



DISEÑO  
ARQUITECTURA  
Y ARTE  
FACULTAD

Facultad de Diseño, Arquitectura y Arte  
Escuela de Diseño de Productos

## La impresión 3D en la estructuración para muebles de madera

TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN  
DEL TÍTULO DE :

**DISEÑADOR DE PRODUCTOS**

**Autor:**

Martin Maldonado Restrepo  
Esteban Matute Santana

**Director:**

Dis. Roberto Landívar

**CUENCA-ECUADOR  
2022-2023**







Facultad de Diseño, Arquitectura y Arte  
Escuela de Diseño de Productos

## **La impresión 3D en la estructuración para muebles de madera**

TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN  
DEL TÍTULO DE :

**DISEÑADOR DE PRODUCTOS**

### **Autor:**

Martin Maldonado Restrepo  
Esteban Matute Santana

### **Director:**

Dis. Roberto Landivar

**CUENCA-ECUADOR  
2022-2023**





## RESUMEN

La industria del mueble es parte de la dinámica economía del país, pero la falta de innovación ha mantenido limitado el desarrollo de mobiliario, con este proyecto, se planteó el uso de la impresión 3D como una herramienta para generar vínculos que ayuden a estructurar el mobiliario, reduciendo el tiempo de montaje y facilitando la experiencia del usuario, buscando aprovechar los conceptos de modularidad, seriación y organización de espacios para ofrecer nuevas soluciones en el mercado, logrando así que los muebles se adapten a diferentes espacios habitacionales, obteniendo como resultado una línea de mobiliario ensamblada con madera e impresión 3d con una estética industrial.

Palabras Clave: Tecnologías emergentes, Modularidad, Adaptarse, Nodo Funcionalidad



## ABSTRACT

The furniture industry is part of the dynamic economy of the country, but the lack of innovation has kept the development of furniture, with this project, the use of 3D printing was raised as a tool to generate links that help structure the furniture, reducing the assembly time and facilitating the user's experience, seeking to take advantage of the concepts of modularity, seriation and organization of spaces to offer new solutions in the market, thus achieving that the furniture adapts to different housing spaces, obtaining as a result a line of furniture assembled with wood and 3D printing with an industrial aesthetic was obtained.

Key Words: Emerging technologies, Modularity, Adapt, Node, Functionality

---

# AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la vida por haberme rodeado de personas ejemplares, capaces y, sobre todo, incondicionales en su apoyo. Mi papá, Julio, siempre estuvo presente con sus consejos firmes y palabras fuertes que me guiaron por el camino correcto. Mi mamá, Lola, nunca dudó en respaldarme y siempre estuvo dispuesta a defenderme. Mis hermanas, Sofía y Raphaela, siempre han sido mi fuente de motivación para ser una mejor persona. Emilia, gracias por estar siempre a mi lado y brindarme apoyo en cada paso que doy.

No puedo dejar de agradecer a mis abuelos. Cuca, por preocuparse siempre por mí y ayudarme de todas las formas posibles, y Laureano, por ser un ejemplo a seguir y brindarme su apoyo. A mis tíos, Karina y Camilo, gracias por impulsarme constantemente a seguir adelante y por creer en mí.

## **Gracias Martin Maldonado Restrepo**

Estoy inmensamente agradecido con Dios por bendecirme con padres excepcionales que me han guiado constantemente por el camino correcto, dando un ejemplo notable de superación personal, humildad y sacrificio. Expreso mi más sincero agradecimiento a mi padre, César, por su presencia inquebrantable cada vez que necesitaba de su ayuda siempre ha estado para todo compartiendo generosamente su riqueza de conocimientos y de superación.

Asimismo, expreso mi profundo agradecimiento a mi madre, Patricia, cuya confianza y fe en mí ha sido una fuente constante de apoyo y motivación para seguir adelante. De igual manera con mi hermana Estefanía y Javier por su ayuda siempre presente cuando lo necesité. Además, agradezco a mi hermana Andrea por su apoyo y cariño permanentes. También estoy en deuda con toda mi familia por su fe inquebrantable en mí, que sin duda ha jugado un papel fundamental en mis logros.

## **Gracias, Esteban Matute Santana**

También queremos reconocer y agradecer el apoyo de nuestro tutor, Roberto Landívar, quien siempre buscó llevarnos al máximo de nuestro potencial. A Carlitos, por exigirnos siempre más y motivarnos a superarnos. Y a Mao, quien, con su conocimiento y voluntad, se convirtió en una guía fundamental para el desarrollo de esta tesis.

# DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi hermana Sofía, quien ha dejado una huella imborrable en mi vida y ha sido una influencia fundamental en la formación de mi carácter

**Martin Maldonado Restrepo**

Dedico de todo corazón esta tesis a mis padres, ya que gracias a su apoyo incondicional he podido culminar con éxito mis estudios. A mi padre, César, le estoy profundamente agradecido por introducirme en el cautivador mundo del diseño y la construcción, encendiendo mi pasión en estos campos. De igual manera, extiendo mi más profundo agradecimiento a mi madre, Patricia, quien ha sido mi pilar de apoyo inquebrantable, ofreciéndome amor incondicional y aliento a lo largo de mi trayectoria académica.

**Esteban Matute Santana**

# INDICE DE CONTENIDOS

Contenido	
RESUMEN.....	5
ABSTRACT .....	6
AGRADECIMIENTOS .....	7
DEDICATORIA .....	8
INTRODUCCIÓN.....	13
PROBLEMÁTICA.....	14
OBJETIVOS .....	15
OBJETIVO GENERAL.....	15
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	15
METODOLOGÍA .....	16
CONTEXTUALIZACIÓN .....	18
Capítulo 1: .....	19
<b>Mobiliario y organización .....</b>	<b>20</b>
1. Mobiliario multifuncional en viviendas.....	20
1.1 Análisis del mueble desde el siglo XX.....	21
1.2 El futuro del mobiliario.....	22
1.3 Estandarización y optimización de los procesos productivos de la empresa “Las Maderas” .....	23
1.4 Tecnologías emergentes .....	24
1.4.1. Impresión 3d FDM.....	25
1.5 Materiales en los que se está imprimiendo actualmente.....	26
1.5.1 Plásticos .....	26



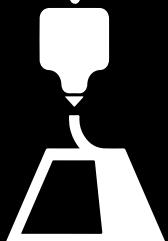
1.5.2 Metales .....	26
1.5.3 Cerámicas .....	26
1.5.4 Impresión 3D e inteligencia artificial .....	27
ESTADOS DEL ARTE .....	28
1.6. Diseño y construcción de tabla de surf mediante impresión 3D.....	28
1.6.1 Zaha Hadid Design - Thallus for White in the City Animation.....	29
1.6.2 Oliver Van Herpt .....	29
HOMÓLOGOS.....	30
1.7 Aplicación de la impresión 3D a estructuras de guadua. ....	30
1.8 TRON : impresora 3D en los procesos productivos del mobiliario tradicional. ....	31
1.9 Aplicación de la impresión 3D al diseño del producto: estudio y desarrollo de un sistema de mobiliario personalizable. ....	31
CONCLUSIÓN.....	32
 PLANIFICACIÓN .....	 34
Capítulo 2: .....	35
 2.1MARCO TEÓRICO.....	 36
2.1.1Impresión 3D.....	36
2.1.2Tipos de impresión.....	37
2.2 La estereolitografía.....	37
2.3 Sinterizado selectivo por láser .....	38
2.4 Impresión 3D fdm.....	38
2.5 Plásticos comunes dentro de la impresión FDM .....	39
2.5.1 PLA.....	39
2.5.2 ABS .....	39
2.5.3Nylon.....	39



2.5.4 Materiales en fase experimental .....	40
2.5.5 HIPS .....	40
2.5.6 PVA .....	40
2.5.7 Laybrick .....	40
2.5.8Laywood .....	40
2.5.9Filaflex.....	40
2.6 Diseño por partes y piezas: .....	41
2.7Organización de espacios: .....	42
2.8 Seriación:.....	43
2.9 Arquitectura del producto:.....	44
Perfil de usuario .....	45
Mapa de empatía .....	45
Ideación .....	46
10 Ideas.....	47
BOCETOS .....	48
Boceto 1.....	49
Boceto 2.....	50
Boceto 3.....	51
CONCLUSIÓN.....	52
 PARTIDO DE DISEÑO .....	 54
Capítulo 3: .....	55
 Idea Seleccionada .....	 56
Modelo 1 .....	56
Modelo 2 .....	57
Corrección final.....	58



Funcionamiento.....	59
Diseño final línea de muebles .....	60
Renders.....	61
Recibidor .....	62
Mesa de Centro .....	63
Partido formal .....	64
Partido funcional .....	64
Partida tecnológica.....	64
TÉCNICAS .....	65
Láminas técnicas .....	66
Nodo 3D.....	66
MANUAL DE USO .....	95
CONCLUSIÓN.....	102
RESULTADOS .....	104
Capítulo 4: .....	105
AVANCES PROTOTIPO .....	106
FORMATO DE VALIDACIÓN .....	108
PACKAGING.....	109
ESTRUCTURA DE COSTOS .....	115
ESTRUCTURA DE COSTOS .....	116
RESULTADOS GENERALES.....	116
CONCLUSIÓN.....	121
Anexos.....	122
Anexo 1. Encuestas .....	122
Anexo 2. Entrevistas.....	123
Anexo 3. Validación .....	125
Anexo 7. Fotos .....	128
BIBLIOGRAFÍAS .....	130



## INTRODUCCIÓN

En el área del mobiliario, existen diversos tipos y estilos de muebles que mejoran el almacenamiento, el montaje y la adaptabilidad. Sin embargo, la innovación en nuevas tecnologías dentro de esta industria ha tenido un impacto limitado. Por esta razón, se busca desarrollar mobiliario utilizando métodos de fabricación tradicionales en madera, combinados con la tecnología de impresión 3D, un método de producción innovador que ofrece diferentes características en términos de materiales y complejidad de acabados. En el primer capítulo, se presentan los criterios formales y conceptuales obtenidos a partir de la investigación bibliográfica, así como referencias y un análisis del estado actual de la industria. El segundo capítulo aborda un breve perfil del usuario objetivo al que se dirige el producto, seguido de los aspectos formales, funcionales y tecnológicos que definen los lineamientos del proyecto. En el tercer capítulo, se presenta una lluvia de ideas para definir los conceptos a trabajar. Por último, se presentan renders, planos técnicos, embalaje, tablas de costos y validación, acompañados de imágenes del producto final.

## PROBLEMÁTICA

En Ecuador un estudio realizado por la universidad de Ambato, titulado la Industria del mueble "( Sánchez E, Mayorga, & Freire, 2020), habla de que está se encuentra en el puesto 42 de 47 industrias a nivel nacional, con un aporte de 345,4 millones de dólares en 2019, la mayor cantidad de esta se centra dentro de las provincias de Pichincha y Azuay. Sin embargo, la presencia de nuevas tecnologías no se ve presente dentro del mobiliario que encontramos en el mercado nacional limitando al consumidor al mueble clásico (Delgado, 2022), Por otro lado, la tecnología de impresión 3d con una amplia variedad de características y beneficios, inicialmente era usada para prototipado y moldes. No obstante, en la actualidad los avances en software, impresoras 3d y scanners nos permiten reducir los costos de producción y obtener productos terminados (Barbero, 2018), por lo tanto, desde el área de diseño de productos se busca aprovechar los beneficios de esta tecnología fusionando con la tecnología de la madera para así obtener mobiliario de fácil armado con impresión 3d.

---

# OBJETIVOS

## OBJETIVO GENERAL

Aportar a la construcción de mobiliario a través del uso de la impresión 3d para facilitar su estructuración

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Conocer acerca de las posibilidades y características de estas tecnologías, mediante investigación y experimentación. Con el fin de entender las posibilidades y beneficios que nos brindan.

Definir los criterios conceptuales y formales con los que se abordará las distintas propuestas de diseño, a través de la construcción de un marco teórico referencial y la arquitectura del producto.

Diseñar una línea mobiliario por partes y piezas con las tecnologías de la madera e impresión 3D, con el fin de brindar facilidad de adaptación a los espacios y resaltar la complejidad de las piezas impresas.

## METODOLOGÍA

Para el desarrollo de este proyecto final de carrera se ha planteado como objetivo general, Aportar a la construcción de mobiliario a través del uso de la impresión 3d para facilitar su estructuración. Para cumplir con este objetivo se han planteado 3 objetivos específicos.

Como primer objetivo, entender acerca de las posibilidades y características de estas tecnologías, mediante investigación y experimentación con el fin de entender las posibilidades y beneficios que nos brindan, por lo cual a través de bibliografía enfocada en estas tecnologías se entenderá los parámetros con los que experimentamos con el fin de obtener mejores resultados en el producto final.

Segundo objetivo, Definir los criterios conceptuales y formales con los que se abordará las distintas propuestas de diseño a través de la construcción de un marco teórico referencia y la arquitectura del producto. Para cumplir con este objetivo se abordarán los siguientes conceptos impresión 3d, diseño por partes y piezas, organización de espacio, seriación y arquitectura del producto.

Tercer objetivo, diseñar una línea de mobiliario por partes y piezas con la tecnología de la madera e impresión 3D, con el fin de reducir el tiempo de armado y brindar facilidad de adaptación a los espacios. Para lograr el mobiliario con impresión 3D y madera, se trabaja con seriación por partes y piezas entre estos dos materiales, brindando un fácil armado y organización dentro de un espacio.



# CAPITULO I



# CONTEXTUALIZACIÓN

CONTEXTUALIZACIÓN .....	14
Capítulo 1: .....	15
<b>Mobiliario y organización .....</b>	<b>16</b>
1. Mobiliario multifuncional en viviendas.....	16
1.1 Análisis del mueble desde el siglo XX.....	17
1.2 El futuro del mobiliario.....	18
1.3 Estandarización y optimización de los procesos productivos de la empresa “Las Maderas”.....	19
1.4 Tecnologías emergentes .....	20
1.4.1. Impresión 3d FDM.....	21
1.5 Materiales en los que se está imprimiendo actualmente.....	22
1.5.1 Plásticos .....	22
1.5.2 Metales.....	22
1.5.3 Cerámicas .....	22
1.5.4 Impresión 3D e inteligencia artificial.....	23
ESTADOS DEL ARTE .....	24
1.6. Diseño y construcción de tabla de surf mediante impresión 3D.....	24
1.6.1 Zaha Hadid Design - Thallus for White in the City Animation.....	25
1.6.2 Oliver Van Herpt .....	25
HOMÓLOGOS.....	26
1.7 Aplicación de la impresión 3D a estructuras de guadua.....	26
1.8 TRON : impresora 3D en los procesos productivos del mobiliario tradicional.....	27
1.9 Aplicación de la impresión 3D al diseño del producto: estudio y desarrollo de un sistema de mobiliario personalizable.....	27
CONCLUSIÓN.....	28

# Capítulo 1:

Como primer capítulo, exploraremos las posibilidades y características de la tecnología de impresión 3D aplicada a la madera. A través de investigaciones y experimentación, nos adentraremos en el estudio de esta tecnología con el objetivo de comprender sus beneficios y el potencial que ofrece. Para ello, nos apoyaremos en una revisión exhaustiva de la bibliografía especializada en estas tecnologías, con el propósito de comprender los parámetros con los que experimentamos y así obtener resultados óptimos en el producto final.



IMAGEN 1. CONCEPTO DE MOBILIARIO

# Mobiliario y organización

## 1. Mobiliario multifuncional en viviendas

El mobiliario multifuncional es cada vez más popular en los hogares modernos a medida que las personas buscan formas de maximizar el espacio y la funcionalidad. Los muebles multifuncionales están diseñados para cumplir con más de un propósito, brindando soluciones prácticas para hogares con espacio limitado. Los muebles multifuncionales incluyen sofás cama, otomanas de almacenamiento y mesas convertibles. Este tipo de muebles no solo ahorra espacio sino que también reduce el desorden, haciendo que los hogares sean más cómodos y funcionales.

Los muebles multifuncionales pueden ser particularmente útiles en apartamentos pequeños o casas donde el espacio es limitado. Por ejemplo, un sofá cama puede servir como zona de estar durante el día y como cama por la noche, lo que permite que el espacio se utilice para múltiples propósitos. Del mismo modo, una otomana de almacenamiento se puede utilizar para almacenar artículos como mantas o libros, mientras que también sirve como área para sentarse o reposapiés.

Además de ahorrar espacio, los muebles multifuncionales también pueden ser un complemento elegante para cualquier hogar. Los fabricantes ahora están produciendo una amplia gama de muebles multifuncionales y estéticamente agradables. Estas piezas están diseñadas para combinarse a la perfección con cualquier decoración del hogar, al mismo tiempo que brindan soluciones prácticas para la vida cotidiana.

Además, los muebles multifuncionales también pueden ser una solución rentable para los propietarios de viviendas. En lugar de comprar varios muebles para diferentes propósitos, los propietarios pueden invertir en algunas piezas multifuncionales que pueden servir para múltiples propósitos, ahorrando dinero a largo plazo. En conclusión, los muebles multifuncionales son una solución práctica y elegante para los hogares modernos. Con sus diseños que ahorran espacio, versatilidad y rentabilidad, brindan a los propietarios soluciones prácticas y elegantes para una vida cómoda y funcional. (Ciprian, Rubio, & Camilo, 2021)



IMAGEN 2. RICH VICTORIA HOUSES INTERIOR

## 1.1 Análisis del mueble desde el siglo XX

Varela Ulloa 2019 nos habla acerca de que “Los muebles del siglo XX” se vieron fuertemente influenciados por los cambios sociales, culturales y económicos durante este período. El comienzo del siglo XX estuvo marcado por el movimiento Art Deco, que enfatiza los diseños de lujo y geométricos, así como el uso de nuevos materiales como el cromo, vidrio y el plástico. A mediados del siglo XX, el modernismo surgió como un estilo dominante, caracterizado por el minimalismo, la sencillez y funcionalidad. El movimiento posmoderno de finales del siglo XX marcó un cambio del estilo modernista, adoptando colores llamativos y estampados.



Uno de los desarrollos más significativos en muebles durante el siglo XX fue la democratización del diseño. La industrialización permitió la producción masiva de muebles, haciéndolos más asequibles y accesibles a un público más amplio. Diseñadores como Charles y Ray Eames, Le Corbusier y Marcel Breuer crearon muebles que no solo eran funcionales sino también estéticamente agradables, combinando forma y función para crear piezas icónicas que siguen siendo populares hoy en día.





**IMAGEN 3. SIGLO XX Imagen del interior del Café Griensteidl**

Otra tendencia en los muebles del siglo XX fue enfocada en la comodidad y la ergonomía. Los diseñadores se dieron cuenta de la importancia de crear muebles que no solo fueran visualmente atractivos sino también cómodos y de apoyo. Esto condujo al desarrollo de nuevos materiales y tecnologías, como acolchado de espuma y mecanismos ajustables, para crear muebles que pudieran personalizarse según las necesidades y preferencias individuales. En general, los muebles del siglo XX reflejan las actitudes y valores cambiantes de la sociedad, así como las innovaciones en materiales, fabricación y diseño que tuvieron lugar durante este período. (Varela Ulloa, 2019)

## 1.2 El futuro del mobiliario

Los muebles siempre cambian y se adaptan, esta evolución está conformada por varios factores. Estos incluyen el entorno social, los avances en métodos de producción y la tecnología de materiales, necesidades y preferencias de los usuarios, en la siguiente discusión, examinaremos algunos de estos factores y su impacto potencial en el futuro del diseño de muebles.

La innovación en el sector mobiliario, especialmente en el segmento de muebles de oficina, ha visto un aumento significativo en los últimos años, la industria de los muebles ha estado explorando nuevos materiales y diseños para hacer que el mobiliario de oficina sea más cómodo, ergonómico y elegante. El uso de materiales sostenibles y ecológicos como bambú, plástico reciclado y madera recuperada también se ha vuelto popular, lo que refleja una creciente preocupación por el medio ambiente. Las características innovadoras como escritorios de altura ajustables, sillas ergonómicas y muebles inteligentes que pueden conectarse con otros dispositivos también se están desarrollando para mejorar la productividad y la comodidad en el lugar de trabajo. Además, los fabricantes también ofrecen opciones de personalización y diseños modulares que se pueden adaptar fácilmente a diferentes espacios y necesidades de oficina. En general, la innovación en el sector mobiliario no solo hace que el lugar de trabajo sea más cómodo, sino que también ayuda a aumentar la productividad y el bienestar de los empleados.



**IMAGEN 4. Taburete Artek E60 by MUJI**

El impacto de los cambios tecnológicos en el sector mobiliario ha sido significativo, especialmente en las áreas de producción, distribución y ventas. Las tecnologías de fabricación avanzadas como la impresión 3D, la automatización y la robótica han llevado a una producción más rápida y eficiente, reduciendo los plazos y costos de entrega además las plataformas en línea y el comercio electrónico también han revolucionado la forma en que se comercializan y venden los muebles, proporcionando a los clientes un mayor acceso a una amplia gama de productos y opciones de personalización. En conclusión, los cambios tecnológicos en el sector de muebles han permitido a los fabricantes producir productos más innovadores, sostenibles y personalizables, al tiempo que brindan a los clientes una experiencia de compra más conveniente y personalizada. (Varela Ulloa, 2019)



**IMAGEN 5. Inaguración Tecnológica - Madera**



**IMAGEN 6. Maquinaria Indispensable para la Fabricación de Mobiliario**

### **.1.3 Estandarización y optimización de los procesos productivos de la empresa “Las Maderas”**

Guerrero Garcia en 2017 nos habla acerca de la empresa las maderas Las Maderas, empresa que se especializa en producir muebles de alta calidad, para seguir siendo competitiva en el mercado, la empresa implementó la estandarización y optimización de sus procesos productivos. La estandarización implica la creación de procesos y procedimientos uniformes para cada etapa de producción, mientras que la optimización se refiere a la mejora de estos procesos para aumentar la eficiencia y la productividad. Este enfoque ayuda a garantizar que los productos terminados cumplan con los estándares de calidad deseados al mismo tiempo que reduce los costos y aumenta la rentabilidad.

Para lograr la estandarización, esta empresa ha creado procedimientos operativos estándar (POE) para cada etapa de producción, los cuales son seguidos estrictamente por los trabajadores, esto asegura la consistencia en la calidad de los productos, reduce el riesgo de errores, defectos y mejora la eficiencia general combinado con un sistema de control de calidad que verifica los productos en diferentes etapas del proceso de producción, asegurando que cumplan con las especificaciones deseadas.

Para optimizar sus procesos de producción, Las Maderas ha invertido en tecnología y equipos modernos. Por ejemplo, la empresa utiliza software de diseño asistido por computadora (CAD) para crear diseños exactos y precisos, lo que reduce el riesgo de errores y mejora la velocidad de producción. Además, la empresa ha implementado la fabricación justo a tiempo (JIT), que implica producir sólo la cantidad requerida de productos en el momento adecuado. Este enfoque reduce los costos de inventario y el desperdicio, lo que genera ahorros de costos significativos.

A su vez se han centrado en la capacitación y el desarrollo de los empleados para mejorar la productividad y la eficiencia. La empresa proporciona formación periódica a sus empleados para garantizar que estén familiarizados con las últimas técnicas y tecnologías de producción. Adicionalmente, la empresa ha implementado un sistema de evaluación del desempeño que evalúa el desempeño de cada empleado, brindando retroalimentación e identificando áreas de mejora.

En conclusión, la estandarización y optimización de los procesos productivos han sido fundamentales en el éxito de esta empresa "Las Maderas". Mediante la implementación de SOP, sistemas de control de calidad, tecnología moderna y capacitación y desarrollo de los empleados, la empresa ha podido producir muebles de madera de alta calidad de manera eficiente y rentable. Como resultado, Las Maderas ha podido seguir siendo competitiva en el mercado y lograr altos niveles de satisfacción del cliente. (Guerrero Garcia, 2017)



IMAGEN 7. MAKING FURNITURE

#### 1.4 Tecnologías emergentes

Las tecnologías de fabricación digital, forman parte de las tecnologías emergentes que son capaces de realizar modelos, prototipos o series directamente a partir de un modelado (archivos digital) utilizando una amplia gama de materiales, técnicas y acabados.

Estas tecnologías facilitan la construcción de modelos y prototipos como parte del proceso crítico de validación del producto, lo que permite que los equipos de diseño e ingeniería obtengan información y comprendan todos los aspectos críticos del proyecto. Estos permiten probar diferentes funciones o dimensiones, tales como: apariencia, aspectos de ergonomía y usabilidad, desempeño funcional, resistencia físico-mecánica, sistemas de ensamblaje, producción y fabricación, etc.

Estas tecnologías también nos permiten obtener prototipos o productos finales directamente a partir de archivos digitales CAD 3D, en su mayoría con poco o ningún postprocesado, utilizando una variedad de métodos, materiales y acabados. Algunos ejemplos de estas tecnologías son: estereolitografía, impresión 3d (fdm), multijet, sinterizado selectivo con láser, etc. (Torreblanca, Díaz, 2016)



IMAGEN 8. THE NEW RAW ©Stefanos-Tsakiris

### 1.4.1. Impresión 3d FDM

La impresión 3D FDM, también conocida como modelado por deposición fundida, es una tecnología de fabricación aditiva popular capaz de producir objetos tridimensionales capa por capa. El proceso implica el uso de una impresora 3D, que utiliza un archivo de diseño asistido por computadora (CAD) para crear un objeto físico como primer paso en el proceso es crear un modelo digital del objeto usando software CAD para que el modelo luego se convierte en una serie de capas transversales, que la impresora usa para construir el objeto de abajo hacia arriba.

La impresora funciona calentando un filamento termoplástico, y luego extruyendo a través de una boquilla, en una plataforma de construcción., la boquilla se mueve a lo largo de los ejes X e Y para trazar la forma de cada capa, mientras que la plataforma de construcción se mueve hacia abajo en el eje Z para crear cada nueva capa. Una vez que se completa una capa, la impresora se mueve ligeramente hacia arriba y comienza a construir la siguiente capa en la parte superior. Este proceso se repite hasta que se completa todo el objeto.

Durante el proceso de impresión, la impresora puede utilizar estructuras de soporte para evitar que el objeto se colapse o se deforme. Estas estructuras son temporales y se pueden quitar una vez que se completa la impresión. Una vez que el objeto está completamente impreso, puede terminarse o procesarse posteriormente para lograr la textura, el color o el acabado superficial deseados. (Perea Manzano , 2017)

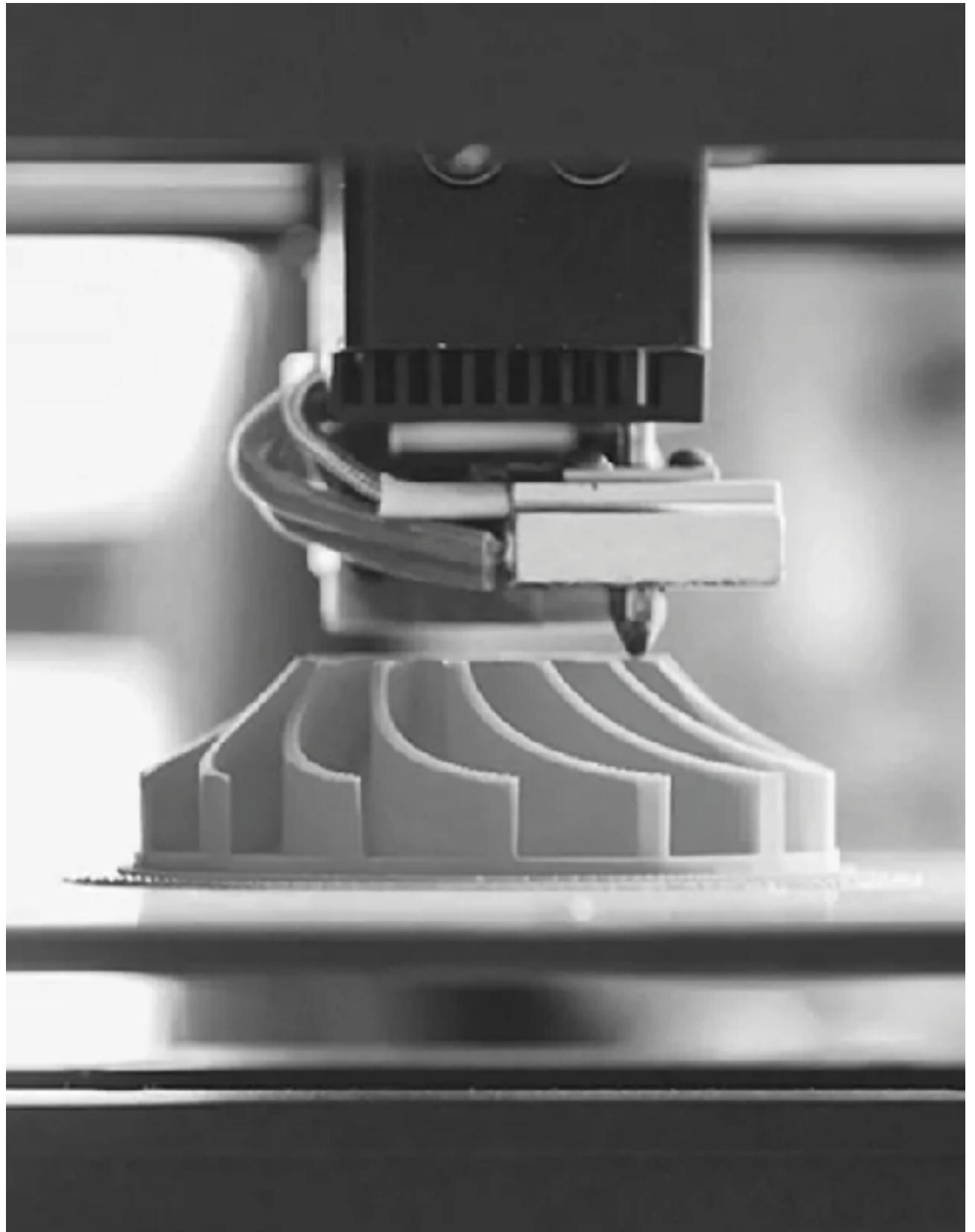


IMAGEN 9.FABRICANTES DE IMPRESORAS 3D FDM

### 1.5 Materiales en los que se está imprimiendo actualmente.

La impresión en 3D ha revolucionado la forma en que se fabrican objetos, permitiendo la creación de estructuras complejas y personalizadas de manera más eficiente. A medida que esta tecnología avanza, también lo hacen los materiales en los que se puede imprimir en 3D. Actualmente, se están utilizando una amplia gama de materiales para la impresión en 3D, incluyendo plásticos, metales y cerámicas. (Berchon, 2016)

#### 1.5.1 Plásticos

La resina, poliamida y acrilonitrilo butadieno estireno conocido como (ABS), plásticos con características muy importantes que han sido los materiales más importantes de la impresión 3D.



IMAGEN 10. Printing Organs - PLASTIC

#### 1.5.2 Metales

El titanio y el acero inoxidable son los metales más comunes dentro de la fabricación aditiva para la producción de piezas industriales, a su vez los metales preciosos como platino, oro y demás son utilizados para producir piezas pequeñas. La expansión de la impresión 3D en metal será de gran importancia para industrias como la aeronáutica, automotriz y en general el sector de producción industrial.



IMAGEN 11. Printing Metal 3D.METAL

#### 1.5.3 Cerámicas

La fusión de la impresión 3D y cerámica nos permite fabricar piezas que habría sido imposible elaborar con métodos tradicionales. con impresoras a base de goteo de cerámica y un control de coordenadas x, y, z, este principio nos abre puertas a industrias como la arquitectura.



IMAGEN 12. CERÁMICA IMPRESA EN 3D

#### 1.5.4 Impresión 3D e inteligencia artificial

Contrera en 2020 habla acerca de que la inteligencia artificial (IA) y la impresión 3D son dos tecnologías que están transformando rápidamente la industria manufacturera. La combinación de los dos puede brindar beneficios significativos, como una mayor eficiencia, costos reducidos y una mayor personalización. La fusión de estas dos tecnologías se puede utilizar para optimizar el proceso de impresión 3D al predecir y corregir defectos, reducir el desperdicio de material y optimizar los parámetros de impresión a su vez esto puede conducir a tiempos de producción más rápidos y costos más bajos, así como a una mejor calidad del producto.

La inteligencia artificial también se puede utilizar para automatizar el proceso de impresión 3D, lo que reduce la necesidad de intervención humana y aumenta la confiabilidad y consistencia del producto final. Por ejemplo, los algoritmos de IA se pueden usar para analizar escaneos 3D de partes del cuerpo humano y generar prótesis o implantes personalizados. Esto puede reducir significativamente el tiempo y el costo de producción de estos dispositivos, así como mejorar su ajuste y funcionalidad.

Además, la combinación de estas tecnologías puede desbloquear nuevas posibilidades de innovación y creatividad. La IA se puede utilizar para generar diseños y geometrías novedosos que serían difíciles o imposibles de crear a través de medios tradicionales. Esto puede conducir a la creación de nuevos productos y aplicaciones que antes eran inalcanzables. A medida que tanto la IA como la impresión 3D continúan evolucionando y mejorando, es probable que la combinación de las dos se vuelva cada vez más importante en la industria manufacturera y más allá". (Contreras, 2020)

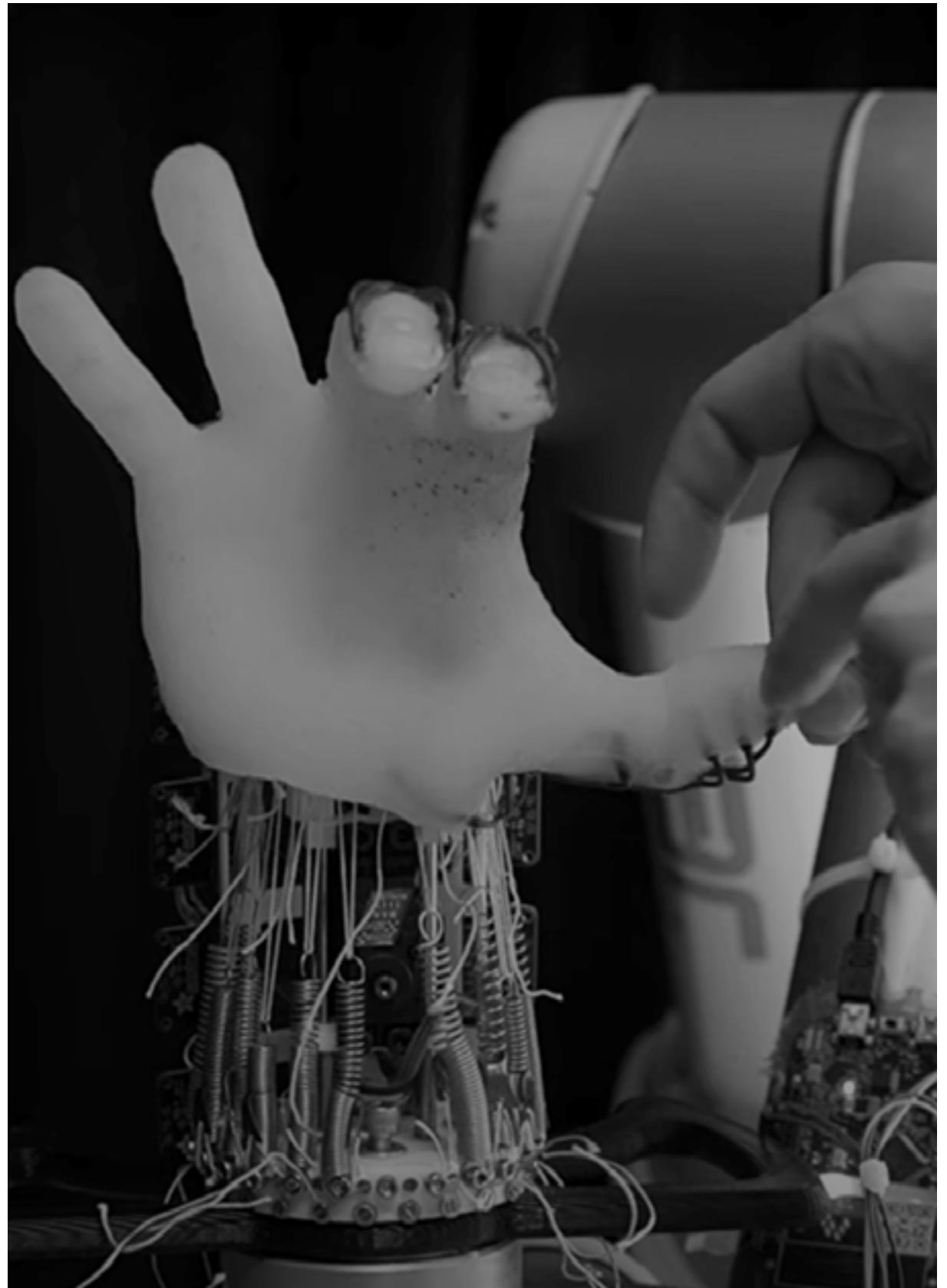


IMAGEN 13. La impresión 3D y IA ya van de la mano.



IMAGEN 14. Muebles de diseño vanguardistas hechos con impresoras 3D.

## E STADOS DEL ARTE

### 1.6. Diseño y construcción de tabla de surf mediante impresión 3D.

El objetivo de Pelayo Zaborain Martínez (2022), fue diseñar una tabla de surf con la tecnología de la impresión 3D.

A partir de esto se determinó la anatomía, curvatura de una tabla de surf para garantizar su impresión y definir las formas y medidas de esta.

Con el fin de brindar características en el agua similares a tablas de gama media actual.

A su vez que tenga un coste de fabricación permisible y cumpla determinadas restricciones de sostenibilidad gracias a la elección de materiales de impresión 3D.

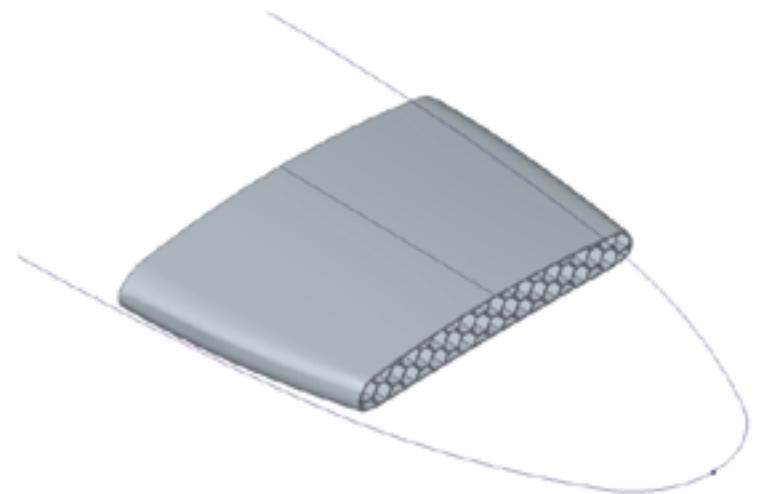


IMAGEN 15. Modelado de partes tabla de surf (Zaborain Martínez-Pita, 2022)

### 1.6.1 Zaha Hadid Design - Thallus for White in the City Animation

El objetivo principal del proyecto bow chair, de la firma de arquitectos Zaha Hadid (2018) es producir mobiliario de tamaño real y funcional utilizando solamente la tecnología de impresión 3D. El proceso de fabricación inicia con un bloque de espuma que será cortado mediante calor con la forma del mobiliario deseado, posterior al corte un brazo extrusor de material se mueve dentro de los ejes, depositando material sobre el mismo, creando diferentes capas que serán unidas por el mismo brazo, al finalizar el proceso se extrae el bloque base, dejando como resultado un producto impreso en su totalidad, resistente y funcional al uso diario.



IMAGEN 16. BOW chair de (Zaha Hadid, 2018)

### 1.6.2 Oliver Van Herpt

El proyecto del diseñador industrial Oliver Van Herpt (2023) tiene como objetivo la alta producción de elementos cerámicos con formas y tramas orgánicas. Jugando con tecnologías de fabricación digital, crea métodos y medios de producción que fusionan tecnologías aparentemente divergentes. Superando los límites de las tecnologías de impresión 3D existentes, ha llegado a desarrollar máquinas que producen formas más grandes y trabajan con materiales más allá de los plásticos convencionales. En parafina y hasta en arcilla ha impreso colecciones de objetos. Fusionando las tecnologías ha desarrollado maquinaria innovadora dejando de lado la extrusión de material siendo sustituida por un sistema de goteo tal como se crean las estalagmitas, que mediante coordenadas dejan caer el material formando piezas de cerámica que serán post procesadas para obtener un producto final de alta calidad y único en el mercado.



IMAGEN 17. Textured (Van Herpt, 2023)



IMAGEN 18.MADERA 21 DE CORMA

# HOMÓLOGOS

## 1.7 Aplicación de la impresión 3D a estructuras de guadua.

Juan Arredondo Moreno (2017), nos muestran todas las ventajas que la tecnología 3D nos brinda, ya que para su propuesta combina la impresión 3D con la caña y la madera. En donde utilizan esta técnica para realizar los enlaces y nudos complejos que serán los encargados de asegurar el correcto ensamblaje de los materiales usados para la construcción de casas. Buscando sustituir las uniones tradicionales por nudos impresos en 3D de construcción y montaje simple, mismas que cumplen con la peculiaridad de sostenibilidad.

En este caso ellos realizaron los modelos del diseño en el programa CAD, una vez realizado el modelo, en el software de la impresora establecieron los ajustes para cada pieza, en donde piezas rellenas al 100% serían las usadas para una mayor resistencia y las uniones son de diferentes tipos según las necesidades de la estructura. Los nudos que ellos realizan son de extremo, paso y cerramiento; ya sea para unir dos piezas, el nudo compuesto de dos piezas una fija y otra adaptable para acomodarla al grosor de la estructura y la pieza que se puede remover una vez ya haya culminado la función de sostener.

Este proyecto tuvo como alcance llevar las tecnologías a comunidades aisladas, respetando el medio ambiente y sobreponerse al aislamiento geográfico, generando a su vez un punto de apoyo y suministro para el desarrollo de comunidades aisladas. Ya que con la impresión 3D se permite reducir costes de materiales, mano de obra y tiempo de ejecución haciendo el proceso constructivo en un simple montaje.



IMAGEN 19. Estructura de guadua (Arredondo Moreno, 2017)

### 1.8 TRON : impresora 3D en los procesos productivos del mobiliario tradicional.

Gabriel Pereira (2015) realizó un estudio para la incorporación de las nuevas tecnologías en la industria de la madera, mediante la impresión 3D, con esto pretenden optimizar los procesos productivos existentes.

Cuyo objetivo fue incorporar la tecnología de la impresión 3D en la creación de muebles; y de esta manera ampliar el campo de desarrollo y mejorar la competitividad. Se realizó con la creación de un sistema denominado TRON, cuyas uniones y partes son impresas completamente con tecnología 3d, su línea presenta 3 variantes: TR1, TR2, TR3, mismas que permiten ensamblar diferentes tipos de mobiliario., este sistema también intenta que su armado sea fácil para todo tipo de usuario sin la necesidad de contratar a un personal de carpintería. Su alcance fue crear un sistema de unión actual en donde se incorpore estas nuevas tecnologías en la elaboración de muebles.

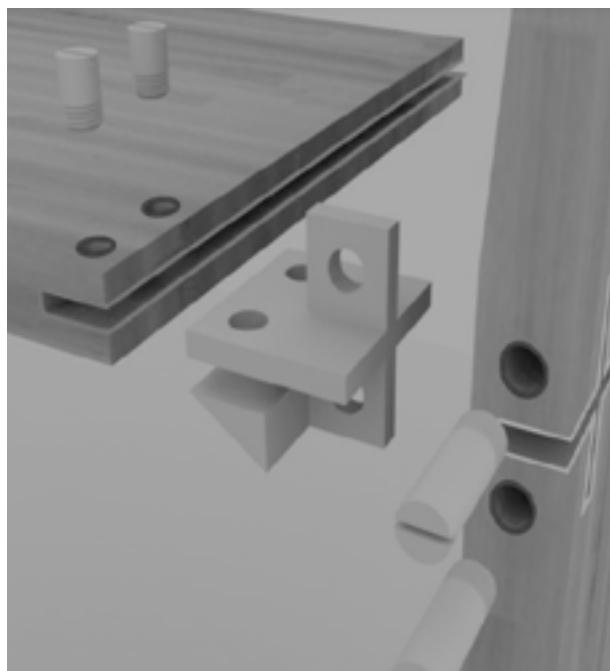


IMAGEN 20. Sistema TRON (Pereira, 2015)

### 1.9 Aplicación de la impresión 3D al diseño del producto: estudio y desarrollo de un sistema de mobiliario personalizable.

