

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

**Diseño de escritorio multifuncional**

**Autora:** Torres García, María

**Tutor:** Geijo Barrientos, José Manuel



ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES



Universidad de Valladolid





Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

## **Diseño de escritorio multifuncional**

Autor:

María Torres García

Tutor:

Geijo Barrientos, José Manuel

Departamento: Ciencias de los Materiales e Ingeniería  
Metalúrgica, Expresión Gráfica en la Ingeniería,  
Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría,  
Ingeniería Mecánica e Ingeniería.

Valladolid, junio, 2020.



# RESUMEN

EL PRESENTE PROYECTO TIENE COMO FINALIDAD EL DISEÑO DE UN ESCRITORIO MULTIFUNCIONAL QUE RESUELVAN TODOS LOS PROBLEMAS DE ESPACIO Y DISTRIBUCIÓN QUE TIENEN LOS USUARIOS HOY EN DÍA A LA HORA DE TRABAJAR O ESTUDIAR.

LA NECESIDAD DE TENER AL ALCANCE TODOS LOS ÚTILES DE TRABAJO TENIENDO A SU VEZ, UN ESPACIO LIMPIO Y ORDENADO ES UNA TAREA QUE MUCHOS DESEAN PERO POCOS PUEDEN CONSEGUIR.

ESTÁ DEMOSTRADO QUE UN ESPACIO LIMPIO, LIBRE Y CUIDADO AYUDA A MEJORAR LA CONCENTRACIÓN DE LAS PERSONAS Y POR CONSEGUENTE, CONSEGUIR QUE RINDAN MÁS Y SEAN MÁS CREATIVAS EN LA LABOR QUE DESEMPEÑAN.

WIT TIENE EL OBJETIVO DE SOLVENTAR ESTE HANDICAP DANDO LUGAR A UN ESCRITORIO DONDE LA FUNCIONALIDAD Y LA ESTÉTICA SE COMPLEMENTAN A LA PERFECCIÓN.

**PALABRAS CLAVE:** ESCRITORIO · FUNCIONALIDAD · DISEÑO · COWORKING

# ABSTRACT

THE CURRENT PROJECT'S PURPOSE IS TO DESIGN A MULTIFUNCTIONAL DESKTOP THAT SOLVES ALL SPACE AND DISTRIBUTION PROBLEMS THAT THE USERS HAVE NOWADAYS WHEN STUDYING OR WORKING.

THE NECESSITY OF HAVING ALL OF THE TOOLS WITHIN REACH AS WELL AS HAVING A CLEAN AND ORGANIZED SPACE, IS A TASK THAT MANY DESIRE BUT FEW CAN ACHIEVE.

ITS DEMONSTRATED THAT A CLEAN, FREE AND CARED SPACE HELPS IMPROVE THE FOCUS OF THE PEOPLE AND THAT WAY THEY BECOME MORE PRODUCTIVE AND MORE CREATIVE IN THE TASK AT HAND.

WIT HAS THE OBJECTIVE OF SOLVING THIS HANDICAP CREATING A DESKTOP WHERE THE FUNCTIONALITY AND AESTHETIC COMPLEMENT EACH OTHER TO PERFECTION.

**KEY WORD:** FUNCTIONALITY · DESIGN · COWORKING · ADAPTABILITY



# CONTENIDO

MEMORIA	007
ANEJOS	145
PLANOS	179
PLIEGO DE CONDICIONES	233
PRESUPUESTO	249
CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS	261
BIBLIOGRAFÍA	267
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	279
ÍNDICE DE TABLAS	295







MEMORIA

# INDICE MEMORIA

## 1

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>11-12</b>
1.1 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	11
1.2 OBJETIVOS .....	11-12
1.3 EL TRABAJO COLABORATIVO .....	12

## 2

<b>ESTUDIO DE MERCADO</b>	<b>13-34</b>
2.1 DISEÑOS COMERCIALIZADOS .....	13-23
2.2 MATERIALES SOSTENIBLES .....	23-28
2.3 ENTREVISTAS Y ENCUESTAS .....	28-30
2.4 CONCLUSIONES DE ENCUESTAS .....	30-31
2.5 ESTUDIO ORIENTATIVO DE LAS DIMENSIONES DE LOS DISPOSITIVOS Y ACCESORIOS .....	31-34

## 3

<b>DESARROLLO DEL PROYECTO</b>	<b>35-90</b>
3.1 SITUACIÓN Y UBICACIÓN DEL PROYECTO .....	35
3.2 CLIENTES POTENCIALES .....	35-36
3.3 IDEAS PREVIAS Y BOCETAJE .....	36-69
3.3.1 FORMA GENÉRICA .....	37-43
3.3.2 FLEXO .....	43-48
3.3.3 BEBIDA .....	48-51
3.3.4 ENCHUFES .....	52-54
3.3.5 PORTALÁPICES .....	54-55
3.3.6 CAJÓN DE CARGA .....	55-56
3.3.7 ZONAS DE ALMACENAJE .....	56-57
3.3.8 CAJONERA IZQUIERDA .....	57-63
3.3.9 SOPORTE SMARTPHONE .....	63
3.3.10 CARGA SMARTPHONE .....	64-65
3.3.11 CABLE MESA .....	65-69
3.3.12 BASE GIRATORIA .....	69
3.4 MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS SIGNIFICATIVAS .....	70-73
3.5 DISEÑO FINAL .....	74-90
3.5.1 POSIBLES LÍNEAS COMERCIALES .....	76
3.5.2 IMÁGENES COMERCIALES .....	76-83
3.5.3 ENFOQUE COWORKING .....	84-90

# 4

## MATERIALES

91-100

4.1 TABLERO DE PARTÍCULAS CON REVESTIMIENTO DE MELAMINA DE ROBLE CANTEADO .....	91-93
4.2 TABLERO DE PARTÍCULAS CON REVESTIMIENTO DE MELAMINA CON ACABADO PM MATE CANTEADO .....	93-94
4.3 ALUMINIO .....	94-96
4.4 FIELTRO .....	96-98
4.5 POLIPROPILENO .....	98-100

# 5

## FABRICACIÓN

101-143

5.1 CROQUIS Y TABLA DE REFERENCIA .....	101-105
5.2 PROCESOS UTILIZADOS .....	105-112
5.2.1 LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE LOS TABLEROS DE PARTÍCULAS MELAMINADOS .....	105-107
5.2.2 MECANIZADO: CORTE CON SIERRA CIRCULAR .....	107-108
5.2.3 FRESADORA CNC .....	108-109
5.2.4 CANTEADORA .....	109
5.2.5 INYECCIÓN .....	109-111
5.2.6 TROQUELADO .....	111-112
5.2.7 ÉXTRUSIÓN Y SOLDADURA .....	112
5.3 DIAGRAMAS DE PROCESOS .....	112-143



# 1

# INTRODUCCIÓN

---

## 1.1 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Las nuevas tecnologías han evolucionado de tal manera que la mayor parte de los puestos de trabajo hoy en día se llevan a cabo en una oficina, frente a una pantalla, y sentados en nuestra mesa de trabajo.

De forma muy similar ocurre con el sector académico, las bibliotecas han dejado de ser indispensables, siendo reemplazadas por los ordenadores y el mundo cibernético.

Es muy usual trabajar con un ordenador y tener la necesidad de pasar la mayor parte de nuestra jornada laboral sentado frente a él, pero cada vez son más los gadgets o dispositivos que una persona necesita para desempeñar bien su tarea y poco el espacio del que dispone.

Si hiciésemos un estudio en profundidad del mobiliario más utilizado en las salas, oficinas o despachos de los trabajadores nos daríamos cuenta de que la gran mayoría de ellos son más estéticos que funcionales, cediendo más importancia a la imagen que transmiten que a la utilidad que pueda tener para los mismos trabajadores.

Por otro lado, el mobiliario que se utiliza en las salas de estudio, bibliotecas, o universidades es todavía peor, no solamente hablamos de muebles sin funcionalidad, sino que la gran mayoría de ellos suelen ser viejos y estar anticuados.

En el mercado, existen un conjunto de accesorios adicionales capaces de convertir nuestra mesa de trabajo en una auténtica cabina de mando, donde todo está al alcance de nuestra mano, sin el más mínimo esfuerzo. Pero ¿Y si todos éstos accesorios pudiésemos incorporarlos de serie a nuestra mesa de trabajo?

Estudios demuestran que disponer de un entorno cómodo, saludable, espacioso y ordenado, proporciona tranquilidad y contribuye a la concentración, aumentando la productividad hasta en un 25%.

## 1.2 OBJETIVOS

El presente proyecto tiene como objetivo principal el diseño de un escritorio apto para usuarios en el ámbito académico y profesional, que aboguen por el confort y la productividad en su

puesto de trabajo, así como el diseño funcional presente en todo el proyecto.

Para el desarrollo del escritorio se llevará a cabo un estudio exhaustivo de cada accesorio o dispositivo utilizado por el público objetivo y el rango de importancia de cada uno de ellos en su labor a desempeñar.

Se analizará cada uno de ellos con la intención de facilitar su uso o su integración en el mobiliario con la finalidad de optimizar, en la medida de lo posible, el espacio de trabajo.

El factor estético será uno de los elementos a tener muy en cuenta durante todo el desarrollo del proyecto para potenciar, de forma significativa, la imagen de la empresa.

En el presente documento se recoge toda la información referente al proceso de desarrollo del proyecto y la descripción final del mismo. Se incluirán, además, los planos técnicos, así como los materiales a utilizar y el proceso de fabricación pertinente.

Se llevarán a cabo estudios de resistencia para simular el comportamiento de los diferentes elementos y de la estructura genérica en diferentes situaciones de uso.

Junto a la memoria acompañará un pliego de condiciones y un presupuesto industrial con el precio de venta aproximado.

### 1.3 EL TRABAJO COLABORATIVO

“Ninguno de nosotros es tan bueno como lo somos todos nosotros juntos”.

Ésta filosofía de trabajo está cobrando cada vez más importancia en la mayoría de las empresas. El trabajo colaborativo exige mucho más esfuerzo que el individual pero se consiguen grupos más productivos y más eficaces.

Todos y cada uno de los integrantes del grupo tiene la oportunidad de expresar sus diferentes puntos de vista y aportar un valor añadido con sus propuestas.

De esta nueva forma de trabajar surgen los coworkings o espacios colaborativos de trabajo.

Un espacio coworking tiene su propia filosofía donde el objetivo principal se basa en el intercambio de conocimiento, el sentimiento de comunidad y la búsqueda de oportunidades y retos profesionales, puesto que trabajar en el mismo espacio de trabajo retroalimenta la creatividad y el ingenio y la innovación se contagian.

Cada vez son más los freelances, pymes e incluso grandes compañías como Google, Facebook o Twitter, las que se están decantando por los coworkings.

En cuanto a la forma de trabajar y al sector laboral, los coworkings son especialmente buenos para profesionales que desempeñan su profesión principalmente con un ordenador, teléfono o dispositivos similares, siempre muy vinculados al área de las tecnologías, el marketing y la comunicación o las ventas.

# 2

## ESTUDIO DE MERCADO

---

### 2.1 DISEÑOS COMERCIALIZADOS

#### TABULAR SENSE

Tabular Sense es una línea de escritorios muy innovadora que soluciona muchos de nuestros problemas cotidianos a la hora de trabajar en la oficina o en nuestra propio escritorio de casa. Los materiales empleados son similares entre las diferentes versiones, suelen ser madera maciza de abedul o contrachapada y aluminio anodizado.

#### TABULAR SENSE: LIGHT

Toda la línea está confeccionada con un diseño minimalista, empleando materiales ecológicos y aportando al usuario una comodidad máxima durante su jornada laboral.



Fig 1. Mesa Tabular Sense Light



Fig 2. Detalle 1 de la T.S.L



Fig 3. Detalle 2 de la T.S.L

Además de ser una mesa estéticamente llamativa es una mesa funcional, donde se incluyen algunas funciones como un centro de carga USB para los diferentes dispositivos, un cargador inalámbrico Qi para el Smartphone, una estación de carga para conectar tus AirPods o Ipad directamente al escritorio y un administrador de cables que sirve para conducir los cables y evitar los enredos innecesarios entre ellos.



Fig 4. Detalle 3 de la T.S.L



Fig 5. Detalle 4 de la T.S.L

Otro de los puntos fuertes que tiene es la parte central de la mesa, pudiéndose inclinar hasta 15° y pudiéndose extraer para continuar trabajando en la cama o en el sillón, ya que está provista de una parte donde depositar tus dispositivos, una zona central para el ordenador y dos taladros laterales donde depositar tu bebida favorita.

Un extra con el que se la puede equipar es de unas patas regulables en altura que proporcionan un beneficio extra para tu salud.

## TABULAR SENSE 2.0

Es una versión parecida a la anterior, con diferentes acabados, y funciones parecidas, incorporado como novedad Altavoces Bluetooth resistentes al agua y de 20W.

## TABULA SENSE SMART DESK

La novedad es que incorpora una taza de cerámica especial con acero inoxidable para calentar tus bebidas dado que el propio escritorio tiene la función de calentador de inducción que se activa gracias a un botón.

## TABULA SENSE CONFERENCE

Existen varias versiones parecidas a las líneas anteriores destinadas al uso en reuniones de trabajo o conferencias.

Se pueden encargar con los complementos que cada empresa o lugar requiera, incluyéndose algunos como por ejemplo proyectores.





Fig 6. Mesa Tabular Sense



Fig 7-8. Mesa Tabular Sense tipo 1.



Fig 9-10. Mesa Tabular Sense tipo 2.

## TABULA SENSE COWORKING

Una de las versiones más interesantes es sin duda la versión Coworking. Donde cada módulo o escritorio está equipado con un cargador inalámbrico Qi, un HUB de carga USB y enchufes incorporados de 220V.

La disposición de los módulos se elegirá según el lugar y la necesidad, estando sujetos entre sí mediante imanes y conectados a la alimentación en un circuito en serie, donde solo uno de

ellos necesitará la conexión a la toma de corriente.

Las particiones metálicas sirven de separador de espacios entre módulos y además, pueden utilizarse como base para adjuntar documentos y recordatorios a través de imanes.



Fig 11-12. Mesa Tabular Sense Coworking

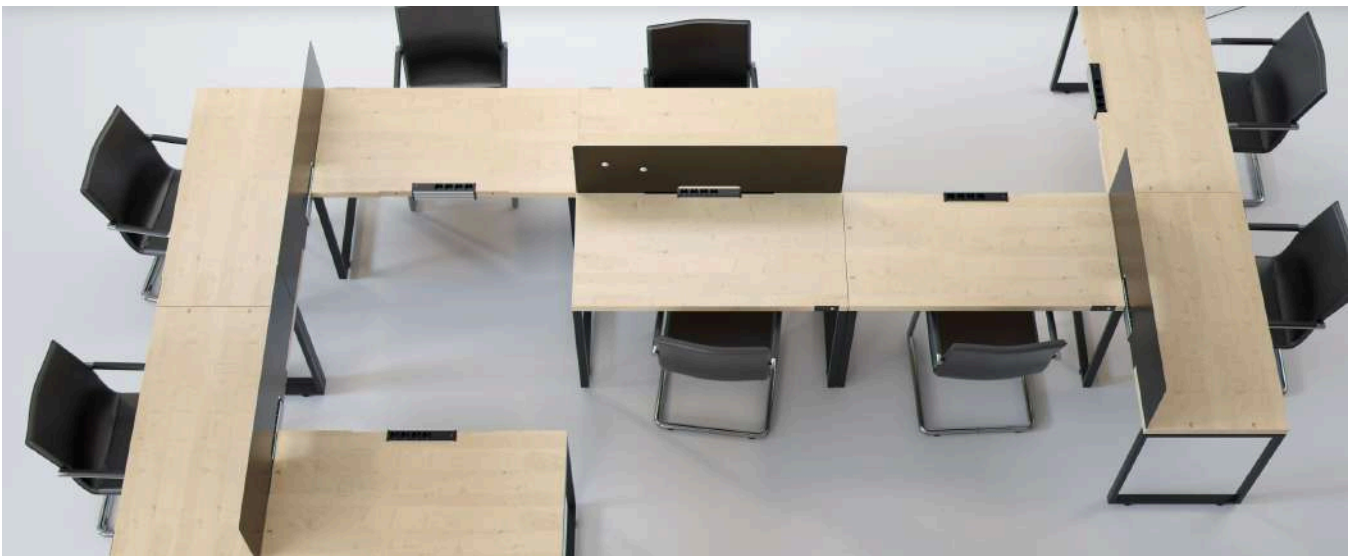


Fig 13. Ejemplo de distribución de las mesa Tabular Sense Coworking



Fig 14-15. Detalles de la mesa Tabular Sense Coworking

## EBÖRD

Es una mesa inteligente con la parte superior diseñada en cristal oscuro y un marco de metal, es capaz de generar energía a través de la luz ambiente del interior y del exterior, es decir, tanto solar como artificial, por lo que puede utilizarse en cualquier lugar sin necesidad de conexión a la red eléctrica.

