonlinestore.com/>.



Fig. 45. Patas Tiptoe para mesas.
<https://www.tiptoe.fr/en/>.

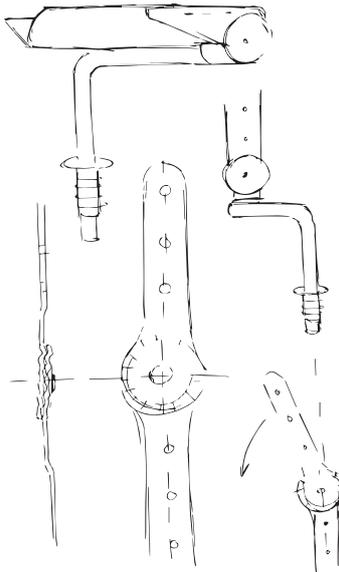


Fig. 46. Bocetos mecanismo.
Elaboración propia.

Después de conocer distintos mecanismos de bisagra (Fig. 46), se bocetaron posibles montajes (Fig. 47) que plantean diferentes posibilidades para integrarlo en la estructura del asiento.

A continuación, se elige una forma base de la que previamente se habían realizado unas maquetas simples (Fig. 49) para observar la forma, y se continua bocetando. En la Fig. 48 se aprecia que, a partir de una forma simple, pueden modificarse pequeñas características como la curvatura del asiento, la geometría del respaldo, el tipo de patas, etc. y poco a poco definir la forma final.

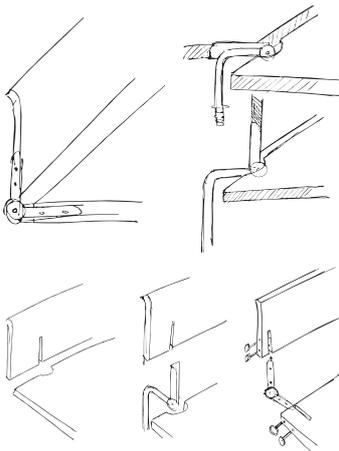


Fig. 47. Bocetos montaje.
Elaboración propia.

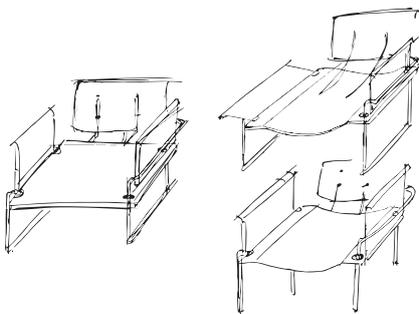


Fig. 48. Bocetos forma base.
Elaboración propia.



Fig. 49. Maquetas formas base.
Elaboración propia.



Fig. 50. Ejemplo asiento acolchado 1.
<https://www.megosu.com/>.

La sencillez es un valor importante en este producto. Este sigue una estética de formas muy sencillas y poco ergonómicas, en las que la ergonomía se resuelve con piezas adicionales, cojines o elementos mullidos colocados sobre la estructura base.

En las figuras de la izquierda pueden observarse algunos ejemplos de mobiliario con estos elementos mullidos.



Fig. 51. Ejemplo asiento acolchado 2.
<https://www.megosu.com/>.

Desarrollo prototipo

Partiendo de las formas simples que se observaron en los bocetos y las maquetas, se buscaron diferentes soluciones con distintos materiales.

Se comienza desarrollando un prototipo preliminar digital donde la madera es el material principal, pero muchas uniones quedan sin resolver. Se busca un diseño que sea fácilmente desmontable y cuyas partes se separen sin problema, y en este caso, la madera no es la solución más viable. Por ello, se elige el aluminio como posible material. Las planchas de aluminio son comúnmente utilizadas en mobiliario ya que presentan muchas ventajas, entre ellas, la ductilidad. El plegado de la chapa de aluminio caracteriza el siguiente diseño que se propone.

Tras la elección del material y de las bisagras, se comienza a modelar en 3D con Inventor Professional.

En primer lugar, se modela una base (patas y asiento) formada por distintas piezas de aluminio plegado.

En segundo lugar, se modelan los reposabrazos para integrarlos a la base con las bisagras. En la Fig. 53 se observan algunas de las posiciones que pueden fijarse gracias a las bisagras comerciales utilizadas.

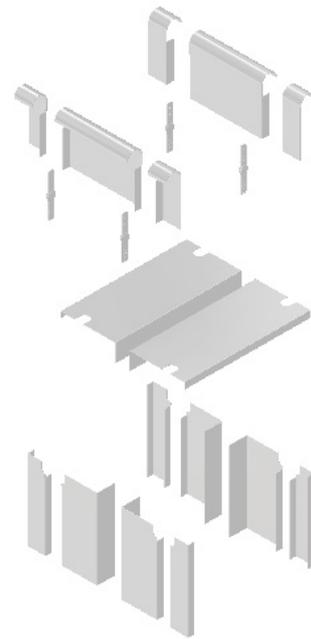


Fig. 52. Explosionado estructura base con reposabrazados.
Elaboración propia.

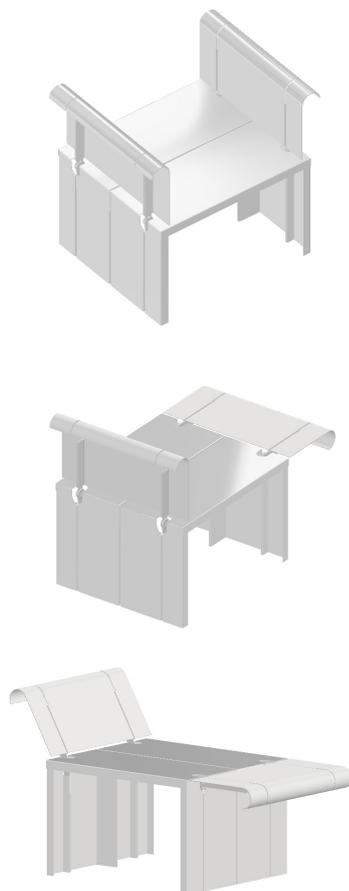
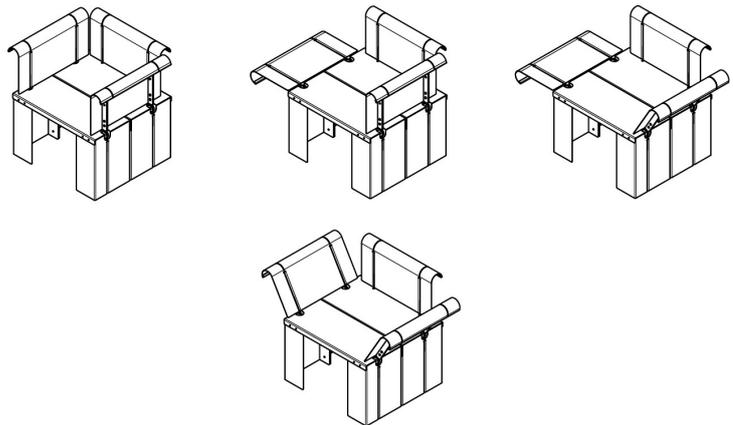


Fig. 53. Estructura base con reposabrazados.
Elaboración propia.

Por último, con las mismas piezas que se diseñan los reposabrazos, se modela el respaldo principal del asiento. Este se une a la base de la misma forma que los reposabrazos, pero con unas pletinas mecanizadas a medida en vez de con bisagras. Para esta unión es necesario realizar dos muescas en la parte trasera del asiento.

Todas las piezas van unidas entre sí con elementos normalizados. Este aspecto se explica detalladamente en el apartado de montaje.

A continuación, se observa el prototipo final de la estructura que compone el diseño de este asiento.



*Fig. 54. Prototipo final.
Elaboración propia.*

5.4. PARTES DEL PRODUCTO FINAL

El producto final está formado por 19 piezas principales fabricadas por conformación de chapa, 4 bisagras de trinquete con retorno y 2 pletinas de unión. Las bisagras y las pletinas unen los reposabrazos y el respaldo con la estructura base, y todas las piezas se unen entre sí mediante elementos normalizados.

Piezas principales

La estructura base la forman los asientos y las patas. Y el respaldo principal y los reposabrazos están formados por las mismas 3 piezas, que se unen entre sí mediante las bisagras o las pletinas.

Pieza principal	Unidades
Asiento delantero	1
Asiento trasero	1
Pata central 1	2
Pata central 2	2
Pata delantera izquierda	1
Pata trasera izquierda	1
Pata delantera derecha	1
Pata trasera derecha	1
Pieza izquierda respaldo	3
Pieza derecha respaldo	3
Pieza central respaldo	3
Total piezas principales	19

Tabla 1. Piezas principales conjunto.
Elaboración propia.

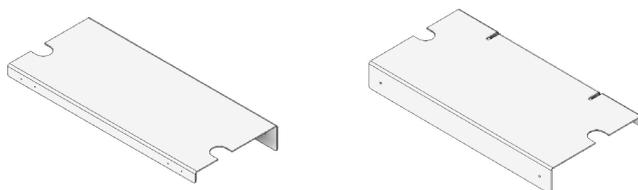
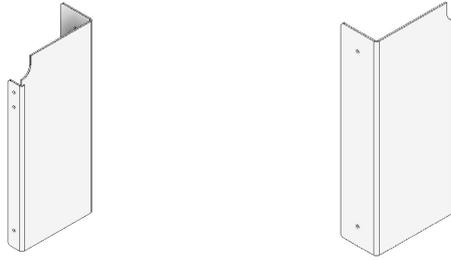
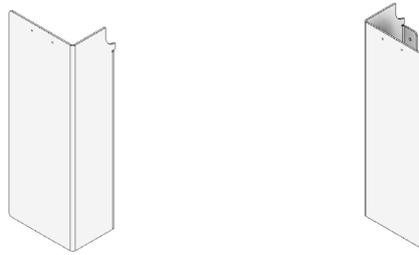


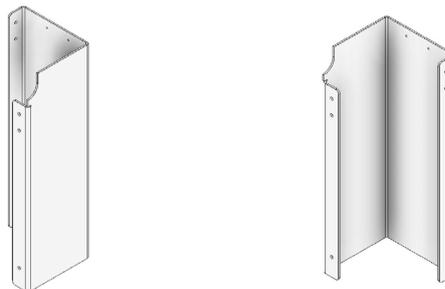
Fig. 55. Asiento 1 y 2.
Elaboración propia.



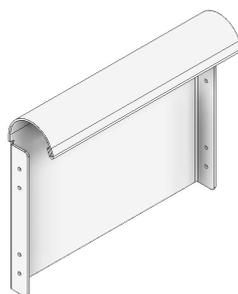
*Fig. 56. Pata central 1 y 2.
Elaboración propia.*



*Fig. 57. Pata delantera derecha e izquierda.
Elaboración propia.*



*Fig. 58. Pata trasera derecha e izquierda.
Elaboración propia.*



*Fig. 59. Pieza central respaldo.
Elaboración propia.*



*Fig. 60. Pieza derecha e izquierda respaldo.
Elaboración propia.*

Bisagras

Las bisagras de trinquete utilizadas en el conjunto son juegos de resorte compás con retorno automático.

Estos juegos de bisagras unen los reposabrazos con la estructura base.

Bisagras	Unidades
Resorte compás con retorno automático 90-180	2
Resorte compás con retorno automático 180-210	2
Total bisagras	4

Tabla 2. Bisagras conjunto.
Elaboración propia.

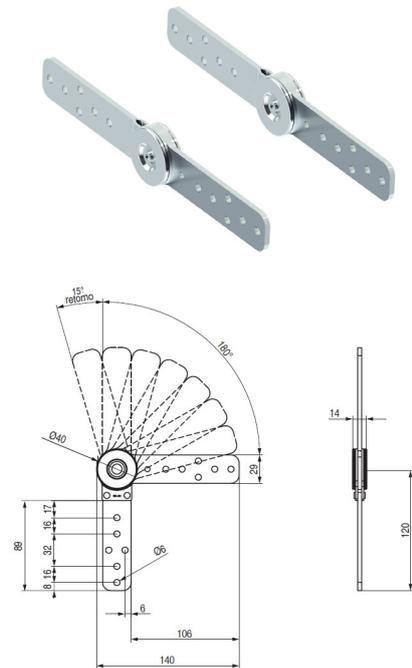


Fig. 61. Juego de resorte compás automático.
Movimiento 90°-180° + retorno 15°.
<https://verduonlinestore.com/>.

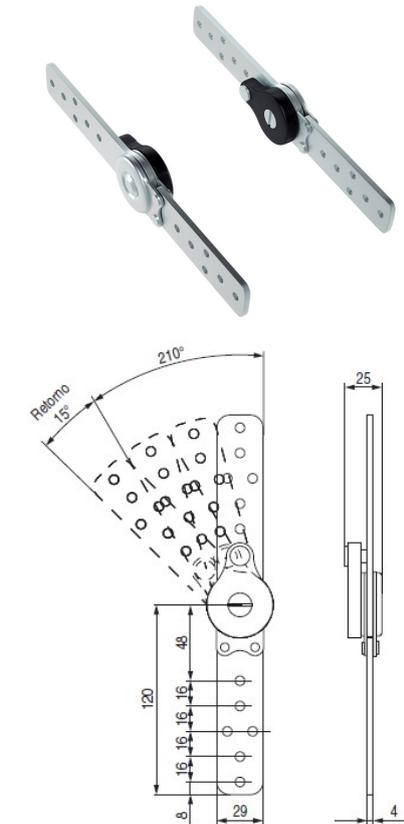


Fig. 62. Juego de resorte compás automático.
Movimiento 180°-210° + retorno 15°.
<https://verduonlinestore.com/>.



Fig. 63. Juego de pletinas.
Elaboración propia.

Pletinas

Este par de pletinas encargadas a medida unen el respaldo principal con la estructura base.

Pletinas	Unidades
Pletina a medida	2
Total pletinas	2

Tabla 3. Pletinas conjunto.
Elaboración propia.

Perfiles de goma

En caso de que el asiento se coloque directamente en contacto con el suelo y este pueda ser dañado, se colocarían en el canto inferior de la estructura unos perfiles de goma comerciales en forma de U y ligeramente de pinza apta para bordes de 3 a 5 mm, y por lo tanto apta para el espesor de la chapa conformada en la fabricación del asiento.

5.5. CONJUNTO

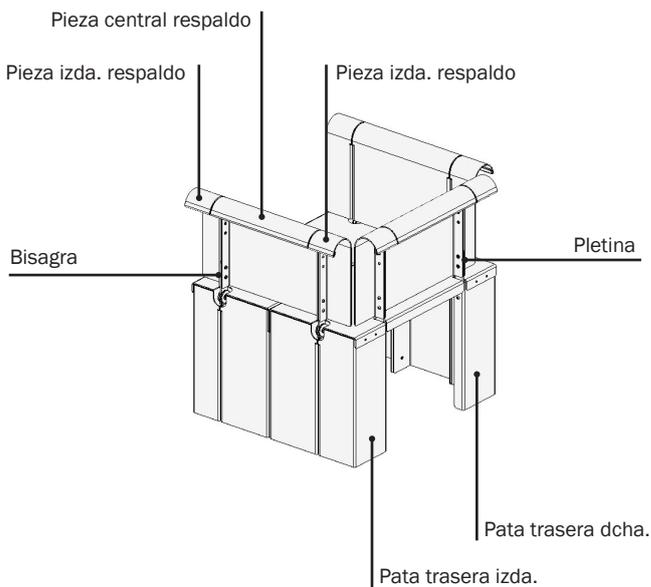
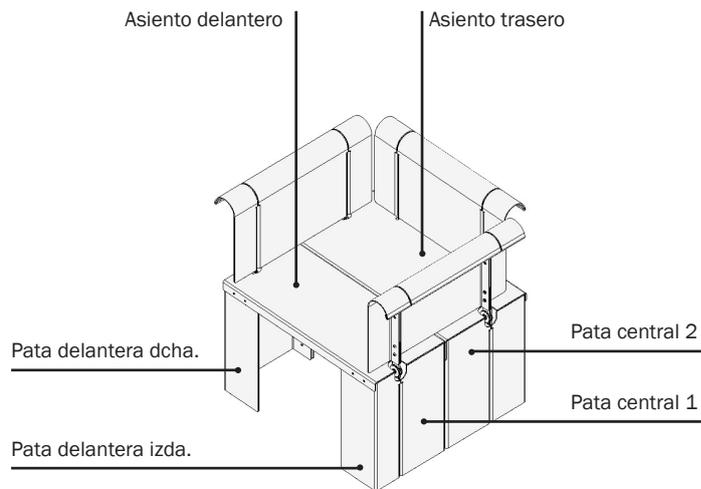


Fig. 64. Esquema partes del conjunto.
Elaboración propia.

5.6. DIMENSIONES CONJUNTO

Durante el proceso de diseño, se tuvo en cuenta que este sillón no fuese una pieza de mobiliario demasiado grande para que fuese más fácil integrarlo en un espacio sin necesidad de que este fuese muy amplio.

Dimensiones del asiento con los reposabrazos cerrados

Ancho: 660 mm
Altura: 735 mm
Profundidad: 660 mm

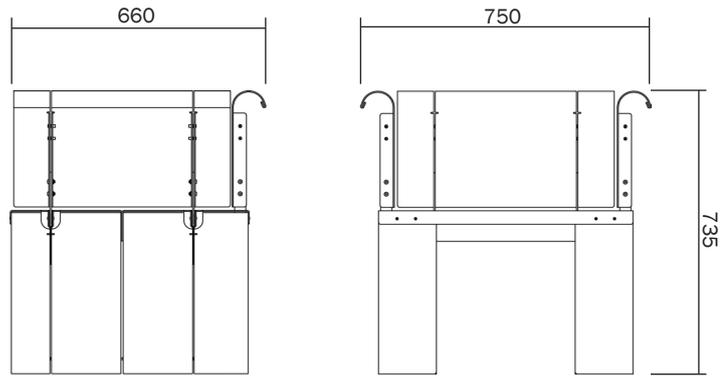


Fig. 65. Dimensiones conjunto cerrado.
Elaboración propia.

Dimensiones del asiento con los reposabrazos abiertos

En esta posición se alcanzan las dimensiones máximas del asiento. Únicamente varía el ancho.

Ancho: 1140 mm
 Altura: 735 mm
 Profundidad: 660 mm

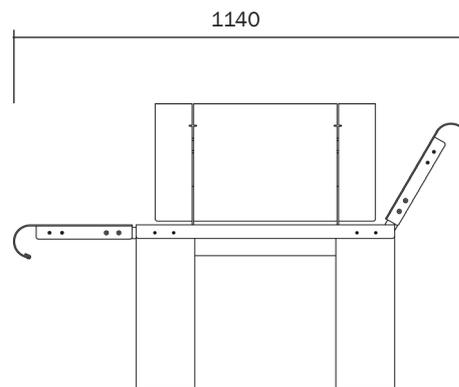


Fig. 66. Dimensiones conjunto abierto.
Elaboración propia.

5.7. SISTEMA DE UNIÓN Y MONTAJE

Todas las piezas del conjunto son desmontables excepto las piezas de asiento unidas a las patas delanteras y traseras mediante remaches ciegos. Por lo tanto, las patas delanteras con el asiento 1 forman una pieza conjunta, al igual que las patas traseras con el asiento 2. Ambas piezas conjuntas se unen entre sí con dos uniones tornillo-tuerca, y estas sí son desmontables. En esta misma unión, se montan las patas centrales (Fig. 69).

Las bisagras y las pletinas se unen a las piezas mediante uniones de tornillo-tuerca.

Por último, el resto de taladros de las piezas existen para generar uniones tornillo-tuerca remachable y así aumentar la estabilidad del conjunto.

En resumen, existen tres tipos de uniones: remache ciego, tornillo-tuerca, tornillo-tuerca remachable.