El objetivo de María Varela Ulloa (2019) fue diseñar un sistema modular y estandarizado de mobiliario con facilidad de armado, donde se usa la tecnología de la impresión 3D para generar acoples que unen partes y piezas de mobiliario. Al mismo tiempo que utiliza herramientas de fabricación innovadoras como la impresión 3D, con el enfoque de que el usuario pueda ser capaz de proyectar y ensamblar su propio producto por sí mismo según sus necesidades y convertirse en la nueva opción al diseño de mobiliario.

Ellos ejecutan un sistema de uniones impresas en 3D, mismas que supondrán la base a partir de la cual se desarrollará la formación del sistema de muebles. Se ejemplifica cómo a través de la impresión 3D se puede realizar todo tipo de ensamblajes para adaptar a todo tipo de espacios, y esto a su vez puede volver un simple diseño en algo único y más vistoso, además de que facilita el ensamblaje.

Como resultado se obtuvo un mueble modular con un sistema de sujeciones impresas en 3D, muy simple y ligero que permite acondicionarse físicamente con más espacios modulares diferentes.

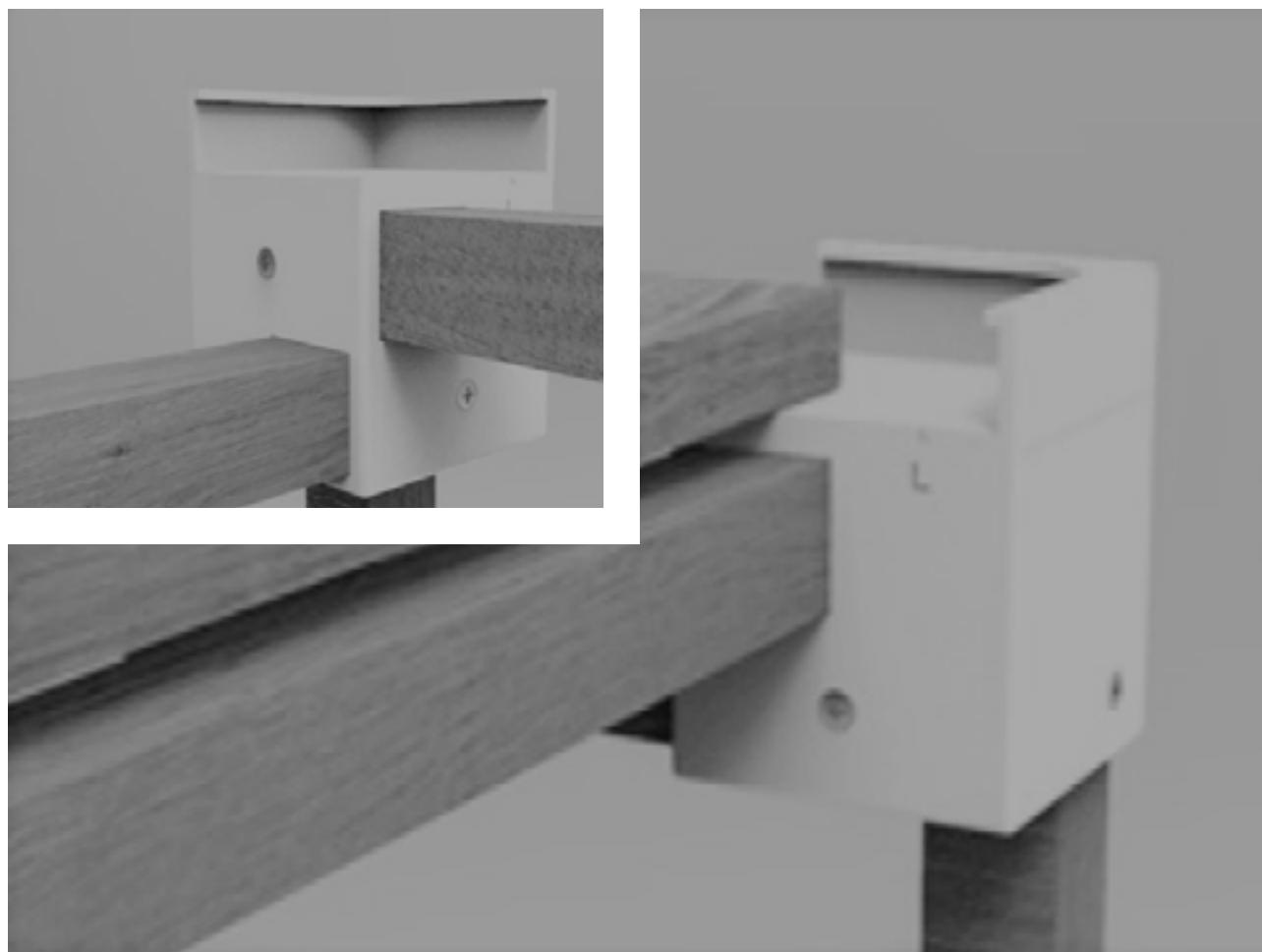


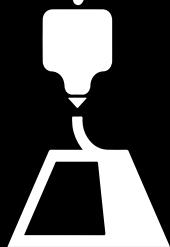
IMAGEN 21. Accesorio y pieza principal (Varela Ulloa, 2019)

# CAPÍTULO 1. CONCLUSIÓN

La tecnología de impresión 3D tiene el potencial de revolucionar la industria del mobiliario al hacer que el proceso de fabricación sea más eficiente, rentable y personalizable. Con esta tecnología, los diseñadores de mobiliario pueden crear geometrías y formas complejas que serían difíciles o imposibles de producir con los métodos de fabricación tradicionales. Además, la impresión 3D permite la producción bajo demanda, lo que reduce los costos de desperdicio e inventario. Sin embargo, también hay limitaciones en la tecnología. Por ejemplo, es posible que la resistencia y la durabilidad del mobiliario impreso, no sean tan altas como las de las piezas fabricadas de forma tradicional. De esta manera dentro del proyecto se plantea la fusión de la impresión 3D con la tecnología de la madera, una tecnología ya establecida y estandarizada, que nos brinda características como la resistencia, estructuración y durabilidad.



# CAPITULO 2



# PLANIFICACIÓN

PLANIFICACIÓN .....	30
Capítulo 2: .....	31
2.1 MARCO TEÓRICO .....	32
2.1.1 Impresión 3D .....	32
2.1.2 Tipos de impresión .....	32
2.2 La estereolitografía .....	33
2.3 Sinterizado selectivo por láser .....	34
2.4 Impresión 3D fdm .....	34
2.5 Plásticos comunes dentro de la impresión FDM .....	35
2.5.1 PLA .....	35
2.5.2 ABS .....	35
2.5.3 Nylon .....	35
2.5.4 Materiales en fase experimental .....	36
2.5.5 HIPS .....	36
2.5.6 PVA .....	36
2.5.7 Laybrick .....	36
2.5.8 Laywood .....	36
2.5.9 Filaflex .....	36
2.6 Diseño por partes y piezas: .....	37
2.7 Organización de espacios: .....	38
2.8 Seriación: .....	39
2.9 Arquitectura del producto: .....	40
Perfil de usuario .....	41
Mapa de empatía .....	41
Ideación .....	43
10 Ideas .....	43
BOCETOS .....	45
Boceto 1 .....	45
Boceto 2 .....	46
Boceto 3 .....	47
CONCLUSIÓN .....	48

# Capítulo 2:

En el segundo capítulo, nos centraremos en definir los criterios conceptuales y formales que se emplearán para abordar las diversas propuestas de diseño. Con el propósito de alcanzar este objetivo, construiremos un marco teórico de referencia y analizaremos la arquitectura del producto. Investigando los siguientes conceptos: impresión 3D, diseño modular, organización del espacio, seriación y arquitectura del producto. Además, definiremos el perfil de usuario e iniciaremos con la primera etapa de ideación, basándonos en la información recopilada.

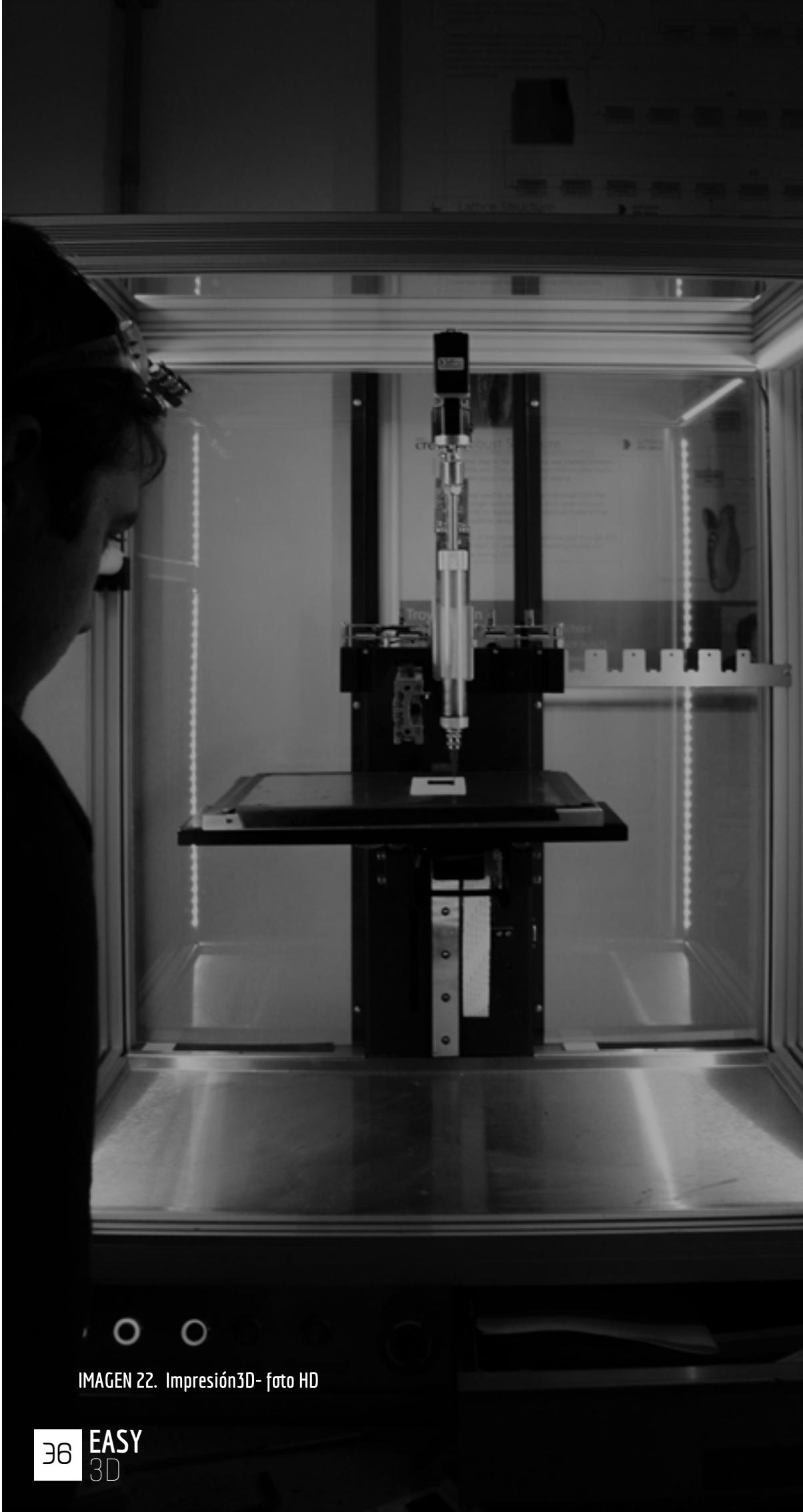


IMAGEN 22. Impresión3D- foto HD

# MARCO TEÓRICO

## Impresión 3D

Según Fonda en (2014), habla en su estudio acerca de la impresión 3D, menciona que esta puede fabricar un objeto sólido tridimensional, con una forma requerida en base a un modelo digital computarizado, mediante la aplicación de distintos software que ayuden con el formato del diseño que se pretende obtener, esta impresión se logra mediante la implementación de un procedimiento de adición en donde capas sucesivas de cierto material se depositan en distintas formas, de ahí surge la impresión FDM (Fused Filament Fabrication).

Para la firma de software experta en modelado 3d Autodesk (2021), habla acerca de que la impresión 3D tiene una variedad de usos, entre los más comunes están la fabricación de prototipos, las piezas ligeras, los productos con funcionalidad mejorada, implantes médicos personalizados, herramientas, calibradores, accesorios e incluso patrones para fundición de metal.

Es por ello que se puede decir que la impresión 3D facilita la recreación de artículos diseñados mediante un software en la vida real, siendo estos de gran importancia dentro de la sociedad puesto que se aplican en diversos campos incluso en la medicina. Dentro de la tesis será de gran relevancia ya que ayuda en la fabricación de piezas o partes las cuales complementan el mobiliario, facilitando así la adaptación de los mismos en los distintos espacios y a la vez ofrece un diseño estético atractivo.

## Tipos de impresión

Mathilde Berchon (2016) nos habla acerca de la impresión 3d dentro de la cual podemos encontrar diferentes tipos de estas tecnologías, las cuales son: estereolitografía, multijet, sinterizado selectivo con láser e impresión 3d (fdm), a continuación podemos encontrar una descripción de cada una de las tecnologías.

La industria del mueble es parte de la dinámica economía del país, pero la falta de innovación ha mantenido limitado el desarrollo de mobiliario, con este proyecto, se planteó el uso de la impresión 3D como una herramienta para generar vínculos que ayuden a estructurar el mobiliario, reduciendo el tiempo de montaje y facilitando la experiencia del usuario, buscando aprovechar los conceptos de modularidad, seriación y organización de espacios para ofrecer nuevas soluciones en el mercado, logrando así que los muebles se adapten a diferentes espacios habitacionales, obteniendo como resultado una línea de mobiliario ensamblada con madera e impresión 3d con una estética industrial.

### La estereolitografía

(SLA) es una tecnología de fabricación aditiva que utiliza una resina de fotopolímero líquido para crear objetos impresos en 3D. El proceso consta de una plataforma de construcción, un tanque de resina, un láser y un sistema de control. El archivo CAD se convierte en una serie de capas transversales. La plataforma de construcción baja al tanque de resina y una capa de resina se extiende uniformemente sobre ella. El rayo láser se va a la superficie de la resina, curándose selectivamente y solidificándola para crear la primera capa del objeto. Luego, la plataforma de construcción se eleva a una pequeña distancia y el proceso se repite capa por capa hasta que se completa el objeto. La impresora sla cuenta con un sistema de galvanómetro que dirige el rayo láser, lo que le permite curar

selectivamente la resina en un patrón específico. Una vez impreso, el objeto se retira de la máquina, se lava y se cura bajo luz ultravioleta para endurecerlo y fortalecerlo. La tecnología SLA es muy precisa y se utiliza para crear geometrías complejas, piezas pequeñas y prototipos para diversas industrias.

### Multijet

La tecnología de impresión MultiJet es un método de impresión 3D popular que funciona inyectando pequeñas gotas de material en una plataforma de construcción capa por capa. El cabezal de la impresora contiene varios chorros de impresión que depositan pequeñas gotas de material en la plataforma de construcción, que luego se curan con luz ultravioleta. Las gotas se colocan con precisión de acuerdo con un archivo de diseño asistido por computadora (CAD) en 3D que se corta en capas, y cada capa representa una sección transversal del objeto final. La tecnología de impresión MultiJet permite la creación de piezas altamente detalladas e intrincadas con excelente acabado superficial y precisión dimensional. Esta tecnología se usa a menudo en aplicaciones como joyería, modelos dentales y dispositivos médicos donde se requieren detalles complejos y de alta precisión. La tecnología de impresión MultiJet es conocida por su alta resolución y velocidad, lo que la convierte en una opción atractiva tanto para la creación de prototipos como para la producción.



IMAGEN 23. IMPRESIÓN DE ESTEREOLITOGRAFÍA (SLA) EN 3D



IMAGEN 24. Cama de impresión de fusión de chorro múltiple

### Sinterizado selectivo por láser

La sinterización selectiva por láser (SLS) es una tecnología de impresión 3D que utiliza un láser de alta potencia para fusionar pequeñas partículas de material en polvo para crear un objeto 3D sólido. El proceso comienza con una capa de material en polvo que se distribuye uniformemente sobre una plataforma de construcción. Luego, el láser se dirige a puntos específicos en el lecho de polvo, fusionando las partículas para formar una capa sólida del objeto que se está imprimiendo. Luego se baja la plataforma y se extiende una nueva capa de polvo sobre la capa anterior. Luego, el láser fusiona la nueva capa con la anterior y el proceso se repite capa por capa hasta que se completa todo el objeto. La tecnología SLS permite la creación de geometrías complejas y diseños intrincados que serían difíciles o imposibles de producir con los métodos de fabricación tradicionales. El proceso es especialmente adecuado para la impresión de piezas de alta resistencia y durabilidad, como componentes aeroespaciales, prótesis y piezas de automóviles. La tecnología de impresión SLS tiene el beneficio adicional de producir piezas sin necesidad de estructuras de soporte, lo que reduce los requisitos de procesamiento posterior y el desperdicio de material.

### Impresión 3D fdm

La impresión de modelado por deposición fundida (FDM) es una tecnología de impresión 3D popular que funciona fundiendo y extruyendo filamentos termoplásticos a través de una boquilla calentada. El filamento se alimenta a la impresora a través de un carrete y luego se alimenta a la boquilla de extrusión. La boquilla de extrusión se mueve a lo largo de los ejes X, Y y Z, depositando el filamento fundido capa por capa para crear un objeto tridimensional. La boquilla se mueve de acuerdo con las instrucciones recibidas de un archivo de diseño asistido por computadora (CAD) en 3D que se corta en capas, y cada capa representa una sección transversal del objeto final. A medida que el filamento sale de la boquilla, se enfría y se solidifica, creando un producto final resistente y duradero. La plataforma de construcción en la que se crea el objeto se puede calentar para garantizar que cada capa del objeto se adhiera firmemente a la capa anterior, lo que da como resultado una impresión 3D detallada, precisa y de alta calidad. Así mismo Berchon (2016) habla acerca de los diferentes materiales usados en la impresión 3D FDM y los que están en base de experimentación.

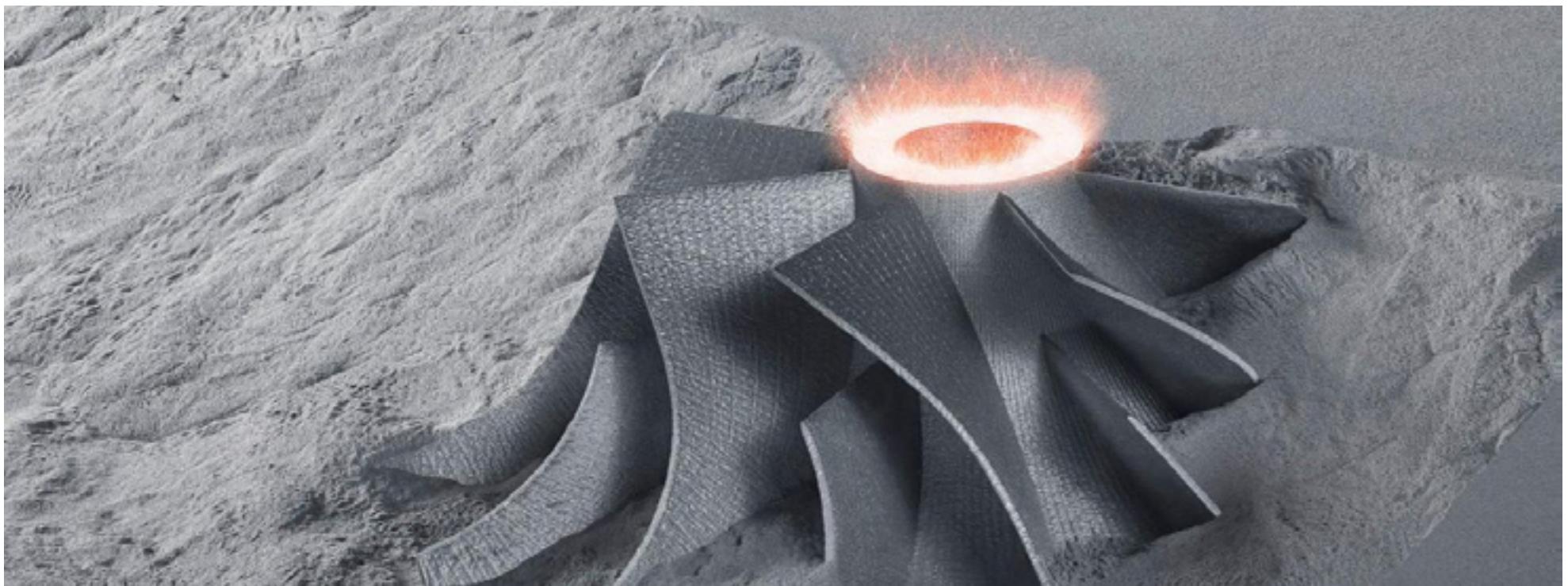


IMAGEN 25. Sinterizado selectivo por Láser.

## Plásticos comunes dentro de la impresión FDM

### PLA

El PLA es el material de impresión 3D más usado, gracias a su facilidad de fabricación mediante FDM. Es el material recomendado para incursionar en este tipo de tecnología de fabricación. Existe una gran variedad de colores y permite conseguir geometrías complejas sin gran dificultad. El acabado es ligeramente brillante o semimate.

Para la impresión, se trabaja a temperaturas que oscilan entre los 195oC y los 220oC, en función del proveedor de material y de la velocidad de impresión. Para la construcción de voladizos se requiere ventilador de capa. Presenta una gran adherencia en la base de cristal, y si se trabaja a una temperatura de cama de 45oC-55oC no requiere de ningún producto para garantizar esta adherencia. Las propiedades mecánicas son medias, aunque presenta una cierta fragilidad en piezas que requieren deformación. A partir de una temperatura de trabajo de unos 50o, las piezas pueden presentar deformación. Se disuelve en sosa cáustica.



IMAGEN 26. Impresión 3D-PLA

### ABS

EL ABS (Acrilonitrilo Butadieno Estireno) es otro de los materiales más usados en la impresión 3d, y suple alguna de las fallas del PLA. Su impresión es más compleja y requiere de ciertos cuidados. No se recomienda el ABS para usuarios inexpertos. La variedad de colores también es muy alta y el acabado es semi-mate o mate.

El ABS se imprime a temperaturas entre 210oC y 240oC en función del proveedor de material y de la velocidad de impresión. El ABS presenta mejor comportamiento que el PLA ante los voladizos, y necesita de menos aire en el ventilador de capa (un exceso de aire puede ser perjudicial). La adherencia en la base es más delicada que en el PLA, debido a la contracción del material al enfriarse, y suele requerir laca adhesiva a pesar de trabajar con una temperatura de hotbed de 70oC. Si la geometría de la pieza a imprimir presenta una base demasiado grande, se fomenta todavía más el problema de adherencia, debido al gran levantamiento que se produce en los extremos de la pieza (fenómeno conocido como warping. Ver apartado 11 Diagnóstico de la calidad impresión).

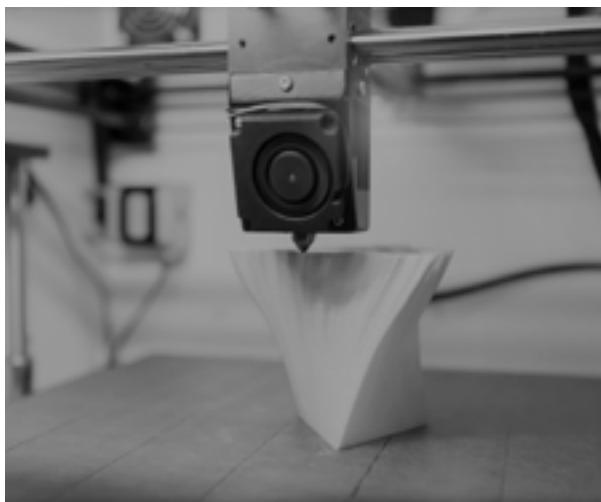


IMAGEN 27. ABS Filamento para impresora 3D.

### Nylon

El Nylon es una poliamida de fácil impresión, pero con grandes problemas de adherencia en la base. Un material ligeramente translúcido y que presenta cierta flexibilidad. El color es blanco, aunque acepta el pintado.

Su uso es recomendado para evitar el desgaste en piezas que sufran fricción en su uso habitual. Se imprime a una temperatura similar a la del PLA, y suele requerir el uso de técnicas alternativas para garantizar la adherencia en la base.

El uso de bases especiales (garolite, tufnol) o en su defecto, el forrado de la base de cristal con cinta de carroceros, ayuda a solventar parte del problema del warping. Las piezas con la base demasiado grande no aceptan el uso del nylon. Las propiedades mecánicas son mejores que las del ABS.

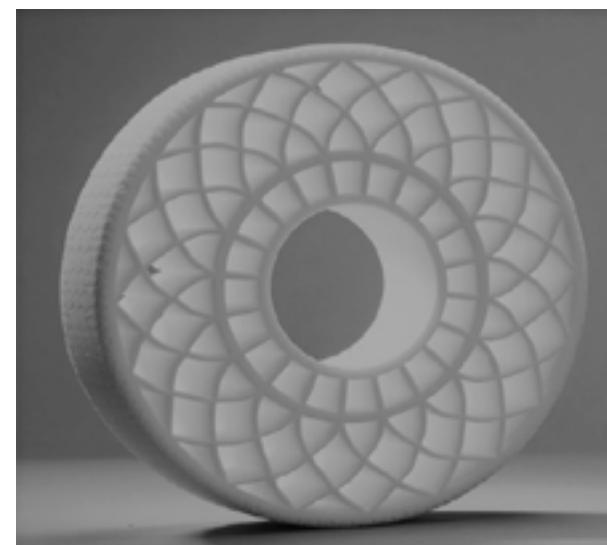


IMAGEN 28. ¿Qué características tiene el nylon en la impresión 3D?

## Materiales en fase experimental

### HIPS

El HIPS es un material con unas propiedades similares al ABS, pero que reacciona delante de solventes distintos (limoneno). Se suele utilizar como material de soporte para imprimir en ABS.

### PVA

El PVA (Polyvinyl alcohol) es un material enfocado únicamente a la fabricación de soportes para la impresión de voladizos. Es soluble en agua, lo que favorece su eliminación de una forma sencilla y segura.

### Laybrick

El laybrick es un material en base a plástico que simula el acabado de la piedra. Se extruye con unas características similares al PLA, aunque presenta cierta tendencia a obstruir las boquillas. No se recomienda si no se es usuario experto.

### Laywood

El laywood es otro material en base a plástico que imita el acabado de la madera. No debe ser extruido en boquillas estándar de 0,4 debido al tamaño de sus partículas, que provocan un atasco. Se desaconseja para usuarios no expertos.

### Filaflex

El filaflex es un material flexible que se presenta en distintos colores. Su extrusión es sencilla, aunque necesita el uso de una boquilla de 0,6mm.



IMAGEN 29. El HIPS se utiliza principalmente como estructura de soporte

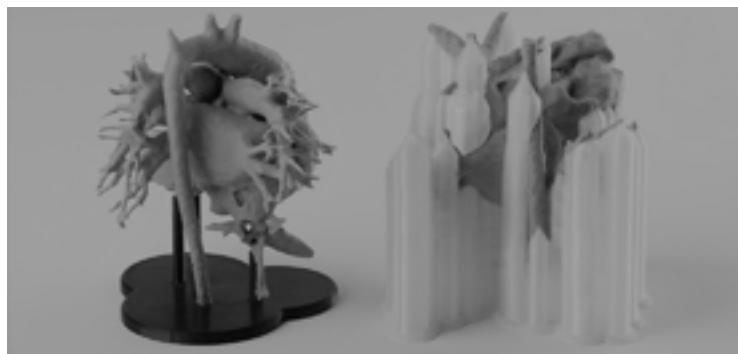


IMAGEN 30. El PVA en la impresión 3D



IMAGEN 31. Testeando el LAYBRICK



IMAGEN 32. Impresión-3D Madera



IMAGEN 33. fabricación filamento 3D filaflex

Tabla que ordena los materiales de menor a mayor en función a que tan propenso son de sufrir de estrés térmico						
Material	CLTE ( $\frac{\Delta x \times 10^{-5}}{x \cdot \Delta T}$ )		Temperatura de fundición en impresoras 3D (°C)		Temperatura de transición vítrea (°C)	Módulo de Young (Mpa)
	Min	Max	Min	Max	Valor aproximado	Valor aproximado
PLA	6,8	8,5	195	220	52	3500
PETG	6	8	225	250	73	2100
Nylon	8	10	220	270	88	2150
ASA	6	11	240	260	95	2200
ABS	7	15	215	250	98	2300
PC	7	9	260	310	121	3000

TABLA 1. MATERIALES DE IMPRESIÓN 3D

### Diseño por partes y piezas:

Para Lonnie Morris (2017) en su Manual de Investigación en Sistemas Instruccionales y Tecnología Educativa, menciona que el diseño por partes y pieza hace referencia a un enfoque de diseño que subdivide sistemas completos en pequeñas partes las cuales se denominan módulos, esto son creados de manera independiente para posteriormente ser utilizados en distintos sistemas, haciendo así que las pequeñas partes puedan formar un todo, lo cual ayuda a la optimización de tiempo y sobre todo de espacios

Es de gran importancia para la fabricación de mobiliario que un diseño modular contenga piezas o partes que sean utilitarias en todo el sistema, de tal manera que sea adecuado y funcional, ayudando así a mejorar la estructura y ambientando de mejor manera los espacios. Es importante para el desarrollo de la tesis la claridad del concepto del diseño por partes, este ayuda a la comprensión de la importancia de las piezas que forman parte de un mobiliario, puesto que cada pieza forma parte de un todo el cual debe tener un funcionamiento eficiente, al fabricar una pieza erróneamente todo el sistema fallará. El diseño por partes y piezas o modular es un enfoque para el desarrollo de productos que implica dividir un sistema en partes más pequeñas e independientes llamadas módulos.

Estos módulos pueden desarrollarse y probarse por separado y luego ensamblarse en un sistema más grande. Los beneficios del diseño modular incluyen una mayor flexibilidad, un mantenimiento más sencillo y tiempos de desarrollo de productos más rápidos. Además, el diseño modular permite la personalización de productos al permitir que los usuarios intercambien módulos o agreguen otros nuevos, lo que lo convierte en una opción atractiva para muchas industrias. Este sistema se ha vuelto cada vez más popular en industrias como la electrónica, la aeroespacial y la fabricación de automóviles. Al dividir sistemas complejos en módulos intercambiables



IMAGEN 34. Hecho de plástico duradero

más pequeños, los fabricantes pueden diseñar, construir y actualizar productos más fácilmente. Este enfoque permite tiempos de desarrollo de productos más rápidos y un mantenimiento más sencillo, ya que los módulos se pueden reemplazar o actualizar sin necesidad de revisar todo el sistema. Uno de los beneficios clave del diseño por partes y piezas es su flexibilidad. Como los módulos son independientes e intercambiables, los diseñadores pueden mezclar y combinar componentes para crear una amplia variedad de productos sin necesidad de empezar desde cero. Esto reduce el tiempo y los recursos necesarios para el desarrollo de productos y permite a las empresas responder rápidamente a las demandas cambiantes de los clientes.

Esto también tiene beneficios más allá del desarrollo de productos. Por ejemplo, en la construcción, el diseño modular puede permitir técnicas de construcción más rápidas y eficientes, ya que los módulos prefabricados se pueden ensamblar en el sitio. Esto puede reducir los tiempos y costos de construcción al mismo tiempo que permite una mayor flexibilidad en el diseño. En general, el diseño modular es una herramienta poderosa para el desarrollo de productos, que permite a las empresas crear productos que son eficientes y altamente personalizables (Echeverría Quintana, 2015).

### **Organización de espacios:**

Según Flor María Real (2016) en su investigación denominada Estudio de Mobiliario multifunción, explica que la organización de espacios pretende lograr la armonía de los entornos donde perma-

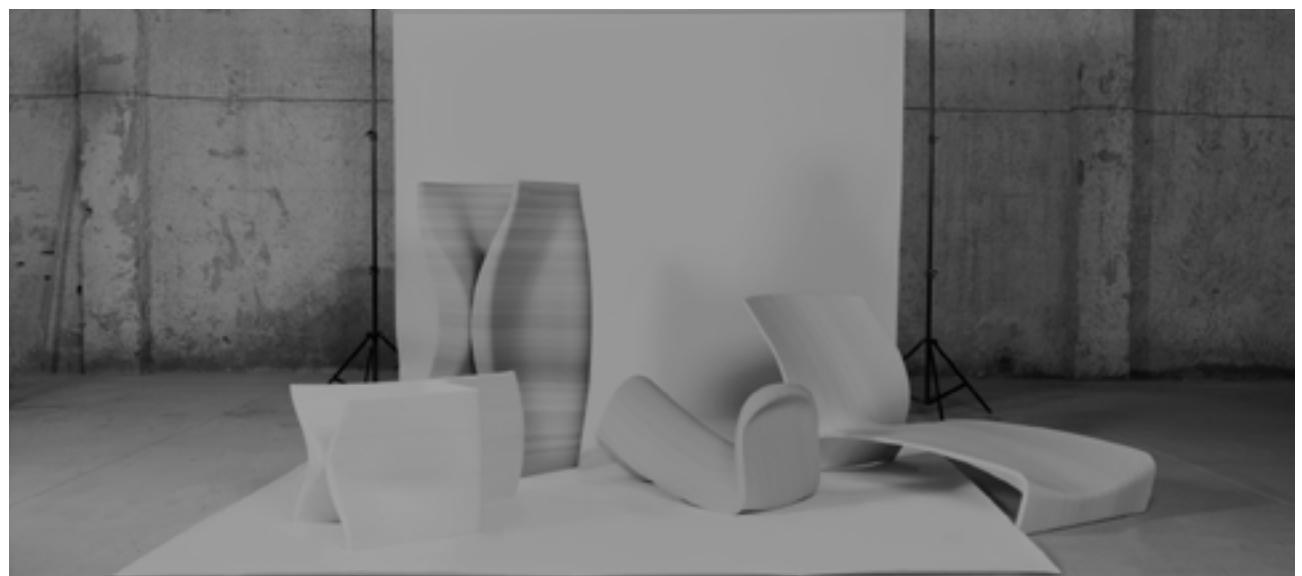
necen las personas, de tal manera que estos conjuguen armónicamente, obteniendo así un espacio funcional, con formas atractivas, rítmicas y flexibles, lo que permite tener más que solo un espacio cuadrado.

Concuerda con ello Bojorque en (2017), quien cita que según las cualidades que posean los lugares, se pueden organizar de diversas formas, es necesario tomar en cuenta el tamaño, la forma y la función del lugar, existen espacios que requieren más ventilación, intimidad o luz. Los espacios se pueden organizar de forma central, de forma lineal, de forma radial, de forma retícula o agrupada.

Dentro de la tesis la organización de espacio es primordial, se puede decir que esta es vital para el diseño de mobiliarios puesto que ayudan a tener una visión clara para la optimización de los espacios al momento de la fabricación de los mobiliarios y a la vez para que estos resulten útiles y cómodos, así se puede usar todo el ambiente tomando los mejores beneficios de cada lugar y el mobiliario resulta funcional para las personas.

Cruz, Leon, Fernandez , Ayala , & Barboza en (2018) nos hablan acerca de que los muebles multifuncionales están diseñados para servir a más de un propósito, brindando a los usuarios una solución práctica y que ahorra espacio para la vida moderna. Con la tendencia hacia espacios habitables más pequeños y la necesidad de interiores flexibles y adaptables, los muebles multifuncionales se han vuelto cada vez más populares. Estos muebles se pueden usar de varias maneras y, a menudo, están diseñados para ser compactos, fáciles de almacenar y estéticamente agradables.

Uno de los ejemplos más populares de muebles multifuncionales es el sofá cama. Este mueble tiene un doble propósito como una cómoda zona de estar durante el día y una cama por la noche. Muchos sofás cama también tienen espacio de almacenamiento adicional, como cajones o compartimentos, lo que los convierte en una excelente opción para apartamentos pequeños o habitaciones de huéspedes.



**IMAGEN 35. La serie Second Furniture- the new raw.**

Otro ejemplo popular de muebles multifuncionales es la mesa de café con almacenamiento incorporado. Estas mesas suelen tener un compartimento o cajón debajo de la mesa, lo que brinda espacio adicional para guardar libros, revistas u otros artículos pequeños. Este tipo de mesa también se puede utilizar como zona de estar o reposapiés, lo que la convierte en un complemento versátil y práctico para cualquier espacio vital.

Otros ejemplos de muebles multifuncionales incluyen camas Murphy, que se pliegan en la pared cuando no se usan, y sistemas de almacenamiento modulares, que se pueden configurar de diversas maneras para adaptarse a las necesidades individuales. Algunos muebles incluso incorporan características como sistemas de iluminación o sonido incorporados, lo que brinda a los usuarios una experiencia de entretenimiento completa.

Además de sus beneficios prácticos, los muebles multifuncionales también pueden ser agradables estéticamente. Muchos diseñadores han creado piezas que son a la vez funcionales y hermosas, incorporando materiales de alta calidad, diseños elegantes y características inteligentes. Esto ha hecho que los muebles multifuncionales sean una opción popular para los consumidores conscientes del diseño que quieren aprovechar al máximo su espacio vital sin sacrificar el estilo.

En general, los muebles multifuncionales ofrecen una solución práctica y elegante para la vida moderna. Con su versatilidad, diseños compactos y características innovadoras, estos muebles se han convertido en una parte esencial de los hogares de muchas personas, brindando comodidad, conveniencia y funcionalidad en un solo paquete.



IMAGEN 36. EL DISEÑO IMPRESO EN 3D MÁS INNOVADOR Y ELEGANTE.

### Seriación:

La seriación es una operación lógica, que consiste en establecer relaciones entre diferentes objetos con características distintas y organizarlos según tales diferencias. Para Cardoso & Cerecedo (2008) en su investigación mencionan que la seriación puede darse de manera decente o ascendente y requiere de la construcción de operaciones lógicas como la transitividad que es establecer una relación entre un elemento de una serie y el siguiente, con la finalidad de identificar la relación entre el primero y el último elemento, también necesita de la reciprocidad la cual refiere a que cada elemento de una serie tiene relación directa con el elemento posterior, de tal manera que al invertir el orden dicha relación también se invierte.

Es decir, la seriación procede de una sucesión, en donde se ubican un conjunto de objetos que poseen orden según las características que poseen, por lo que ayuda a ordenar colecciones de objetos manteniendo constantes los atributos de los mismo, este término aporta a la tesis puesto que al momento de la fabricación de mobiliario es necesario que los sistemas posean un orden adecuado según los atributos de las partes que se van a emplear.

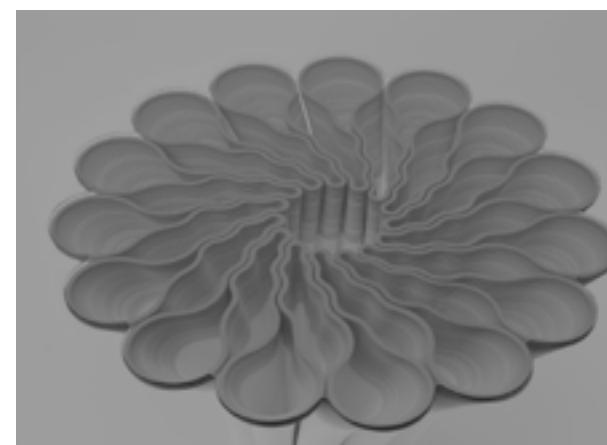


IMAGEN 37. Primavera de NYXO Studio.

## Arquitectura del producto:

Marcos Echeverria en (2015) habla acerca de que la arquitectura del producto es un componente crucial de cualquier proyecto, ya que determina cómo los diversos componentes del producto trabajarán juntos para lograr la funcionalidad deseada. En ingeniería de software, la arquitectura de un producto se refiere al diseño de sus componentes de software, sus interacciones y las relaciones entre ellos. Una arquitectura bien diseñada es esencial para construir un producto escalable, confiable y mantenible.

Al crear la arquitectura de un producto, es importante tener en cuenta los requisitos del usuario, las limitaciones del sistema y la escalabilidad. La arquitectura debe estar diseñada para ser modular y fácil de modificar, ya que inevitablemente se requerirán cambios en el producto a medida que evolucione.

Además, la arquitectura debe diseñarse teniendo en cuenta la seguridad, ya que la protección de los datos de los usuarios es una prioridad máxima. Otra consideración importante al diseñar la arquitectura de un producto es el rendimiento. La arquitectura debe optimizarse para la velocidad y la eficiencia, ya que el producto debe poder manejar una gran cantidad de solicitudes y transacciones sin ralentizarse ni bloquearse. Esto requiere una cuidadosa consideración de las estructuras de datos, los algoritmos y los recursos del sistema utilizados en la arquitectura.

Finalmente, la arquitectura de un producto debe documentarse en detalle, para que cualquier persona que necesite trabajar con el producto en el futuro pueda comprender fácilmente cómo está estructurado y cómo interactúan sus componentes.

Esta documentación debe incluir diagramas, descripciones de los diversos componentes y explicaciones de las limitaciones y compensaciones del sistema que se realizaron durante el proceso de diseño. Con una arquitectura bien diseñada y bien documentada, un producto se puede mantener, actualizar y expandir fácilmente con el tiempo.

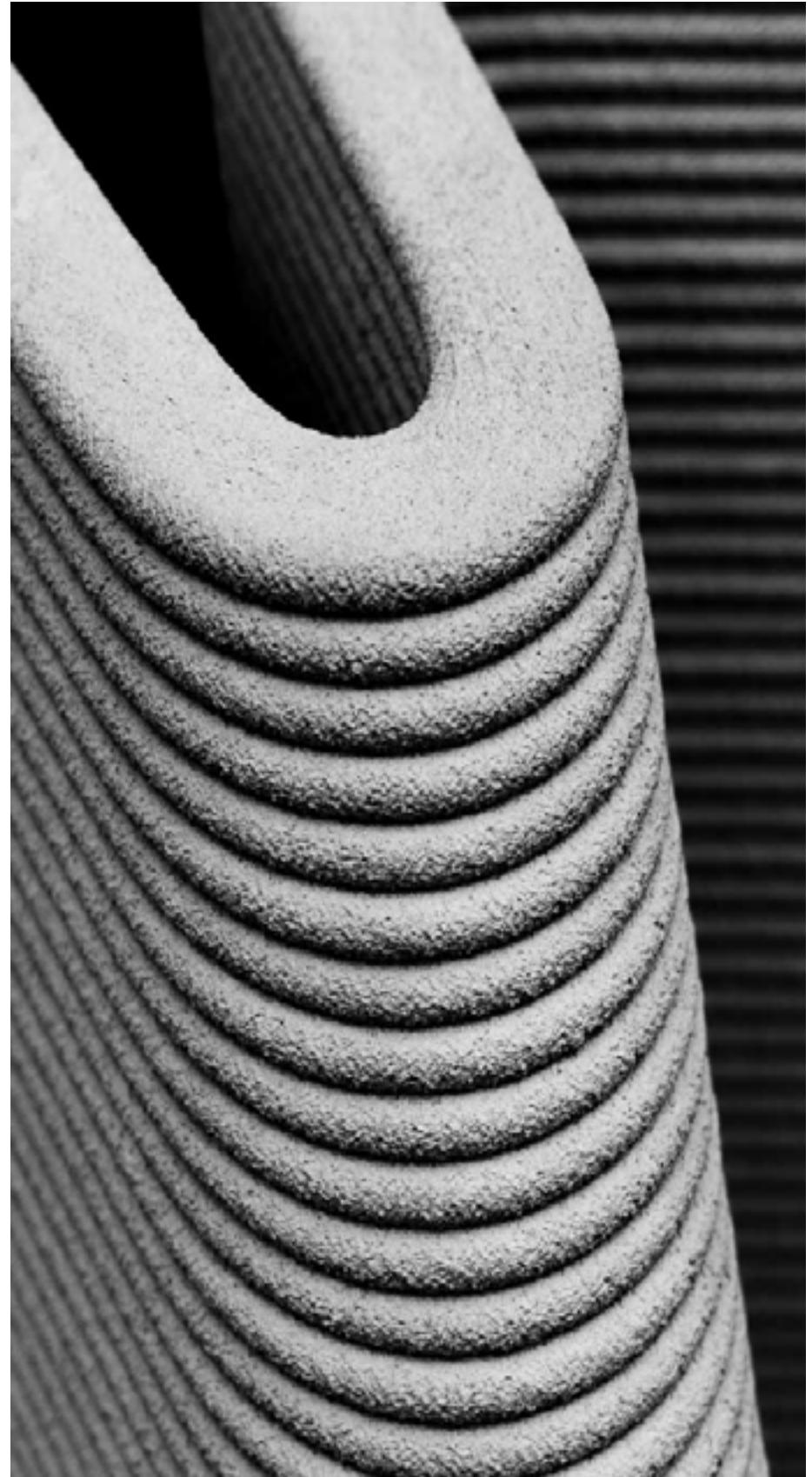


IMAGEN 38. El edificio impreso en 3D más grande del mundo.

