

Febrero 2018

## TRABAJO DE FIN DE GRADO

Grado en ingeniería en diseño industrial y desarrollo de productos

# OPENDESK. DISEÑO DE UN SISTEMA DE ALMACENAJE SEPARADOR DE ESPACIOS PARA OFICINA.

Autor: Andrés Pellicer Martínez

Tutor: María Elisa March Leuba



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

# AGRADECIMIENTOS

Quiero aprovechar esta ocasión para agradecer el apoyo de mi familia en todo mi trayecto universitario. En especial a mi hermana y a mis padres por su confianza en mí y a mi abuelo por su ayuda constante. Del mismo modo, a mis compañeros y amigos por los innumerables buenos ratos dentro y fuera del aula. Por último, dar las gracias también a mi tutora por su paciencia y saber hacer.



# ÍNDICE DE CONTENIDOS

1.	INTRODUCCIÓN.....	4
1.1.	MARCO TEÓRICO. FABRICACIÓN DIGITAL.....	5
1.2.	OPENDESK. NUEVO MODELO DE PRODUCCIÓN.....	7
2.	OBJETIVOS.....	9
3.	INVESTIGACIÓN.....	9
3.1.	NUEVOS MODELOS DE OFICINAS.....	9
3.2.	OPENDESK ¿QUÉ OFRECE?.....	13
3.3.	REFERENTES.....	15
3.4.	CONCLUSIONES.....	17
4.	BRIEFING.....	18
5.	PRIMERAS IDEAS.....	19
6.	SELECCIÓN DE LA IDEA.....	20
7.	ESTUDIOS DESARROLLO DE DISEÑO.....	21
7.1.	ESTUDIO FUNCIONALIDAD.....	21
7.2.	ESTUDIO ERGONOMÍA.....	23
7.3.	ESTUDIO ESTRUCTURA.....	25
7.4.	ESTUDIO CORTE CNC.....	27
7.5.	ESTUDIO ENSAMBLAJE.....	29
7.6.	ESTUDIO ESFUERZOS Y ESTABILIDAD.....	32
8.	REPRESENTACIÓN VOLUMÉTRICA A ESCALA.....	35
9.	DESCRIPCION DE LA SOLUCION FINAL.....	37
10.	PLIEGO DE CONDICIONES.....	41
10.1.	MATERIALES Y HERRAJES EMPLEADOS.....	43
10.2.	FABRICACIÓN DIGITAL DE LOS COMPONENTES.....	45
10.3.	POSTPROCESADO DE LAS PIEZAS.....	48
10.4.	ENSAMBLAJE.....	51
10.5.	RECOMENDACIONES DE USO.....	55
11.	PRESUPUESTO.....	56
12.	CONCLUSIÓN.....	59

PLANIMETRÍA

BIBLIOGRAFÍA

# ÍNDICE DE FIGURAS

Figuras 1,2,3 y 4: Opendesk.	8
Figura 5: The vital link between improvisation and innovation.	12
Figura 6: Cuadro de mobiliario Opendesk.	14
Figura 7: Bambú.	15
Figura 8: Plug divider system.	15
Figura 9: Almacenaje herramientas.	15
Figura 10: Finctorial textiles.	15
Figura 11: Post-it.	15
Figura 12: Meeting.	15
Figura 13: Catarata.	16
Figura 14: Workbay focus.	16
Figura 15: M-03 shelving unit.	16
Figura 16: Mobile kitchen.	16
Figura 11: Wofu.	16
Figura 18: Hack.	16
Figura 19: Primeras ideas.	19
Figura 20: Idea seleccionada.	20
Figura 21: Ruedas.	21
Figura 22, 23, 24: Guillotina, separadores y colgador.	22
Figura 25: Población mixta adultos 20 – 60 años.	23
Figura 26: Medidas generales del mobiliario.	24
Figura 27: Estudio estructuras.	26
Figura 27: Esquema corte cnc.	28
Figura 28: Digital woodworking remastering traditional joints.	29
Figura 29: Estudio ensamblaje.	30
Figura 30: Tornillo allen, acero, cabeza avellanada, m8 x 40mm.	31
Figura 31: Tuercas de embutir m8x15mm.	31
Figura 32: Deformación de los estantes.	32
Figura 33: Estudio de vuelco.	33
Figura 34, 35 y 36: Maqueta vista delantera. Maqueta vista trasera. Maqueta papel.	35
Figura 37: Medidas generales del mueble.	37
Figura 38, 39 y 40: Detalle guía papel. Detalle colgador. Estantería completa.	38
Figura 41: Estantería contexto de uso de la superficie vertical de trabajo.	39
Figura 42: Propuestas de adaptación del diseño realizado.	40
Figura 43: Tabla de las piezas de la estantería.	41
Figura 44: Explosionado de las piezas de la estantería.	44
Figura 45: Tabla del listado de los materiales para construcción de la estantería.	45
Figura 46 y 47: Planos corte de las piezas en cnc.	46
Figura 48: Ubicación taladros en los estantes superior e inferior pizarra.	48
Figura 49 y 50: Ubicación de los taladros en los montantes y los pies.	49
Figura 51: Ubicación de las tuercas de embutir.	50
Figura 52: Montaje de los estantes.	51
Figura 53 y 54: Atornillado de los estantes. Encaje y atornillado de los pies.	52
Figura 55 y 56: Atornillado de la pizarra y el estante del suelo. Fijación de las ruedas.	53
Figura 57: Colocación de la guía para el papel continuo.	54

# 1. INTRODUCCIÓN.

La incontenible rapidez con la que se desarrolla el mundo de los bienes materiales está cambiando. Con la llegada de las nuevas formas de fabricación aparecen novedosas oportunidades para transformar el rígido sistema de producción establecido. Es labor de los diseñadores e ingenieros desarrollar y hacer buen uso de esta tecnología con el fin de facilitar su integración y crecimiento.

## 1.1. MARCO TEÓRICO. FABRICACIÓN DIGITAL.

Durante el largo de grueso de la historia la gente ha trabajado desde sus casas. En ellas se encontraban los pequeños talleres en los que se desarrollaba una producción artesanal de objetos. La llegada de la Revolución Industrial supuso la agrupación de las personas para poder permitirse el precio y el volumen de las máquinas. Nace de este modo la época de las fábricas. Se desarrollan las cadenas de producción, coordinándose cientos de trabajadores en la realización de tareas específicas, con el fin de producir grandes cantidades de un determinado objeto. De este modo se generó un sistema productivo en el que la eficiencia es la máxima a seguir bajo la que se toman las decisiones importantes.

La Revolución Digital supuso un gran cambio tecnológico, dio paso al declive de la tecnología analógica en favor de la digital con la proliferación de los computadores digitales. Aparece entonces Internet, red que permite el intercambio masivo de información. Aumenta la interconectividad, la comunicación se facilita y crece la globalización. Internet pone en valor la importancia de la información, como obtenerla y como comunicarla.

El aumento de los salarios en los países emergentes y el encarecimiento de los costes energéticos relacionados directamente con el transporte de los productos, está suponiendo un cambio de ciclo. Por ello el proceso de externalizar la producción de los países occidentales está en declive, permitiendo que la fabricación vuelva a sus países de origen. Por otro lado, la vuelta de la actividad industrial a los países occidentales viene de la mano de un modelo más intensivo en tecnología, especialmente en robótica, junto a mano de obra muy cualificada.

Las tendencias tecnológicas que están posibilitando este cambio son:

- **Nuevas tecnologías de fabricación.** Además de los robots y las máquinas herramienta que llevan un tiempo dentro de la industria, la verdadera revolución está siendo la llegada de las tecnologías de fabricación automatizada y personalizada de bajo coste. Impresoras 3D, cortadoras láser o máquinas CNC de bajo coste.
- **Nube.** Canal de distribución de la producción digital, posibilitando el diseño, el almacenamiento de información o la fabricación.
- **Electrónica personalizada.** Iniciativas como Arduino o Raspberry Pi han acercado el mundo de la electrónica a la población no especializada. Este tipo de tecnologías está permitiendo a los consumidores la fácil incorporación de la electrónica en sus proyectos.
- **Internet of Things.** Una consecuencia de la facilidad de incluir electrónica en los dispositivos es incorporar también la conectividad y, de esta manera, conseguir que los objetos actúen y se relacionen con su entorno gracias a su conexión a la red.

El auge y desarrollo de dichas tecnologías está siendo clave en el proceso de digitalización, permitiendo en un futuro la aplicación en el mundo industrial de conceptos y fenómenos propios del mundo del software.

El cambio del que se está siendo testigos no solamente se debe al avance e incorporación de las tecnologías, sino que otras tendencias de carácter más social están fomentando un entorno más colaborativo y de innovación abierta.

- **Open Hardware.** El mundo de los objetos está viviendo su particular proceso de *open source*. La colaboración, el intercambio de información y la innovación abierta están posibilitando el rápido avance de las nuevas tecnologías o sectores.
- **Crowdfunding.** Uno de los pilares básicos en el nacimiento de este nuevo ecosistema de nuevos emprendedores que permite la materialización del mismo. Bajo la misma idea colaborativa, los modelos crowdfunding suponen una fuente de financiación por parte de una comunidad que apoya el nacimiento de un proyecto.

La denominada digitalización está empezando a llegar a todo tipo de productos, no solo a aquellos productos cuya traducción al mundo digital es más inmediata, como el contenido multimedia, sino a gran cantidad de productos físicos. La representación digital permite enviar y materializar los productos en otros lugares, pasando de forma sencilla de una versión digital a la versión física y viceversa. La digitalización está llegando a la propia fabricación.

Este hecho cambiará la gestión y el acceso al contenido, dándole un carácter más colaborativo, tanto en el diseño como en la fabricación de los productos. Este hecho ha facilitado el nacimiento del fenómeno maker, dónde los consumidores se han convertido en productores, facilitando nuevos modelos de innovación en el desarrollo de los productos.

La evolución está siendo amplia, y en diferentes campos, dirigiendo el modelo de producción hacia un lugar más accesible al nacimiento de *start-ups* y emprendedores.

Es importante tener en cuenta, bajo el punto de vista de la fabricación, que el uso de las nuevas tecnologías de fabricación digital supone unas dinámicas diferentes en aspectos tan variados como la estructura de costes o la tipología de productos que se pueden producir. En un principio estas tecnologías están utilizándose en nichos muy concretos, con un alto grado de personalización o producciones reducidas.

Una gran diferencia entre los dos modelos de producción es que en la fabricación digital no existen economías de escala, la bajada del precio medio de un producto a medida que la empresa se expande. Cada vez que una máquina fabrica un objeto, lee los datos digitales del producto, si cada elemento que se va a producir posee diferencias, este hecho no supone un coste añadido en la fabricación. Es decir, el coste unitario de producción con medios digitales es independiente de la cantidad que se produzca. Por ello, para grandes cantidades de producción la fabricación tradicional es más eficiente, aunque en futuro se espera que, con el avance de la tecnología, la fabricación digital pueda llegar a rivalizar con ella.

Décadas atrás la creación de una empresa requería de la necesidad de inversión, grandes cantidades de dinero. Contratación de un equipo de diseño y desarrollo específico dentro del ámbito de desarrollo, un equipo más transversal que ayudara a la organización de la empresa además de la disponibilidad de unas instalaciones dónde poder desarrollar la actividad o la producción de la empresa. Este hecho suponía en muchos aspectos una gran barrera a superar

a la hora de la creación de una empresa y se perdían una gran cantidad de proyectos debido a dicha causa.

Con la llegada de la tecnología hubo una serie de emprendedores capaces de saltarse estas barreras, apareció el garaje como lugar de emprendimiento. Cualquier persona con los conocimientos técnicos y una buena idea podía emprender desde casa con unas pequeñas instalaciones. En las últimas décadas, se ha avanzado en esta dirección sobretodo dentro del ámbito de la informática, con el ordenador con conexión a internet como única herramienta.

El auge de estas nuevas tecnologías de fabricación, junto con las novedosas tendencias de comportamiento colaborativo están facilitando el nacimiento de plataformas, empresas e iniciativas en diversos ámbitos.

## **1.2. OPENDESK. NUEVO MODELO DE PRODUCCIÓN**

Opendesk es una plataforma online de compra que recoge diseños independientes de mobiliario de trabajo y los ofrece de manera abierta a compradores de todo el mundo, conectándolos a su vez con fabricantes locales capaces de materializar los productos.

En lugar de producir industrialmente grandes volúmenes de producto en determinados puntos del planeta y enviarlos a todo el mundo, la empresa crea una red de comercio basada en la posibilidad de fabricar deslocalizadamente.

Para ello la empresa trabaja el diseño de cada pieza en conjunto con los diseñadores, en favor de facilitar su producción. Se diseña específicamente para crear un producto a través de un único proceso de producción: el fresado CNC (Computer Numerical Control). Por otro lado, se encarga de listar una serie de pequeños talleres o laboratorios de fabricación que poseen las máquinas, las herramientas y las habilidades necesarias para poder fabricar el mobiliario. La clave de la buena interacción entre ambas partes, que de normal colaboran juntos, es la estandarización de las estructuras de trabajo, las pautas y los formatos con los que se trabaja.

La compra se realiza con la selección del producto de su catálogo que se prefiera y de un fabricante cercano que lleve a cabo la construcción del mismo. De este modo se producen localmente productos personalizables a demanda y a favor de la economía circular, evitándose el transporte y su contaminación.

Con la compra a través de Opendesk el dinero va directamente al bolsillo de los pequeños fabricantes cercanos, además de un pequeño porcentaje para los diseñadores independientes y la plataforma. Se favorece, de este modo, la economía local y se transforma la experiencia de compra acercando al consumidor al fabricante y al proceso de fabricación. Los diseños compartidos suelen poseer licencias *open source*, por lo que puedes descargar gratuitamente los diseños o modificarlos de manera personal siempre que des crédito al diseñador.

Las personas se pasan un tercio de su vida trabajando y por ello Opendesk centra su foco de atención dentro del lugar destinado a ello, conocido comúnmente como oficina. Defienden las nuevas condiciones y composiciones de los lugares de trabajo para adaptarlos a las nuevas necesidades de los mismos, haciéndolos más abiertos, creativos y colaborativos.



## OPEN DESK. OPEN PLAN Y COLABORACIONES CON DISEÑADORES

Opendesk está abierto a la colaboración con diseñadores independientes con el fin de ampliar las soluciones ofertadas y mejorar el desarrollo del ámbito del trabajo. Para ello ofrecen una serie de pautas que el diseño debe cumplir para que sea aceptado dentro del proceso de desarrollo de la empresa. Las pautas quedan recogidas en el Anexo 1 y son contempladas dentro del *briefing* a realizar del proyecto.

Por otro lado, en septiembre de 2017 se abrió, durante apenas un mes, la primera llamada global por parte de la empresa en busca de ideas y soluciones a diversos planteamientos.



Figuras 3,2,3 y 4: Fuente Opendesk. Opendesk.

## **2. OBJETIVOS.**

El futuro de la fabricación digital empieza a desarrollarse y la digitalización ha acercado las versiones físicas y digitales de los objetos. La producción está tomando independencia con la llegada de la impresión 3D o el corte CNC, y no requiere de tanta especialización, llegando al gran público de la mano de los movimientos *maker* o *DIY*. Dentro del marco presentado ubicamos el sentido del proyecto a realizar.

El verdadero potencial que ofrecen estas nuevas tecnologías se está quedando un poco alejado de los consumidores. La tecnología se encuentra dentro de una fase de testeo, en la que se producen objetos con usos o estéticas muy marcadas, pero aún está a medio camino de desarrollar todo su potencial.

El objetivo del proyecto presente es potenciar y apoyar el uso de tecnologías digitales de fabricación, acercándolas a los consumidores a través de la producción de una pieza de mobiliario personal.

Para ello se tomará como referencia el caso de Opendesk, debido al gran uso, la estandarización y a la delicadeza con la que diseñan para fabricar con un único proceso productivo, el corte CNC, de forma independiente.

El ámbito en el que se ubicará la pieza de mobiliario también será la oficina o el espacio de trabajo, pudiéndose incluir el hogar. Se considera que es un entorno que se encuentra en periodo de adaptación ante la llegada de las nuevas generaciones, que están cambiando el modo en que el empleo se lleva a cabo, dándole un enfoque más colaborativo y creativo.

Se seguirán las pautas de diseño que ellos presentan, aunque la pieza resultante pueda o no encajar dentro su perfil, para que el proyecto se pueda fabricar de forma independiente siguiendo sus instrucciones en cualquier punto del mundo.

## **3. INVESTIGACIÓN**

Con el fin de facilitar el desarrollo del proyecto se realizará una investigación previa acerca del entorno del trabajo y la oficina. Con ella se pretende introducir el ámbito de estudio, visualizar y comprender como está cambiando la configuración de los espacios, adaptándolos a las nuevas formas de resolución de tareas o proyectos.

Por otro lado, se estudiará que ofrece Opendesk dentro de las tipologías de mobiliario de oficina y se recogerán otras referencias interesantes a analizar.

### **3.1. NUEVOS MODELOS DE OFICINAS.**

La aceleración de la tecnología, junto a su inmersión en la mayoría de ámbitos, está reescribiendo como se conectan, comunican y colaboran las personas. El ritmo de los negocios, la globalización, los cambios demográficos y las presiones políticas, sociales o ambientales están cambiando drásticamente el espacio y la forma en que se llevan a cabo los trabajos actualmente.

El crecimiento de las empresas tecnológicas, con la fuerte llegada de las Startups, ha reinventado la cultura y los modelos de innovación. Por ello el resto de sectores buscan fomentar un nivel de desarrollo e innovación similar tratando de implementar procesos y estructuras propias de las Startups y agencias creativas.

El estilo de trabajo orientado en los procesos, en la cumplimentación lineal de tareas jerarquizadas, está en declive en favor de un ambiente más colaborativo. El trabajador estático de escritorio está dando lugar a grupos de trabajadores altamente conectados, multidisciplinares y autodirigidos.

La investigación realizada por la empresa americana Knoll, *Immersive Planning from Research to Realization: an Experience-based Workplace*, revela diversos factores que ayudan a visualizar un nuevo ambiente de trabajo en el que se favorezca la generación constante de nuevas ideas.

### 1. EL TRABAJO EN EQUIPO ES LA NORMA

Con el fin de encontrar soluciones más rápidas a los complejos problemas de los trabajos de hoy en día, se crean redes de trabajo multidisciplinares de individuos y equipos. De este modo se genera un amplio ecosistema de trabajo en el que se forman y diluyen equipos de trabajos con el fin de hacer frente a proyectos específicos. Los equipos se adaptan a las necesidades de los proyectos a medida que estos se desarrollan.

Según Knoll, la mayoría de las compañías predicen mayores y más amplias conexiones dentro de toda su organización, aplanando las jerarquías y aumentando el liderazgo a un mayor número de individuos.

Las empresas reconocen que el rendimiento de los trabajos en grupo es más creativo y lo sitúan como el pilar base de la innovación. Además de ello, el trabajador en grupo está más satisfecho con su empresa, sintiéndose más participe de la misma, favoreciendo por lo tanto la retención del talento.

### 2. AMBIENTE DE TRABAJO AGRADABLE Y CASUAL

La cultura Startup, inspirada por los ambientes relajados de sus recientes días de universidad, fue la primera en crear atmósferas casuales donde pasar del trabajo a la diversión con facilidad.

Hoy en día la mayoría de las empresas poseen lugares de trabajo con un estilo más casual, con un ambiente totalmente abierto y relajado. Los códigos de vestimenta y las grandes reuniones formales empiezan a ser cosa del pasado.

Con el fin de conseguir ambientes relajados en los que las personas se encuentran cómodas, las empresas están aumentando las áreas informales e instalando una arquitectura y un mobiliario adaptables.

### 3. OFICINA COMO CENTRO DE TRABAJO

La posibilidad del trabajo en línea, con la consiguiente deslocalización del puesto de trabajo, hace cada vez más difícil atraer a los trabajadores a la oficina. Por ello gana importancia crear

un ambiente acogedor y atractivo con el que animar a los empleados a trabajar en las instalaciones, ya que la interacción es fundamental para la creatividad.

Generar espacios iluminados con materiales y ambientes propios de la calidez del hogar. En algunos casos las empresas incluso proporcionan instalaciones de ocio y comodidades que influyen en la satisfacción y los buenos resultados de los empleados. Establecerse en la ciudad se ha convertido en una estrategia clave para el reclutamiento de talento joven.

#### 4. LOS EMPLEADOS HACEN SUYO EL LUGAR DE TRABAJO

El poder de autogestión y la autonomía con el que se dota a los trabajadores para que realicen sus proyectos ha crecido y les permite elegir los espacios, la tecnología, las herramientas y los colaboradores que necesitan en cada momento. Pueden elegir dónde, cuándo y cómo les gusta trabajar. Gana particular peso en este punto, la posibilidad de personalizar los espacios de trabajo, haciéndolos suyos, estableciendo una relación entre el espacio y sus habitantes.

Por otro lado, las estaciones sedentarias de trabajo, dotadas de equipos de sobremesa, son reemplazadas por dispositivos más pequeños y personalizables para el usuario. Este hecho aumenta el confort y la movilidad de los trabajadores dentro de la oficina, mejorando aún más la interacción entre los mismos.