Todo su panel de cristal superior permite recargar tus dispositivos electrónicos sin necesidad de cables gracias a su carga inductiva, compatible con Apple y Android.

Puede estar dotada, además, de un sistema de audio surround que se conecta a los dispositivos mediante bluetooth al mismo tiempo que estos se cargan.

Otra funcionalidad que puedes incluir es un sistema de iluminación LED de alta eficiencia para aquellos momentos en los que necesites leer o simplemente descansar.



Fig 16. Mesa Ebörd

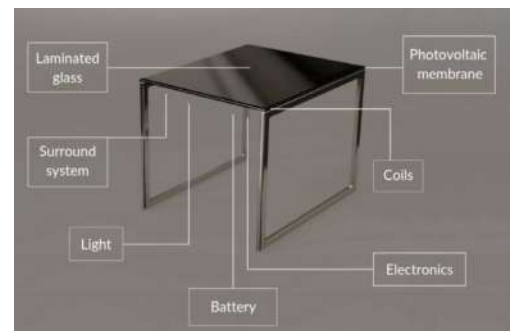


Fig 17. Partes de la mesa Ebörd



Fig 18. Carga inalámbrica a través de la mesa Ebörd

## ERGON DESK

Tiene un diseño ergonómico que optimiza el espacio ofreciendo la misma superficie de trabajo que las mesas convencionales pero ocupando un 30% menos de espacio en la oficina. Fabricado en su mayor parte con melamina y aluminio.

El usuario se encuentra rodeado a 180° por el tablero, permitiéndole apoyar los antebrazos en el plano de trabajo que además está recubierto por un cojín ergonómico de espuma que garantiza una superficie blanda para un mayor confort.



Fig 19. Vista en planta de la mesa Ergon Desk



Fig 20. Partes de la mesa Ergon Desk

La particularidad de ésta mesa es que se gestiona desde una app móvil y cada puesto es elevable para trabajar de pie, será la propia mesa la que se adapte a ti, evitando estar más de 2h sentado.



Fig 21-23. Detalles de la mesa Ergon Desk

La App almacena las posiciones de trabajo sentado y de pie de cada usuario de forma personalizada.

Como complementos, se le pueden añadir varios extras que dotan a la mesa de mayor valor funcional como son un tablero inclinable, una cajonera integrada, un kit de electrificación con tomas de USB, enchufes y ethernet configurables, etc.

Existe, además, una variante en cuanto a configuración del trabajo en grupo que enfatiza en la optimización del espacio y en la cercanía entre usuarios, existiendo diferentes configuraciones según la situación.



Fig 24-25. Distribuciones esquemáticas de Ergon Desk

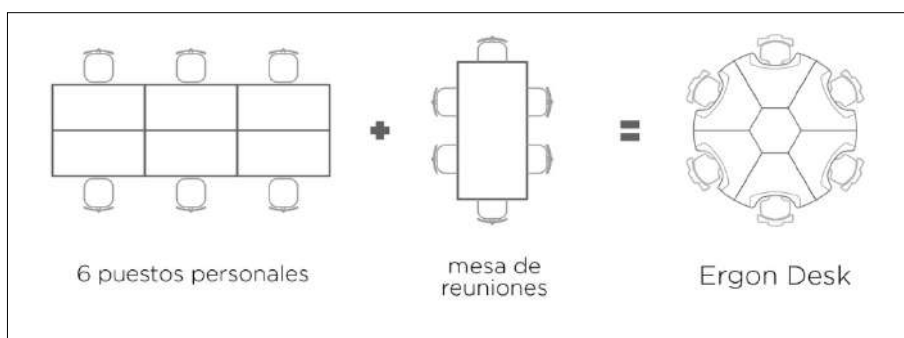


Fig 26. Diseño conceptual de Ergon Desk

## SMART DESK DE STAKDESK

Se trata de una mesa parecida a la mesa Tabula Sense que integra un sistema de altavoces inalámbrico, carga inalámbrica para dispositivos iOS y Android, Hub USB, un calentador de bebidas por inducción, un sistema de notificación personal junto con un sistema de grabación de voz, una toma de audio para traducción sincrónica y un reloj instalado en la mesa que se sube o se cierra cuando el usuario lo desea.



Fig 27. Mesa Smart desk de Stakdesk

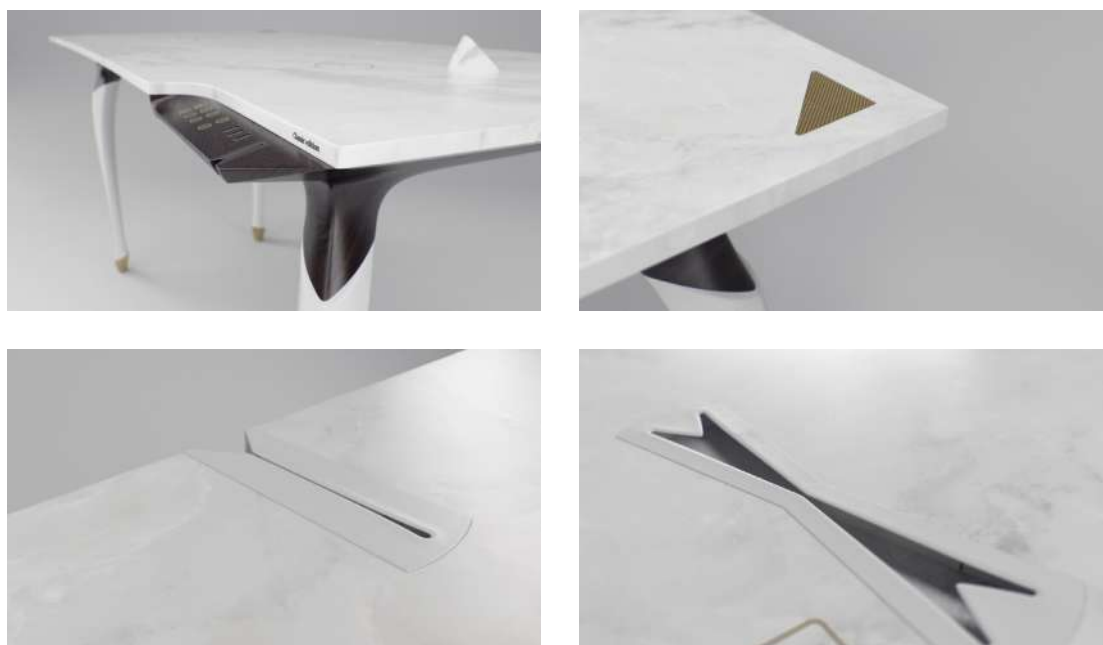


Fig 28-31. Detalles de la mesa Smart desk de Stakdesk

Cada escritorio viene diseñado con un soporte de carga para su iPad o un organizador de teléfonos inteligentes y cables.  
Los materiales empleados son mármol blanco con acabado de madera natural.

### STANDING DESK 01 DE ARTIFOX

Se trata de un escritorio fabricado en madera de arce o nogal que cuenta con un montón de detalles que harán de tu espacio de trabajo un espacio más agradable y funcional.



Fig 32. Mesa Standing desk 01 de Artifox

En la superficie, se puede optar por instalar un tablero de escritura especial borrable que te permitirá en cualquier momento escribir a mano tus ideas y esbozos.

En la parte posterior de la superficie se encuentran dos estaciones de acoplamiento del tamaño de una Tablet o Ipad y un Smartphone, con opción de espacio para pasar el cable cuando éstos no necesitan cargarse.





Fig 33-38. Detalles de la mesa Standing desk 01 de Artifox

Escondido bajo la superficie de la mesa existe un espacio de almacenamiento perfecto para ocultar los cables o discos duros.

El escritorio también cuenta con ganchos donde puedes colgar desde el bolso, la mochila o los auriculares.

### SLATEPRO SPECIAL EDITION DE ISKELTER

SlatePro es un escritorio muy exitoso por su parte superior, dotada de un sistema de ventilación para portátiles muy sencilla de conseguir pero muy útil, siendo además una buena opción para solventar la carga del mismo sin necesitar de tener el cable encima del escritorio.



Fig 39. Mesa SlatePro Special Edition de Iskelter

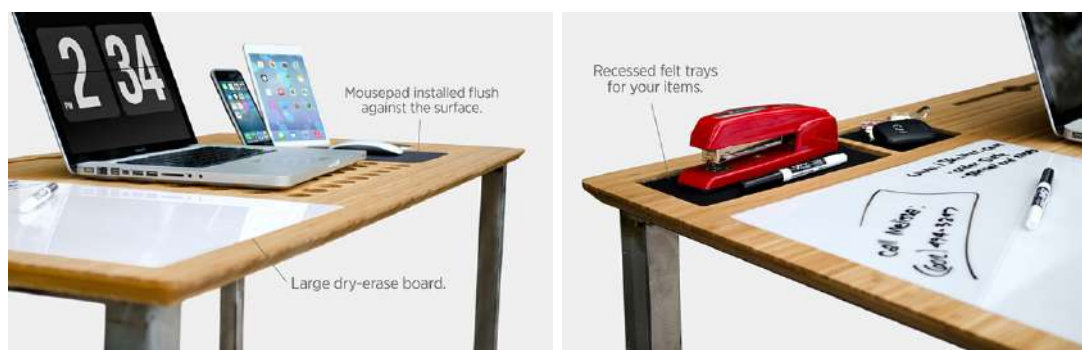


Fig 40-41. Detalles de la mesa SlatePro Special Edition de Iskelter



## IKEA

Ikea es una de las empresas vendedoras de muebles más grandes y frecuentadas por los usuarios para amueblar la casa, es por ello por lo que era una visita casi obligada.

Todos los escritorios de Ikea presentaban un diseño simple sin ninguna funcionalidad más que la básica: mesa de oficina.

Sin embargo, sólo algunos pocos presentaban diversas formas (muy básicas) de solventar el problema del cableado.



Fig 42-45. Formas de distribución del cableado inferior en los escritorios de Ikea

## 2.2 MATERIALES SOSTENIBLES

El ecodiseño es, a menudo, aplicado en el sector del mobiliario con la intención de reducir los impactos ambientales del producto.

Las técnicas utilizadas para combatirlos son varias: mejorando la facilidad de desmontaje llegado el fin de su vida útil, facilitando su reciclaje y permitiendo reutilizar total o parcialmente los materiales que lo componen.

Por ello, es muy importante la fase de diseño del producto ya que se seleccionarán los materiales a emplear que procurarán ser, además de reciclables o reutilizables, duraderos, naturales y locales.

A continuación, se estudiarán las características de cada uno de los diferentes materiales sostenibles encontrados para una posible integración en el diseño del producto.

La madera es el material con el menor impacto ambiental en cuanto a su producción y ciclo de vida.

Existen diferentes tipos de maderas que por sus características y sostenibilidad, se están convirtiendo en materiales ecológicos de diseño y construcción de un alto interés, algunas de estas son; la madera osb, el bambú, el corcho, madera de coco y madera de mango, entre otras.

## MADERA OSB

Está compuesta por virutas grandes de madera prensadas siendo extremadamente resistente, económica y con grandes propiedades aislantes.



Fig 46-48. Mobiliario fabricado con madera OSB

## CORCHO

Es un material que puede reutilizarse fácilmente y presenta numerosas ventajas.

- Impermeable a los líquidos y prácticamente a los gases.
- Resistente a la humedad, envejece sin deteriorarse y es muy fácil de limpiar.
- Resistente al calor, lo absorbe y lo retiene durante bastante tiempo.
- Resistente estructuralmente por lo que se verá menos afectado por el impacto/fricción.
- Anti-alérgico y antiestático porque evita la aparición de ácaros y no absorbe el polvo.

· Renovable y reciclable puesto que el corcho en realidad viene a ser la propia corteza del alcornoque, la cual se cosecha sin afectar a la vida del árbol.

Todo ello le proporciona un valor económico al cultivo y cuidado del alcornoque, haciendo que sea un bienpreciado.



Fig 49-50. Mobiliario fabricado con corcho

## MADERA DE COCO

Con madera de coco nos referimos a la cáscara de la fruta de la palma de coco, usada recientemente como carbón y turba de cultivo, no obstante, a empezado a emplearse como material decorativo, creación de fibras y joyería. Descubierta en los últimos años como perfecto sustituto para las variedades más comunes de madera.

Como principal ventaja está el ser renovable e inagotable, además de ser un bien muy común.

Las láminas fabricadas con este tipo de material presentan una gran dureza y se pueden utilizar para forrar muebles.



Fig 51-52. Mobiliario fabricado con madera de coco

## MADERA DE MANGO

La madera de mango es un material sostenible procedente de un árbol de rápido crecimiento. Para que el árbol crezca de forma adecuada es necesario su cuidado y correcta explotación, necesitando una poda regular.

Se consigue una madera de gran dureza y calidad, utilizada en muchas ocasiones para crear artesanía, muebles, herramientas y decoración llegando a conseguir un grosor superior a 30 cm de diámetro.



Fig 53-54. Mobiliario fabricado con madera de mango

## BAMBÚ

Se trata de un material utilizado desde la antigüedad por sus numerosas ventajas. El bambú es un material noble y versátil de muy rápido crecimiento (el más rápido del planeta) y con cualidades realmente interesantes. No se trata exactamente de un árbol sino de una gramínea leñosa perteneciente a la familia de los cereales y hierbas.



Fig 55-56. Mobiliario fabricado con bambú

- Resistente estructuralmente. Gracias a su alta densidad y los pequeños nudos que contiene es increíblemente fuerte y duro, un 20% más que el roble e incluso posee una resistencia a la tracción más alta que algunas aleaciones de acero, siendo mucho más ligero que estas.

- Sin desperdicios. Cada parte de la caña de bambú se utiliza para unos fines u otros, no existen residuos en forma de serrín, corteza ni ramas como ocurre en el procesamiento regular de la madera.

· Renovable. Cuando se corta, la caña de bambú vuelve a crecer por lo que no se ocasiona ningún daño a la planta.

· Rápida regeneración. La regeneración de un roble tarda en madurar alrededor de 20 años mientras que la regeneración de una caña de bambú estará lista para la cosecha después de 3 o 5 años.

Existen una gran multitud de variedades de bambú, cada una de ellas con diferentes propiedades y ventajas según el uso.

En general, los muebles de bambú son increíblemente adecuados para soportar el uso diario lo que lo convierte en un candidato excepcional para su uso en mobiliario.