## Perfil de usuario

Para definir el perfil de usuario y crear un mapa de empatía, se llevo a cabo un estudio que incluyó 126 encuestas dirigidas a personas de 25 años en adelante. Además, de tres entrevistas enfocadas en temas relacionados con la impresión 3D y el mobiliario. Estas actividades de recopilación de datos tuvieron como objetivo obtener información detallada sobre los gustos estéticos, marcas preferidas, áreas del hogar que se renuevan constantemente, habilidades relevantes y otros aspectos importantes. Para asegurar resultados óptimos, se priorizó la participación de personas dentro del ámbito del diseño y la arquitectura, quienes cuentan con un conocimiento especializado en la materia.

Entrevistas: Anexo 1

Encuestas: Anexo 2



**JOSUE FERNÁNDEZ**

Diseñador de Interiores

**PERIL**

Genero : Masculino  
Age : 28  
Ciudad : Cuenca, Ecuador  
Ingresos : 800 Usd

**BIOGRAFIA**

Josue diseñador de interiores, con 6 años de experiencia en el mercado, actualmente radica en la ciudad de Cuenca trabajando en un proyecto de 6 meses dentro de una empresa local. Actualmente busca su próximo proyecto en la misma ciudad sin embargo en caso de ser necesario se mudara.

**MOTIVACIONES**

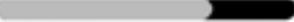
Lo que a Josue le motiva al momento de adquirir un producto mobiliario es encontrar un producto de facil armado y empaque debido a su trabajo que le obliga a moverse a diferentes ciudades

**MARCAS FAVORITAS**



**CUALIDADES**

Social 

Adaptable 

Tecnologia 

**HABILIDADES**

Fotografia interior  
Diseño de iluminación  
Modelado de espacios

**LUGARES DE SU CASADONDE PASA LA MAYOR PARTE DEL TIEMPO**

Estudio 

Área social 

Habitación 

## Mapa de empatía





# IDEACIÓN



## Ideación

A partir del perfil de usuario y del mapa de empatía obtenidos, se llevó a cabo un análisis exhaustivo con el objetivo de obtener datos específicos y detallados. Este análisis permitió acercarnos a los usuarios y comprender sus necesidades, gustos, deseos y motivaciones de manera profunda. Utilizando esta información como base, se llevó a cabo una sesión de lluvia de ideas, en la cual nos enfocamos en generar ideas creativas y soluciones innovadoras que se alinearan con los gustos y preferencias de nuestros usuarios.

Para la lluvia de ideas, se tomó en cuenta los datos recopilados sobre estética, marcas, renovación de espacios en el hogar, habilidades y más, como partida para generar ideas relevantes y atractivas. Enfocadas en identificar oportunidades para diseñar productos o servicios que pudieran satisfacer las necesidades y expectativas de nuestros usuarios de manera efectiva.

### 10 Ideas

Elementos desmontables diseño: Uso piezas que permitan facilitar el desarmado y colocación de los módulos.

**Transportables:** que el producto se pueda contener dentro de una misma caja para su fácil transporte y almacenamiento.

**Interfaz amigable:** con el usuario se caracteriza por tener un alto grado de uso, y por ser amigable e intuitiva tanto en su uso como en su armado.

**Entramado:** aplicación de mallas en el objeto con el fin de dar una estética diferente

**Nodos orgánicos:** aplicación de uniones con formas orgánicas que ayudan a ensamblar las diferentes partes que conforman el producto

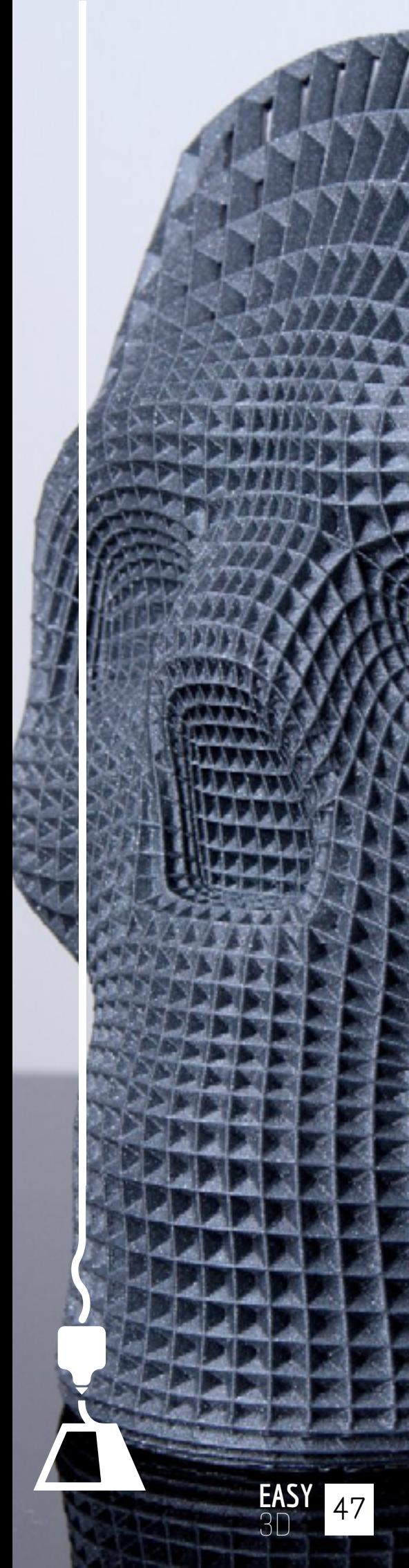
**Estructuración hexagonal:** se reemplazará el relleno sólido por estructuras hexagonales que ayudarán a la estructuración y ahorro de materiales

**Estructuración voronoi:** se reemplaza el relleno sólido por estructuras voronoi que ayudarán a la estructuración y ahorro de materiales

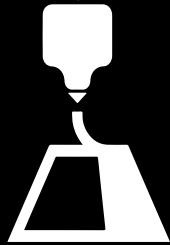
**Intercambiable:** las piezas se pueden utilizar indistintamente dentro de la línea de mobiliario, sin necesidad de modificación

Simplicidad: eliminar elementos innecesarios o no esenciales obteniendo diseños prácticos y funcionales

**Multifunción:** desempeño de un elemento en 2 o más funciones.



# BOCETOS



## Boceto 1

Con el objetivo de realizar una representación gráfica y funcional del concepto de multifunción, se ha propuesto un diseño que consta de la seriación de piezas. Estas piezas se combinan para formar un solo módulo, el cual tiene la capacidad de cumplir con una doble función, ya sea como un conjunto completo o de manera individualizada.

El enfoque principal de esta idea radica en la versatilidad y flexibilidad que ofrece. Mediante la seriación de las piezas, se logra una estructura modular que permite diferentes configuraciones y usos. Cada pieza individual posee características y atributos específicos que, al combinarse en el módulo completo, potencian su funcionalidad y adaptabilidad.

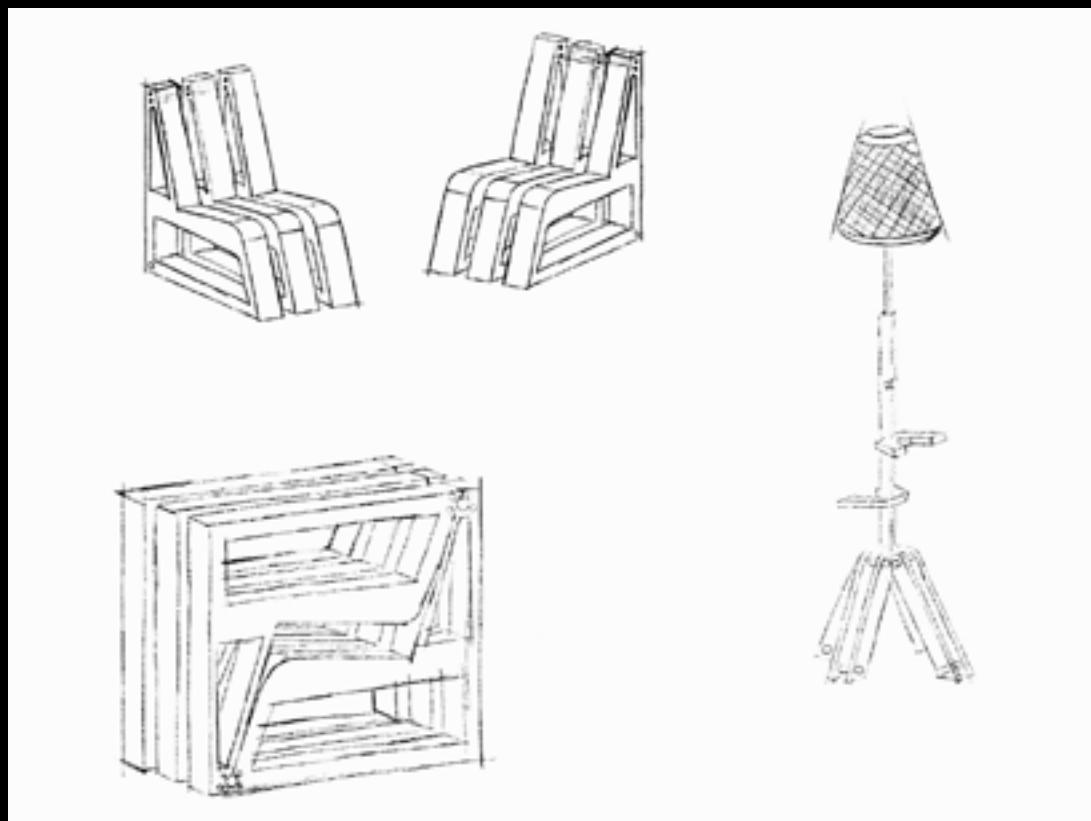


IMAGEN 39. BOCETO1

REFERENCIA. ESTUDIANTES.DIS.PROD

## Boceto 2

Este diseño se compone de la seriación de piezas de madera y una variación de piezas impresas que se combinan para formar un único módulo. Este módulo tiene la capacidad de ofrecer una desmontabilidad fácil y efectiva.

El enfoque central de esta idea radica en la utilización de diferentes materiales, como la madera y las piezas impresas, para lograr un equilibrio entre resistencia, funcionalidad y facilidad de desmontaje. La seriación de las piezas permite una conexión sólida y segura entre ellas, mientras que su diseño modular facilita su desmontaje sin comprometer la estabilidad y la integridad del conjunto.

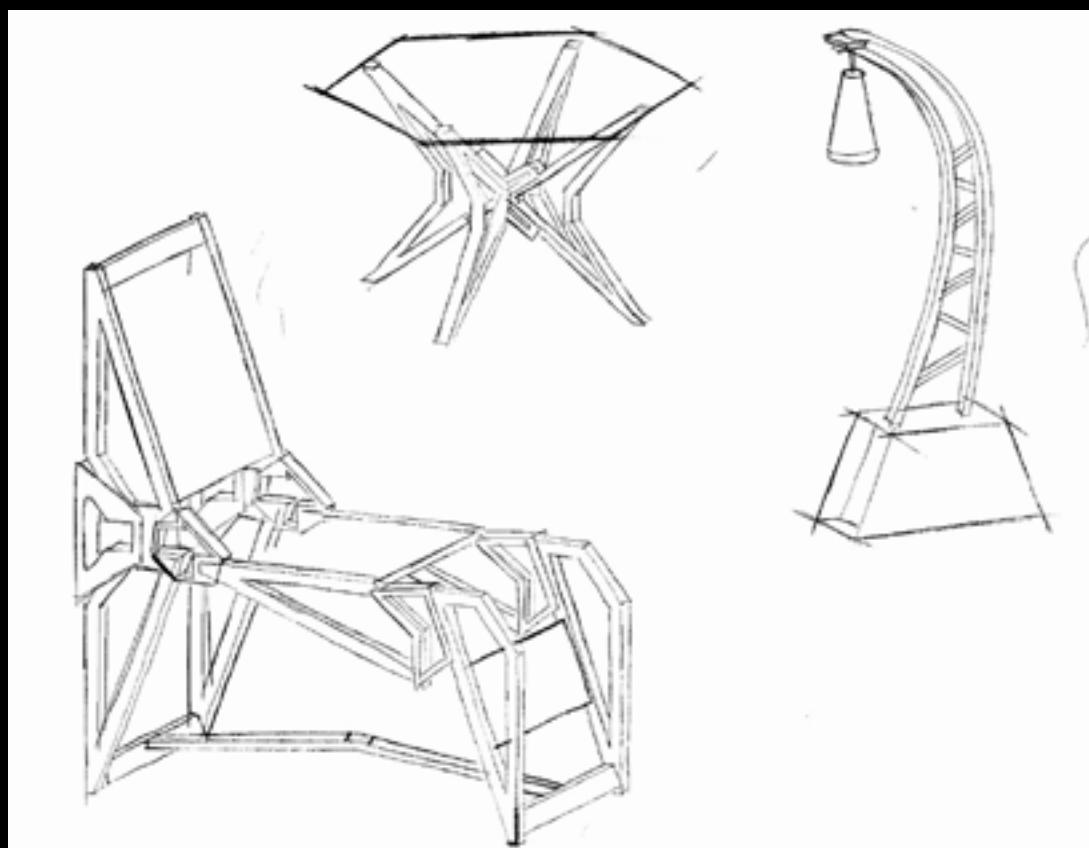


IMAGEN 40. BOCETO2

REFERENCIA. ESTUDIANTES.DIS.PROD

### Boceto 3

Con el objetivo de representar de manera gráfica y funcional la interfaz amigable en esta ideación, se han generado nodos simples que constan de formas fáciles de comprender y guían un armado intuitivo.

La esencia principal de esta ideación se basa en la simplicidad y la facilidad de uso. Los nodos simples, diseñados con formas claras y reconocibles, permiten a los usuarios comprender rápidamente cómo se ensamblan y utilizan. Cada nodo está diseñado de forma intuitiva, de manera que los usuarios puedan interactuar con ellos de manera natural y sin complicaciones.

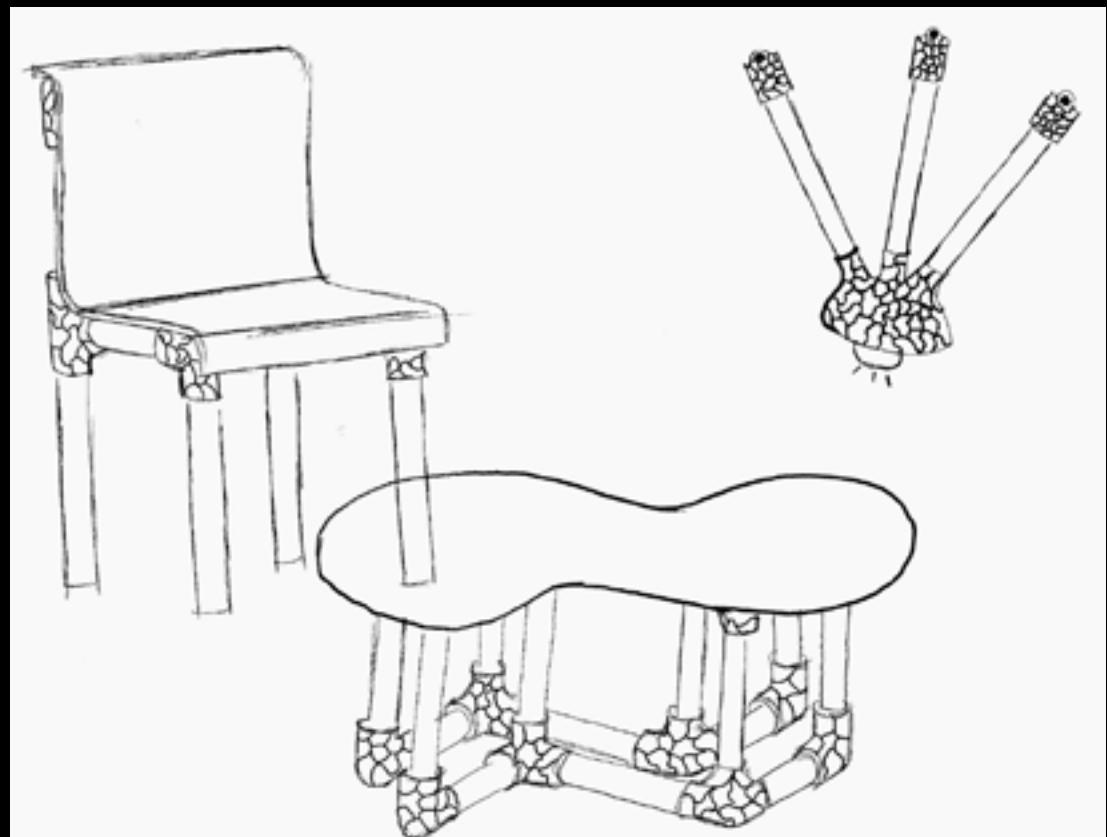


IMAGEN 41. BOCETO3

REFERENCIA. ESTUDIANTES.DIS.PROD

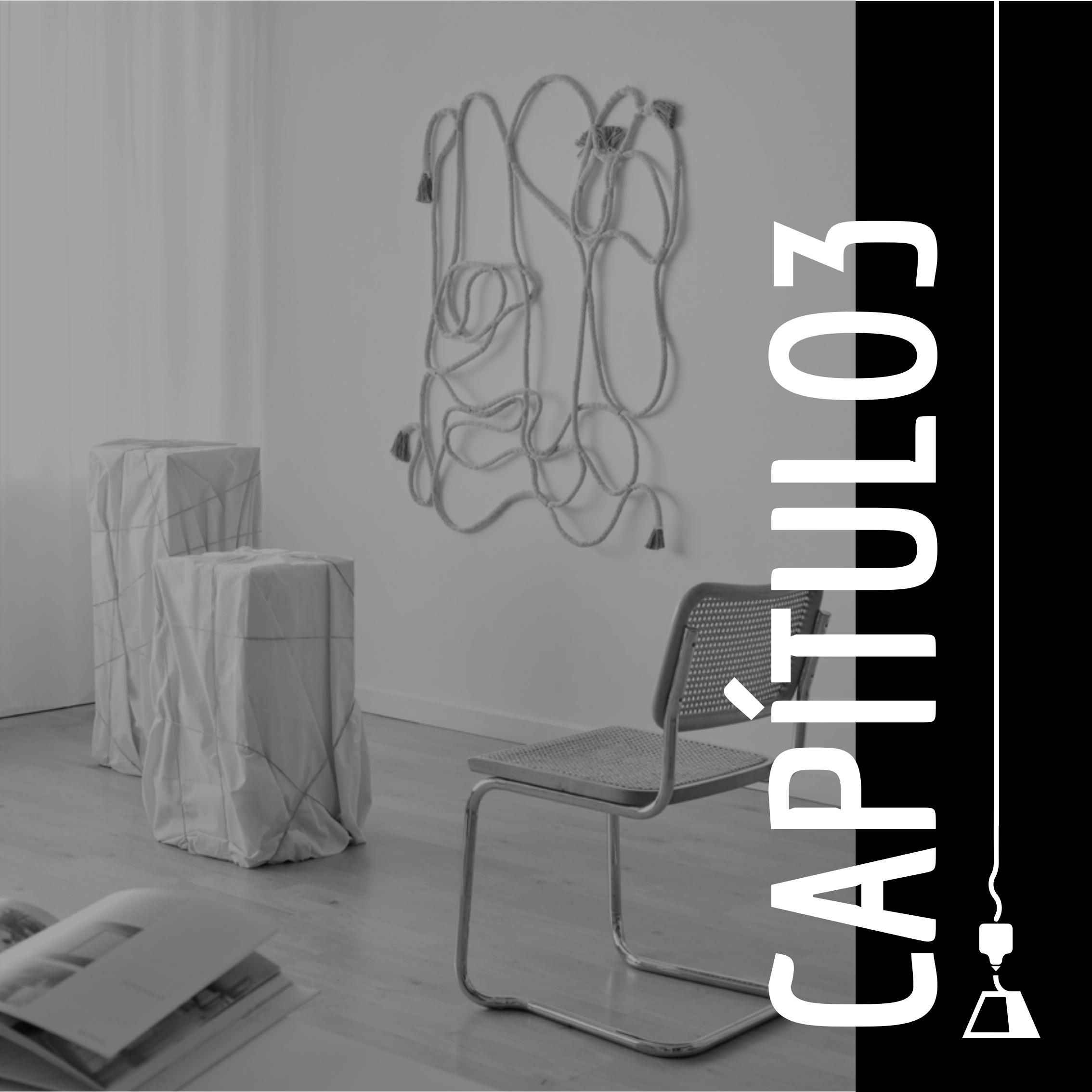
## CAPÍTULO 2. CONCLUSIÓN

A partir de la definición de usuario y el marco teórico, se pueden identificar una serie de necesidades y factores que son fundamentales al momento de desarrollar conceptos o ideas que satisfagan las demandas del usuario, en el caso particular de estudio los factores a destacar con el fin de satisfacer las necesidades del usuario.

Cuando se llevo acabo el proceso de ideación, fue crucial seleccionar las ideas más factibles que aborden de manera efectiva las necesidades identificadas. En este caso, se han elegido tres conceptos principales: elementos desmontables, multifunción e interfaz amigable. Estas ideas se consideran altamente relevantes y prometedoras para cumplir con las necesidades del usuario.

La implementación de elementos desmontables permite al usuario desarmar y montar fácilmente los componentes del producto, lo que facilita su transporte y almacenamiento. Además, la capacidad de realizar múltiples funciones proporciona una mayor versatilidad y utilidad al producto, adaptándose a diversas necesidades del usuario. La interfaz amigable, por otro lado, nos ayudará a conseguir un producto fácil e intuitivo de usar y armar.

Al considerar estos conceptos en el desarrollo de un producto, se busca crear una experiencia satisfactoria para el usuario, brindando soluciones innovadoras y eficientes que se ajusten a sus necesidades.



# CAPITULO 3



# PARTIDO DE DISEÑO

PARTIDO DE DISEÑO .....	50
Capítulo 3: .....	51
Idea Seleccionada .....	52
Modelo 1 .....	52
Modelo 2 .....	53
Corrección final.....	54
Funcionamiento.....	55
Diseño final línea de muebles .....	56
Renders.....	57
Recibidor .....	58
Mesa de Centro .....	59
Partido formal .....	60
Partido funcional .....	60
Partida tecnológica.....	60
TÉCNICAS .....	61
Láminas técnicas .....	62
Nodo 3D.....	62
MANUAL DE USO .....	91
CONCLUSIÓN.....	98

# Capítulo 3:

En el tercer capítulo, nos enfocaremos en el diseño de una línea de mobiliario modular utilizando la tecnología de la madera e impresión 3D. El objetivo principal será reducir el tiempo de ensamblaje y ofrecer una mayor flexibilidad de adaptación a diferentes espacios. Para lograr esto, trabajaremos con una metodología de diseño basada en partes y piezas, utilizando tanto la madera como la impresión 3D de manera modular. Con esto se buscará conseguir un ensamblaje sencillo y una organización eficiente dentro del espacio.

## Idea Seleccionada

Para seleccionar la idea final, se llevó a cabo un proceso de diseño con el objetivo de desarrollar un nodo versátil que pudiera adaptarse a diversas aplicaciones. El requisito principal era que este nodo proporcionara una sujeción efectiva de las tiras, al tiempo que ofreciera un ensamblaje sencillo y práctico.

El proceso de diseño se centró en combinar de manera eficiente la forma y la función de dos elementos claves. Estos se fusionaron para crear un nodo de uso universal que cumple con los requerimientos establecidos. El elemento principal del nodo actúa como el punto central de anclaje, mientras que varios elementos adicionales se encargan de formar un sistema de presión para asegurar las tiras de forma efectiva. La forma del nodo fue cuidadosamente diseñada para garantizar una sujeción sólida y confiable de las tiras.

Tomando como referencia el Elementari V3 y la unión en forma de "T" de tubo PVC, se diseñó este nuevo nodo especialmente para tiras de sección circular, está compuesto por cinco partes: un nodo de anclaje central y cuatro elementos de presión. Sin embargo, se ha identificado que la presencia de varias partes complica el proceso de armado, lo cual dificulta tanto su ensamblaje como una sujeción segura.

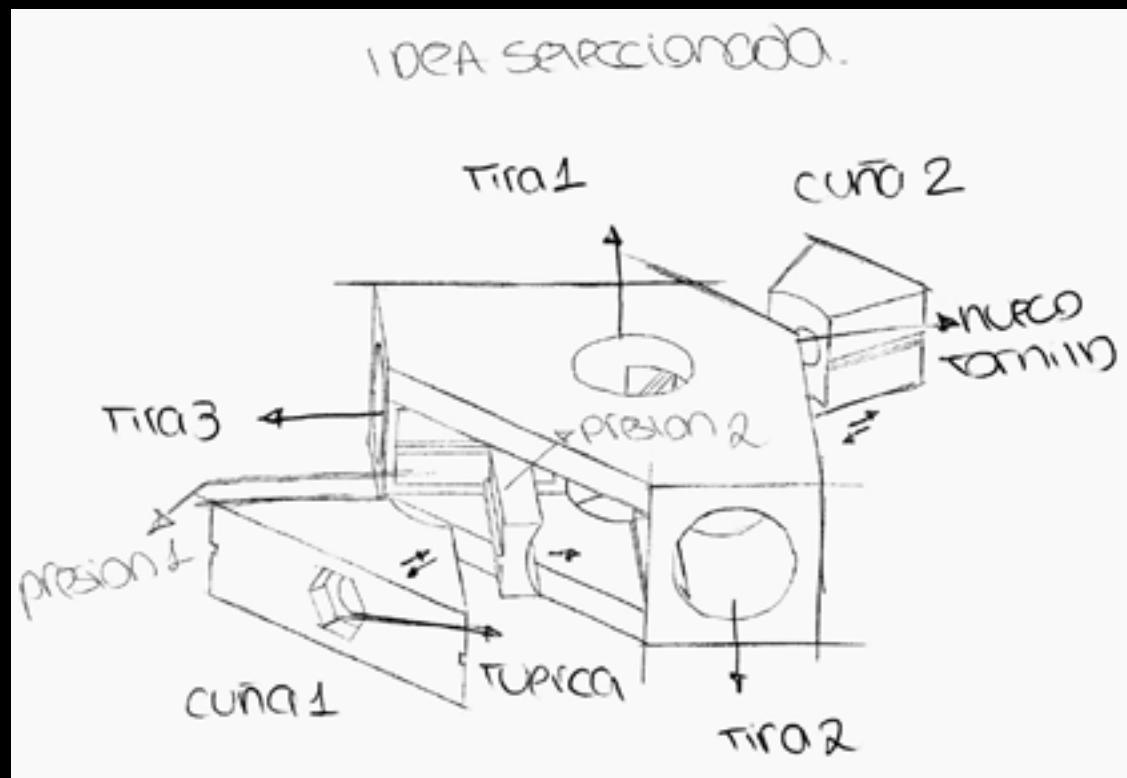


IMAGEN 42. MODELO1

REFERENCIA. ESTUDIANTES.DIS.PROD

Con el fin de abordar los problemas de sujeción y complejidad presentes en el modelo anterior, se llevó a cabo un estudio para eliminar los espacios y paredes innecesarios dentro del nodo. Como resultado de este estudio, se desarrolló un diseño que se caracteriza por ser ligero y menos complejo, compuesto por dos piezas un nodo de anclaje y la cuña de presión, funcionando con un tornillo que ayuda a presionar las tiras

El enfoque principal de este diseño fue simplificar la estructura del nodo, eliminando elementos y optimizando su funcionalidad, además del uso de tramas con vacíos con el fin de ahorrar material.

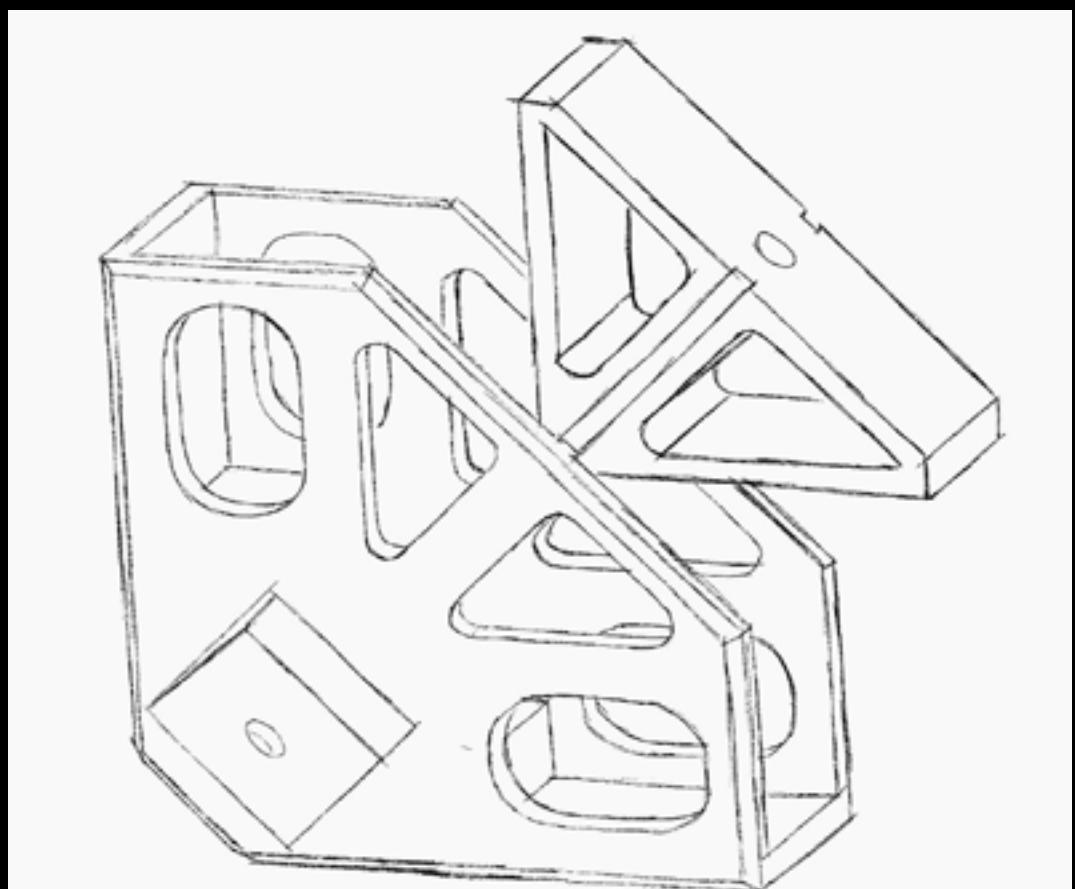
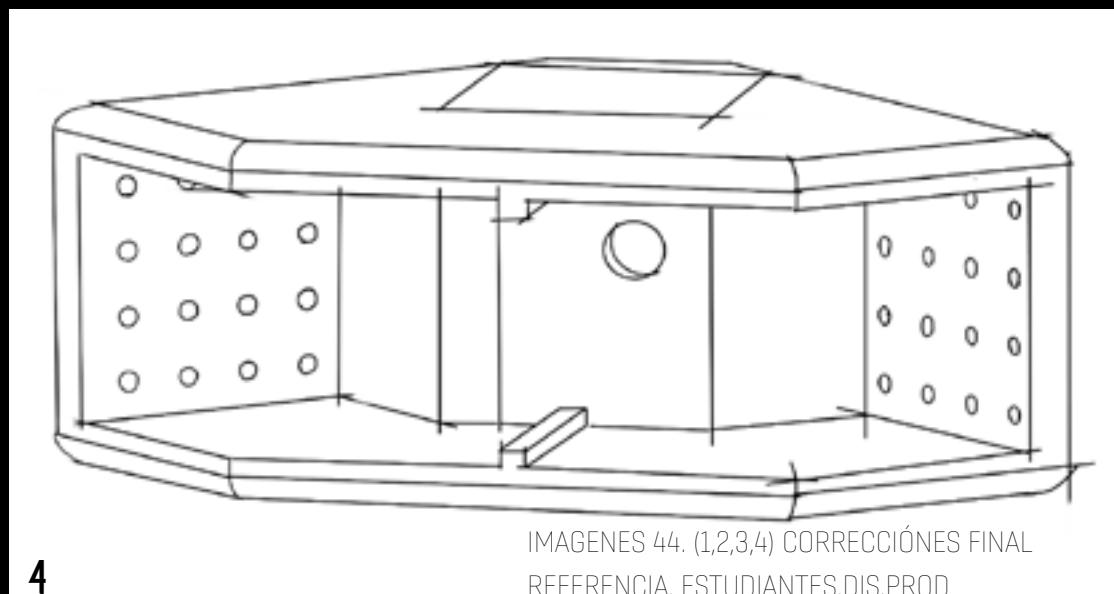
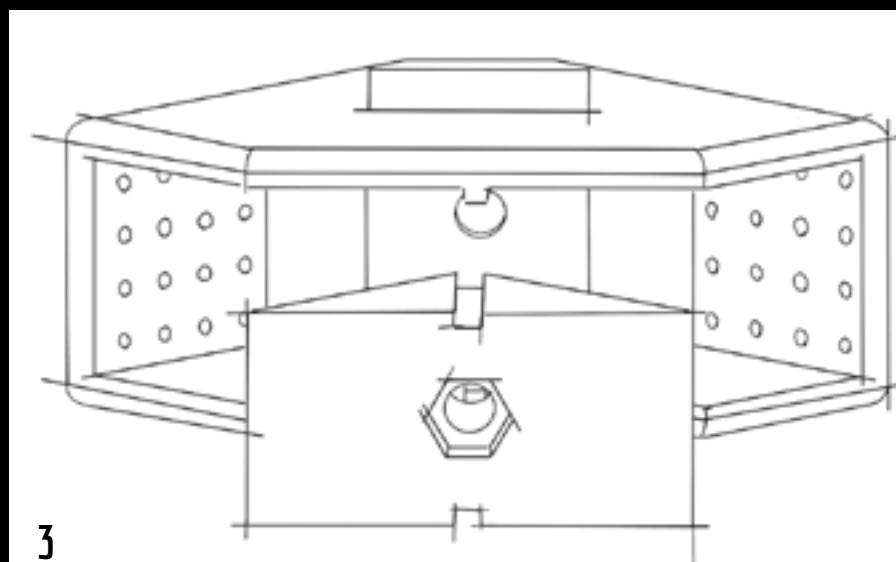
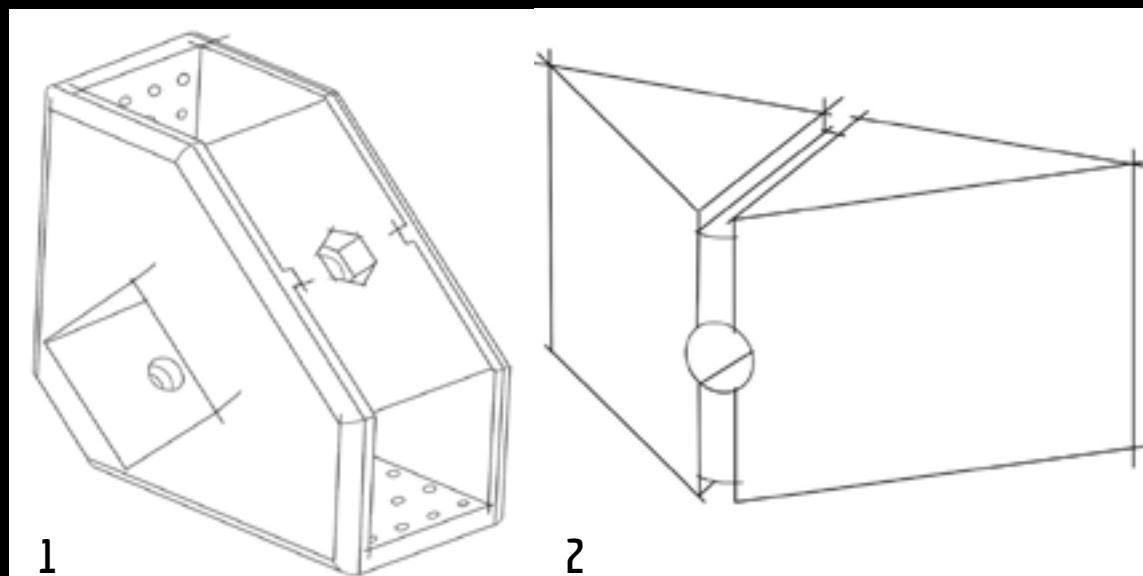


IMAGEN 43. MODELO2

REFERENCIA. ESTUDIANTES.DIS.PROD

Con el objetivo de abordar las fallas detectadas en el modelo anterior, se ha realizado una serie de mejoras en el diseño. En primer lugar, se buscó reducir el uso de material en el tamaño de la pieza, lo cual implicó eliminar las tramas que debilitaban la estructura. Además, se ha agregado textura en las cavidades de las tiras para lograr un mejor agarre.

La reducción del uso de material en el tamaño de la pieza fue un aspecto clave para mejorar la estructura del nodo. Al eliminar las tramas, se ha logrado una mayor solidez y resistencia en la pieza. Esto asegura una mayor estabilidad y confiabilidad en la sujeción de las tiras.



IMAGENES 44. (1,2,3,4) CORRECCIONES FINAL REFERENCIA. ESTUDIANTES.DIS.PROD

# Funcionamiento del nodo

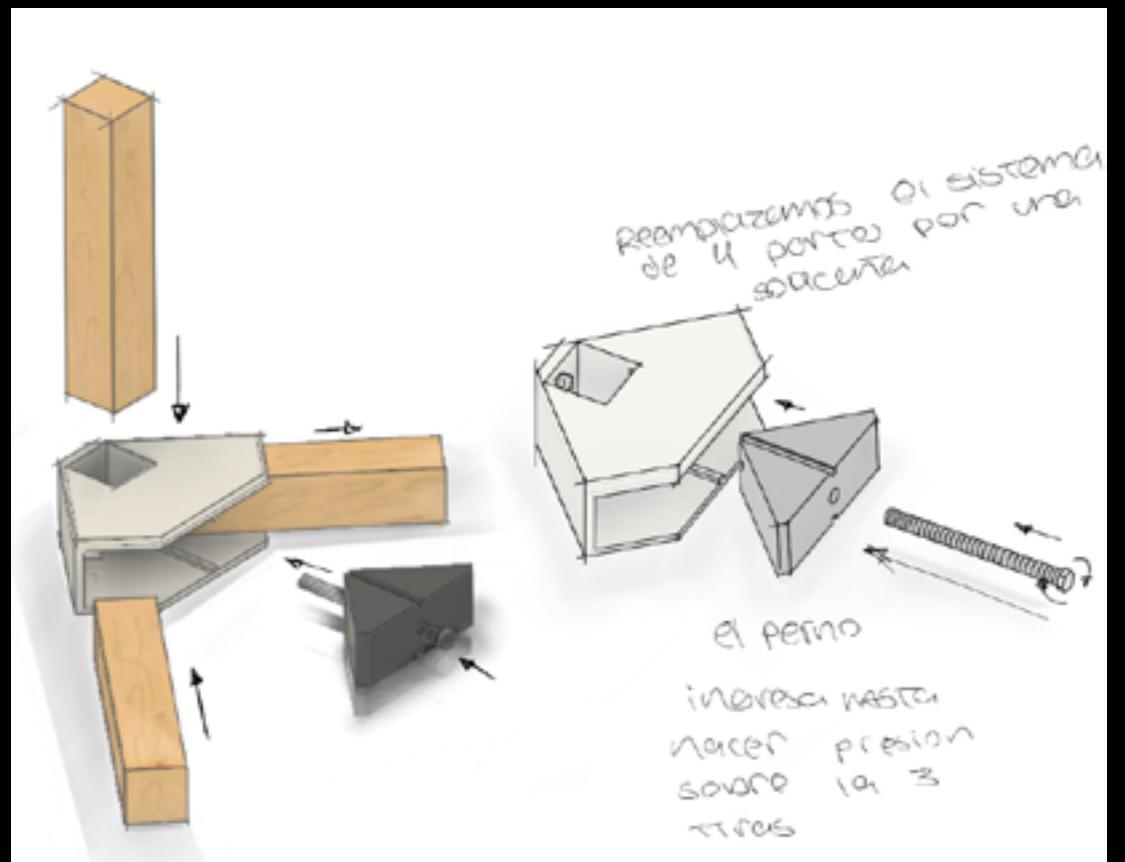


IMAGEN 45. FUNCIONAMIENTO DEL NODO  
REFERENCIA. ESTUDIANTES.DIS.PROD

### Diseño final línea de muebles

Una vez seleccionado el nodo Easy3D, nos enfocamos en diseñar una línea de mobiliario que se adapte a las características que este nos brinda. Al combinar el nodo Easy3D con las tiras de madera, nuestro objetivo es satisfacer las necesidades de los usuarios identificadas en la investigación. Como resultado, hemos creado una línea de mobiliario que incluye un recibidor, una mesa de centro y una lámpara. Esta línea de mobiliario busca fusionar tecnología con la estética propia de cada uno de los materiales seleccionados, logrando un equilibrio entre funcionalidad y estilo adaptado al contexto industrial.

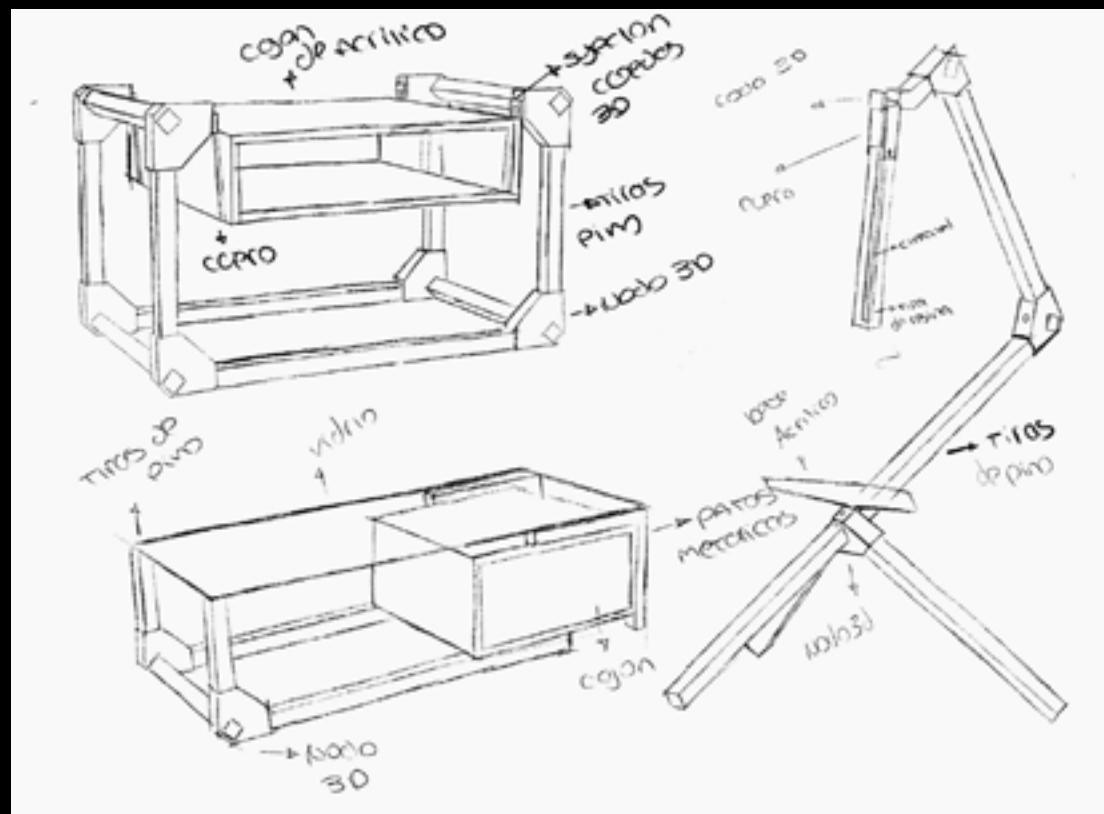
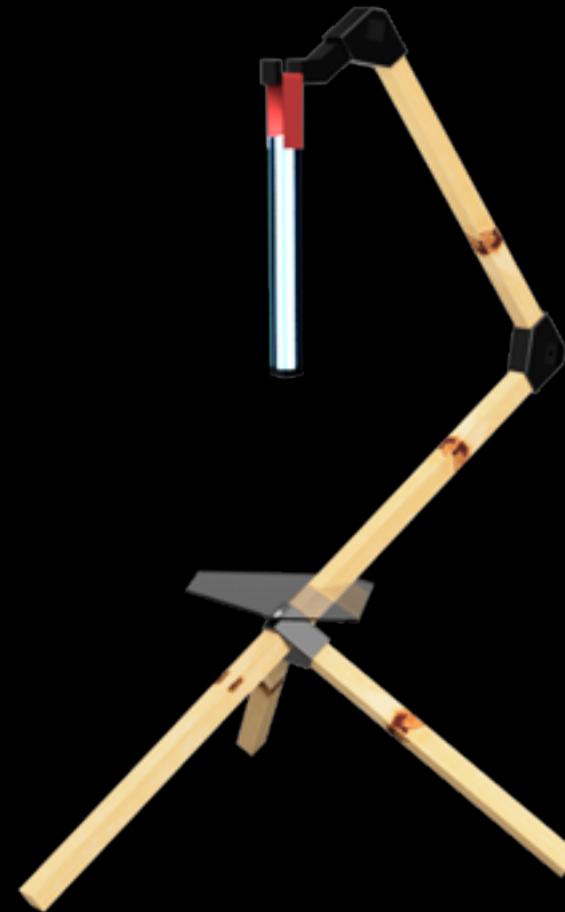


IMAGEN 46. DISEÑO FINAL LINEA MUEBLES  
REFERENCIA. ESTUDIANTES.DIS.PROD

IMAGEN 47. RENDER-LÁMPARA  
REFERENCIA. ESTUDIANTES.DIS.PROD.