Montaje

- (1) Remache ciego
- (2) Tornillo - Tuerca
- (3) Tornillo - Tuerca remachable

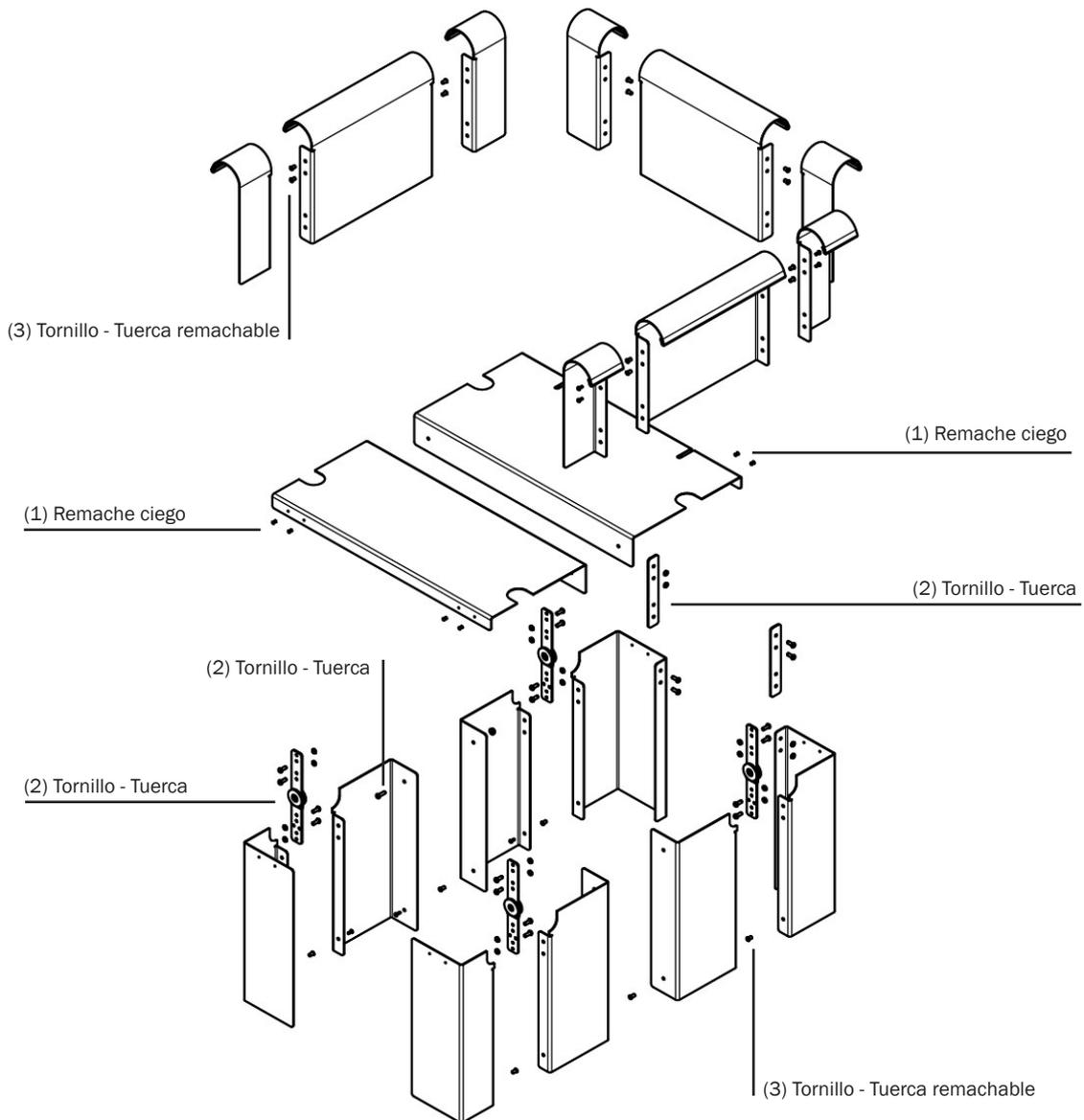


Fig. 67. Esquema montaje.
Elaboración propia.



*Fig. 68. Detalle uniones pletina y bisagra.
Elaboración propia.*



*Fig. 69. Detalle unión asientos - patas centrales.
Elaboración propia.*

5.8. MATERIALES

Sillón SUIZA está fabricado mediante conformación de chapa de aluminio.

El aluminio es una elección ideal para la fabricación de un asiento debido a su ligereza, resistencia y durabilidad. Su capacidad para soportar cargas sin deformarse, su resistencia a la corrosión y su maleabilidad permiten crear diseños versátiles y atractivos. Además, el aluminio es un material reciclable.

A continuación, se detallan estas características del aluminio para la fabricación de un asiento.

Ligereza

El aluminio es un metal ligero, por lo tanto, facilita el transporte y la colocación del asiento.

Resistencia

El aluminio es un material resistente. Puede soportar cargas significativas sin deformarse o romperse fácilmente. Esto garantiza que el asiento tenga una vida útil prolongada y pueda resistir el uso diario sin problemas.

Durabilidad

El aluminio es resistencia a la corrosión.

Versatilidad en el diseño

El aluminio es un material maleable que se puede moldear y dar forma fácilmente. Esto permite una gran flexibilidad en el diseño del asiento.

Sostenibilidad

El aluminio es un material reciclable, lo que lo convierte en una opción sostenible. Puede ser reciclado una y otra vez sin perder sus propiedades, lo que ayuda a reducir el impacto ambiental y fomenta la economía circular.

Rentabilidad

La durabilidad y resistencia a largo plazo del aluminio lo convierte en una opción rentable. No solo durará más tiempo, sino que también requerirá menos mantenimiento.

Estas características combinadas hacen que el aluminio sea un material comúnmente utilizado en la industria del mobiliario.

Para evitar aristas vivas en el material tras su corte, se realiza un redondeo de aristas en todas las piezas. Además, se realiza un reborde en los cantos de los reposabrazos y del respaldo para reforzar esa zona y para que el agarre del usuario al abrir y cerrar los reposabrazos sea más agradable al tacto.



Fig. 70. Chapas de aluminio.
<https://www.bronmetal.com/aluminio/chapa-de-aluminio/>

5.9. ANÁLISIS ERGONÓMICO

El producto final tiene diferentes posiciones. En este análisis, se determinan las condiciones ergonómicas para la posición principal del asiento, similar a la de una butaca. Por ello, en primer lugar, se modela el asiento siguiendo las medidas convencionales de una butaca comercial.

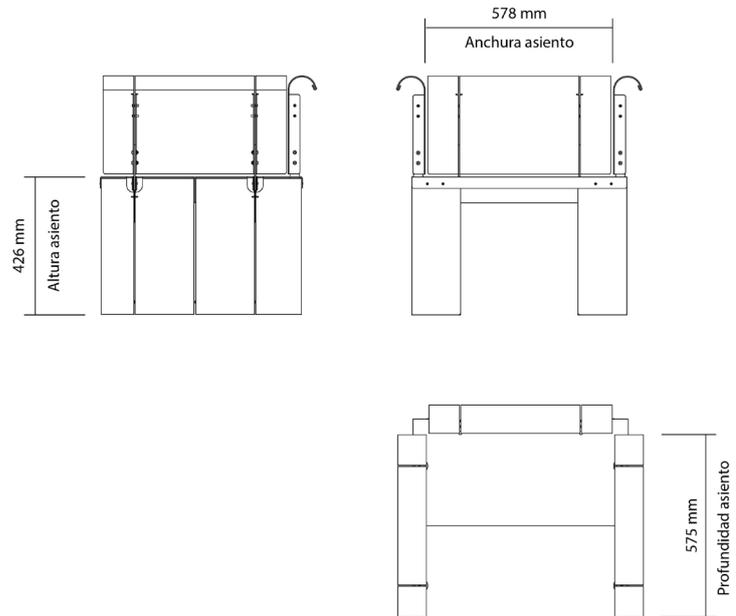


Fig. 71. Medidas producto.
Elaboración propia.

A continuación, se comprueba que estas medidas sean viables teniendo en cuenta los datos antropométricos necesarios para el diseño de un asiento, es decir, la anchura de caderas sentado, la altura del poplíteo y la profundidad del asiento. Las medidas que se muestran en la siguiente imagen corresponden con el valor medio de los datos antropométricos determinados de la población laboral española conjunta.

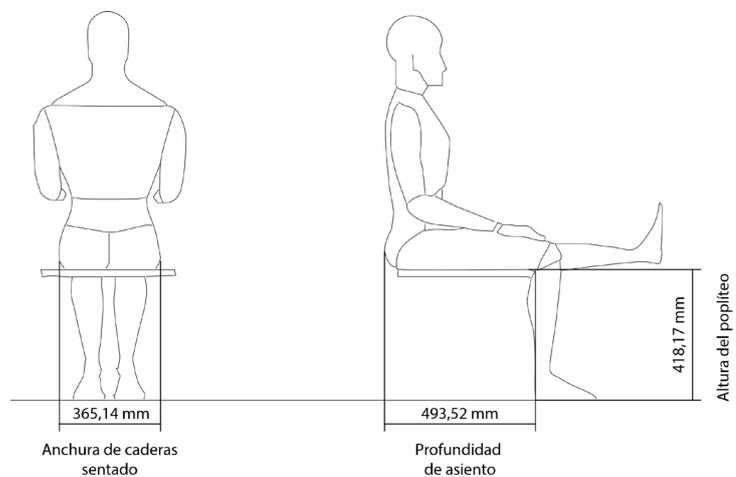


Fig. 72. Medidas antropométricas.
Elaboración propia.

Por otro lado, la profundidad y la anchura del asiento son aptos para un diseño ergonómico de extremos ya que ambas medidas, 575 y 578 mm, son mayores que los valores del percentil P 99 correspondientes a la profundidad del asiento y a la anchura de caderas sentado respectivamente, como puede observarse en la *Tabla 4*. Pero esto no es un inconveniente ya que con estas medidas hasta la persona más ancha puede sentarse.

Además, uno de los principales enfoques de este asiento es que permita cierta libertad de movimiento para que el usuario encuentre la mejor postura. Gracias a estas dimensiones que aportan mayor espacio a la hora de sentarse es posible subir las piernas al asiento, sentarse con las piernas cruzadas y mantener muchas más posturas, teniendo también en cuenta que el producto es adaptable.

Estas condiciones ergonómicas se cumplen también en el resto de las posiciones del producto.

Designación	Media	P 99
Medidas tomadas con el sujeto sentado (mm)		
Anchura de caderas, sentado	365,14	445
Altura del poplíteo	418,17	487
Medidas funcionales (mm)		
Profundidad de asiento	493,52	568

*Tabla 4. Datos antropométricos de la población española conjunta.
Elaboración propia.*

5.10. ANÁLISIS DE RESISTENCIA

Objetivo del análisis

El producto final está formado únicamente por distintas piezas de chapa plegada unidas mediante elementos normalizados, resortes compás y pletinas. Todas las piezas están fabricadas a partir de una chapa de aluminio de 3 mm de espesor. El aluminio es un metal blando y maleable. Por ello, es necesario este análisis, ya que es importante saber que el producto no se deforma permanentemente tras aplicar fuerzas sobre el mismo.

Una vez analizada la deformación del producto, se determina si es viable tanto la fabricación como el uso de este.

Materiales empleados

Las piezas del análisis deben tener asignado el material con sus propiedades específicas, en este caso, el aluminio.

El aluminio tiene una densidad de 2,7 kilogramos por metro cúbico y su módulo de Young tiene un valor de 70 GPa. Ambos datos se introducen en las propiedades mecánicas del material que se va a asignar a las piezas.

Para introducir los datos se realiza un cambio de unidades ya que el software determina dichas propiedades en unidades que no son del Sistema Internacional (Fig. 73).

$$2,7 \text{ kg/m}^3 = 0,098 \text{ lb/in}^3$$

$$7 \cdot 10^{10} \text{ N/m}^2 = 1,015 \cdot 10^7 \text{ psi}$$

A continuación, se crea un estudio de análisis con el que se simula el comportamiento del producto con las fuerzas aplicadas.

Descripción del análisis

Se han realizado dos análisis diferentes siguiendo condiciones indicadas en la norma *UNE-EN 1728:2013 Mobiliario. Asientos. Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia y la durabilidad*.

El ensayo que se ha utilizado en estos análisis es el de carga estática en el asiento y respaldo disponible en dicha norma.

El asiento analizado tiene formas y usos diferentes dependiendo de la posición de los reposabrazos. Por ello, se han realizado dos estudios.

Estudio 1. Reposabrazos cerrados

En primer lugar, se ha analizado el asiento con los reposabrazos cerrados. En esta posición, el usuario se sienta y se apoya en el respaldo.

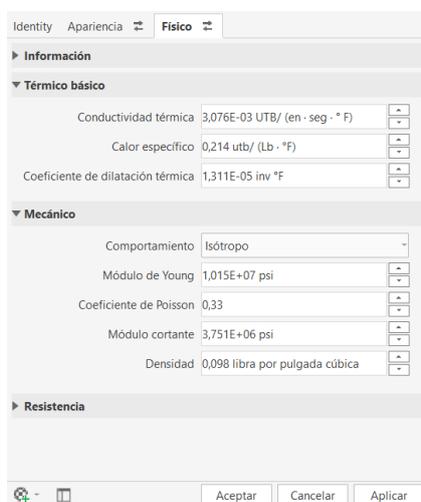


Fig. 73. Propiedades mecánicas. Elaboración propia.

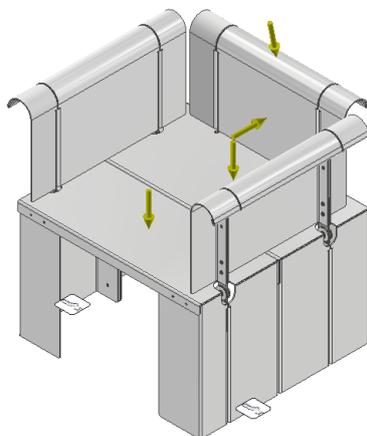


Fig. 74. Fuerzas Estudio 1. Elaboración propia.

Se debe asegurar que el material no sufre una deformación permanente durante su uso. Por ello, se ha supuesto una situación extrema en la que el usuario pesa aproximadamente 100 kg y ejerce una fuerza sobre el respaldo de 50 kg.

Para este análisis, además de la fuerza de gravedad, se han aplicado dos cargas, una sobre la superficie del asiento y otra sobre la superficie del respaldo (Fig. 74).

La primera carga corresponde al peso del usuario, por lo tanto, tiene un valor de 1000 N.

$$100 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ N/kg} \sim 1000 \text{ N}$$

La segunda carga corresponde a la fuerza aplicada sobre el respaldo, por lo tanto, tiene un valor de 500 N.

$$50 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ N/kg} \sim 500 \text{ N}$$

En las condiciones de contorno de la simulación, se ha colocado una restricción fija en la superficie que está en contacto con el suelo, de forma que solo permita desplazamiento en los ejes X e Y.

Una vez simulado el ensayo, se comprueba la convergencia. En este caso, la tasa de convergencia es 7,089%, es decir, los resultados son cercanos a la realidad, por lo tanto, son válidos (Fig. 75).

A continuación, se observan el valor mínimo del coeficiente de seguridad y el valor máximo de desplazamiento.

El coeficiente de seguridad mínimo donde la tensión es máxima es mayor que 1 (Fig. 76), es decir, el material no plastifica, luego el asiento no se deforma permanentemente. Además, el desplazamiento máximo tiene un valor de 1,4 mm, es un valor bajo que está dentro del comportamiento normal del material tras aplicarle una fuerza tan alta (Fig. 77).

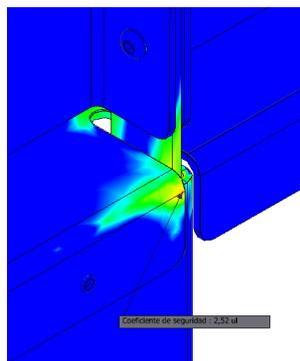


Fig. 76. Coeficiente de seguridad 1.
Elaboración propia.

Por último, se observa el desplazamiento máximo en la superficie del asiento ya que durante la etapa de diseño existía la posibilidad de que deformase demasiado al aplicar la carga. Pero este desplazamiento no llega a 1 mm, por consiguiente, no es necesario hacer cambios en el diseño del asiento (Fig. 78).

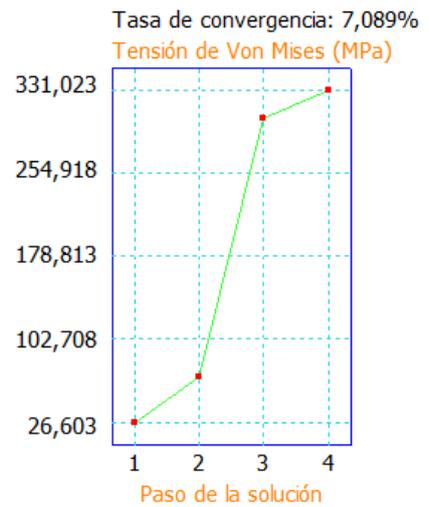


Fig. 75. Convergencia Estudio 1.
Elaboración propia.

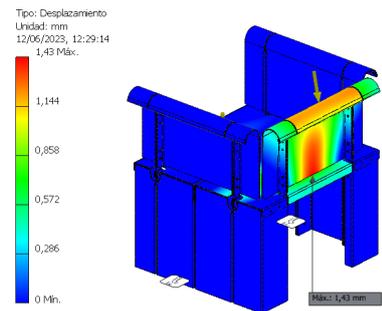


Fig. 77. Desplazamiento máximo 1.
Elaboración propia.

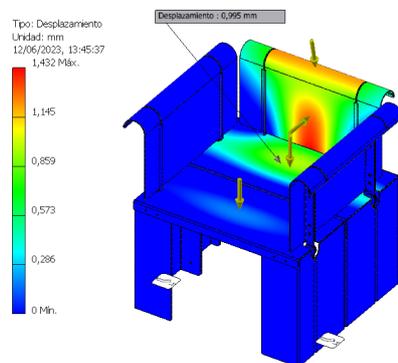


Fig. 78. Desplazamiento asiento 1.
Elaboración propia

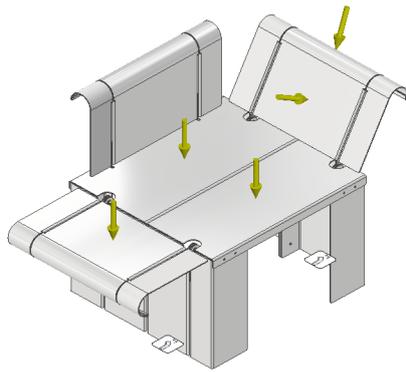


Fig. 79. Fuerzas Estudio 2.
Elaboración propia.

Estudio 2. Reposabrazos abiertos

En segundo lugar, se ha analizado el asiento con un reposabrazos abierto 90 grados y otro inclinado 30 grados. En esta posición, el usuario puede sentarse al igual que en el estudio 1 pudiendo apoyar cualquier objeto sobre el reposabrazos abierto, o bien pudiendo sentarse apoyado sobre el reposabrazos inclinado con las piernas o los pies sobre el reposabrazos abierto.

Igual que en el estudio 1, se debe asegurar que el material no sufre una deformación permanente durante su uso. Por ello, se ha supuesto una situación extrema en la que la persona sentada pesa aproximadamente 100 kg y ejerce una fuerza sobre el reposabrazos inclinado de 50 kg. Además, se ha aplicado una fuerza sobre el reposabrazos abierto, el cual adopta una función de mesa auxiliar o de reposapiés. En este caso, también se ha supuesto una situación extrema incluso irreal en la que se aplica una fuerza de 50 kg.

Para este análisis, además de la fuerza de gravedad, se han aplicado tres cargas, una sobre la superficie del asiento, otra sobre la superficie del reposabrazos inclinado, y una última sobre reposabrazos abierto (Fig. 79).

La primera carga corresponde al peso del usuario, por lo tanto, tiene un valor de 1000 N.

$$100 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ N/kg} \sim 1000 \text{ N}$$

La segunda carga corresponde a la fuerza aplicada sobre el reposabrazos inclinado, por lo tanto, tiene un valor de 500 N.

$$50 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ N/kg} \sim 500 \text{ N}$$

La tercera carga corresponde a la fuerza aplicada sobre el reposabrazos abierto, por lo tanto, tiene un valor de 500 N.

$$50 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ N/kg} \sim 500 \text{ N}$$

En las condiciones de contorno de la simulación, se ha colocado una restricción fija en la superficie que está en contacto con el suelo, de forma que solo permita desplazamiento en los ejes X e Y.

Una vez simulado el ensayo, se comprueba la convergencia. En este caso, la tasa de convergencia es 8,940%, es decir, los resultados son cercanos a la realidad, por lo tanto, son válidos (Fig. 80).