Algunas piezas para escritorio del diseñador Yu Jian han sido fabricadas con un revestimiento de bambú combinado con secciones de metal dando un fabuloso resultado funcional y estético.



Fig 57-59. Papelería de bambú diseñada por Yu Jian

## LINÓLEO

Fabricado a partir de compuestos naturales como son la linaza seca y molida, el serrín, un tejido de yute y pigmentos para aportar color.

Es un material biodegradable que no libera sustancias nocivas durante su fabricación ni en su vida útil.

Se suele utilizar para el revestimiento del pavimento consiguiendo una superficie continua y flexible que le proporciona una gran amortiguación acústica y una alta resistencia.



Fig 60-61. Mobiliario fabricado con linóleo

## PINTURAS NATURALES

Son pinturas sin emisiones y 100% transparentes en cuanto a su composición. Fabricadas a partir de compuestos renovables y biodegradables.

Por último y dejando atrás los materiales, otro punto importante en la fase de ecodiseño es el embalaje, tratando de conseguir que sea lo más sostenible posible.

Con embalajes 100% reciclables y biodegradables evitamos la necesidad de tirar desperdicios al vertedero, por lo que se tendrá muy en cuenta.

### 2.3 ENTREVISTAS Y ENCUESTAS

Con motivo de analizar cada uno de los puntos considerados para el diseño del escritorio realizaremos una serie de cuestiones en las que haremos una división entre diferentes aspectos a tener en cuenta.

Para empezar, analizaremos las cadenas de mobiliario que suelen frecuentar para la compra de una mesa de trabajo y cómo son o de qué mesas de trabajo disponen.

Es decir, que es lo que se suele encontrar en el mercado actual y cómo incide en su decisión final.

Cuáles son sus tareas básicas en su zona de trabajo.

Qué quiere el usuario, qué es lo que imaginaría tener o disponer para su área de trabajo.

Y para finalizar, cuál es su opinión o sus quejas sobre los diseños comercializados.

1. Edad, sexo, ocupación
2. ¿Sobre cuántas horas pasas sentado en tu mesa de trabajo un día de diario?
3. ¿Dónde compraste tu mesa de trabajo actual o qué sitios visitarías si necesitas comprar una nueva?
4. ¿En qué aspectos te fijarías para decantar tu elección?
5. ¿Qué dispositivos sueles utilizar cuando utilizas tu mesa de trabajo?  
Tablet, ordenador portátil, ordenador fijo, smartphone, carpeta, papel o cuaderno, libros, calendario, reloj, estuche o herramientas de escritura, botella de agua o bebida, flexo, auriculares, otra (...).
6. ¿Qué tareas desempeñas durante tu jornada en tu mesa de trabajo?  
Ej: Trabajo con el ordenador, redacto informes...
7. En tu mesa de trabajo actual...  
¿Hay alguna característica que te moleste especialmente?
8. ¿Qué mejoras incluirías si pudieses? Describe todo lo que desearías que tuviera o las necesidades que desearías solventar
9. De todas las mejoras anteriormente descritas...  
¿Cuál sería tu prioridad?
10. Y por último... ¿Estarías dispuesto a pagar un precio mayor por una mesa de trabajo realmente funcional?

Por un lado, se realizó la encuesta en un entorno universitario entre personas de 20 a 24 años, que hacen un uso diario del escritorio y pasan muchas horas diarias estudiando.

Por otro lado, también se tuvo en cuenta para el estudio a aquellas personas que su trabajo les obliga a pasarse muchas horas frente al ordenador en una mesa de escritorio realizando multiplicidad de tareas.

Concluimos que frecuentemente, la gente acude a grandes cadenas de muebles a comprar un escritorio para su habitación u oficina, lugares donde las mesas de trabajo no tienen grandes funcionalidades más que las básicas pero también coinciden en que no les importaría comprarla en cualquier tienda si a cambio obtienen una mesa que realmente se adapte a sus

necesidades, incluso incrementando el precio por encima del habitual.

¡Más de un 70% de los entrevistados aseguran que pasan más de 7 horas diarias sentados en su mesa de trabajo, mientras que el resto superan las 11!

Una gran parte utiliza todo tipo de accesorios como tablet/ipads, ordenadores portátiles, ordenadores fijos, smartphone, carpetas, etc, lo que les obliga a necesitar una gran superficie de espacio o la inclusión de cajoneras.

Casi un 90% de los entrevistados han contestado que no a si existe alguna característica que les moleste de su escritorio actual, sin embargo, cuando se les pregunta por la necesidad de añadir alguna función o característica que echen de menos son varias las proposiciones que realizan; adaptabilidad para enchufes, almacenaje, aumento de la zona de trabajo, inclinación del portátil o libro, ergonomía para el usuario, evitar que cables y enchufes queden colgando o se enreden, diferenciación por zonas de trabajo, altura regulable, etc.

## 2.4 CONCLUSIONES DE ENCUESTAS

Con todos los datos anteriores se elabora un listado de objetivos o características que tiene que cumplir el producto para decidir, más adelante, cuáles son prioridad y cuáles pueden ser añadidos como extra:

- Amplitud del espacio de trabajo
- Almacenaje
- Comodidad
- Estética
- Posibilidad de extensión del escritorio
- Ergonomía
- Adaptado a un portátil u ordenador de sobremesa
- Adaptabilidad para enchufes
- Soporte para cables

La característica en la que más coinciden los entrevistados es la necesidad de almacenaje o espacio de trabajo debido a la cantidad ingente de dispositivos y herramientas que necesitan para su jornada laboral.

Los dispositivos que más utilizan los entrevistados son:

- 12 Ordenador portátil
- 10 Smartphone
- 10 Hojas/Cuadernos
- 9 Estuche o herramientas de escritura
- 9 Bebida
- 9 Flexo



- 8 Ordenador fijo
- 6 Auriculares
- 5 Libros
- 4 Tablet/Ipad
- 4 Calendario/Organizador
- 3 Reloj

Esto se traduce en la necesidad de optimización del espacio y su distribución, llegando a convertirse en la base del proyecto.

**Objetivo base:** optimizar el espacio y buena distribución.

Posibilidad de ocultar/desocultar el flexo y el portalápices, tener en cuenta un lugar para el portátil, con posibilidad de incluir un ordenador fijo si fuera necesario, lugar para smartphone, bebida y hojas o cuadernos.

**Objetivos principales:** Ergonomía y comodidad, enchufes al alcance.

Tener en cuenta las proporciones del usuario para el diseño del escritorio.  
Localizar los enchufes en un lugar con alcance suficiente y el cableado no visible, incluir un soporte, si fuera necesario, para los cables.

**Objetivos secundarios o extras:** estética y almacenaje.

Dotar al escritorio de un diseño especialmente atractivo y con unos colores adecuados y unos materiales óptimos.

Disponer de varias zonas de almacenaje, no necesariamente grandes, sino bien organizadas.

## 2.5 ESTUDIO ORIENTATIVO DE LAS DIMENSIONES DE LOS DISPOSITIVOS Y ACCESORIOS

Para tener en cuenta el almacenaje o espacio reservado que necesitamos atribuir a los diferentes dispositivos, necesitamos tener en cuenta sus dimensiones, es por ello por lo que se hará una recopilación orientativa de sus dimensiones llevándolas siempre al alza.

<p>TABLET/IPAD</p> <p>Altura: 350 mm Anchura: 250 mm Profundidad: 1 mm</p>
--

<p>ORDENADOR PORTÁTIL</p> <p>Altura (plegado): 25 mm Anchura: 420 mm Profundidad: 275 mm</p>
--

<p>SMARTPHONE</p> <p>Altura: 165 mm Anchura: 90 mm Profundidad: 1,3 mm</p>
--

CARPETAS, LIBROS O  
CUADERNOS

Altura: 250 mm  
Anchura: 350 mm  
Profundidad: 5 mm

ESTUCHE O HERRAMIENTAS  
DE ESCRITURA

Altura: 200 mm  
Anchura: 100 mm  
Profundidad: 50 mm

BOTELLA DE AGUA O  
BEBIDA

Diámetro: 75 mm  
Altura: 240 mm

FLEXO

Altura: 400 mm  
Anchura: 500 mm  
Profundidad: 200 mm

AURICULARES

Altura: 60 mm  
Anchura: 60 mm  
Profundidad: 15 mm

ORDENADORES PORTÁTILES MÁS RECOMENDABLES PARA INGENIEROS Y DISEÑADORES GRÁFICOS:  
Medidas a estudiar condicionantes en el diseño: largo y peso.

LENOVO S145-15IWL -  
15.6" FULLHD

Largo: 362.2 mm  
Peso: 1,85 kg

HP 15S-FQ1023NS -  
15.6" HD

Largo: 358.5 mm  
Peso: 1,69 kg

ACER ASPIRE 5 - 15.6"  
FULLHD

Largo: 363 mm  
Peso: 2,74 kg

DELL XPS 15

Largo: 357 mm  
Peso: 2 kg

ASUS ZENBOOK  
PRO 14

Largo: 323 mm  
Peso: 1,6 kg

HP ZBOOK  
STUDIO G5

Largo: 360 mm  
Peso: 2 kg

ASUS 15,6  
PULGADAS

**Largo: 382 mm**  
**Peso: 2,3 kg**

TOSHIBA  
SATELLITE P-50B

**Largo: 377.5 mm**  
**Peso: 2,2 kg**

TOSHIBA  
KIRA 13,3

**Largo: 316 mm**  
**Peso: 1,35 kg**

APPLE MACBOOK  
PRO RETINA 15,4

**Largo: 349.3 mm**  
**Peso: 1,83 kg**

**Largo: Media aproximada: 354,85 mm**

**Peso: Media aproximada: 1,96 kg**



# 3

## DESARROLLO DEL PROYECTO

---

### 3.1 SITUACIÓN Y UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto está diseñado para utilizarse en un ambiente tanto profesional como particular.

Desde el punto de vista particular el proyecto iría ubicado en despachos y habitaciones, mientras que desde una perspectiva más profesional el proyecto iría ubicado en oficinas, salas de coworking, salas de conferencias, locales, etc.

### 3.2 CLIENTES POTENCIALES

El público objetivo del proyecto es muy dispar, son muchos los usuarios que pasan su día a día sentados frente a un ordenador o en una mesa de oficina haciendo diversas tareas, por lo que no hay un sector diferenciado para el que se haya diseñado el producto, sino varios.

#### CLIENTE PARTICULAR

Es aquel estudiante entre 18 y 24 años, que se dedica a trabajar diariamente con el ordenador desempeñando labores como redacción de informes o documentos, trabajos de investigación, trabajos de diseño gráfico, ingenieril, arquitectónico, etc.

Pasa muchas horas en su habitación sentado en un escritorio y necesita unas condiciones de trabajo favorables que le permitan poseer una buena concentración y un aprovechamiento máximo del tiempo.

También existe el usuario que posee una habitación u oficina en casa y desea tener el mayor confort en su despacho para sus labores personales.

El perfil de usuario de éste tipo de cliente es una persona que antepone su comodidad por encima de todo y está dispuesto a pagar más por hacerse la vida más fácil y llevadera

## CLIENTE PROFESIONAL AUTÓNOMO

Es la persona que trabaja por cuenta propia desde su casa y por lo tanto también pasa la mayor parte del tiempo en su mesa de escritorio.

Es por ello por lo que decide invertir en su comodidad y satisfacción.

Algunos de los profesionales autónomos que más empatizan con el diseño del escritorio son los diseñadores industriales, gráficos, arquitectos, diseñadores de interiores, diseñadores web, diseñadores de moda, etc, ya que por su profesión utilizan frecuentemente diversos dispositivos electrónicos y necesitan disponer de un espacio relativamente grande para la realización de todas sus tareas.

## EMPRESAS Y OFICINAS

Cada vez son más las empresas que brindan por la comodidad y satisfacción laboral de sus trabajadores en su área de trabajo por lo que el mobiliario que utilizan es uno de los principales puntos a tener en cuenta.

No solamente a nivel individual sino también colectivo, existen empresas en las cuales cada trabajador cuenta con su propia oficina pero también existen empresas en las que los trabajadores desempeñan sus labores en una misma estancia o sala.

## SALAS DE COWORKING

Desde una perspectiva de trabajo en grupo, cada vez son más las salas o espacios destinados al trabajo colaborativo. Es por ello por lo que el mobiliario que se utilizará en éstos lugares es sumamente importante, tanto para la propia satisfacción laboral de los usuarios como para la distribución y optimización del espacio.

### 3.3 IDEAS PREVIAS Y BOCETAJE

Este proyecto surgió de la idea de crear un puesto de trabajo organizado, cómodo y adaptable al propio usuario. La organización que tengamos en el espacio de trabajo influye significativamente en nuestro estado anímico y en nuestra forma de trabajar.

Todo ello conseguirá que tengamos una vida laboral y/o académica productiva y organizada.

Después de analizar algunos proyectos de diseño de mobiliario más modernos y destacados, se decidieron algunos aspectos básicos a cumplir y otros a desestimar.

Surgieron dos formas de trabajo y por lo tanto dos diseños a considerar:

- Trabajo colaborativo
- Trabajo individual

### 3.3.1 FORMA GENÉRICA

Se elaboraron diferentes agrupaciones según la forma genérica del escritorio y en base a los resultados se eligió aquella que tuvo más posibilidades de agrupación y por lo tanto, más juego.

Los modelos a desarrollar fueron dos; mesa de coworking y mesa particular.

Ambos modelos siguen una misma línea, pero la idea principal es la del trabajo grupal por lo que la limitación la pondrá la mesa de coworking y con ello se realizará una adaptación para la mesa particular.

#### FORMA GENÉRICA 1

La idea consistía en una mesa cuyo lateral giraba en torno a un eje central, pudiendo orientarse hacia diferentes direcciones.

Resultaba muy llamativa pero también muy tediosa a la hora de moverla, sobretodo por el tamaño de la pieza a manipular, además no salieron un gran número de combinaciones por lo que, finalmente, fue desestimada.

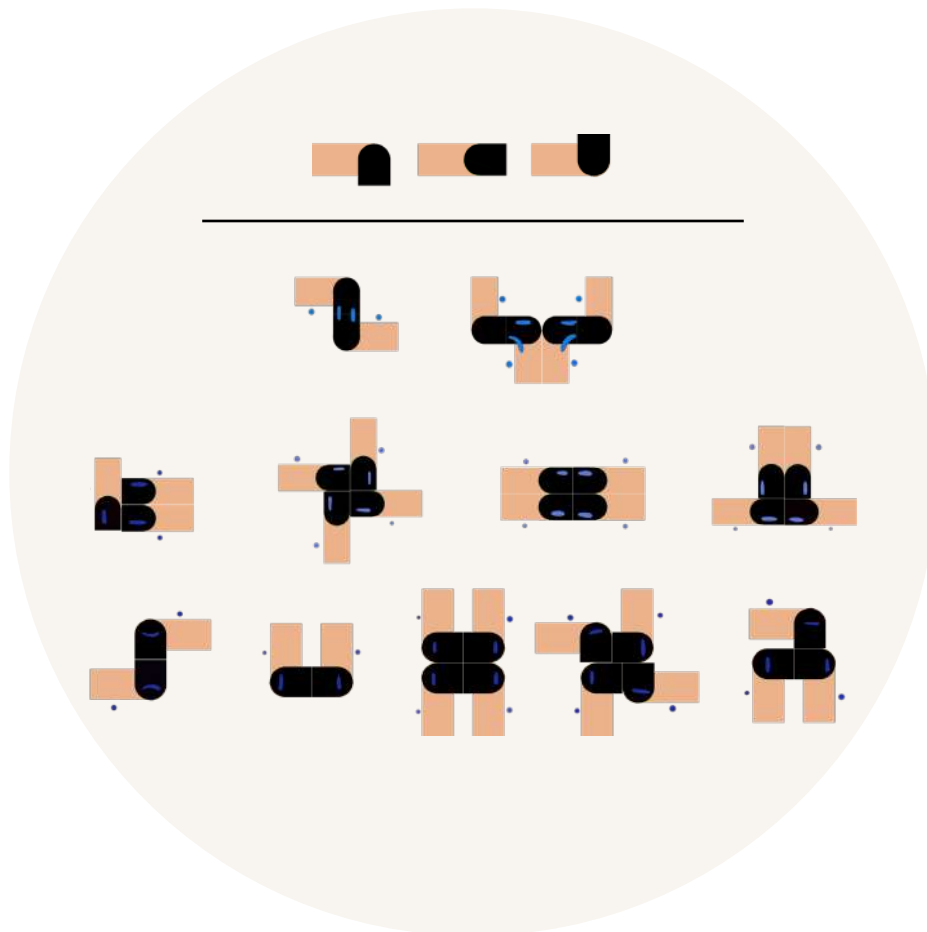


Fig 62. Forma genérica 1

## FORMA GENÉRICA 2

Para la forma genérica dos solo salieron dos agrupaciones interesantes, la tercera en lugar de aprovechar el espacio lo desperdiciaba, por lo que también fue desestimada.