## Renders

### Lámpara

La lámpara, elemento de la línea de mobiliario, destaca por su diseño transformable. El nodo Easy3D se integra en la estructura de la lámpara, proporcionando una sujeción segura y atractiva. La combinación de madera y elementos impresos en 3D permite jugar con las formas y crear efectos de luz interesantes, agregando un toque moderno y sofisticado a cualquier espacio.

IDEA PRINCIPAL  
IMAGEN 48. RENDER-LÁMPARA  
REFERENCIA. ESTUDIANTES.DIS.PROD.

VARIACIÓN



## Recibidor

El recibidor, diseñado con el uso del nodo Easy3D, ofrece un espacio de bienvenida funcional y estéticamente agradable. Su estructura modular permite una fácil adaptación a diferentes espacios y necesidades, mientras que la combinación de madera y elementos impresos en 3D le confiere un aspecto industrial y versátil.

IMAGEN 49. RENDER-RECIBIDOR  
REFERENCIA. ESTUDIANTES.DIS.PROD.

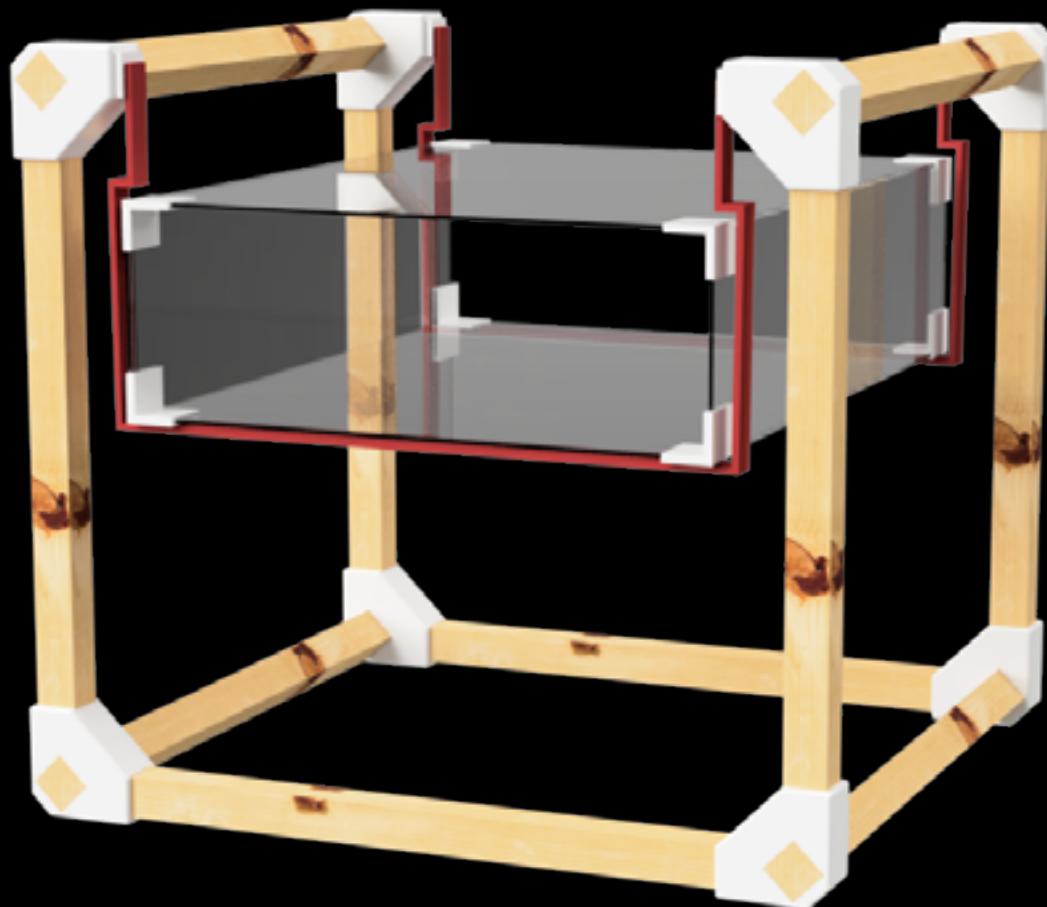
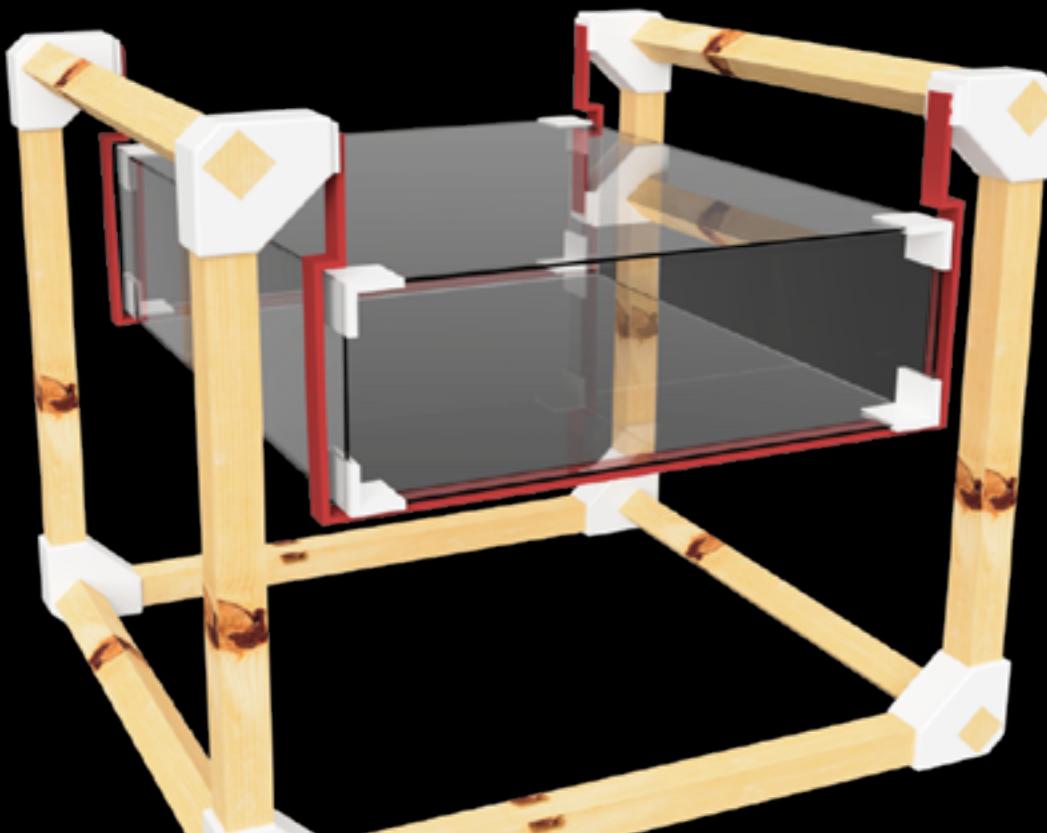


IMAGEN 50. RENDER-RECIBIDOR  
REFERENCIA. ESTUDIANTES.DIS.PROD.



## Mesa de Centro

La mesa de centro, por su parte, presenta un diseño industrial y elegante. El nodo Easy3D se utiliza como un elemento de unión en las patas de madera, brindando estabilidad y resistencia al mueble. Esta combinación de materiales permite crear una pieza sólida y duradera, con un aspecto estético único.

IMAGEN 51. RENDER-MESA CENTRO  
REFERENCIA. ESTUDIANTES.DIS.PROD.

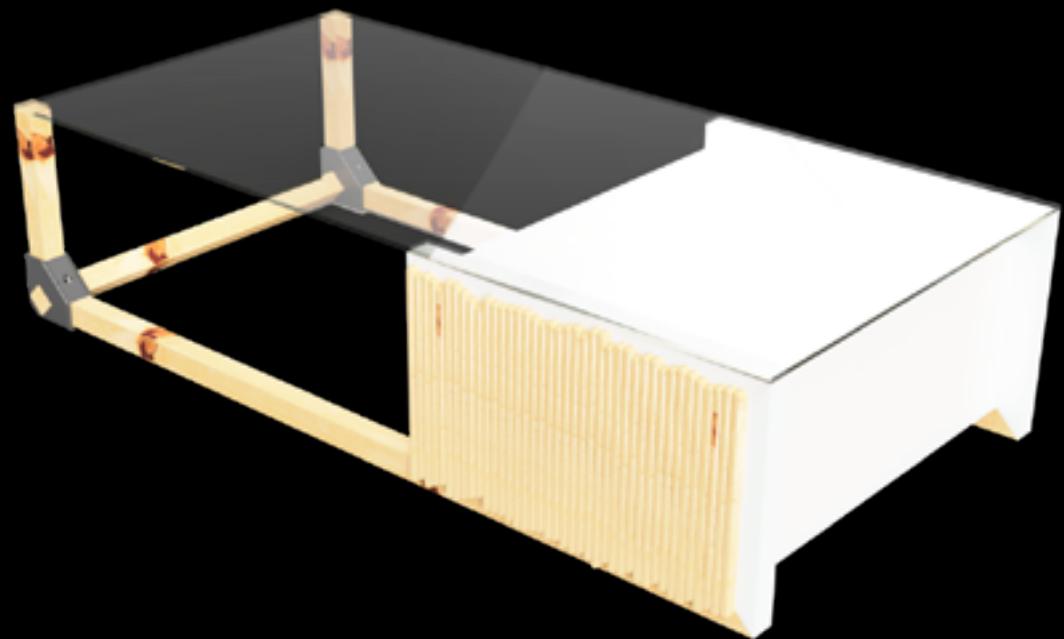
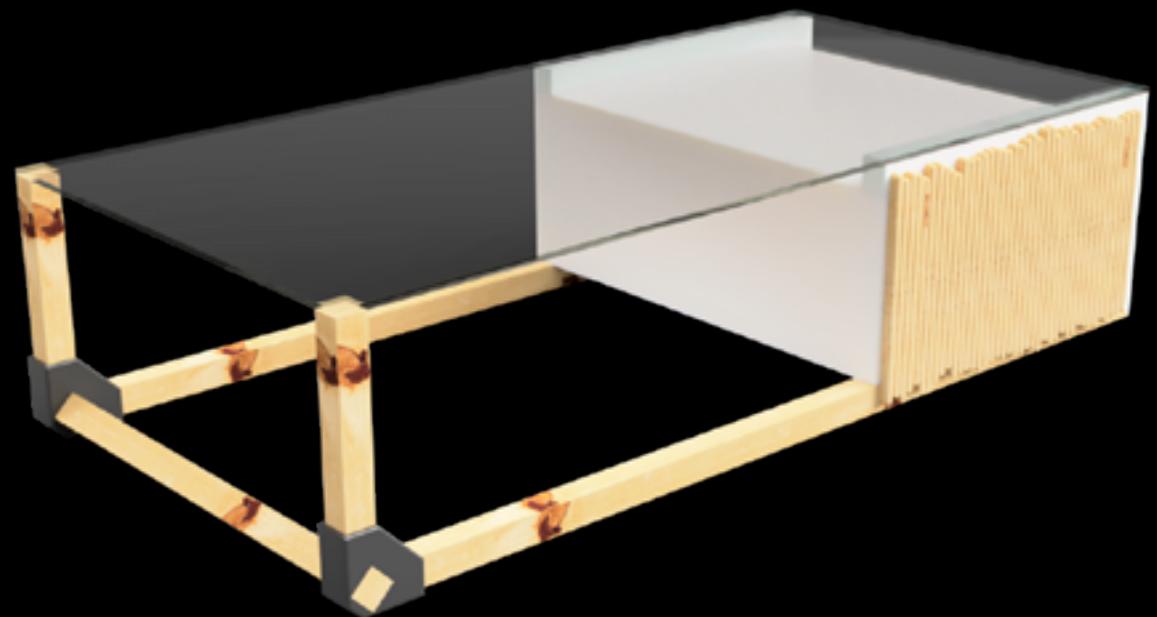


IMAGEN 52. RENDER-MESA CENTRO  
REFERENCIA. ESTUDIANTES.DIS.PROD.



### Partido formal

Para abordar la necesidad de estructurar un mobiliario sujetando tres tiras de madera de pino en un vértice, se llevó a cabo un análisis de diferentes elementos que pudieran cumplir con esta función para poder hacer un análisis de su forma. Como resultado, se identificó la "t de unión PVC" como un punto de partida prometedor para encontrar la forma adecuada.

Partiendo de un enfoque de diseño lineal como base, se exploraron distintas figuras geométricas que pudieran adaptarse de manera efectiva a la función requerida. Se realizaron pruebas y evaluaciones para determinar la geometría más adecuada que proporcionara una sujeción segura y estable para las tiras de madera en el vértice.

La elección de la cromática se basó en los propios atributos de los materiales empleados, buscan resaltar sus características naturales y crear un resultado estéticamente agradable.

### Partido funcional

Con el objetivo de cumplir con la función de sujetar estructurar la unión de 3 tiras de madera, se partió de la forma definida y se comenzó la búsqueda de elementos que ofrecieran un agarre efectivo y sencillo.

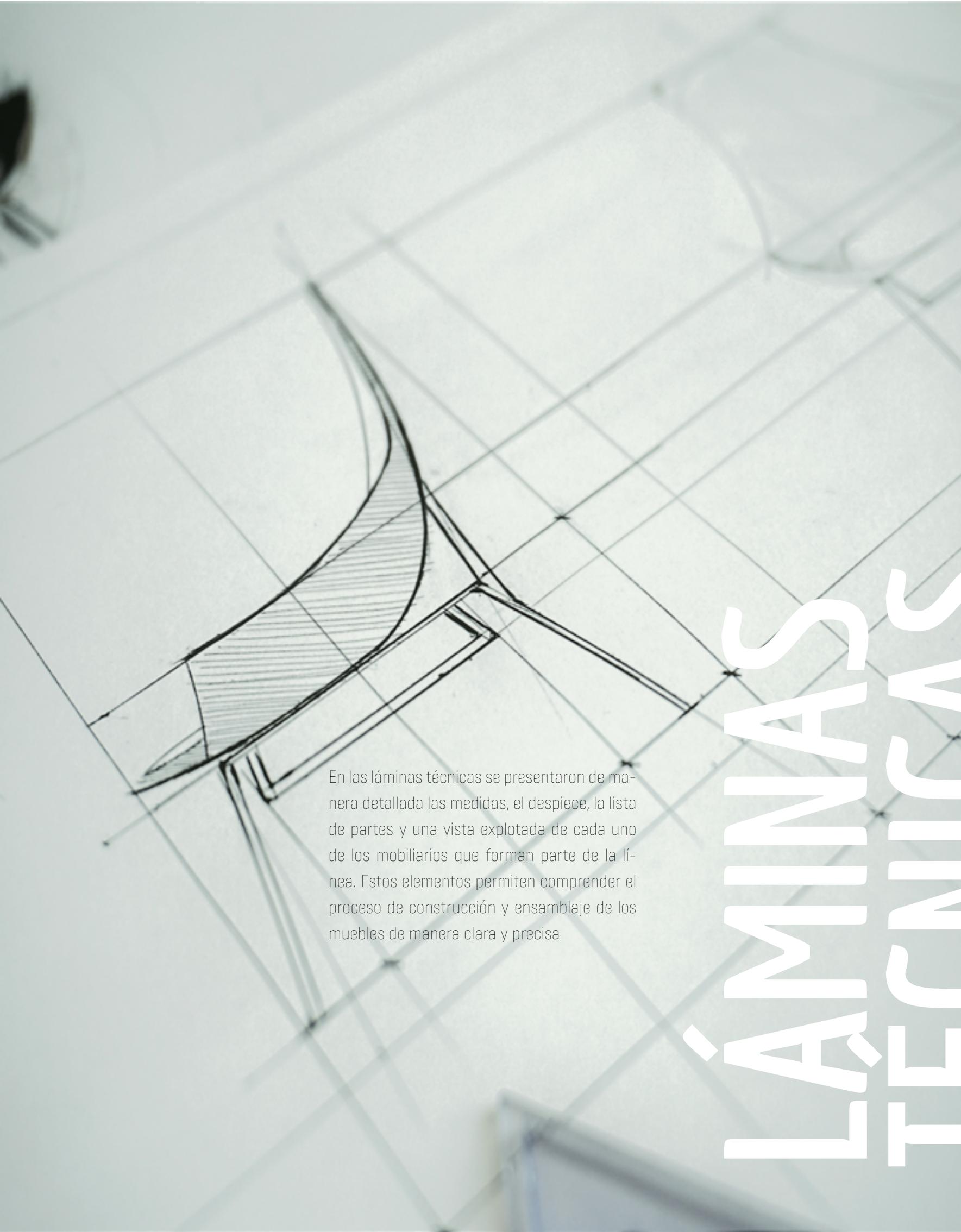
Este proceso condujo al descubrimiento del "Elementary V3", un sistema de sujeción para manubrios de bicicletas, basado en la presión de las piezas. Como resultado, se desarrolló un nodo impreso en 3D que permitir estructurar el mobiliario de manera precisa y ofrece un proceso de armado intuitivo para el usuario.

El nodo 3d se diseñó teniendo en cuenta la facilidad de uso y la efectividad del agarre. Mediante el uso de la tecnología de impresión 3D, se logró crear un nodo con geometría específica que garantiza una sujeción segura de las tiras de manera intuitiva. El diseño se basa en la aplicación de presión entre las piezas, lo que proporciona una unión robusta y confiable sin necesidad de herramientas adicionales o complicados procesos de ensamblaje

### Partida tecnológica

En el contexto de la innovación tecnológica, se han explorado diversas opciones de materiales, entre las cuales destacan la madera y la impresión 3D FDM (Fused Deposition Modeling), debido a su facilidad de fabricación, bajo costo, acabados de calidad y la capacidad de personalización. La madera se ha convertido en un material atractivo para la partida tecnológica debido a sus características naturales y estéticas, que ofrecen una sensación cálida y orgánica a los productos fabricados. Para trabajar con la madera, se emplean herramientas especializadas como sierras, cortadoras CNC (Control Numérico por Computadora) y routers CNC. Estas herramientas permiten realizar cortes precisos y controlados por computadora, lo que garantiza la exactitud y la calidad de los acabados. Además, los routers CNC posibilitan esculpir detalles complejos y realizar diseños personalizados en la madera, ampliando las posibilidades de creación.

Por otro lado, la impresión 3D FDM ha ganado popularidad debido a su versatilidad y accesibilidad. Esta tecnología utiliza filamentos de plástico que se funden y depositan capa por capa para construir objetos tridimensionales. Aunque existen diferentes tipos de impresión 3D, la FDM se destaca por su bajo costo y su facilidad de uso. Además, ofrece una amplia variedad de materiales, como PLA (ácido poliláctico) y ABS (acrilonitrilo butadieno estireno), que permiten obtener acabados de buena calidad. La impresión 3D FDM también proporciona un alto grado de personalización, ya que es posible ajustar parámetros como el tamaño, la forma y la geometría del objeto a imprimir.

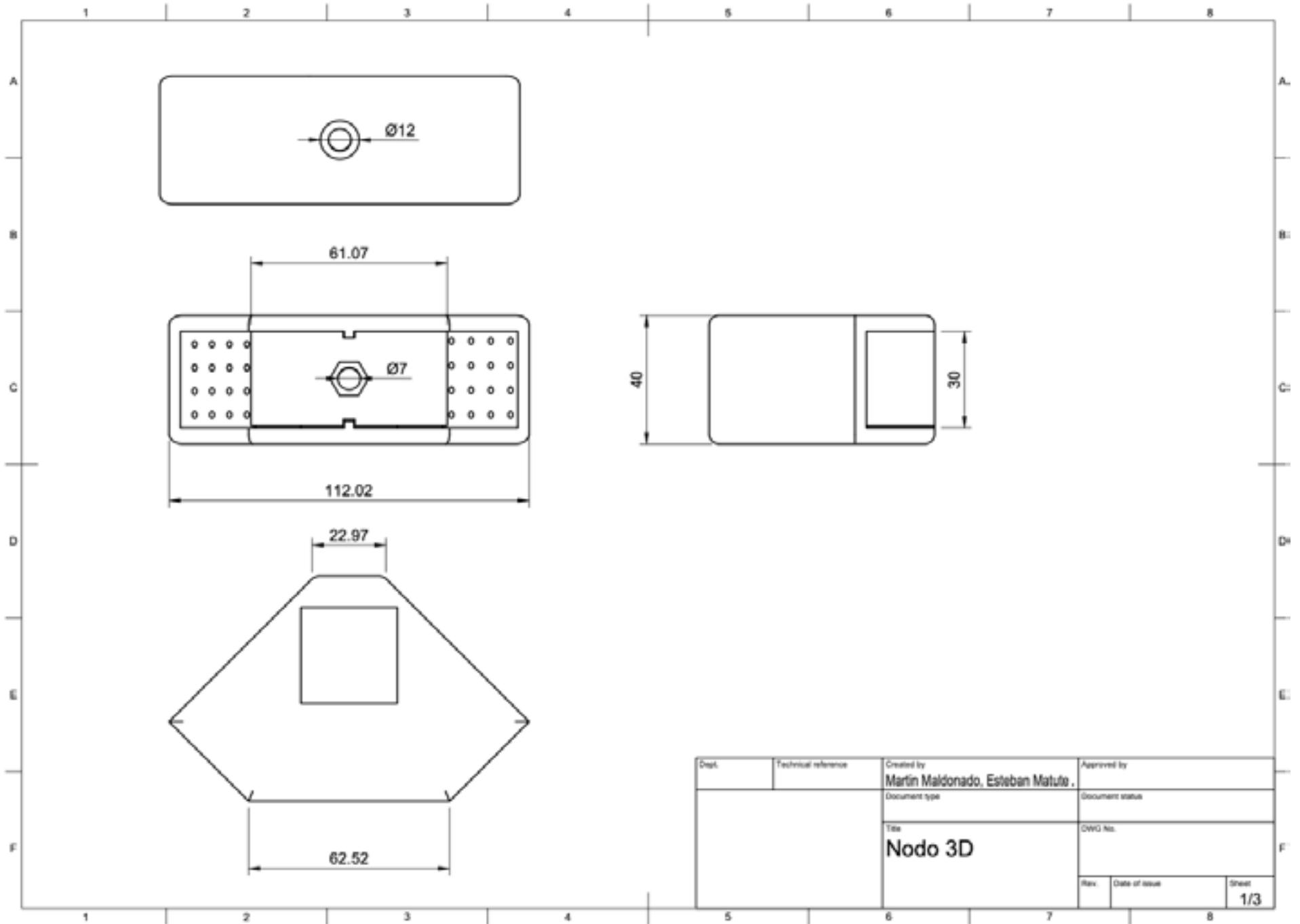
A technical drawing of a chair is shown on a grid of graph paper. The drawing includes a perspective view of the chair's seat and backrest, with hatching used for shading. A detailed exploded view of the chair's legs and base is shown below the main drawing. The drawing is a black and white line drawing.

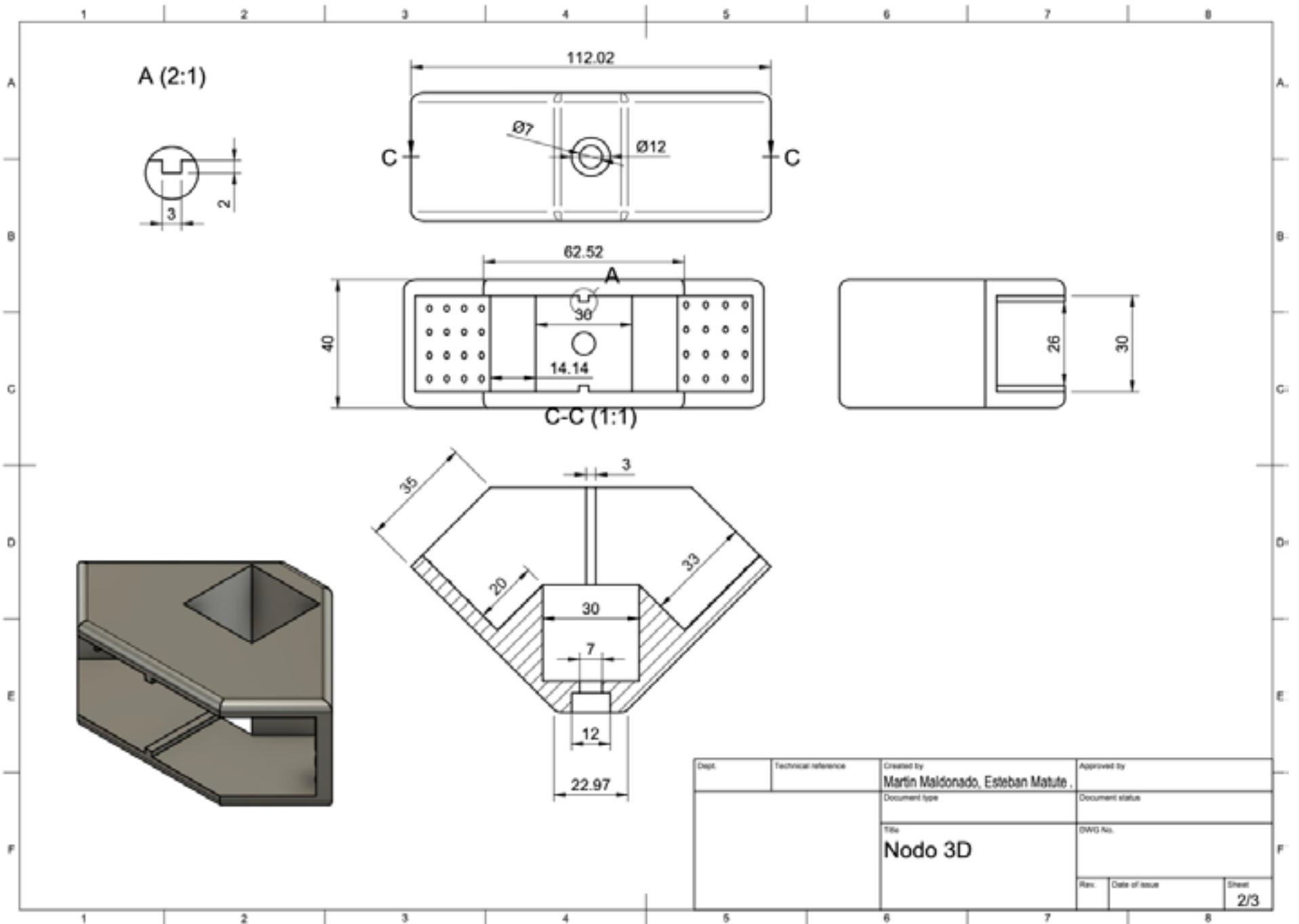
En las láminas técnicas se presentaron de manera detallada las medidas, el despiece, la lista de partes y una vista explotada de cada uno de los mobiliarios que forman parte de la línea. Estos elementos permiten comprender el proceso de construcción y ensamblaje de los muebles de manera clara y precisa

# LÁMINAS TÉCNICAS

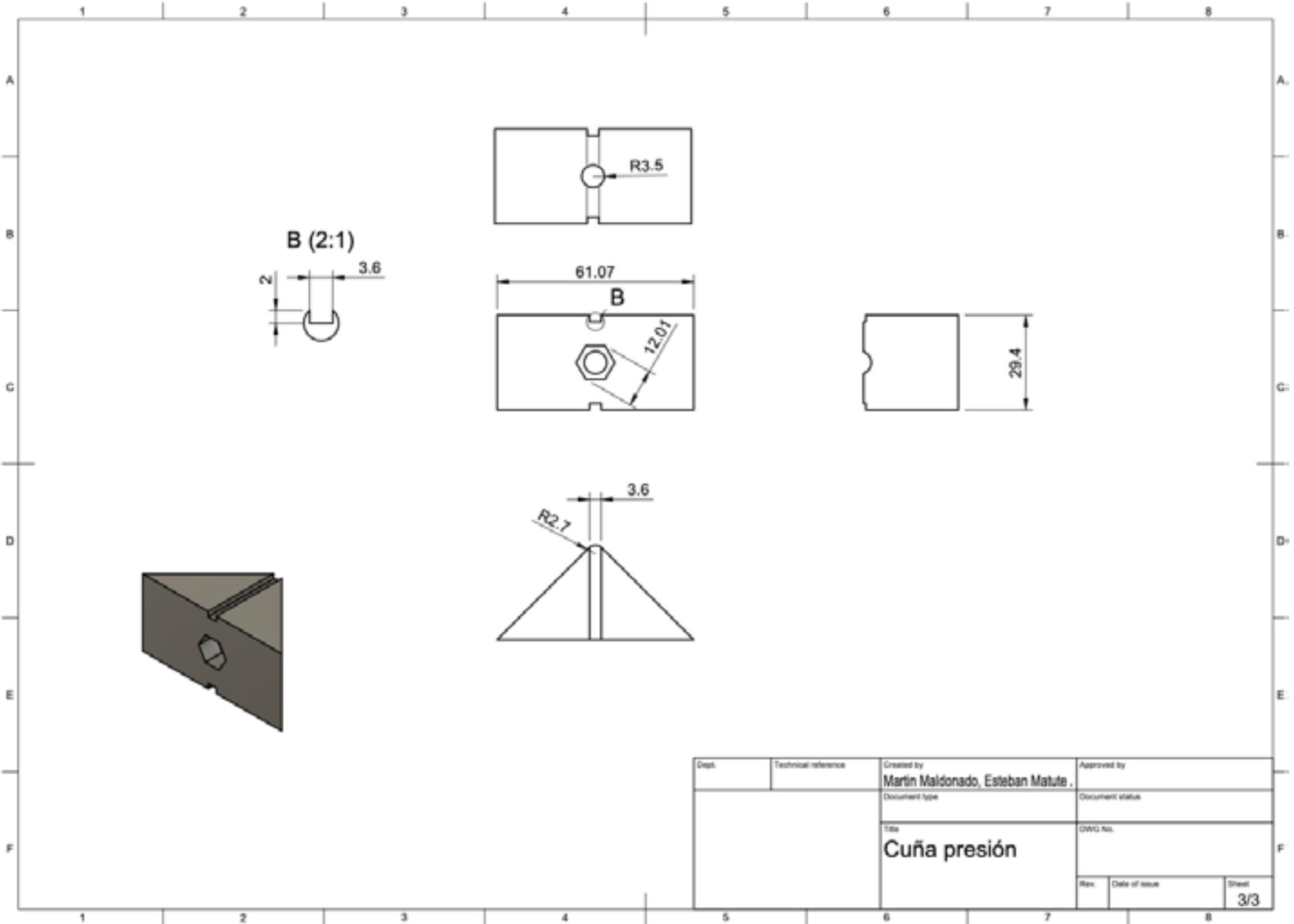


Láminas técnicas  
 Nodo 3D



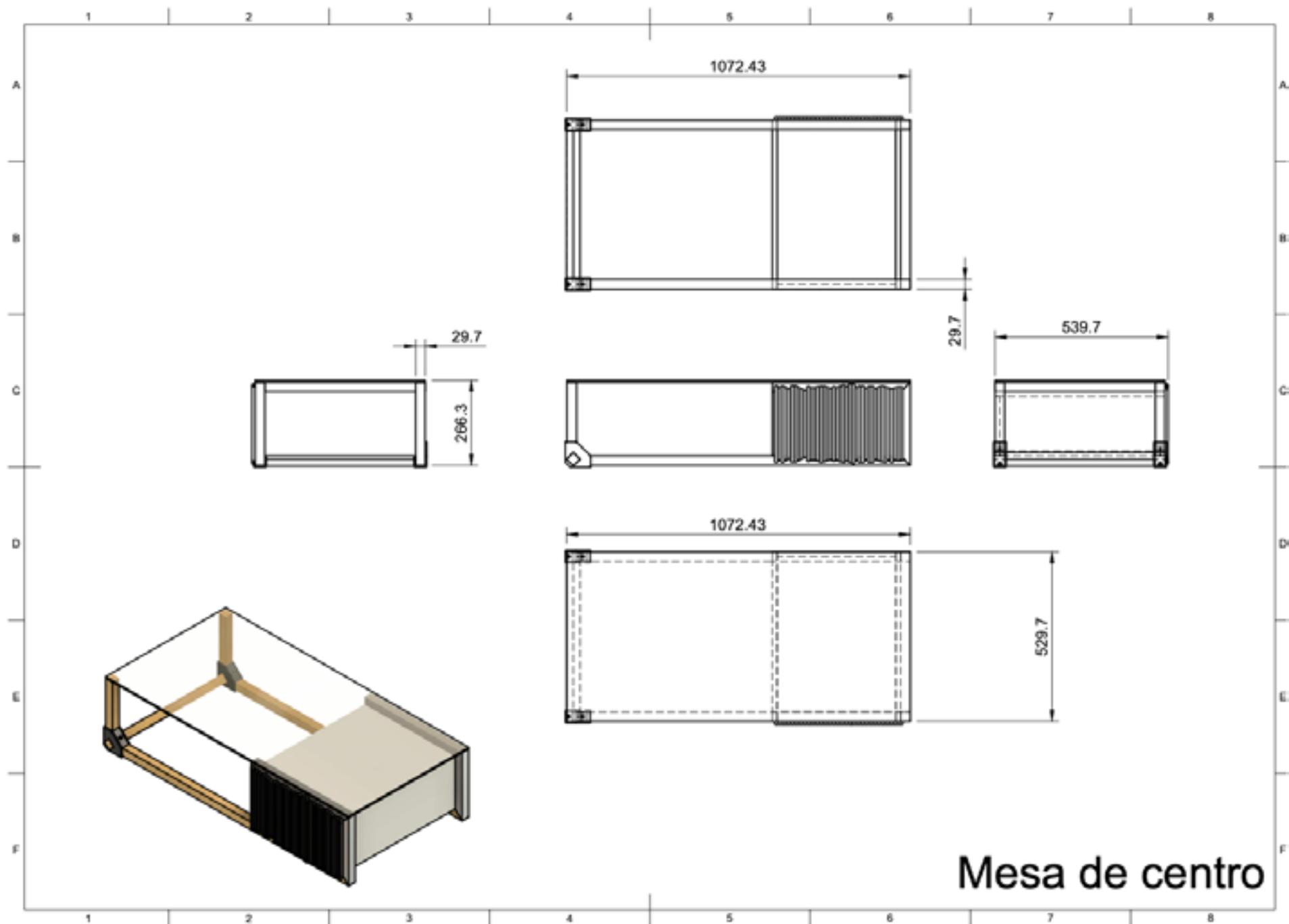


Dept.	Technical reference	Created by Martin Maldonado, Esteban Matute	Approved by
		Document type	Document status
		Title <b>Nodo 3D</b>	DWG No.
		Rev.	Date of issue
			Sheet 2/3

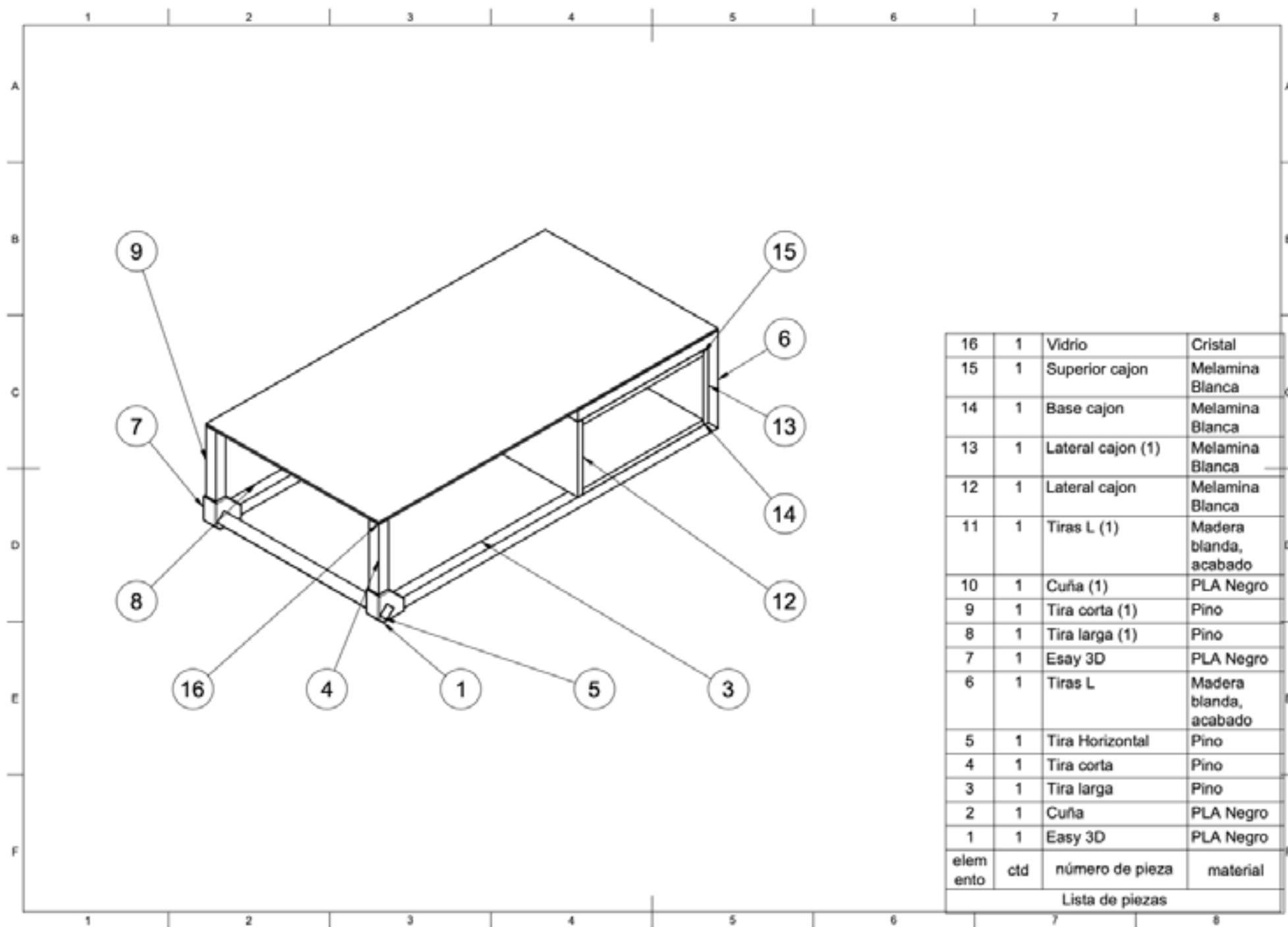


Dept.	Technical reference	Created by Martin Maldonado, Esteban Matute	Approved by
		Document type	Document status
		Title <b>Cuña presión</b>	DWG No.
		Rev.	Date of issue
			Sheet 3/3