A continuación, se observan el valor mínimo del coeficiente de seguridad y el valor máximo de desplazamiento.

El coeficiente de seguridad mínimo donde la tensión es máxima es mayor que 1 (Fig. 81), es decir, el material no plastifica, luego el asiento no se deforma permanentemente. Además, el desplazamiento máximo tiene un valor de 2,8 mm, es un valor bajo que está dentro del comportamiento normal del material tras aplicarle una fuerza tan alta (Fig. 82).

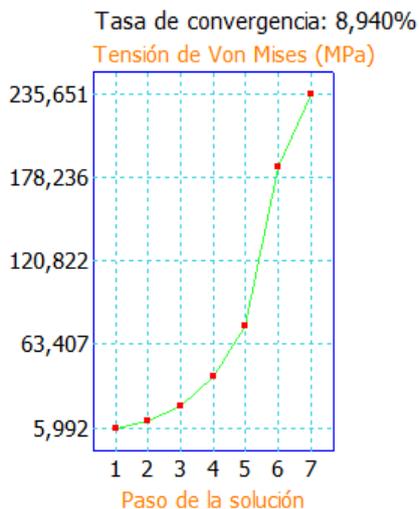


Fig. 80. Convergencia Estudio 2.
Elaboración propia.

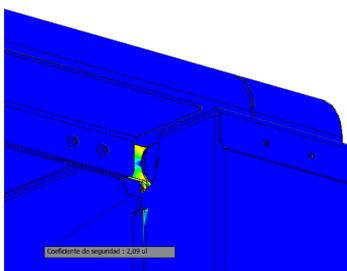


Fig. 81. Coeficiente de seguridad 2.
Elaboración propia.

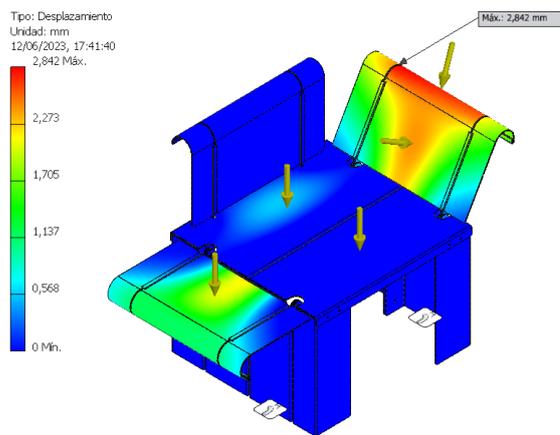


Fig. 82. Desplazamiento máximo 2.
Elaboración propia.

Por último, se observa el desplazamiento máximo en la superficie del asiento y en el reposabrazos abierto ya que durante la etapa de diseño existía la posibilidad de que fuesen zonas críticas. Pero este desplazamiento no llega a 3 mm, por consiguiente, no es necesario hacer cambios en el diseño (Fig. 83).

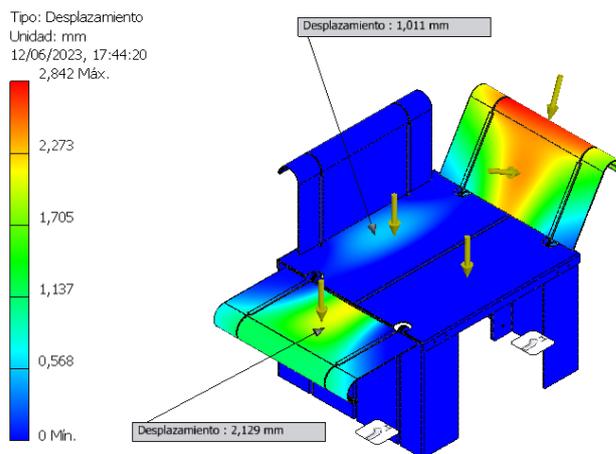


Fig. 83. Desplazamiento asiento 2.
Elaboración propia.

Posibilidad de vuelco

Sillón SUIZA pesa aproximadamente 15 kg. Este peso le proporciona una gran estabilidad siendo prácticamente imposible que el asiento vuelque mientras alguien está sentado, excepto si se hace un uso incorrecto o indebido de este.

6. FABRICACIÓN

6.1. PROCESO DE FABRICACIÓN POR CONFORMADO DE CHAPA METÁLICA

Todas las piezas principales del producto están fabricadas a partir de la conformación de una chapa. Se parte de una chapa de aluminio de 3 mm de espesor.

La fabricación en chapa metálica es el proceso de convertir chapas planas, normalmente de 0,15 mm a 10 mm de grosor, en piezas y estructuras de diversas formas. El material de partida para este proceso son chapas metálicas planas.

Para la fabricación de cada pieza del sillón SUIZA, en primer lugar, se corta la chapa de aluminio con dimensiones comerciales para obtener las dimensiones deseadas previas al conformado (cizallado). En segundo lugar, se taladra la chapa para realizar los agujeros determinados (taladrado). A continuación, se corta la chapa taladrada siguiendo el contorno determinado por cada pieza desplegada (corte por chorro de agua). Seguidamente, se redondean los cantos de cada pieza para evitar aristas vivas (redondeo de aristas). Por último, se pliega cada pieza con la dirección y el ángulo correspondiente (doblado y curvado) y se ha realizado un proceso de anodizado en cada una de ellas (recubrimiento).

En resumen, los procesos de fabricación que conforman las piezas son los siguientes:

1. Cizallado
2. Taladrado CNC
3. Corte por chorro de agua CNC
4. Redondeo de aristas
5. Doblado y curvado
6. Recubrimiento

Piezas conformadas

En total hay 11 piezas principales diferentes que se conforman a partir de 8 tipos distintos de chapa conformada previa a la fase de plegado (figuras izda.). En esta fase, dependiendo de la dirección de plegado, a partir de un mismo tipo de chapa conformada se obtienen dos piezas diferentes. Esto no ocurre con todas las piezas, solo con las que son simétricas, es decir, los siguientes pares:

- Pata delantera derecha / Pata delantera izquierda
- Pata trasera derecha / Pata trasera izquierda
- Pieza respaldo derecha / Pieza respaldo izquierda

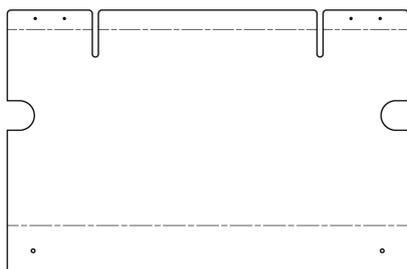


Fig. 84. Tipos chapa 1 y 2.
Elaboración propia.

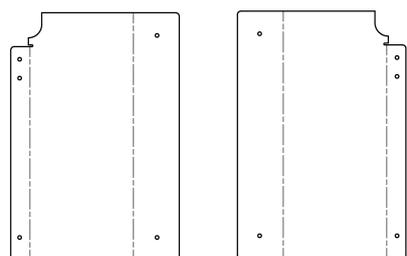


Fig. 85. Tipos chapa 3 y 4.
Elaboración propia.

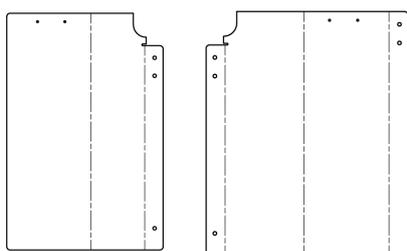


Fig. 86. Tipos chapa 5 y 6.
Elaboración propia.

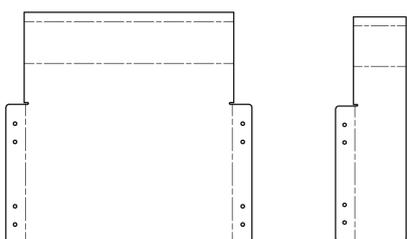


Fig. 87. Tipos chapa 7 y 8.
Elaboración propia.

Tipos de chapa conformada previa a la fase de plegado

Dimensiones máximas (mm)	Tipo de chapa	Pieza principal final	Unidades
660 x 394,57	1 (Fig. 84)	Asiento delantero	1
660 x 434,57	2 (Fig. 84)	Asiento trasero	1
420 x 284,57	3 (Fig. 85)	Pata central 1	2
420 x 284,57	4 (Fig. 85)	Pata central 2	2
420 x 274,57	5 (Fig. 86)	Pata delantera izquierda	1
		Pata trasera izquierda	1
420 x 344,36	6 (Fig. 86)	Pata delantera derecha	1
		Pata trasera derecha	1
406,5 x 125,79	7 (Fig. 87)	Pieza izquierda respaldo	3
		Pieza derecha respaldo	3
406,5 x 429,57	8 (Fig. 87)	Pieza central respaldo	3
		Unidades piezas principales	19

Tabla 5. Tipos chapa.
Elaboración propia.

A continuación, se explican los diferentes procesos de conformación en el orden que se realizan.

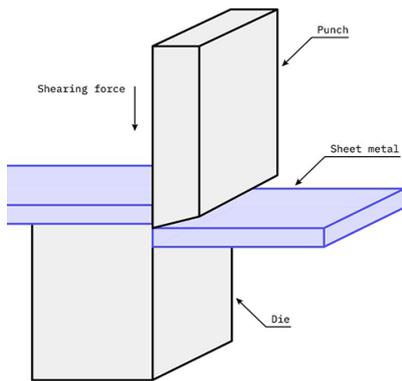


Fig. 88. Esquema proceso cizallado.
<https://www.adhmt.com/es/>.

6.1.1. Cizallado

Corte en línea recta que se realiza como etapa inicial para extraer las piezas iniciales de los formatos comerciales.

En este caso, se tienen en cuenta las dimensiones máximas de las piezas desplegadas (Tabla 5) y el margen que se tiene que dejar para realizar el corte por chorro de agua correctamente.

A partir de estas medidas, y teniendo en cuenta el material y el espesor, se ajustan las cizallas. Por último, se corta la chapa comercial de aluminio para obtener otras chapas con las medidas concretas que permiten realizar el resto de los procesos.

6.1.2. Taladrado CNC

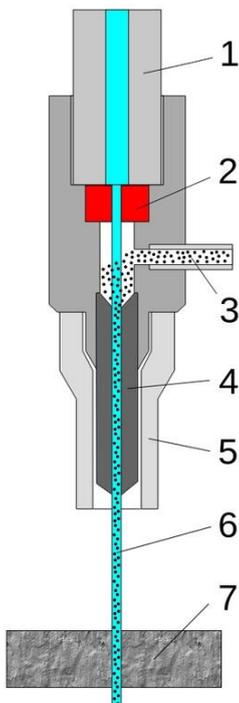
El taladrado CNC es una tecnología de mecanizado CNC que utiliza un ordenador con un archivo CAD precargado para ejecutar el proceso de taladrado de agujeros en una pieza. La fabricación es posible con metales y aleaciones (aluminio, acero, cobre y otros), y polímeros.

En este proceso, se realizan los agujeros en las chapas necesarios para la unión de las piezas que forman el producto. En este caso, se taladran agujeros de 3 y 6 mm.

6.1.3. Corte por chorro de agua CNC

En esta última fase de corte, se cortan las piezas obtenidas en la fase de taladrado para producir la forma deseada según el contorno de los tipos de chapa (Tabla 5).

En el corte por chorro de agua, se utiliza una boquilla para enfocar un chorro de agua a muy alta presión para cortar una pieza. Para cortar metales, se utiliza una mezcla de agua y sustancias granulares abrasivas (Fig. 89).



- (1) Conducto de agua a presión
- (2) Boquilla
- (3) Sustancias granulares abrasivas
- (4) Mezcla de agua y abrasivo
- (5) Cabezal
- (6) Chorro para el corte
- (7) Material a cortar

El proceso está guiado por un ordenador que sigue un modelo CAD precargado. La tecnología de corte por chorro de agua no altera la estructura del material como ocurre con el corte por láser o plasma debido al calor. Como resultado, las trayectorias de corte tienen bordes lisos y a menudo no requieren pulido. Además, este corte es el más preciso, con tolerancia de entre 0,05 mm y 0,1 mm.

Fig. 89. Esquema corte por chorro de agua CNC.
<https://www.ikkaro.com/>.

Las piezas cortadas por chorro de agua pueden someterse a un proceso posterior de recubrimiento y tratamiento térmico, entre otros.

Tanto en la industria de ingeniería y diseño como en la de mobiliario y arquitectura es muy común usar este proceso ya que estos ámbitos evolucionan constantemente, y actualmente se hace uso del aluminio para crear desde piezas de arte hasta infraestructuras, por ello es tan importante la precisión de este proceso.

Cuando el material de fabricación es un metal y, aún más el aluminio, es necesaria una correcta elección de la tecnología de corte porque con otras máquinas de corte este material puede ser fácilmente dañado y deformado. Por todo ello, se ha elegido corte por chorro de agua CNC.

6.1.4. Redondeo de aristas

Una vez cortada la pieza con la forma deseada, se redondean las aristas de esta.

El redondeo correcto y preciso de las aristas es cada vez más importante en la industria del metal por los siguientes motivos:

1. El producto es más manejable y seguro para trabajar, tanto los operarios como los usuarios finales no se dañarán las manos con los bordes afilados.
2. Las aristas afiladas provocan una mala adherencia de la pintura o el revestimiento, que puede desprenderse del canto y causar corrosión.

Existen herramientas manuales específicas como las amoladoras que permiten el redondeo de las aristas, pero la calidad depende de la persona que maneja la herramienta. Además, esta operación requiere mucha mano de obra y es costosa. Por ello, actualmente, existen varias máquinas especiales que aplican un radio constante a las piezas metálicas de una sola pasada. Por ejemplo, la desbarbadora F1200 de Q-Fin (Fig. 90), empresa especializada en máquinas líderes para el acabado de chapa.



Fig. 90. Desbarbadora F1200 de Q-Fin. <https://qfin-deburring.com/>.

6.1.5. Doblado y curvado

El doblado y curvado consiste en transformar una chapa plana en otra plegada o curva, con deformación pura, sin corte ni variación de espesor.

En esta operación se aplica una carga de flexión al material, que genera en él unas tensiones que superan el límite de fluencia, y le causan unas deformaciones permanentes (Fig. 91).

El flujo plástico del material se localiza en las líneas de pliegue sin provocar fracturas. Por este motivo las herramientas de la operación no deben tener aristas vivas, sino un radio de redondeo adecuado.

Todas las pestañas de las piezas son realizadas mediante doblado, mientras que la curvatura de los reposabrazos y el respaldo, se realizan mediante curvado. Para su realización se emplea una máquina plegadora o curvadora.

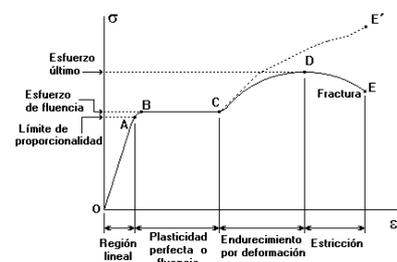


Fig. 91. Diagrama tensión-deformación. <https://www.researchgate.net/>.

Para garantizar un doblado y curvado sin problemas y evitar deformaciones no deseadas, se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

Radio de curvatura

El radio mínimo de curvatura debe ser igual al espesor de la chapa. En este caso, las pestañas de las piezas tienen un radio de curvatura de 3 mm.

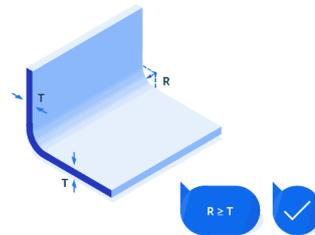


Fig. 92. Radio y orientación.
<https://xometry.eu/es/>.

Orientación

Todas las pestañas de una misma pieza se doblan en una misma dirección. Esto genera un ahorro de tiempo y dinero.

Desahogos

Cuando se realiza una curva cerca de un borde, el material puede desgarrarse a menos que se realice un deshago. La anchura de los cortes de deshago debe ser al menos igual al espesor del material y la longitud debe ser mayor que el radio de la curva.

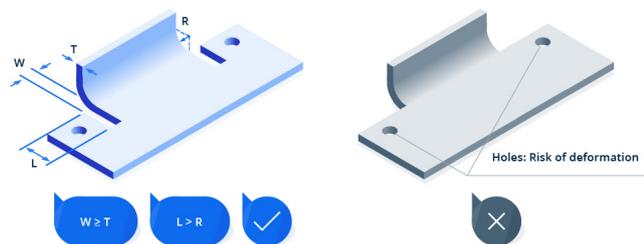


Fig. 93. Desahogos.
<https://xometry.eu/es/>.

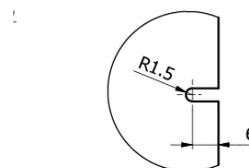


Fig. 94. Detalle deshago pieza.
Elaboración propia.

Holgura en agujeros

Los agujeros pueden deformarse si están demasiado cerca de una curva. La distancia entre el agujero y el borde de la pestaña (D) debe ser al menos 2,5 veces el espesor de la chapa. En este caso, esta distancia es 7,5 mm.

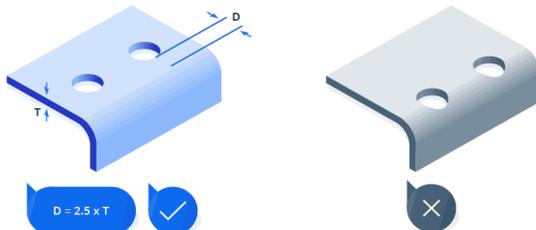


Fig. 95. Holgura en agujeros.
<https://xometry.eu/es/>.

Cálculos:

$$\begin{aligned} D &\geq 2,5 \cdot T \\ D &\geq 2,5 \cdot 3 \text{ mm} \\ D &\geq 7,5 \text{ mm} \end{aligned}$$

Reborde

Los rebordes de chapa suelen utilizarse para reforzar los bordes. Si el material es aluminio, se recomienda que el reborde sea abierto.

Para rebordes abiertos, el diámetro interior (D) debe ser al menos del mismo tamaño que el grosor de la chapa. La longitud de reborde desde el exterior de la curva (H) debe ser igual o superior a 4 veces el espesor de chapa. En este caso, esta longitud es 12 mm.

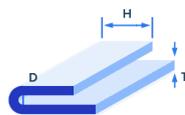


Fig. 96. Reborde.
<https://xometry.eu/es/>.

Cálculos:

$$\begin{aligned} D &= T = 3 \text{ mm} \\ H &\geq 4 \cdot T \\ H &\geq 4 \cdot 3 \text{ mm} \\ H &\geq 12 \text{ mm} \end{aligned}$$

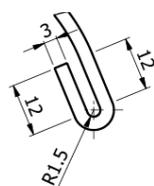


Fig. 97. Detalle reborde pieza.
Elaboración propia.

Muestras

La distancia entre la muesca y el pliegue (D) debe ser al menos 3 veces el espesor de la chapa más el radio de pliegue. En este caso, esta distancia es 12 mm.

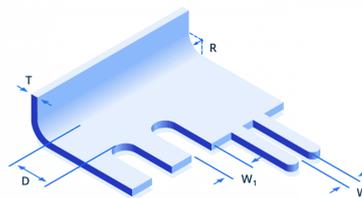


Fig. 98. Muestras.
<https://xometry.eu/es/>.

Cálculos:

$$D \geq 3 \cdot T + R$$

$$D \geq 3 \cdot 3 + 3$$

$$D \geq 12 \text{ mm}$$

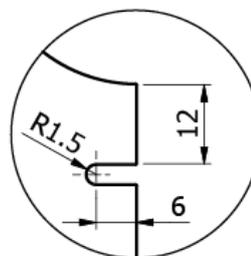


Fig. 99. Detalle distancia muesca.
Elaboración propia.



Fig. 100. Distintos acabados de anodizado.
<https://xometry.eu/es/>.

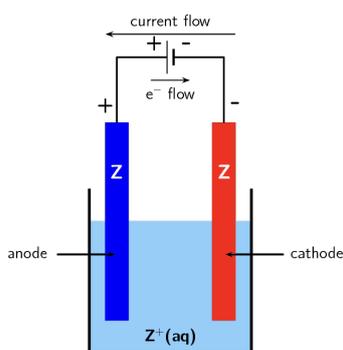


Fig. 101. Esquema proceso de anodizado.
<https://xometry.eu/es/>.

6.1.6. Recubrimiento

Por último, se realiza sobre todas las piezas principales un recubrimiento de anodizado sin color, es decir se conserva el color natural del aluminio.