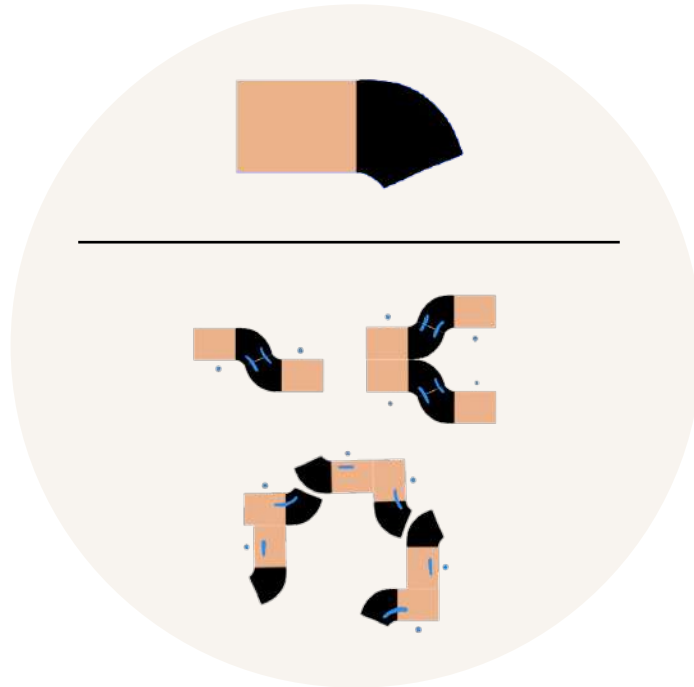


Fig 63. Forma genérica 2

## FORMA GENÉRICA 3

Según la agrupación no resultaba ergonómica para el usuario y además, en ocasiones, el espacio de uno era ocupado por el otro, también fue desestimada.

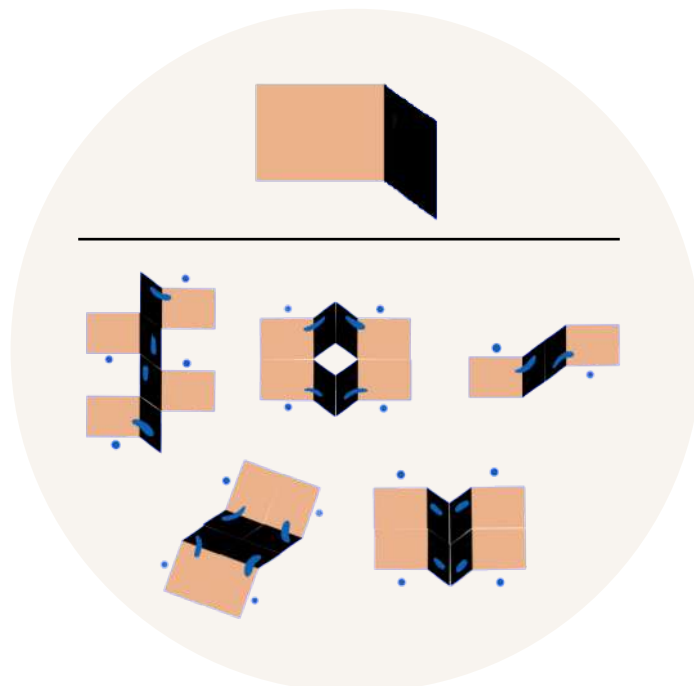


Fig 64. Forma genérica 3



## FORMA GENÉRICA 4

Esta opción mejoraba la anterior, puesto que la prolongación derecha terminaba en una línea recta sin inclinación, pudiendo servir de mesa auxiliar para el usuario sobretodo en las distintas agrupaciones, no obstante, la esquina superior oblicua no terminaba de ser cómoda para su funcionalidad.

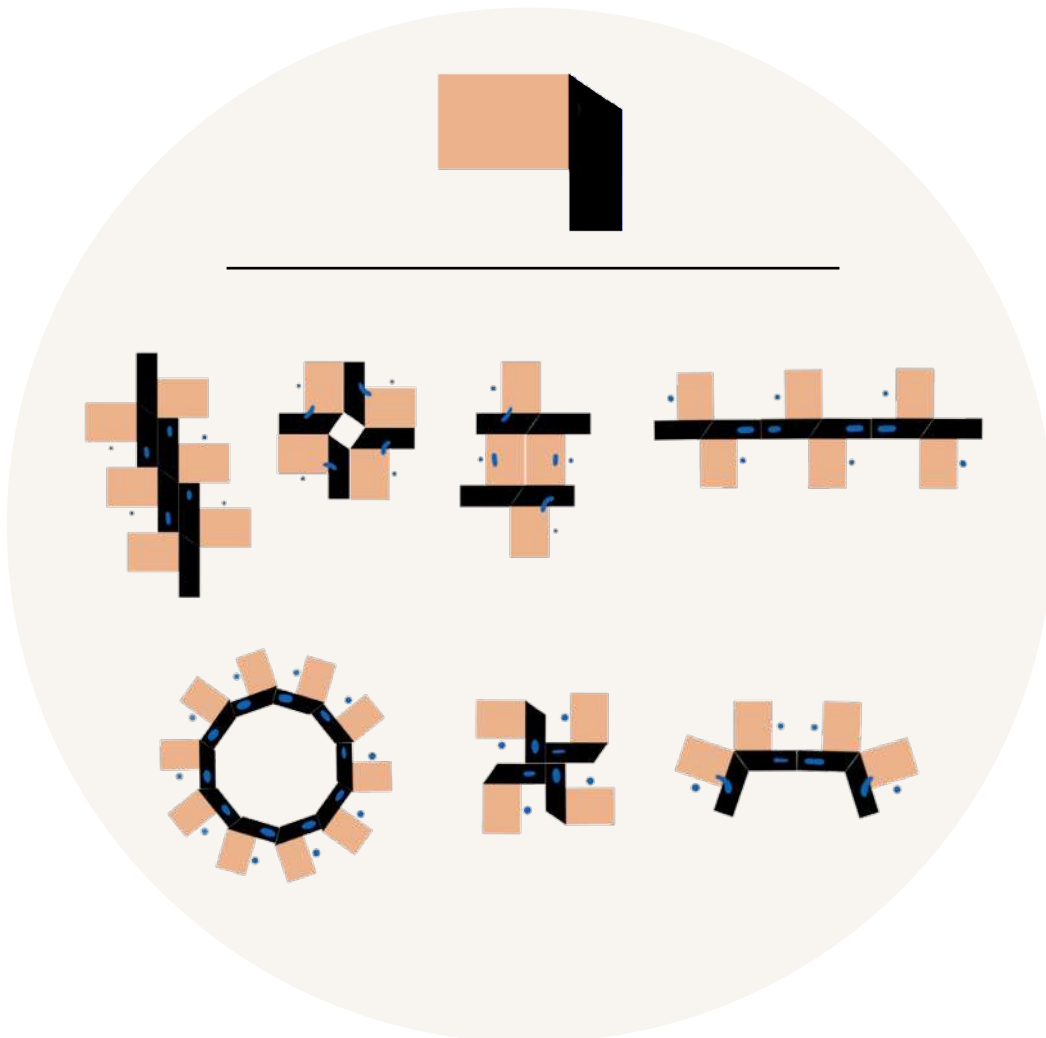


Fig 65. Forma genérica 4

## FORMA GENÉRICA 5

Al tratarse de una forma muy geométrica y muy recta las combinaciones que salieron fueron muchas y muy variadas, convirtiendo la superficie derecha en una mesa auxiliar para las pequeñas reuniones o puestas en común del grupo.

Aunque la gran mayoría de las combinaciones reúna grupos de cuatro personas, también existe la posibilidad de reunir a dos o a tres.

En muchos casos, disponiéndolas en serie, podríamos obtener un resultado similar a las mesas de conferencia, obteniendo grupos de más de cuatro personas, tantas como se necesite. Resultó ser una opción muy buena y con muchas posibilidades.

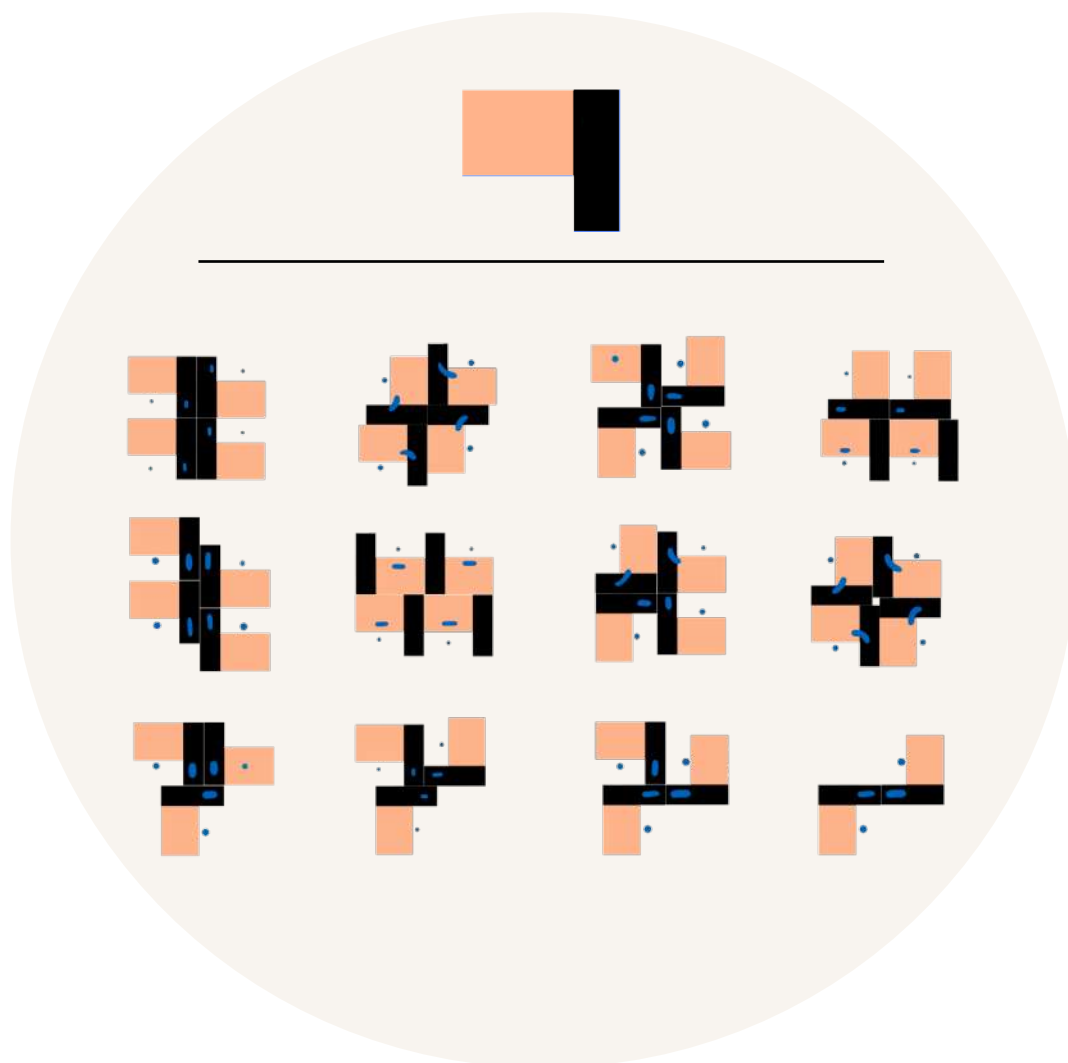


Fig 66. Forma genérica 5

## FORMA GENÉRICA 6

Aunque la forma era muy ergonómica y estéticamente muy llamativa, en grupo no funcionaba demasiado bien, se buscaba un diseño que propugnase la optimización y el aprovechamiento del espacio y éste modelo no lo cumplía a la hora de crear un espacio de trabajo grupal, quedaban muchos espacios vacíos, sin utilidad, y las agrupaciones de más de cuatro personas se quedaban cortas, casi inexistentes.

Finalmente, la opción más significativa parecía ser la cinco por lo que sirvió como punto de partida para el desarrollo de la forma estructural del conjunto que se desarrollará a continuación.

La diferencia principal entre la mesa particular y la de coworking será la prolongación situada en la parte derecha del conjunto, siendo la mesa particular un rectángulo perfecto.