#### 5. ADAPTABILIDAD DEL LUGAR DE TRABAJO

La variedad de proyectos que se llevan a cabo dentro de una oficina, junto con la diversidad de grupos de trabajo diferentes que se forman para los mismos, supone que se generen diferentes necesidades y estas vayan variando dentro de un mismo espacio. Por ello es importante la adaptabilidad de los espacios a las diferentes situaciones.

A pesar del aumento en el número de las salas de enfoque o espacios personales, muchas compañías tienen dificultades con proporcionar un control suficiente de privacidad y de ruido. En algunos ámbitos es característico como los trabajadores toman iniciativas como el uso de auriculares como señal de enfoque personal.

Además de los espacios de oficina comunes, en los últimos años ha surgido la tendencia del *coworking* como nuevo lugar de trabajo. Se trata de un espacio compartido entre profesionales de distintos ámbitos y perfiles. Las instalaciones suelen ser de construcción abierta y poseer todos los espacios que podemos encontrar en una oficina como pueden ser las salas de reunión o de presentación de proyectos.

Estos nuevos lugares de trabajo suelen ser frecuentados por autónomos, emprendedores o perfiles que principalmente necesitan un portátil y conexión a internet para desarrollar su labor. Alrededor de cada *coworking* se construye por si sola una pequeña comunidad de compañeros que, aunque no trabajan en la misma empresa, comparten conocimientos multidisciplinares que ayudan a generar nuevas ideas o proyectos.



Figura 5: Fuente HermanMiller - *The Vital Link Between Improvisation and Innovation - Clubhouse*

En la Figura 5 se ejemplifica una pequeña oficina con sus diferentes espacios comunicados entre ellos, promoviendo la interacción y el trabajo en equipo. La distribución de los distintos espacios de trabajo debe depender exclusivamente de la naturaleza del trabajo a desarrollar, aunque la cercanía de estos lugares es de vital importancia. De este modo es más fácil, aunque cada miembro este centrado en su trabajo, interactuar entre ellos para resolver dudas, solucionar problemas o simplemente contagiarse la energía o motivación. Se trata de apoyar un flujo de trabajo que permita la improvisación de los grupos de trabajo, reduciendo el tiempo de transición entre las distintas actividades y ayudando a conectar tanto a las personas como a las ideas.

### 3.2. OPENDESK ¿QUÉ OFRECE?

Opendesk lleva años configurando y diseñando espacios de trabajo para diversas empresas, algunas de gran reconocimiento internacional. En sus interiores ofrecen soluciones personalizadas adaptadas a las necesidades concretas del cliente, en función de las labores y estructuras de trabajo del mismo.

Con el conocimiento adquirido y la ayuda diseñadores de todo el mundo han realizado diseños abiertos de los distintos arquetipos de muebles de oficina. En el siguiente diagrama se recogen las propuestas ofrecidas por Opendesk clasificadas por tipologías.

En la página siguiente se observa que poseen gran cantidad de soluciones en el ámbito de las superficies horizontales de trabajo: escritorios personales, mesas de trabajo en grupo, mesas de reunión, mesas de trabajo informal, mesas altas, bancos de trabajo, etc.

Por otro lado, ofrecen diferentes opciones en cuanto a asientos ya sean sillas o taburetes.

En el apartado de almacenaje aparecen tipos diferenciados de soluciones: taquillas, estanterías abiertas, módulos de escritorio personales y unidades móviles de almacenaje oculto.

Ofrecen únicamente dos piezas significativas de otras tipologías de mueble de oficina: un módulo de recogimiento o trabajo personal y una superficie de trabajo vertical.

Por lo tanto, Opendesk ofrece amplias soluciones dentro de las tipologías de mesas, sillas y almacenaje. Por otro lado, no ofrece muchas soluciones dentro de las nuevas tipologías de muebles versátiles que requieren las nuevas oficinas.



Mesas

Sillas

Almacenaje

Otros

Figura 6: Fuente propia. Cuadro de mobiliario Opendesk.



### 3.3. REFERENTES

Para la búsqueda de referencias se elaboró un pequeño moodboard donde se recogen diversas imágenes que se consideraron interesantes y estimulan el pensamiento en la dirección elegida. Se investiga acerca de la generación de espacios flexibles, la creatividad, el orden y los muebles versátiles.

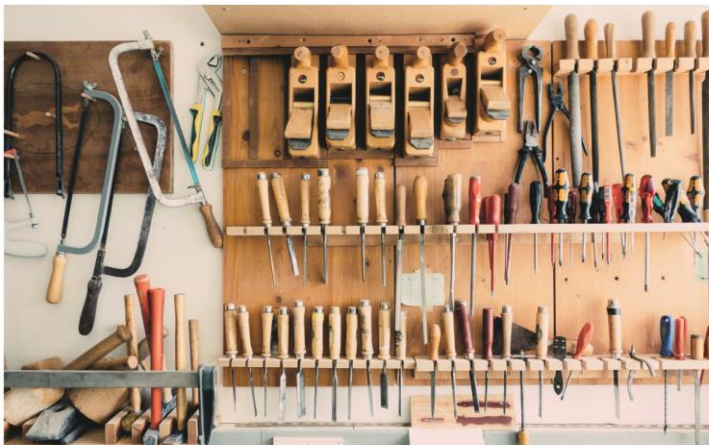


Figura 7: Fuente Unsplahs. Bambú  
Unsplahs. Almacenaje Herramientas  
Figura 12: Fuente Unsplahs. Meeting.

Figura 8: Plug Divider System, Estudio Ji Architects.  
Figura 10: Tinctorial Textiles.

Figura 9: Fuente Unsplahs. Post-it.  
Figura 11: Fuente Unsplahs. Meeting.





Figura 13: Fuente Unsplahs.Catarata    Figura 14: Workbay Focus by Vitra.    Figura 15: M-03 Shelving Unit Studio Autori.    Figura 16: Mobile Kitchen by Ania Rosinke and Maciej Chmara.    Figura 17: Tofu by Pana Objects.    Figura 18: Hack by Vitra.

### 3.4. CONCLUSIONES

Cada organización o lugar de trabajo es única, de este modo su espacio de trabajo también debería de serlo. Aunque dos empresas tuvieran las mismas metas empresariales sus espacios no pueden estar distribuidos de la misma manera, ya que se han de adaptar exclusivamente a la misma, a sus trabajadores, sus estructuras, su carácter o sus propósitos.

De este modo basándose en diferentes estudios, se podrían definir ciertos rasgos que ayudaran a establecer unos flujos de trabajo más creativos dentro de los diferentes espacios.

Un lugar de trabajo debe estar preparado para lo diferentes e imprevisibles que pueden ser los días laborables, buscando la interacción entre las personas para desarrollar todo su potencial.

Para ello se buscan espacios abiertos que favorezcan el flujo de trabajo de los equipos en los diferentes proyectos. Esto se puede conseguir a través de elementos fijos y móviles que delimiten y generen los diferentes entornos. Se ha de buscar crear espacios flexibles, capaces de satisfacer las necesidades cambiantes.

Las trayectorias indefinidas y las estructuras difusas facilitan las transiciones de unas zonas a otras invitando a la interacción a lo largo del camino. De este modo se generan oportunidades para el intercambio de información interdisciplinar, apoyando el flujo ininterrumpido de ideas y mejorando la comunicación dentro la toda organización.

Un ambiente acogedor y de bienvenida con un mobiliario amable y relajado invita a la participación tanto personal como grupal.

Por otro lado, Opendesk conoce estas nuevas tendencias en la organización del trabajo y ofrece una variedad de mobiliario con la que equipar las oficinas. Con el fin de ayudar a crecer el catálogo que ofrece, se hizo un mapeo de sus productos. Se observa como en el ámbito de las mesas o las sillas hay poco hueco para la innovación, mientras que dentro del almacenaje u otros elementos de apoyo dentro de la oficina hay opción para desarrollar propuestas.

Con esta información, la obtención de referentes se dirigió hacia la búsqueda de mobiliario flexible o experimental. Se indago en la gestión del espacio, dibujando o desdibujando las distintas zonas de trabajo.

Siguiendo esta línea a continuación se desarrollará el *briefing* que sirva como base para la elaboración del proyecto.

## 4. BRIEFING

Una vez realizada la investigación con la que se contextualiza y se asenta el proyecto, se elabora un *brief* de diseño en el que se detallan los criterios que debe seguir el producto.

Introducción. Diseño de una pieza de mobiliario de oficina para Opendesk.

Opendesk es una plataforma online de distribución de la fabricación. Conectan compradores con fabricantes para producir localmente los productos allí donde se los necesita.

Opendesk nace en 2014 con el sueño de producir el mobiliario a demanda del cliente en el lugar donde se necesita gracias a una red global de consumidores y fabricantes.

Se centra en el mobiliario del espacio de trabajo sea en una oficina o en casa.

El objeto a desarrollar será una pieza de almacenaje o de mobiliario versátil que ayude a distribuir el espacio. No se diseñará mesas o sillas, ya que la oferta de ambas tipologías es amplia.

El *target* al que va dirigido el producto son los usuarios de espacios de trabajo abiertos o *coworking*.

El material a utilizar será la madera de contrachapado, pudiendo emplearse laminados con propiedades similares.

El proceso de producción será el corte CNC. Las dimensiones máximas de las chapas a partir de las cuáles se obtendrán las piezas serán de 2440x1220mm. Estas pueden utilizarse completas en mitades o cuartos. El grosor de los mismos podrá ser de 12, 18 o 24mm. Los dibujos en CAD se realizarán para una broca de diámetro 8mm.

Está permitido el uso de herrajes estandarizados mediante reglas ISO. Opendesk generalmente utiliza métrica 6.

El precio estimado del producto será entorno a 700 euros.

El producto será diseñado para ser distribuido a través de la web de la empresa, para ello se presentará: modelo 3D, archivo de corte en formato .dwg.

Para facilitar el envío es preferible el uso de herrajes al encolado para facilitar su montaje y desmontaje. El producto ha de poderse montar entre una o dos personas con el uso de herramientas comunes.

Se elaborarán unas instrucciones visuales que ayuden al ensamblaje del producto.

El *briefing* se ha realizado a partir del proceso de estandarización de diseño y los requerimientos de diseño que formaliza Opendesk en su web. Estas limitaciones se realizan para facilitar tanto la producción de las diferentes piezas de mobiliario como su montaje y distribución.

## 5. PRIMERAS IDEAS

Proceso de investigación gráfica en el que se busca una solución para el *briefing* descrito. Se estudia el concepto de un separador de espacios, contenedores y piezas de mobiliario con múltiples funciones.

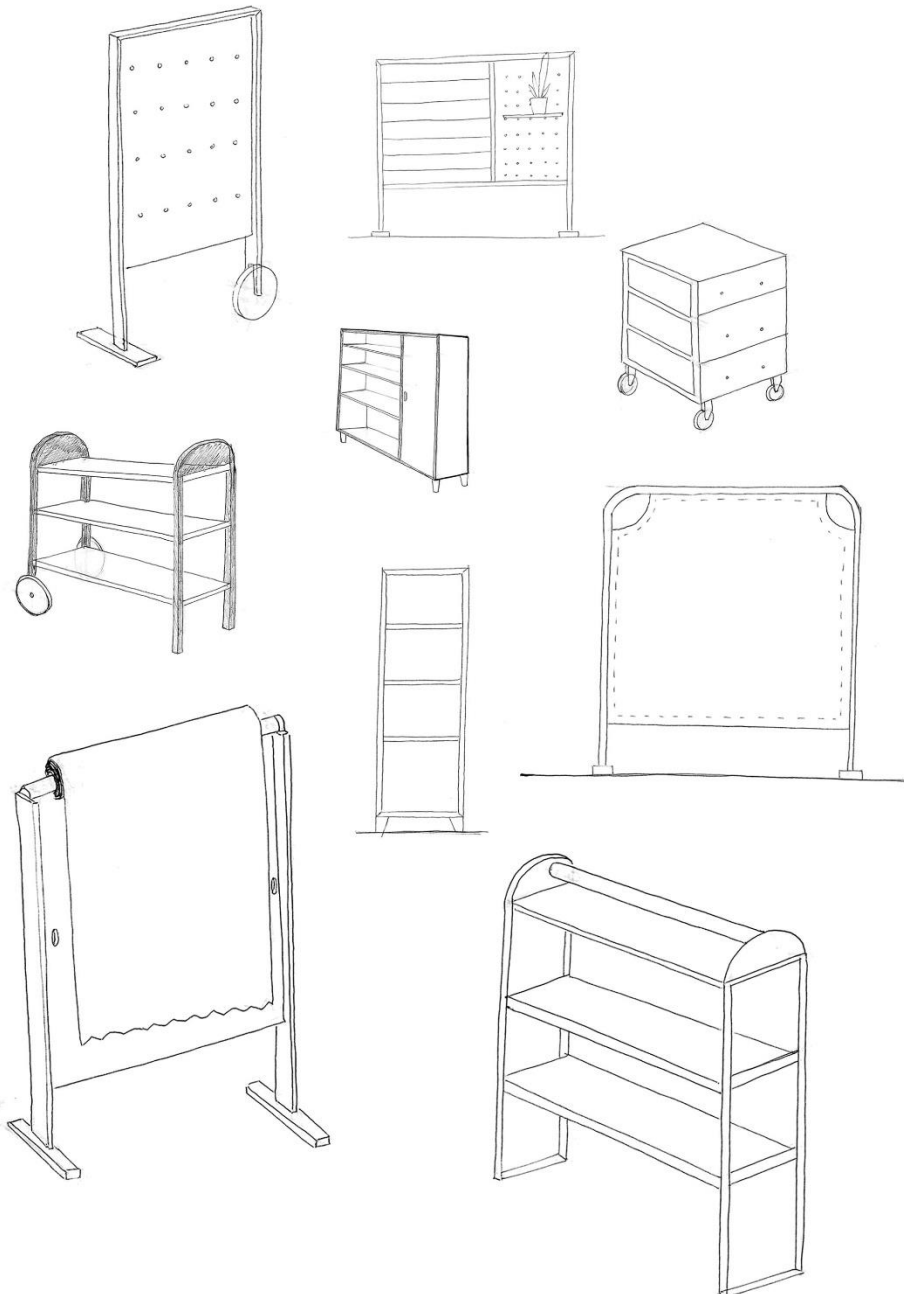


Figura 19: Fuente Propia. Primeras Ideas.

## 6. SELECCIÓN DE LA IDEA

La idea escogida para desarrollar en el proyecto materializa la petición de un mueble multifuncional capaz de separar espacios. Se trata de una versátil estantería que puede ubicarse en espacios amplios aportando un almacenaje funcional. Su parte posterior se emplea cómo superficie de trabajo vertical, entorno a ella que se pueden realizar labores en grupo. En la parte superior se encuentra un eje que sujeta un rollo de papel continuo que sirve como pizarra al equipo.

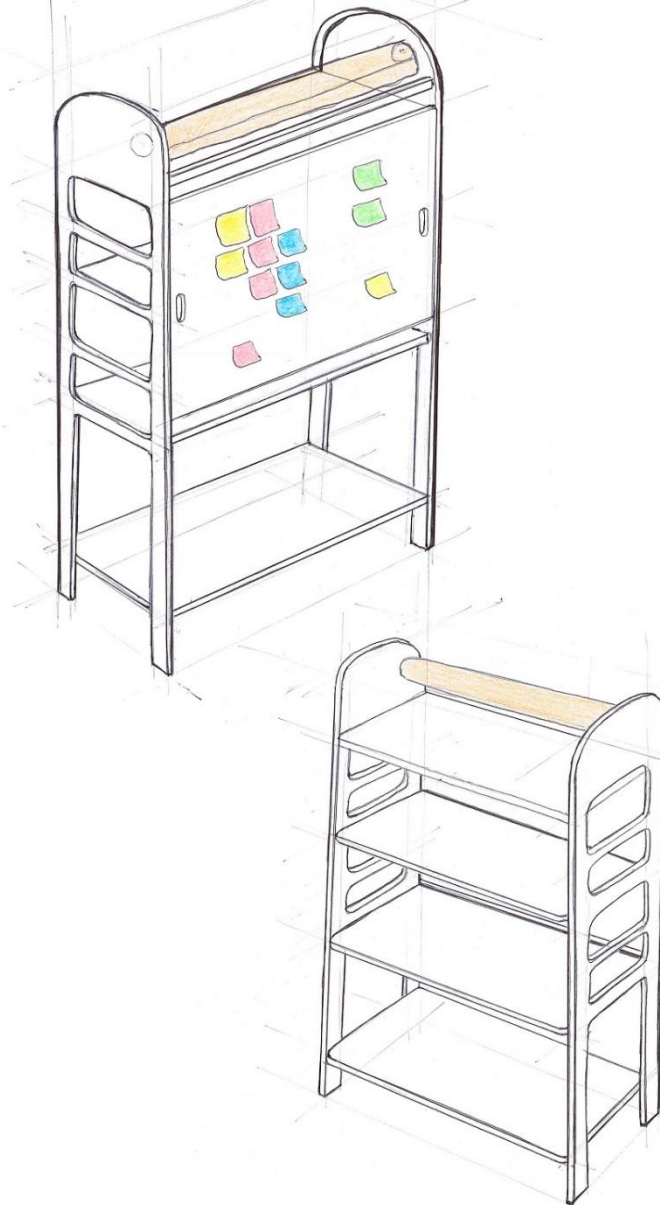


Figura 20: Fuente Propia. Idea Seleccionada.

## 7. ESTUDIOS DESARROLLO DE DISEÑO

Con el fin de desarrollar la propuesta elegida, esta se someterá a estudio desde diferentes puntos de vista. En cada uno de ellos se irán añadiendo mejoras en los aspectos tratados que serán recogidos en el planteamiento final de la propuesta.

Los estudios a tratar serán: funcionalidad, ergonomía, estructural, corte CNC, uniones y estabilidad y esfuerzos.

### 7.1. ESTUDIO FUNCIONALIDAD

Una vez seleccionada la propuesta a desarrollar, se realiza un estudio buscando aumentar la funcionalidad del mueble en sus distintos usos. Las ideas analizadas que se desean incluir son las siguientes:

La versatilidad es uno de los requisitos indispensables por la tipología de mueble, se debe poder mover fácilmente la pieza en función del uso que vaya a dársele. Por lo tanto, se modifican las patas del mueble para poder anclarse cuatro ruedas.

Para facilitar el almacenamiento de herramientas de trabajo (ej. lápices, rotuladores, pinceles, tornillos, destornilladores, etc) se crea una retícula de cuadrados que servirán como cubicaje para las mismas. Este elemento se podría colocar en una o varias de las distintas alturas de la estantería y en diferentes tamaños.

Se añade, en la parte superior de la superficie vertical de trabajo, una pletina de metal con pequeños dientes para facilitar el corte y la fijación del papel continuo.

El objeto está concebido para moverse y utilizarse de distintas formas. En los laterales de la estantería se añaden unas pequeñas ranuras que servirán de colgador en las distintas situaciones.

En el desarrollo en detalle del mueble se especificará como incluir estas mejoras al mueble.

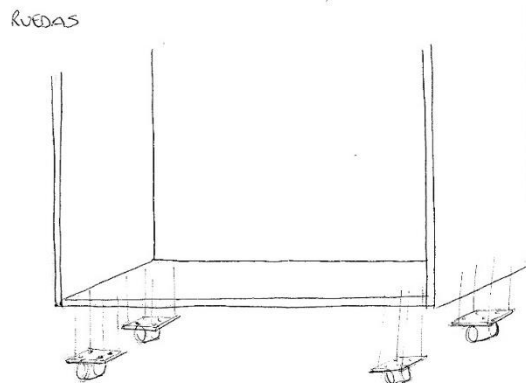


Figura 21: Fuente Propia. Ruedas.

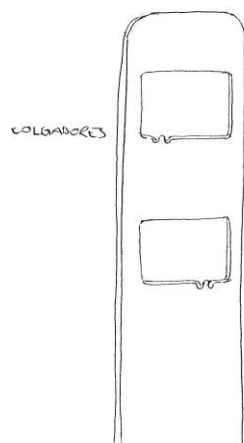
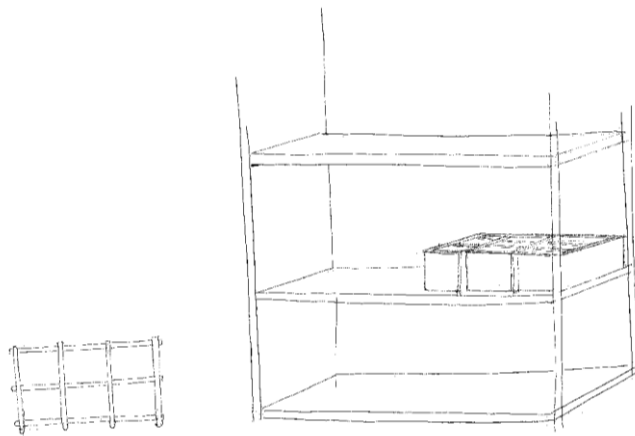
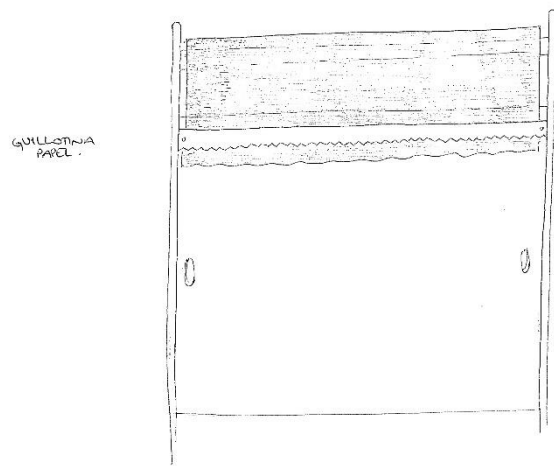


Figura 22, 23, 24: Fuente Propia. Guillotina, Separadores y Colgador.