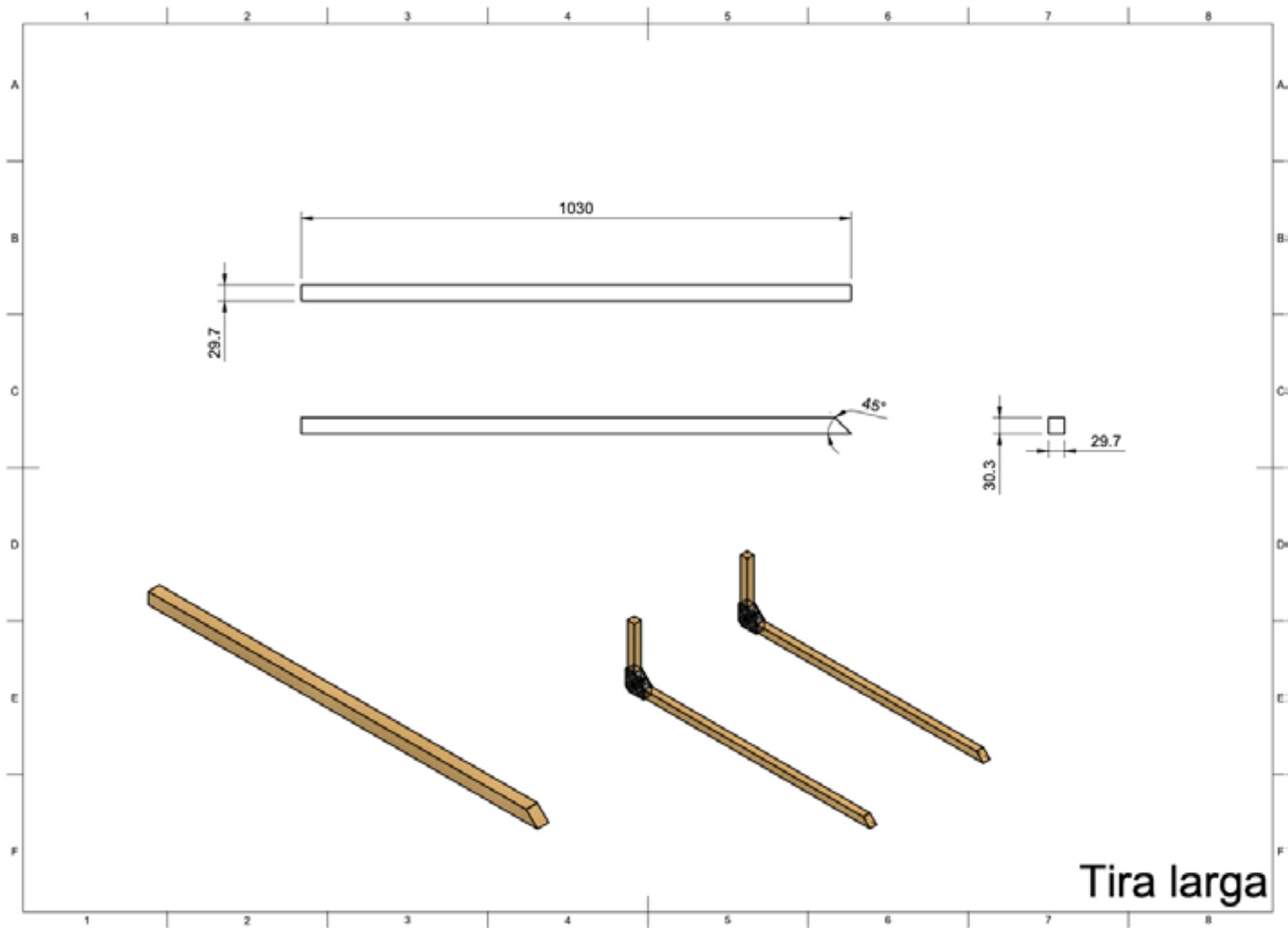
# MESA CENTRO



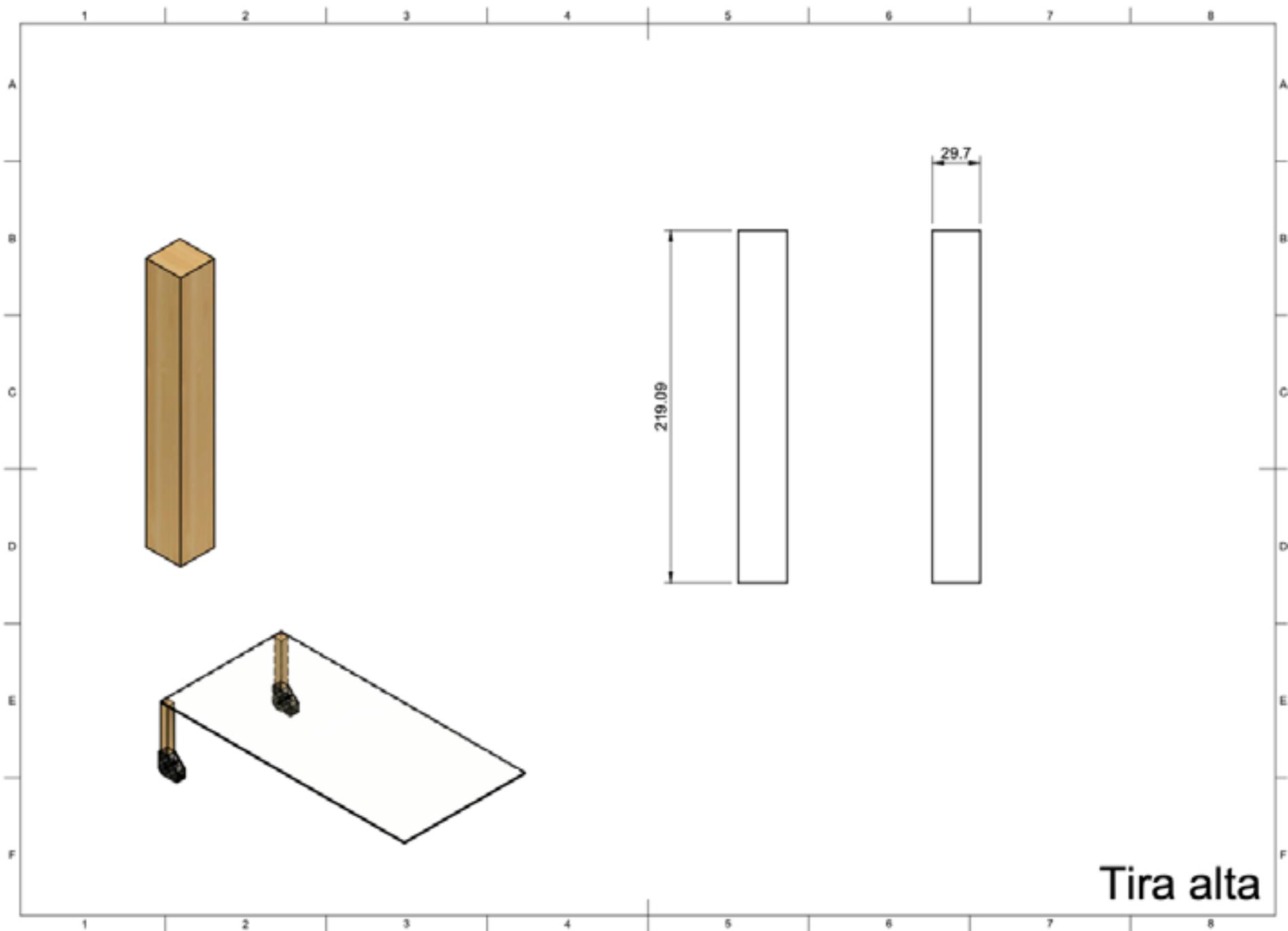
## Explotada



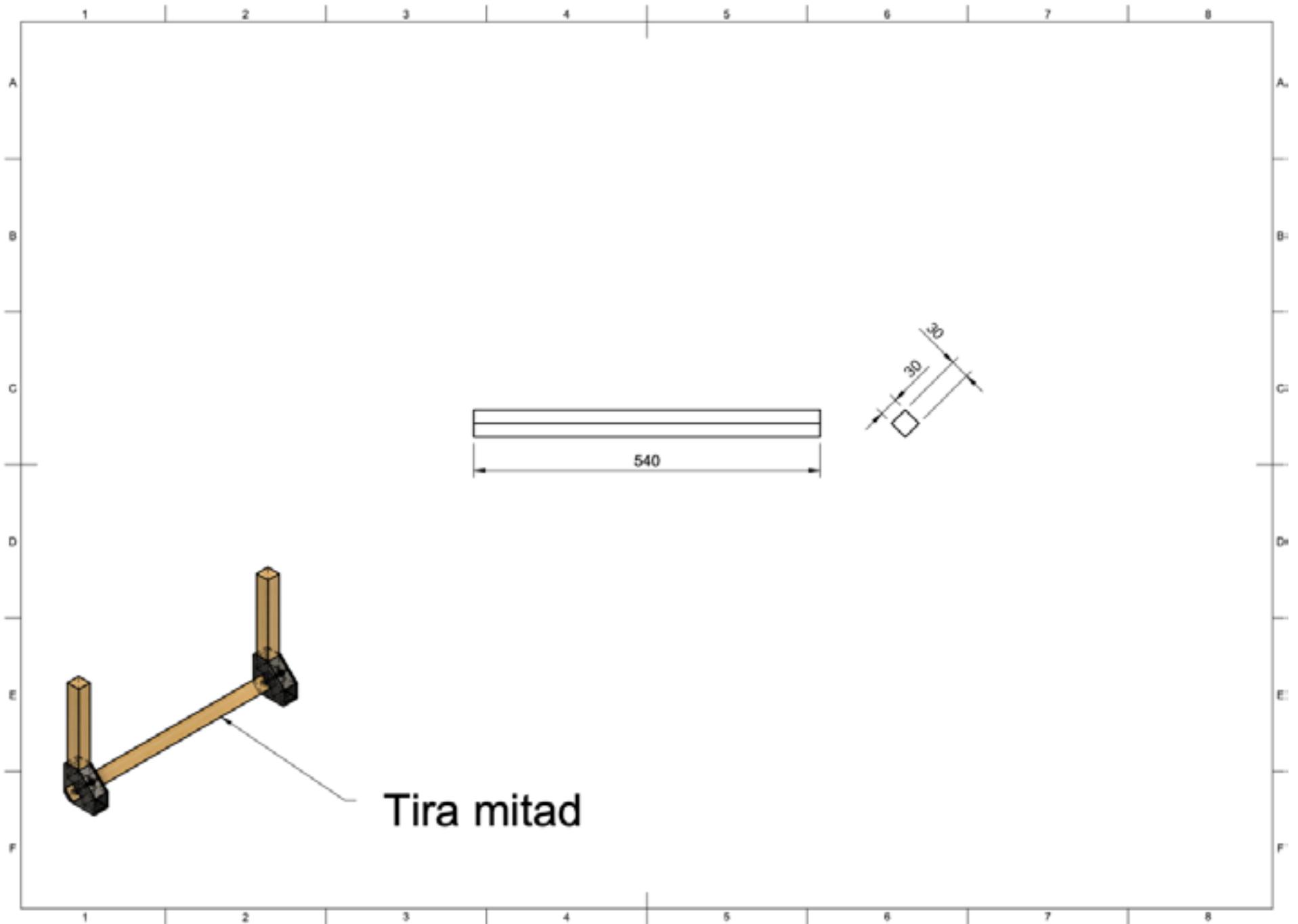
16	1	Vidrio	Cristal
15	1	Superior cajon	Melamina Blanca
14	1	Base cajon	Melamina Blanca
13	1	Lateral cajon (1)	Melamina Blanca
12	1	Lateral cajon	Melamina Blanca
11	1	Tiras L (1)	Madera blanda, acabado
10	1	Cuña (1)	PLA Negro
9	1	Tira corta (1)	Pino
8	1	Tira larga (1)	Pino
7	1	Esay 3D	PLA Negro
6	1	Tiras L	Madera blanda, acabado
5	1	Tira Horizontal	Pino
4	1	Tira corta	Pino
3	1	Tira larga	Pino
2	1	Cuña	PLA Negro
1	1	Easy 3D	PLA Negro
elem	cto	número de pieza	material
Lista de piezas			