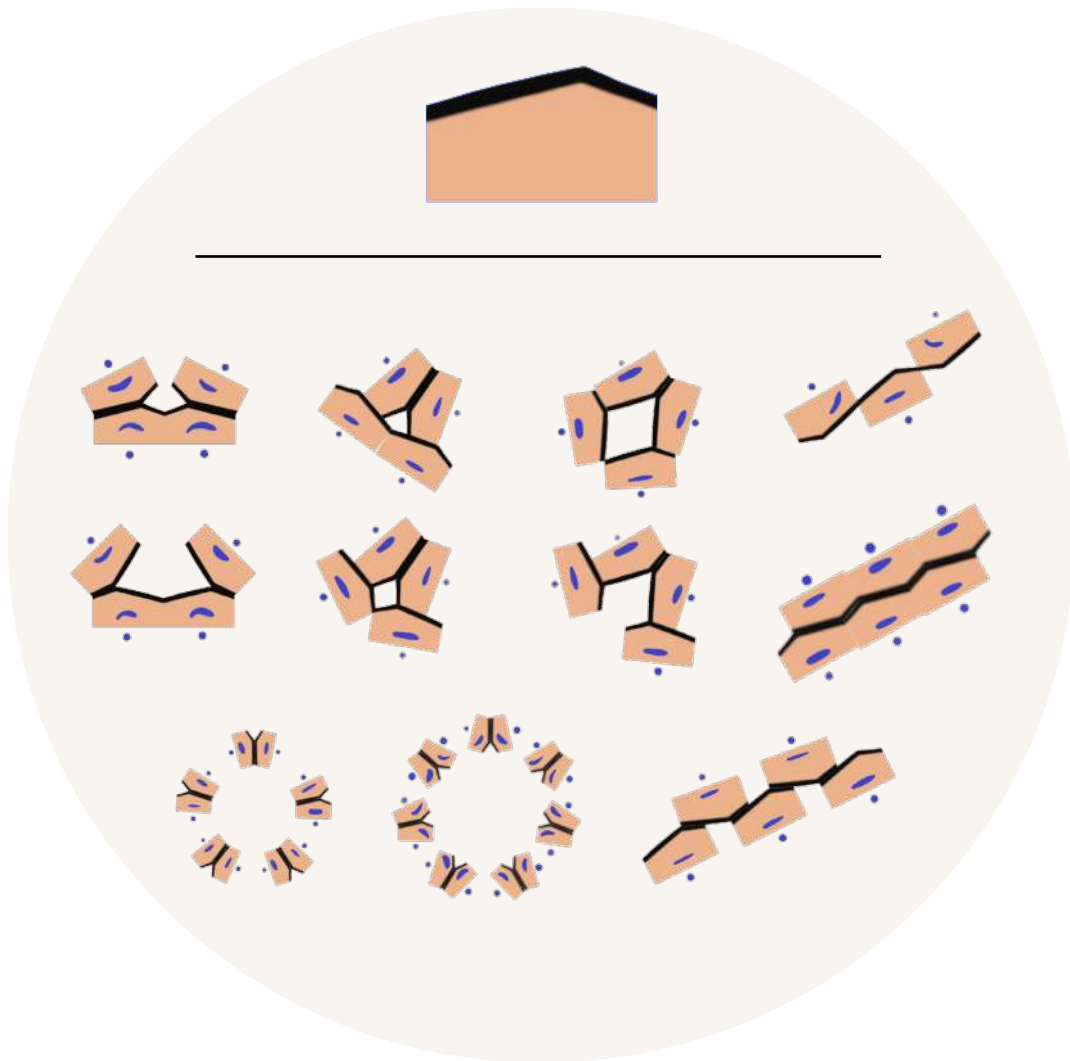


Fig 67. Forma genérica 6

## FORMAS GENÉRICAS AVANZADAS

Una vez obtenidas las formas principales de la mesa particular y mesa de coworking se comenzará a definir la forma estructural más en detalle:

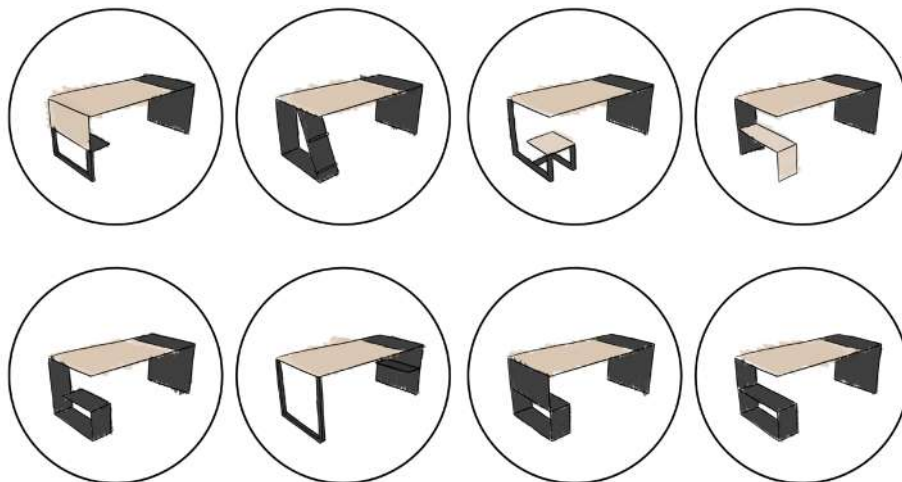


Fig 68. Formas genéricas avanzadas

### FORMA GENÉRICA AVANZADA 1

Una de las características básicas que se requería en el diseño es que dispusiera de una superficie de apoyo extra, situada en cualquier punto donde resultase cómodo, funcional y al alcance.

El modelo 1 cumplía con la función pero no resultaba ser un diseño estéticamente llamativo y la balda en voladizo que se incorporó parecía tener poca resistencia.

### FORMA GENÉRICA AVANZADA 2

La forma izquierda estaba pensada para el apoyo de libros o cuadernos, pero lejos de optimizar el espacio lo desaprovechaba en gran medida.

Estéticamente tenía un resultado muy negativo.

### FORMA GENÉRICA AVANZADA 3

Similar al modelo 1, la balda en voladizo no engendraba una solución eficiente al diseño estructural de la mesa, no respondía ni mecánicamente ni estéticamente.

### FORMA GENÉRICA AVANZADA 4

La solución propuesta para el modelo 4 era interesante pero no cohesionaba demasiado con la forma genérica de la propia mesa, parecía un añadido, no se integraba, quizás por el color o por su falta de continuidad.

### FORMA GENÉRICA AVANZADA 5

Esta propuesta era muy potente estéticamente, muy rotunda, con mucha continuidad y buenas sensaciones, no obstante, resultaba ser poco práctica y funcional por lo que perdió mucho valor en ese aspecto.

### FORMA GENÉRICA AVANZADA 6

Para el modelo 6 la superficie de apoyo adicional que se estaba buscando quedó casi en un segundo plano, se realizó un intento de conseguirla integrar de algún modo pero el diseño estructural del propio modelo resultaba ser mucho más limpio sin ella, por lo que además de no integrarse como debería, se recurría una vez más a la problemática del voladizo y su debilidad mecánica.

### FORMA GENÉRICA AVANZADA 7

Esta forma en particular respondía muy bien estéticamente y además, generaba una superficie de apoyo adicional como se pretendía incluir, reforzada con un plano contiguo que evitaba que cualquier objeto apoyado en ella pudiese caerse por la parte trasera o izquierda.

La zona vacía situada en la parte inferior de la superficie de apoyo pretendía desarrollarse en una etapa posterior pero la intención es que fuese destinada al almacenaje para aprovechar todo esa amplitud.

## FORMA GENÉRICA AVANZADA 8

Similar al modelo 5, con alguna ventaja respecto a dicho modelo pero conservaba el resto de desventajas y puntos débiles, fue por ello por lo que ambos fueron desestimadas.

Es así como finalmente se procedió al desarrollo del resto de elementos en base a la forma genérica del modelo 7.

### 3.3.2 FLEXO

Para el diseño del flexo se propusieron dos líneas; integrar el flexo en el escritorio de forma que no existiese base y cohesionase perfectamente con el diseño genérico de la mesa o tratar de ocultar el flexo de alguna forma cuando éste no fuese utilizado.

Se diseñaron varios modelos en base a estas dos opciones:

#### MODELOS 1 Y 2

Ambos modelos quedan siempre visibles durante el uso y no uso del flexo, la base que tienen es la propia mesa dado que están integrados, todo el cableado y mecanismos necesarios queda oculto en el interior de ella.

Tiene tres planos de movimiento, por lo que el usuario podría adaptar el flexo a sus necesidades en todo momento. Resultó ser una opción interesante a considerar.

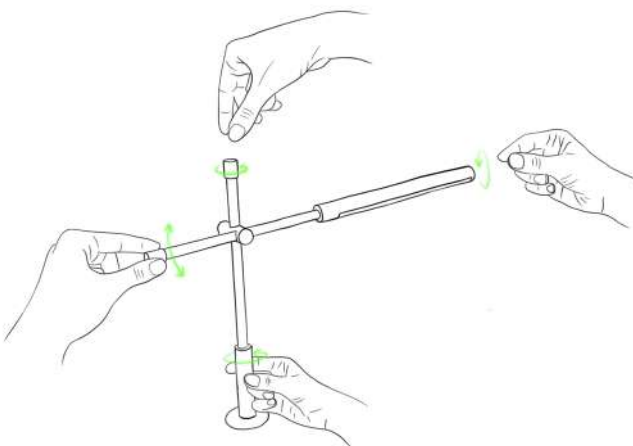


Fig 69. Propuesta n°1 para el diseño del flexo

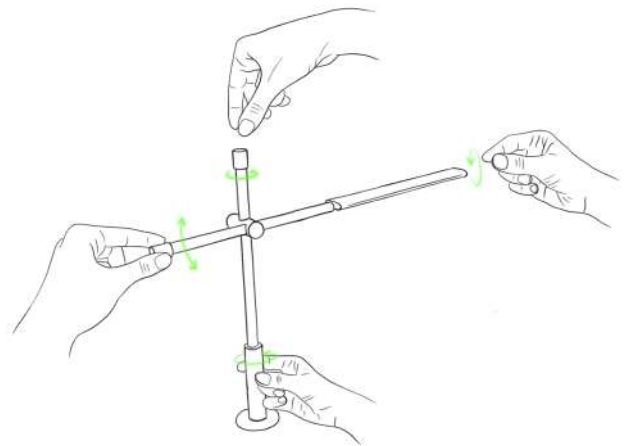


Fig 70. Propuesta n°2 para el diseño del flexo

#### MODELO 3

La intención de este modelo es que pudiese plegarse para después introducirse en el escritorio de forma vertical y así, quedar oculto durante su no uso.

Estéticamente no cohesionaba con el diseño genérico por lo que fue desestimado enseguida.

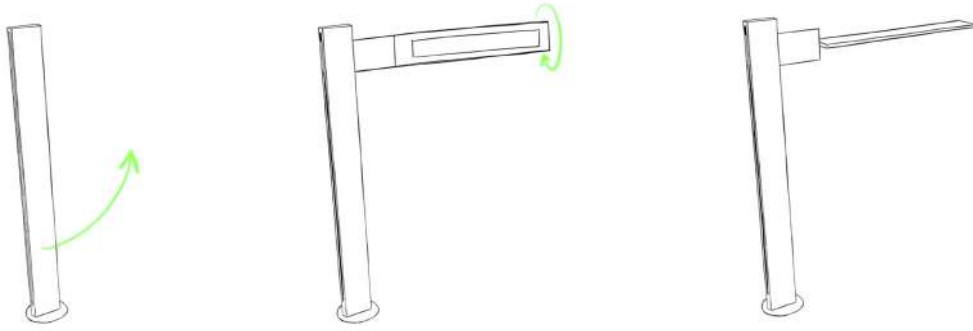


Fig 71. Propuesta n°3 para el diseño del flexo

## MODELO 4 Y 5

Similares al modelo 3, estos modelos perseguían el mismo objetivo, plegarse y ocultarse, pero estéticamente tampoco funcionaban, por lo que también fueron desestimados.

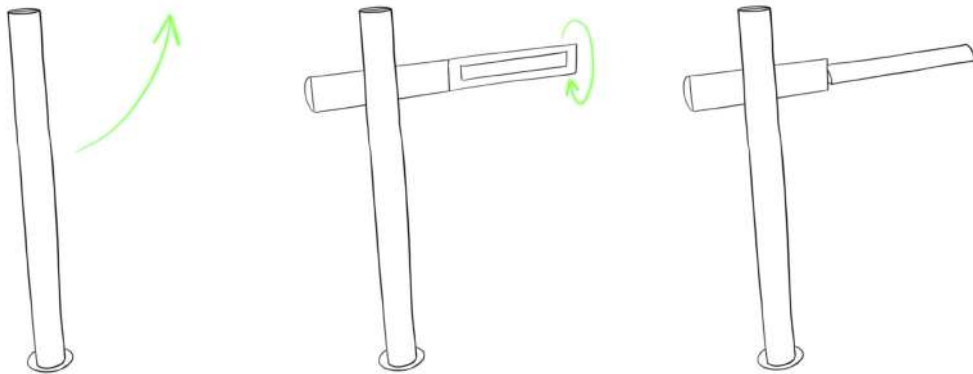


Fig 72. Propuesta n°4 para el diseño del flexo

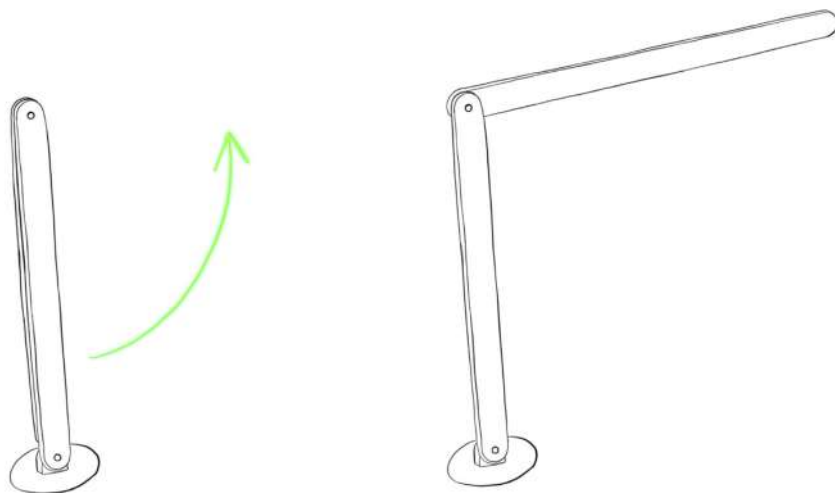


Fig 73. Propuesta n°5 para el diseño del flexo

## MODELO 6

Este modelo quedaba a nivel con la mesa durante su no uso, es decir, integrado, y al desplegarse, se elevaba, y podía inclinarse y desplazarse horizontalmente, pero el hueco que dejaba en la mesa durante su uso no era funcional ni estéticamente atractivo.

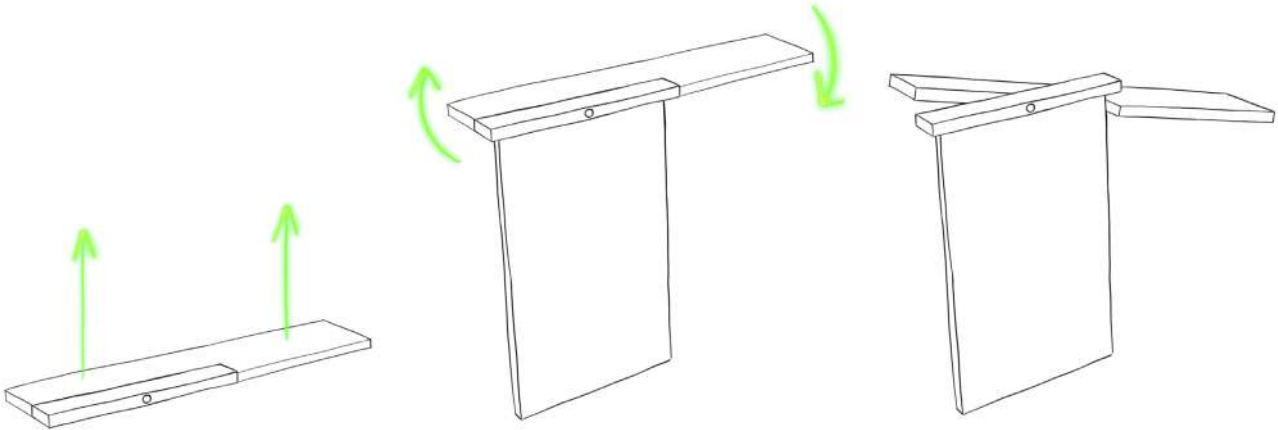


Fig 74. Propuesta n°6 para el diseño del flexo

## MODELO 7

El modelo 7 no pretendía ocultarse en ningún momento, simplemente quedaba estático sobre la mesa, sin ocupar prácticamente espacio en la superficie, disponía de dos movimientos; rotacional y lineal en el plano Z.