## 7.2. ESTUDIO ERGONOMÍA

En primer lugar, se busca darle unas medidas generales a la pieza y ponerla en relación con el uso humano. Para ello se utiliza la base de datos *Dined anthropometric database*, en concreto el estudio de la población holandesa de 2004, para la obtención de los datos oportunos.

Con el fin de referencia la altura que ha de tomar la superficie vertical de trabajo de la estantería (y por consiguiente la estantería en general) se toma de la base de datos el estudio de la altura al ojo y la altura al hombro.

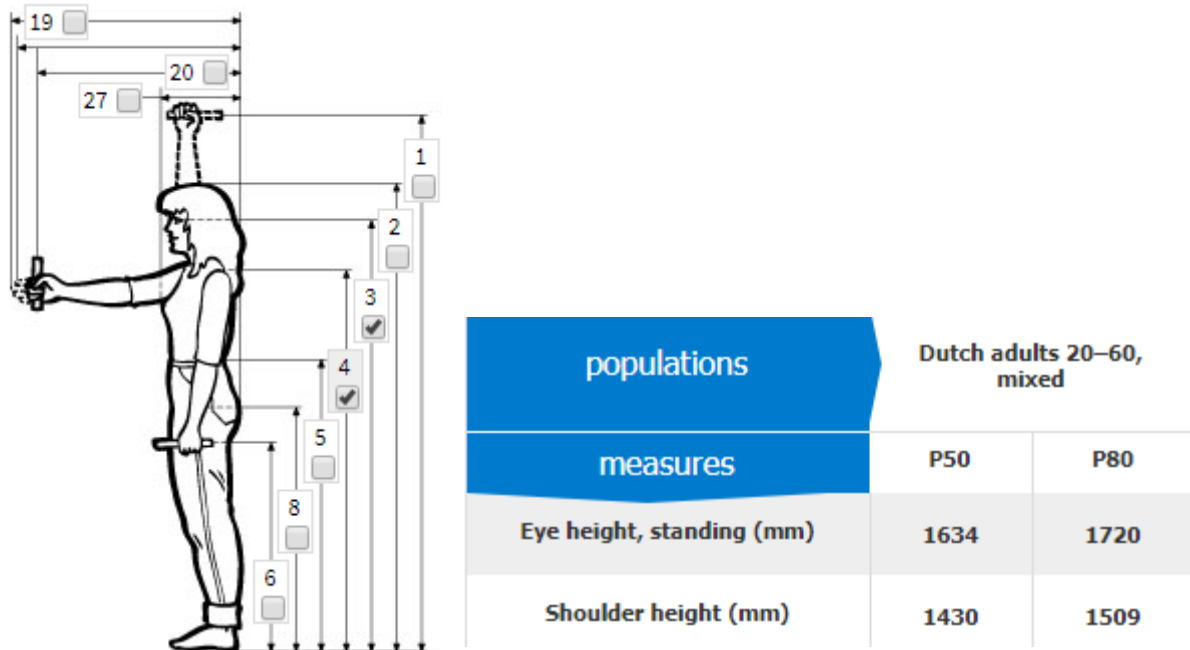


Figura 25: Fuente *Dined anthropometric database* – Población mixta adultos 20 – 60 años.

Como se puede observar en la tabla adjunta el percentil 50 obtenido para la altura al hombro se encuentran en 143 cm, mientras que el percentil 80 está en 150 cm. Por otro lado, la altura al ojo del percentil 50 es 163 cm y el del percentil 80 es 172 cm.

De este modo situamos la altura aproximada de la parte superior de la superficie de trabajo en torno a 160 – 170 cm. Se relaciona directamente con la altura del ojo facilitando la visión de la misma sin hacer movimientos de cuello. La altura media aproximada de la misma se situará por tanto alrededor de la altura media del hombro 145 cm.

Por otro lado, el ancho de la pieza la se fijará entre 60 y 85 cm pues se trata de una medida adecuada tanto para el uso de almacenaje como para el trabajo en la superficie vertical. La profundidad de la misma se situará entre los 30 y los 35 cm, permitiendo un almacenaje adecuado de libros u otros útiles de oficina.

Las medidas se fijarán de forma definitiva con el avance de los diferentes estudios que se llevarán a cabo. En concreto en el estudio de estabilidad y esfuerzos, ya que también influyen de forma relevante en las proporciones de la pieza.



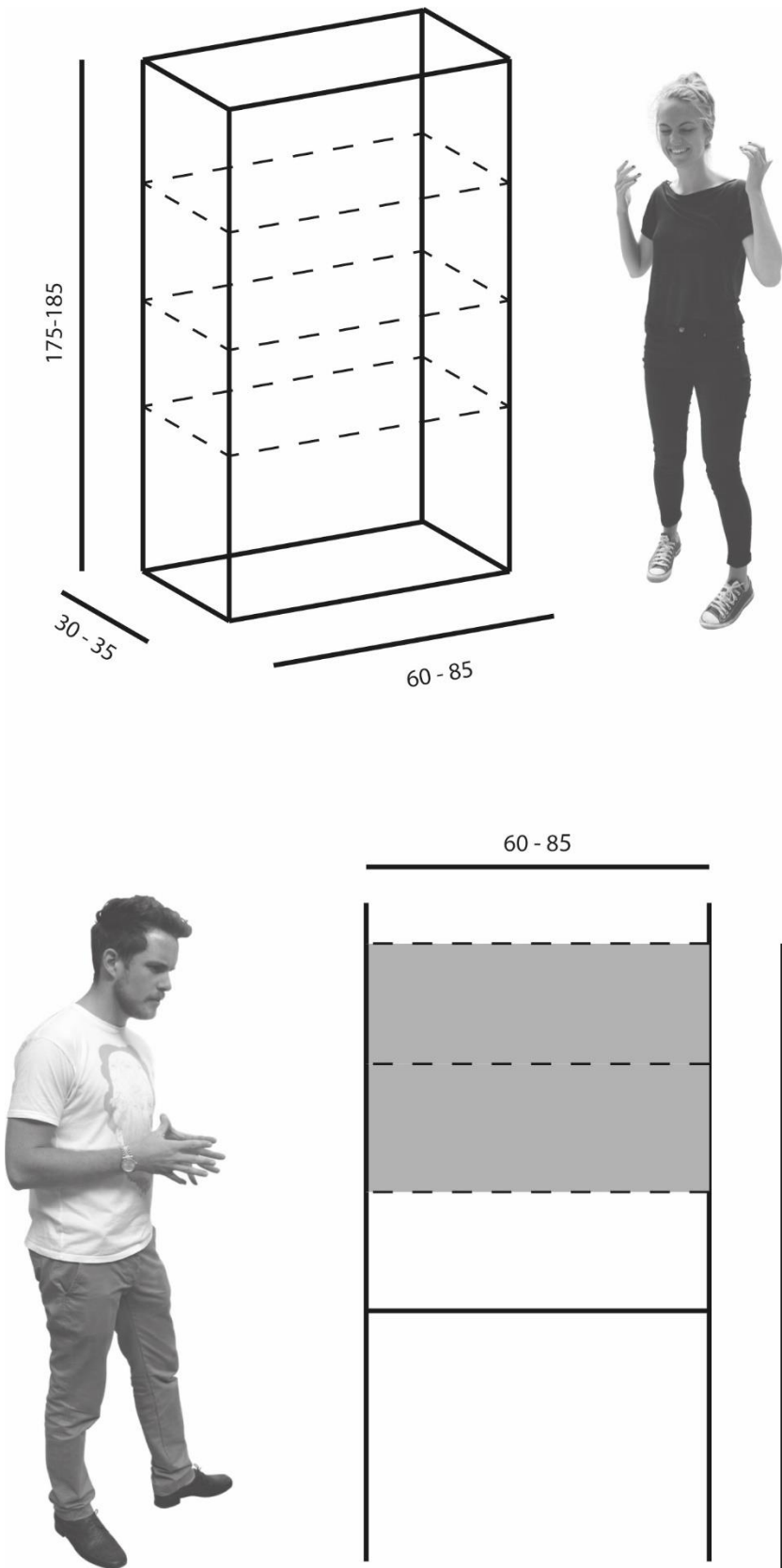


Figura 26: Fuente Propia. Medidas generales del mobiliario.

### 7.3. ESTUDIO ESTRUCTURA

En este apartado se plantea como resolver estructuralmente la pieza con el fin de aportar la mejor solución que cubra las necesidades detectadas. Para ello se atenderá tanto a la rigidez y firmeza de la estructura como a su facilidad de montaje o la cantidad de material utilizado.

El mueble consta de una serie de baldas horizontales posicionadas a diferentes alturas que han de ser sujetadas por unos montantes verticales. Además, en la parte posterior se posicionará una superficie perpendicular tanto a los estantes como a los montantes que cuadrará y dará rigidez a la estructura.

De este modo se plantean dos opciones. Ubicar cuatro montantes distintos en las diferentes esquinas de la pieza o por el contrario unirlos dos a dos en unos planos verticales. Los dos planteamientos se muestran adjuntos en la página siguiente Figura 23. Con independencia de la opción elegida los montantes serán provisionalmente de 10 cm de ancho, pudiéndose reducir la medida de los mismos en el diseño de detalles.

En la primera opción la independencia que poseen las piezas verticales aporta mayor versatilidad a la hora de la producción de la estructura. Esto facilita su ubicación en la lámina de corte a trazar por la máquina CNC y por consiguiente un ahorro de material. Por otro lado, se aumenta el número de piezas totales que posee el mueble, aumentando el número de anclajes del mismo y disminuyendo su rigidez.

En la segunda opción la ubicación de dos planos verticales montantes a cada lado de la estructura aporta mayor rigidez a la estructura. Del mismo modo reduce el número de piezas de la estructura, sus anclajes y facilita su montaje. Al contrario que en la primera opción, durante la producción del mismo se complica la ubicación de las piezas dentro de la lámina de CNC y, en primera instancia, el material utilizado es mayor.

La comparación de ambas opciones visualiza los puntos fuertes y débiles de las mismas. Así pues, la menor cantidad de piezas, la facilidad de montaje y la mayor rigidez de la segunda opción la hacen más adecuadas para el proyecto a realizar.

Siendo el ahorro de material una parte también importante a analizar en el proyecto, se prosigue el estudio de ambas opciones desde el punto de vista de su producción.

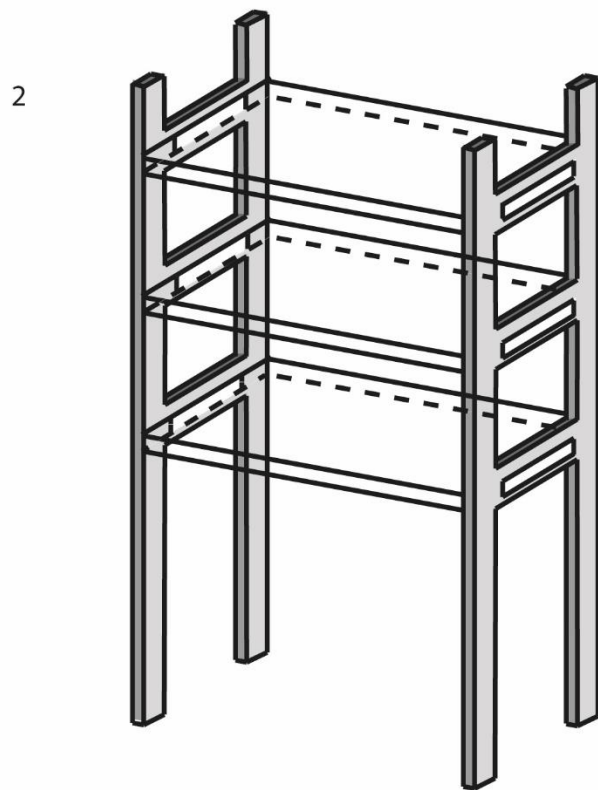
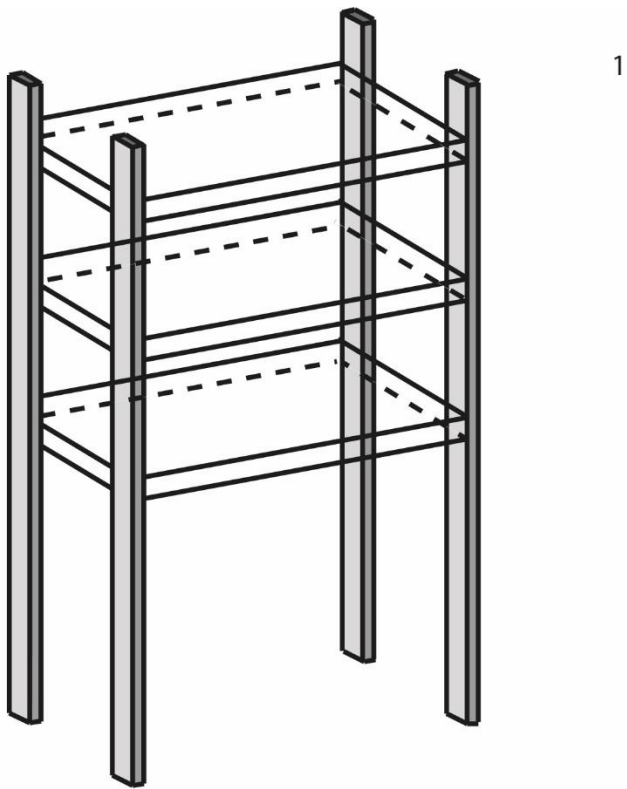


Figura 27: Fuente Propia. Estudio estructuras.

## 7.4. ESTUDIO CORTE CNC

El diseño del proyecto basa su innovación en facilitar la capacidad de producir el diseño de manera independiente mediante el uso del corte CNC. Al tratarse de un proceso específico, con una serie de características distintivas, se ha de tener muy en cuenta en el proceso de diseño.

En este apartado se seguirá con la comparación de las dos estructuras planteadas anteriormente, para analizarlas desde el punto de vista de la producción. En el briefing se fijan las medidas de los tableros con los que trabajar, 2440 x 1220 mm, pudiéndose mecanizar enteros o en mitades. El mecanizado se preparará para una fresa de 8 mm.

De este modo se ubican las piezas de las dos estructuras dentro del laminado. Las piezas trazadas se han esquematizado obviando los redondeos interiores determinados por el CNC o los detalles de uniones entre las mismas. Los montantes poseen 100 mm de ancho en la primera opción y 350 mm en la segunda. Para el estudio no se traza el esquema de una segunda lámina a mecanizar para la pieza posterior, ya que sería el mismo en ambos casos.

En la primera opción, al poseer cuatro montantes, se reduce el material a utilizar en la pieza. El tiempo estimado de corte en CNC también se reduce ya que perímetro que ha de recorrer la fresa es menor. El postprocesado de las piezas, una vez secadas de la máquina, sería mayor ya que hay mayor número de piezas que repasar.

En la segunda opción, los cuatro montantes aumentan la superficie de material de la pieza. El tiempo de corte estimado también aumenta debido a un mayor perímetro. En cambio, el acabado de las piezas tras su mecanizado se reduce.

Pese a que la primera opción utiliza menor material en la construcción de la pieza, la proporción utilizada del laminado es menor ya que sobra más cantidad de material. Este material se encuentra entonces en desuso, que podría ser utilizado a posteriori por el productor, pero al producir la pieza a partir de un tablero dado siempre se desecharía esta cantidad de material.

En cambio, en la segunda opción, aunque se utiliza mayor cantidad de material en la pieza la proporción de aprovechamiento de las proporciones de la lámina es mayor.

Por lo tanto, concluimos la comparación con la selección de la opción 2 como válida por los siguientes motivos:

- Mayor rigidez de la estructura.
- Menor número de piezas y uniones.
- Facilidad de montaje.
- Mayor aprovechamiento de las proporciones del laminado.

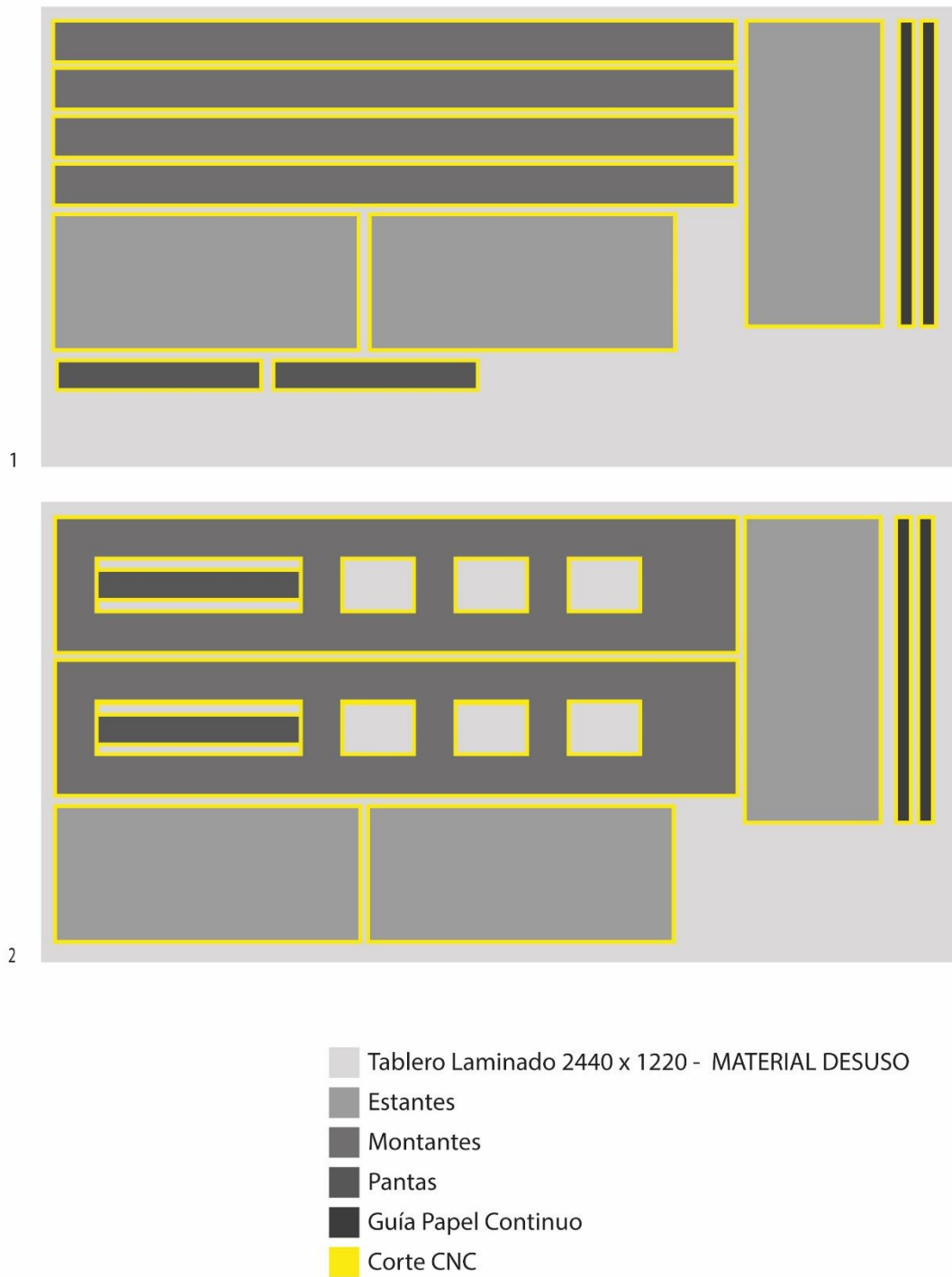


Figura 27: Fuente Propia. Esquema Corte CNC.

## 7.5. ESTUDIO ENSAMBLAJE

En este apartado se establecerá el método de unión entre las distintas piezas del mueble. El briefing determina que se ha de permitir el montaje y desmontaje del mueble, siendo este fácil de realizar por una o dos personas. Además, ha de ser fácil de transportar desde el punto de fabricación hasta su ubicación donde se ensamblará. De este modo se desestima el encolado entre las distintas piezas en favor del uso de herrajes.

Los ensamblajes más complejos a resolver en la estructura son entre las superficies horizontales de los estantes y los montantes verticales, y entre los montantes y las patas inferiores. La superficie vertical de trabajo y el resto de la estructura se resolverá a una vez configurada la estructura base.

Para conseguir una unión más rígida entre las piezas y limitar mejor los grados de libertad de las mismas se utilizarán uniones madera-madera. Como buscamos resolver uniones de 90º recurrimos a ensambles de caja y espiga. El uso de la tecnología de corte CNC condiciona este tipo de uniones, ya que la máquina no trabaja en todos los ejes y no puede hacer ángulos interiores de 90º debido al radio de la fresa. Se recurre al estudio de uniones realizado por Opendesk para la búsqueda de la solución adecuada.

La solución seleccionada es una adaptación a la fabricación digital de la caja y espiga (Figura 28). Para poder realizar los cajeados interiores perpendiculares, la fresa sobrepasa (hasta la mitad de la misma) el ángulo recto en una de las direcciones, creando los característicos semicírculos.