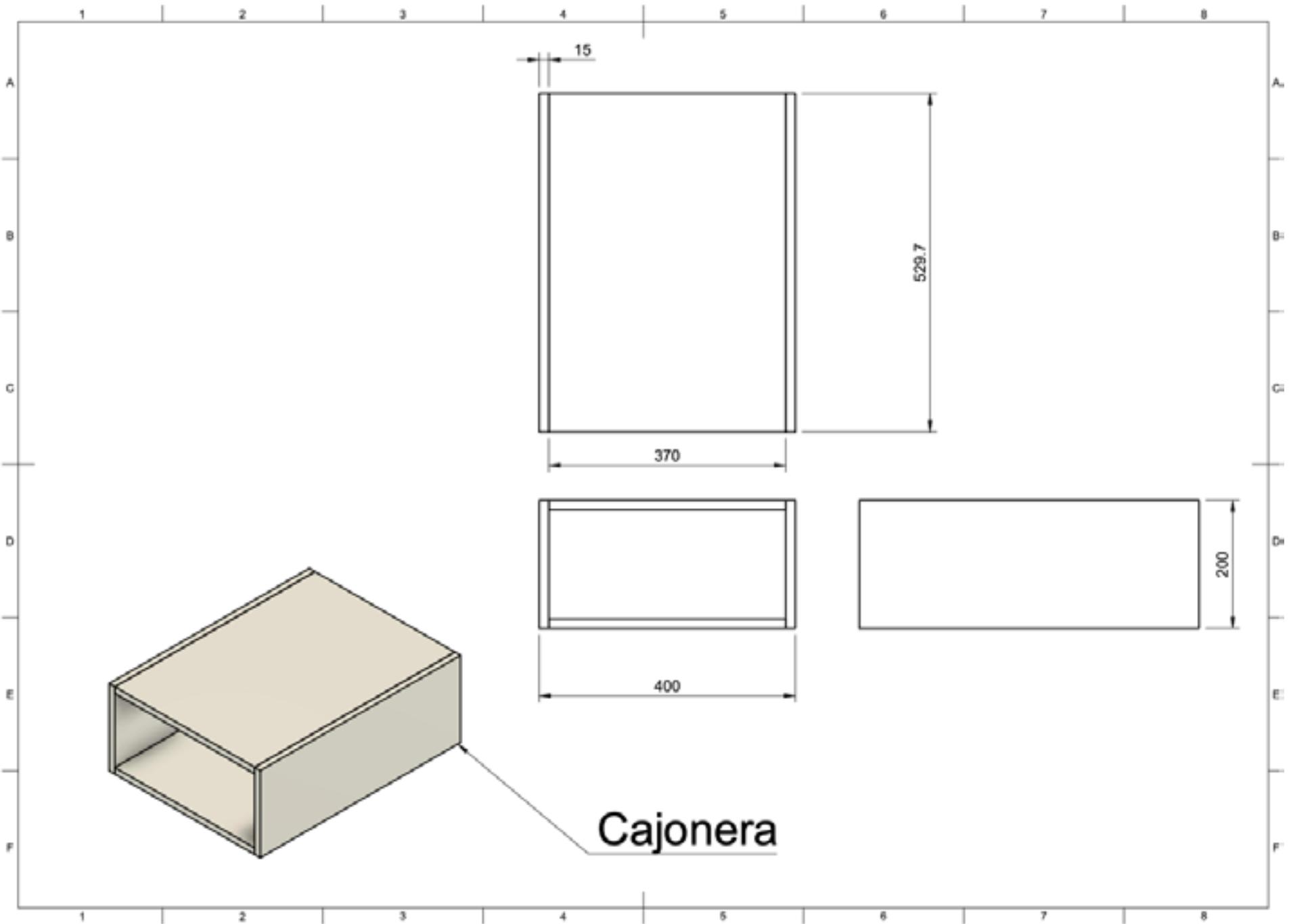


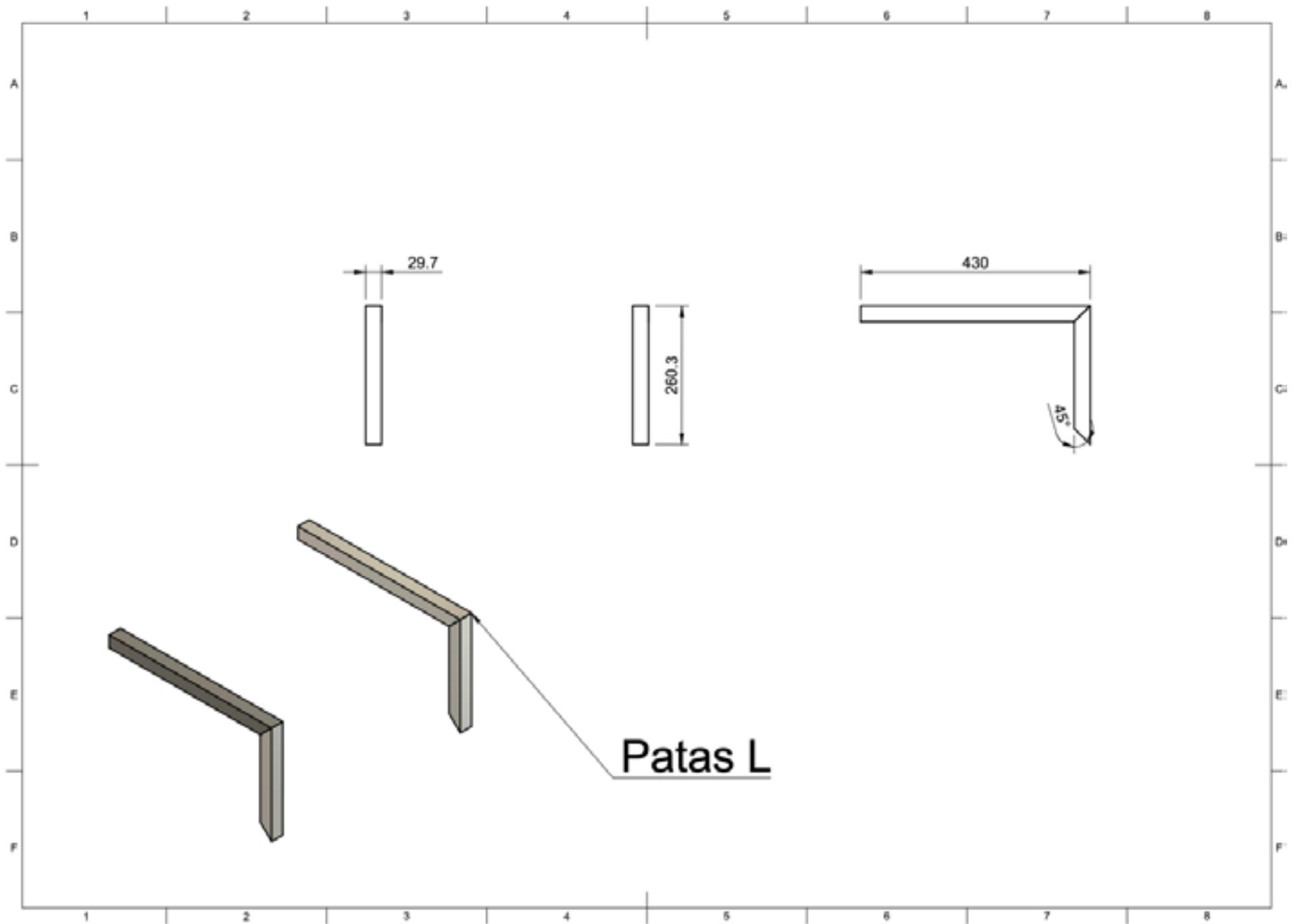
Tira larga

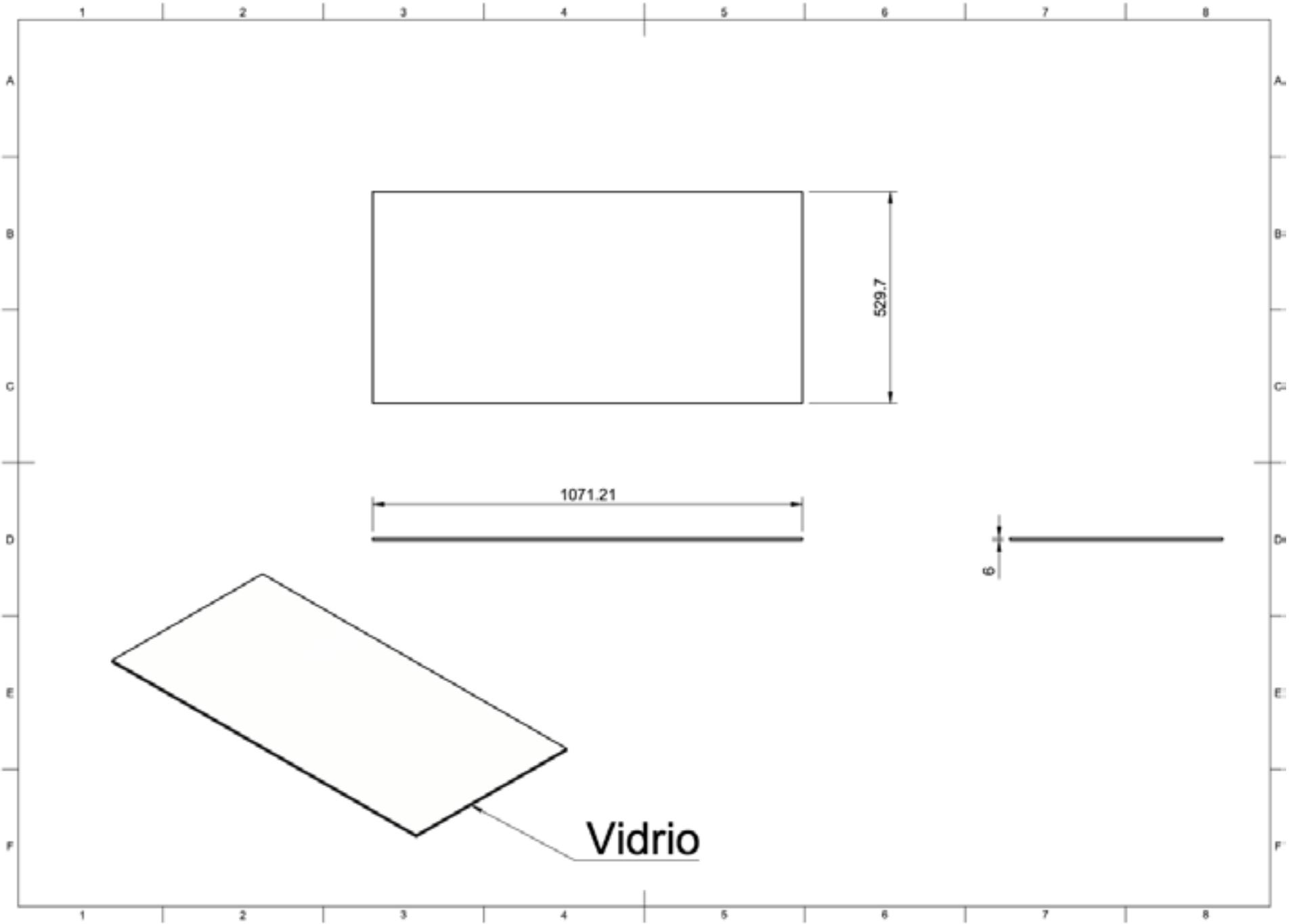


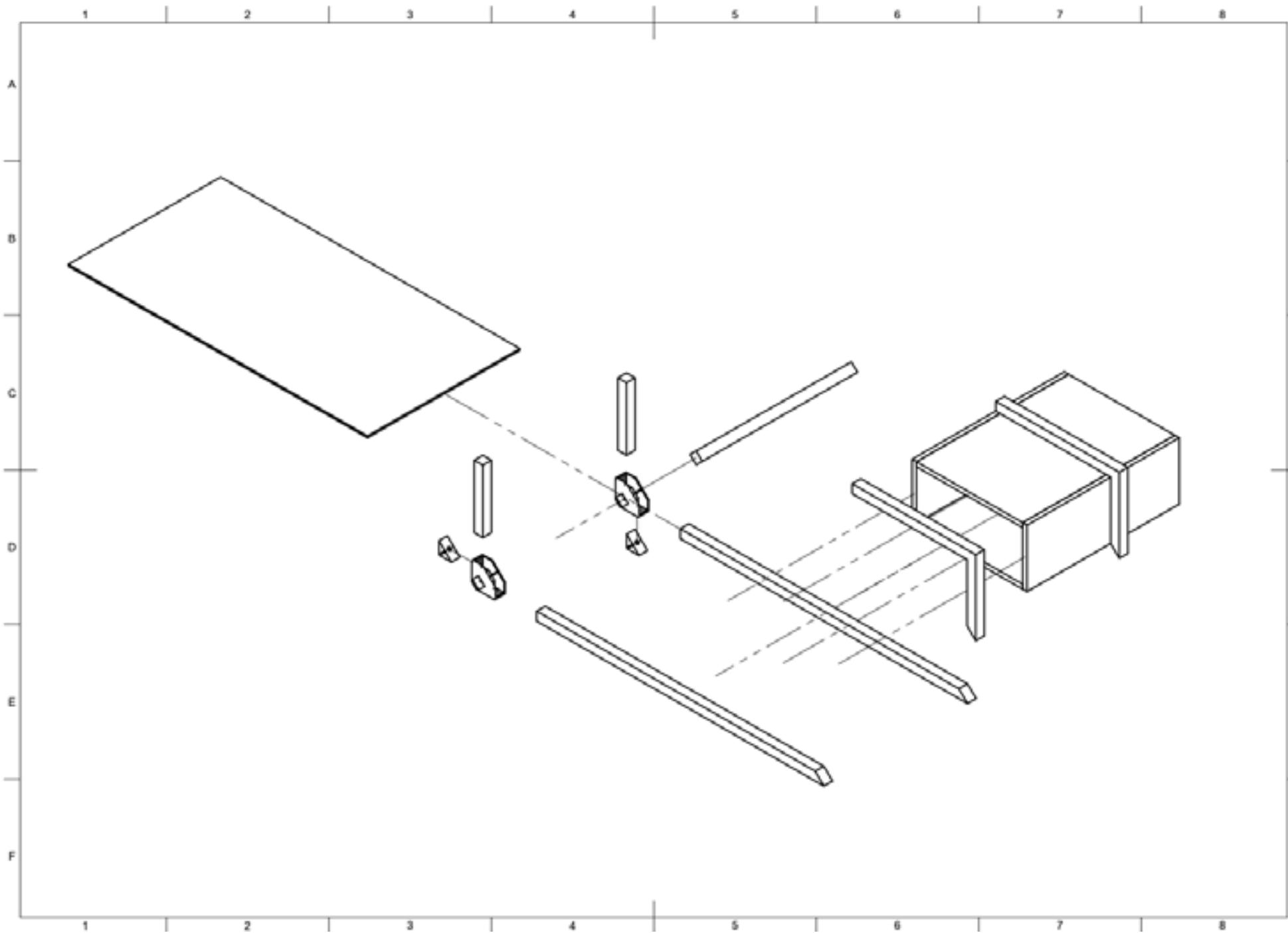
Tira alta



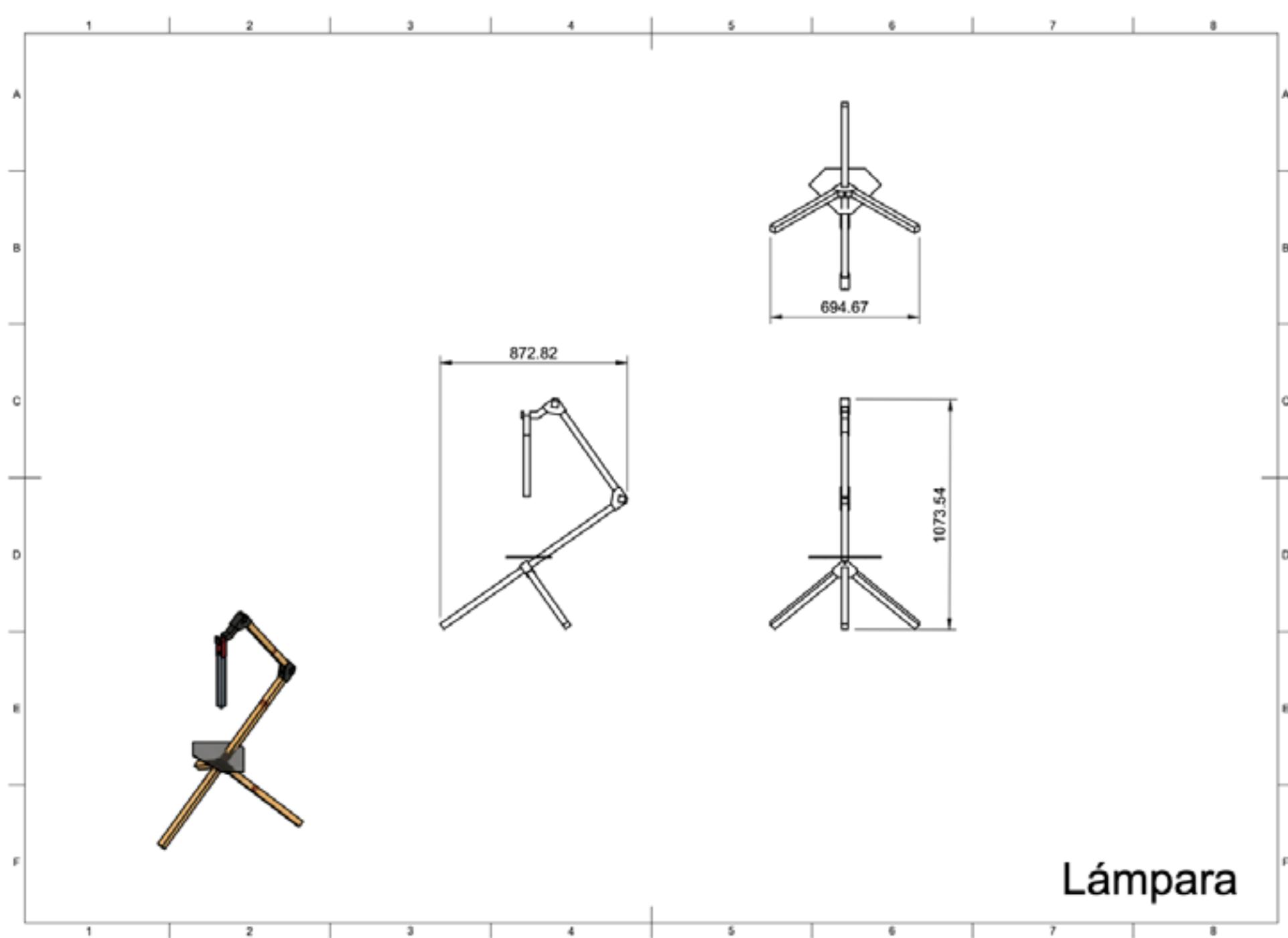


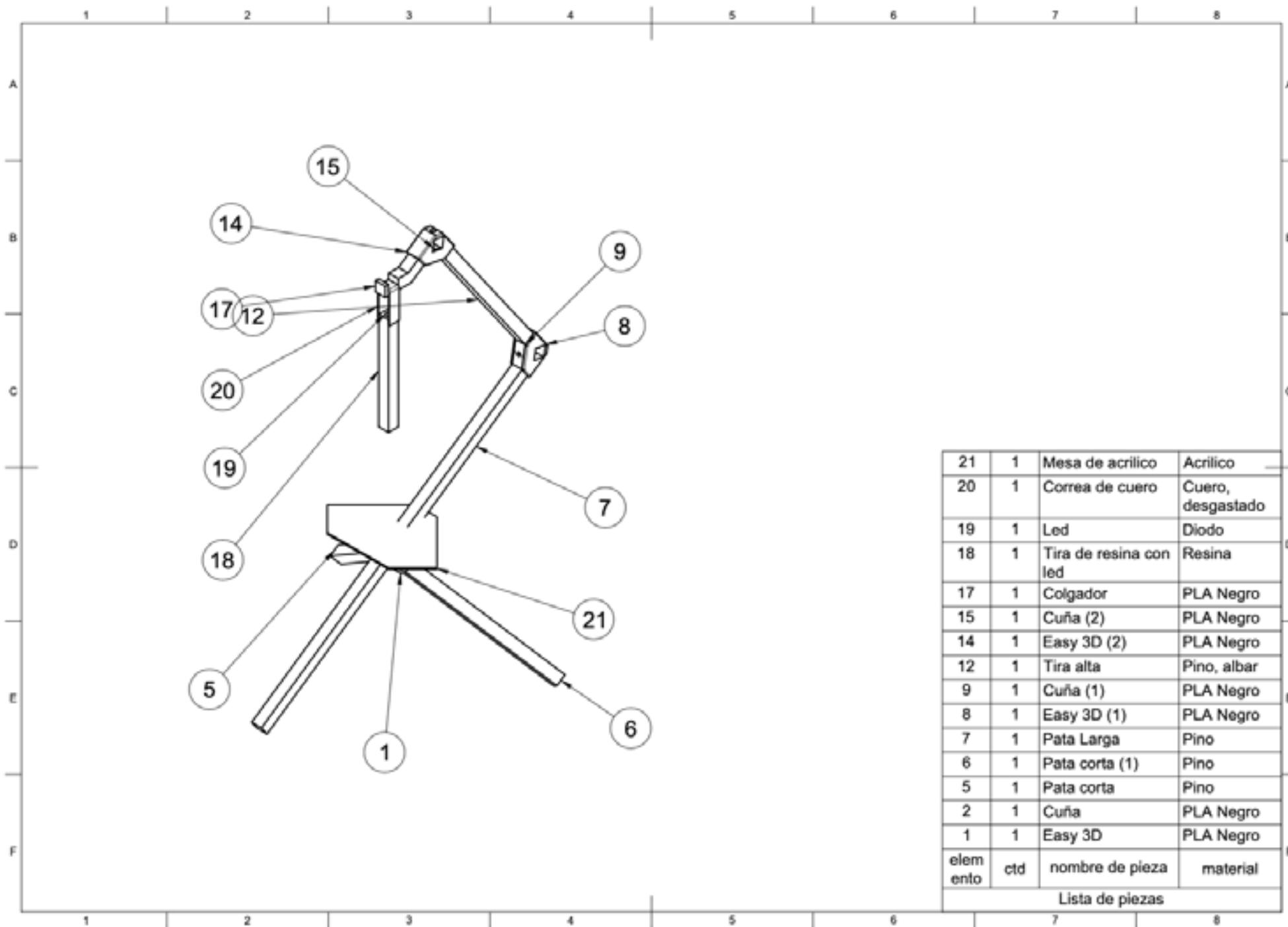


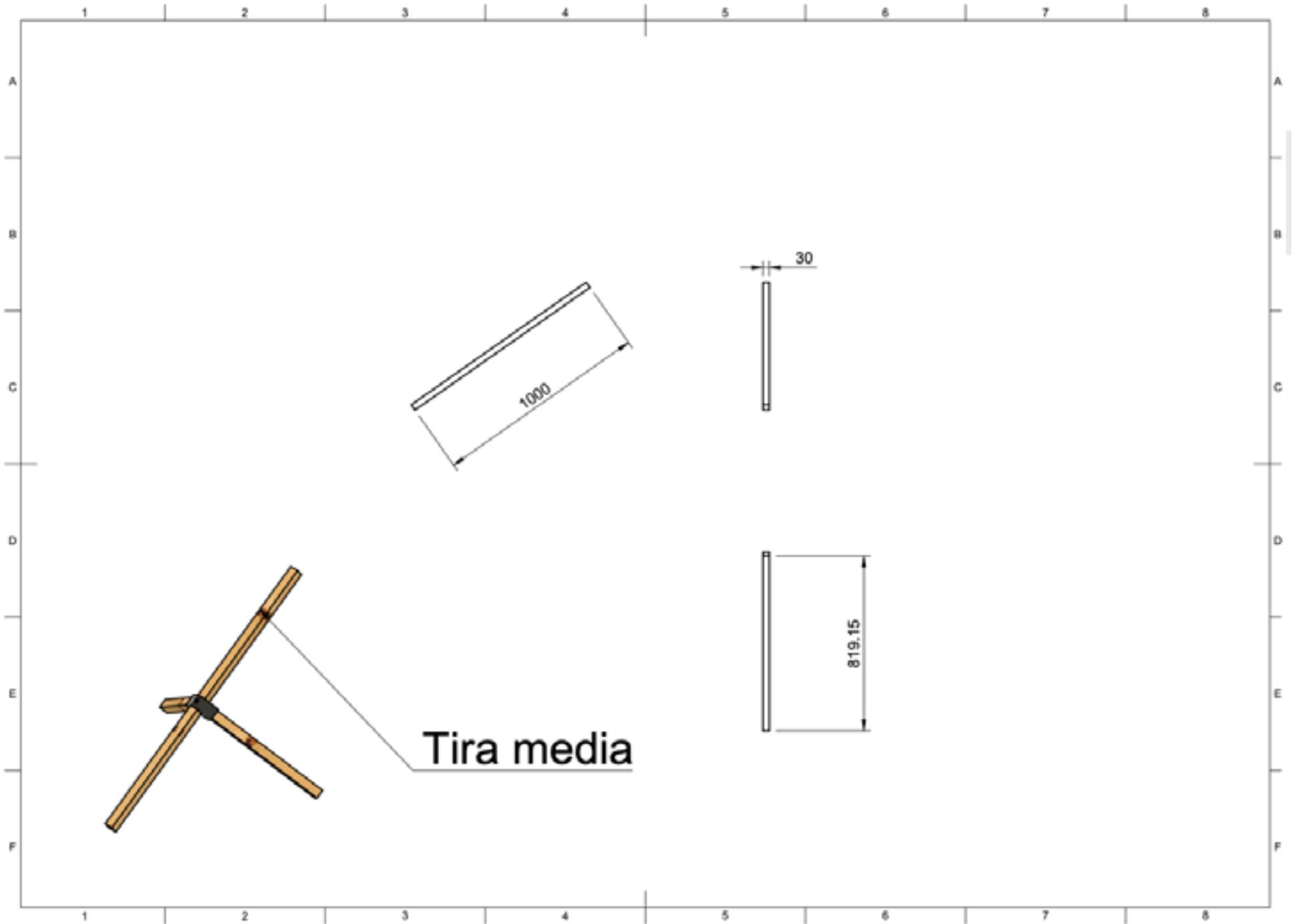


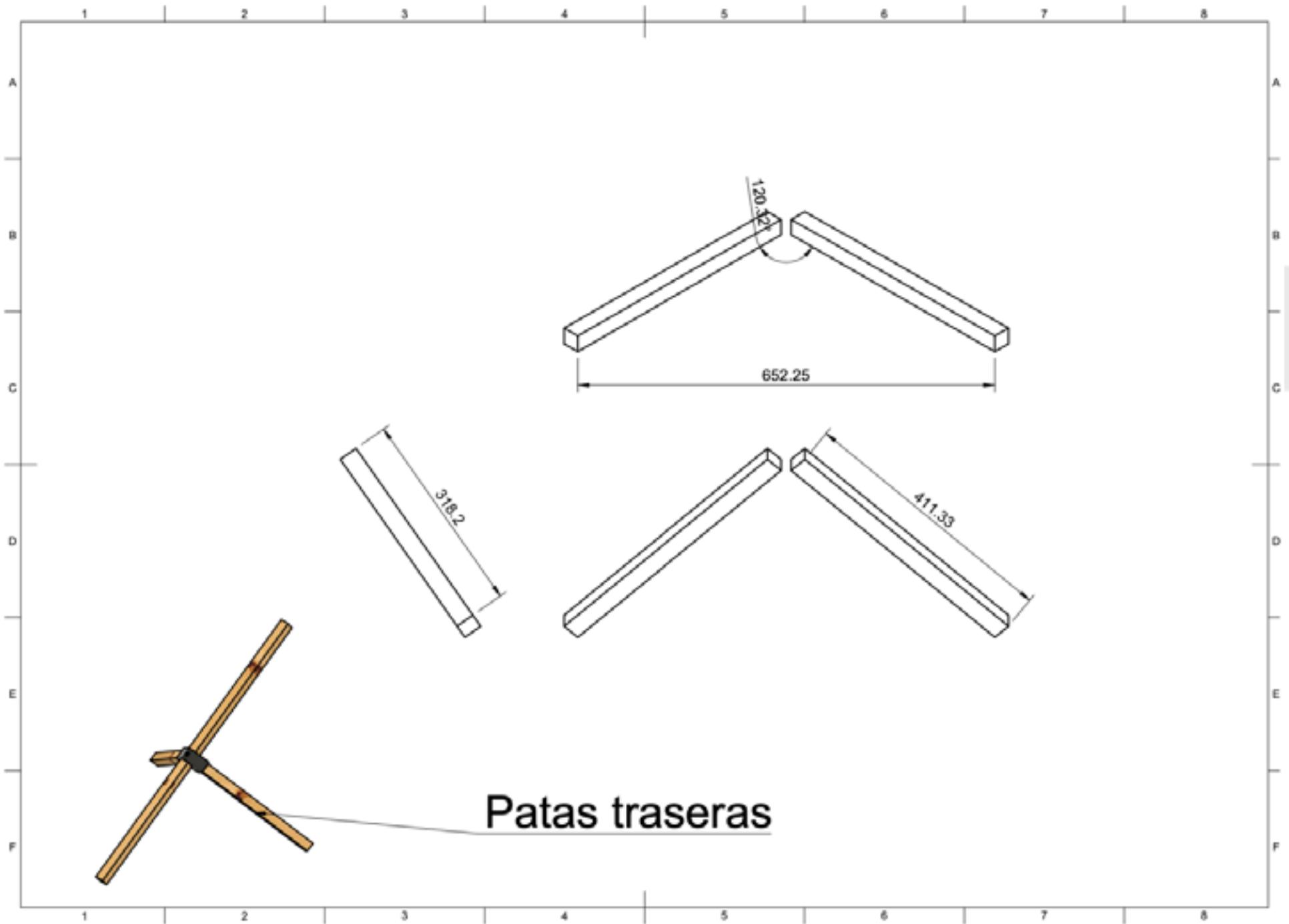


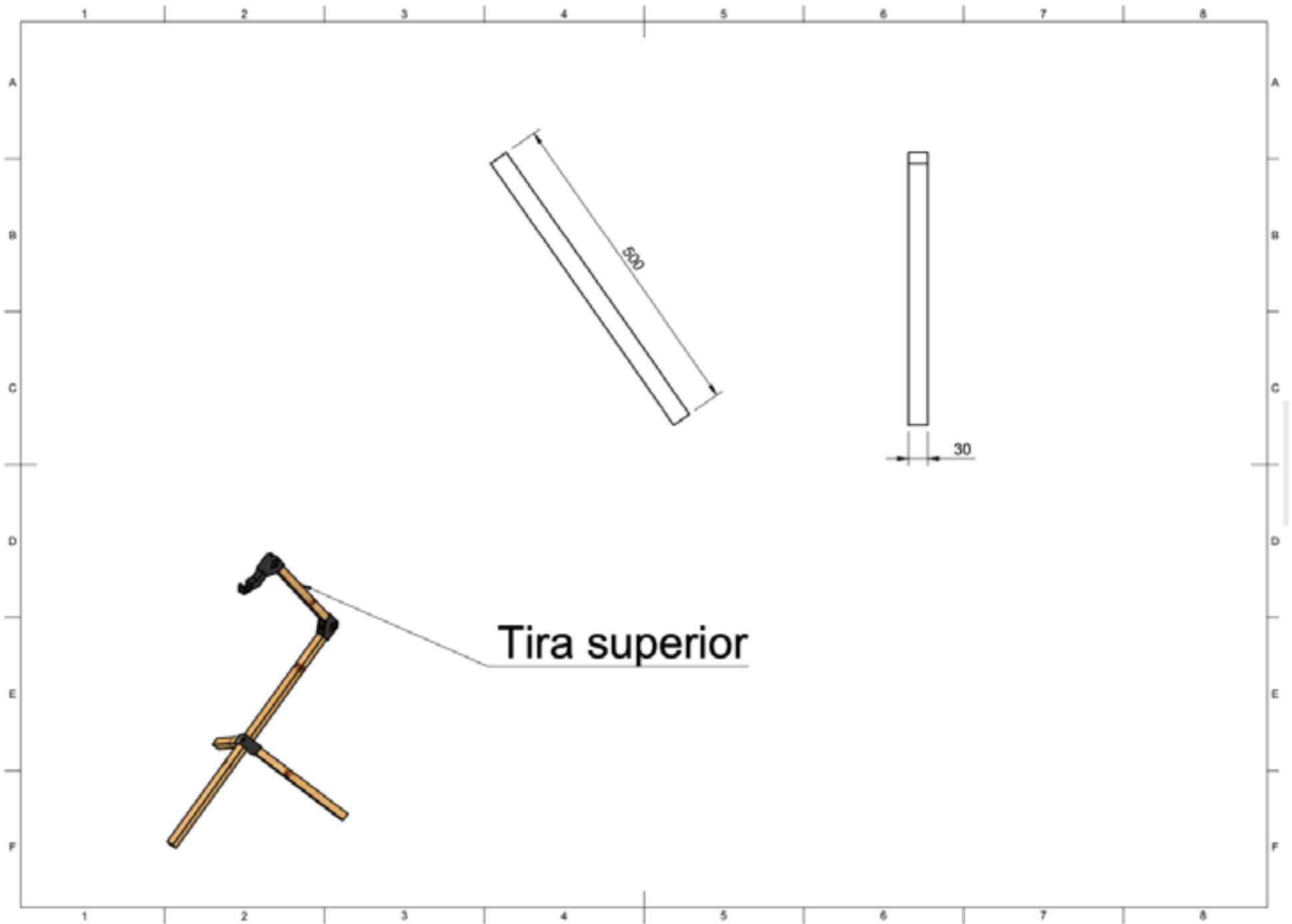
# LÁMPARA

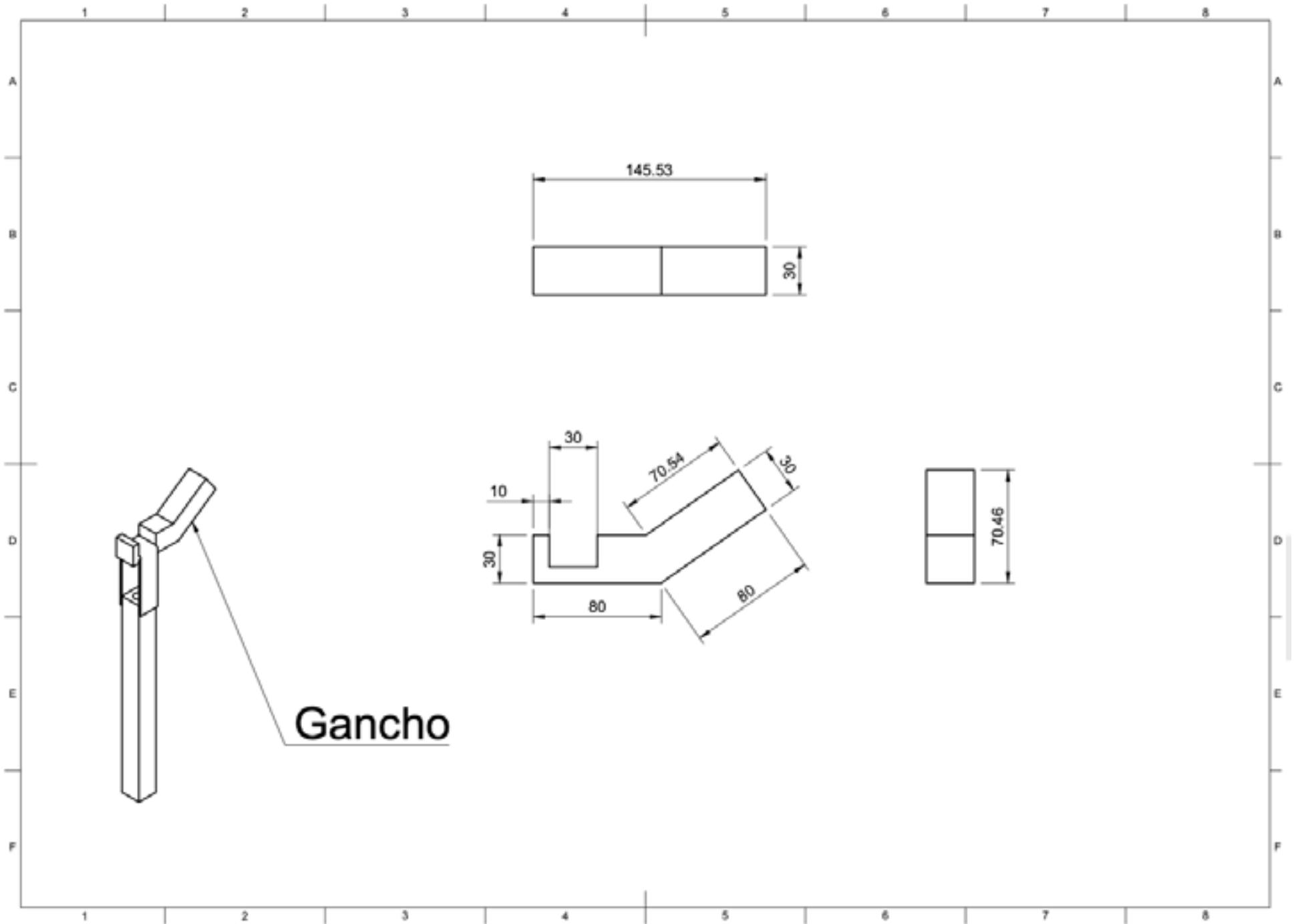


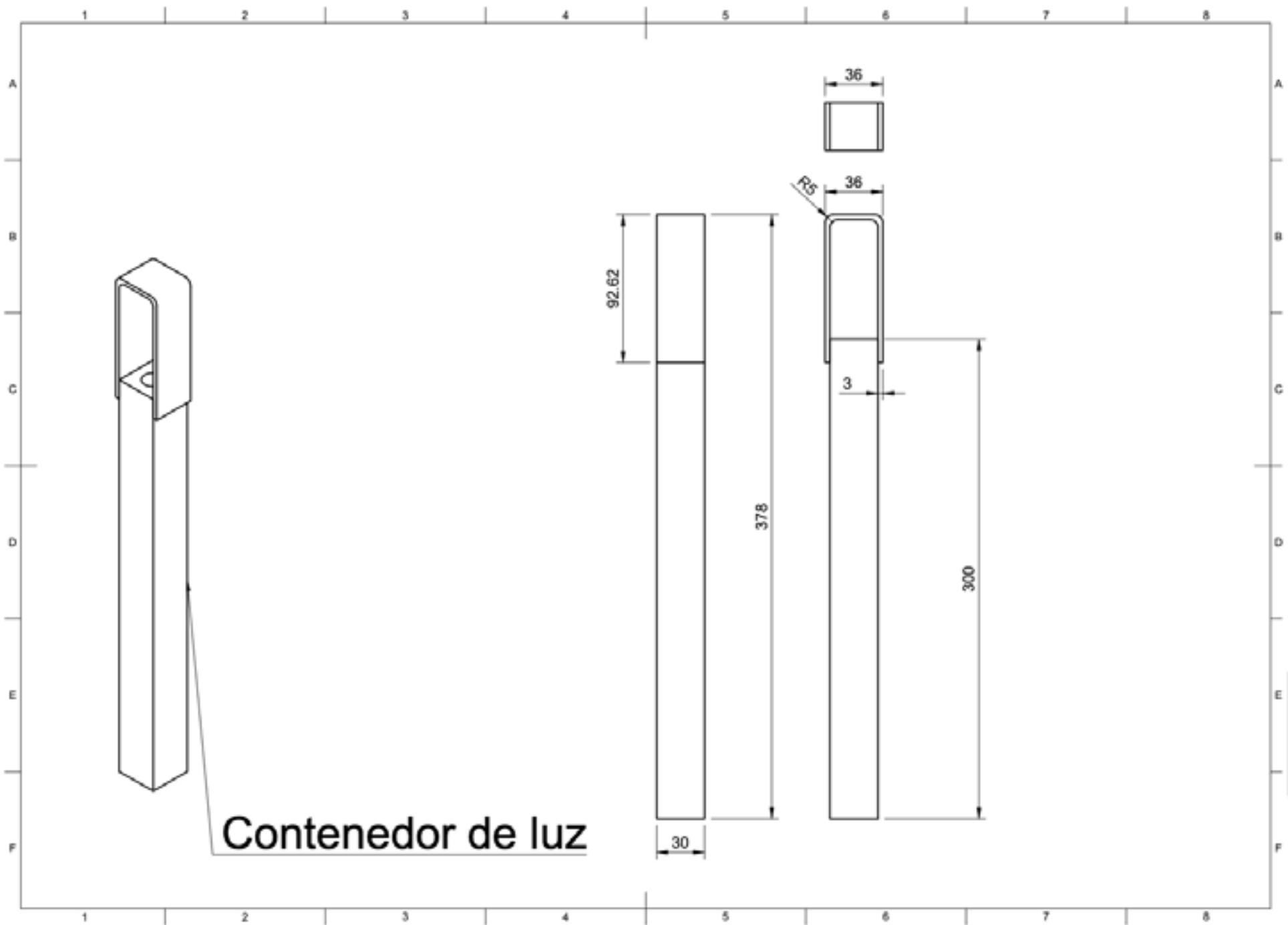


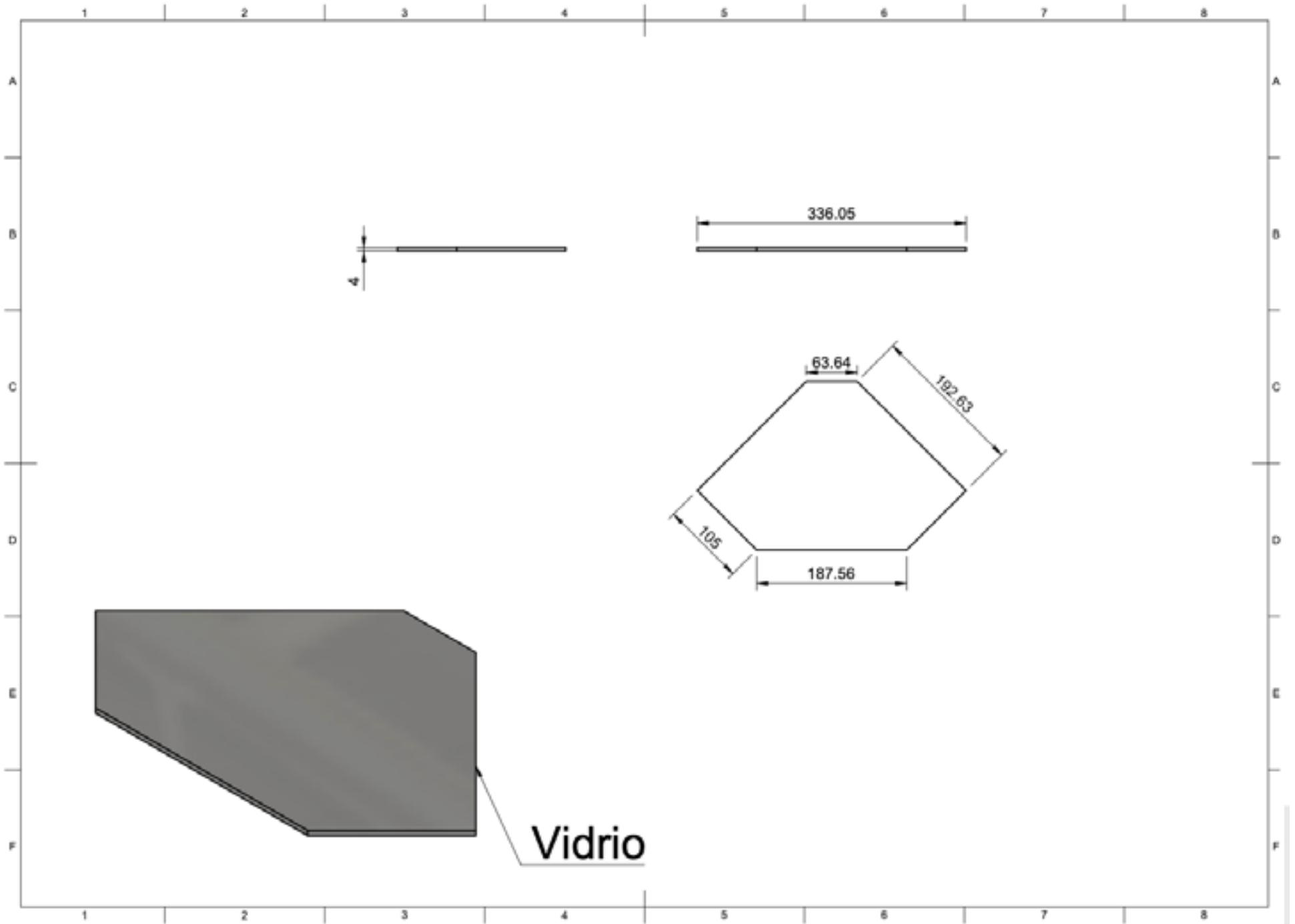




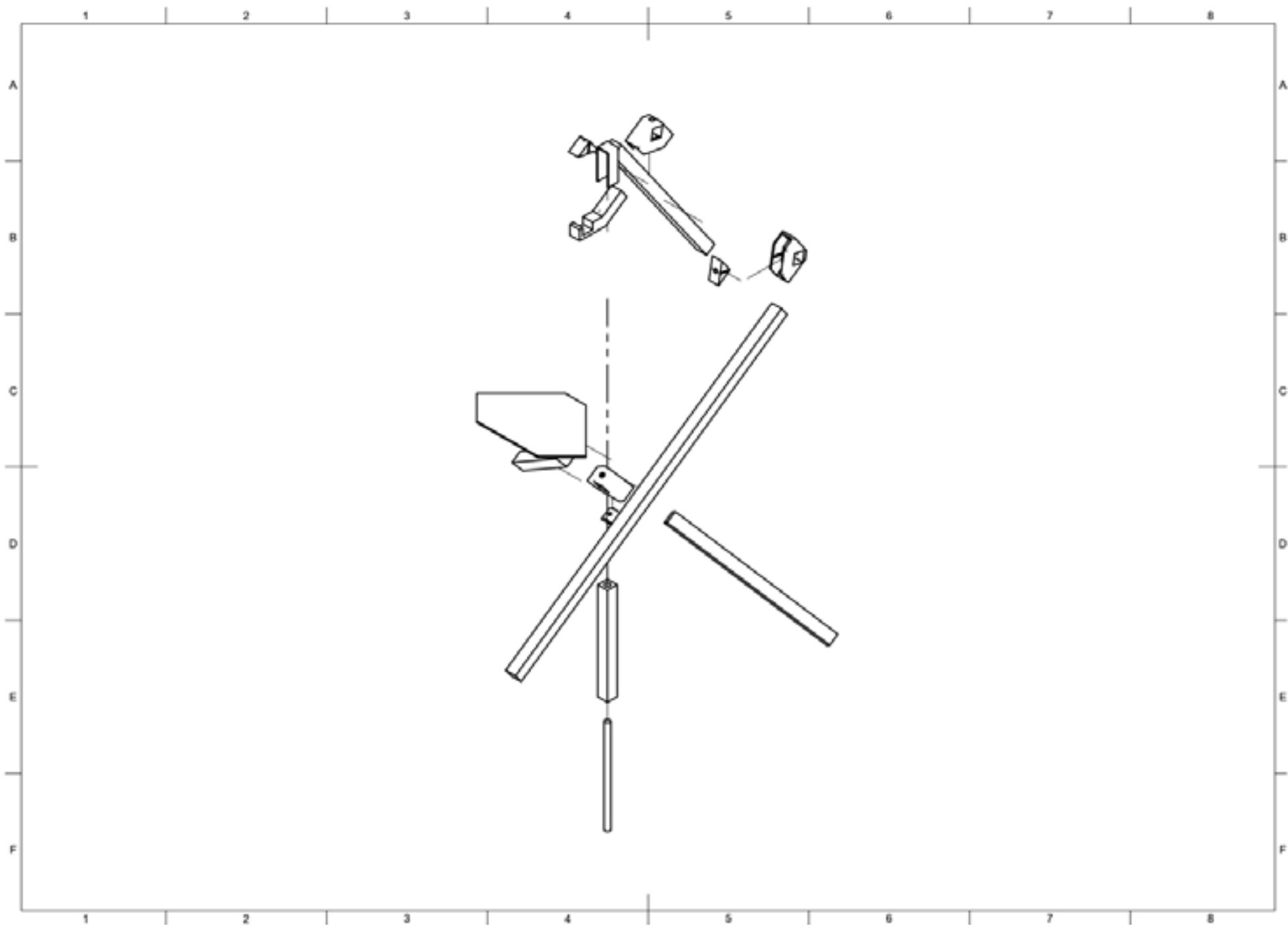




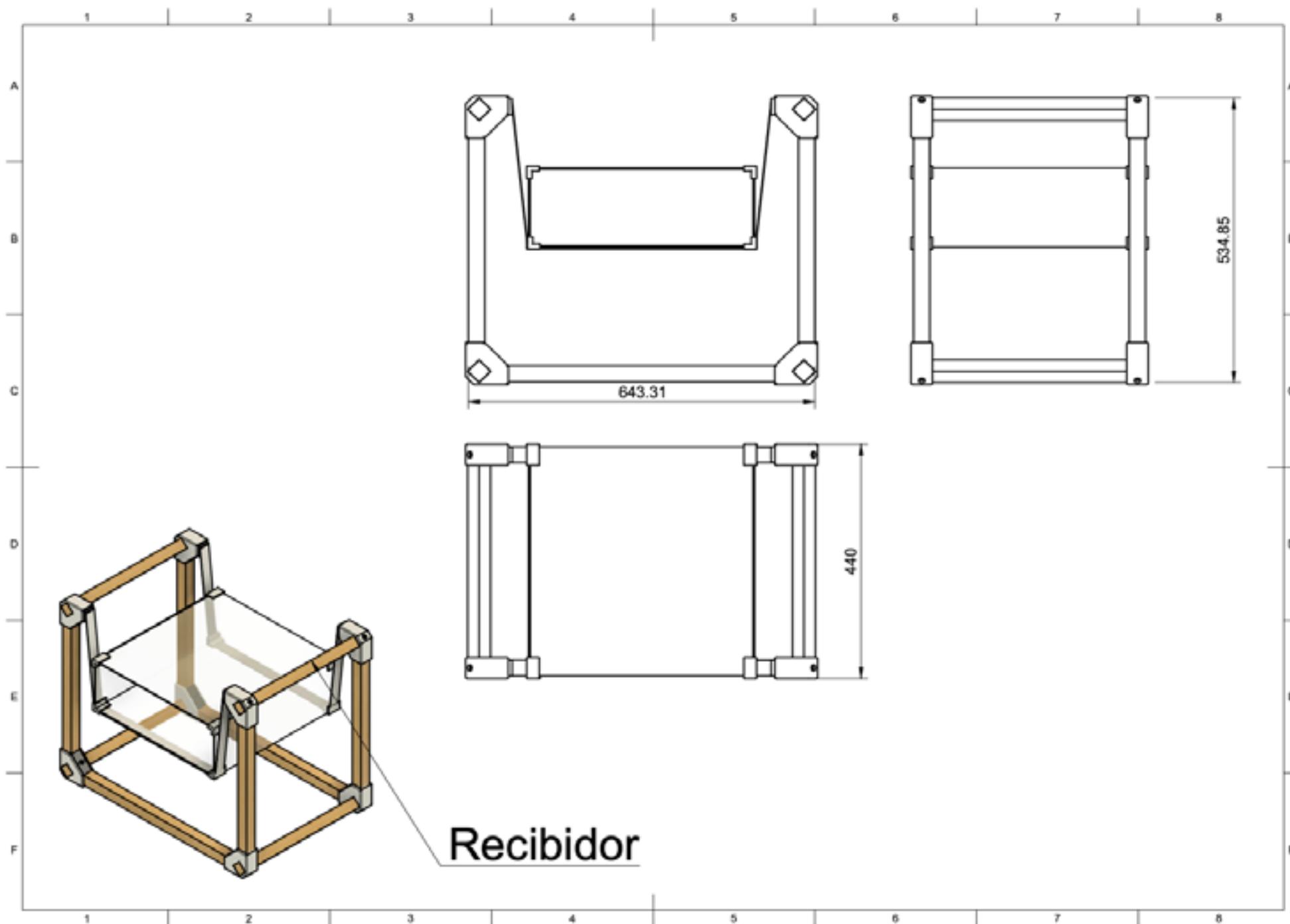




# EXPLOTADA



# RECIBIDOR

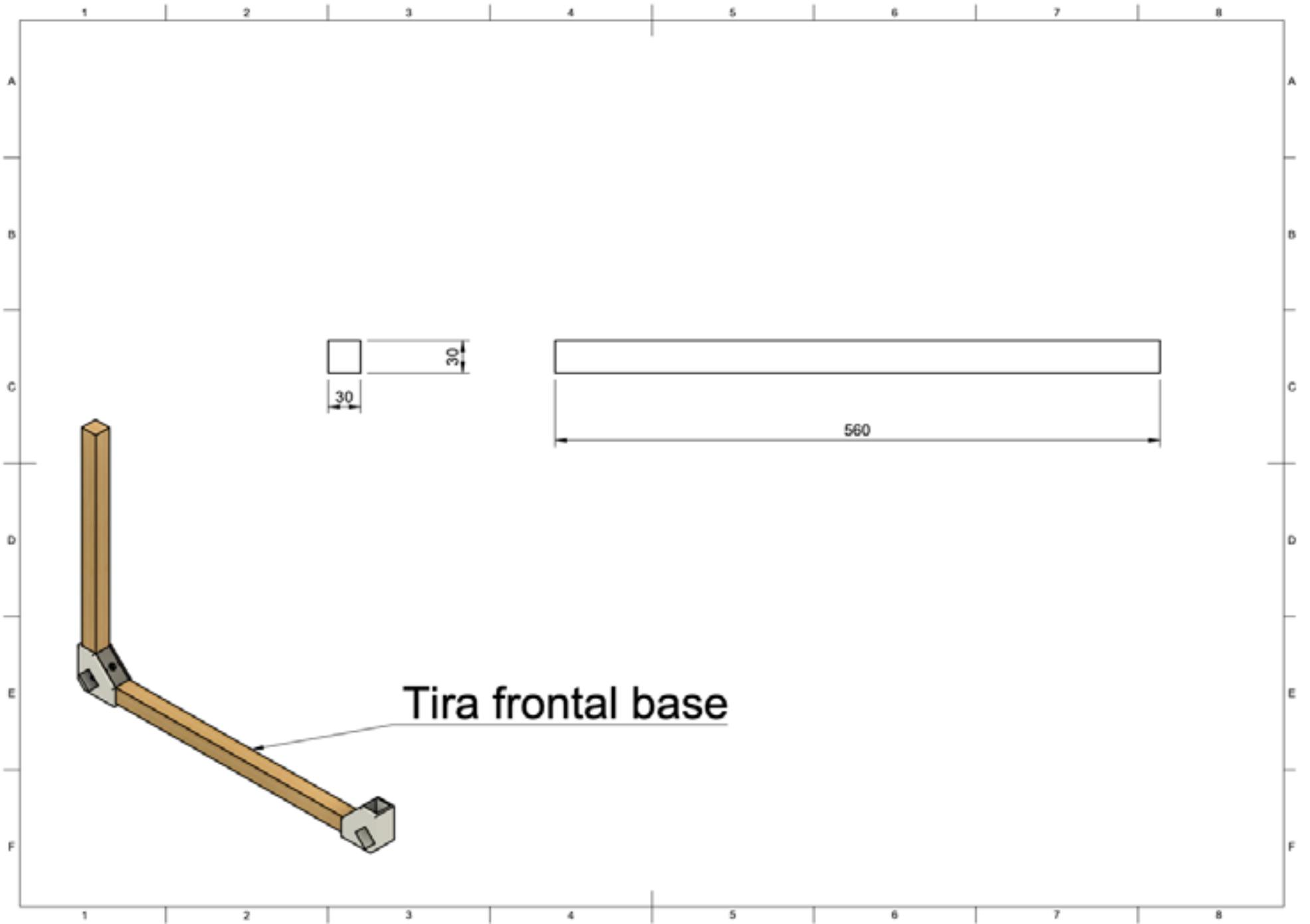


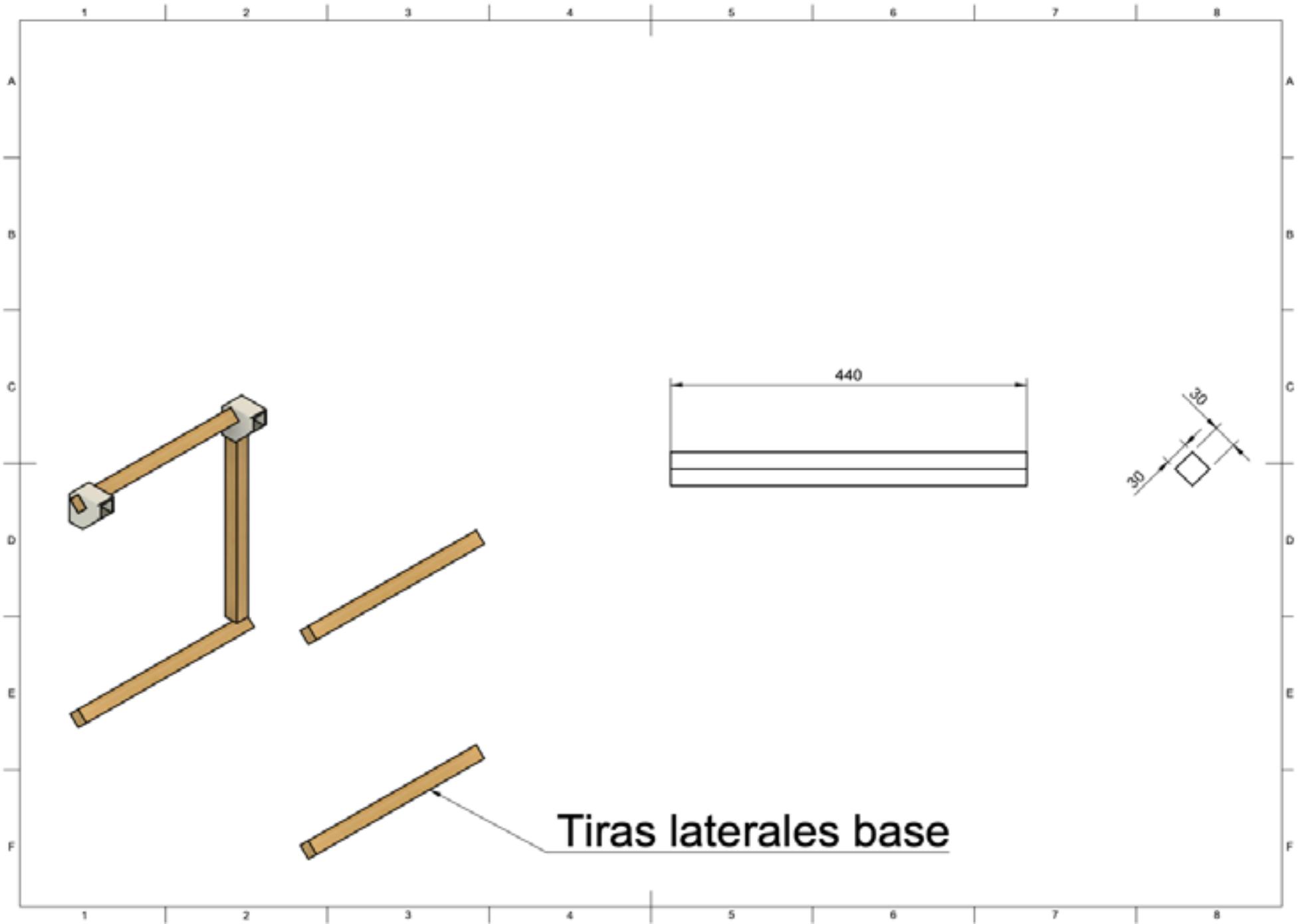
# RECIBIDOR

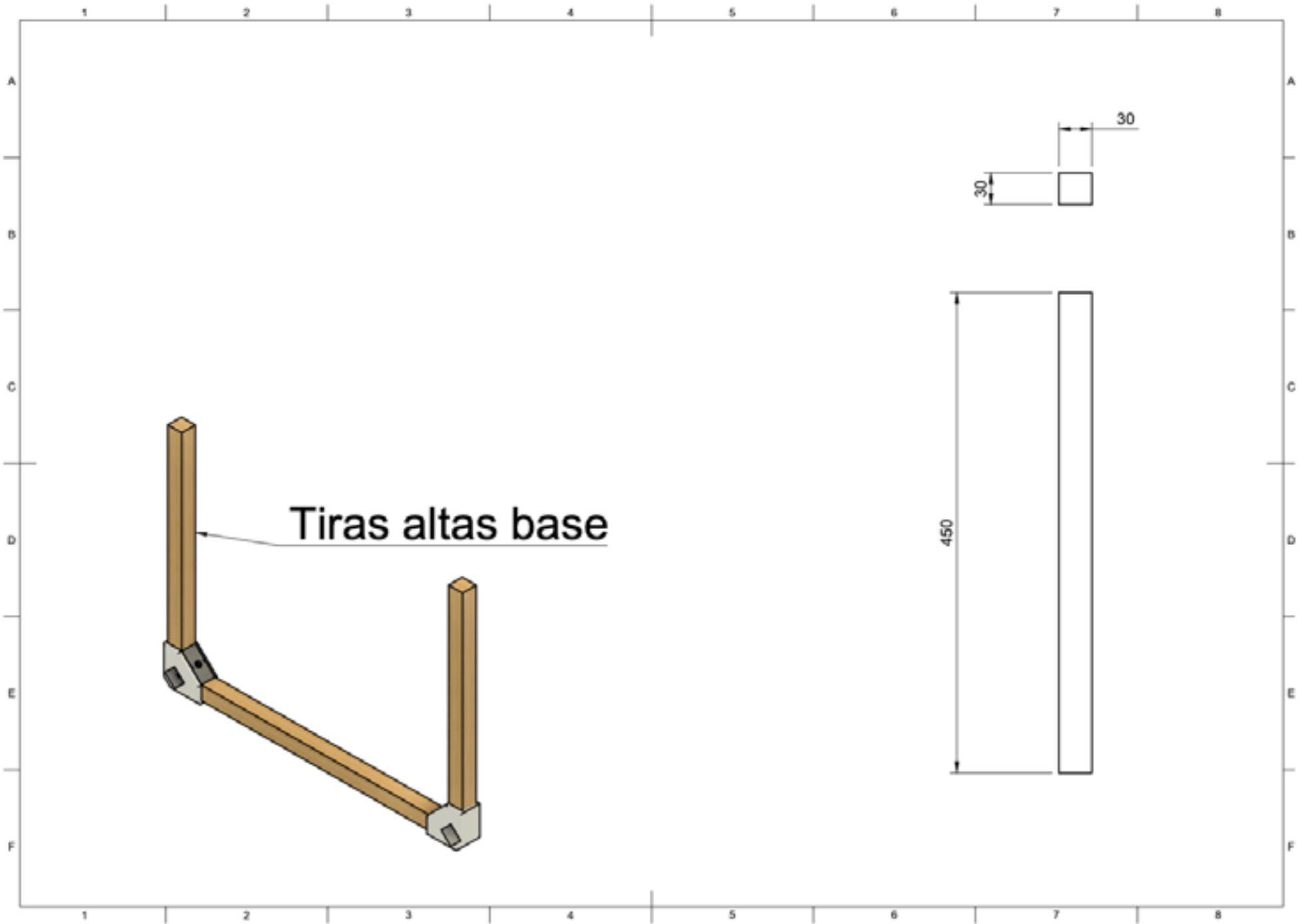
elem ento	ctd	número de pieza	descripción	materia
46	1	Tira lateral d (1)		Pino
45	1	Tira lateral i (1)		Pino
44	1	Acoples acrílico (7)		PLA BLanco
43	1	Acoples acrílico (6)		PLA BLanco
42	1	Acoples acrílico (5)		PLA BLanco
41	1	Acoples acrílico (4)		PLA BLanco
40	1	Acoples acrílico (3)		PLA BLanco
39	1	Acoples acrílico (2)		PLA BLanco
38	1	Acoples acrílico (1)		PLA BLanco
37	1	Acoples acrílico		PLA BLanco
36	1	Correa		Cuero, desgastado
35	1	Crorrea		Cuero, desgastado

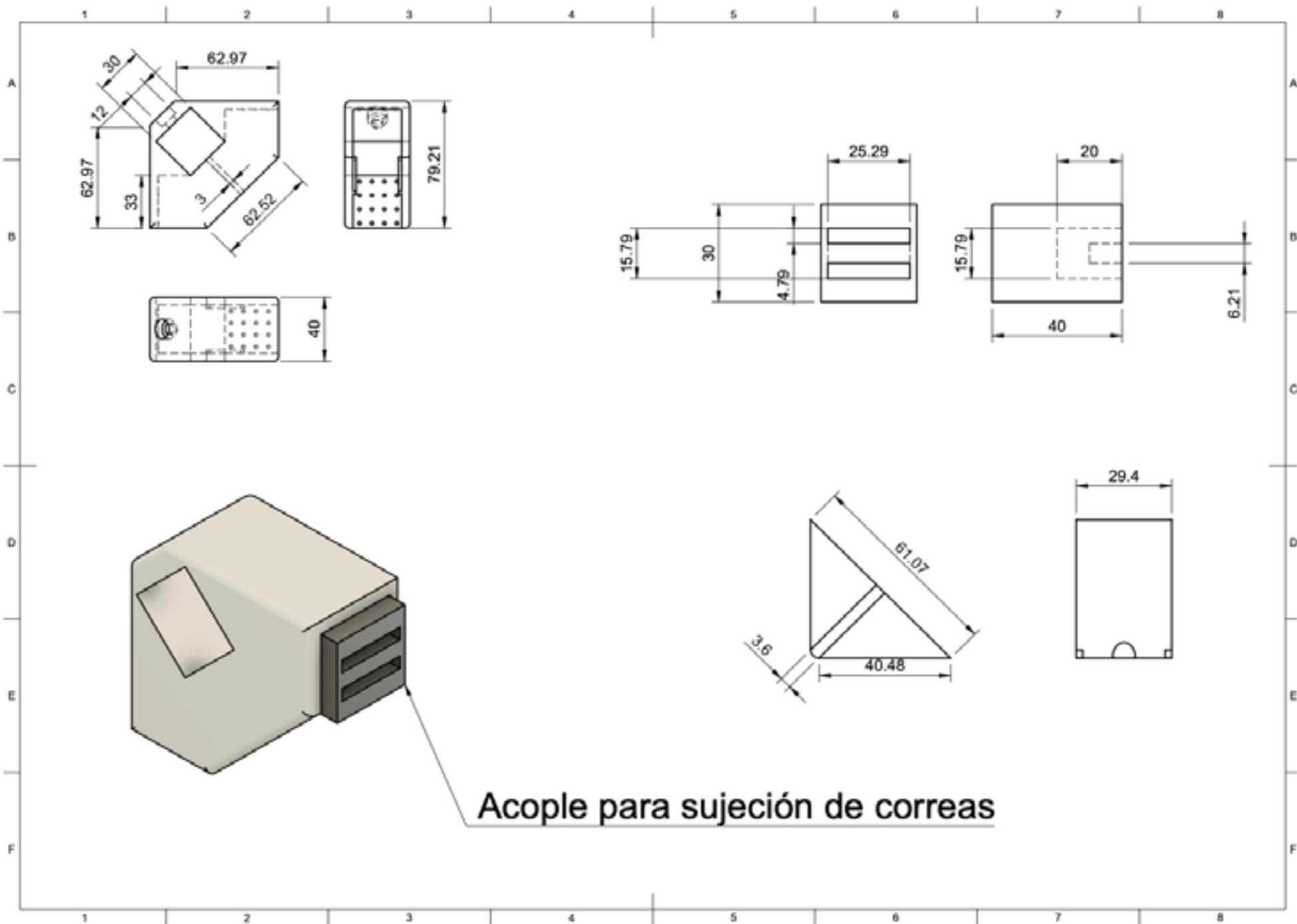
  

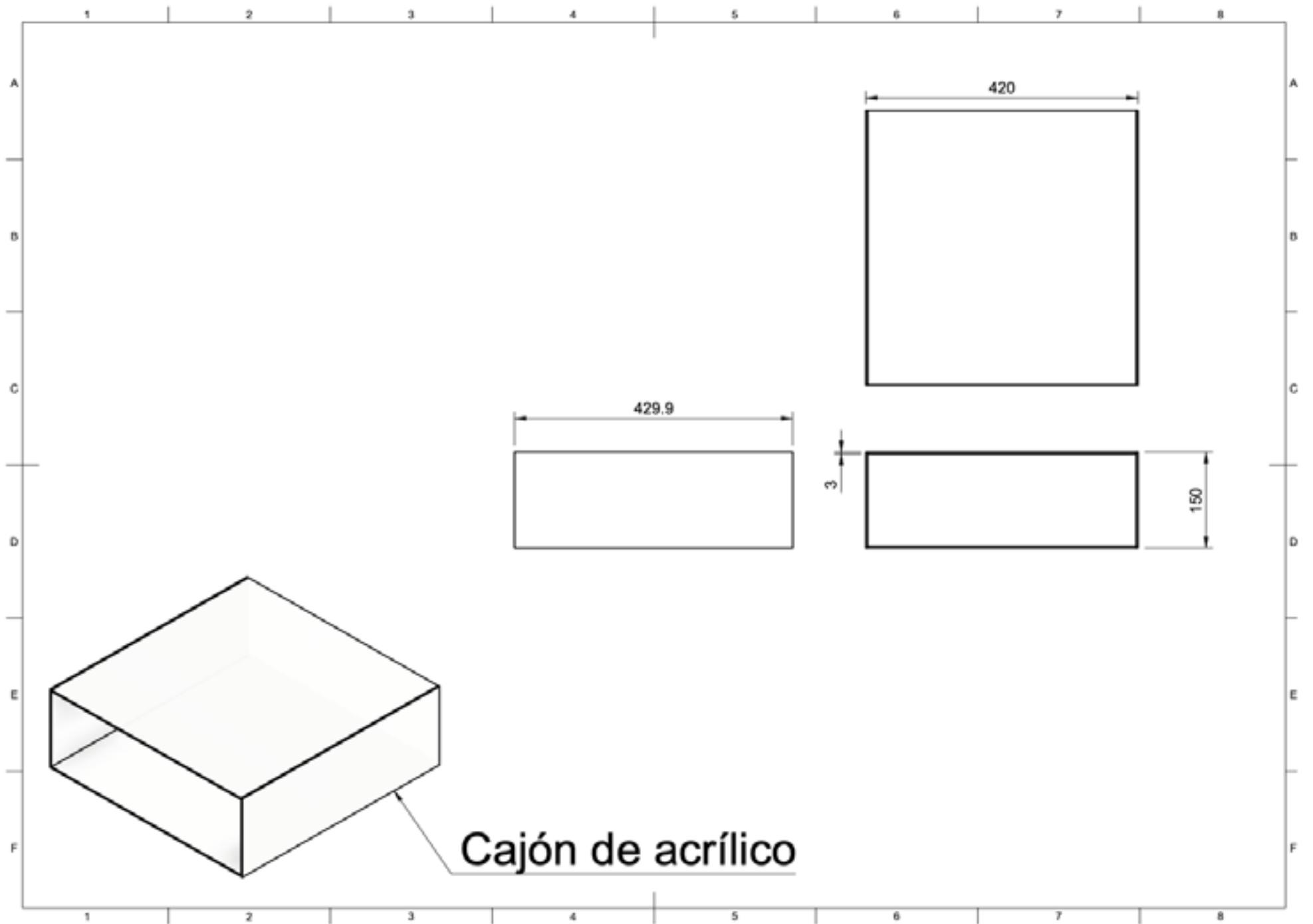
elem ento	ctd	número de pieza	descripción	materia
34	1	Lateral iz		Acrílico
33	1	Lateral d		Acrílico
32	1	Tapa baja		Acrílico
31	1	Tapa superior		Acrílico
30	1	Acople correa (3)		PLA BLanco
29	1	Acople correa (2)		PLA BLanco
28	1	Acople correa (1)		PLA BLanco
27	1	Acople correa		Acero
26	1	Cuña (1) (2) (1)		PLA BLanco
25	1	Easy 3D (1) (2) (1)		PLA BLanco
24	1	Cuña (2) (1)		PLA BLanco
23	1	Easy 3D (2) (1)		PLA BLanco
22	1	Cuña (1) (2)		PLA BLanco
21	1	Nodo 3D (1) (2)		PLA BLanco
20	1	Cuña (2)		PLA BLanco
19	1	Easy 3D (2)		PLA BLanco
18	1	Tiras altas (3)		Pino
17	1	Tiras altas (2)		Pino
16	1	Tiras altas (1)		Pino
15	1	Tiras altas		Pino
14	1	Tira lateral d		Pino
13	1	Cuña (1) (1) (1)		PLA BLanco
12	1	Easy 3D (1) (1) (1)		PLA BLanco
11	1	Cuña (1) (1)		PLA BLanco
10	1	Easy 3D (1) (1)		PLA BLanco
9	1	Tira lateral i		Pino
8	1	Tira tracera f		Pino
7	1	Cuña (1)		PLA BLanco
6	1	Easy 3D (1)		PLA BLanco
5	1	Tira frontal		Pino
2	1	Cuña		PLA BLanco
1	1	Easy 3D		PLA BLanco



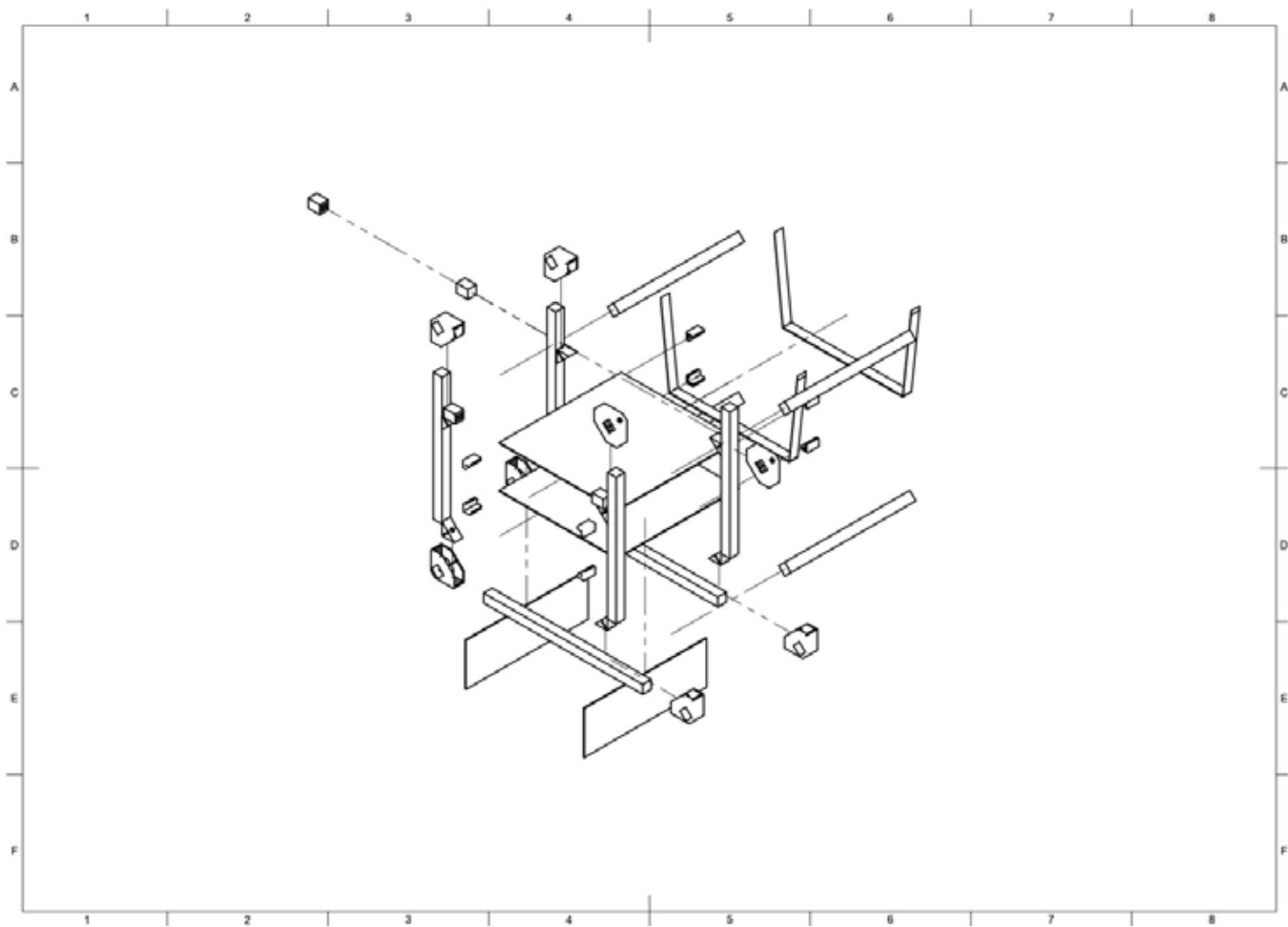








# EXPLOTADA

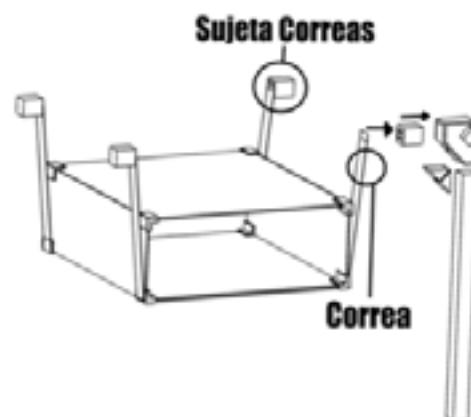
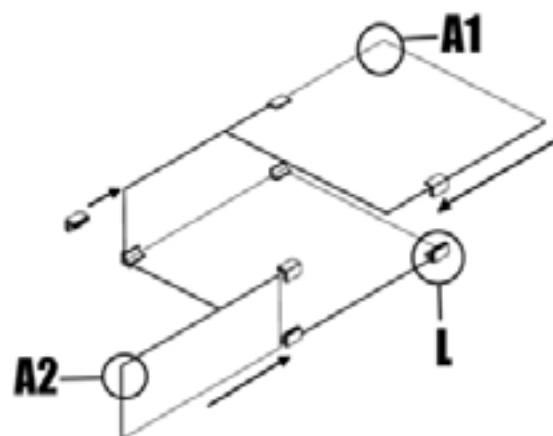
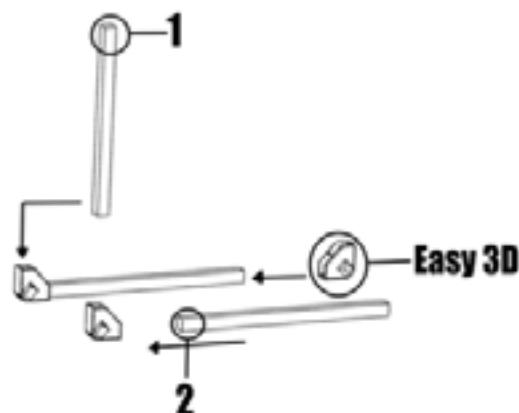
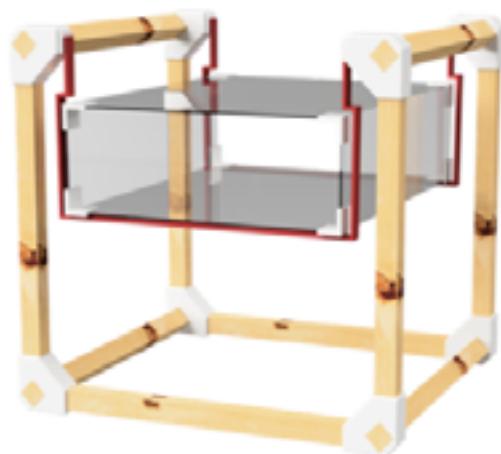


# MANUAL DE USO

En esta sección del manual de uso, se ha diseñado un conjunto de instrucciones claras y concisas para facilitar a la usuaria el entendimiento del proceso de armado del mobiliario. Estas instrucciones incluyen el uso de tiras de madera junto con el nodo easy 3D, y se presentan en un formato paso a paso que permite un armado intuitivo. Además, en el folleto se incluyen diagramas e ilustraciones numeradas que brindan una mejor comprensión de la funcionalidad del mobiliario.