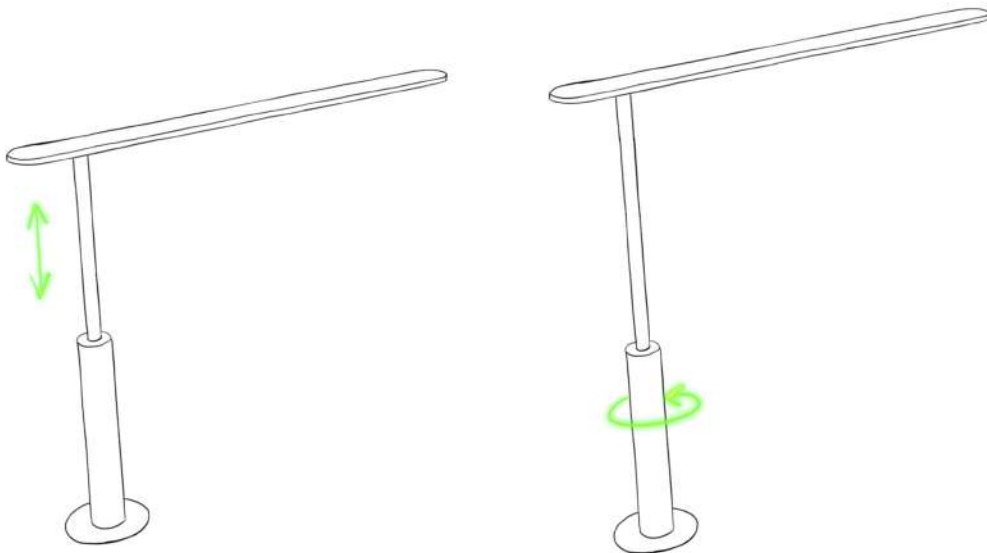


Fig 75. Propuesta n°7 para el diseño del flexo

## MODELO 8

El modelo 8 presenta mucho juego en cuanto a movimiento y además estéticamente funciona muy bien en conjunto.

Dispone de una base integrada en la mesa prevista de un eje de giro que permite que el flexo abarque mayor superficie de mesa.

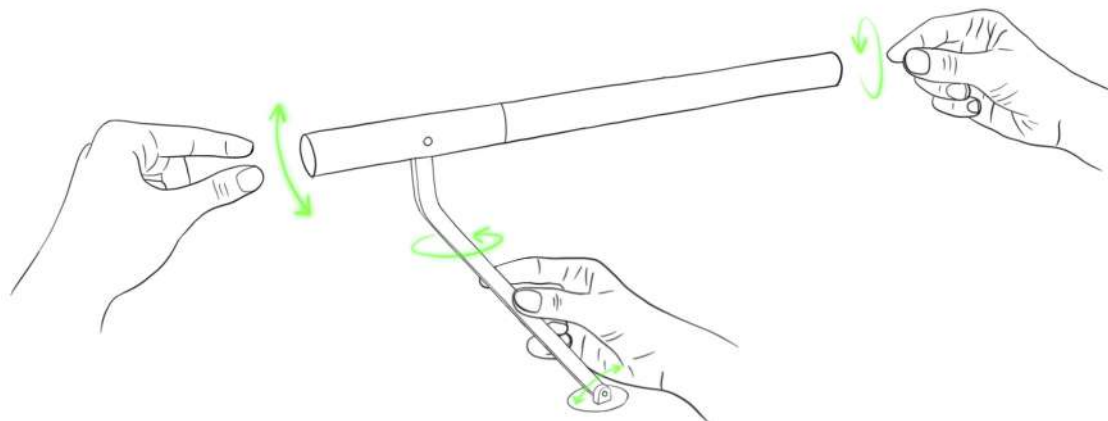


Fig 76. Propuesta nº8 para el diseño del flexo

Puede orientarse hacia diferentes direcciones puesto que está provista de 4 movimientos diferentes. Es así por lo que se estableció como el definitivo y posteriormente se trabajó sobre él.

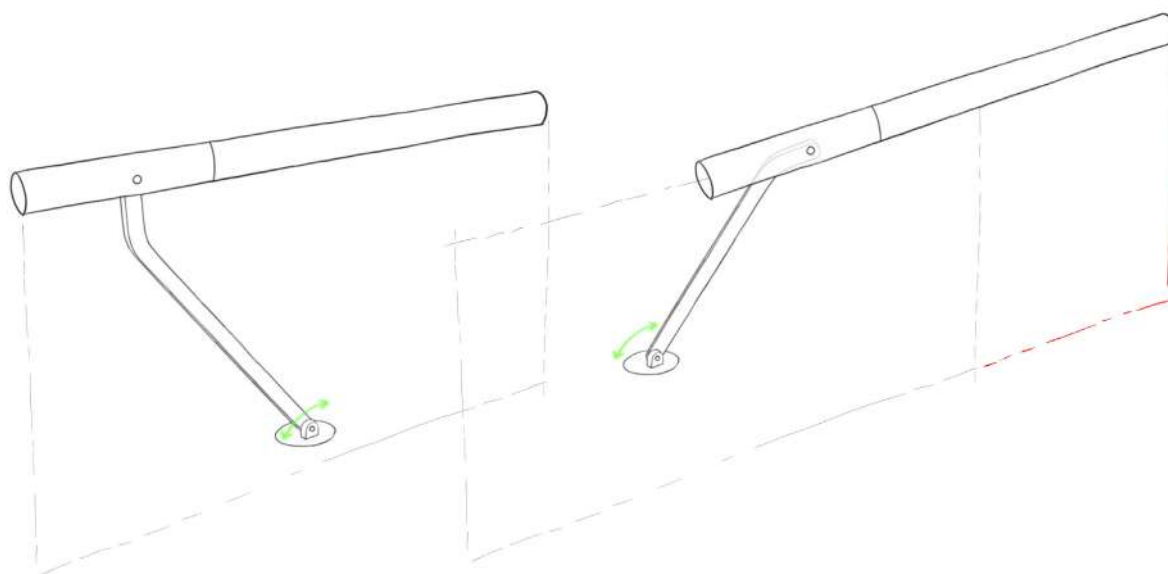


Fig 77. Orientaciones y movilidad de la propuesta nº8 del flexo

## FORMA DE OCULTAR MODELO 8

Como ya se ha explicado, funciona muy bien estéticamente con el conjunto de la propia mesa, pero y si además existiera la función de ocultarse bajo ella de forma fácil y sencilla, sería un plus muy positivo a considerar.

Para ello se hubiese necesitado que el propio usuario interaccionase con él y fuera capaz de doblarlo e introducirlo, es por esto por lo que no parecía una labor sencilla y eficaz debido a la diversidad de mecanismos que hubiera que haber introducido.



No hay que olvidar que bajo la mesa lleva todo el cableado y toma eléctrica y eso tendría que haberse visto condicionado por el diseño.  
 Además, el recorrido vertical del flexo exigiría un espacio a tener en cuenta para su almacenaje y hubiese condicionado también la superficie adicional inferior, quitándole espacio sin necesidad.

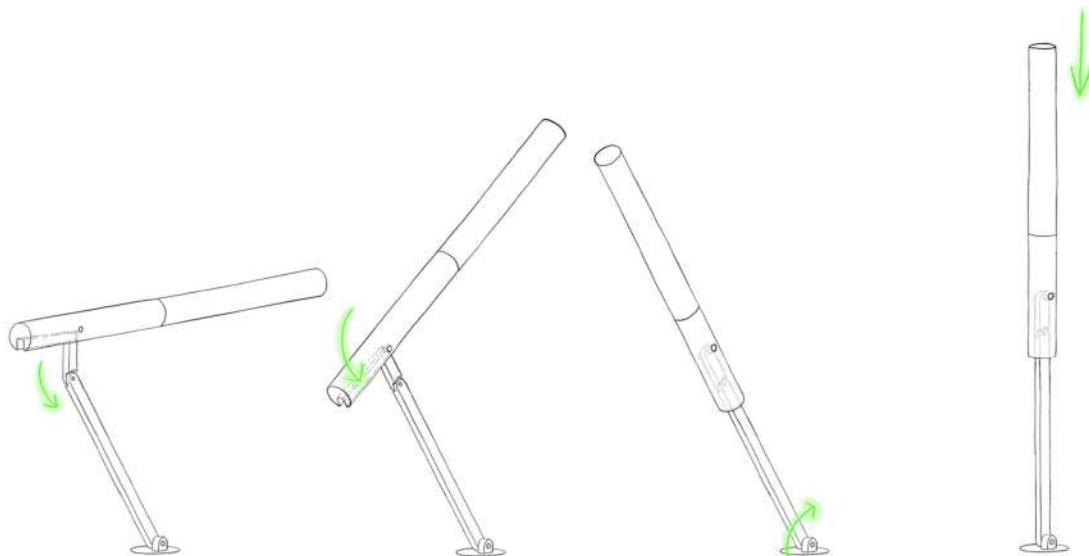


Fig 78. Propuesta para ocultar el flexo de la propuesta nº8

Se llegó a la conclusión de que la necesidad de ocultar el flexo no era tan vital como la de optimizar el espacio de la superficie del escritorio, y como esta necesidad era sufragada sin ocultar dicho elemento se prescindió de tal fin.

A continuación se detallarán varias propuestas iniciales que fueron pensadas para el funcionamiento de encendido y apagado del flexo.

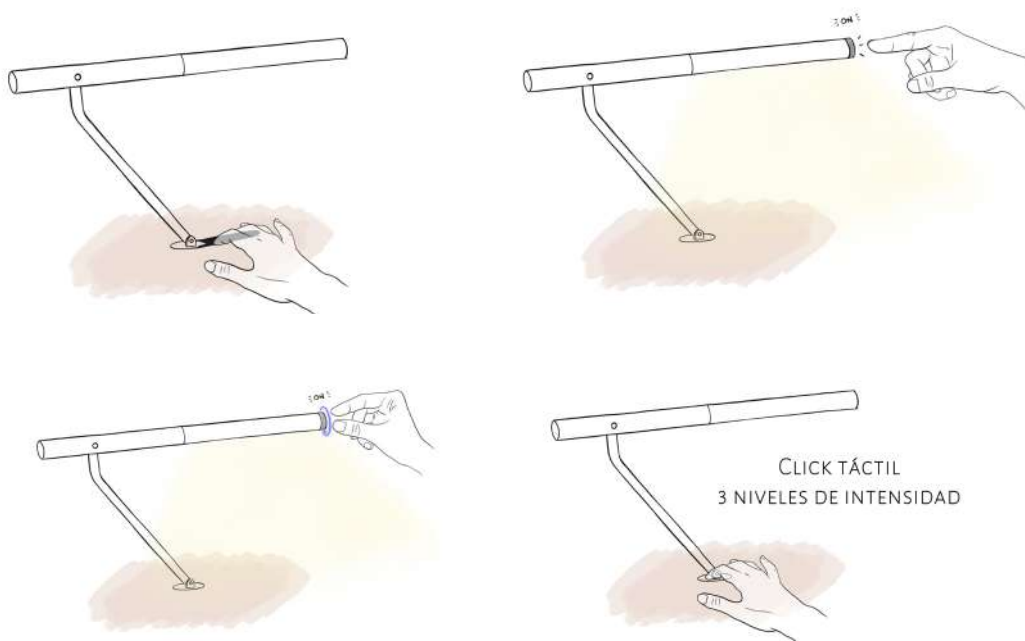


Fig 79. Propuestas para el encendido y apagado del flexo de la propuesta nº8

La primera idea fue la de instalar un panel en la base donde disponer de varios modos de iluminación según la necesidad del usuario, pero esto tenía dos grandes inconvenientes; el primero que quitaba espacio funcional a la mesa que era justo lo que queríamos evitar y el segundo que por las proporciones y ubicación del flexo, al disponerse el panel en la propia mesa, el usuario tendría que levantarse para ver cada uno de los modos y ver qué está configurando.

La segunda idea fue la de instalar un único botón en la parte frontal del flexo de encendido y apagado.

Debido a la gran movilidad del flexo, se dedujo que no iba a ser tan sencillo de manipular ya que al ejercer presión por la parte derecha, el cuerpo podría oscilar en torno al brazo hacia arriba o abajo transformando un simple gesto en algo complejo, se hubiese necesitado agarrar el cuerpo con una mano y presionar el botón con la otra, por lo que no resultaba cómodo ni funcional.

Posteriormente se eliminó la opción de presionar y se introdujo otra forma de manipulado pero en la misma ubicación que el botón de la anterior propuesta.

El mecanismo seleccionado fue una ruleta donde al girar, se encendiese el flexo y fuese aumentando la intensidad del mismo.

Finalmente, mejorando un grado más el diseño, se decidió incluir el encendido y apagado en la propia base del elemento y disponer de varias funciones con un simple gesto reiterado; la función táctil.

Con el primer toque se enciende, con el segundo, tercero y cuarto sube de intensidad respectivamente y por último, el siguiente vuelve a apagar de nuevo el flexo.

Se trata de un mecanismo sencillo, limpio, sin mecanismos extras en el diseño y muy práctico.

### 3.3.3 BEBIDA

Nuestro escritorio como zona de estudio o trabajo implica tener que pasar muchas horas sentados en nuestra mesa ejerciendo las tareas, es por esto por lo que necesitamos estar hidratados necesariamente y como consecuencia de ello, siempre necesitaremos tener al alcance una botella de agua, taza de café o cualquier otro refresco que nos sacie.

Se estableció una zona particular de la mesa para albergar dicha botella, taza, vaso, lata o similar donde el usuario pudiese dejarla sin necesidad de manchar la mesa.

Generalmente con las bebidas frías, siempre queda el típico aro de condensación del recipiente de la bebida que a todos nos molesta e incluso puede llegar a provocar una desgracia si se deja cerca del área de trabajo.

Con este motivo, se incluye dicha zona en la esquina superior derecha, alejado de la zona de trabajo, pero lo suficientemente cerca para mantenerse al alcance del usuario.

El elemento de forma circular está constituido de dos partes, por un lado presenta un desnivel donde alberga una zona de corcho absorbente mientras que por el otro es totalmente plano y se integra perfectamente en la superficie de la mesa.

A continuación se estudiarán varias formas de voltear dicho elemento para obtener el lado funcional en el momento en que se solicite.  
La forma de voltearlo debe de ser fácil, sencilla y técnicamente correcta.

### MODELO 1

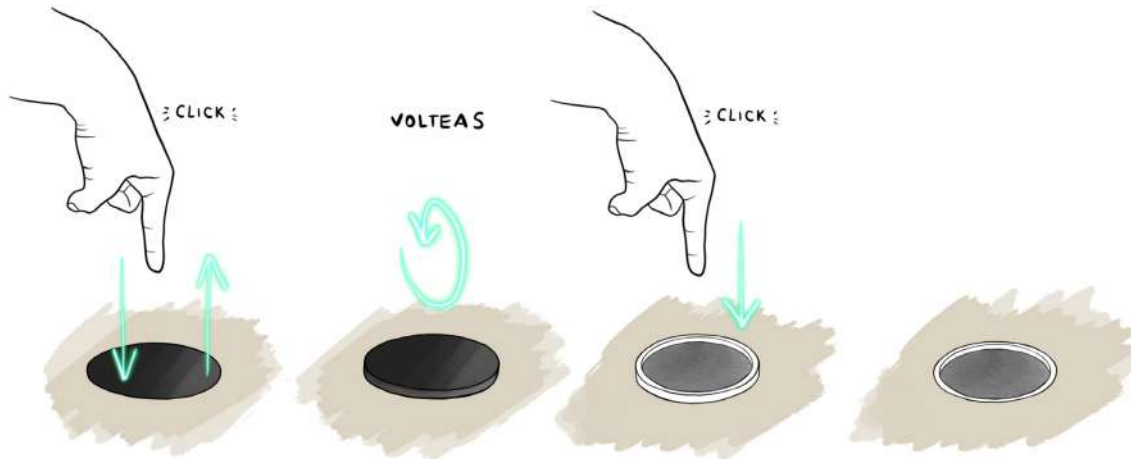


Fig 80. Propuesta n°1 para el volteo de la pieza bebida

El usuario ejerce presión sobre el elemento y éste se eleva gracias al mecanismo de Push Latch que se encuentra instalado en el fondo de la ranura.