Como no se pueden escolar las uniones de la pieza, recurriremos a herrajes para fijar el ensamblaje seleccionado. Para hacer posible tanto el montaje como el desmontaje de la pieza recurriremos a tornillo y tuercas de embutir. Se embeberá la tuerca dentro de la espiga del ensamblaje y el tornillo entrará perpendicular a la cajera como se muestra en la Figura 29.

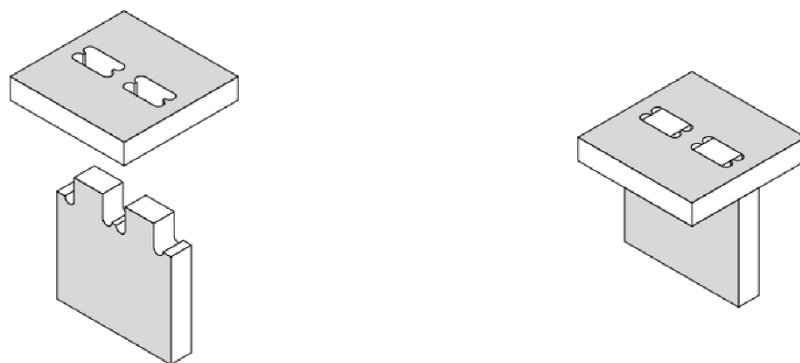


Figura 28: Fuente Opendesk - Digital woodworking- remastering traditional joints

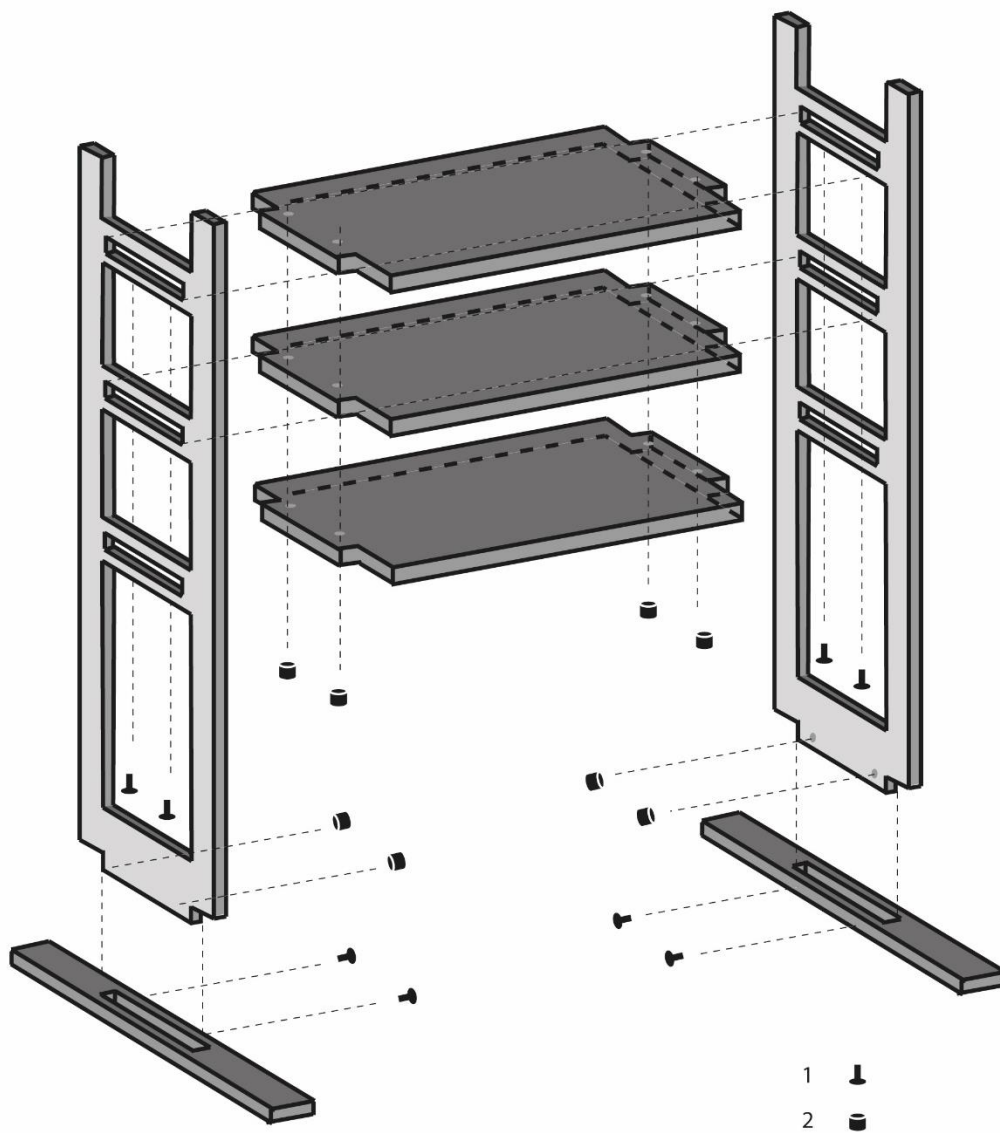


Figura 49: Fuente Propia. Estudio Ensamblaje.

Para la selección de los herrajes adecuados se busca en los catálogos de grandes distribuidores de herramientas y bricolaje como LeroyMerlin o Bauhaus. El motivo de la búsqueda en estos grandes almacenes y no en un distribuidor especializado reside en la facilidad de poder encontrar el herraje seleccionado o similar fácilmente en cualquier parte del mundo. Los herrajes han de ser de métrica 8, ya que es el más utilizado por Opendesk.

Dentro del catálogo de RS Pro los herrajes seleccionados son:

- Tornillo Allen, Acero, Cabeza avellanada, M8 x 40mm, ref. Q107991000800040000

Dentro del catálogo de LeroyMerlin los herrajes seleccionados son:

- Tuercas de embutir M8X15MM Ref.14939855

La superficie vertical será unida directamente a la estructura por medio de los herrajes seleccionados.



Figura 30: Fuente RS Pro. Tornillo Allen, Acero, Cabeza avellanada, M8 x 40mm.

Figura 31: Fuente LeroyMerlin. Tuercas de embutir M8X15mm.



## 7.6. ESTUDIO ESFUERZOS Y ESTABILIDAD

Con el fin de asegurar que la estructura de la estantería soporta los esfuerzos para los que ha sido diseñada y es estable, se plantea este apartado. A lo largo del mismo se estudiará de manera aproximada el peso por balda que puede soportar la estantería y la fuerza necesaria para el vuelco de la misma.

Para el estudio de los esfuerzos a soportar en los estantes de la pieza se ha empleado el programa Solidworks, en concreto su complemento Simulation. Una vez diseñada la estantería aproximada en el programa se establecieron las conexiones entre las distintas partes que la componen, así como las sujeciones de la misma al suelo. El largo de los estantes con el que se realizan los estudios es de 850mm, pudiéndose disminuir en caso de ser necesario.

A continuación, se ubican las fuerzas a soportar en los diferentes estantes. El valor estimado que se le da a las mismas es de 250N.

Se establecen los parámetros aproximados del material, contrachapado de 18mm de espesor. Para este pequeño estudio se toma el material como si fuese isotrópico, ya que en la construcción del mismo se contraponen las distintas betas de los diferentes laminados que lo componen. Los valores como el módulo elástico, el coeficiente de Poisson o la densidad de masa del contrachapado de abedul han sido obtenidos de la publicación *Handbook of finnish plywood*.

La deformación obtenida tiene la forma que cabría esperar. En la Figura 32 se observa como la deformación máxima de la estructura, aplicando la fuerza en los dos estantes superiores, es casi nula.

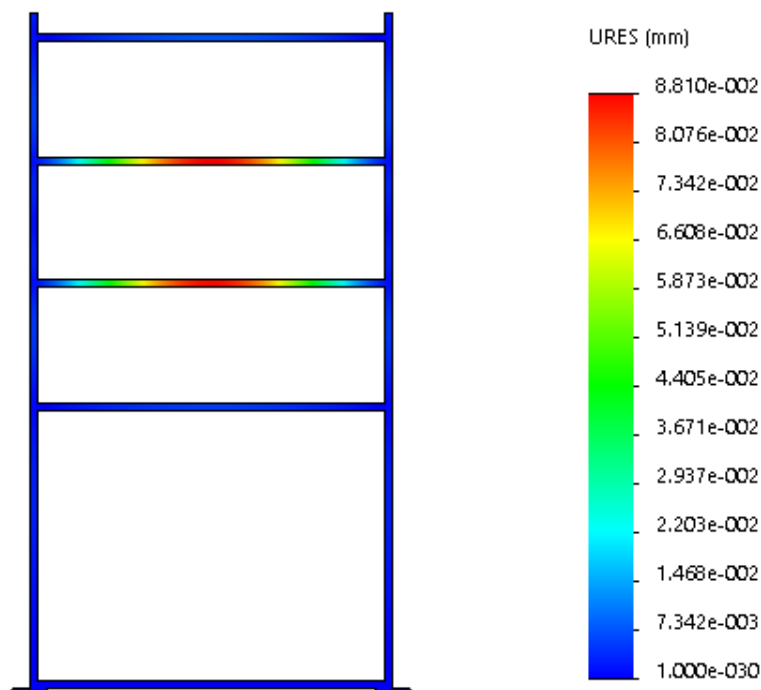


Figura 32: Deformación de los estantes. Fuente propia

Por otro lado, se estudia la estabilidad de la estructura frente a su posible vuelco. En este caso se estudian las fuerzas que soporta la estructura en el siguiente diagrama y se procede a un desarrollo manual.

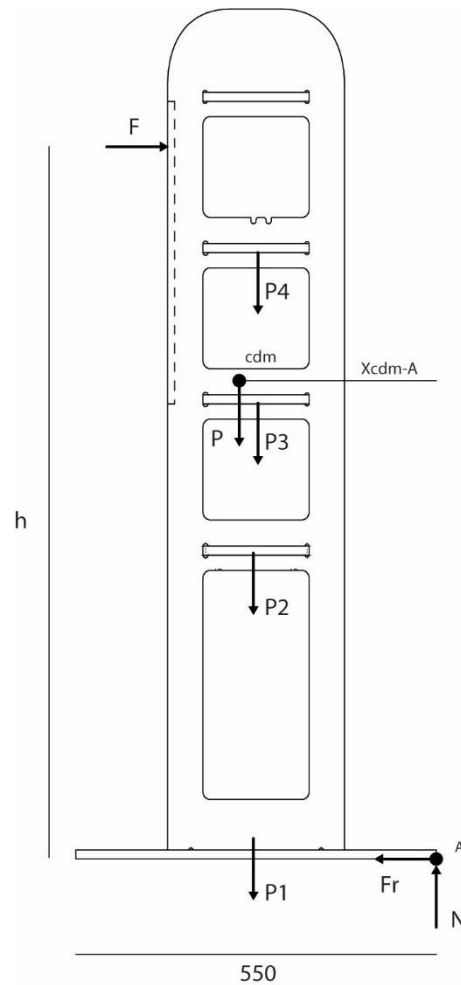


Figura 33: Estudio de vuelco. Fuente propia

Las fuerzas que intervienen en el estudio son el peso de la estructura P, los pesos de los útiles almacenados en los estantes P1-P4, la fuerza normal N, la fuerza de rozamiento Fr y la fuerza externa F. En el instante de vuelco inminente la normal y la fuerza de rozamiento se encuentra justo en el punto A. La masa aproximada del mueble es de 35 kg, los pesos de almacenaje se estiman en P1=15 kg, P2=10 kg, P3=10 kg, P4=8kg y la altura h es de 1,5 m.

Se calcula la fuerza necesaria para el vuelco de la estructura:

$$\begin{cases} \sum \vec{F} = 0 \\ \sum \vec{M}_A = 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} F = F_r \\ N = P = m * g \\ F * h - P * X_{CM-A} - P_T * 0.225 \end{cases}$$

$$F = \frac{m * g * X_{CM-A} + P_T * 0.225}{h}$$

$$F = \frac{30 * 9.8 * 0.303 + 43 * 9.8 * 0.225}{1.50} = 122,59 \text{ N}$$

Para asegurar la estabilidad de la estructura planteamos, además, la siguiente ecuación donde intervienen el momento estabilizador y el momento de vuelco, al que se le aplica un porcentaje de seguridad. La fuerza aquí empleada será el 10% de la masa de una persona adulta.

$$M_{EST} \geq 1.5 * M_{VUELCO}$$

$$P * X_{CM-A} + P_T * 0.225 \geq 1.5 * F * h$$

$$35 * 0.303 + 43 * 0.225 \geq 1.5 * 0.1 * 80 * 1,5$$

$$20.28 \geq 18$$

El cumplimiento de la igualdad asegura de forma aproximada la estabilidad de la estructura una vez llena. Del mismo modo, en el pliego de condiciones se elaborarán una serie de precauciones en el uso y almacenaje de la misma.

## 8. REPRESENTACIÓN VOLUMÉTRICA A ESCALA

Durante el desarrollo de la propuesta se han realizado pequeñas representaciones volumétricas con las que visualizar y evaluar los diferentes pasos efectuados. Una vez finalizado el desarrollo del mueble se presenta una maqueta a escala final.

La maqueta ha sido realiza por medio de corte láser, utilizando los planos desarrollados de la misma, previamente escalados y adaptados.



*Figura 34, 35 y 36: Fuente propia. Maqueta vista delantera. Maqueta vista trasera. Maqueta detalle papel continuo*



## 9. DESCRIPCION DE LA SOLUCION FINAL

Como resultado de los estudios realizados se obtiene una versátil pieza de mobiliario contenedor, que ayuda a separar espacios y sirve de punto de reunión entorno a su superficie vertical de trabajo.

La estantería, por tanto, encaja dentro de los nuevos espacios abiertos de oficinas y se adapta a los perfiles actuales de los trabajadores. Ayuda a crear diferentes zonas de trabajo específico sin cerrar el espacio. El uso de ruedas la convierte en un elemento flexible, capaz de adaptarse a las diferentes necesidades que surgen en la diversidad de proyectos que se desarrollan en las oficinas. De este modo se favorece la transición entre las diferentes tareas diarias y la interacción entre los trabajadores.

Con el desarrollo de esta propuesta se cumple además el hueco que existe actualmente en la oferta de la empresa Opendesk, los muebles contenedores y los separadores de espacios. Así pues, se apoyan las nuevas formas de fabricación digital, el diseño abierto y colectivo y la producción local de los objetos.

En las imágenes siguientes se muestran las medidas generales, el acabado final y la funcionalidad de la pieza diseñada.

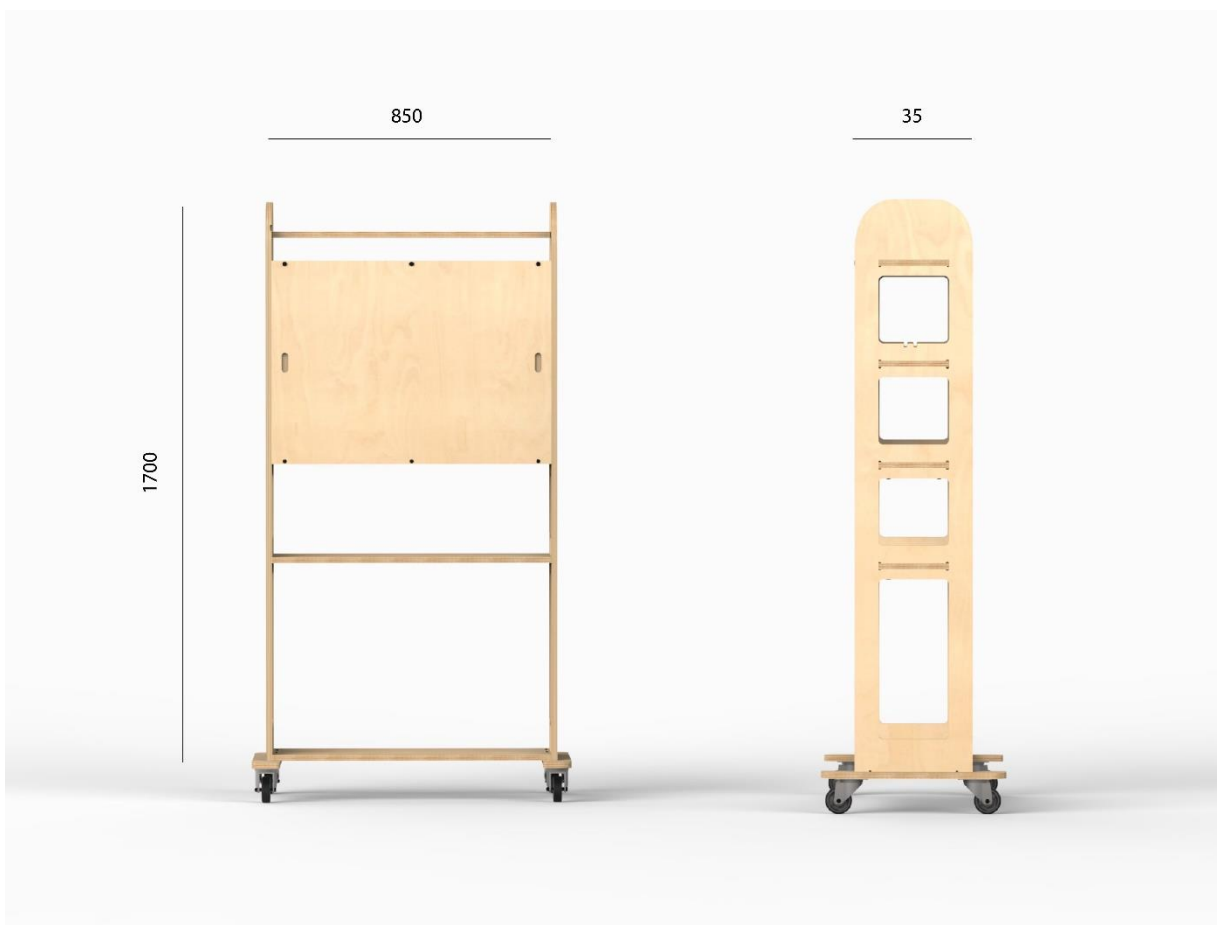


Figura 37: Fuente propia. Medidas generales del mueble.



Figura 38, 39 y 40: Fuente propia. Detalle guía papel. Detalle colgador. Estantería completa.

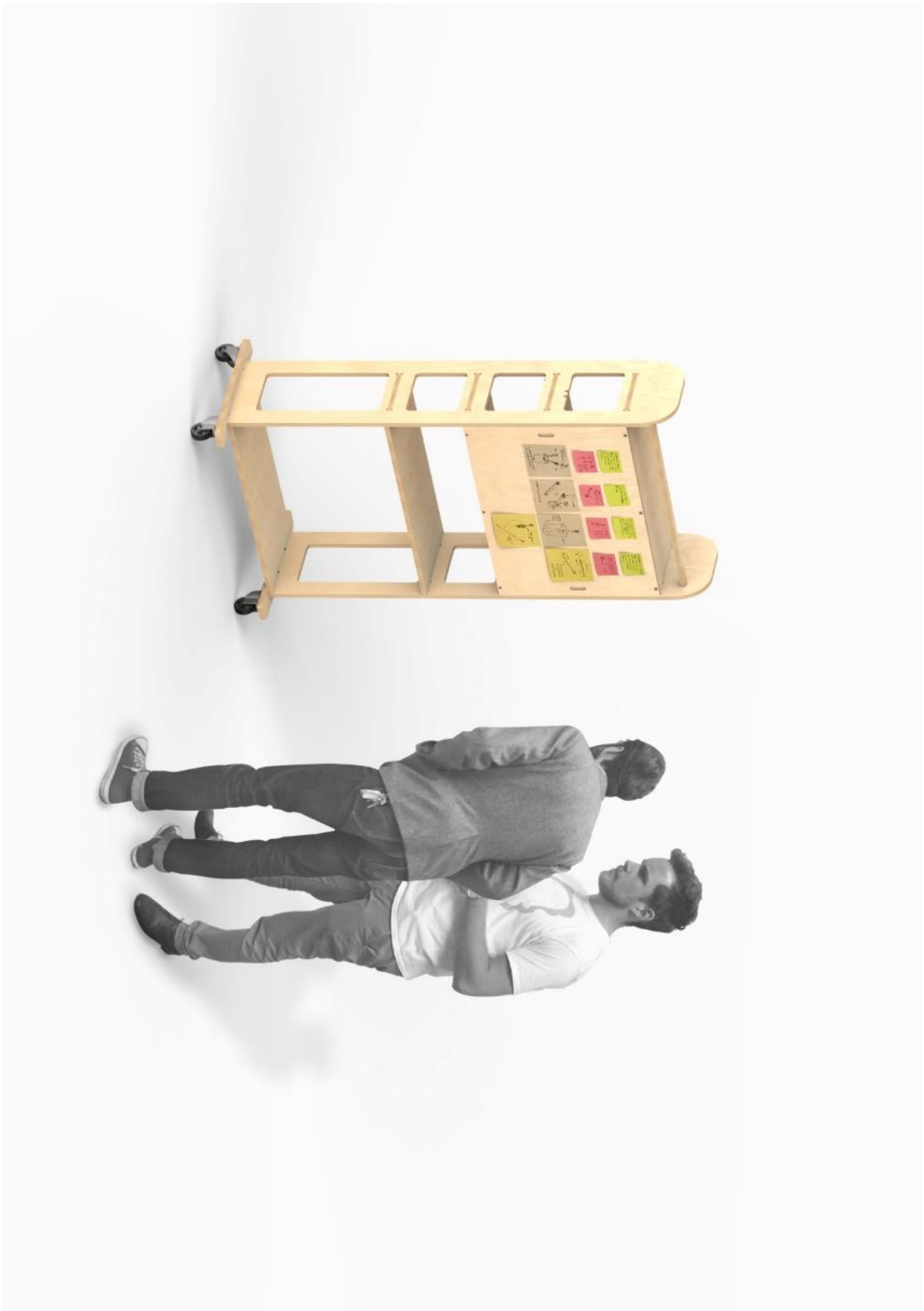


Figura 41: Fuente propia. Estantería contexto de uso de la superficie vertical de trabajo.