En el anodizado, la aleación de aluminio se sumerge en un electrolito de ácido sulfúrico y se utiliza como ánodo. Cuando se coloca un cátodo (material inerte como el acero inoxidable, el níquel, el carbono, etc.) y se pasa la electricidad, el oxígeno fluye hacia el ánodo y reacciona formando un óxido anódico. Este óxido anódico contiene sobre todo óxido de aluminio, que protege contra la corrosión (Fig. 101).

El anodizado protege a las piezas de la corrosión, les confiere durabilidad y las hace no conductoras. Este recubrimiento es adecuado para el aluminio.

6.2. VENTAJAS DE LA FABRICACIÓN POR CONFORMADO DE CHAPA METÁLICA

Algunas de las ventajas de la fabricación por conformación de chapa son las siguientes.

Durabilidad

El proceso produce resultados muy duraderos tanto para la creación de prototipos como para el uso final.

Escalabilidad y rentabilidad

Tanto si necesitas una pieza única como una tirada de producción de miles de piezas, la fabricación de chapa metálica ofrece una solución rápida y rentable.

Rapidez

El uso de tecnologías CNC para la fabricación de chapa metálica hace que el proceso sea rápido y eficaz.

PERRISSIMO

Fig. 102. Logotipo PERRISSIMO.
Elaboración propia.

7. IDENTIDAD CORPORATIVA

La identidad corporativa bajo la que se presenta sillón SUIZA es la marca PERRISSIMO. A continuación, se explica el origen y creación de esta marca enfocada a un público joven.

7.1. PERRISSIMO

PERRISSIMO surge de la expresión coloquial “esto está perrísimo”, refiriéndose a que algo está muy bien hecho y que, en consecuencia, “mola o es muy chulo”. La realidad es que no existe un significado concreto para la palabra “perrísimo”, sino que cada persona interpreta dicha expresión de una forma u otra según el contexto.

¿Y si no hay contexto? ¿Qué connotación tiene la palabra? El origen de PERRISSIMO surge de la idea de crear una marca que albergue objetos diseñados para jóvenes a partir de sus necesidades siguiendo las tendencias estéticas actuales.

Para comprobar que PERRISSIMO es un nombre correcto para la marca que se quiere desarrollar, se ha preguntado a varios jóvenes qué es para ellos que algo está perrísimo, sin un contexto previo.

Todas las respuestas han tenido una connotación positiva; algo que mola mucho, que está muy guay, que es muy chulo... destacando las siguientes respuestas de tres de los jóvenes;

“Algo que está perrísimo es algo que está guapísimo, tiene como esa connotación de ser algo muy guay, que mola, pero llevado al extremo.”
(Anónimo, 2023)

“Es un adjetivo que para mí significa que está super guay, que tiene estilo. También diría que es de carácter urbano o juvenil.”
(Anónimo, 2023)

“Algo que mola mucho, que está muy bien. Considero que puede encajar con mi forma de ser o personalidad.”
(Anónimo, 2023)

Tras recibir estas respuestas, se concluye que PERRISSIMO puede ser una marca enfocada al diseño de objetos actual y a un público joven pudiendo interesar también a personas de diferentes edades, por los siguientes motivos.

Originalidad y diferenciación

PERRISSIMO es un nombre único y poco convencional. Es posible que destaque frente a la competencia y genere un impacto memorable en los jóvenes.

Versatilidad y adaptabilidad

PERRISSIMO es un nombre versátil que se presta para diferentes enfoques de diseño. Puede ser utilizado para desarrollar una identidad de marca desenfadada o proyectos más formales. La flexibilidad del nombre permite adaptarlo según las necesidades y preferencias de los clientes.

7.2. Sillón SUIZA

Sillón SUIZA se presenta bajo la marca PERRISSIMO porque ofrece una propuesta moderna, innovadora y funcional que atrae a los jóvenes en busca de diseños poco convencionales y experiencias de usuario.

Tipografía

Sillón SUIZA dispone de dos tipografías para contenido gráfico. Emelind Regular para los títulos en carteles o documentación gráfica, y Helvética LT Std Roman/Oblique/Bold para los cuerpos de texto en carteles o documentación gráfica.

Emelind Regular

Helvética LT Std Roman

Helvética LT Std Oblique

Helvética LT Std Bold

*Fig. 103. Tipografías textos.
Elaboración propia.*

Sillón SUIZA. Títulos

Sillón SUIZA

SILLÓN SUIZA

*Fig. 104. Títulos una línea (en español).
Elaboración propia.*

SUIZA Armchair

SUIZA ARMCHAIR

*Fig. 105. Títulos una línea (en inglés).
Elaboración propia.*

**SILLÓN
SUIZA**

**SUIZA
ARMCHAIR**

*Fig. 106. Títulos dos líneas.
Elaboración propia.*

Colores corporativos para textos y logotipos



8. DOSIER GRÁFICO

A continuación, se muestra el contenido gráfico del proyecto: renders y carteles.



*Fig. 107. Sillón SUIZA 1.1. Fondo blanco.
Elaboración propia.*



*Fig. 108. Sillón SUIZA 1.1 con persona. Fondo blanco.
Elaboración propia.*



*Fig. 109. Sillón SUIZA 2.1. Fondo blanco.
Elaboración propia.*



*Fig. 110. Sillón SUIZA 2.2. Fondo blanco.
Elaboración propia.*



*Fig. 111. Sillón SUIZA 3.2. Fondo blanco.
Elaboración propia.*



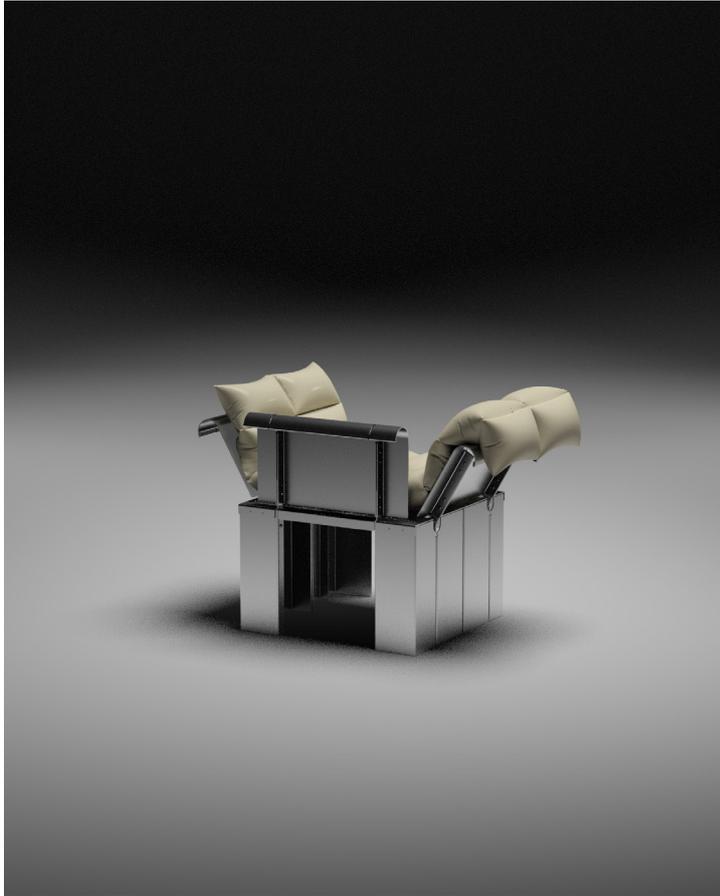
*Fig. 112. Sillón SUIZA 4.1. con taza. Fondo blanco.
Elaboración propia.*



*Fig. 113. Sillón SUIZA 2.2. Vista delantera.
Fondo degradado.
Elaboración propia.*



*Fig. 114. Sillón SUIZA 2.2. Vista trasera.
Fondo degradado.
Elaboración propia.*



*Fig. 115. Sillón SUIZA 2.2. Fondo degradado.
Elaboración propia.*



*Fig. 116. Sillón SUIZA 3.2. Vista lateral. Fondo degradado.
Elaboración propia.*



*Fig. 117. Sillón SUIZA 3.2. Vista delantera.
Fondo degradado.
Elaboración propia.*



*Fig. 118. Sillón SUIZA 3.2. Vista trasera.
Fondo degradado.
Elaboración propia.*



*Fig. 119. Sillón SUIZA 4.2. con taza. Fondo degradado.
Elaboración propia.*



*Fig. 120. Sillón SUIZA 4.2. con taza. Vista trasera. Fondo degradado.
Elaboración propia.*

SUIZA Armchair



Design of an adaptable seat.

2023

Celia Cuatro

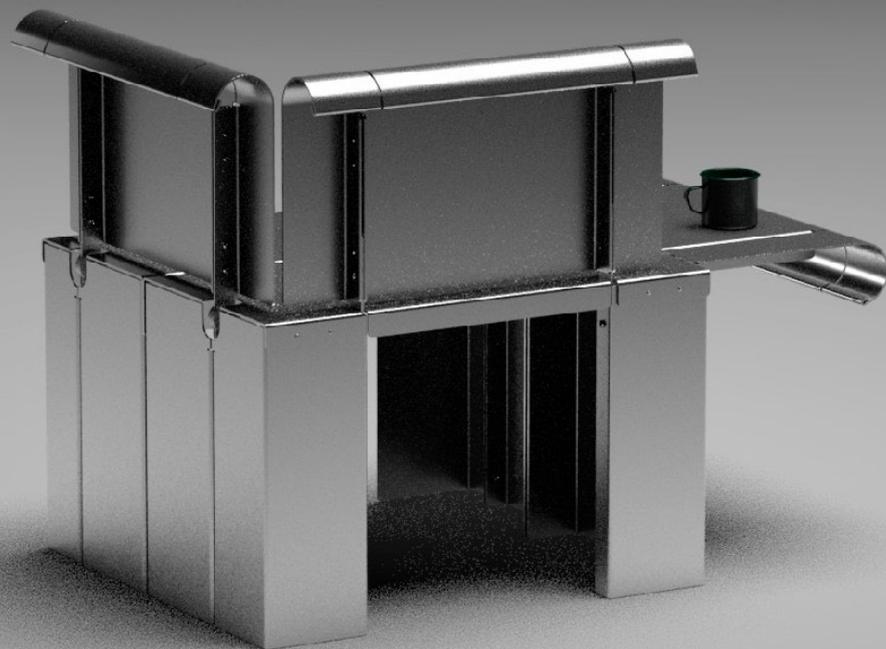
PERRISSIMO

Sillón SUIZA

Diseño de un asiento adaptable.



SUIZA Armchair



Design of an adaptable seat.

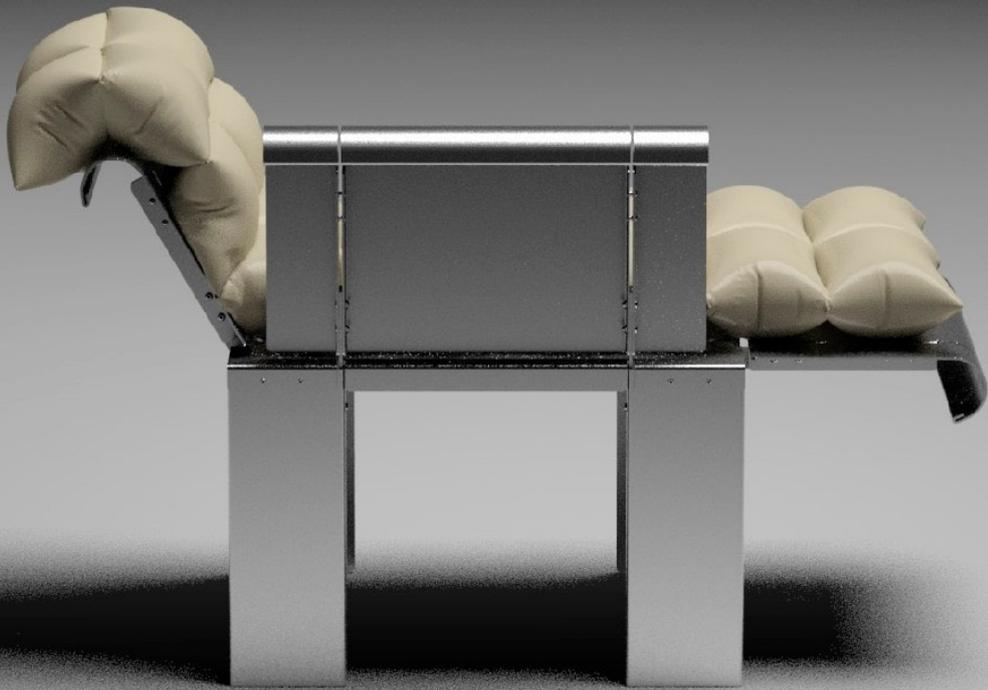
2023

Celia Cuatro

PERRISSIMO

Sillón SUIZA

Diseño de un asiento adaptable.



CONCLUSIONES LÍNEAS FUTURAS

CONCLUSIONES

El diseño de un asiento adaptable según las formas de sentarse de las personas es el principal objetivo de este proyecto. Esta idea surge a partir de crear un diseño que se aleje de los asientos convencionales, con el fin de proponer un diseño innovador pero que sea posible fabricarlo industrialmente.

En primer lugar, se observó como las personas interactuaban con diferentes asientos en distintas situaciones llegando a la conclusión de que, después de un tiempo manteniendo la misma postura sentada, cambiaban su posición buscando estar más cómodas.

Paralelamente, se investigó sobre mobiliarios ya existentes o íconos del diseño de hace décadas que estuviesen directamente relacionados con la experiencia del usuario y, por tanto, que su funcionalidad dependiese de cómo el individuo se comportaba con el objeto.

Tras esta investigación, se concluyó que existen pocos asientos actuales no convencionales en el mercado. La mayoría de los diseños están en plataformas de internet donde los diseñadores muestran su prototipo digital o físico, pero en muy pocos casos existe la comercialización de ese producto. Con esta última reflexión, se concluye lo siguiente.

El diseño de mobiliario no convencional enfrenta desafíos significativos en términos de producción a gran escala y éxito comercial. Las grandes empresas tienden a enfocarse en la venta de mobiliario convencional, dejando poco espacio para la promoción y comercialización de diseños innovadores.

Las empresas que se centran en mobiliario no convencional suelen ser marcas de lujo, lo que implica que sus productos tengan costes elevados, o pequeños estudios que carecen de una cadena de producción establecida, y esto limita su capacidad para fabricar pudiendo crear únicamente prototipos costosos, lo que también dificulta su venta. Ambos casos son prácticamente inaccesibles para la mayoría de los jóvenes.

Además, muchos diseños de productos viables económica e industrialmente no logran traspasar la pantalla del ordenador y, por tanto, nunca son producidos y es imposible comercializarlos. Esta falta de oportunidades afecta especialmente a los jóvenes diseñadores emergentes, ya que se enfrentan constantemente a barreras tanto en la producción como en la venta de sus diseños.

Por estos motivos, es importante fomentar espacios que apoyen y den oportunidades reales a los diseñadores emergentes, facilitando la producción y comercialización de diseños de producto innovadores accesibles a un público más amplio.

LÍNEAS FUTURAS

El diseño del sillón SUIZA consta de un desarrollo largo y cuidadoso. Pero hay algunos aspectos en los que se puede seguir trabajando.

Aplicación de otros recubrimientos

El recubrimiento con polvo. Partículas finas de resina y pigmento se adhieren al metal para dar color, junto con otros aditivos que cumplen funciones específicas tales como brillo y dureza. Este acabado aporta variedad de colores a la pieza y tiene un aspecto menos metálico que el recubrimiento de anodizado. Esta opción puede ser interesante para conseguir aspectos diferentes en la superficie del producto, ya que según en qué espacio esté colocado puede ser más atractivo un acabado u otro.

Desarrollo de elementos mullidos específicos para el producto

Estos elementos aportan comodidad al asiento, pero no se ha diseñado uno concreto para esta pieza. A la hora de comercializar el producto, sería importante desarrollarlos. Además, el propio montaje de la estructura crea unas ranuras entre sus piezas donde podrían engancharse dichos elementos mullidos.

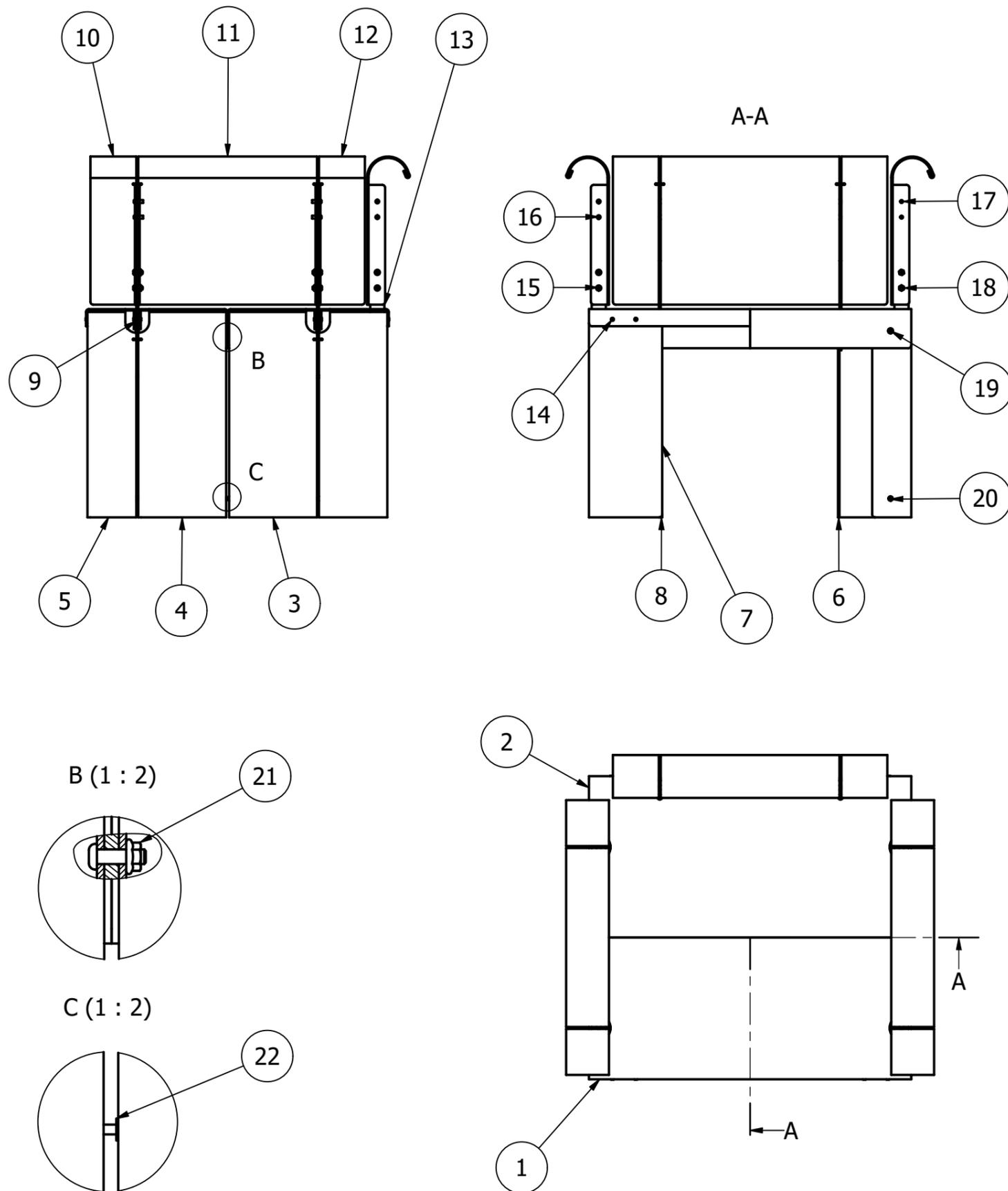
Creación de objetos con la misma línea de diseño

PERRISSIMO es una propuesta de marca que se ha creado durante el desarrollo de este proyecto y que busca albergar más diseños innovadores, no solo el sillón SUIZA. Esta propuesta puede ser una oportunidad para diseñar más productos que transmitan el mensaje de la marca y recopilarlos en esta identidad.