Una vez elevado, el usuario manualmente voltea el elemento y vuelve a ejercer presión operando de forma análoga sobre el mecanismo Push Latch para que el elemento quede integrado de nuevo en el hueco de la pieza.

El mayor inconveniente de este diseño es justamente su solución, dado que el mecanismo Push Latch funciona mediante presión, era muy probable que tuviera problemas técnicos a la hora de apoyar la taza o vaso de refresco con su correspondiente peso.

### MODELO 2

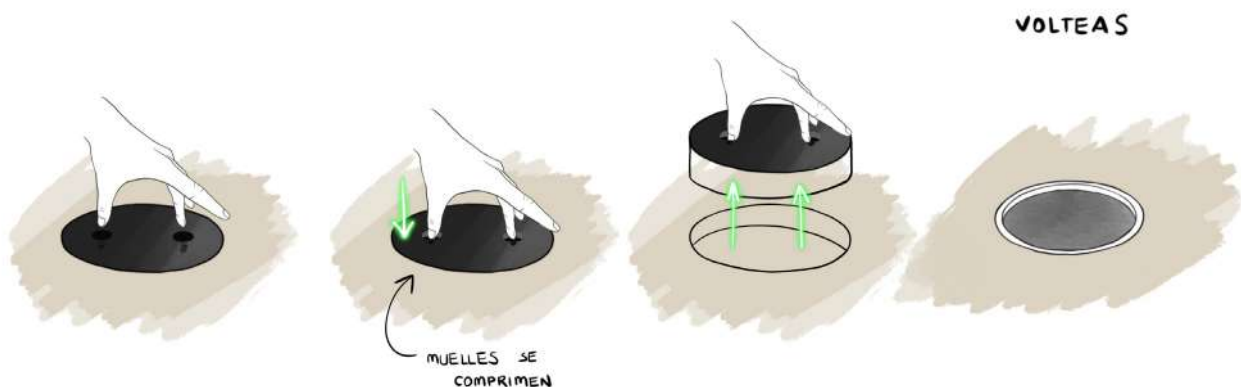


Fig 81. Propuesta n°2 para el volteo de la pieza bebida

El método es el mismo que el utilizado en el modelo 1 pero en lugar de utilizar el sistema Push Latch disponemos de unas piezas circulares integradas en el mismo elemento que al ejercer presión se hunden gracias a unos muelles y permiten al usuario hacer la pinza y sacar el elemento de la ranura, volteamos la pieza y la acoplamos de nuevo.

Los inconvenientes en este otro modelo son varios, uno es la durabilidad y calidad de los muelles, para que las piezas circulares se mantuvieran siempre a ras de la pieza y la mesa, el otro es que el sistema hallado solo funciona en uno de los sentidos, cuando quisiéramos volver a disponer la pieza en su posición inicial deberíamos sacarla de cualquier otra forma.

### MODELO 3

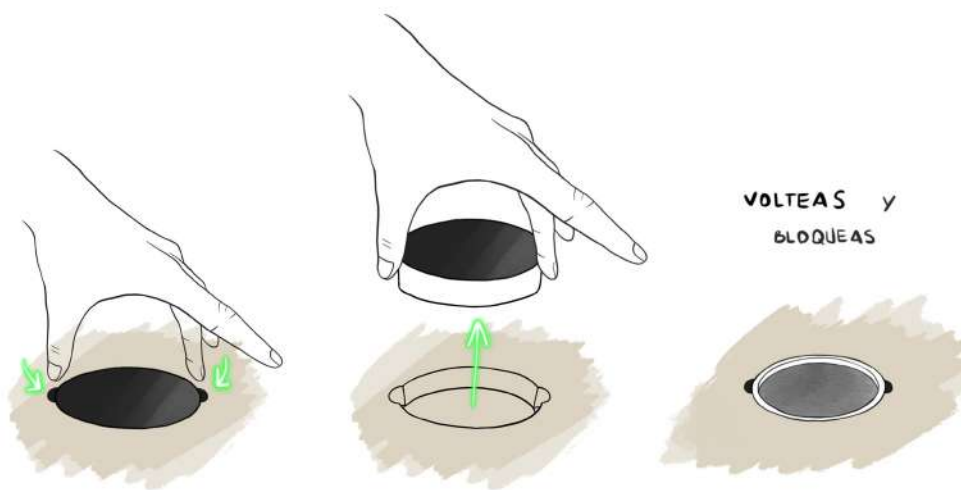


Fig 82. Propuesta nº3 para el volteo de la pieza bebida

En este modelo en lugar de crear los orificios mediante presión, vienen ya mecanizados de serie, quedando siempre vistos, esto nos permite sacar e introducir la pieza sin ninguna dificultad, no obstante no quedará una superficie limpia y continua, tendremos esas dos muescas siempre.

Esto, aunque simplifica el diseño, lo afea y provoca que el polvo y pequeños elementos puedan colarse con facilidad por las ranuras.

### MODELO 4

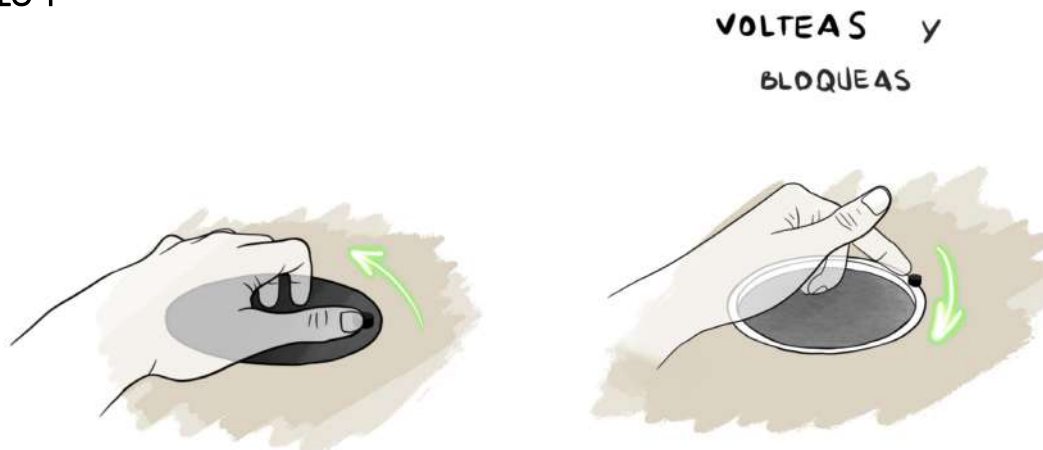


Fig 83. Propuesta nº4 para el volteo de la pieza bebida

Este modelo, sin embargo, introduce nuevos conceptos; por un lado el ya conocido forma del agarre y por el otro el bloqueo y desbloqueo.

Se propone un pequeño saliente por donde girar y desbloquear y por el que agarrar para el posterior giro y acople.

Éste saliente también estará presente en el lado opuesto para proceder de forma análoga. Dicho saliente podría ser también orificio ya que el método seguiría siendo idéntico.

Los inconvenientes más acusados en este caso serían varios; la solución no es una solución limpia y estéticamente atractiva y por otro lado la poca practicidad del agarre.

## MODELO 5

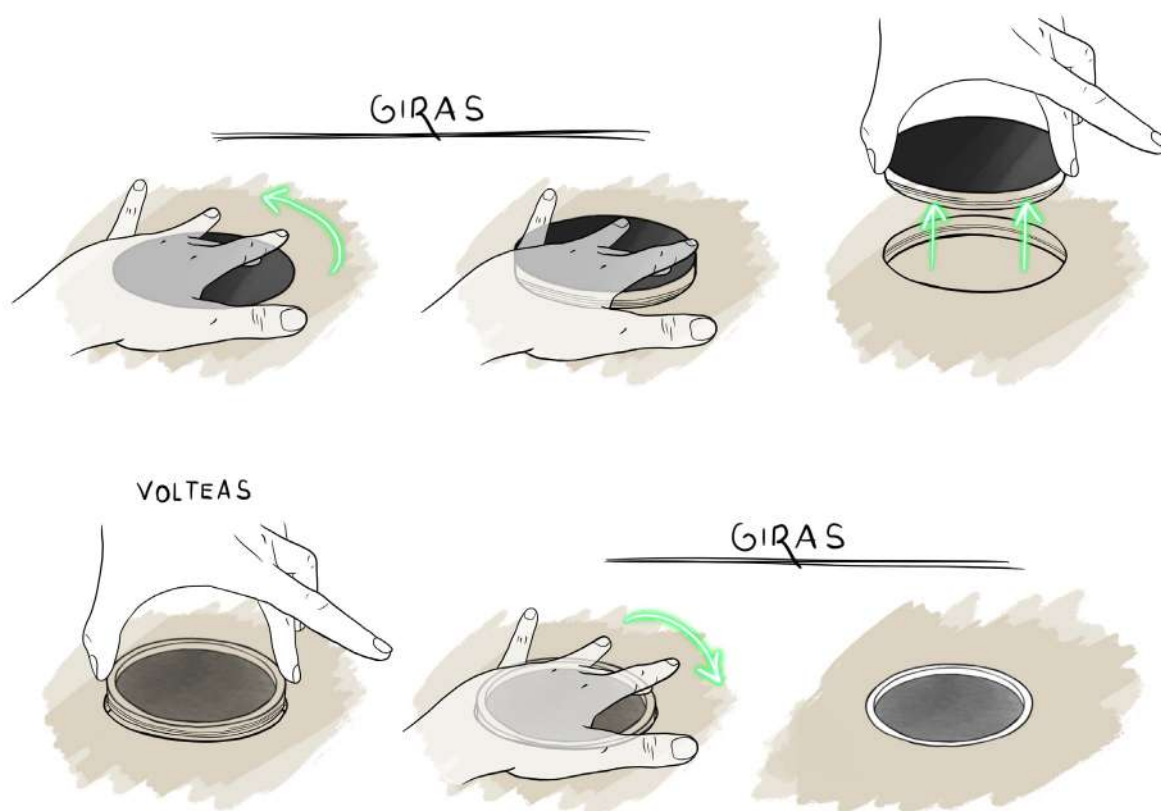


Fig 84. Propuesta n°5 para el volteo de la pieza bebida

Finalmente se planteó una solución muy fácil, limpia y elegante.

Donde el proceso de volteo se convierte en algo muy sencillo y dinámico, totalmente duradero y mecánicamente correcto.

El elemento ya no es un aditivo que acoplar al escritorio, ahora está sujeto de forma sencilla y no baila, tiene mecanizada una rosca a lo largo de todo el contorno y la forma de elevarlo es girando la pieza suavemente con la yema del dedo.

Una vez elevado se procede al volteo, se acopla y vuelve a roscarse de forma pareja, ésta vez con la yema del dedo apoyada sobre el contorno del disco.

3.3.4 ENCHUFES

MODELO 1

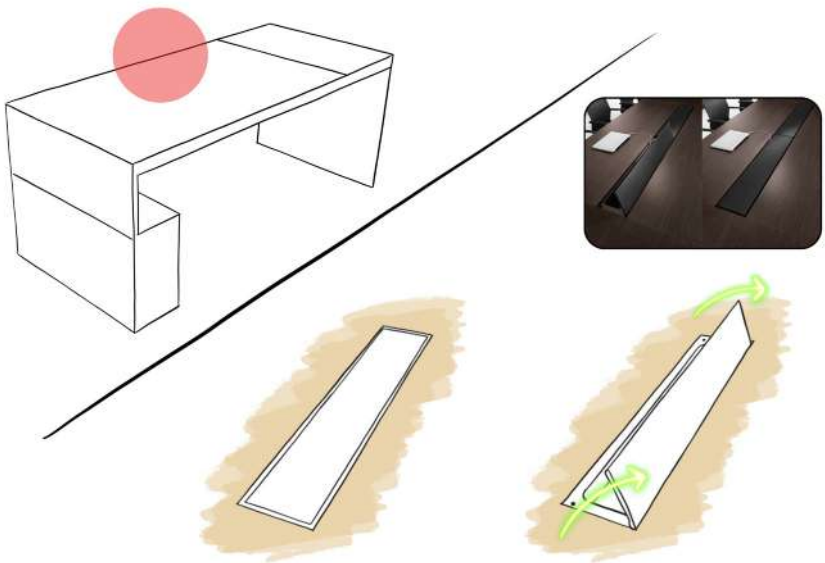


Fig 85. Propuesta n°1 para el diseño de los enchufes superiores

Tapa rectangular provista de un escalón inferior donde apoya, cuyo interior alberga los distintos enchufes y entradas de conectores USB.

La diferencia de altura entre la tapa y el escalón inferior genera un perfil que facilita al usuario el agarre para la propia apertura de la misma.

MODELO 2

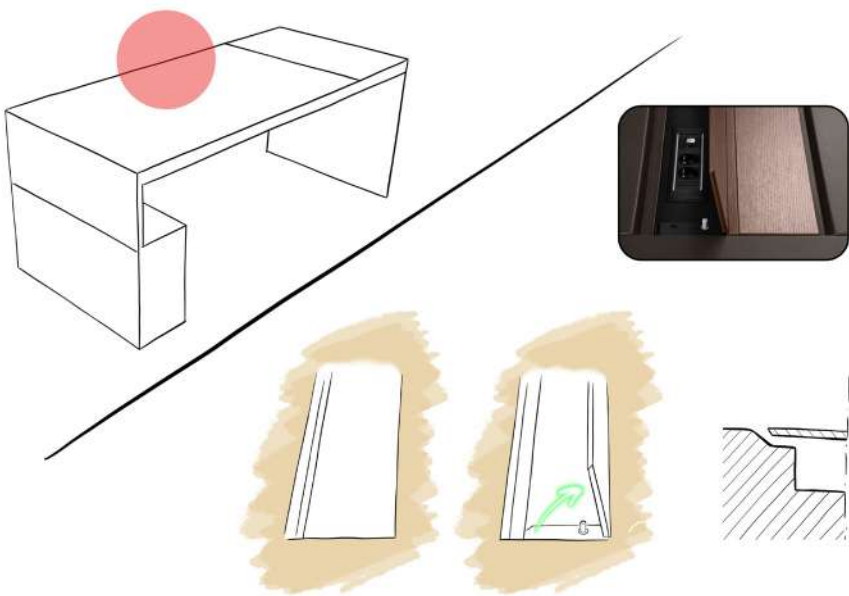


Fig 86. Propuesta n°2 para el diseño de los enchufes superiores

Similar al primer modelo, eliminamos el contorno visible que existe alrededor de la tapa y lo mantenemos únicamente en la parte frontal, justo lo necesario para poder levantar la tapa sin problemas.

### MODELO 3

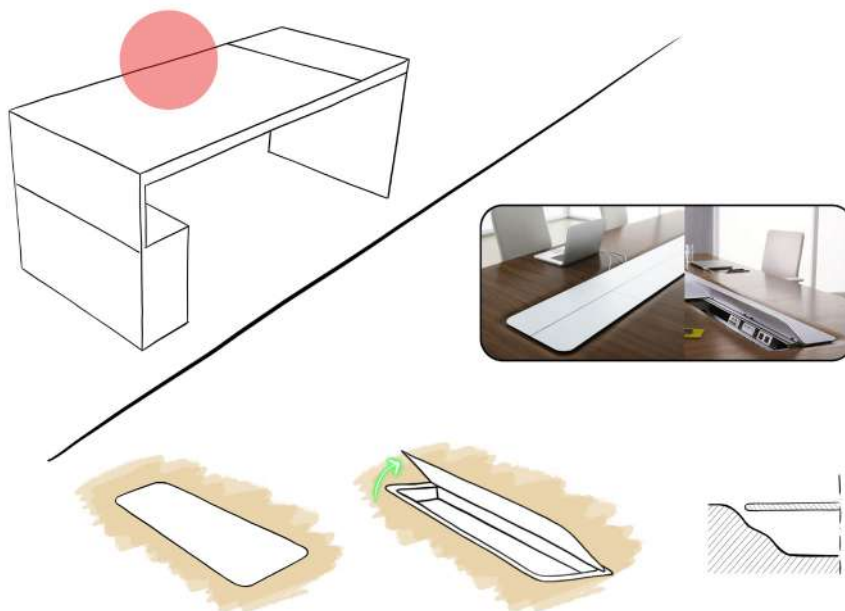


Fig 87. Propuesta n°3 para el diseño de los enchufes superiores

Mejorando ambos modelos, mantenemos el mismo escalón con la misma tapa suavizando, esta vez, las esquinas y transformando las aristas en curvaturas suaves para facilitar la salida de los cables sin ningún problema.