## 9.1.TAILORING

El mueble desarrollado cumple con las necesidades globales detectadas en el estudio de los nuevos lugares de trabajo que están naciendo. Del mismo modo, es imposible atender y solucionar las necesidades del público global con un único diseño.

En este punto la fabricación digital despliega todo su potencial, ya que es posible modificar las medidas del mueble y adaptarlo a las necesidades concretas de cada usuario. Simplemente trabajando el archivo de fabricación se pueden obtener diferentes versiones de la pieza desarrollada sin que este hecho suponga un gran cambio en la fabricación del mismo.

Durante el desarrollo del proyecto Opendesk ha lanzado su propio servicio de *tailoring*, dónde ellos mismos modifican y adaptan las diferentes propuestas que ofertan. Así mismo puedes encargar los muebles deseados a medida.

Como muestra de este hecho se han desarrollado diferentes versiones de la estantería a modo de ejemplo sobre las posibilidades que se ofrecen. Cabe destacar que estas modificaciones siempre han de ser reduciendo el volumen del diseño, ya que estructuralmente el diseño puede llegar a fallar en caso de ampliación. Del mismo modo, mientras las modificaciones no afecten a la estructura de la pieza es posible adaptarla a las necesidades y funcionalidades requeridas por el usuario.



Figura 42: Fuente propia. Propuestas de adaptación del diseño realizado.

## 10. PLIEGO DE CONDICIONES

En este apartado se recogerán las instrucciones para la fabricación y el desarrollo del proyecto realizado.

El objetivo del proyecto es el diseño de un nuevo elemento de oficina para la empresa Opendesk. El estudio de la oferta que ofrece la empresa evidenció la falta de sistemas de almacenaje o separadores de espacios. Por ello, la idea desarrollada buscó unificar en un sistema de almacenaje móvil la función de separador de espacios y superficie de trabajo vertical.

La característica diferenciadora de la empresa es la externalización total de su producción, a escala local. Fabricar cerca del lugar de destino de la pieza es posible gracias a las posibilidades que ofrece la fabricación digital, en este caso concreto, el fresado CNC.

A lo largo de este apartado se detallarán los materiales, los archivos y las condiciones necesarias para la fabricación independiente del diseño realizado, por cualquier taller vinculado a Opendesk.

A continuación, se muestra un explosionado de la pieza diseñada con el fin de enumerar sus partes y mostrar, en una primera instancia, su ensamblaje.

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	MATERIAL	PRODUCCIÓN	CANTIDAD
1	MontanteDerecho	Contrachpado 18mm	CNC	1
2	MontanteIzquierdo	Contrachpado 18mm	CNC	1
3	GuíaPapelContinuo	Contrachpado 18mm	CNC	1
4	EstanteSuperior	Contrachpado 18mm	CNC	1
5	EstanteIntermedioPizarra	Contrachpado 18mm	CNC	1
6	EstanteInferiorPizarra	Contrachpado 18mm	CNC	1
7	EstanteInferior	Contrachpado 18mm	CNC	1
8	EstanteSuelo	Contrachpado 18mm	CNC	1
9	Pizarra	Contrachpado 18mm	CNC	1
10	Pies	Contrachpado 18mm	CNC	2
11	Ruedas	Aluminio	Acero	4
12	Tornillos	Acero	Acero	30
13	Tuerca	Acero	Acero	30

Figura 43: Fuente propia. Tabla de las piezas de la estantería.

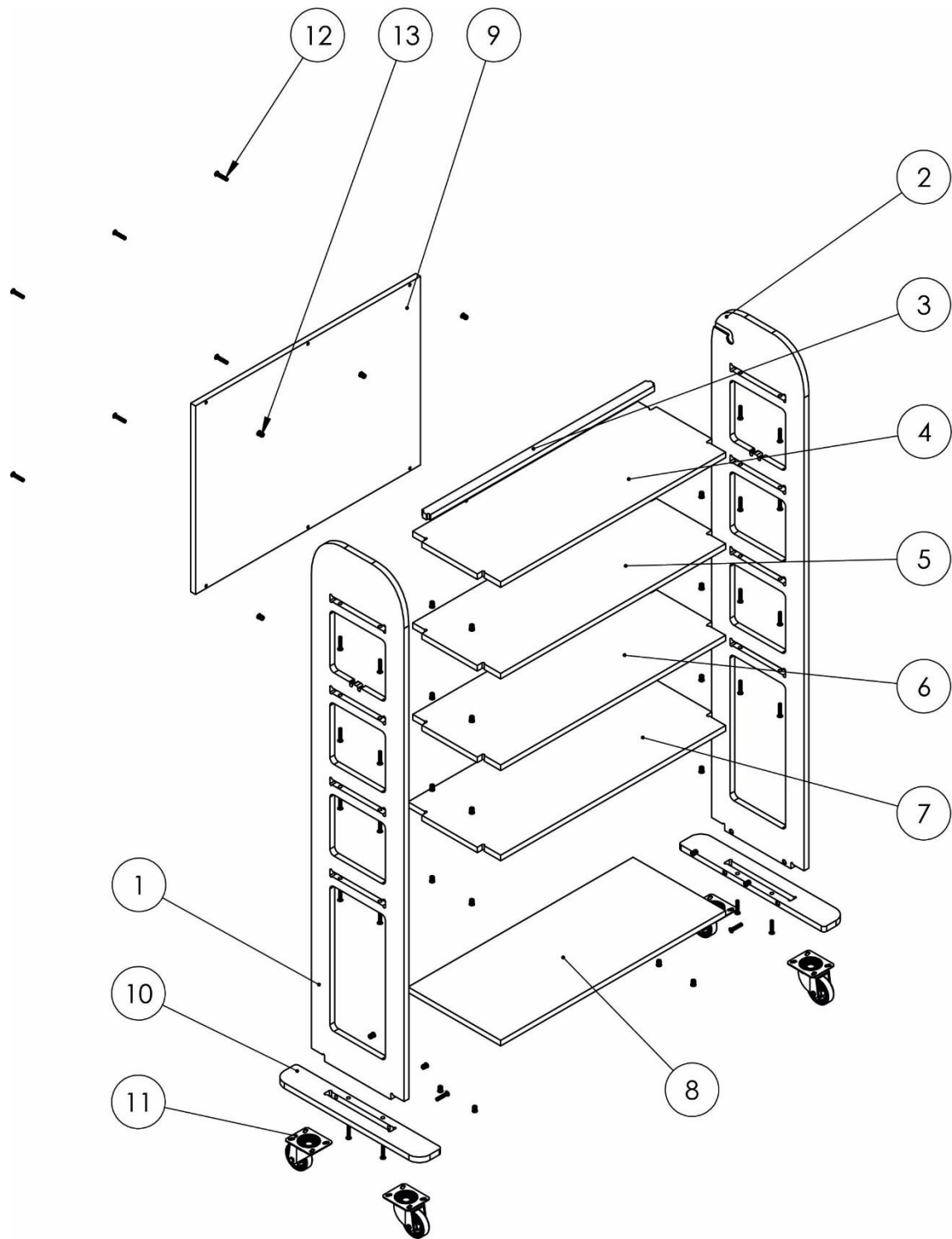


Figura 44: Fuente propia. Explosionado de las piezas de la estantería.

## **10.1. MATERIALES Y HERRAJES EMPLEADOS.**

En este apartado se detallarán los materiales y herrajes necesarios para la construcción de la pieza de mobiliario desarrollada.

El material con el que trabaja principalmente Opendesk, y con el que también ha sido diseñado este proyecto, es el contrachapado de abedul. La calidad estándar con la que se trabajará será B / BB. Esta calidad garantiza la cantidad mínima de nudos en el laminado de madera contrachapada. Por otro lado, como la producción siempre es personalizada, el cliente podrá decidir, en última instancia, el laminado con el que prefiere trabajar siguiendo las recomendaciones tanto de la empresa como del fabricante.

Las dimensiones de los tableros laminados a partir de los que se obtienen las piezas son 1220x2440mm, pudiéndose trabajar también en mitades o cuartos. Para la obtención de todas las piezas que conforman el mueble diseñado se requiere de un tablero completo (1220x2440mm) y medio tablero (1220x1220mm). El grosor del laminado será de 18mm. No se detallará un distribuidor concreto de laminados ya que los fabricantes de Opendesk suelen trabajar con distribuidores de estos laminados.

Los herrajes utilizados en el ensamblaje han sido seleccionados para su fácil obtención en cualquier parte del mundo, por lo tanto, han de estar estandarizados. Para facilitar el montaje y desmontaje del mueble se emplearán tuercas y tornillos. Las tuercas seleccionadas son las tuercas de embutir clásicas dentro de la industria del mueble. Las utilizadas serán de M8X15MM con Ref.14939855 dentro del catálogo de LeroyMerlin. Los tornillos empleados serán tornillos Allen de acero con cabeza avellanada de M8 x 40mm con Ref. Q107991000800040000 dentro del catálogo de RS Pro. La cantidad necesaria para el ensamblaje del mueble, tanto de tuercas como de tornillos, es de 30 unidades.

Las ruedas recomendadas para el ensamblaje del mueble son ruedas industriales disponibles en grandes distribuidores. Han de soportar mínimo los 40 kg por unidad y poseer un diámetro aproximado de 50 mm. Dentro del catálogo de LeroyMerlin se pueden encontrar con Ref. 13607965. Los herrajes oportunos para el anclado de las ruedas dependerán de las mismas y no están listados ya que se suelen comercializar con las mismas.

En la tabla adjunta de la siguiente página se listan los materiales necesarios para la construcción del mueble.

	TABLERO CONTRACHAPADO ABEDUL B/BB 18MM	
	Medidas: 1220x2440mm	
	TABLERO CONTRACHAPADO ABEDUL B/BB 18MM	
	Medidas: 1220x1220mm	
	TUERCAS DE EMBUTIR M8X15MM	
	Distribuidor: LEROY MERLÍN REF.14939855	Cantidad: 30
	TORNILLO ALLEN ACERO CABEZA AVELLANADA M8 X 40MM	
	Distribuidor: RS PRO Q107991000800040000	Cantidad: 30
	RUEDA INDUSTRIAL 50 MM	
	Distribuidor: LEROY MERLÍN REF.13607965	Cantidad: 4

Figura 45: Fuente propia. Tabla del listado de los materiales para construcción de la estantería.

## **10.2. FABRICACIÓN DIGITAL DE LOS COMPONENTES.**

Una vez detallados los materiales y los herrajes con los que ensamblar el mueble se procede a la fabricación de las distintas piezas. Como ya se ha detallado anteriormente, el proceso se lleva a cabo mediante el fresado CNC de los dos tableros de contrachapado de abedul.

La ubicación de cada una de las once piezas que conforman la estantería dentro de los dos tableros laminados, viene determinada por los planos de fabricación.

Los planos de fabricación adjuntos se presentan en extensión .dwg, facilitando la inserción de los mismos en los distintos softwares de fresado por control de numérico. Los planos se encuentran distribuidos por capas. Cada capa agrupa una de las distintas operaciones que se han de realizar.

Para la corte de las distintas piezas se requieren dos herramientas diferentes que ubicar en el portaherramientas de la fresa CNC. Una fresa 10mm y otra de 8mm. Por este motivo es recomendable empezar por el uso de la de 10mm ya que únicamente se utiliza en una operación.

De este modo, la primera operación será el taladrado de profundidad 15mm con la fresa de 10mm de diámetro. Se emplea una fresa ya que esta nos ofrece un acabado plano del taladrado. Estos taladrados se ubican en los montantes y en los estantes del mueble.

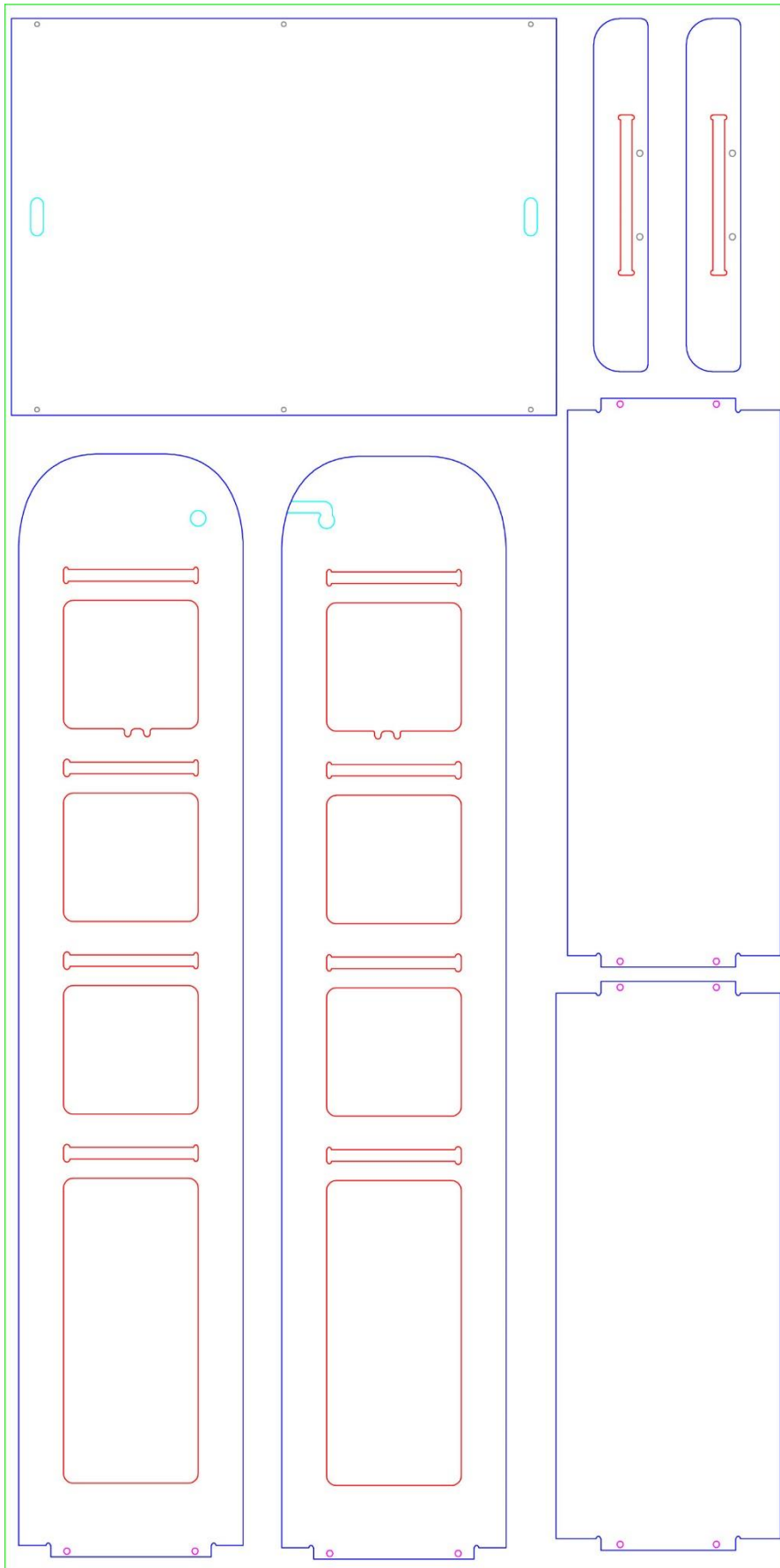
Las siguientes operaciones ya se realizan todas con la fresa de 8mm.

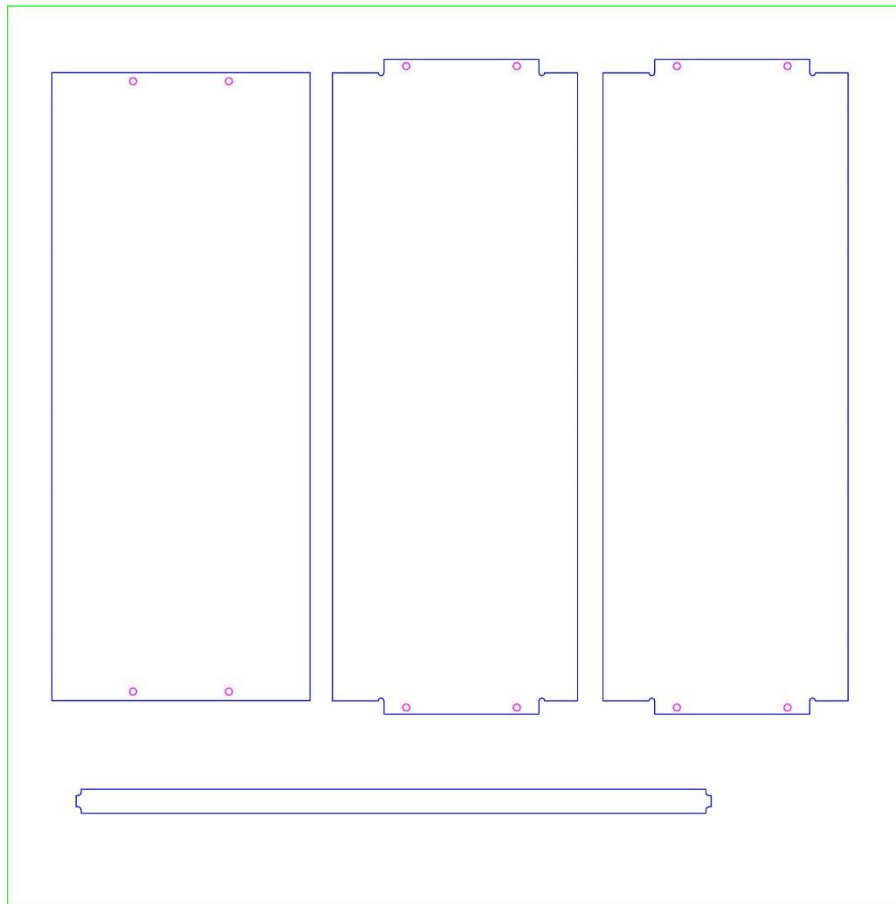
Una vez cambiada la herramienta, se procede a la realización de los cajeados de profundidad 7mm. Seguidamente los taladrados pasantes de los pies y la pizarra.

Una vez realizados los taladros y los cajeados se procede a la realización del corte interior de las piezas. Por último, se realiza el corte exterior de las piezas evitando de este modo que se muevan las distintas piezas. Si se considera conveniente, en función de las capacidades de los distintos tipos de fresadoras CNC, se han de añadir uniones de las distintas piezas a la estructura para que estas no se muevan.

Las velocidades tanto de corte como de giro de la herramienta serán establecidas por el fabricante al mando de la fresa CNC, en función del material a cortar y la dureza de las herramientas seleccionadas.

Por último, destacar que todos los taladros han de avellanarse. Por este motivo es conveniente, si se posee una herramienta adecuada, insertar esta operación antes de los cortes de las piezas. Si no es el caso, se avellanarán las entradas de los taladros durante el postprocesado de las piezas.





	Operaciones	Herramientas
<span style="color: magenta;">■</span>	TALADROS PROFUNDIDAD 15mm	Fresa 10mm
<span style="color: cyan;">■</span>	CAJEADOS PROFUNDIDAD 7mm	Fresa 8mm
<span style="color: gray;">■</span>	TALADROS PASANTES	Fresa 8mm
<span style="color: red;">■</span>	CORTE INTERIOR	Fresa 8mm
<span style="color: blue;">■</span>	CORTE EXTERIOR	Fresa 8mm
<span style="color: green;">■</span>	TABLERO LAMINADO 18mm	

Figura 46 y 47: Fuente propia. Planos corte de las piezas en CNC.



### 10.3. POSTPROCESADO DE LAS PIEZAS

Una vez finalizado el mecanizado de las piezas se han de seguir una serie de operaciones para conseguir su forma y acabados finales, permitiendo el ensamblaje del mueble.

En primer lugar, si las piezas se han fijado al marco del tablero se han de extraer de este y lijar la superficie de unión hasta que esta no se perciba. Una vez separadas las piezas se van a ir tratando una a una, mecanizando y añadiendo los herrajes necesarios para el futuro ensamblaje.

Los taladros que faltan por mecanizar son los que no se pueden realizar mediante el CNC, debido a que se encuentran en los cantos de las piezas. A continuación, se detallará pieza por pieza su ubicación.

En los estantes superior e inferior pizarra han de realizarse tres taladros de 13mm de profundidad aproximada. Se han de realizar en el canto de menor distancia a las espigas que van ensambladas en los montantes como se observa en la Figura 48.

Ambos montantes han de ser taladrados en la parte inferior de las cajas donde se introducen las espigas de los estantes. En la Figura 56 se observan los ocho taladros pasantes a realizar en cada uno de montantes.

Finalmente, en los pies de la estantería se han de realizar dos taladros en la cara interior de los mismos que permitirán el paso de los tornillos que fijarán el ensamblaje entre los montantes y los pies.