La marca PERRISSIMO busca explorar y diseñar una variedad de productos que compartan la misma línea de diseño distintiva en el mercado. Al recopilar estos diseños en una identidad, se fortalece el mensaje de la marca y se crea una experiencia de marca más completa para los consumidores.

En resumen, la creación de la marca PERRISSIMO ofrece una oportunidad para seguir trabajando en el proyecto de sillón SUIZA y para diseñar más productos innovadores y albergarlos bajo una identidad de marca coherente.

PLANOS

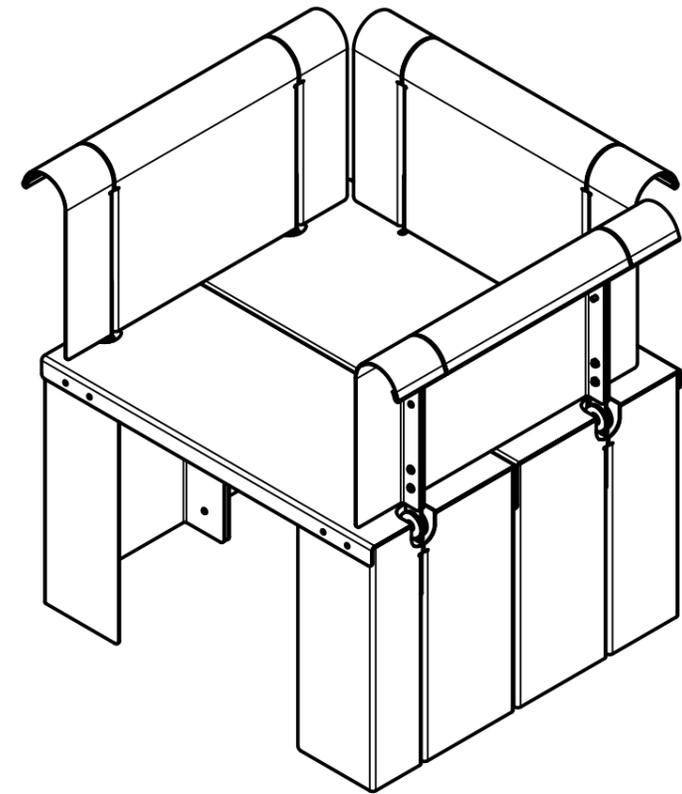
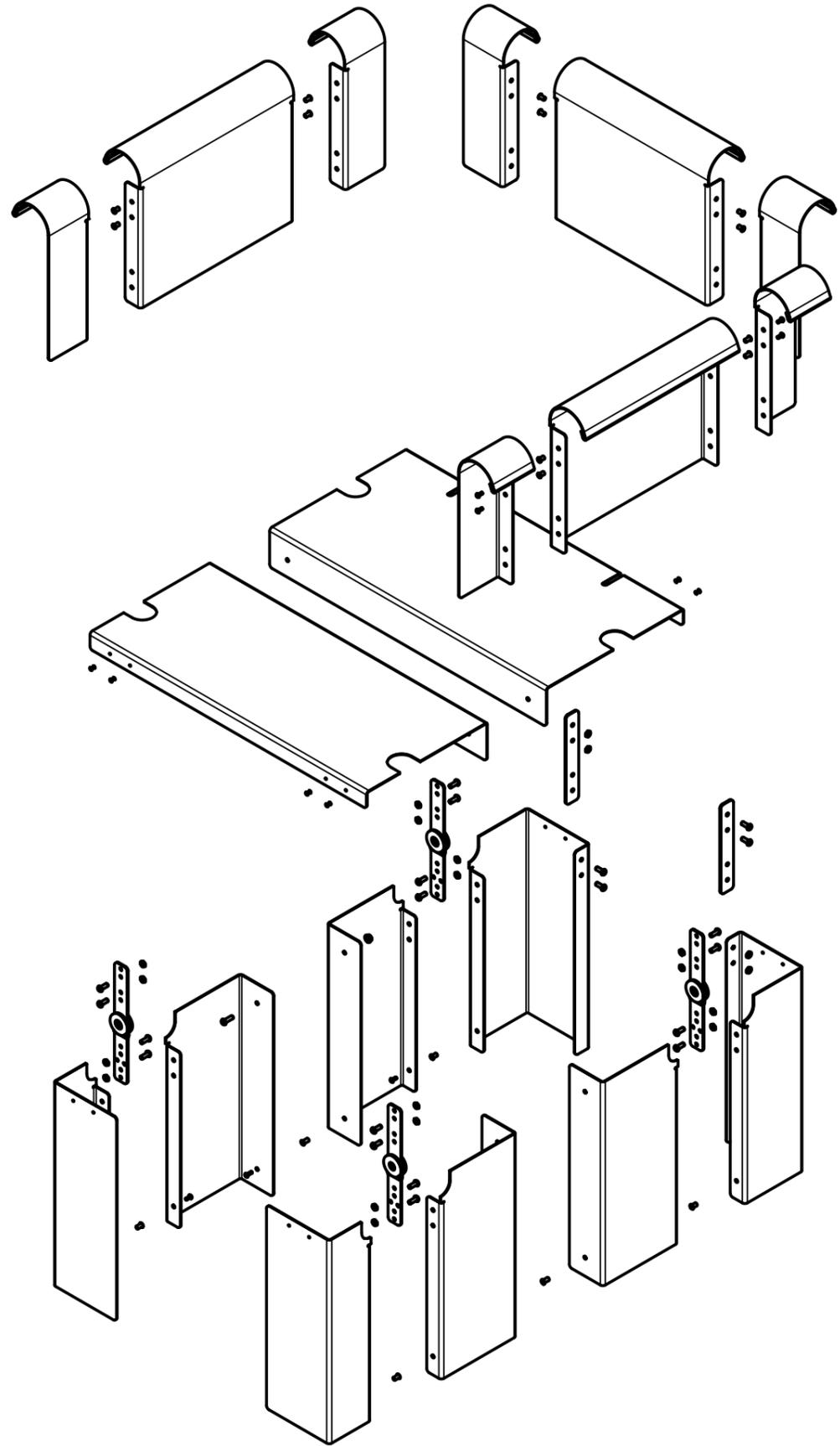


22	2	Tuerca remachable de cabeza plana ISO 4042 M4x13		
21	2	Tuerca hexagonal gruesa con valona ISO 4161 M6		
20	2	Tornillo cabeza cilíndrica abombada con hueco hexagonal ISO 7380-1 M4x12		
19	2	Tornillo cabeza cilíndrica abombada con hueco hexagonal ISO 7380-1 M6x20		
18	24	Tuerca hexagonal estrecha ISO 4035 M6		
17	16	Tuerca remachable de cabeza plana ISO 4042 M4x11		
16	16	Tornillo cabeza cilíndrica abombada con hueco hexagonal ISO 7380-1 M4x10		
15	24	Tornillo cabeza cilíndrica abombada con hueco hexagonal ISO 7380-1 M6x16		
14	8	Remache ciego ISO 15975 - 3,2x11 - Al/AIA		
13	2	Pletina	Plano 13	Hierro zincado
12	3	Pieza derecha respaldo	Plano 12	Aluminio anodizado
11	3	Pieza central respaldo	Plano 11	Aluminio anodizado
10	3	Pieza izquierda respaldo	Plano 10	Aluminio anodizado
9	4	Resorte compás		Hierro zincado
8	1	Pata trasera derecha	Plano 9	Aluminio anodizado
7	1	Pata delantera derecha	Plano 8	Aluminio anodizado
6	1	Pata trasera izquierda	Plano 7	Aluminio anodizado
5	1	Pata delantera izquierda	Plano 6	Aluminio anodizado
4	2	Pata central 2	Plano 5	Aluminio anodizado
3	2	Pata central 1	Plano 4	Aluminio anodizado
2	1	Asiento trasero	Plano 3	Aluminio anodizado
1	1	Asiento delantero	Plano 2	Aluminio anodizado
Marca	Cantidad	Denominación	Referencia	Material

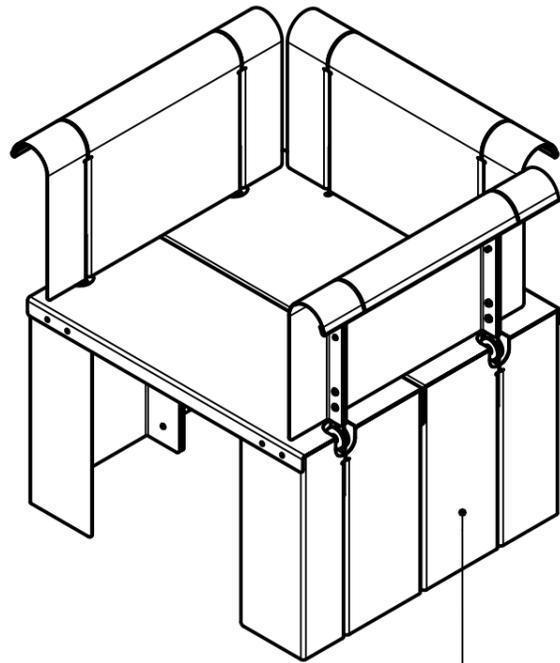
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO DEL PROYECTO Sillón SUIZA

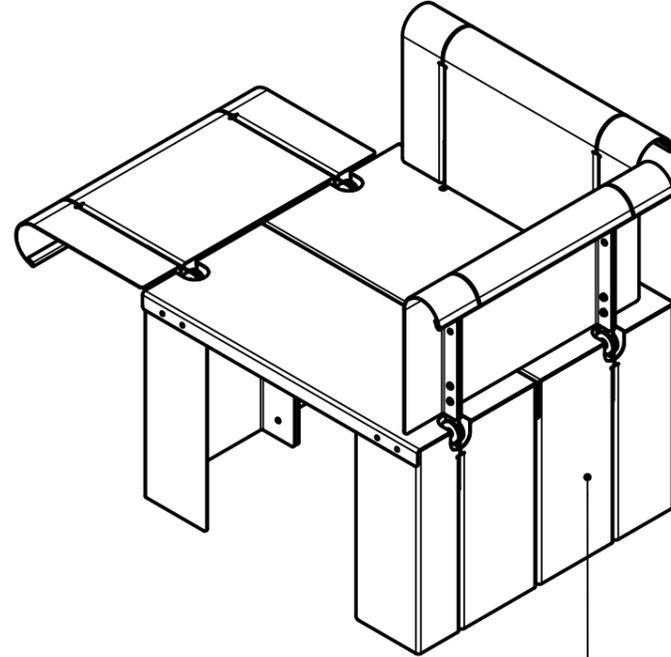
Nº PLANO	1	PLANO	Dibujo de conjunto	
ESCALA	1:10 <small>Cotas en mm.</small>	PROMOTOR	FIRMADO	
FECHA	06 - 2023	Universidad de Valladolid	Celia Hernández Feijoo	
		<small>Grado en Ing. de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto</small>		



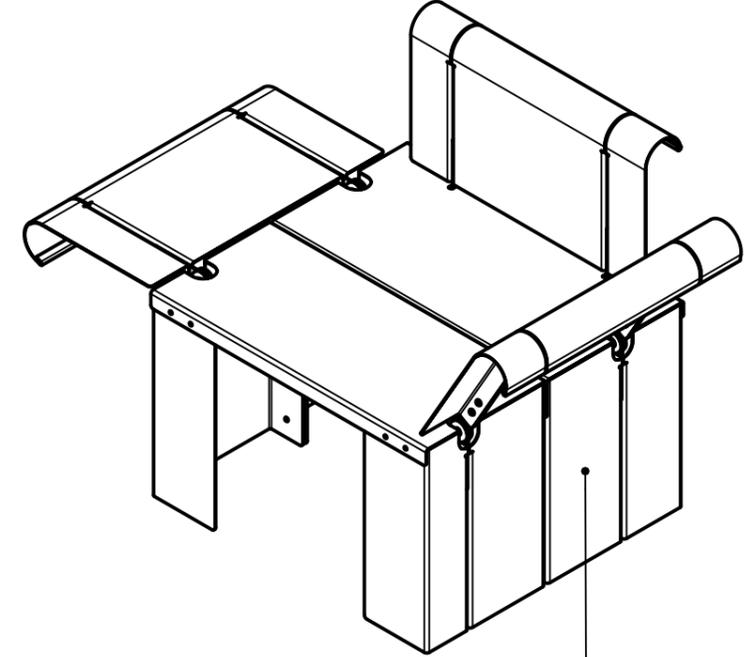
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES		
TÍTULO DEL PROYECTO		Sillón SUIZA
Nº PLANO	1P	PLANO
		Perspectiva isométrica explosionada
ESCALA	1:10 Cotas en mm.	PROMOTOR
		Universidad de Valladolid
FECHA	06 - 2023	FIRMADO
		Celia Hernández Feijoo
		Grado en Ing. de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto



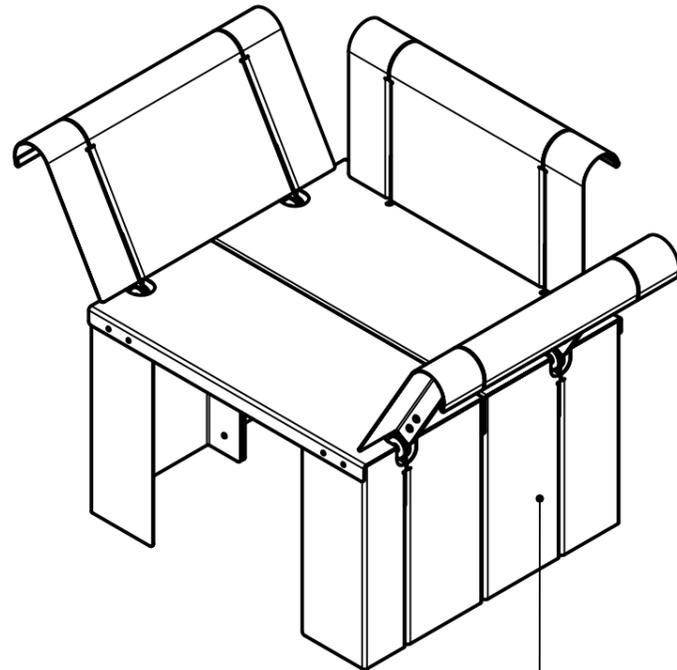
Posición 1



Posición 2



Posición 3



Posición 4



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES



TÍTULO DEL PROYECTO

Sillón SUIZA

Nº PLANO

2P

PLANO

Perspectiva isométrica posiciones

ESCALA

S/E

Cotas en mm.

PROMOTOR

Universidad de Valladolid

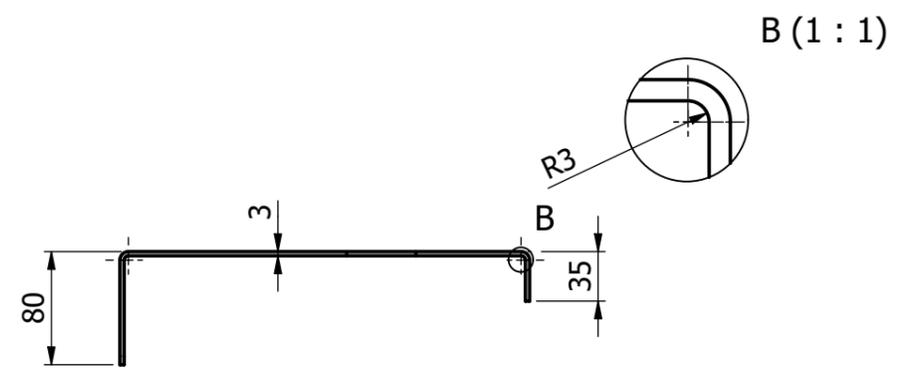
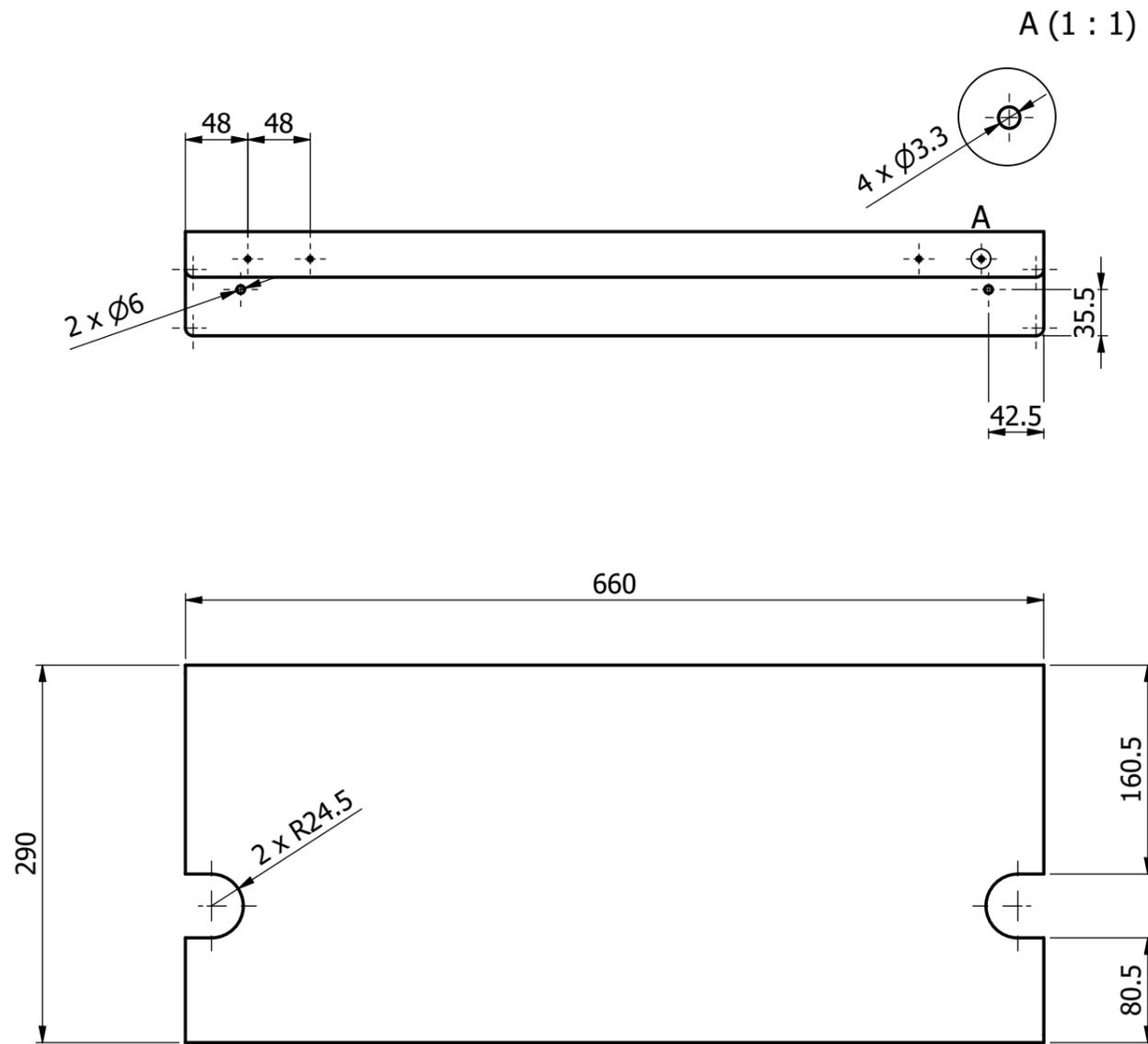
FIRMADO

Celia Hernández Feijoo

FECHA

06 - 2023

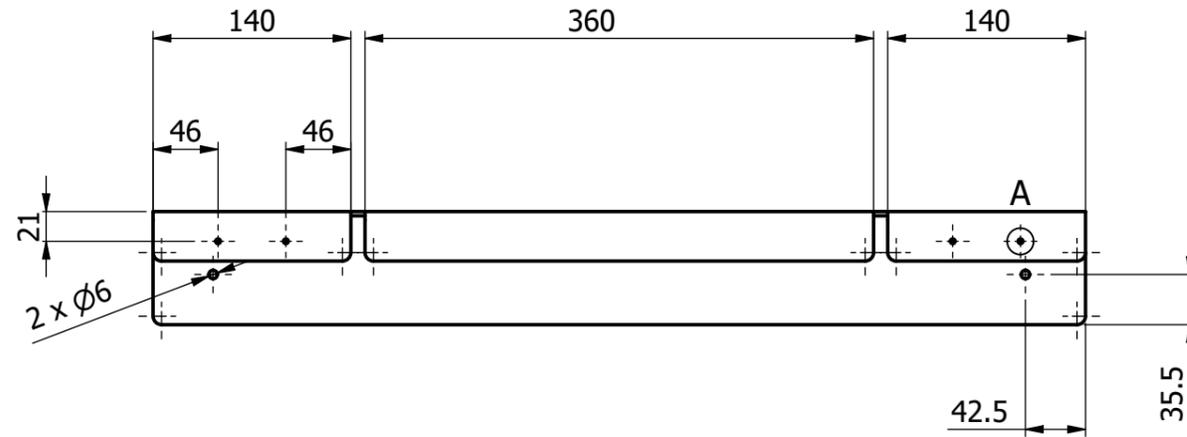
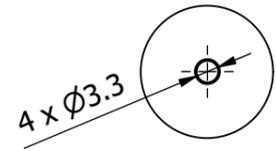
Grado en Ing. de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto



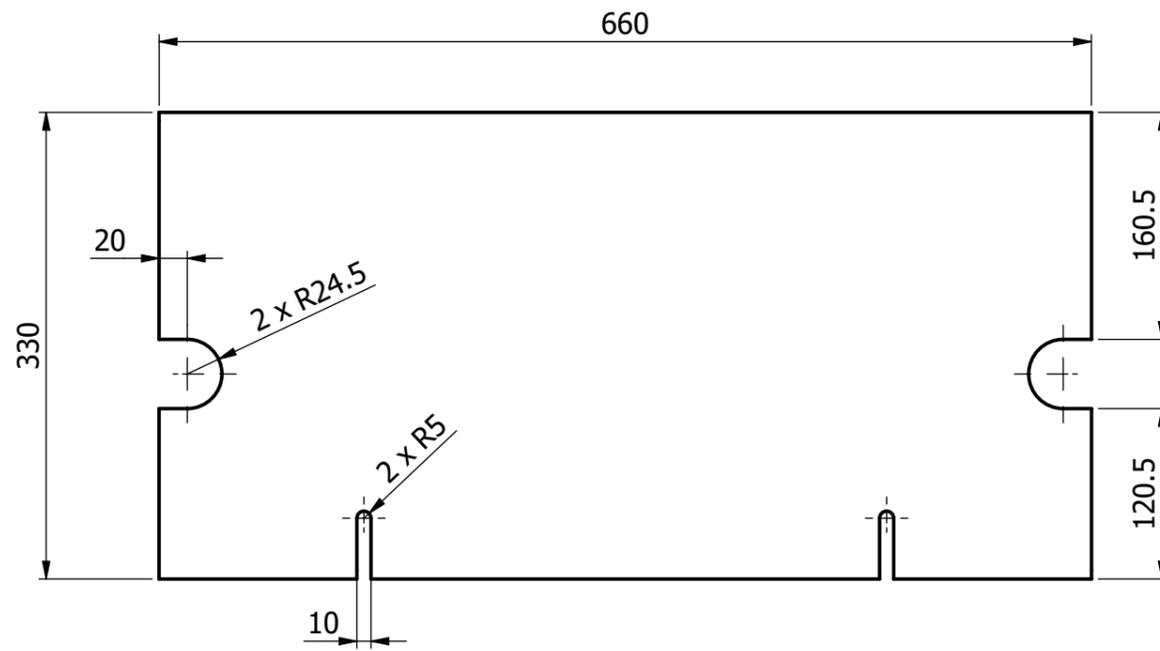
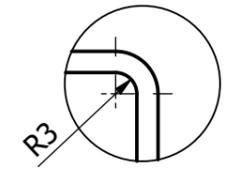
Espesor de chapa 3 mm
 Radio de plegado 3 mm
 Ángulo de plegado 90°
 Radios de redondeo 6 mm
 Agujeros pasantes
 Radios redondeo aristas 1 mm

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES		
TÍTULO DEL PROYECTO		Sillón SUIZA
Nº PLANO	2	PLANO Asiento delantero
ESCALA	1:5 Cotas en mm.	PROMOTOR Universidad de Valladolid
FECHA	06 - 2023	FIRMADO Celia Hernández Feijoo Grado en Ing. de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

A (1 : 1)



B (1 : 1)



Espesor de chapa 3 mm
Radio de plegado 3 mm
Ángulo de plegado 90°

Radios de redondeo 6 mm
Agujeros pasantes
Radios redondeo aristas 1 mm



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES



TÍTULO DEL PROYECTO

Sillón SUIZA

Nº PLANO

3

PLANO

Asiento trasero

ESCALA

1:5

Cotas en mm.

PROMOTOR

Universidad de Valladolid

FIRMADO

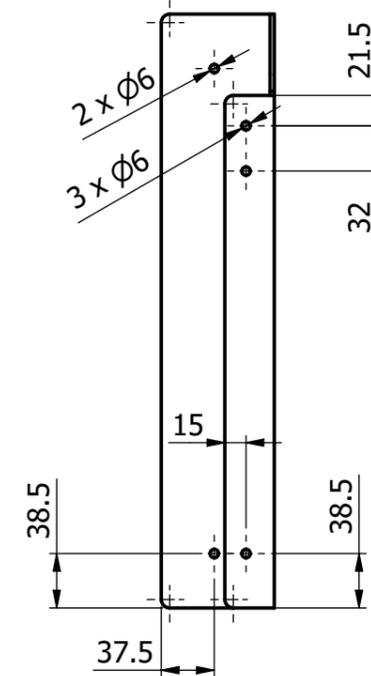
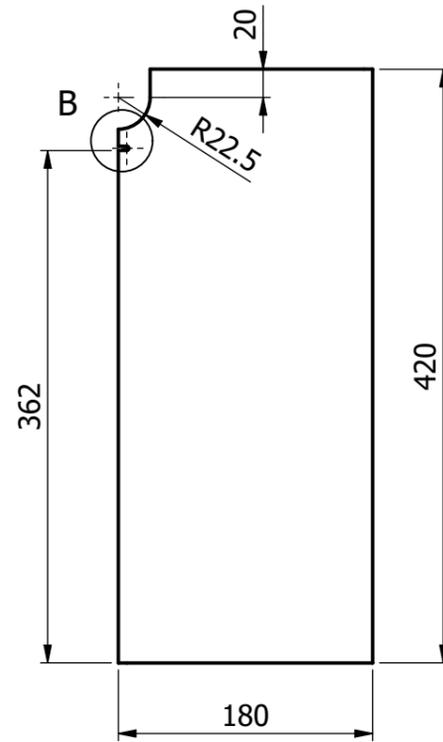
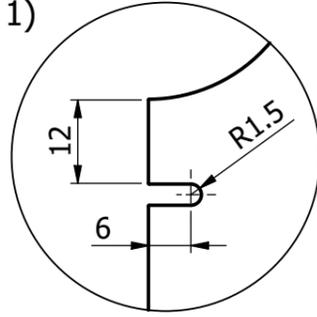
Celia Hernández Feijoo

FECHA

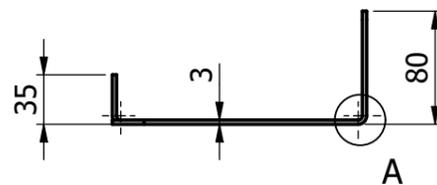
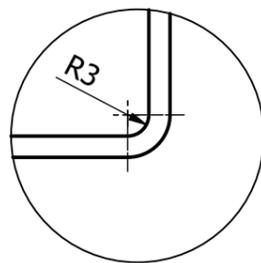
06 - 2023

Grado en Ing. de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

B (1 : 1)



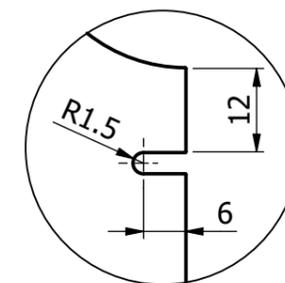
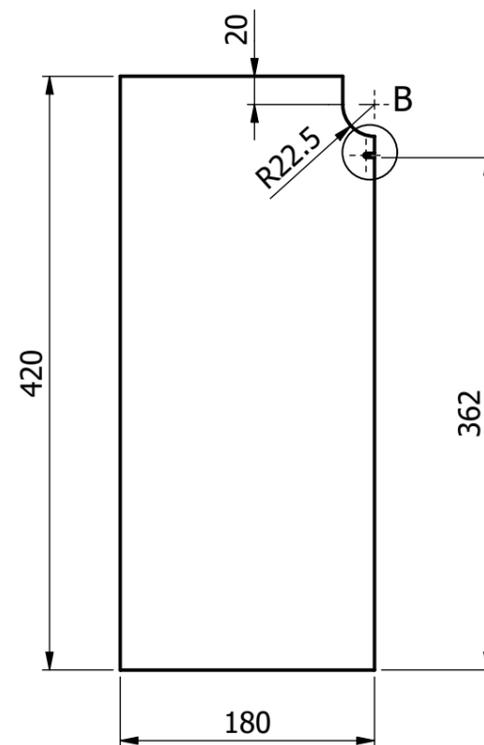
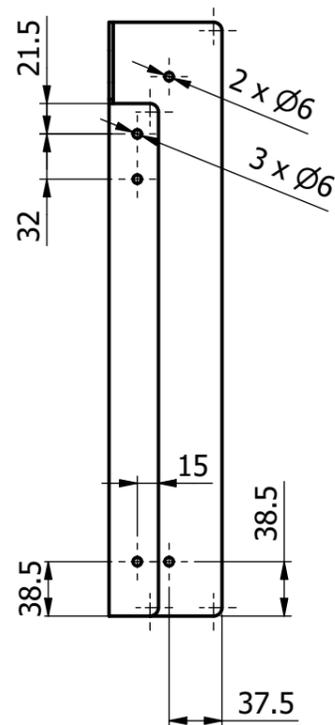
A (1 : 1)



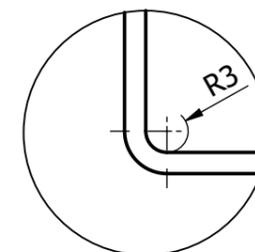
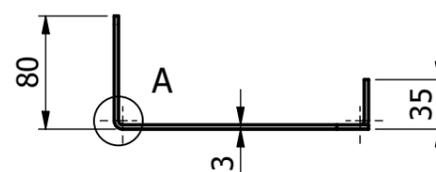
Espeor de chapa 3 mm
Radio de plegado 3mm
Ángulo de plegado 90°

Radios de redondeo 6 mm
Agujeros pasantes
Radios redondeo aristas 1 mm

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES		
TÍTULO DEL PROYECTO		Sillón SUIZA
Nº PLANO	4	PLANO
		Pata central 1
ESCALA	1:5 Cotas en mm.	PROMOTOR
		Universidad de Valladolid
FECHA	06 - 2023	FIRMADO
		Celia Hernández Feijoo
		Grado en Ing. de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto



B (1 : 1)



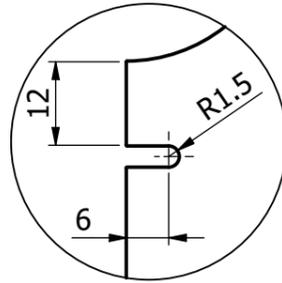
A (1 : 1)

Espesor chapa 3 mm
Radio de plegado 3 mm
Ángulo de plegado 90°

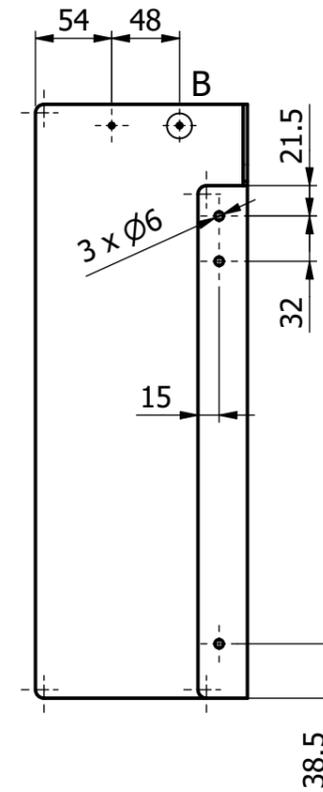
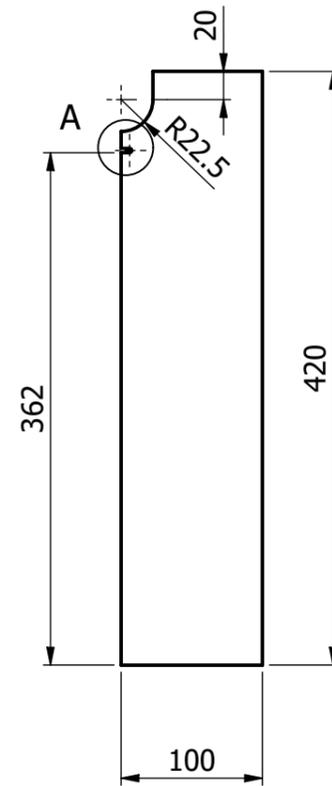
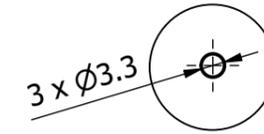
Radios de redondeo 6 mm
Agujeros pasantes
Radios redondeo aristas 1 mm

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES			
TÍTULO DEL PROYECTO			
Sillón SUIZA			
Nº PLANO	5	PLANO	Pata central 2
ESCALA	1:5 Cotas en mm.	PROMOTOR	FIRMADO
FECHA	06 - 2023	Universidad de Valladolid	Celia Hernández Feijoo
		Grado en Ing. de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto	

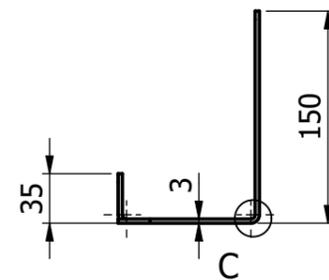
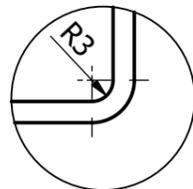
A (1 : 1)



B (1 : 1)



C (1 : 1)



Espeor de chapa 3 mm
Radio de plegado 3 mm
Ángulo de plegado 90°

Radios de redondeo 6 mm
Agujeros pasantes
Radios redondeo aristas 1 mm



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES



TÍTULO DEL PROYECTO

Sillón SUIZA

Nº PLANO

6

PLANO

Pata delantera derecha

ESCALA

1:5

Cotas en mm.

PROMOTOR

Universidad de Valladolid

FIRMADO

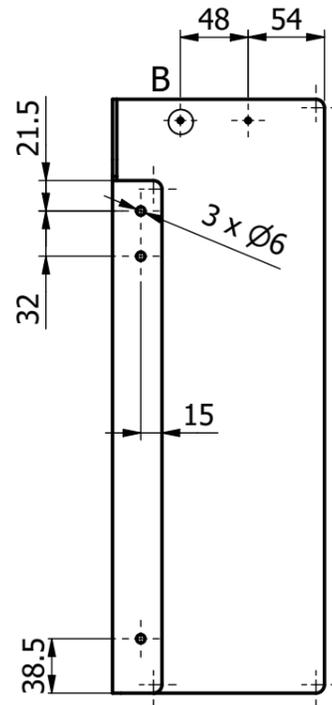
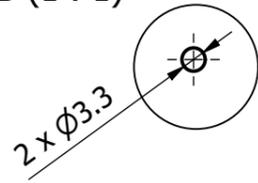
Celia Hernández Feijoo

FECHA

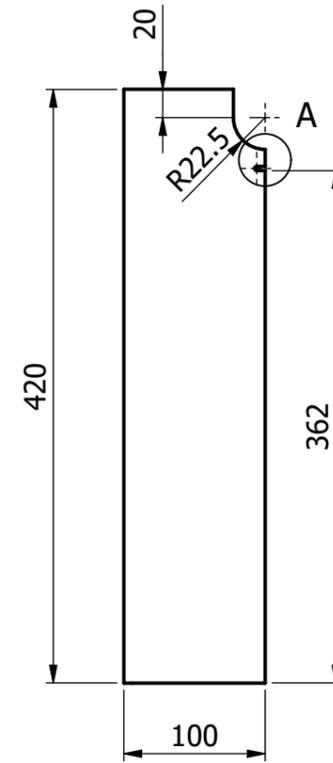
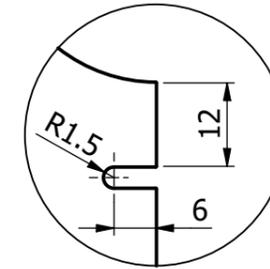
06 - 2023

Grado en Ing. de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

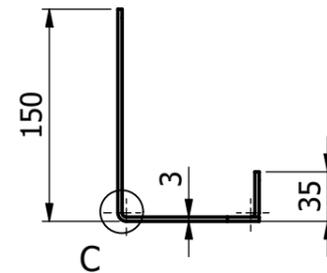
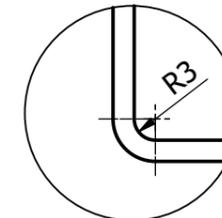
B (1 : 1)



A (1 : 1)



C (1 : 1)



Esesor de chapa 3 mm
Radio de plegado 3 mm
Ángulo de plegado 90°

Radios de redondeo 6 mm
Agujeros pasantes
Radios redondeo aristas 1 mm



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES



TÍTULO DEL PROYECTO

Sillón SUIZA

Nº PLANO

7

PLANO

Pata delantera izquierda

ESCALA

1:5

Cotas en mm.