## RECIBIDOR

### Manual de armado Recibidor EASY3D

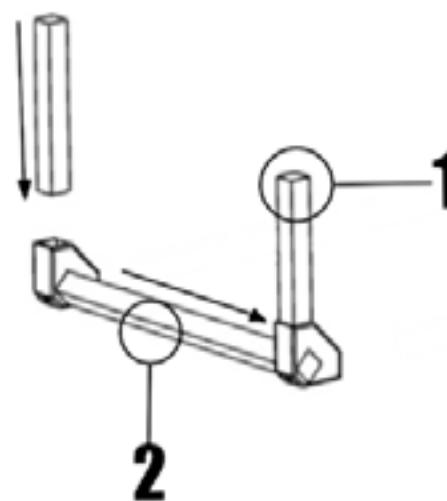
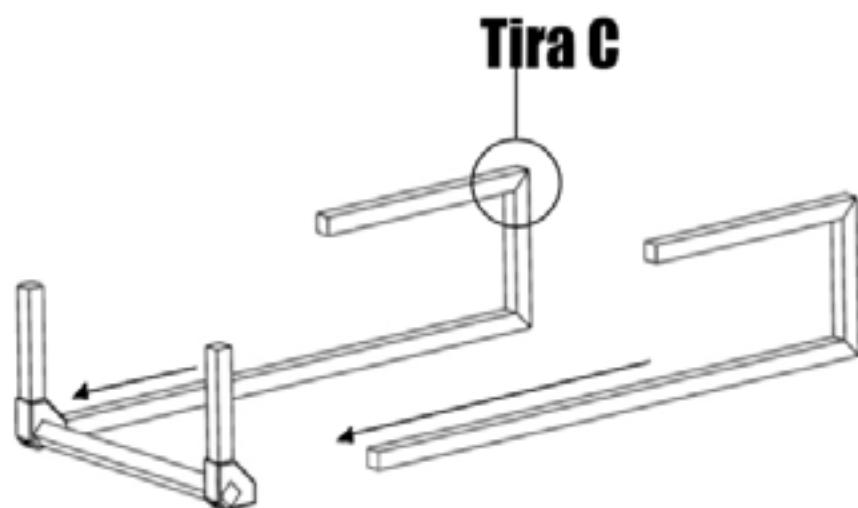


Que contiene la caja.  
4 acrilicos  
10 tiras de Pino  
8 nodos Easy 3D  
4 sujeta correas  
2 correas de cuero  
8 L para acrilico  
4 T para acrilico



MESA CENTRO

## Manual de armado Mesa de Centro EASY3D

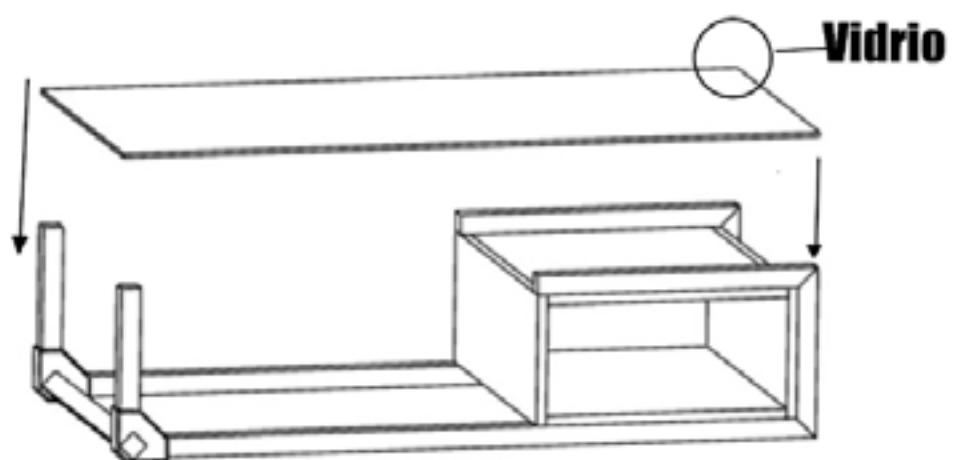
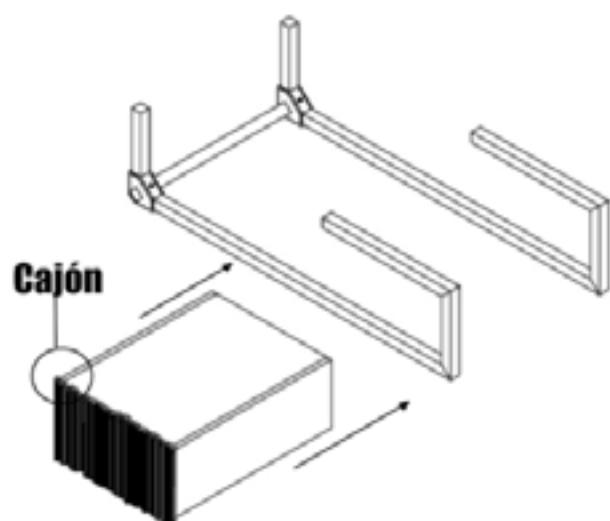


Que contiene la caja.  
3 tiras de Pino  
2 tiras C de Pino  
2 Easy 3D  
1 cajon  
1 vidrio

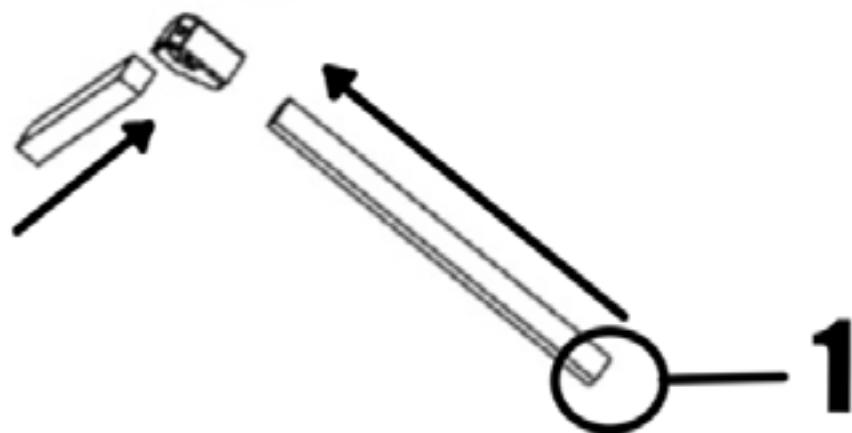


MESA CENTRO

## Manual de armado Mesa de Centro EASY3D



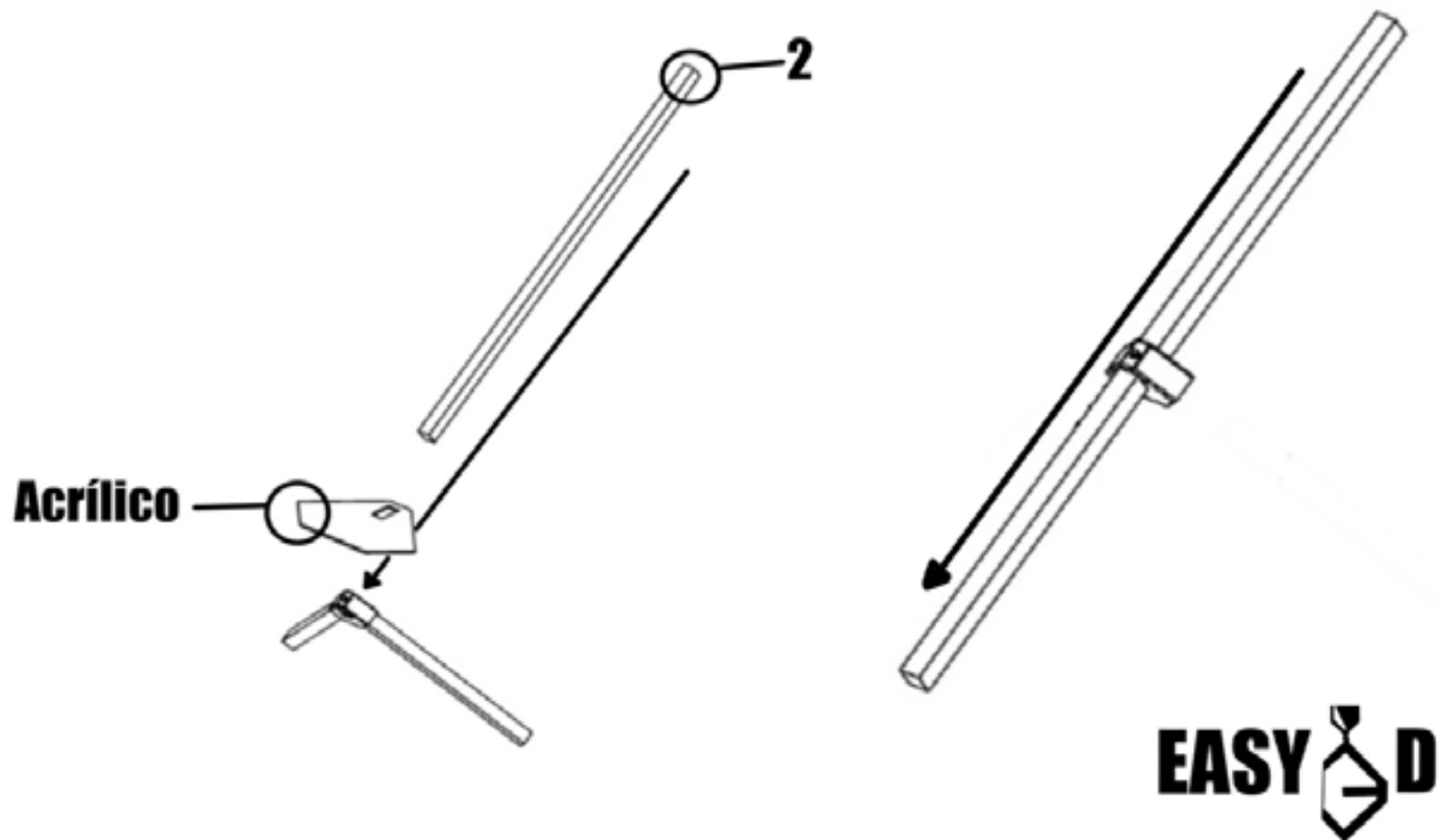
## Manual de armado Lámpara Led EASY3D



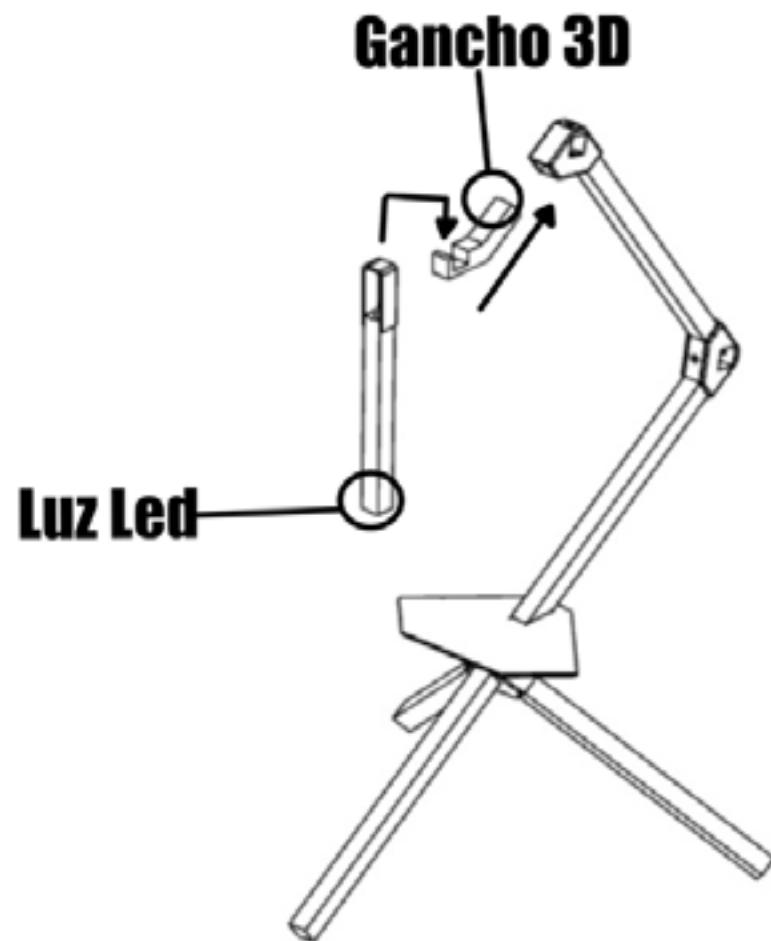
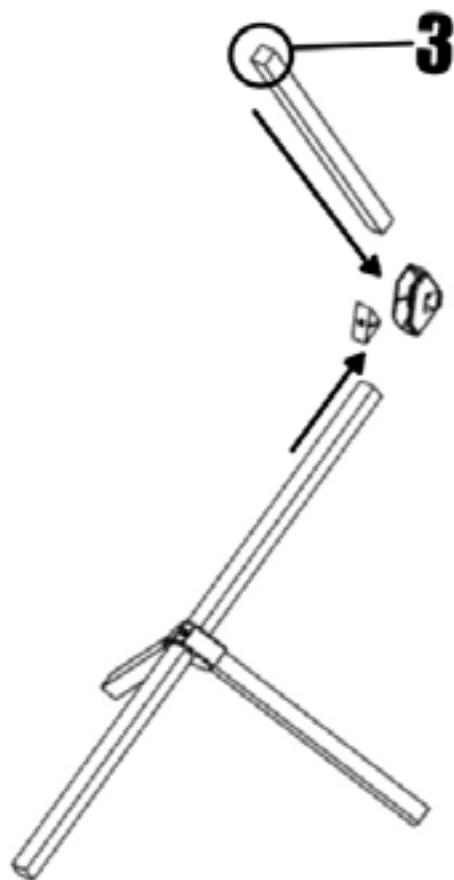
Que contiene la caja.  
4 tiras de Pino  
2 Easy 3D  
1 sujeta led  
1 tira resina con led  
1 repisa



## Manual de armado Lámpara Led EASY3D



# Manual de armado Lámpara Led



## MÁQUETAS DE ESTUDIO



IMAGEN 53. MAQUETA DE ESTUDIO  
REFERENCIA. ESTUDIANTES.DIS.PROD

En el primer diseño del nodo 3D, se obtuvieron buenos resultados, pero no alcanzaron las expectativas esperadas.

El principal desafío fue el ensamblaje, ya que al estar compuesto por 5 piezas, resultaba complicado lograr la sujeción necesaria. Por esta razón, se decidió llevar a cabo un rediseño del nodo.

Para mejorar la situación, se trabajó en un nuevo diseño del nodo 3D con el objetivo de facilitar el ensamblaje y garantizar una sujeción adecuada. Se tomaron en cuenta los siguientes aspectos durante el proceso de rediseño:

1. Simplificación del ensamblaje: Se redujo el número de piezas necesarias para

construir el nodo, con el fin de simplificar el proceso de armado. Esto implicó la reevaluación de la estructura y la eliminación de componentes innecesarios o redundantes.

2. Mejora de la sujeción: Se implementaron nuevos mecanismos o características para garantizar una sujeción más segura y estable.

Una vez completado el rediseño, se procedió a realizar pruebas y evaluaciones para asegurarse de que los resultados obtenidos cumplieran con las expectativas.

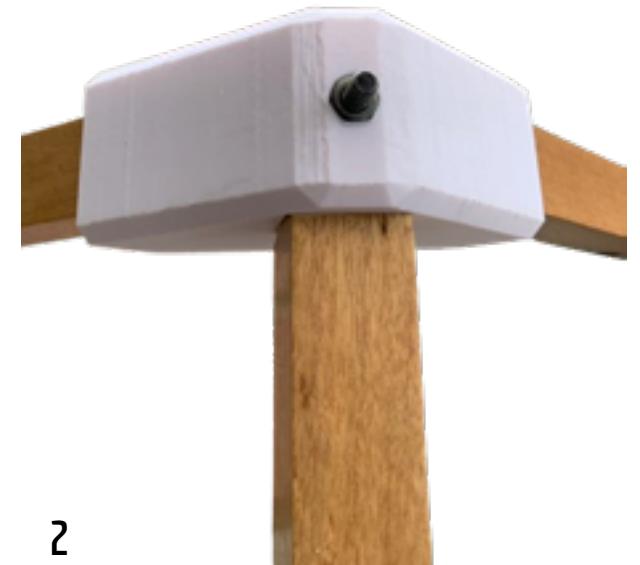
Se tomaron en cuenta tanto aspectos técnicos como la opinión de los usuarios finales para garantizar la calidad y la eficiencia del nuevo diseño del nodo 3D.

## REDISEÑO



1

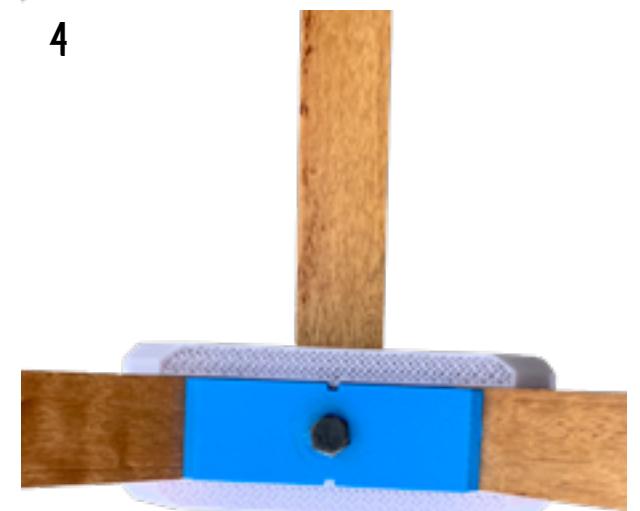
IMAGEN 54. (1,2,3,4) REDISEÑO MAQUETA DE ESTUDIO  
REFERENCIA. ESTUDIANTES.DIS.PROD



2



3



4

## CAPÍTULO 3. CONCLUSIÓN

A partir del proceso de ideación y selección de ideas, se definieron aquellas que se trabajarán en el proyecto con el objetivo de combinarlas con el easy 3d nodo que se usará para todas las sujeciones del mobiliario.

En el diseño del Easy d, se optó por fusionar la forma de la unión en T de PVC con la funcionalidad del Elementary V3, un sistema de sujeción para manubrios de bicicleta mediante presión. Sin embargo, el Easy 3d aun no alcanzaba las metas planeadas en cuanto a sujeción y facilidad de armado, ya que contaba con muchas piezas y no podía ejercer la presión necesaria.

Para abordar este problema, se realizó un rediseño del original, corrigiendo los espacios innecesarios y reduciendo la cantidad de piezas. El resultado es un nodo capaz de sujetar las tiras de manera eficaz y con un fácil armado, al conformarse de dos partes impresas que funcionan como sistema de presión. Estas modificaciones permitieron simplificar considerablemente el proceso de ensamblaje y mejorar la eficacia de la sujeción.

Este diseño final fue sometido a prueba para verificar su funcionalidad y resistencia. Se evaluaron aspectos como la fuerza de sujeción, la durabilidad y la facilidad de uso.



# CAPITULU 4



# RESULTADOS

RESULTADOS .....	100
Capítulo 4: .....	101
AVANCES PROTOTIPO .....	102
FORMATO DE VALIDACIÓN .....	104
PACKAGING.....	105
ESTRUCTURA DE COSTOS .....	111
ESTRUCTURA DE COSTOS .....	112
RESULTADOS GENERALES.....	112
CONCLUSIÓN.....	117
Anexos.....	118
Anexo 1. Encuestas .....	118
Anexo 2. Entrevistas.....	119
Anexo 3. Validación .....	121
Anexo 7. Fotos .....	124
BIBLIOGRAFÍAS .....	126

# Capítulo 4:

En la Primera sección del capítulo 4, se mostrarán los avances de los prototipos, acompañados de un enfoque en la estructura de validación. Además, se analizará el packaging de cada producto. Asimismo, se examinará la estructura de costos de la fabricación de los productos. Por último, se presentan los resultados obtenidos.

## AVANCES PROTOTIPO



IMAGEN 55. AVANCES PROTO-  
TIPO  
REFERENCIA. ESTUDIANTES.  
DIS.PROD.



IMAGEN 56. AVANCES PROTO-  
TIPO  
REFERENCIA. ESTUDIANTES.  
DIS.PROD.



IMAGEN 57. AVANCES PROTO-  
TIPO  
REFERENCIA. ESTUDIANTES.  
DIS.PROD.



IMAGEN 59. AVANCES PRO-  
TOTIPO  
REFERENCIA. ESTUDIANTES.  
DIS.PROD.



IMAGEN 58. AVANCES PRO-  
TOTIPO  
REFERENCIA. ESTUDIANTES.  
DIS.PROD.



IMAGEN 60. AVANCES PRO-  
TOTIPO  
REFERENCIA. ESTUDIANTES.  
DIS.PROD.



## FORMATO DE VALIDACIÓN

### Formato de validación

Por medio de la validación se pretende evaluar una línea de mobiliario, que combina las tecnologías de la madera e impresión 3D.

Con el objetivo de evaluar, la calidad de los materiales seleccionados y que a la vez se adapte al contexto industrial, así mismo se analizará la facilidad de armado y la capacidad del Easy 3D para estructurar el mobiliario.

Esta validación será dirigida a personas que cumplan con las características de nuestro perfil de usuario, buscando obtener una evaluación de personas con conocimiento acerca de diseño y arquitectura.

Al momento de la validación se explicará el armado del mobiliario, y se demostrará el armado del mismo, así también se realizará la evaluación en un formato de escala semántica con las siguientes preguntas.

¿Qué tan presente está la tecnología de impresión 3D dentro del mobiliario?

¿Sientes que la estructura del mobiliario es sólida y resistente?

¿Cumple el mobiliario con las funciones previstas de manera efectiva?

¿Consideras que el mobiliario es fácil de montar y desmontar?

¿Cree que este diseño va acorde con la estética industrial?

¿Considera que este nodo facilita la unión de tiras de madera?

Cómo calificarías la calidad general del mobiliario en términos de materiales y acabados

¿La combinación de pino, impresión 3D y acrílico resulta atractiva visualmente?

¿Considera que la impresión 3D afecta de alguna manera al mobiliario?

## VALIDACIONES: ANEXO 3

**VALIDACIÓN PRODUCTO**  
Martín Maldonado  
Esteban Matute



¿Qué tan presente está la tecnología de impresión 3D dentro del mobiliario?

Consideras que el mobiliario es fácil de montar y desmontar?

Como calificarías la calidad general del mobiliario en términos de materiales y acabados?

¿Sientes que la estructura del mobiliario es sólida y resistente?

¿Cree que este diseño va acorde con la estética industrial?

¿La combinación de pino, impresión 3D y acrílico resulta atractiva visualmente?

¿Cumple el mobiliario con las funciones previstas de manera efectiva?

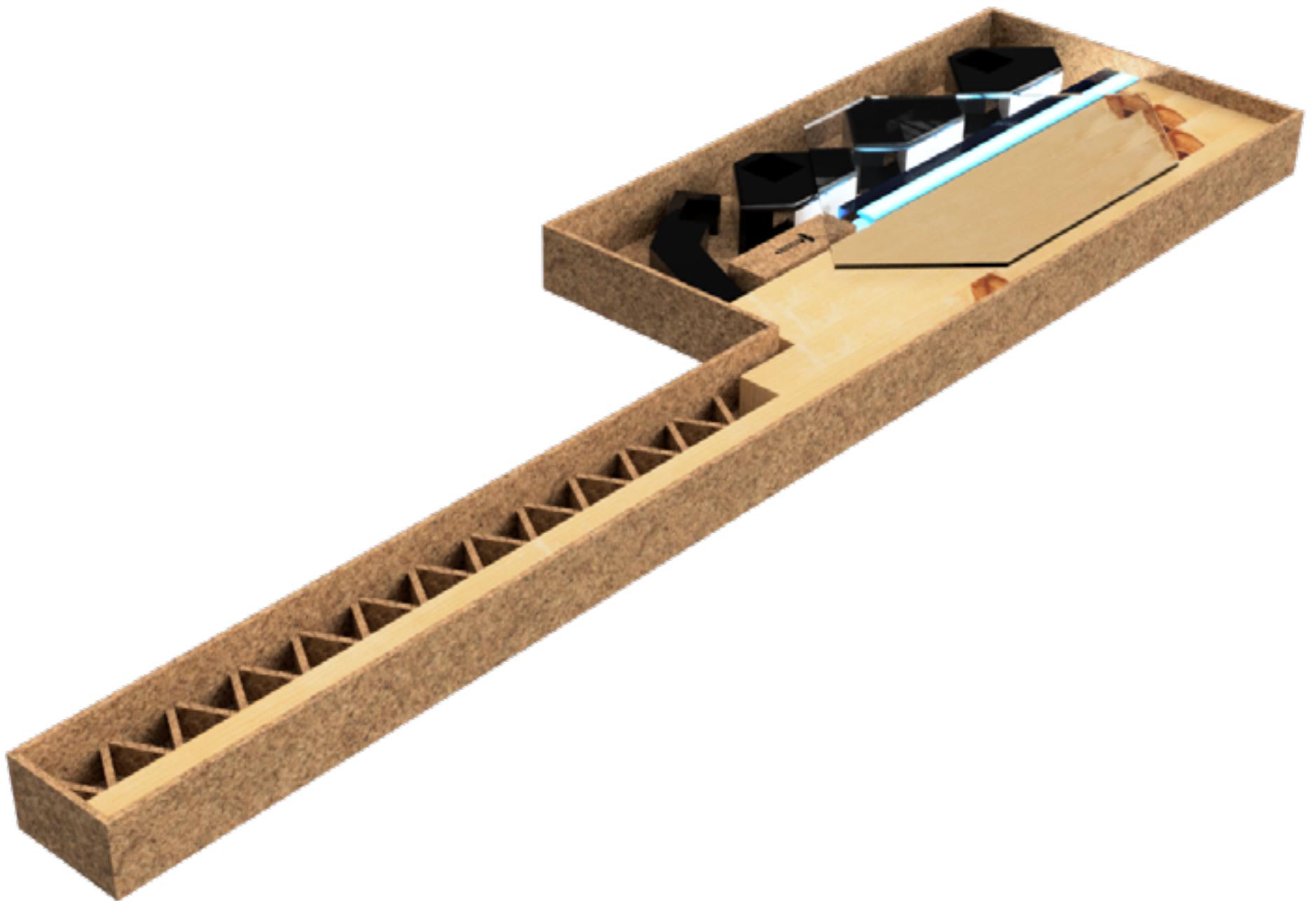
¿Considera que este nodo facilita la unión de tiras de madera?

¿Considera que la impresión 3D afecta de alguna manera al mobiliario?

Nombre: \_\_\_\_\_  
Profesión: \_\_\_\_\_

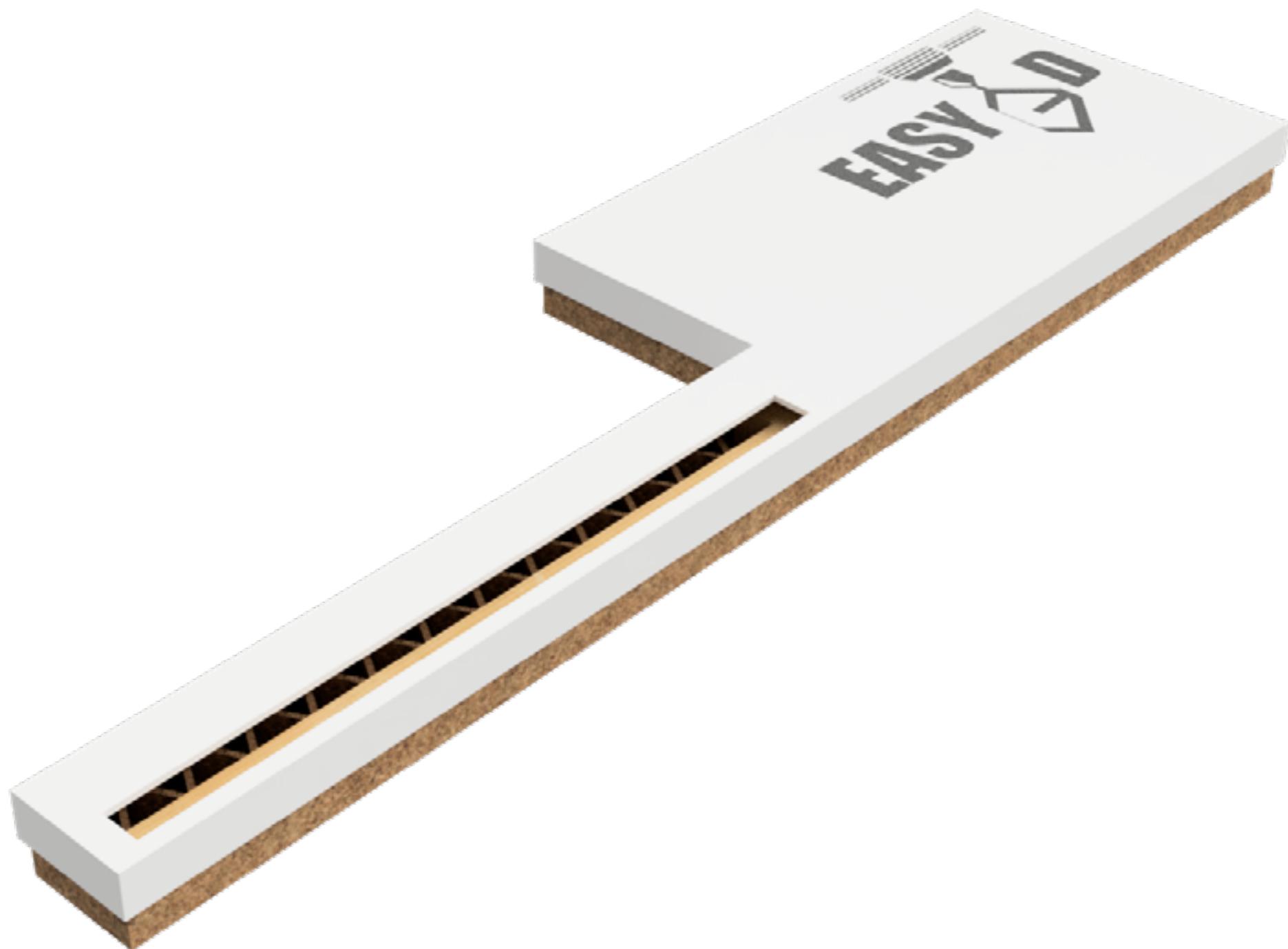
PACKAGING

LÁMPARA



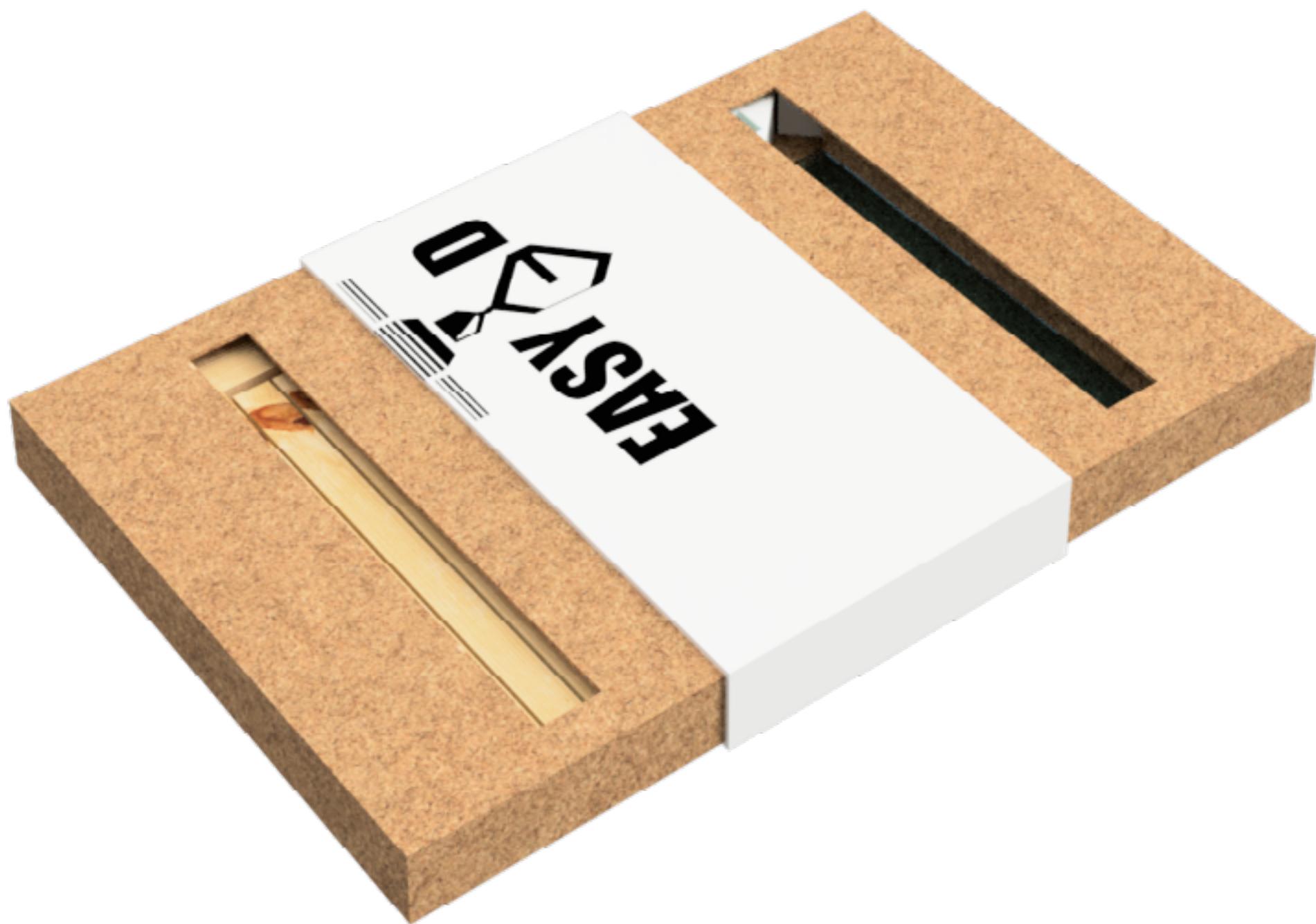
FORMATO DE ARMADO: ANEXO 4

LÁMPARA



FORMATO DE ARMADO: ANEXO 4

RECIBIDOR



RECIBIDOR



FORMATO DE ARMADO: ANEXO 5

MESA CENTRO



MESA CENTRO



FORMATO DE ARMADO: ANEXO 6

ESTRUCTURA DE COSTOS

RECIBIDOR

<b>Costo total</b>			
<b>ANUAL</b>			
Referencia	Costo Variable Unitario	Costo fijo Anual	Unidades Proyeccion Anual
Recibidor	\$ 137,07	\$ 45.263,60	2340
<b>COSTO FIJO UNI</b>	<b>\$ 19,34</b>		
<b>C.T. (COSTO TOTAL UNITARIO) =</b>	<b>CVU + CFU</b>		
	<b>\$ 156,41</b>		
	PVP = C.T. + U		
	U = 50%		
	U = \$ 78,21		
<b>P.V.P.</b>	<b>\$234,62</b>		

LÁMPARA

<b>Costo total</b>			
<b>ANUAL</b>			
Referencia	Costo Variable Unitario	Costo fijo Anual	Unidades Proyeccion Anual
Recibidor	\$ 72,86	\$ 45.263,60	2340
<b>COSTO FIJO UNI</b>	<b>\$ 19,34</b>		
<b>C.T. (COSTO TOTAL UNITARIO) =</b>	<b>CVU + CFU</b>		
	<b>\$ 92,20</b>		
	PVP = C.T. + U		
	U = 50%		
	U = \$ 46,10		
<b>P.V.P.</b>	<b>\$138,31</b>		

ESTRUCTURA DE COSTOS

MESA CENTRO

<b>Costo total</b>			
<b>ANUAL</b>			
Referencia	Costo Variable Unitario	Costo fijo Anual	Unidades Proyeccion Anual
Recibidor	\$ 111,19	\$ 45.263,60	2340
<b>COSTO FIJO UNI</b>	<b>\$ 19,34</b>		
<b>C.T. (COSTO TOTAL UNITARIO) =</b>	<b>CVU + CFU</b>		
	<b>\$ 130,54</b>		
	PVP = C.T. + U		
	U =	50%	
	U = \$	65,27	
<b>P.V.P.</b>	<b>\$195,80</b>		

# RESULTADOS

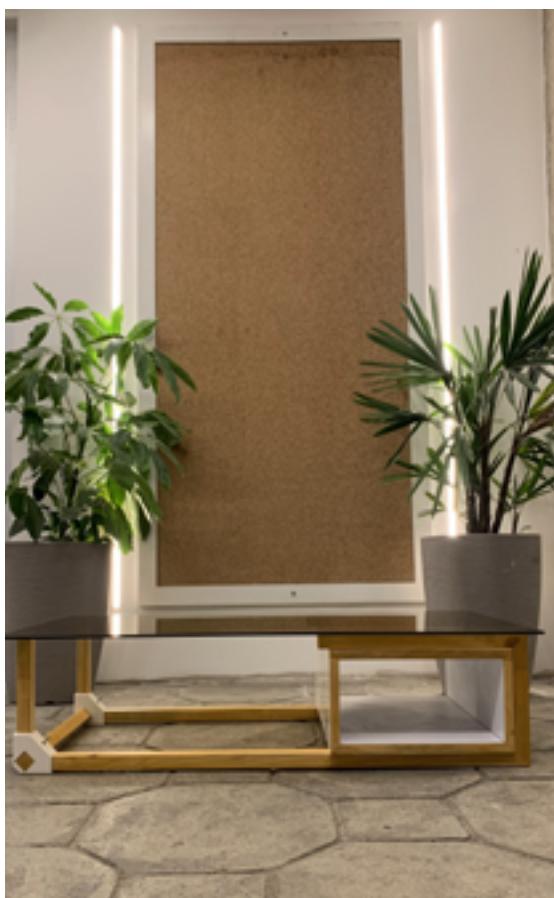
## PROCESO DE CONSTRUCCIÓN: ANEXO 7

### RECIBIDOR



MESA DE CENTRO





Proceso de construcción: Anexo 7

# LÁMPARA



Proceso de construcción: Anexo 7

## CAPÍTULO 4. CONCLUSIÓN

Los avances tecnológicos y los cambios culturales han dado lugar a nuevos métodos de producción, que ofrecen diferentes acabados, materiales y estilos. A partir de esto, han surgido nuevas soluciones para satisfacer las necesidades de los usuarios.

Utilizando como base la tecnología de impresión 3D, una de las tecnologías emergentes con mayor potencial para cambiar los sistemas de producción, que permite fabricar objetos tridimensionales a partir de modelos digitales.

“El modelado en CAD 3D y las tecnologías de fabricación de forma libre han reducido el costo y tiempo relativos requeridos para crear y analizar prototipos” (Ulrich & Eppinger, 2009,p.300).

Por otro lado, la tendencia hacia espacios habitables más pequeños ha impulsado el diseño de muebles multifuncionales, Calderón (2011) resalta que el mobiliario multifuncional es considerado como un elemento capaz de modificar su forma, amoldarse y adaptarse a usos específicos, resolviendo de forma versátil aquellas necesidades que surgen a medida que cambian los estilos de vida y la forma de asumirla.

A partir de estas ideas, se han seleccionado tres conceptos para desarrollar propuestas de diseño en torno a una línea de mobiliario estructurada por impresión 3D: interfaz amigable, multifunción y elementos desmontables. Como resultado final de esto, se ha desarrollado el Easy3D, un nodo diseñado e impreso en 3D específicamente para proporcionar una interfaz amigable y lograr un proceso de ensamblaje intuitivo para los usuarios. La propuesta de Easy3D, para este juego de mobiliario contempla la combinación de materiales como la madera de pino, acrílico, cuero y resina, conformando una innovadora línea de mobiliario propuesta en esta investigación. Esta línea incluye los siguientes elementos: recibidor, una mesa de centro y una lámpara esquinera, que buscan combinar tecnologías con la estética propia de cada uno de los materiales seleccionados, creando un equilibrio entre funcionalidad y estilo adaptado al contexto industrial.

El objetivo del Easy3D es simplificar el proceso de ensamblaje de los muebles propuestos, gracias a su interfaz amigable que permite a los usuarios armar los muebles de forma intuitiva, sin necesidad de herramientas complicadas o conocimientos especializados. Esto facilita enormemente la experiencia de montaje.

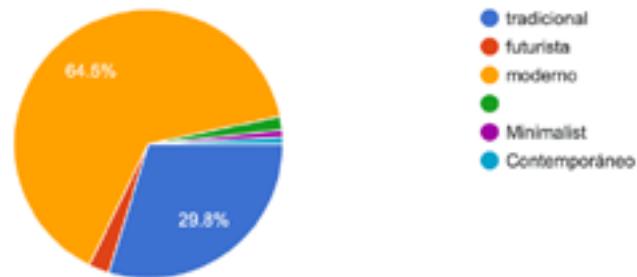
La combinación de tecnología de impresión 3D, diseño de mobiliario multifuncional y el desarrollo del Easy3D ha dado lugar a una propuesta de mobiliario innovadora que ofrece una interfaz amigable y un proceso de ensamblaje intuitivo, brindando soluciones prácticas y estéticas para las necesidades actuales de los usuarios.

## Anexos

### Anexo 1. Encuestas

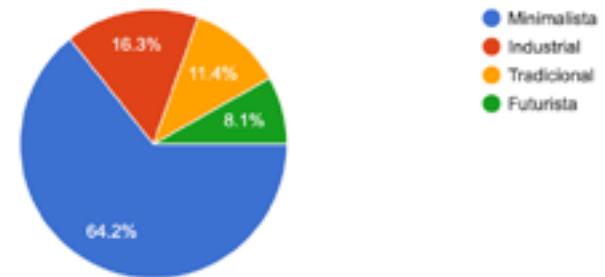
Que tipo de mobiliario a visto en el mercado local.

121 respuestas



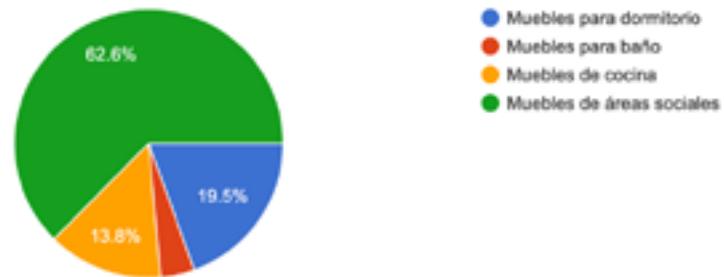
Qué tipo de mobiliario preferiría comprar entre los siguientes ejemplos.

123 respuestas



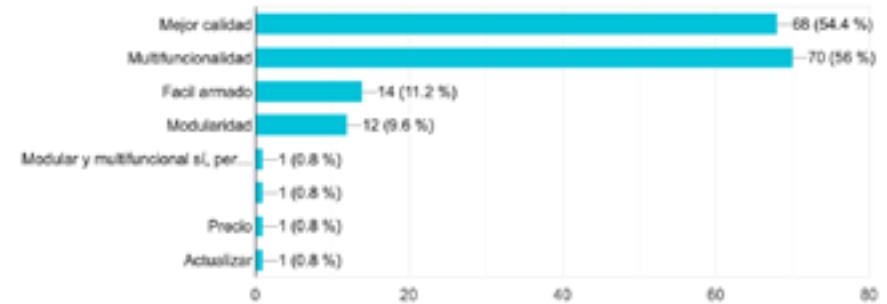
En que espacio de su casa renueva con mas frecuencia el mobiliario

123 respuestas



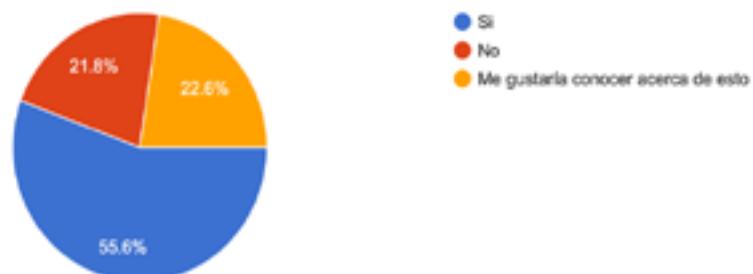
Que es mas importante en el servicio de compra, renovación o diseño de sus muebles

125 respuestas



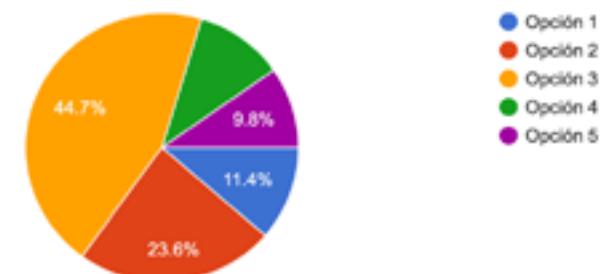
Ha escuchado acerca de la tecnología de la impresión 3d aplicada en el mobiliario

124 respuestas

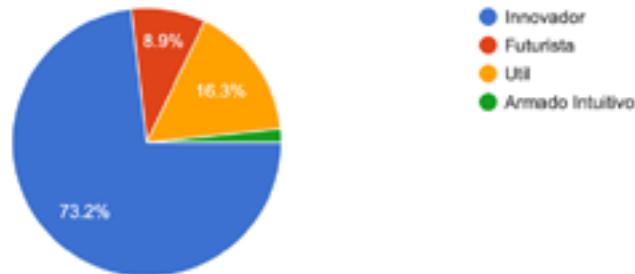


Que tipo de uniones prefiere

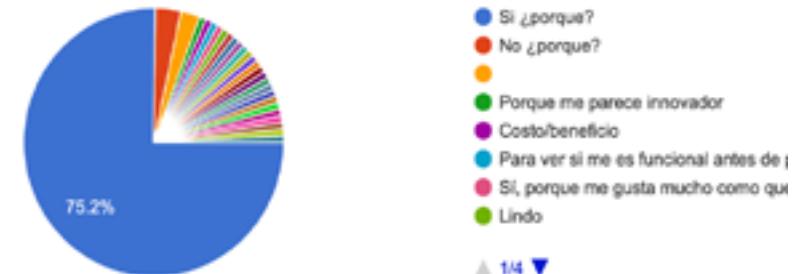
123 respuestas



Que piensa con respecto de la fusión de la impresión 3d con la madera  
123 respuestas



Adquiriría un producto que fusione la impresión 3d con la madera  
125 respuestas



## Anexo 2. Entrevistas

### Daniel Rea. Dueño de AREA Estudio. Entrevista 1

¿Conoce usted acerca de la impresión 3D, en artículos que ayudan a estructurar el mobiliario?