Del mismo modo, todas las entradas de taladro de todas las piezas, tanto las mecanizadas con el CNC como las taladradas a mano, han de ser avellanadas. De este modo se permite la entrada de las cabezas de los tornillos y las tuercas de embutir.

ESTANTES SUPERIOR E INFERIOR PIZARRA

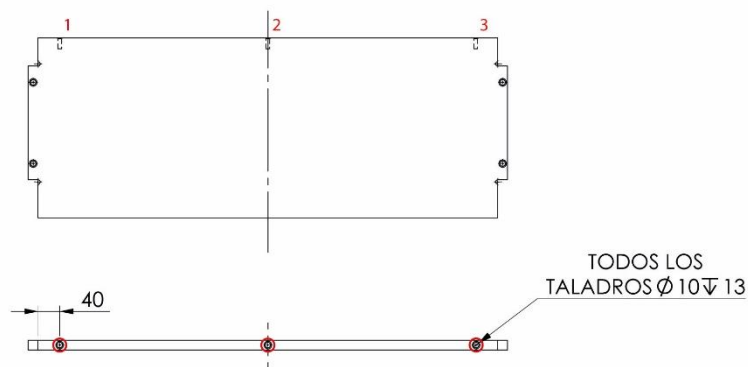
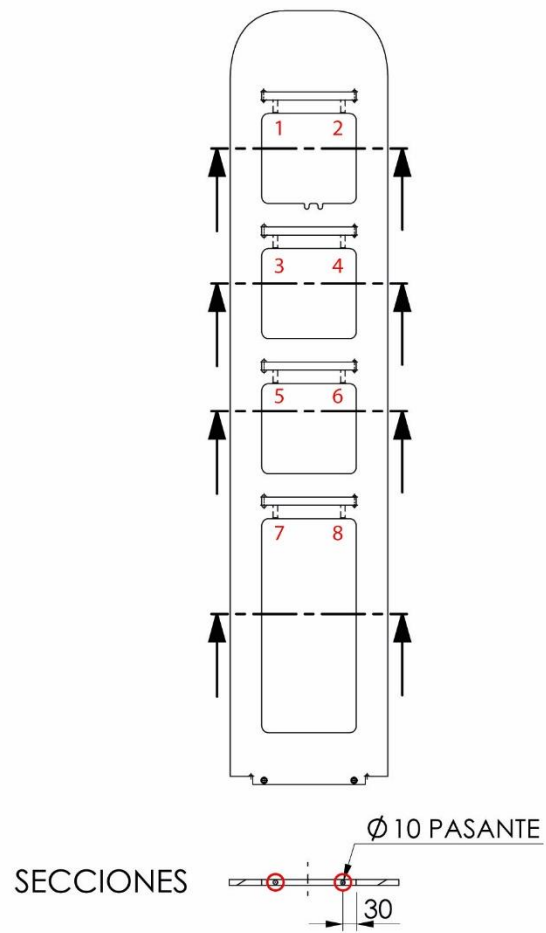


Figura 48: Fuente propia. Ubicación taladros en los estantes superior e inferior pizarra.

## MONTANTES DERECHO E IZQUIERDO



## PIES

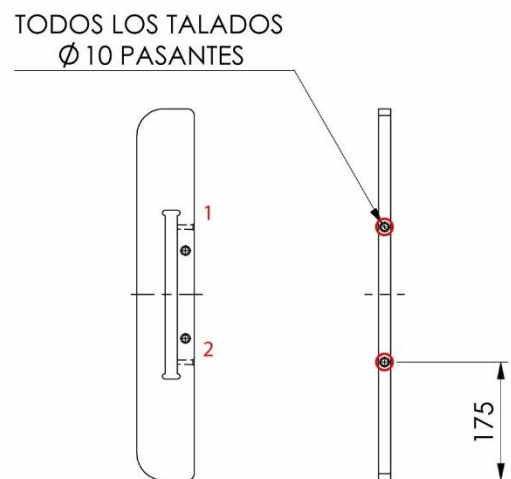
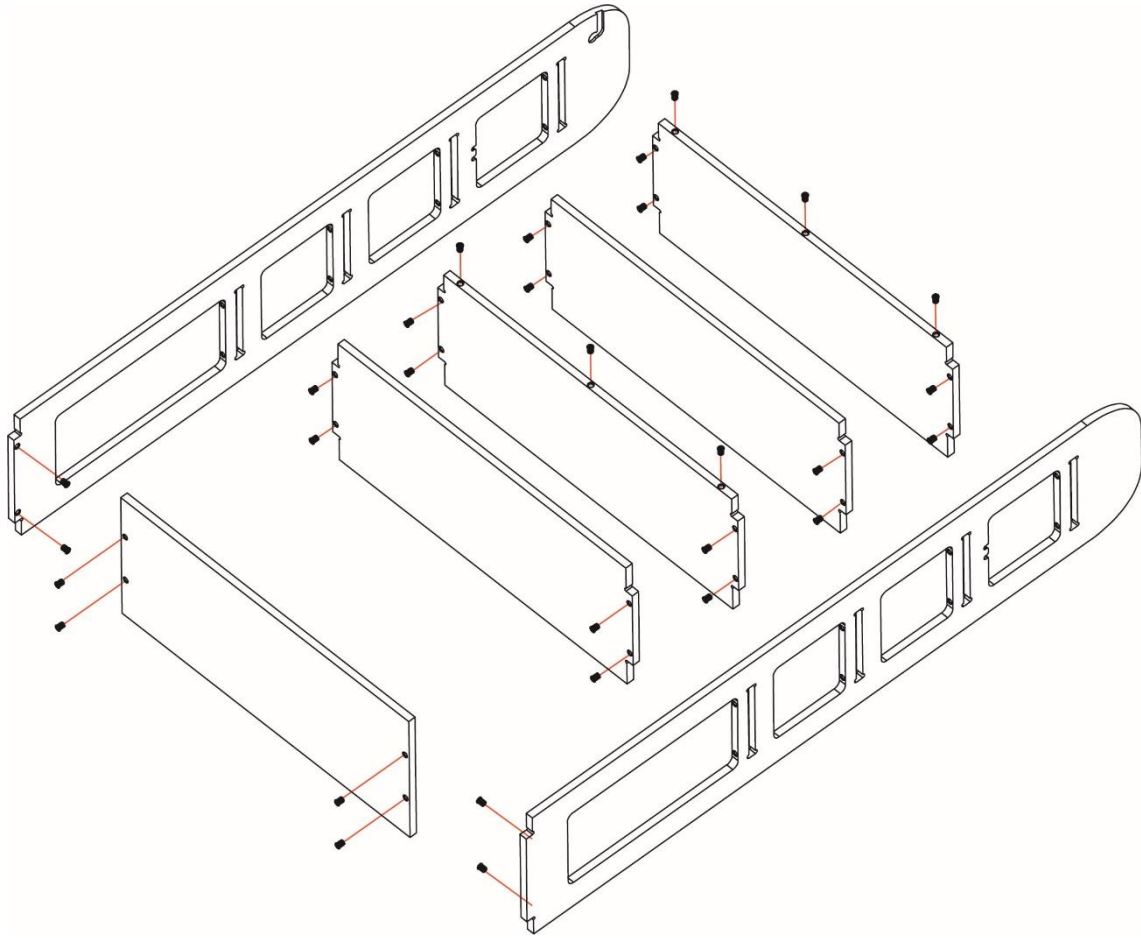


Figura 49 y 50: Fuente propia. Ubicación de los taladros en los montantes y los pies.



*Figura 51: Fuente propia. Ubicación de las tuercas de embutir.*

Una vez realizados todos los taladros avellanados de la estructura se procede a la inserción de las tuercas de émbolo dentro los taladros destinados a ellas. Este proceso se realiza con la ayuda de una llave Allen del número 10.

Finalmente se lijan todas las piezas para darles el acabado final. El acabado final del mueble es al natural puesto que no va a estar expuesto al exterior, pero opcionalmente el cliente podrá pedir un barnizado o lacado concreto como en el resto de piezas de Opendesk.

## 10.4. ENSAMBLAJE

En este punto se detallarán los pasos a seguir en el proceso de montaje del mueble.

La estantería está diseñada para que su ensamblaje sea sencillo y pueda realizarse entre una o dos personas. Para el montaje de la estantería se requerirá únicamente de un kit de llaves Allen con las que apretar los diferentes tornillos que fijan la estructura.

Se recomienda realizar el montaje paso a paso y con la estantería apoyada en el suelo. De este modo se facilita el ensamblaje adecuado de las piezas y se trabaja con mayor seguridad, evitando esfuerzos o riesgos innecesarios.

En primer lugar, se ensamblarán todos los estantes a uno de los montantes de la estructura. Seguidamente se encajarán las distintas espigas de los estantes a las cajas del segundo montante. Se fijan los distintos estantes con tornillos por la parte inferior.

Del mismo modo, se encajan los pies de apoyo en la parte inferior de los montantes, dichas piezas se fijan también con dos tornillos en cada caso. A continuación, se fijan el estante inferior y la pizarra mediante el uso de tornillos.

Finalmente, se unen las ruedas a los pies siguiendo las instrucciones de las mismas en cada caso. Se levanta la estructura y se introduce la guía para el papel continuo.

El montaje final de las piezas podrá llevarse a cabo por el fabricante particular de la misma en su localización de destino o ser recogido en el taller y realizar el cliente en su domicilio.

### 1. Encajar estantes

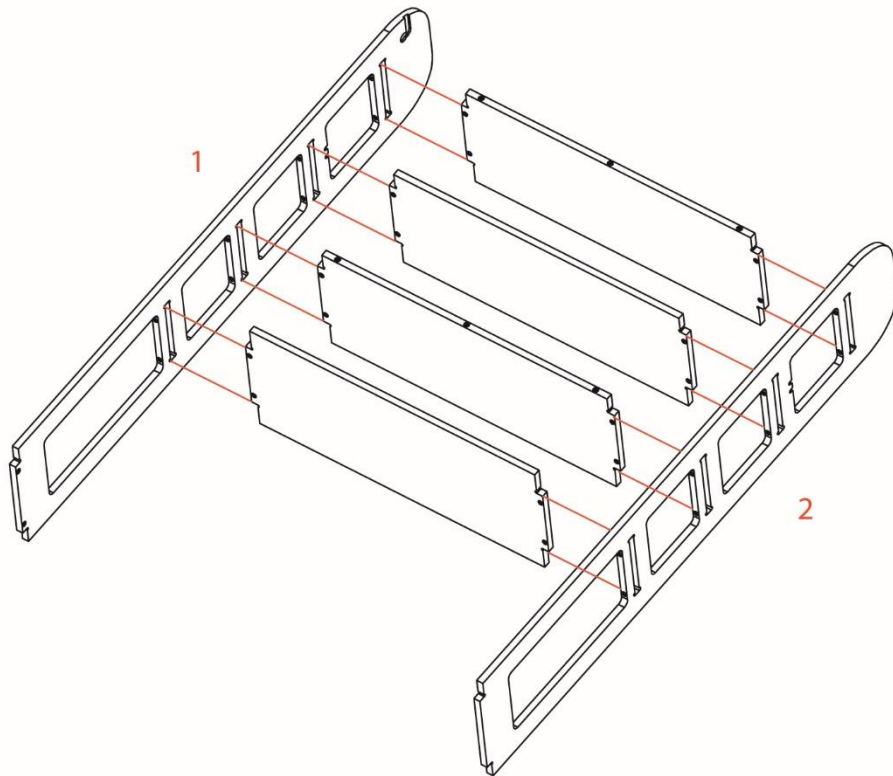
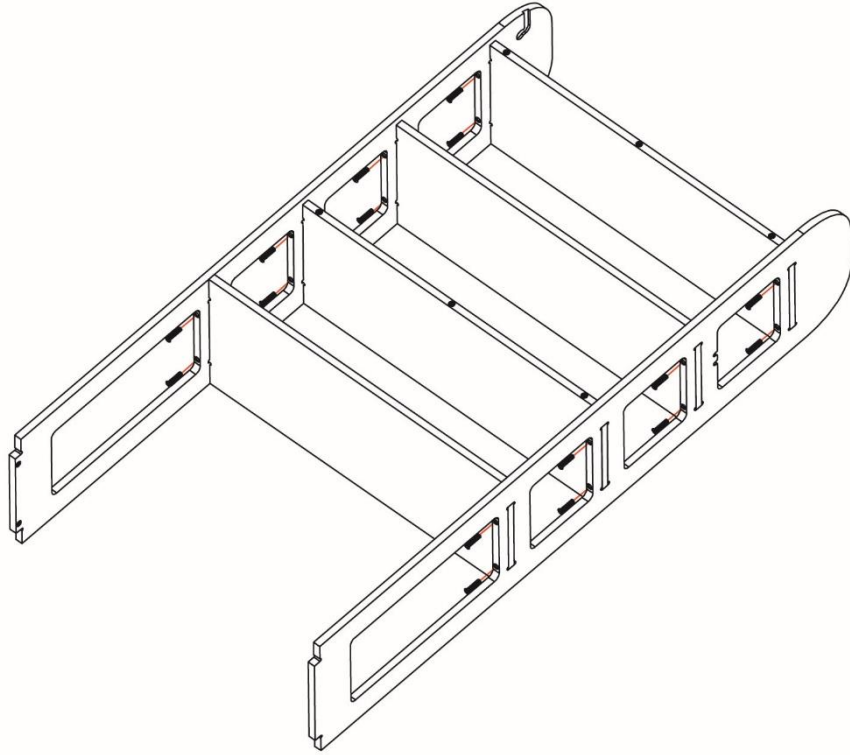


Figura 52: Fuente propia. Montaje de los estantes.

## 2. Atornillar estantes



## 3. Encajar y atornillar pies

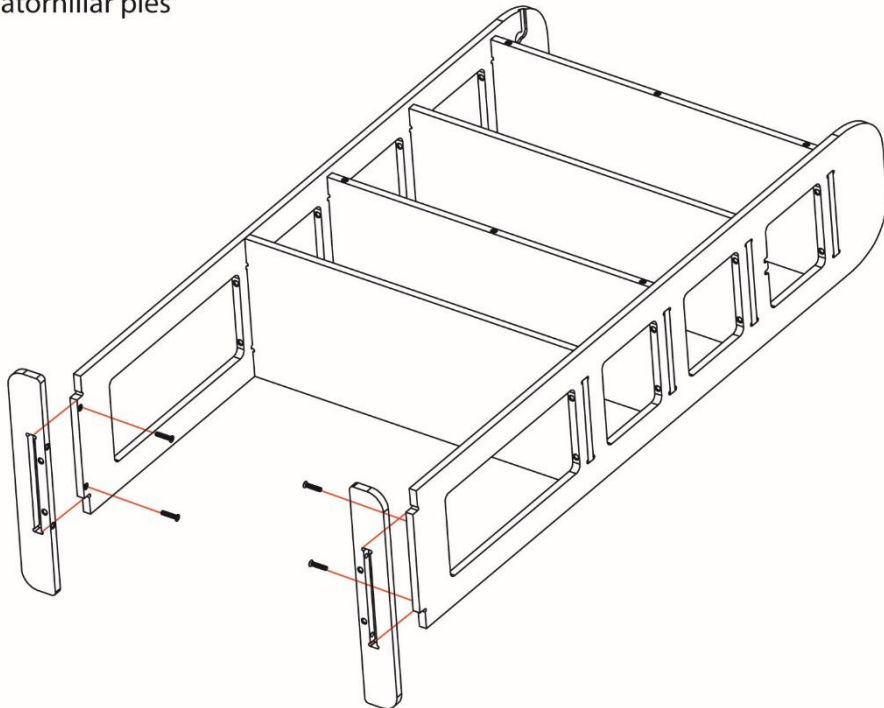
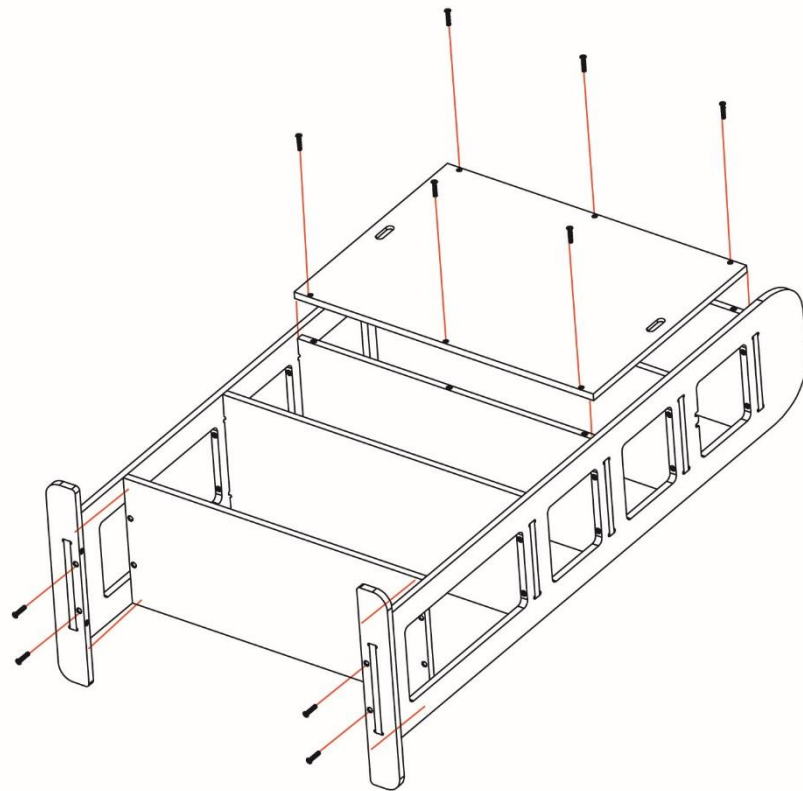


Figura 53 y 54: Fuente propia. Atornillado de los estantes. Encaje y atornillado de los pies

#### 4. Atornillar pizarra y estante suelo



#### 5. Fijar ruedas

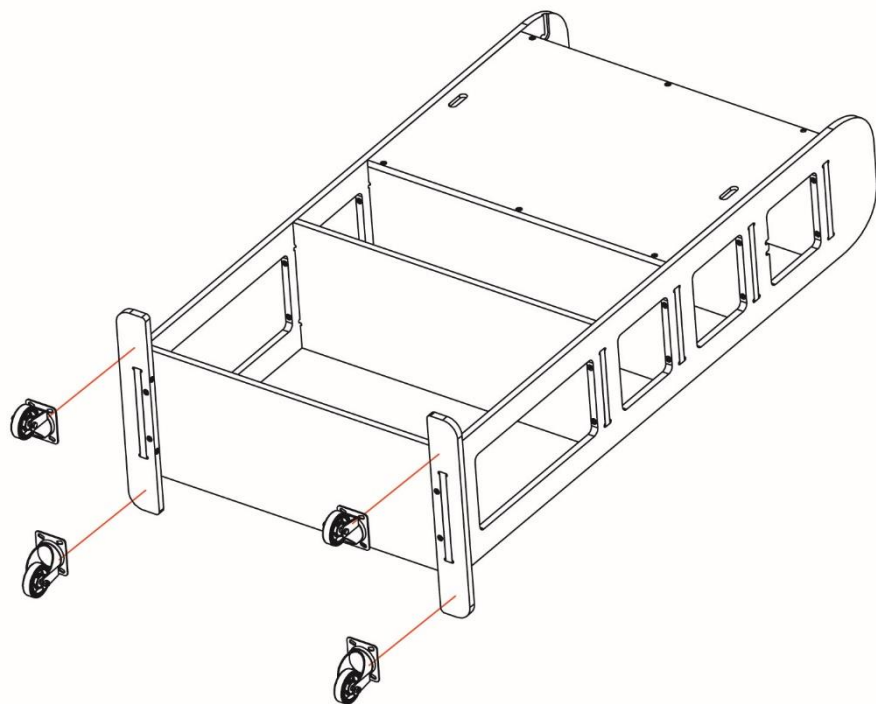


Figura 55 y 56: Fuente propia. Atornillado de la pizarra y el estante del suelo. Fijación de las ruedas.

## 6. Guía papel continuo

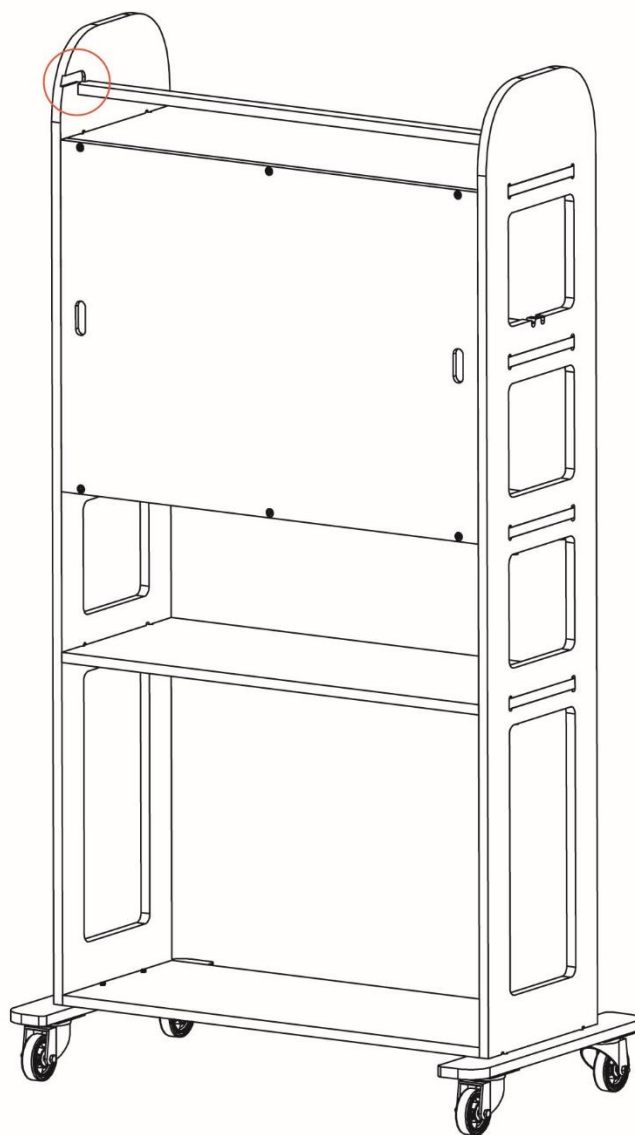


Figura 57: Fuente propia. Colocación de la guía para el papel continuo.