PROMOTOR

Universidad de Valladolid

FIRMADO

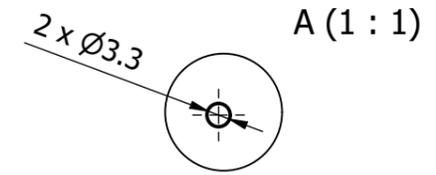
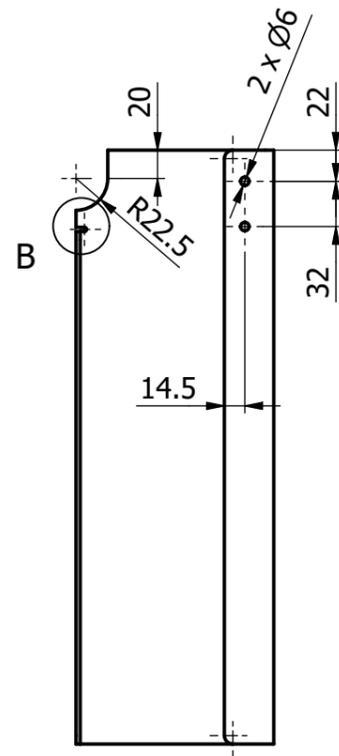
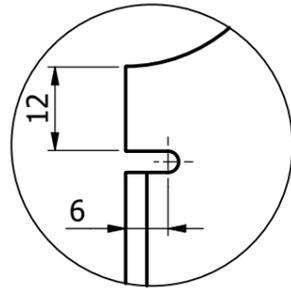
Celia Hernández Feijoo

FECHA

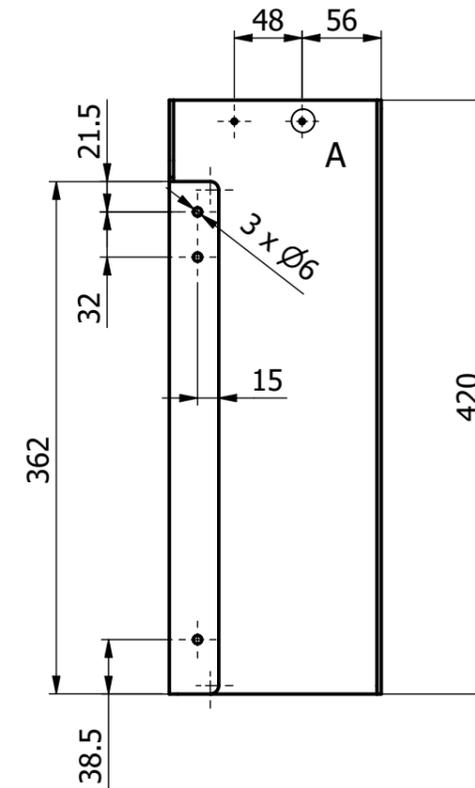
06 - 2023

Grado en Ing. de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

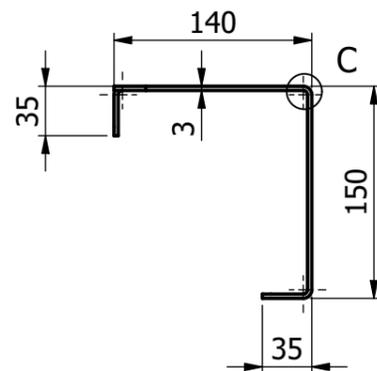
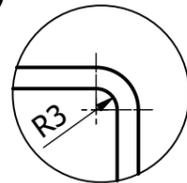
B (1 : 1)



A (1 : 1)



C (1 : 1)

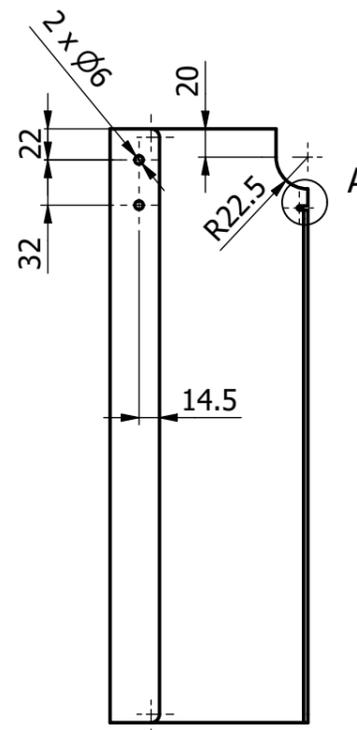
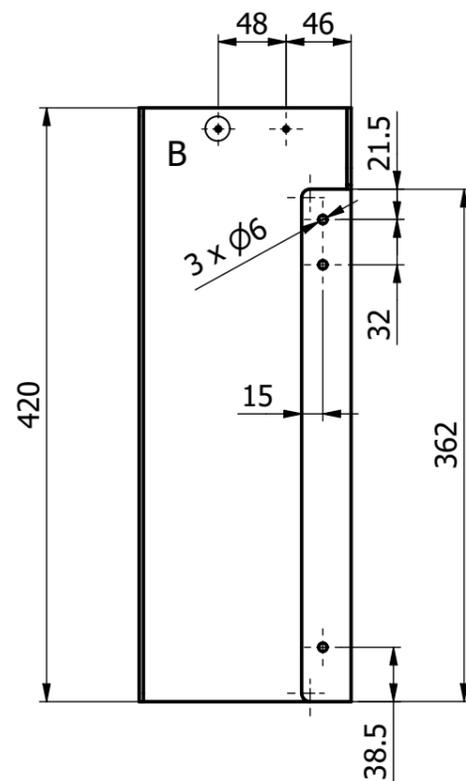
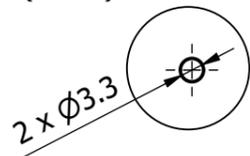


Espesor de chapa 3 mm
Radio de plegado 3 mm
Ángulo de plegado 90°

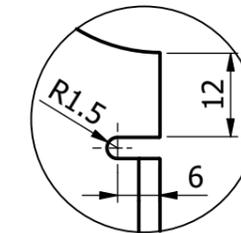
Radios de redondeo 6 mm
Agujeros pasantes
Radios redondeo aristas 1 mm

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES		
TÍTULO DEL PROYECTO		Sillón SUIZA
Nº PLANO	8	PLANO
		Pata trasera derecha
ESCALA	1:5 Cotas en mm.	PROMOTOR
		Universidad de Valladolid
FECHA	06 - 2023	FIRMADO
		Celia Hernández Feijoo
Grado en Ing. de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto		

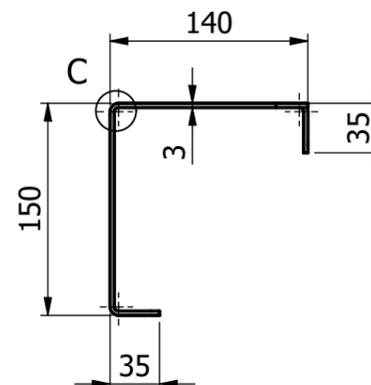
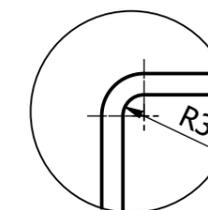
B (1 : 1)



A (1 : 1)



C (1 : 1)



Espesor de chapa 3 mm
Radio de plegado 3 mm
Ángulo de plegado 90°

Radios de redondeo 6 mm
Agujeros pasantes
Radios redondeo aristas 1 mm



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES



TÍTULO DEL PROYECTO

Sillón SUIZA

Nº PLANO

9

PLANO

Pata trasera izquierda

ESCALA

1:5

Cotas en mm.

PROMOTOR

Universidad de Valladolid

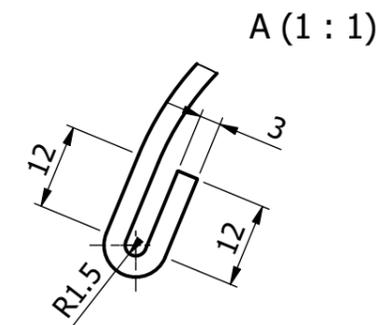
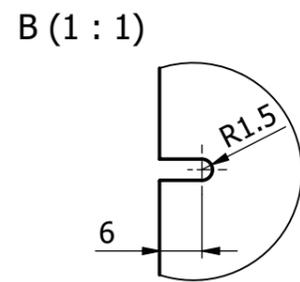
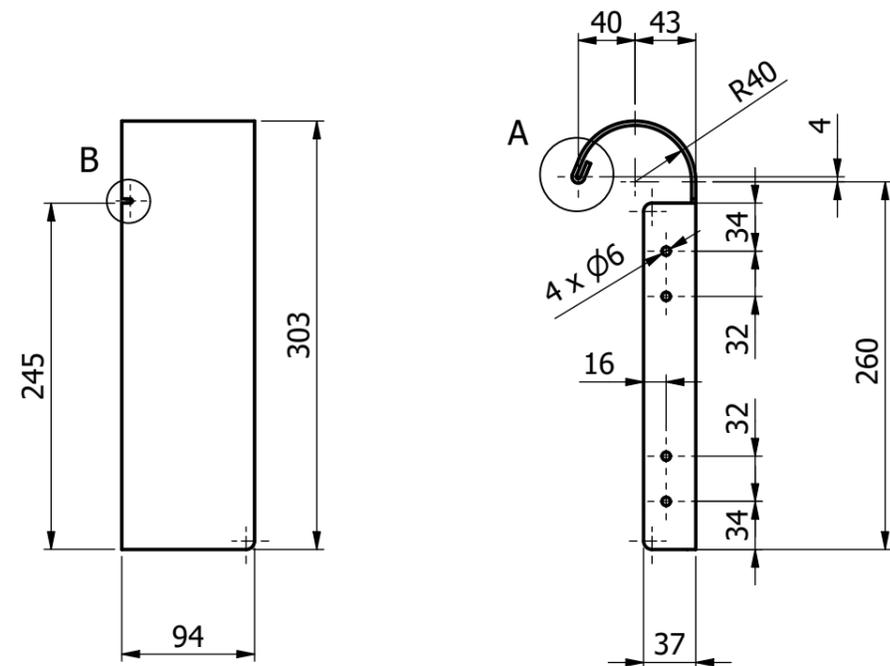
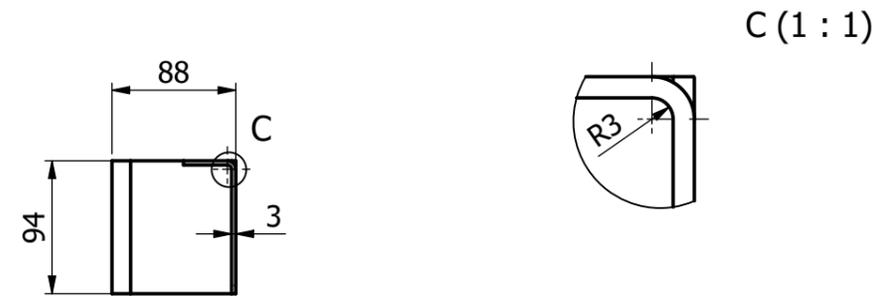
FIRMADO

Celia Hernández Feijoo

FECHA

06 - 2023

Grado en Ing. de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

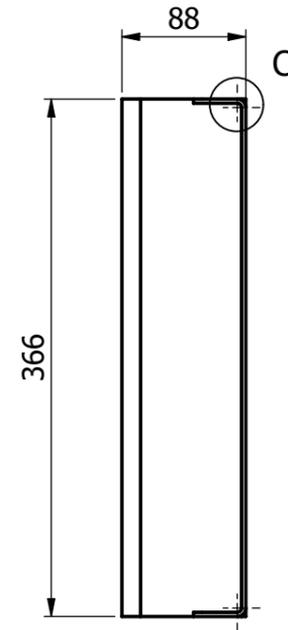
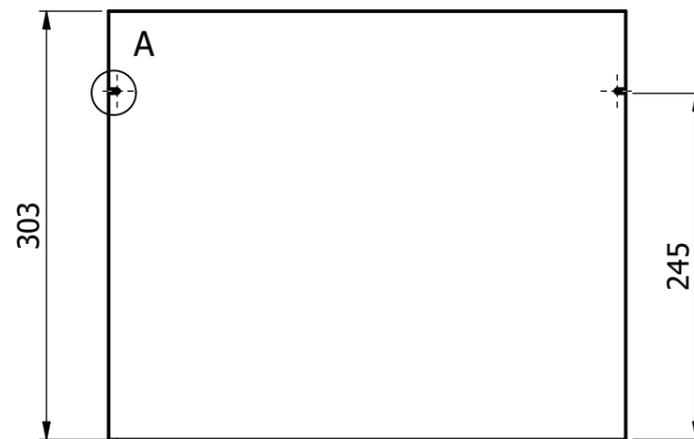
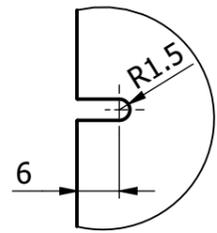


Espesor de chapa 3 mm
 Radio de plegado 3 mm
 Ángulo de plegado 90°

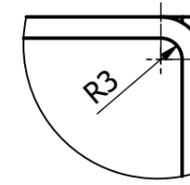
Radios de redondeo 6 mm
 Agujeros pasantes
 Radios redondeo aristas 1 mm

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES		
TÍTULO DEL PROYECTO		Sillón SUIZA
Nº PLANO	12	PLANO
		Pieza derecha respaldo
ESCALA	1:5 Cotas en mm.	PROMOTOR
		Universidad de Valladolid
FECHA	06 - 2023	FIRMADO
		Celia Hernández Feijoo
		Grado en Ing. de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

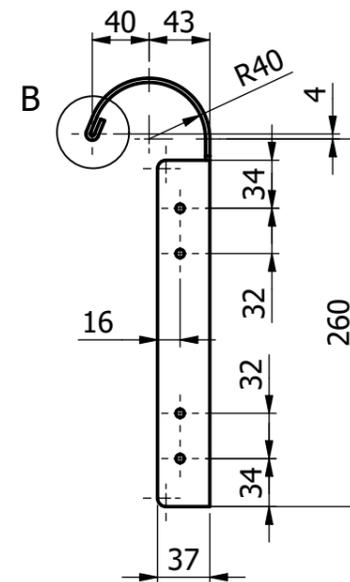
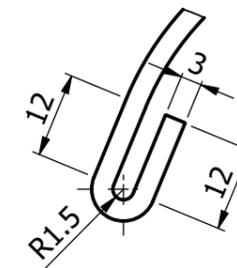
A (1 : 1)



C (1 : 1)



B (1 : 1)



Esesor chapa 3 mm
Radio de plegado 3 mm
Ángulo de plegado 90°

Radios de redondeo 6 mm
Agujeros pasantes
Radios redondeo aristas 1 mm



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES



TÍTULO DEL PROYECTO

Sillón SUIZA

Nº PLANO

11

PLANO

Pieza central respaldo

ESCALA

1:5

Cotas en mm.

PROMOTOR

Universidad de Valladolid

FIRMADO

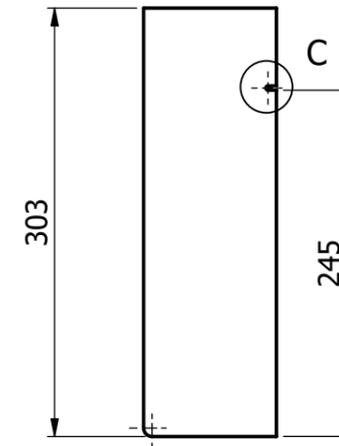
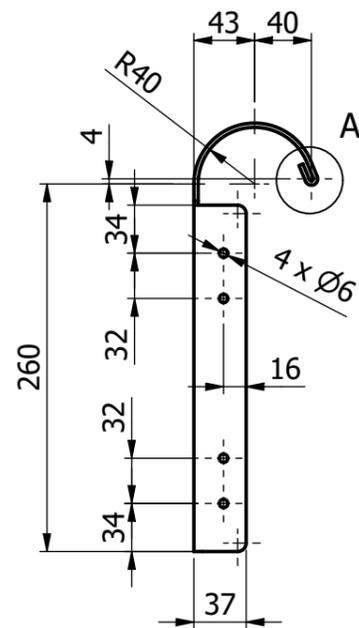
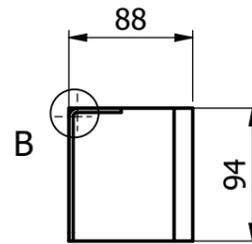
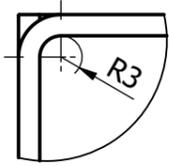
Celia Hernández Feijoo

FECHA

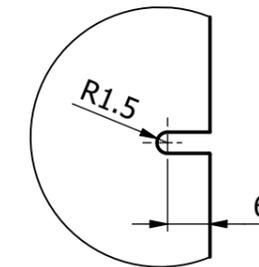
06 - 2023

Grado en Ing. de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

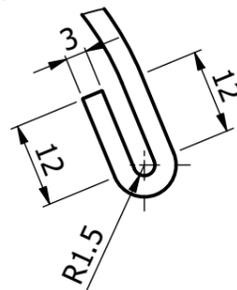
B (1 : 1)



C (1 : 1)



A (1 : 1)



Espesor chapa 3 mm
Radio de plegado 3 mm
Ángulo de plegado 90°

Radios de redondeos 6 mm
Agujeros pasantes
Radios redondeo aristas 1 mm



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES



TÍTULO DEL PROYECTO

Sillón SUIZA

Nº PLANO

10

PLANO

Pieza izquierda respaldo

ESCALA

1:5

Cotas en mm.

PROMOTOR

Universidad de Valladolid

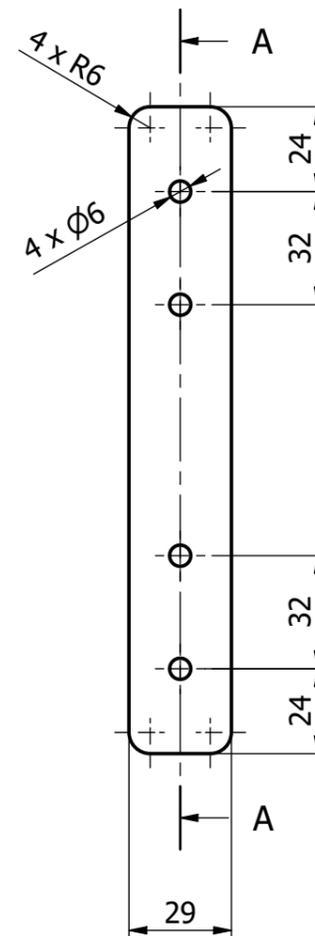
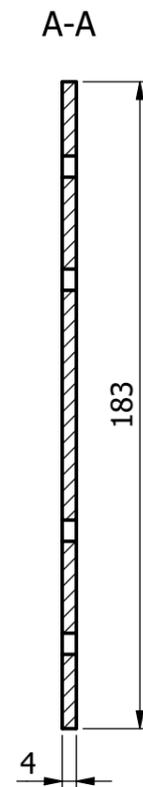
FIRMADO

Celia Hernández Feijoo

FECHA

06 - 2023

Grado en Ing. de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES



TÍTULO DEL PROYECTO

Sillón SUIZA

Nº PLANO
13

PLANO
Pletina

ESCALA
1:2
Cotas en mm.

PROMOTOR
Universidad de Valladolid

FIRMADO
Celia Hernández Feijoo
Grado en Ing. de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

FECHA
06 - 2023

PRESUPUESTO

El presente presupuesto se ha elaborado para el desarrollo de producto de la pieza de mobiliario diseñada, el sillón SUIZA.

A. COSTE DE FABRICACIÓN										
1. COSTE MATERIAL										
It.	DENOMINACIÓN	MATERIAL	UM	Superficie		Densidad (kg/m3)	Masa (kg)	€/kg	Unidades	IMPORTE (€)
				m2	m3					
1.1	MATERIALES PIEZAS DE FABRICACIÓN EN ALUMINIO									33,44
1.1.1	Asiento delantero	Aluminio	m2	0,520	0,0008	2700	2,080	1,80	1	3,74
1.1.2	Asiento trasero	Aluminio	m2	0,571	0,0009	2700	2,281	1,80	1	4,11
1.1.3	Pata central 1	Aluminio	m2	0,238	0,0004	2700	0,948	1,80	2	3,41
1.1.4	Pata central 2	Aluminio	m2	0,238	0,0004	2700	0,948	1,80	2	3,41
1.1.5	Pata delantera izquierda	Aluminio	m2	0,230	0,0003	2700	0,941	1,80	1	1,69
1.1.6	Pata trasera izquierda	Aluminio	m2	0,289	0,0004	2700	1,152	1,80	1	2,07
1.1.7	Pata delantera derecha	Aluminio	m2	0,230	0,0003	2700	0,941	1,80	1	1,69
1.1.8	Pata trasera derecha	Aluminio	m2	0,289	0,0004	2700	1,152	1,80	1	2,07
1.1.9	Pieza izquierda respaldo	Aluminio	m2	0,953	0,0001	2700	0,373	1,80	3	2,01
1.1.10	Pieza central respaldo	Aluminio	m2	0,335	0,0005	2700	1,333	1,80	3	7,20
1.1.11	Pieza derecha respaldo	Aluminio	m2	0,953	0,0001	2700	0,373	1,80	3	2,01

It.	DENOMINACIÓN	MATERIAL	UM					€/ud	Unidades	IMPORTE (€)
1.2.1	Pletina	Hierro zincado	Unidades					0,92	2	1,84
1.2.2	Juego resorte compás 180-210 (retorno automático)	Hierro zincado	Unidades					6,40	1	6,40
1.2.3	Juego resorte compás 90-180 (retorno automático)	Hierro zincado	Unidades					4,77	1	4,77
1.2.4	Tornillo M6x16	Acero zincado	Unidades					0,05	24	1,20
1.2.5	Tornillo M6x20	Acero zincado	Unidades					0,06	2	0,12
1.2.6	Tornillo M4x10	Acero zincado	Unidades					0,02	16	0,32
1.2.7	Tornillo M4x12	Acero zincado	Unidades					0,02	2	0,04
1.2.8	Tuerca hexagonal estrecha M6	Hierro zincado	Unidades					0,01	24	0,24
1.2.9	Tuerca hexagonal gruesa M6	Hierro zincado	Unidades					0,01	2	0,02
1.2.10	Tuerca remachable M4x11	Hierro zincado	Unidades					0,05	16	0,80
1.2.11	Tuerca remachable M4x13	Hierro zincado	Unidades					0,05	2	0,10
1.2.12	Remache ciego 3.2x11	Aluminio	Unidades					0,02	8	0,16
TOTAL COSTE MATERIAL (€)										49,45