Si/ le gustaría implementarlo  
No/ le mostramos y pedimos opinión

**Si conozco y si me gustaría implementarlo ya que es una solución viable en cuestión de facilidad estructuración y estética dentro de lo que es articulaciones en muebles**

¿Cómo cree que influirá la impresión 3D en la industria del mueble en el futuro?  
costos  
tiempo de producción  
estética  
estructuración

**Va a depender bastante del público objetivo al que se va dirigir**

**En costos depende de del método de cual se use para la utilización de la impresión**

**En lo estético depende del público para saber le interesa o no la impresión 3d**

**En estructuración influye bastante ya que el armado va a ser intuitivo para todo tipo de usuario sin necesidad de capacitaciones de expertos.**

¿Considera usted una ventaja el uso de la impresión 3D como complemento en el mobiliario ?

Si ¿Cuáles son algunas de las ventajas de los muebles impresos en 3D en comparación con los métodos de fabricación tradicionales?  
No ¿Por qué?

**No ya que me parece un plus que se le podría dar, pero ya que depende hacia dónde va el público ya que competir contra lo tradicional es difícil y también lo tradicional da varias alternativas**

¿Conoce usted acerca del mobiliario personalizable?

Si de forma se puede personalizar  
ha usado impresión 3d para personalizar mobiliario modularidad materiales

**Se puede personalizar el diseño dependiendo del cliente o aspectos constructivos del cliente No he utilizado, pero me llama la atención. En cuanto la modularidad si se utiliza seguido en mi empresa en mobiliario grande**

¿Cómo cree que afectará la impresión 3D a la sostenibilidad de la industria del mueble?

costos  
contaminación de materiales  
contaminación en producción

**No conozco acerca de los costos o contaminación, pero pienso que podría llegar a ser una solución buena para la cuestión de desperdicios como el caso de la producción tradicional**

¿Cuáles son algunos desafíos que aún deben superarse para que los muebles impresos en 3D se vuelvan más populares?

**Pienso que el público es el objetivo para poder llegar lejos con la impresión 3d. la gente de saber más sobre la estética para que llame más la atención del público Pienso que se debería pensar en una producción más económico lo publican como impresión 3d piensan que es algo caro y si lo decimos como producción en masa llamaría mas a la gente.**

## Israel Lopéz. Dueño de Project 3D. Entrevista 2

¿Conoce acerca de la aplicación de la impresión 3D en la industria local?

Si ¿Cuáles son las aplicaciones más comunes de la impresión 3D en la industria?

### Diseño de piezas que ya no están dentro del mercado

Fabricación de piezas de vehículos

Prototipos

Moldes o matrices

No ¿Le interesa implementar esta tecnología en las diferentes industrias? en qué industrias.

¿Qué proyectos relevantes ha desarrollado en conjunto con la impresión 3D?

### Colaboración con personas que se dedican a la robótica

Turbinas eólicas

Carrocerías de carros a escala

¿Qué materiales ha podido utilizar para la impresión 3D y que características nos brindan?

### Materiales resistentes como ABS ya que es muy resistente

Materiales fáciles con la misma resistencia como tpe o tpu

¿Cómo ha impactado la impresión 3D en la fabricación y el diseño de sus proyectos? en cuanto ha.

costos  
tiempo  
recursos  
complejidad  
otros

### En la facilidad de realizar diseños para complementar un buen servicio para el cliente

¿Cuáles considera que son los beneficios de la impresión 3D en comparación con los métodos de fabricación tradicionales?

costos  
tiempo  
recursos  
complejidad  
otros

En cuanto a costo si sale cosotoso y demorado, facilita la realización de matrices

Precisión

Prueba o error

¿Cuáles son algunas limitaciones o desafíos de la impresión 3D y cómo se pueden abordar?

complejidad de la forma  
estructuración  
tamaños del diseño

### Limitación como complejidad de tiempo o costos

limites de uso

¿Cómo será el futuro de la impresión 3D y cómo podría cambiar la forma en que creamos y consumimos productos?

### En un futuro podría llegar a reemplazar o igualar a los métodos de fabricación tradicionales de varios materiales

¿Ha fusionado la tecnología de la impresión 3D en la madera? ¿y cree que esto es factible?

Si he mezclado ya que, si me sirve, ya que se abarata costos al mezclar ambas tecnologías y una forma más rápida ya que la madera no se demora mucho en realizar algún modelo

## Paul Jaramillo Dueño de threeD ind. Entrevista 3

¿Conoce acerca de la aplicación de la impresión 3D en la industria local?

Si ¿Cuáles son las aplicaciones más comunes de la impresión 3D en la industria?

Las más comunes con las que manejo son muñecos, macetas, prótesis médicas, piezas para armas, y diseños personalizados.

No ¿Le interesa implementar esta tecnología en las diferentes industrias? en qué industrias.

¿Qué proyectos relevantes ha desarrollado en conjunto con la impresión 3D?

### Dentro de la medicina he realizado mandíbulas para rehabilitaciones y piezas dentales

¿Qué materiales ha podido utilizar para la impresión 3D y que características

nos brindan?

### En cuanto a resistencia (peso, calor) Pla

Flexibilidad TPU o TPA

¿Cómo ha impactado la impresión 3D en la fabricación y el diseño de sus proyectos? en cuanto ha.

costos  
tiempo  
recursos  
complejidad  
otros

### Desarrollo de prototipos rápidos muy bueno en ahorro de tiempo depende de la cantidad de volumen

¿Cuáles considera que son los beneficios de la impresión 3D en comparación con los métodos de fabricación tradicionales?

costos  
tiempo  
recursos  
complejidad  
otros

### tiempo, costos, prueba error

¿Cuáles son algunas limitaciones o desafíos de la impresión 3D y cómo se pueden abordar?

complejidad de la forma  
estructuración  
tamaños del diseño

### En cuanto a la velocidad si me gustaría mucho aumentar ya que por tiempo si afecta a su producción

¿Cómo será el futuro de la impresión 3D y cómo podría cambiar la forma en que creamos y consumimos productos?

### En un futuro veo a todos con impresora 3d dentro de sus hogares, y reemplazando el producto físico por un archivo

¿Ha fusionado la tecnología de la impresión 3D en la madera? ¿y cree que esto es factible?

Si he utilizado dentro de la impresión ya que lo mezclo con la protección para mis objetos de entrega o diseños y me garantiza su calidad y durabilidad

### Anexo 3. Validación

VALIDACIÓN PRODUCTO  
Martín Maldonado  
Esterban Malute

¿Qué tan presente está la tecnología de impresión 3D dentro del mobiliario?	Consideras que el mobiliario es fácil de montar y desmontar?	¿Cómo calificarías la calidad general del mobiliario en términos de materiales y acabados?
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
¿Sientes que la estructura del mobiliario es sólida y resistente?	¿Crees que este diseño va acorde con la estética industrial?	¿La combinación de pino, impresión 3D y acrílico resulta atractiva visualmente?
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
¿Cumple el mobiliario con las funciones previstas de manera efectiva?	¿Consideras que este nodo facilita la unión de tiras de madera?	¿Consideras que la impresión 3D afecta de alguna manera al mobiliario?
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>

Nombre: Germán Pérez  
Profesión: Arquitecto

VALIDACIÓN PRODUCTO  
Martín Maldonado  
Esterban Malute

¿Qué tan presente está la tecnología de impresión 3D dentro del mobiliario?	Consideras que el mobiliario es fácil de montar y desmontar?	¿Cómo calificarías la calidad general del mobiliario en términos de materiales y acabados?
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
¿Sientes que la estructura del mobiliario es sólida y resistente?	¿Crees que este diseño va acorde con la estética industrial?	¿La combinación de pino, impresión 3D y acrílico resulta atractiva visualmente?
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
¿Cumple el mobiliario con las funciones previstas de manera efectiva?	¿Consideras que este nodo facilita la unión de tiras de madera?	¿Consideras que la impresión 3D afecta de alguna manera al mobiliario?
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>

Nombre: Fernando Delgado  
Profesión: Diseñador de Interiores

VALIDACIÓN PRODUCTO

Martin Maldonado  
Esteban Matute

¿Qué tan presente esta la tecnología de impresión 3D dentro del mobiliario?



Consideras que el mobiliario es fácil de montar y desmontar?



Como calificarías la calidad general del mobiliario en términos de materiales y acabados?



¿Sientes que la estructura del mobiliario es sólida y resistente?



¿Cree que este diseño va acorde con la estética industrial?



La combinación de pino, impresión 3D y acrílico resulta atractiva visualmente.



¿Cumple el mobiliario con las funciones previstas de manera efectiva?



¿Considera que este nodo facilita la unión de tiras de madera?



¿Considera que la impresión 3D afecta de alguna manera al mobiliario?



Nombre: Daniel Rea  
Profesión: Diseñador de Objetos

VALIDACIÓN PRODUCTO

Martin Maldonado  
Esteban Matute

¿Qué tan presente esta la tecnología de impresión 3D dentro del mobiliario?



Consideras que el mobiliario es fácil de montar y desmontar?



Como calificarías la calidad general del mobiliario en términos de materiales y acabados?



¿Sientes que la estructura del mobiliario es sólida y resistente?



¿Cree que este diseño va acorde con la estética industrial?



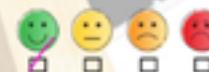
La combinación de pino, impresión 3D y acrílico resulta atractiva visualmente.



¿Cumple el mobiliario con las funciones previstas de manera efectiva?



¿Considera que este nodo facilita la unión de tiras de madera?



¿Considera que la impresión 3D afecta de alguna manera al mobiliario?



Nombre: Gabriel Moyano  
Profesión: Arquitecto

VALIDACIÓN PRODUCTO

Martin Maldonado  
Esteban Matute

¿Qué tan presente esta la tecnología de impresión 3D dentro del mobiliario?



Consideras que el mobiliario es fácil de montar y desmontar?



Como calificarías la calidad general del mobiliario en términos de materiales y acabados?



¿Sientes que la estructura del mobiliario es sólida y resistente?



¿Cree que este diseño va acorde con la estética industrial?



La combinación de pino, impresión 3D y acrílico resulta atractiva visualmente.



¿Cumple el mobiliario con las funciones previstas de manera efectiva?



¿Considera que este nodo facilita la unión de tiras de madera?

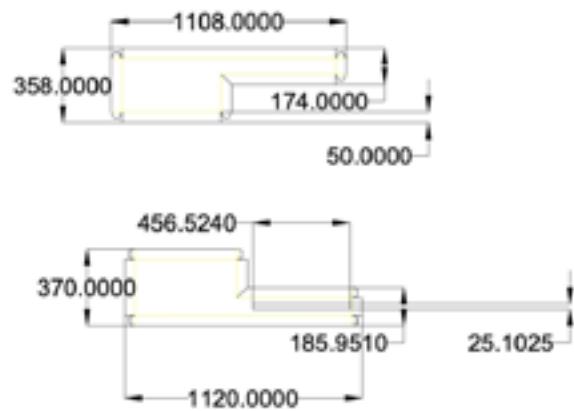


¿Considera que la impresión 3D afecta de alguna manera al mobiliario?



Nombre: José David Pezartez  
Profesión: Diseñador de Interiores

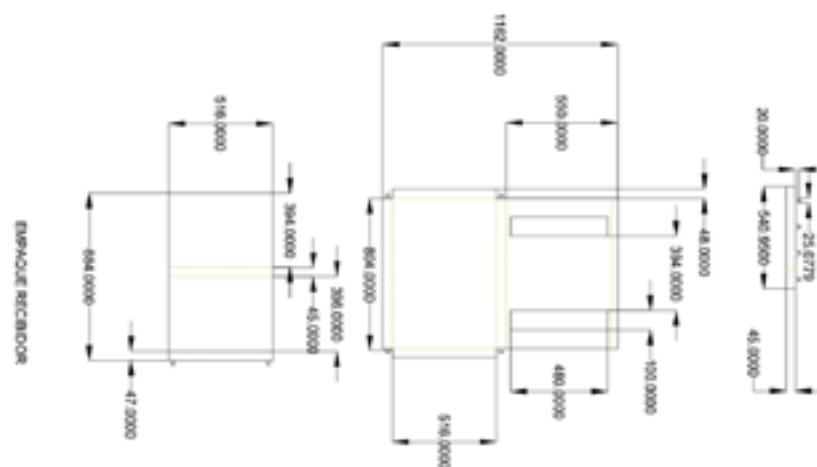
Packing  
Lámpara



EMPAQUE DE LÁMPARA

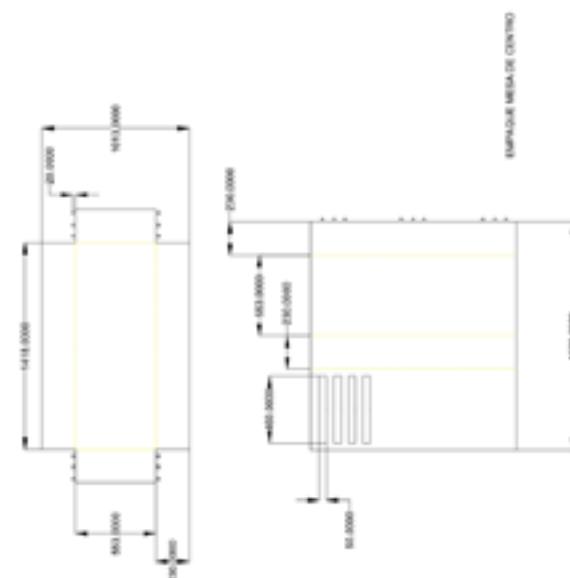
Anexo 5

Packing  
Recibidor

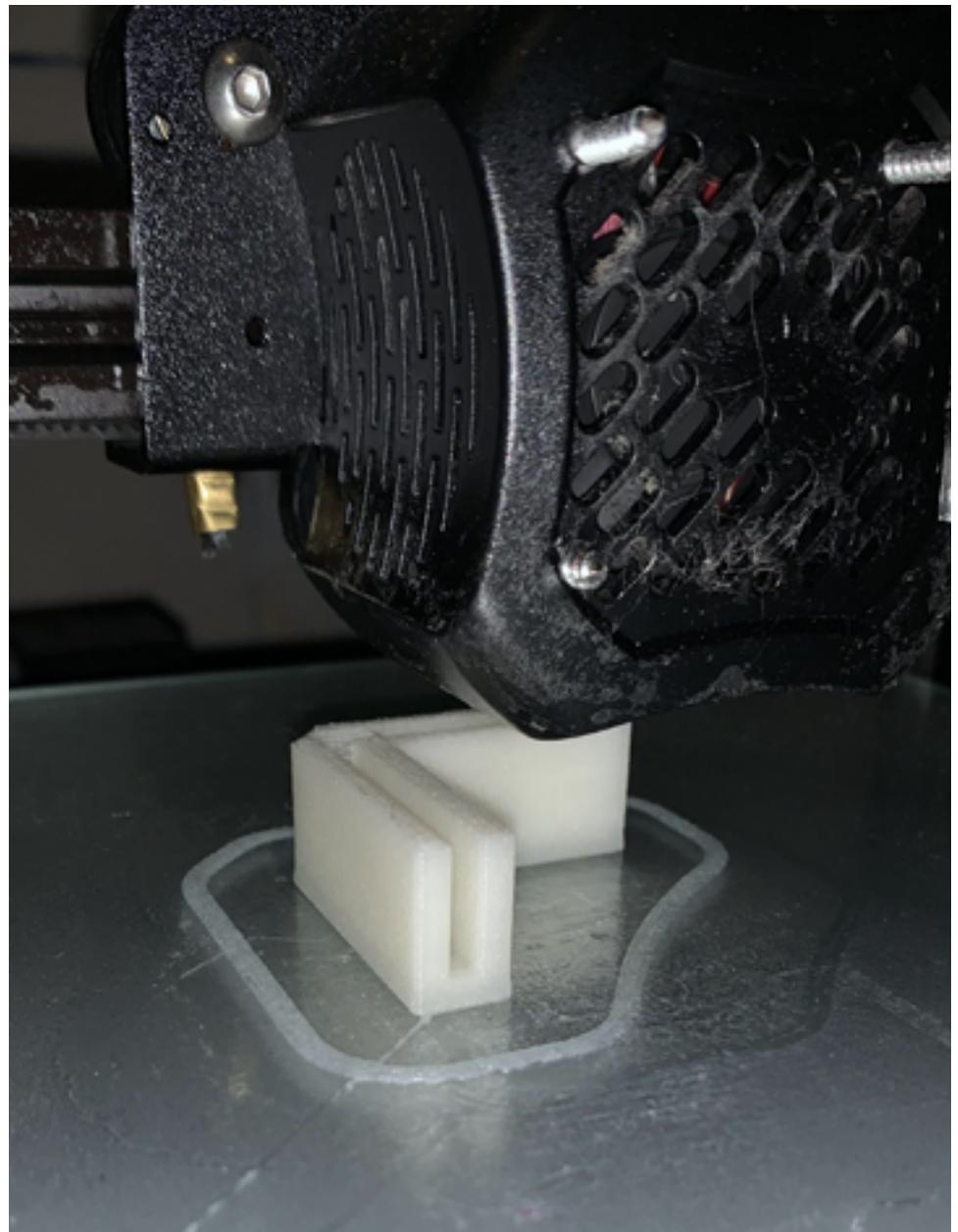
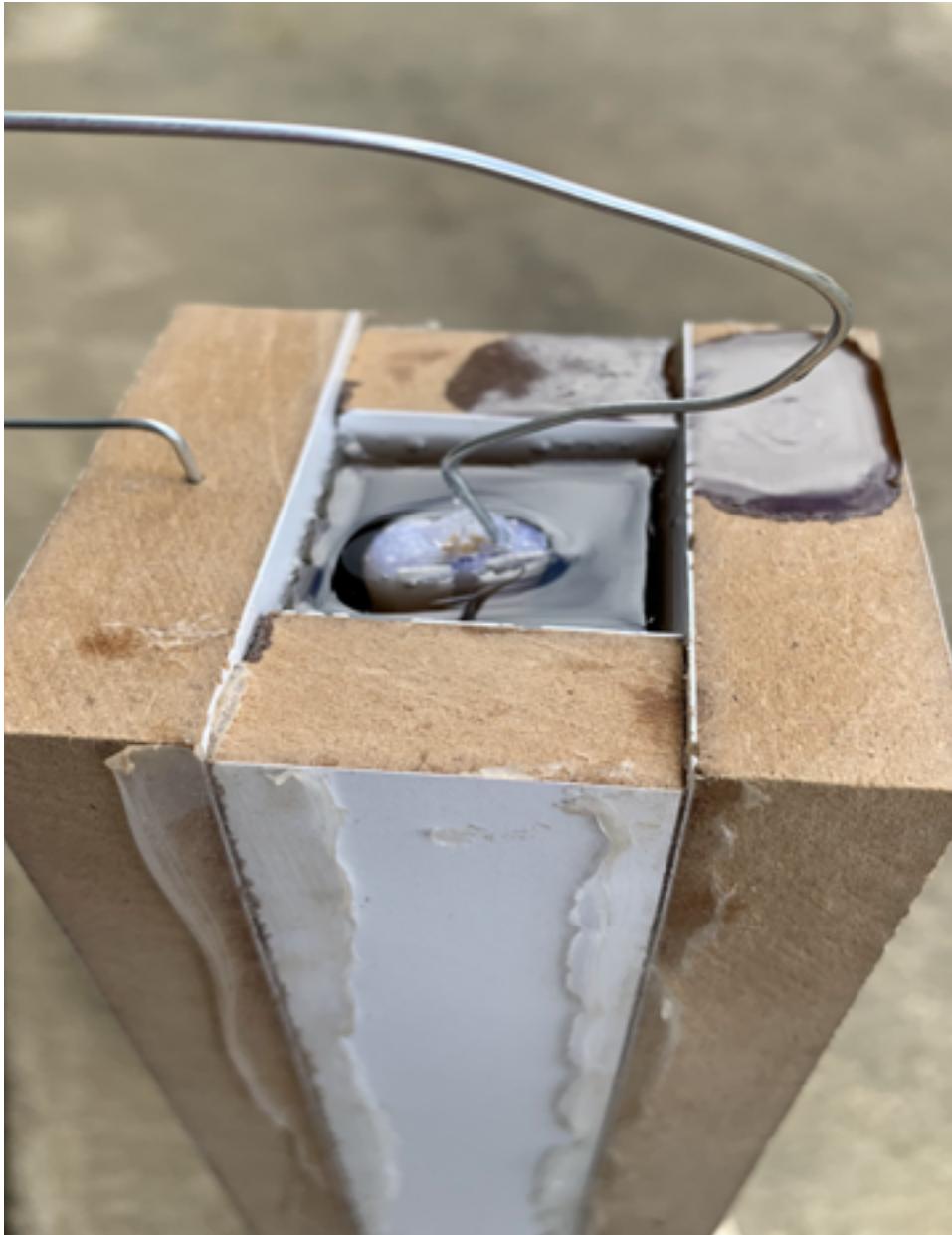


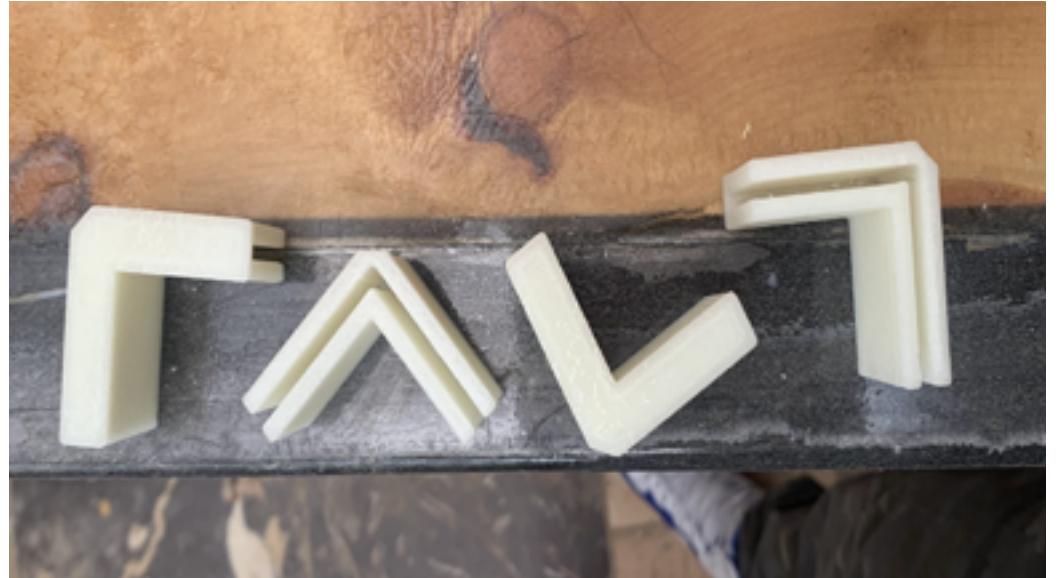
Anexo 6

Packing  
Mesa de Centro



Anexo 7. Fotos





# BIBLIOGRAFÍAS

# BIBLIOGRAFÍA

- Delgado, F. (2022). *Mobiliario*. (E. Matute, Entrevistador)
- Barbero, A. R. (2018). *Revolución de la impresión 3D: del prototipado al producto terminado*. <https://docplayer.es/81263371-Revolucion-de-la-impresion-3d.html>.
- Sánchez E, E. M., Mayorga, I., & Freire, I. (2020). *Industria de muebles en Ecuador*. Ambato: Tesis.
- Ciprian, C., Rubio, C., & Camilo, D. (2021). *Mobiliario multifuncional en Viviendas de Interés Social*. Bogota: <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/60431>.
- Varela Ulloa, M. (2019). *Aplicacion de la impresora 3d al Diseño de productos: estudio y desarrollo de un sistema de mobiliario personalizable*. Valladolid: <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/37824>.
- Guerrero Garcia, M. S. (2017). *ESTANDARIZACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA LAS MADERAS*. Quito: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/13834>.
- Torreblanca, Díaz, D. (2016). *Tecnologías de Fabricación Digital Aditiva, ventajas para la construcción de modelos, prototipos y series cortas en el proceso de diseño de productos*. Medellín : <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/7509?show=full>.
- Perea Manzano, M. (2017). *Impresión 3D*. España : <https://es.scribd.com/document/357499306/IMPRESION-3D>.
- Berchon, M. (2016). *La impresión 3D: Guía definitiva para makers, diseñadores, estudiantes*. <https://es.scribd.com/book/317029644/La-impresion-3D-Guia-definitiva-para-makers-disenadores-estudiantes-profesionales-artistas-y-manitas-en-general>.
- Contreras, L. (2020). *¿Por qué combinar la inteligencia artificial y la impresión 3D?* <https://www.3dnatives.com/es/inteligencia-artificial-y-la-impresion-3d-060120201/>.
- Zemborain Martínez-Pita, P. (2022). *Diseño y construcción de tabla de surf mediante impresión 3D*. Madrid: <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/62366/TFG-Zemborain%20Martinez-Pita%2c%20Pelayo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Zaha Hadid, A. (2018). *BOW chair*. España : <https://www.zaha-hadid.com/design/bow-chair/>.
- Van Herpt, O. (2023). *Impresión 3d en cerámica*. Obtenido de Oliver Van Herpt: <https://oliviervanherpt.com/>
- Arredondo Moreno, J. (2017). *Aplicacion de la impresora 3d a estructuras de guadua*. [https://oa.upm.es/47264/1/TFG\\_Arredondo\\_Moreno\\_%20Juan.pdf](https://oa.upm.es/47264/1/TFG_Arredondo_Moreno_%20Juan.pdf).
- Pereira, G. (2015). *"Impresora 3D en los procesos productivos del mobiliario tradicional"*. Montevideo: <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/handle/20.500.12008/5410>.
- Fonda, C. (2014). *Guía práctica para la impresión 3D*. Science Dissemination Unit The Abdus Salam International Centre. <https://docplayer.es/7031552-Guia-practica-para-tu-primera-impresion-3d.html>.
- Echeverría Quintana, M. (2015). *METODOLOGÍA DE DISEÑO CONCEPTUAL MODULAR PARA LA DE SELECCIÓN DE VARIABLES MODULARES*. Barcelona: [file:///C:/Users/estef/Downloads/TMEQ1de1%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/estef/Downloads/TMEQ1de1%20(1).pdf).
- Morris, L. (2017). *Handbook of research on instructional systems and educational technology*. Houston : [https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=Ub6\\_DgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=Morris,+L.+&ots=k6FAurWj6G&sig=yVIIAYruf3ifsHhe9vQEibe8WUo#v=onepage&q=Morris%2C%20L.%20\(2017\).%2](https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=Ub6_DgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=Morris,+L.+&ots=k6FAurWj6G&sig=yVIIAYruf3ifsHhe9vQEibe8WUo#v=onepage&q=Morris%2C%20L.%20(2017).%2)
- Real Valencia, F. (2016). *Estudio de mobiliario multifuncional para el plan Socio Vivienda II, del cantón Guayaquil, provincia del Guayas*. Guayaquil: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/23063>.
- Bojorque, C. (2017). *Diseño de interiores: El espacio*, IEA.
- Cruz, K., Leon, S., Fernandez, E., Ayala, E., & Barboza, C. (2018). *Mobiliario Multifuncional*. Lima: [https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/625377/Cruz\\_pk.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/625377/Cruz_pk.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- Cardoso, E., & Cerecedo, M. (2008). *El desarrollo del pensamiento Lógico-Matemáticos*. <https://rieoei.org/historico/deloslectores/2652Espinosa2.pdf>.
- Autodesk. (2021). *AutoDesk impresión 3D - Tutorial paso a paso para principiantes*. Obtenido de AutoDesk : <https://descubrearduino.com/2021-autodesk-impresion-3d-tutorial-paso-a-paso-para-principiantes/>
- Ulrich, K., & Eppinger, S. (2009). *Diseño y desarrollo de productos*. En K. Ulrich, & S. Eppinger. Mexico: [https://disenoing.files.wordpress.com/2016/10/diseño\\_y\\_desarrollo\\_de\\_productos\\_5ed\\_-\\_k.pdf](https://disenoing.files.wordpress.com/2016/10/diseño_y_desarrollo_de_productos_5ed_-_k.pdf).
- Calderón Tenorio, V. (2011). *Línea de diseño para la creación de muebles multifuncionales*. Proyecto de emprendedurismo. Obtenido de Línea de diseño para la creación de muebles multifuncionales. <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/159088>.

# BIBLIOGRAFÍA

## IMAGEN 1. CONCEPTO DE MOBILIARIO

referencia : Foto de Betül Ataç : <https://www.pexels.com/es-es/foto/mesa-blanco-sillas-moderno-17219549/>

## IMAGEN 2. RICH VICTORIA HOUSES INTERIOR

Foto de [Francisco De Legarreta](https://unsplash.com/@francisco_legarreta?utm_source=unsplash&utm_medium=referral&utm_content=creditCopyText) en [Unsplash](https://unsplash.com/es/fotos/92gDIK7yjfE?utm_source=unsplash&utm_medium=referral&utm_content=creditCopyText)

## IMAGEN 3. SIGLO XX Imagen del interior del Café Griensteidl

<https://www.researchgate.net/profile/Jesus-Lopez-Baeza/publication/341030622/figure/fig2/AS:885758609076225@1588192717078/Imagen-del-interior-del-Cafe-Griensteidl-en-1897-Tomada-por-Carl-von-Zamboni-C-Wien.png>

## IMAGEN 4. Taburete Artek E60 by MUJI

<https://2.bp.blogspot.com/-Cxno7E8t114/WGzR2v6SPGI/AAAAAAAAAJok/ywb0EepB82YhZyTetweDsvVuLdVDA3oTwCLcB/s400/MUJI-ARTEK-E60.jpg>

## IMAGEN 5. Inaguración Tecnológica - Madera

Foto de Anna Shvets: <https://www.pexels.com/es-es/foto/hombre-construccion-madera-de-madera-5711695/>

## IMAGEN 6. Maquinaria Indispensable para la Fabricación de Mobiliario

<https://blog.tecnomueble.com.mx/wp-content/uploads/2022/07/maquinaria-fabricacion-de-muebles.jpeg>

## IMAGEN 7. MAKING FURNITURE

[https://bynder.sbdinc.com/m/4874cd0c01c6560e/Drupal\\_Large-DCW200D1\\_A2.jpg](https://bynder.sbdinc.com/m/4874cd0c01c6560e/Drupal_Large-DCW200D1_A2.jpg)

## IMAGEN 8. THE NEW RAW ©Stefanos-Tsakirisa

[https://images.adsttc.com/media/images/5ea1/e9d2/b357/65a9/bf00/0014/slideshow/14\\_The-New-Raw\\_Print-Your-City---Zero-Waste-Lab-%C2%A9Stefanos-Tsakiris.jpg?1587669452](https://images.adsttc.com/media/images/5ea1/e9d2/b357/65a9/bf00/0014/slideshow/14_The-New-Raw_Print-Your-City---Zero-Waste-Lab-%C2%A9Stefanos-Tsakiris.jpg?1587669452)

## IMAGEN 9. FABRICANTES DE IMPRESORAS 3D FDM

<https://hardzone.es/app/uploads-hardzone.es/2021/08/Impresora-3D-FDM.jpg>

## IMAGEN 10. Printing Organs - PLASTIC

<https://fm.cnbcm.com/applications/cnbcm.com/resources/img/editorial/2013/08/15/100965146-169973558.530x298.jpg?v=1376573455>

## IMAGEN 11. Printing Metal 3D. METAL

<https://control3d.net/wp-content/uploads/2022/02/las-10-mejores-impresoras-3D.jpg>

## IMAGEN 12. CERÁMICA IMPRESA EN 3D

[https://uploads-ssl.webflow.com/5e022bab9802ed188cba623b/5e3abbea38304449197e937e\\_ceramic-3d-printer-clay-p-1080.jpeg](https://uploads-ssl.webflow.com/5e022bab9802ed188cba623b/5e3abbea38304449197e937e_ceramic-3d-printer-clay-p-1080.jpeg)

## IMAGEN 13. La impresión 3D y IA ya van de la mano.

<https://images.squarespace-cdn.com/content/v1/615c0df07e329456093cd4e3/1681898760638-HYZTVFSODQHPBGBYPQC9/3d-impresion-ia-blog-sunomono.png>

## IMAGEN 14. Muebles de diseño vanguardistas hechos con impresoras 3D.

[https://okdiario.com/coolthelifestyle/img/2021/09/27/foto\\_-mathiasbengtssonstudio.jpg](https://okdiario.com/coolthelifestyle/img/2021/09/27/foto_-mathiasbengtssonstudio.jpg)

## IMAGEN 15. Modelado de partes tabla de surf (Zemborain Martínez-Pita, 2022)

## IMAGEN 16. BOW chair de (Zaha Hadid, 2018)

## IMAGEN 17. Textured (Van Herpt, 2023)

# BIBLIOGRAFÍA DE IMÁGENES

**IMAGEN 18. MADERA 21 DE CORMA**

<https://www.madera21.cl/wp-content/uploads/2019/06/Carpinter--a-impresora-en-3D-3.jpg>

**IMAGEN 19. Estructura de guadua (Arredondo Moreno, 2017)**

**IMAGEN 20. Sistema TRON (Pereira, 2015)**

**IMAGEN 21. Accesorio y pieza principal (Varela Ulloa, 2019)**

**IMAGEN 22. Impresión 3D- foto HD**

<https://www.digitaleye.uma.es/wp-content/uploads/rob-wingate-nHRfTeqAxjs-unsplash-1-scaled.jpg>

**IMAGEN 23. IMPRESIÓN DE ESTEREOLITOGRAFÍA (SLA) EN 3D**

[https://impresiontresde.com/wp-content/uploads/2017/04/Soportes\\_Imp3d.jpg](https://impresiontresde.com/wp-content/uploads/2017/04/Soportes_Imp3d.jpg)

**IMAGEN 24. Cama de impresión de fusión de chorro múltiple.**

[https://images.ctfassets.net/q2hzf3j57e/41Co8TGA1qJdD7FYG0jzUO/1f264f16411c664241e90a491429bbc9/Knowledge-base\\_-\\_What\\_is\\_MJF\\_-\\_Printing\\_bed.jpeg?fm=jpg&w=1200&h=1200&q=82](https://images.ctfassets.net/q2hzf3j57e/41Co8TGA1qJdD7FYG0jzUO/1f264f16411c664241e90a491429bbc9/Knowledge-base_-_What_is_MJF_-_Printing_bed.jpeg?fm=jpg&w=1200&h=1200&q=82)

**IMAGEN 25. Sinterizado selectivo por Láser.**

<https://lasertek.es/wp-content/uploads/2019/03/images-3.jpg>

**IMAGEN 26. Impresión 3D-PLA**

[https://abax3dtech.com/wp-content/uploads/2021/06/IMG\\_0507-1024x628.jpg](https://abax3dtech.com/wp-content/uploads/2021/06/IMG_0507-1024x628.jpg)

**IMAGEN 27. ABS Filamento para impresora 3D.**

[https://www.techspring.mx/wp-content/uploads/2021/06/304-x13-Filamento-para-impresora-3D-0-80487459\\_m-1024x683.jpg](https://www.techspring.mx/wp-content/uploads/2021/06/304-x13-Filamento-para-impresora-3D-0-80487459_m-1024x683.jpg)

**IMAGEN 28. ¿Qué características tiene el nylon en la impresión 3D?**

[https://www.3dnatives.com/es/wp-content/uploads/sites/4/nylon\\_cover.jpg](https://www.3dnatives.com/es/wp-content/uploads/sites/4/nylon_cover.jpg)

**IMAGEN 29. El HIPS se utiliza principalmente como estructura de soporte**

<https://www.3dnatives.com/es/wp-content/uploads/sites/4/HIPS.jpg>

**IMAGEN 30. El PVA en la impresión 3D**

<https://www.3dnatives.com/es/wp-content/uploads/sites/4/PVA-cover.jpg>

**IMAGEN 31. Testeando el LAYBRICK**

[https://reprapbcn.files.wordpress.com/2013/07/dsc\\_0276.jpg](https://reprapbcn.files.wordpress.com/2013/07/dsc_0276.jpg)

**IMAGEN 32. Impresión-3D Madera**

<https://i.all3dp.com/workers/images/fit=scale-down,w=1456,gravity=0.5x0.5,format=auto/wp-content/uploads/2016/04/27110540/Laywood-e1460628903212.jpg>

**IMAGEN 33. fabricación filamento 3D filaflex**

[https://www.3dnatives.com/es/wp-content/uploads/sites/4/Interview\\_Recreus.jpg](https://www.3dnatives.com/es/wp-content/uploads/sites/4/Interview_Recreus.jpg)

**TABLA 1. MATERIALES DE IMPRESIÓN 3D**

**IMAGEN 34. Hecho de plástico duradero**

[https://mir-s3-cdn-cf.behance.net/project\\_modules/max\\_1200/856ffc27812109.5636b293c8273.jpg](https://mir-s3-cdn-cf.behance.net/project_modules/max_1200/856ffc27812109.5636b293c8273.jpg)

**IMAGEN 35. La serie Second Furniture- the new raw.**

[https://images.adsttc.com/media/images/63e3/95ea/42a2/a83f/89d7/1452/slideshow/3d-printed-furniture-12-designs-that-explore-digital-craftsmanship\\_16.jpg?1675859488](https://images.adsttc.com/media/images/63e3/95ea/42a2/a83f/89d7/1452/slideshow/3d-printed-furniture-12-designs-that-explore-digital-craftsmanship_16.jpg?1675859488)

**IMAGEN 36. EL DISEÑO IMPRESO EN 3D MÁS INNOVADOR Y ELEGANTE.**

[https://hips.hearstapps.com/hmg-prod/images/furniture-collection-muebles-asientos-impresos-en-3d-joachim-froment-photo-eline-willaert-35-1628497660.jpg?resize=980:\\*](https://hips.hearstapps.com/hmg-prod/images/furniture-collection-muebles-asientos-impresos-en-3d-joachim-froment-photo-eline-willaert-35-1628497660.jpg?resize=980:*)

**IMAGEN 37. Primavera de NYXO Studio.**

[https://images.adsttc.com/media/images/63e3/125d/42a2/a853/72b3/de10/slideshow/3d-printed-furniture-12-designs-that-explore-digital-craftsmanship\\_8.jpg?1675825819](https://images.adsttc.com/media/images/63e3/125d/42a2/a853/72b3/de10/slideshow/3d-printed-furniture-12-designs-that-explore-digital-craftsmanship_8.jpg?1675825819)

**IMAGEN 38. El edificio impreso en 3D más grande del mundo.**

<https://uploads->

[ssl.webflow.com/6311ad0ee078ad0c67c94bdf/639d6668030fd424c394e218\\_compressed%252FMelHps3b\\_uploaded\\_with\\_phoneflow.webp](https://ssl.webflow.com/6311ad0ee078ad0c67c94bdf/639d6668030fd424c394e218_compressed%252FMelHps3b_uploaded_with_phoneflow.webp)

# BIBLIOGRAFÍA DE IMÁGENES

**IMAGEN 39. BOCETO1**

**REFERENCIA. ESTUDIANTES.DIS.PROD**

**IMAGEN 40. BOCETO2**

**REFERENCIA. ESTUDIANTES.DIS.PROD**

**IMAGEN 41. BOCETO3**

**REFERENCIA. ESTUDIANTES.DIS.PROD**

**IMAGEN 42. MODELO1**

**REFERENCIA. ESTUDIANTES.DIS.PROD**

**IMAGEN 43. MODELO2**

**REFERENCIA. ESTUDIANTES.DIS.PROD**

**IMAGENES 44. (1,2,3,4) CORRECCIONES FINAL REFERENCIA. ESTUDIANTES.DIS.PROD**

**IMAGEN 45. FUNCIONAMIENTO DEL NODO REFERENCIA. ESTUDIANTES.DIS.PROD**

**IMAGEN 46. DISEÑO FINAL LINEA MUEBLES REFERENCIA. ESTUDIANTES.DIS.PROD**

**IMAGEN 47. RENDER-LÁMPARA**

**REFERENCIA. ESTUDIANTES.DIS.PROD**

**IMAGEN 48. RENDER-LÁMPARA REFERENCIA. ESTUDIANTES.DIS.PROD**

**IMAGEN 49. RENDER-RECIBIDOR REFERENCIA. ESTUDIANTES.DIS.PROD**

**IMAGEN 50. RENDER-RECIBIDOR REFERENCIA. ESTUDIANTES.DIS.PROD**

**IMAGEN 51. RENDER-MESA CENTRO**

**IMAGEN 52. RENDER-MESA CENTRO REFERENCIA. ESTUDIANTES.DIS.PROD**

**IMAGEN 53. MAQUETA DE ESTUDIO REFERENCIA. ESTUDIANTES.DIS.PROD**

**IMAGEN 54. (1,2,3,4)REDISEÑO MAQUETA DE ESTUDIO**

**REFERENCIA. ESTUDIANTES.DIS.PROD**

**IMAGEN 55. AVANCES PROTOTIPO REFERENCIA. ESTUDIANTES.DIS.PROD**

**IMAGEN 56. AVANCES PROTOTIPO REFERENCIA. ESTUDIANTES.DIS.PROD**

**IMAGEN 57. AVANCES PROTOTIPO REFERENCIA. ESTUDIANTES.DIS.PROD**

**IMAGEN58. AVANCES PROTOTIPO REFERENCIA. ESTUDIANTES.DIS.PROD**

**IMAGEN 59. AVANCES PROTOTIPO REFERENCIA. ESTUDIANTES.DIS.PROD**

**IMAGEN 60. AVANCES PROTOTIPO REFERENCIA. ESTUDIANTES.DIS.PROD**

# BIBLIOGRAFÍA DE TABLAS

**TABLA 1. MATERIALES DE IMPRESIÓN 3D**

**ANEXOS**

**ENCUESTAS: ANEXO 1**

**ENTREVISTAS: ANEXO 2 FORMULARIO DE VALIDACIÓN: ANEXO 3**

**FORMATO DE ARMADO: ANEXO 4**

**FORMATO DE ARMADO: ANEXO 5**

**FORMATO DE ARMADO: ANEXO 6**

**PROCESO DE CONSTRUCCIÓN: ANEXO7**

**DISCO ADJUNTO: ANEXO 8**

**Title of the project** 3D printing on wood furniture structure.

**Project subtitle** Interior furniture in the home.

**Summary:** The furniture industry is part of the dynamic economy of the country, but the lack of innovation has kept the development of furniture, with this project, the use of 3D printing was raised as a tool to generate links that help structure the furniture, reducing the assembly time and facilitating the user's experience, seeking to take advantage of the concepts of modularity, seriation and organization of spaces to offer new solutions in the market, thus achieving that the furniture adapts to different housing spaces, obtaining as a result a line of furniture assembled with wood and 3D printing with an industrial aesthetic was obtained.

**Keywords** Emerging technologies, modularity, adapt, node. functionality

**Student** Matute Santana Esteban Enrique

**C.I.** 0105764245

**Code:**

68416

**Director** Dis. Roberto Fabián Landívar Feicán, Mgt.

**Codirector:**

.....  
Para uso del Departamento de Idiomas >>>

**Revisor:**



**Nº. Cédula Identidad**

0102603453

# Abstract of the project

**Title of the project** 3D printing on wood furniture structuring.

**Project subtitle** Interior furniture in the home.

**Summary:** Furniture industry is part of the dynamic economy of the country, but the lack of innovation has kept the development of furniture. With this project, the use of 3D printing was raised as a tool to generate links that help structure the furniture, reducing the assembly time and facilitating the user's experience, seeking to take advantage of the concepts of modularity, seriation and organization of spaces to offer new solutions in the market, thus achieving that the furniture adapts to different housing spaces, obtaining as a result a line of furniture assembled with wood and 3D printing with an industrial aesthetic.

**Keywords** Emerging technologies  
modularity  
adapt  
node  
functionality

**Student** Matute Santana Esteban Enrique

**C.I.** 0105764245

**Code:**

68416

**Director** Dis. Roberto Fabián Landívar Feicán, Mgt.

**Codirector:**

Para uso del Departamento de Idiomas >>>

**Revisor:**



**Nº. Cédula Identidad**

0102603453