## **10.5. RECOMENDACIONES DE USO**

A continuación, se detallan las recomendaciones con el fin de establecer un uso adecuado y seguro del mobiliario.

1. Realizar un montaje adecuado de la estantería siguiendo las instrucciones detalladas en el pliego de condiciones. Asegurar el correcto anclaje de todas las piezas con el correcto apriete de todos los tornillos empleados.
2. Distribuir el peso de los diferentes objetos adecuadamente entre los diferentes estantes.
3. Ubicar los objetos más pesados y de mayor volumen en el estante inferior del mueble. De esta manera se asegura la estabilidad del mismo y se liberan los estantes superiores para los objetos más pequeños de uso común y continuado.
4. No colocar en el estante superior pesos superiores a 15 kg. No es recomendable ubicar pesos en parte superior de la estantería.
5. No desplazar la estantería con movimientos bruscos y siempre asegurarse de que las cuatro ruedas están desbloqueadas antes de proceder al desplazamiento. En la medida de lo posible trasladar el mueble entre dos personas.
6. Utilizar el bloqueo de las cuatro ruedas cuando la estantería esta fija, es decir, cada vez que la misma deja de estar en movimiento.
7. No apoyarse totalmente en la estantería en ningún caso. Emplear los colgadores laterales para el enganche de diferentes objetos o prendas de ropa.



## 11. PRESUPUESTO

El modelo de financiación de la plataforma Opendesk es abierto y detalla de forma transparente los porcentajes del precio final correspondientes a los costes de cada fase. Cuando un cliente compra un producto de Opendesk a través de un fabricante registrado los costes son los siguientes:

1. El coste de fabricación establecido por el fabricante local encargado de la producción. Dentro de este coste se fija el precio de los materiales utilizados y el coste de fabricación del producto manufacturado. También se incluirán costes extras como el de distribución y montaje si estos son contratados.
2. Porcentaje por diseño que recibirá diseñador del producto. Este porcentaje funciona como los royalties y se paga cada vez que el diseño es comercializado.
3. Porcentaje para la plataforma Opendesk. Esta cuota apoya la infraestructura creada por la empresa y permite la cobertura de costes de la misma.
4. Porcentaje para el canal de distribución. En estos momentos el canal de venta es Opendesk, pero ha anunciado futuras colaboraciones con terceros para la venta de sus productos a través de sus tiendas, de este modo se podrán encontrar productos Opendesk en tiendas físicas. Este porcentaje cubre los costes de venta y marketing del distribuidor.
5. Servicio local de entrega. La entrega generalmente la realiza y la cobra el fabricante, pero en algunos casos se puede pagar a un proveedor externo.
6. Cobro por cualquier servicio adicional que elija el cliente, como ensamblaje en el lugar de destino. Los servicios adicionales son discrecionales; en muchos casos, los fabricantes estarán encantados de realizar el montaje y los diseñadores pueden ofrecer opciones de diseño a medida.
7. Impuestos por las ventas locales. Este porcentaje variará dependiendo de la ubicación del cliente y del fabricante.

Estos costes se incluyen dentro del presupuesto que ofrece el fabricante una vez ha recibido el pedido y es él el encargado de añadir los porcentajes fijos debidos a la colaboración con Opendesk. De este modo los porcentajes siempre quedan en función del coste de fabricación y quedan establecidos del siguiente modo:

1. **Coste de fabricación:** fabricación, acabado y cualquier otro coste establecido por el fabricante (excluyendo cualquier servicio como la entrega o el montaje en el sitio)
2. **Porcentaje de diseño:** se fija en 8% del coste de fabricación.
3. **Porcentaje de Opendesk:** se fija en 12% del coste de fabricación.
4. **Porcentaje de canal de distribución:** se fija en el 18% del coste de fabricación.
5. **Impuesto a las ventas:** según corresponda en función del producto y su ubicación.
6. **Servicios adicionales:** diseño a medida, entrega o montaje en el sitio de destino.

Los diseños de Opendesk también están disponibles para descargar para su uso no comercial. Los diseñadores pueden elegir entre hacer que las descargas estén disponibles de forma gratuita (lo que aumentará la distribución y aceptación y es una buena manera de proporcionar valor a individuos, organizaciones benéficas, estudiantes y escuelas sin afectar los ingresos comerciales) o cobrar por la descarga.

Cuando un diseñador cobra por una descarga, puede establecer su propio precio. A continuación, se agrega una tarifa de la plataforma Opendesk mediante un porcentaje de su

coste. Entonces, por ejemplo, una descarga que cuesta 5 € más la tarifa de Opendesk del 12% quedaría con un coste total de 5,60 €.

Una vez detallado el funcionamiento de los costes de los productos de Opendesk se procede a la elaboración del presupuesto particular del producto diseñado. Se atenderán a los ítems detallados con anterioridad y se elaborará el presupuesto para el canal de distribución actual de la empresa. Es decir, la fabricación se realiza bajo pedido y no existe un canal de distribución.

## 1. COSTE DE FABRICACIÓN

### MATERIALES

	Unidades	Precio unidad	Precio final
CONTRACHAPADO ABEDUL 18MM 1220X2440MM	1	50,00 €	50,00 €
CONTRACHAPADO ABEDUL 18MM 1220X1220MM	1	25,00 €	25,00 €
TUERCAS DE EMBUTIR M8X15MM	30	1,00 €	30,00 €
TORNILLO ALLEN CABEZA AVELLANADA M8X40MM	30	0,50 €	15,00 €
RUEDA INDUSTRIAL 50 MM	4	4,60 €	18,40 €
		<b>TOTAL MATERIALES</b>	<b>138,40 €</b>

### MAQUINARIA Y MANO DE OBRA

	Horas	Precio hora	Precio final
Corte fresadora CNC	3	50,00 €	150,00 €
Acabado de las piezas	3	30,00 €	90,00 €
		<b>TOTAL MAQUINARIA Y MANO DE OBRA</b>	<b>240,00 €</b>

**TOTAL COSTE DE FABRICACIÓN 378,40 €**

## 2. ROYALTIES DE DISEÑO

8% DEL COSTE DE  
FABRICACIÓN 30,27 €

## 3. OPENDESK

12% DEL COSTE DE  
FABRICACIÓN 45,41 €

## 4. CANAL DE DISTRIBUCIÓN

18% DEL COSTE DE  
FABRICACIÓN - €

## 5. IMPUESTOS

21% DEL COSTE DE  
FABRICACIÓN 81,73 €

**TOTAL PRECIO PRODUCTO BAJO PEDIDO 535,81 €**

Del mismo modo, se detalla cómo quedaría los costes si el producto fuera manufacturado para la comercialización del mismo en una tienda.

<b>1. COSTE DE FABRICACIÓN</b>		<b>378,40 €</b>
<b>2. ROYALTIES DE DISEÑO</b>	8% DEL COSTE DE FABRICACIÓN	30,27 €
<b>3. OPENDESK</b>	12% DEL COSTE DE FABRICACIÓN	45,41 €
<b>4. CANAL DE DISTRIBUCIÓN</b>	18% DEL COSTE DE FABRICACIÓN	68,11 €
<b>5. IMPUESTOS</b>	21% DEL COSTE DE FABRICACIÓN	81,73 €
	<b>TOTAL PRECIO PRODUCTO EN TIENDA</b>	<b>616,19 €</b>

Los precios establecidos han sido obtenidos de los diferentes proveedores citados en el trabajo, el precio final podrá variar en función de los mismos. Se ha aplicado el IVA vigente en España del 21%.

El precio obtenido del producto manufacturado por un fabricante particular se fija en torno a los 536 € con IVA. El valor obtenido se sitúa dentro del rango de precios con los que trabaja Opendesk, 400 - 1000 € dependiendo de la tipología del producto.

En el caso de que la empresa empezara a comercializar sus productos a través de terceras distribuidoras el precio ascendería a los 617 €.

La descarga del diseño para el uso no comercial se ofrecería inicialmente de forma gratuita, reservándose el derecho a fijar un precio para su descarga mediante la web de Opendesk posteriormente.

## 12. CONCLUSIÓN

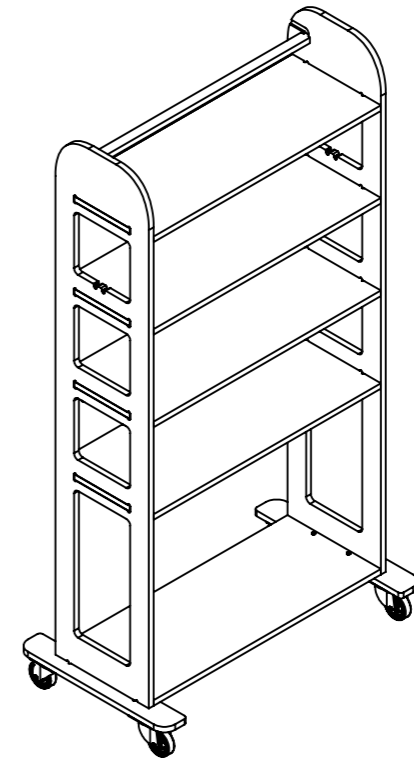
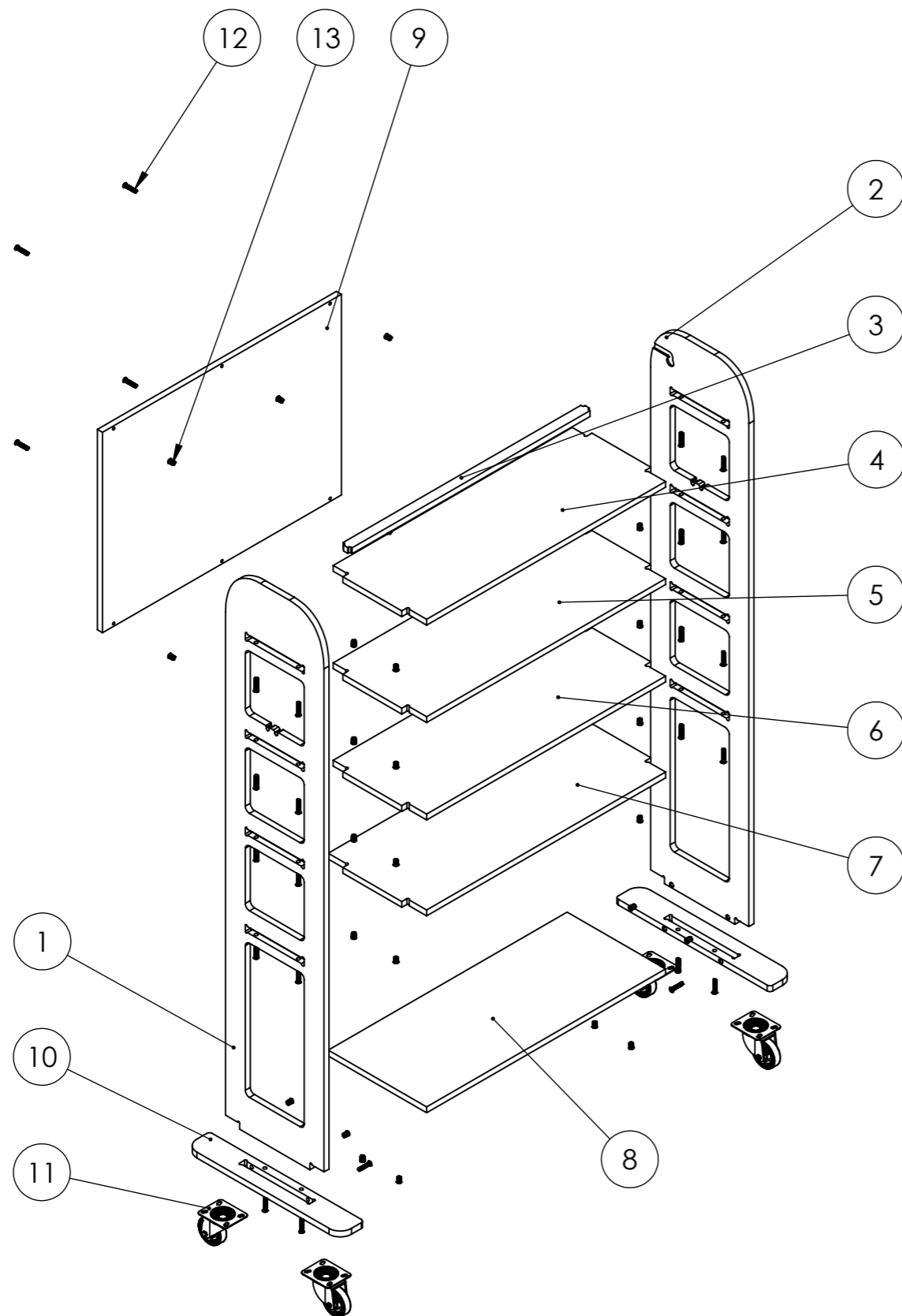
El proyecto se planteó bajo el marco de la empresa Opendesk, centrada en la elaboración de mobiliario de oficina. Para ello se investigó acerca de las nuevas tendencias en el ámbito del espacio de trabajo. Se enfatizó en el actual replanteamiento del entorno de las oficinas con el fin de crear nuevos flujos de trabajo más creativos.

Del mismo modo, se realizó un estudio completo de la oferta que propone la empresa en su catálogo. Se analizaron qué soluciones ofrecen a los diferentes problemas y sobre qué huecos de mercado se podría plantear el proyecto. También se estudió su método de fabricación y distribución deslocalizada, ya que trabajan de la mano con los pequeños talleres de los nuevos artesanos *makers*.

En el trabajo de las primeras ideas se direcciona el trabajo hacia las necesidades de los nuevos entornos de oficinas, no cubiertas por Opendesk. Se opta por una pieza multifuncional de almacenaje móvil, divisor de espacios y punto de trabajo en equipo. Posteriormente se estudia la propuesta desde diferentes perspectivas para asegurar su viabilidad. Se desarrolla toda la parte técnica que posibilita la fabricación global de la pieza diseñada.


El resultado del proyecto cumple con el objetivo planteado de potenciar y apoyar el uso de las nuevas tecnologías de fabricación digital. Con él se apuesta por la posibilidad de fabricar de forma más abierta y cercana al usuario final. Del mismo modo, se apuesta por la transformación de los lugares de trabajo hacia espacios más cálidos, donde primen la interacción y la creatividad.

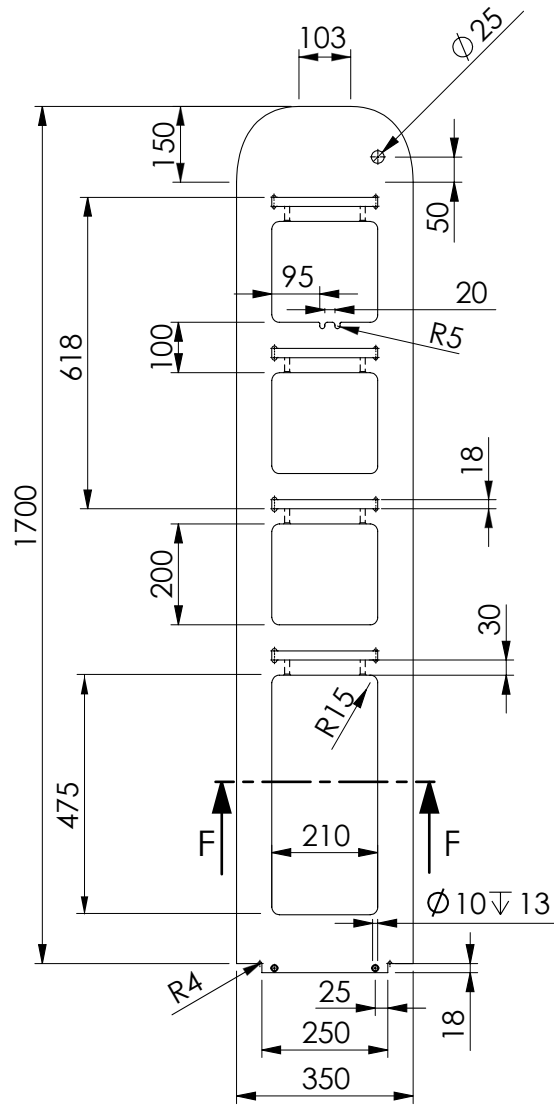
## PLANIMETRÍA



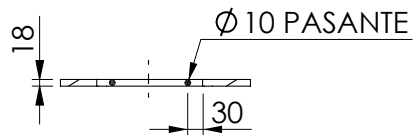
ESCALA 1:10

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	MATERIAL	PRODUCCIÓN	CANTIDAD
1	MontanteDerecho	Contrachpado 18mm	CNC	1
2	Montantelzquierdo	Contrachpado 18mm	CNC	1
3	GuíaPapelContinuo	Contrachpado 18mm	CNC	1
4	EstanteSuperior	Contrachpado 18mm	CNC	1
5	EstanteIntermedioPizarra	Contrachpado 18mm	CNC	1
6	EstanteInferiorPizarra	Contrachpado 18mm	CNC	1
7	EstanteInferior	Contrachpado 18mm	CNC	1
8	EstanteSuelo	Contrachpado 18mm	CNC	1
9	Pizarra	Contrachpado 18mm	CNC	1
10	Pies	Contrachpado 18mm	CNC	2
11	Ruedas	Acero	Subcontr.	4
12	Tornillos	Acero	Subcontr.	30
13	Tuerca	Acero	Subcontr.	31

Autor Andrés Pellicer Martínez		Razon Social Trabajo de Final de Grado 2017/2018		 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
Escala <b>1:15</b>	Nombre del Plano Explosionado		N° de Plano <b>1/11</b>	
		Proyecto Mobiliario de trabajo para Opendesk		