2. COSTE MANO DE OBRA DIRECTA							
It.	DENOMINACIÓN	UM		OPERARIO	TIEMPO (h)	JORNAL/h (€)	IMPORTE (€)
2.2	Operarios Proceso de Taladrado CNC de Aluminio	h		Especialista	2	11,10	22,20
2.3	Operarios Proceso de Corte por chorro de agua CNC de Aluminio	h		Especialista	2	11,10	22,20
2.4	Operarios Proceso de Redondeo de aristas de Aluminio	h		Especialista	2	11,10	22,20
2.5	Operarios Proceso de Doblado de Aluminio	h		Peón	2	10,20	20,40
2.6	Operarios Proceso de Curvado de Aluminio	h		Peón	2	10,20	20,40
2.7	Operarios Proceso de Anodizado de Aluminio	h		Especialista	2	11,10	22,20
2.8	Oficial Supervisión Fabricación Cizallado de Aluminio	h		Oficial	1	15,00	15,00
2.9	Oficial Supervisión Fabricación Taladrado CNC de Aluminio	h		Oficial	1	15,00	15,00
2.10	Oficial Supervisión Fabricación Corte por chorro de agua CNC de Aluminio	h		Oficial	1	15,00	15,00
2.11	Oficial Supervisión Fabricación Redondeo de aristas de Aluminio	h		Oficial	1	15,00	15,00
2.12	Oficial Supervisión Fabricación Doblado de Aluminio	h		Oficial	1	15,00	15,00
2.13	Oficial Supervisión Fabricación de Curvado de Aluminio	h		Oficial	1	15,00	15,00
2.14	Oficial Supervisión Fabricación de Anodizado de Aluminio	h		Oficial	1	15,00	15,00
2.15	Operarios Montaje	h		Peón	1	10,20	10,20
2.16	Técnicos control de calidad	h		Especialista	2	15,00	30,00
TOTAL COSTE MOD (€)							295,20

3. COSTE PUESTO DE TRABAJO					
It.	DENOMINACIÓN	UM	CANTIDAD	Coste KW/h (€)	IMPORTE (€)
3.1	Cizallado de Aluminio	KW/h	12	0,20	2,40
3.2	Taladrado CNC de Aluminio	KW/h	6	0,20	1,20
3.3	Corte por chorro de agua CNC de Aluminio	KW/h	35	0,20	7,00
3.4	Redondeo de aristas de Aluminio	KW/h	25	0,20	5,00
3.5	Doblado de Aluminio	KW/h	1,5	0,20	0,30
3.6	Curvado de Aluminio	KW/h	1,5	0,20	0,30
3.7	Anodizado de Aluminio	KW/h	20	0,20	4,00
TOTAL COSTE PUESTO DE TRABAJO (€)					20,20

TOTAL COSTE FABRICACIÓN (€) 364,85

B. MANO DE OBRA INDIRECTA				
4. COSTE MOI				
It.	DENOMINACIÓN	MOD	%	IMPORTE
4.1	MOI	295,20 €	34%	100,37 €
TOTAL COSTE MOI (€)				222,50

C. CARGAS SOCIALES				
5. CARGAS SOCIALES				
It.	DENOMINACIÓN	MOD + MOI	%	IMPORTE
5.1	Cargas Sociales	517,70 €	30%	155,31 €
TOTAL COSTE CARGAS SOCIALES (€)				263,07

D. GASTOS GENERALES				
6. GASTOS GENERALES				
It.	DENOMINACIÓN	MOD	%	IMPORTE
9.1	Gastos Generales	295,20 €	42%	123,98 €
TOTAL COSTE GASTOS GENERALES (€)				274,85

E. RESUMEN				
DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)	%DTO	PRECIO DTO (€)	TOTAL (€)
Total Coste Fabricación	364,85	5%	18,24	383,09
Total MOI	222,50			222,50
Total Cargas Sociales	263,07	5%	13,15	263,07
Total Gastos Generales	274,85			274,85
Coste Total en Fábrica	1125,27			1125,27
Beneficio Industrial		6%		67,52

Precio de Venta en Fábrica		1192,78
IVA	21%	250,48
TOTAL (Precio de Venta)		1443,27

El precio de venta de un sillón SUIZA es de **MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS Y VEINTISIETE CÉNTIMOS**.

ÍNDICE

FIGURAS Y TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

- Fig. 1. *Diferentes posturas*. Elaboración propia.
- Fig. 2. *Bocetos cambios de postura en un espacio de ocio*. Elaboración propia.
- Fig. 3. *Bocetos cambios de postura en un espacio tranquilo*. Elaboración propia.
- Fig. 4. *Bocetos cambios de postura Peter Opsvik*. <http://live.opsvikno.ramsalt.wod.by/index.php/>.
- Fig. 5. *Peter Opsvik sentado en uno de sus asientos*. <https://www.thispaper.com/story/peter-opsvik-the-movement>.
- Fig. 6. *Silla Variable de Peter Opsvik*. <https://www.thispaper.com/story/peter-opsvik-the-movement>.
- Fig. 7. *Silla Abrazo de Peter Opsvik*. <https://www.thispaper.com/story/peter-opsvik-the-movement>.
- Fig. 8. *Silla BKF*. <https://www.neo2.com/>.
- Fig. 9. *Posters Silla BKF*. <https://www.neo2.com/>.
- Fig. 10. *Silla Bowl 1*. <https://www.archdaily.cl/cl>.
- Fig. 11. *Silla Bowl 2*. <https://www.archdaily.cl/cl>.
- Fig. 12. *Double Chaise Longue*. <https://www.teresaherreroliving.com/>.
- Fig. 13. *Verner Panton en Silla Peacock*. <https://www.verner-panton.com/en/>.
- Fig. 14. *Silla Peacock*. <https://www.verner-panton.com/en/>.
- Fig. 15. *Rocket Armchair*. <https://chairblog.eu/>.
- Fig. 16. *Uso Tongue chair*. <https://www.moma.org/>.
- Fig. 17. *Tongue chair*. <https://www.moma.org/>.
- Fig. 18. *Tube*. <https://www.archiproducts.com/es>.
- Fig. 19. *Posturas Tube*. <https://www.archiproducts.com/es>.
- Fig. 20. *Posturas Multichair*. <https://www.archiproducts.com/es>.
- Fig. 21. *Multichair*. <https://www.archiproducts.com/es>.
- Fig. 22. *Sillón Tajt*. <https://www.moma.org/>
- Fig. 23. *Silla Capisco*. <http://live.opsvikno.ramsalt.wod.by/index.php/>.
- Fig. 24. *Posturas Silla Capisco*. <http://live.opsvikno.ramsalt.wod.by/index.php/>.
- Fig. 25. *Sillón Big Arm*. <https://gizmozizz.wordpress.com/>
- Fig. 26. *Sillón Link*. <https://www.rawcolor.nl/welcome/>
- Fig. 27. *Sillón SUIZA sin acolchado 1*. Elaboración propia.
- Fig. 28. *Sillón SUIZA con acolchado 1*. Elaboración propia.
- Fig. 29. *Sillón SUIZA sin acolchado 2*. Elaboración propia.
- Fig. 30. *Sillón SUIZA con acolchado 2*. Elaboración propia.
- Fig. 31. *Posiciones angulares SUIZA*. Elaboración propia.
- Fig. 32. *Esquema posiciones angulares SUIZA*. Elaboración propia.
- Fig. 33. *Ejemplo uso SUIZA*. Elaboración propia.
- Fig. 34. *Uso SUIZA sin acolchado*. Elaboración propia.
- Fig. 35. *Uso SUIZA con acolchado*. Elaboración propia.
- Fig. 36. *Accionamiento retorno bisagras*. Elaboración propia.
- Fig. 37. *Obras de Tom Hancocks*. <https://www.silvertooth.co/artist/tom-hancocks>
- Fig. 38. *Obras de Studio Guapo*. <https://studioguapo.nyc/>
- Fig. 39. *Obra de Swedish Girls*. <https://www.swedishgirls.org/swedish-girls>.
- Fig. 40. *Bocetos formas descartadas*. Elaboración propia.
- Fig. 41. *Bocetos preliminares 1*. Elaboración propia.
- Fig. 42. *Bocetos preliminares 2*. Elaboración propia.
- Fig. 43. *Gesto*. Elaboración propia.
- Fig. 44. *Bisagra*. <https://verduonlinestore.com/>.
- Fig. 45. *Patas Tiptoe para mesas*. <https://www.tiptoe.fr/en/>.
- Fig. 46. *Bocetos mecanismo*. Elaboración propia.
- Fig. 47. *Bocetos montaje*. Elaboración propia.

Fig. 48. Bocetos forma base. Elaboración propia.

Fig. 49. Maquetas formas base. Elaboración propia.

Fig. 50. Ejemplo asiento acolchado 1. <https://www.megosu.com/>.

Fig. 51. Ejemplo asiento acolchado 2. <https://www.megosu.com/>.

Fig. 52. Explosionado estructura base con reposabrazados. Elaboración propia.

Fig. 53. Estructura base con reposabrazados. Elaboración propia.

Fig. 54. Prototipo final. Elaboración propia.

Fig. 55. Asiento 1 y 2. Elaboración propia.

Fig. 56. Pata central 1 y 2. Elaboración propia.

Fig. 57. Pata delantera derecha e izquierda. Elaboración propia.

Fig. 58. Pata trasera derecha e izquierda. Elaboración propia.

Fig. 59. Pieza central respaldo. Elaboración propia.

Fig. 60. Pieza derecha e izquierda respaldo. Elaboración propia.

Fig. 61. Juego de resorte compás automático. Movimiento 90° - 180° + retorno 15° . <https://verduonlinestore.com/>.

Fig. 62. Juego de resorte compás automático. Movimiento 180° - 210° + retorno 15° . <https://verduonlinestore.com/>.

Fig. 63. Juego de pletinas. Elaboración propia.

Fig. 64. Esquema partes del conjunto. Elaboración propia.

Fig. 65. Dimensiones conjunto cerrado. Elaboración propia.

Fig. 66. Dimensiones conjunto abierto. Elaboración propia.

Fig. 67. Esquema montaje. Elaboración propia.

Fig. 68. Detalle unión bisagra. Elaboración propia.

Fig. 69. Detalle unión asientos - patas centrales. Elaboración propia.

Fig. 70. Chapas de aluminio. <https://www.bronmetal.com/aluminio/chapa-de-aluminio/>

Fig. 71. Medidas producto. Elaboración propia.

Fig. 72. Medidas antropométricas. Elaboración propia.

Fig. 73. Propiedades mecánicas. Elaboración propia.

Fig. 74. Fuerzas Estudio 1. Elaboración propia.

Fig. 75. Convergencia Estudio 1. Elaboración propia.

Fig. 76. Coeficiente de seguridad 1. Elaboración propia.

Fig. 77. Desplazamiento máximo 1. Elaboración propia.

Fig. 78. Desplazamiento asiento 1. Elaboración propia

Fig. 79. Fuerzas Estudio 2. Elaboración propia.

Fig. 80. Convergencia Estudio 2. Elaboración propia.

Fig. 81. Coeficiente de seguridad 2. Elaboración propia.

Fig. 82. Desplazamiento máximo 2. Elaboración propia.

Fig. 83. Desplazamiento asiento 2. Elaboración propia.

Fig. 84. Tipos chapa 1 y 2. Elaboración propia.

Fig. 85. Tipos chapa 3 y 4. Elaboración propia.

Fig. 86. Tipos chapa 5 y 6. Elaboración propia.

Fig. 87. Tipos chapa 7 y 8. Elaboración propia.

Fig. 88. Esquema proceso cizallado. <https://www.adhmt.com/es/>.

Fig. 89. Esquema corte por chorro de agua CNC. <https://www.ikkaro.com/>.

Fig. 90. Desbarbadora F1200 de Q-Fin. <https://qfin-deburring.com/>.

Fig. 91. Diagrama tensión-deformación. <https://www.researchgate.net/>.

Fig. 92. Radio y orientación. <https://xometry.eu/es/>.

Fig. 93. Desahogos. <https://xometry.eu/es/>.

Fig. 94. Detalle desahogo pieza. Elaboración propia.

Fig. 95. Holgura en agujeros. <https://xometry.eu/es/>.

Fig. 96. Reborde. <https://xometry.eu/es/>.
Fig. 97. Detalle reborde pieza. Elaboración propia.
Fig. 98. Muestras. <https://xometry.eu/es/>.
Fig. 99. Detalle distancia muesca. Elaboración propia.
Fig. 100. Distintos acabados de anodizado. <https://xometry.eu/es/>.
Fig. 101. Esquema proceso de anodizado. <https://xometry.eu/es/>.
Fig. 107. Sillón SUIZA 1.1. Fondo blanco. Elaboración propia.
Fig. 108. Sillón SUIZA 1.1 con persona. Fondo blanco. Elaboración propia.
Fig. 109. Sillón SUIZA 2.1. Fondo blanco. Elaboración propia.
Fig. 110. Sillón SUIZA 2.2. Fondo blanco. Elaboración propia.
Fig. 111. Sillón SUIZA 3.2. Fondo blanco. Elaboración propia.
Fig. 112. Sillón SUIZA 4.1. con taza. Fondo blanco. Elaboración propia.
Fig. 113. Sillón SUIZA 2.2. Vista delantera. Fondo degradado. Elaboración propia.
Fig. 114. Sillón SUIZA 2.2. Vista trasera. Fondo degradado. Elaboración propia.
Fig. 115. Sillón SUIZA 2.2. Fondo degradado. Elaboración propia.
Fig. 116. Sillón SUIZA 3.2. Vista lateral. Fondo degradado. Elaboración propia.
Fig. 117. Sillón SUIZA 3.2. Vista delantera. Fondo degradado. Elaboración propia.
Fig. 118. Sillón SUIZA 3.2. Vista trasera. Fondo degradado. Elaboración propia.
Fig. 119. Sillón SUIZA 4.2. con taza. Fondo degradado. Elaboración propia.
Fig. 120. Sillón SUIZA 4.2. con taza. Vista trasera. Fondo degradado. Elaboración propia.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Piezas principales conjunto. Elaboración propia.
Tabla 2. Bisagras conjunto. Elaboración propia.
Tabla 3. Pletinas conjunto. Elaboración propia.
Tabla 4. Datos antropométricos de la población española conjunta. Elaboración propia.
Tabla 5. Tipos chapa. Elaboración propia.

BIBLIOGRAFÍA

Normativa

AENOR. UNE-EN 1728: 2013. *Mobiliario. Asientos. Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia y la durabilidad.*

AENOR. 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.*

Libros

Fiell, Charlotte & Peter (2000). *Decorative Art 60s*, TASCHEN.

Fiell, Charlotte & Peter (2002). *Designing the 21st Century*, TASCHEN.

Fiell, Charlotte & Peter (2003). *Diseño escandinavo*, TASCHEN.

Artículos de revista digitales

Abio, C., & Abio, C. (2020). *El éxito de la silla BKF en las novelas policíacas.* Neo2 Magazine. <https://www.neo2.com/silla-bkf-butterfly-historia-novelas-policiacas/>

Fabián, B. (2019, 7 noviembre). *El Nuevo Mundo que inventó Charlotte Perriand.* ELLE Decor. <https://www.elledecor.com/es/diseño/a29720173/charlotte-perriand-exposicion-fondation-louis-vuitton/>

Gje. (2020). *Rocket Armchair by Peter Karpf.* Chairblog.eu. <https://chairblog.eu/2017/12/14/rocket-armchair-peter-karpf/>

Vökel, E. (2015, 3 agosto). *Iconos del diseño: Silla BKF, diseño universal.* Eric's Blog. <https://www.ericvokel.com/blog/silla-bkf/>

Páginas web

Admin. (2023). *Chapas lisas de Aluminio | Gran variedad de espesores y formatos.* Lumetalplastic. <https://www.lumetalplastic.com/productos-metales/chapas-aluminio/>

AMBIENTES | *Multichair por el diseñador italiano Joe Colombo.* (s. f.). <https://ambientesdigital.com/multichair-joe-colombo-b-line/>

ArchDaily en Español. (2001, 4 julio). *ArchDaily en Español | La plataforma de arquitectura más leída en español.* <https://www.archdaily.cl/cl>

ArchiExpo - *The B2B marketplace for architecture and design: kitchen, bathroom, lighting, furniture, office, etc.* (s. f.). <https://www.archiexpo.com/>

Bouriaud, M. (2023). *Homepage.* Xometry Europe. <https://xometry.eu/es/>

BOWL CHAIR Sillón de cuero By Arper | design Lina Bo Bardi. (s. f.-a). Archiproducts. https://www.archiproducts.com/es/productos/arper/sillon-de-cuero-bowl-chair_115399

BOWL CHAIR Sillón de cuero By Arper | design Lina Bo Bardi. (s. f.-b). Archiproducts. https://www.archiproducts.com/es/productos/arper/sillon-de-cuero-bowl-chair_115399

BRONMETAL, INTERNATIONAL BRON METAL S.A. (s. f.). Chapa de aluminio - Bronmetal | Soluciones en metales no férricos. Bronmetal | Soluciones en metales no férricos. <https://www.bronmetal.com/aluminio/chapa-de-aluminio/>

Datos antropométricos de la población laboral española. (s. f.). Fundación Mapfre. <https://documentacion.fundacionmapfre.org/documentacion/publico/es/bib/118878.do>

Deburring machine, Deburring machines | Q-Fin Quality Finishing Machines. (2022, 14 diciembre). Q-Fin. <https://qfin-deburring.com/>

Empresa especializada en el sector Aeroespacial | Duralcor. (2023, 14 marzo). Duralcor. <https://duralcor.es/>

Favourite postures. (s. f.). Peter Opsvik. <http://live.opsvikno.ramsalt.wod.by/thoughts/favourite-postures>

Ferretería Online | Herrajes para muebles - Verdu Store. (s. f.). <https://verduonlinestore.com/>

GILLIS LUNDRÉN, LOUNGE CHAIR «TAJT» IKEA 1970'S. - Bukowskis. (s. f.). Bukowskis. <https://www.bukowskis.com/en/lots/1244413-gillis-lundgren-lounge-chair-tajt-ikea-1970-s>

Homepage - teresaherreroliving.com. (2023, 24 junio). teresaherreroliving.com. <https://www.teresaherreroliving.com/>

Ledel. (s. f.). Maquinaria industrial para la deformación metálica | JOSEP MUNTAL. <https://jmuntal.com/es>

Megosu - Product Design Platform. (s. f.). <https://www.megosu.com/>

Metalvin s.l. (2022, 28 febrero). Chapa de aluminio en bruto, anodizada, lacada, pulido espejo y cepillado. <https://www.metalvin.es/aluminio/chapa-aluminio/>

Nuestra historia. (s. f.). IKEA. <https://www.ikea.com/es/es/this-is-ikea/about-us/nuestra-historia-pubad29a981>

Peacock chair. (s. f.). Verner Panton. <https://www.verner-panton.com/en/collection/peacock-chair/>

Peter Opsvik's thoughts about chairs and sitting. (s. f.). Peter Opsvik. <http://live.opsvikno.ramsalt.wod.by/breaking-the-norms-of-sitting>

Peter Opsvik — The Movement. (s. f.). <https://www.thisispaper.com/story/peter-opsvik-the-movement>

Pierre Paulin. Tongue Chair (model 577). 1967 | MoMA. (s. f.). The Museum of Modern Art. https://www.moma.org/collection/works/114384?artist_id=4524&page=1&sov_referrer=artist

RAW COLOR. (s. f.). <https://www.rawcolor.nl/project/?id=579&type=assignment>

Silver Tooth | Tom Hancocks. (s. f.). <https://www.silvertooth.co/artist/tom-hancocks>

Some thoughts on design. (s. f.). Peter Opsvik. <http://live.opsvikno.ramsalt.wod.by/thoughts/some-thoughts-design>

STUDIO GUAPO. (s. f.). <https://studioguapo.nyc/>

Swedish Girls. (s. f.). <https://www.swedishgirls.org/swedish-girls>

Systemes, D. (2023a). *Corte*. Dassault Systemes. <https://www.3ds.com/es/make/guide/process/cutting>

Systemes, D. (2023). *Doblar láminas metálicas: Lo básico*. Dassault Systemes. <https://www.3ds.com/es/make/solutions/blog/bending-sheet-metals-basics>

Tiptoe. (2023, 26 junio). *TIPTOE : design and sustainable furniture, built-to-last*. TIPTOE. <https://www.tiptoe.fr/en/>

TUBE CHAIR Sillón By Cappellini | design Joe Colombo. (s. f.). Archiproducts. https://www.archiproducts.com/es/productos/cappellini/sillon-modular-tube-chair_467506

Verner Panton Peacock chair Plus Linje 1960 – MassModernDesign. (s. f.). <https://massmoderndesign.com/gallery-detail/verner-panton-peacock-chair-plus-linje-1960/>

Works | Peter Opsvik. (s. f.). <https://www.opsvik.no/works>