SECCIÓN F-F



Autor  
Andrés Pellicer Martínez

Razon Social  
Trabajo de Final de Grado 2017/2018



Escala

1:15

Nombre del Plano

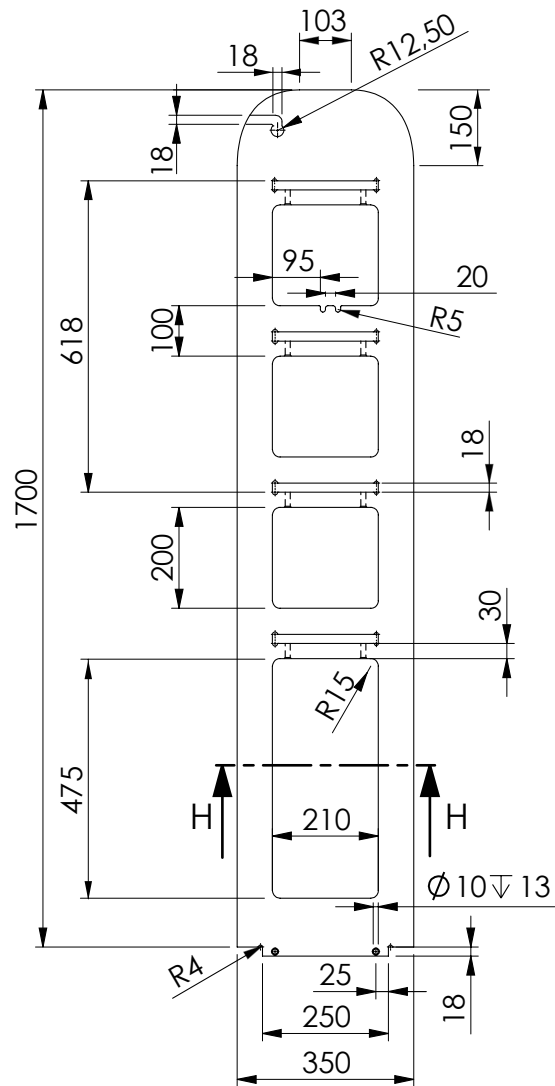
Montante Derecho

Nº de Plano

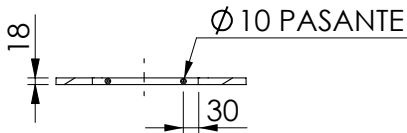
2/10

Proyecto

Mobiliario de trabajo para Opendesk



SECCIÓN H-H



Autor  
Andrés Pellicer Martínez

Razon Social  
Trabajo de Final de Grado 2017/2018



Escala

1:15

Nombre del Plano

Montante Izquierdo

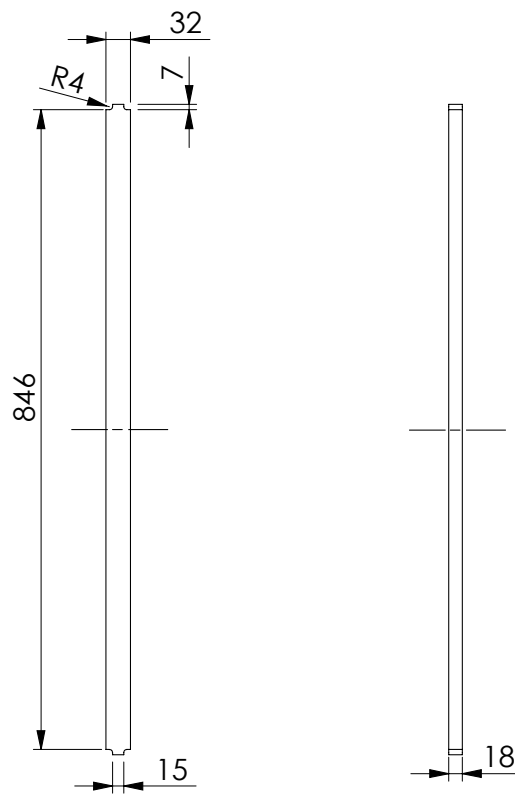
Nº de Plano

3/11

Proyecto

Mobiliario de trabajo para Opendesk





Autor

Andrés Pellicer Martínez

Razon Social

Trabajo de Final de Grado 2017/2018

Escala

1:15

Nombre del Plano

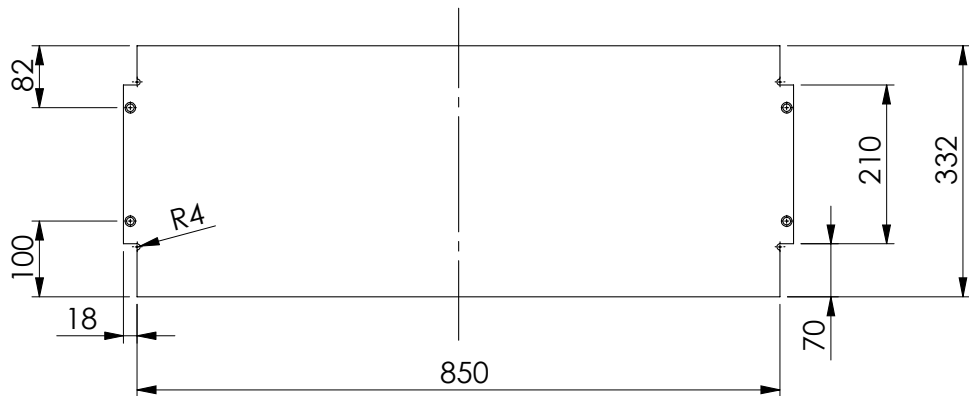
Guia Papel Continuo


Nº de Plano

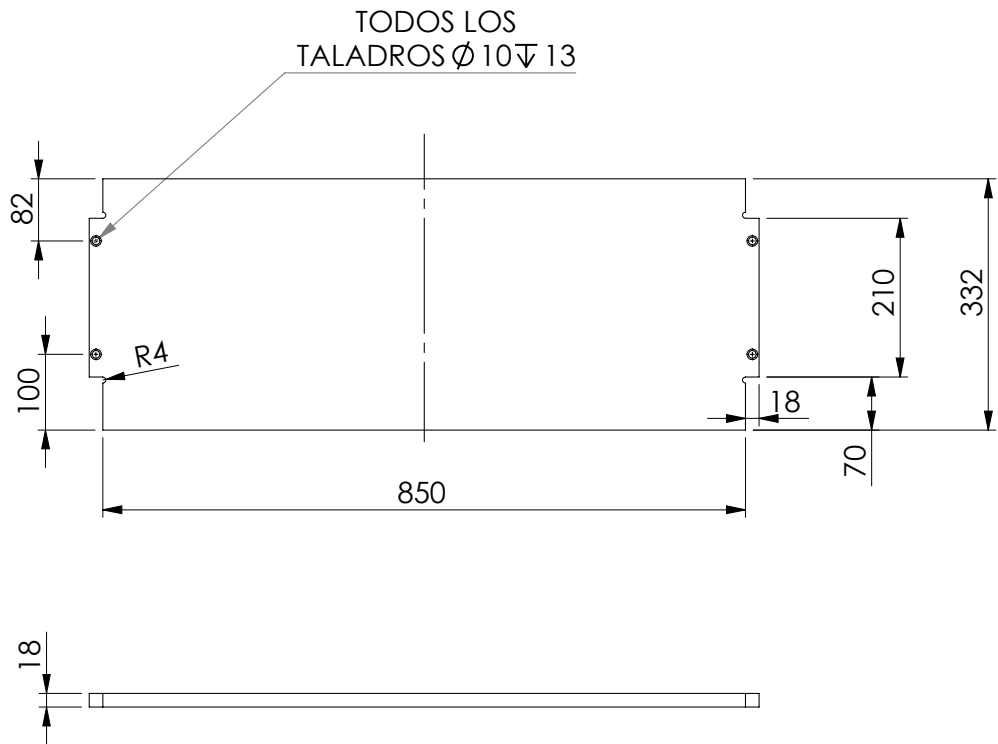
4/11

Proyecto

Mobiliario de trabajo para Opendesk



Autor Andrés Pellicer Martínez	Razon Social Trabajo de Final de Grado 2017/2018	 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
Escala <b>1:10</b>	Nombre del Plano Estante Superior Proyecto Mobiliario de trabajo para Opendesk	Nº de Plano <b>5/11</b>



Autor

Andrés Pellicer Martínez

Razon Social

Trabajo de Final de Grado 2017/2018



Escala

1:10

Nombre del Plano

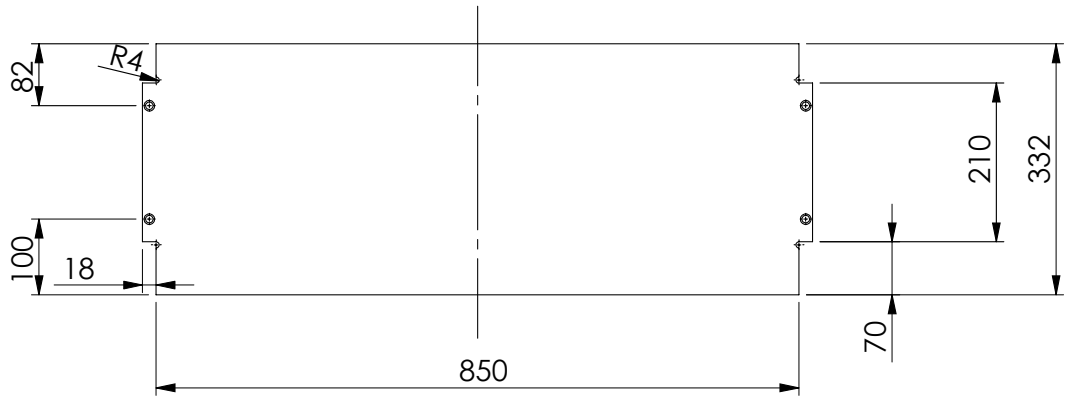
Estante Intermedio Pizarra


Nº de Plano

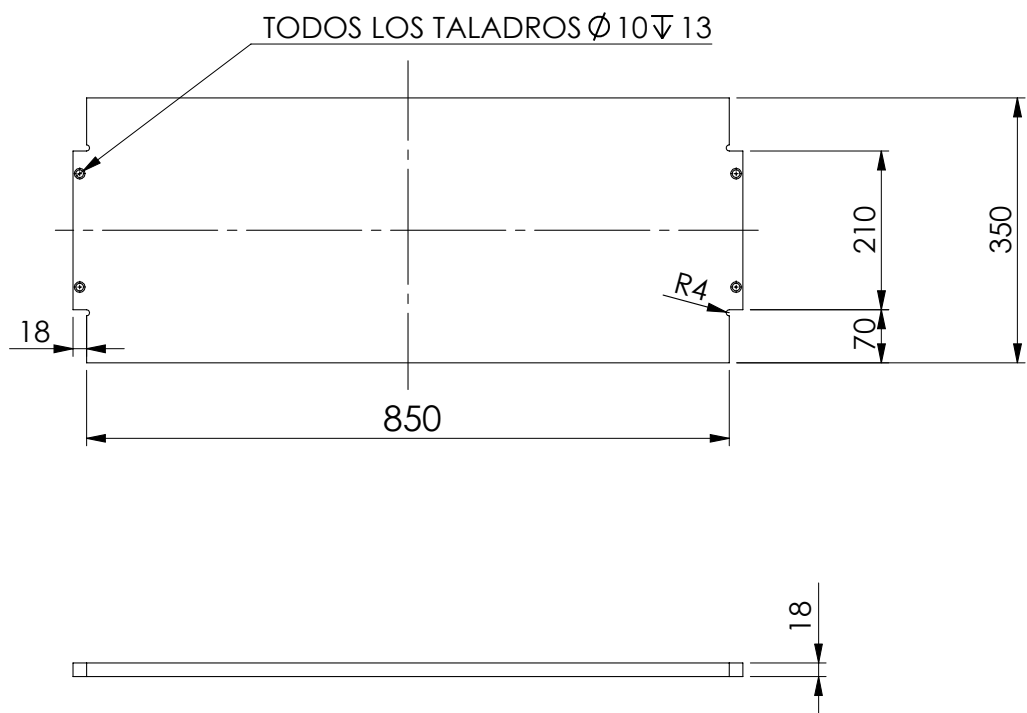
6/11

Proyecto

Mobiliario de trabajo para Opendesk



Autor Andrés Pellicer Martínez	Razon Social Trabajo de Final de Grado 2017/2018	 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
Escala <b>1:10</b>	Nombre del Plano Estante Inferior Pizarra Proyecto Mobiliario de trabajo para Opendesk	Nº de Plano <b>7/11</b>



Autor

Andrés Pellicer Martínez

Razon Social

Trabajo de Final de Grado 2017/2018



Escala

1:10

Nombre del Plano

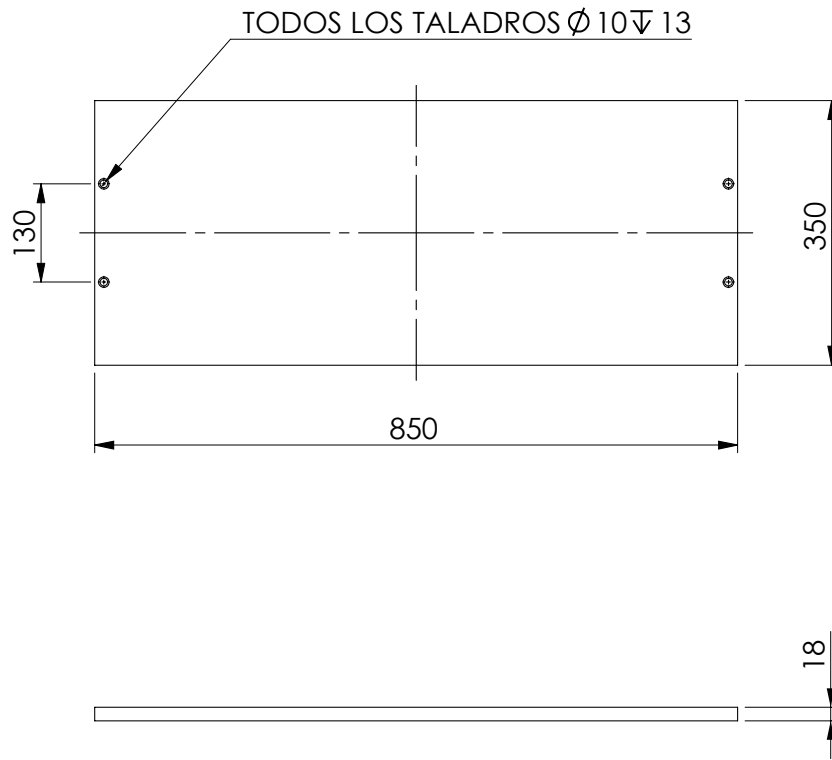
Estante Inferior

Nº de Plano

8/11

Proyecto

Mobiliario de trabajo para Opendesk



Autor

Andrés Pellicer Martínez

Razon Social

Trabajo de Final de Grado 2017/2018



Escala

1:10

Nombre del Plano

Estante Suelo

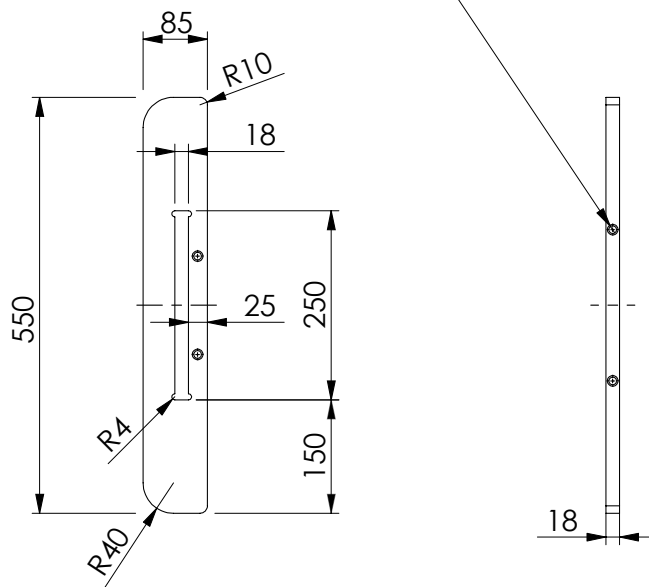
Nº de Plano

9/11

Proyecto

Mobiliario de trabajo para Opendesk

TODOS LOS TALADOS  
Ø 10 PASANTES



Autor

Andrés Pellicer Martínez

Razon Social

Trabajo de Final de Grado 2017/2018



Escala

1:10

Nombre del Plano

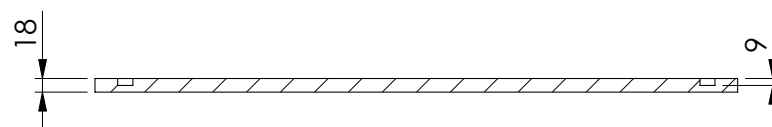
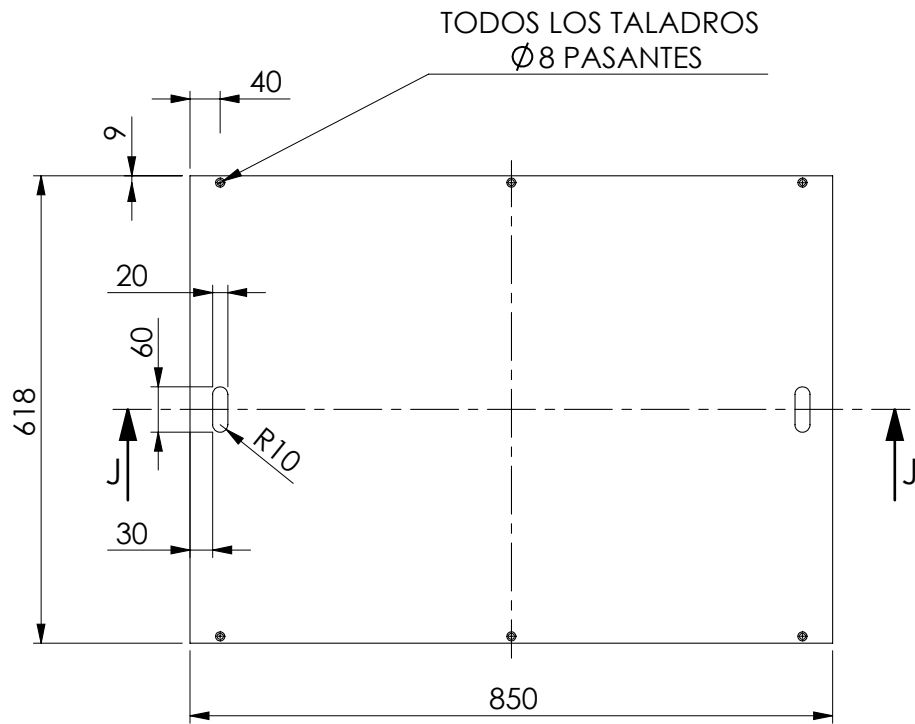
Pies

Nº de Plano

10/11

Proyecto

Mobiliario de trabajo para Opendesk



SECCIÓN J-J  
ESCALA 1 : 10

Autor

Andrés Pellicer Martínez

Razon Social

Trabajo de Final de Grado 2017/2018



Escala

1:15

Nombre del Plano

Superficie Trabajo Vertical

Nº de Plano

11/11

Proyecto

Mobiliario de trabajo para Opendesk



# BIBLIOGRAFÍA

## PÁGINAS Y PUBLICACIONES WEB

KNOLL. Literature. Immersive Planning. From Research to Realization: An Experience-based Workplace. <<https://www.knoll.com/knollnewsdetail/immersive-planning.html>>

KNOLL. Literature. Open Office. Etiquette Introducing Policies, Protocol and Politeness. <<https://www.knoll.com/knollnewsdetail/rules-for-etiquette-in-the-open-office.html>>

KNOLL. Literature. The Rise of Co-working. A Growing Workplace Movement. <<https://www.knoll.com/knollnewsdetail/the-rise-of-co-working.html>>

KNOLL. Literature. The workplace net.work. <<https://www.knoll.com/knollnewsdetail/the-workplace-network.html>>

KNOLL. Literature. What's Good for People? Moving From Wellness to Well-Being. <<https://www.knoll.com/knollnewsdetail/whats-good-for-people-moving-from-wellness-to-well-being.html>>

KNOLL. Literature. Future Work and Work Trends. <<https://www.knoll.com/knollnewsdetail/future-work-and-work-trends.html>>

VITRA. Concepts. Citizen Office. <<https://www.vitra.com/en-tr/office/concepts/citizenoffice.html>>

VITRA. Concepts. Studio Office. <<https://www.vitra.com/en-tr/office/concepts/studio-office.html>>

HERMANMILLER. Research. Changing Places Changes Perceptions. <<https://www.hermanmiller.co.uk/research/topics/all-topics/changing-places-changes-perceptions.html>>

HERMANMILLER. Research. The Vital Link Between Improvisation and Innovation. <<https://www.hermanmiller.co.uk/research/solution-essays/the-vital-link-between-improvisation-and-innovation.html>>

HERMANMILLER. Research. Co-working, Swarming and the Agile Workplace. <<https://www.hermanmiller.co.uk/research/research-summaries/coworking-swarming-and-the-agile-workplace.html>>

HERMANMILLER. Research. What It Takes to Collaborate. <<https://www.hermanmiller.co.uk/research/research-summaries/what-it-takes-to-collaborate.html>>

HERMANMILLER. Research. The Vital Link Between Improvisation and Innovation. <<https://www.hermanmiller.co.uk/research/solution-essays/the-vital-link-between-improvisation-and-innovation.html>>

STEELCASE. 360 Research. State of Work: Blur the Edges. <<https://www.steelcase.com/research/articles/topics/workplace/state-work-blur-edges.html>>

STEELCASE. 360 Research. Inside Innovation. How human-centered design propels learning and growth <<https://www.steelcase.com/research/articles/topics/innovation/inside-innovation.html>>

SPACE10. Programs. What Works? Exploring the workplaces of tomorrow – A lab by Coworkies <<https://space10.io/programs/what-works-exploring-the-workplaces-of-tomorrow-a-lab-by-coworkies.html>>

FUNDACIÓN TELEFÓNICA. Publicaciones. Fabricación digital: Nuevos modelos de negocio y nuevas oportunidades para los emprendedores <[https://www.fundaciontelefonica.com/arte\\_cultura/publicaciones-listado/pagina-item-publicaciones/itempubli/262](https://www.fundaciontelefonica.com/arte_cultura/publicaciones-listado/pagina-item-publicaciones/itempubli/262)>

OPENDESK. <<https://www.opendesk.cc.html>>

LEROY MERLIN. <<https://www.leroymerlin.es.html>>

BAUHAUS. <<https://www.bauhaus.es.html>>

RS ONLINE. <<https://www.rs-online.com.html>>

## **LIBROS**

RICARD, ANDRE. (2013). Conversando con estudiantes de diseño. Barcelona. Gustavo Gili.

DONIS A. DONDIS. (2017). La sintaxis de la imagen. Introducción al alfabeto visual. Barcelona. Gustavo Gili.

CARSTEN, T. y VINDUM, KJELD (2001). ARNE JACOBSEN. Copenhagen. Arkitektens Forlag Danish Architectural Press.

ROULAND, S. y ROULAND, L (2004). KNOLL FURNITURE. Atglen. Schifferbooks

BRIAN LUTZ (2010). KNOLL A MODERNIST UNIVERSE. New York. Rizzoli.

VON VEGESACK ALEXANDER (1997). THONET. New York. Rizzoli.

LEFTERI CHRIS. (2012). Making It: Manufacturing Techniques for Product Design. London. Laurence King.

FIELL CHARLOTTE & PETER. (2012). Diseño del siglo XX. Cologne. Taschen benedikt.

FIELL CHARLOTTE & PETER. (2003). El diseño industrial de la A a la Z. Cologne. Taschen benedikt.

MUNARI BRUNO. (1974). ¿Cómo nacen los objetos?. Barcelona. Gustavo Gili

ENZO MARI (2014). Autoprogettazione?. Mantova. Corraini.