Es así como el usuario puede levantar la tapa a través de la ranura que bordea la tapa y además, la salida del cable se torna suave y perfecta para no dañarlo.

El diseño interior de los enchufes será el siguiente:

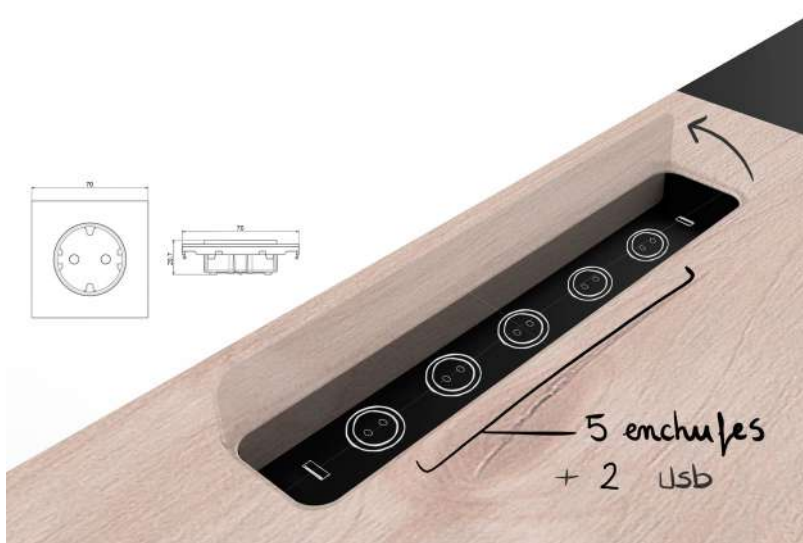


Fig 88. Distribución interna de los enchufes superiores

Cinco enchufes repartidos uniformemente y dos entradas de conectores USB, una en cada extremo, la profundidad mínima que tendrá cada enchufe será de 20,7 mm por lo que la profundidad de la mesa se verá condicionada por este factor.

### 3.3.5 PORTALÁPICES

Con el objetivo de eliminar el portalápices convencional de encima del escritorio, se plantea integrarlo de algún modo dentro de la superficie del escritorio.

Una de las características que necesita es que pueda mantenerse abierto sin que interceda en la zona de trabajo del usuario mientras trabaja, es decir, si el usuario necesita disponer puntualmente de algún útil de escritura puede acceder a él fácilmente, no obstante, si necesita continuamente los útiles de escritura para el trabajo que está realizando, pueda disponer también de ello de forma fácil y rápida, como si tuviera delante su propio estuche de lapiceros.

Las opciones que se plantearon fueron muchas y muy variadas:

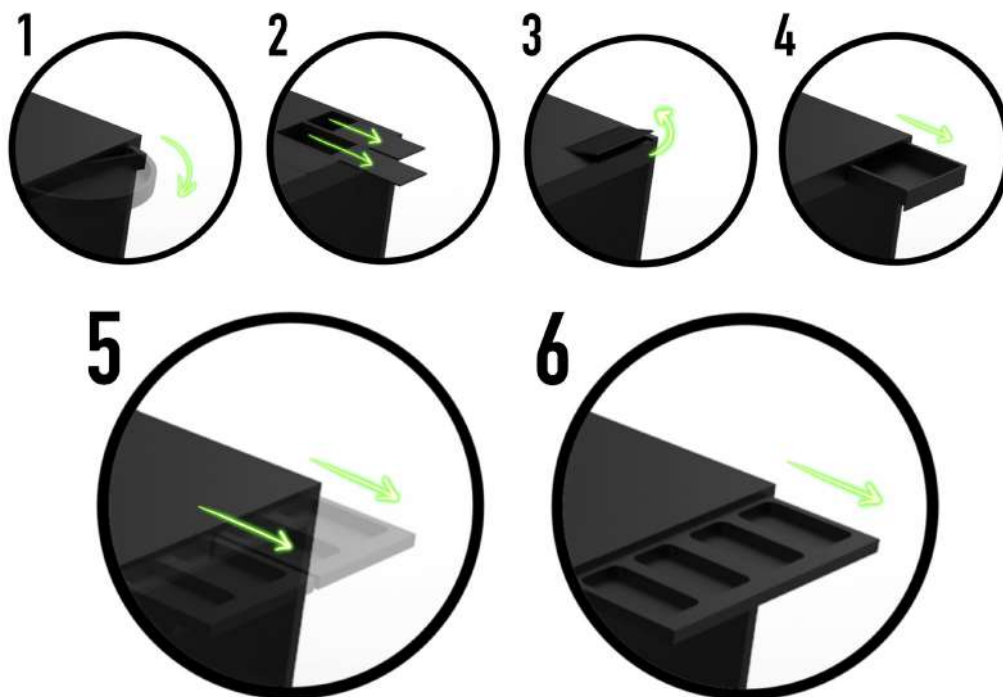


Fig 89. Propuestas de diseño para los portalápices

### MODELO 1 Y 4

Todas las soluciones que se pensaron fueron ubicadas en la zona derecha, tratando de formar parte de ella de algún modo.

Esta idea está muy relacionada con el modelo 4 en el que se parte de un cajón convencional, de pequeña altura, donde tener organizados todos los útiles de escritura más convencionales.

El cajón del modelo 1 es un poco más particular que el modelo 4, dado que es giratorio, queriendo distinguirse de un cajón convencional y estando integrado completamente en la



estructura genérica de la mesa.

No obstante, la geometría semicircular del cajón no acompañaba a la de los lapiceros y útiles de escritura, se alejaba totalmente de la idea de aprovechamiento y optimización del espacio por lo que fue desestimada por completo.

## MODELO 2

El modelo dos consistía en disponer de varias zonas de almacenaje protegidas por tapas extraíbles que podían quedarse extraídas por completo sin ningún problema, gracias a una guía corredera, dejando de esta forma, los útiles de escritura a mano.

Sin embargo, la idea de tener piezas sueltas (tapas) no era muy llamativa, y mucho menos la de tener varios compartimentos y no saber que hay en cada uno de ellos de un solo vistazo.

## MODELO 3

Algo parecido ocurría con el modelo 3, aunque las tapas ya no quedasen sueltas y pudiesen quedar abatidas y ocultas en la propia mesa, tendríamos varios compartimentos integrados. La forma de abrir cada uno de ellos no era tan rápida, sencilla y limpia como se necesitaba.

## MODELO 5

Uno de los modelos finalistas resultó ser este, se trataba de 4 bandejas con 2 compartimentos cada una donde la altura de cada una de ellas era mínima.

La facilidad con la que se podía acceder a los lapiceros era tal que resultó ser muy interesante.

No obstante, uno de los inconvenientes que presentaba este diseño era, una vez más, la de los cuatro compartimentos.

## MODELO 6

Rediseñando el modelo anterior surgió la idea de simplificar las 4 bandejas en 2, disponiendo de un total de 8 compartimentos.

El sistema de apertura de las bandejas será mediante Push Latch para que sea rápido y sencillo.

El hecho de disponer de dos bandejas es beneficioso desde el punto de vista práctico puesto que de un solo vistazo podrías acceder a cuatro compartimentos en uno y se tendría acceso a ambos casi al mismo tiempo gracias al sistema anteriormente citado.

### 3.3.6 CAJÓN DE CARGA

Con los enchufes situados en el escritorio, es necesario tener todos los dispositivos cargando encima de la mesa, es por ello por lo que únicamente dejaremos sobre ella aquellos que

estén cargando pero necesitemos utilizar en ese mismo instante, el resto los ubicaremos en un cajón de carga que habilitaremos en la parte izquierda de la mesa, provisto también de enchufes y conectores USB.

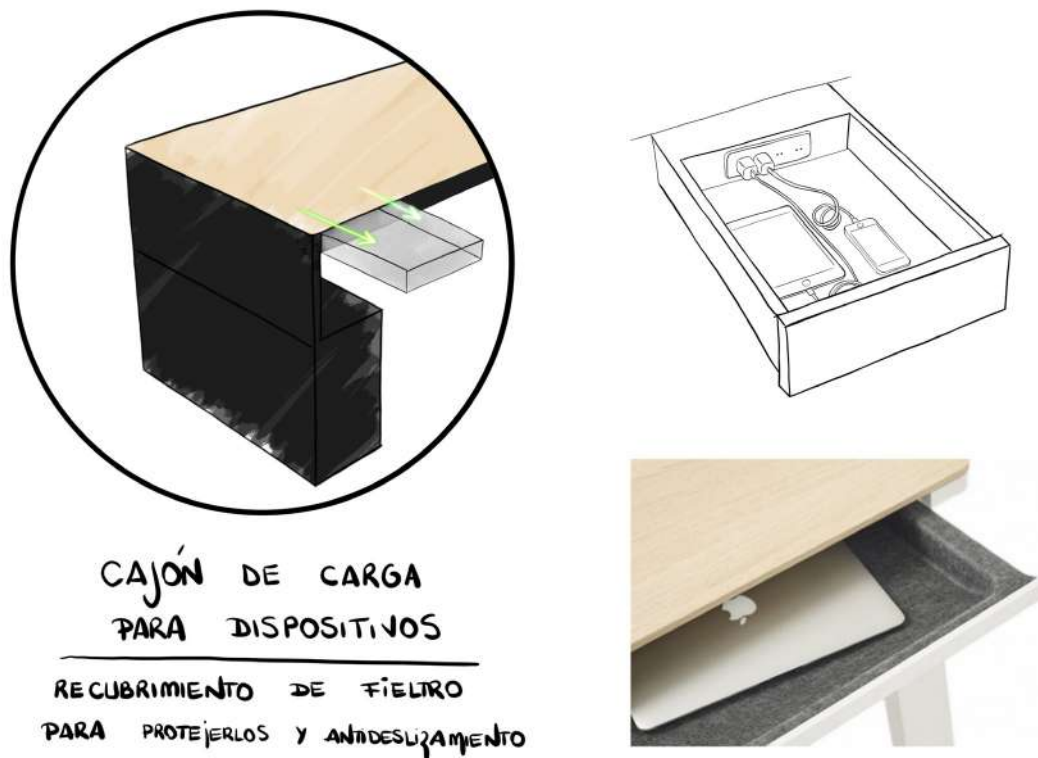


Fig 90. Propuesta de diseño para el interior del cajón de carga

Para mayor protección, ese cajón irá revestido de fieltro para proteger cada uno de los gadgets y evitar que se rayen, deslicen y golpeen unos con otros.

### 3.3.7 ZONAS DE ALMACENAJE



Fig 91. Diseño de las cajoneras frontales como zonas de almacenaje

Debido a la incorporación de las bandejas instaladas para los útiles de escritura, el cajón de carga y al ancho necesario para la instalación del flexo, enchufes y elemento para la bebida, la anchura de la mesa ya se veía condicionada por ello y el resto de la mesa iba a tener un ancho que de no ser utilizado, hubiese sido desaprovechado con creces.

Es así como a lo largo de toda su longitud se integran unos cajones muy finitos de aproximadamente 50 mm de altura, casi aprovechando el propio canto de la mesa.

No tienen la finalidad de servir como cajones convencionales de almacenaje sino como cajones para almacenar folios, carpetas, escritos y todo tipo de material funcional necesario que en situación normal estaría ubicado sobre la superficie de la mesa.

Con ésta idea desalojamos lo máximo posible la superficie útil de trabajo ordenando todo en compartimentos y cajones al alcance pudiendo disponer en todo momento de ello de forma rápida y sencilla.

Ésta percepción de orden y limpieza generará en el usuario una sensación muy positiva que beneficiará en gran medida a su rendimiento académico/profesional.

### 3.3.8 CAJONERA IZQUIERDA

La parte izquierda de la mesa solo cumplía la necesidad de plano adicional de apoyo, pero el resto de la estructura necesitaba ser utilizada para algún fin.

Es así como se planteó integrar una papelerera en la zona delantera y una zona de almacenaje para la parte posterior.

La idea de integrar una papelerera en la estructura resultaba ser muy buena opción dado que evitaba al usuario tener que agacharse cada vez que quisiera desechar cualquier residuo en la papelerera, además, eliminaba accesorios adicionales que pudiesen interceder en el confort de la persona.

La complejidad del diseño fue tratar de integrar la papelerera en la propia estructura de forma que fuese vista por la parte lateral izquierda o bien estuviera oculta.

Como la estructura mecánicamente era débil por la parte de la papelerera se decidió ocultarla y de esta forma quedó reforzada.

Los siguientes puntos a debatir fueron la dirección de la apertura de la papelerera; paralela al usuario o perpendicular, y la forma de apertura; lineal o abatimiento.

Quedó establecida la apertura direccionada de forma paralela al usuario para una mayor facilidad de uso y se descartó el abatimiento de la misma principalmente por su poca practicidad, por un lado por el proceso de vaciado de la papelerera y por otro, el posible desbordamiento existente cuando la papelerera comenzase a llenarse, entre otras causas.

Es así como queda concluida la dirección de apertura y la forma de la misma, siendo ésta última semejante a un simple cajón corredero desplazándose mediante raíles donde la única diferencia reside en que la papelerera resulta ser extraíble para poderse vaciar sin dificultad alguna.

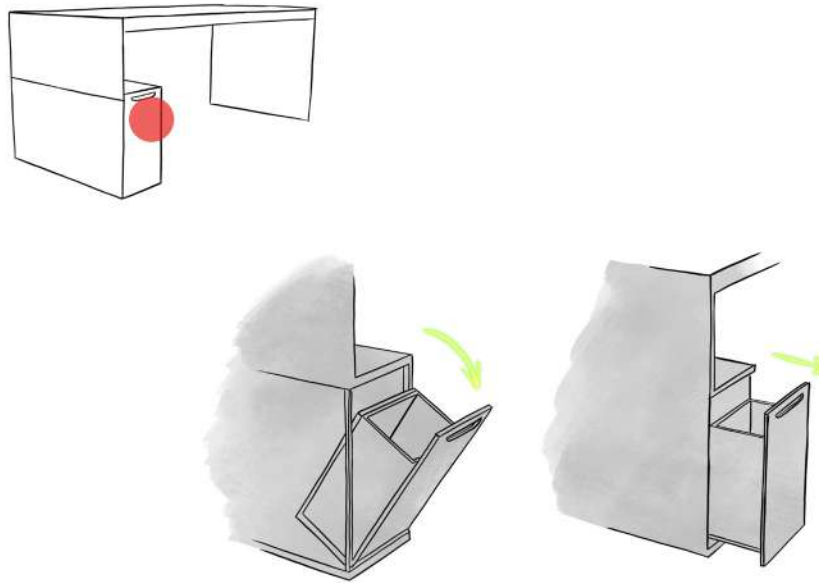


Fig 92. Diseño de la apertura de la papelera

A continuación se explicarán los diferentes modelos propuestos para el diseño de la parte posterior de almacenaje:

### MODELO 1

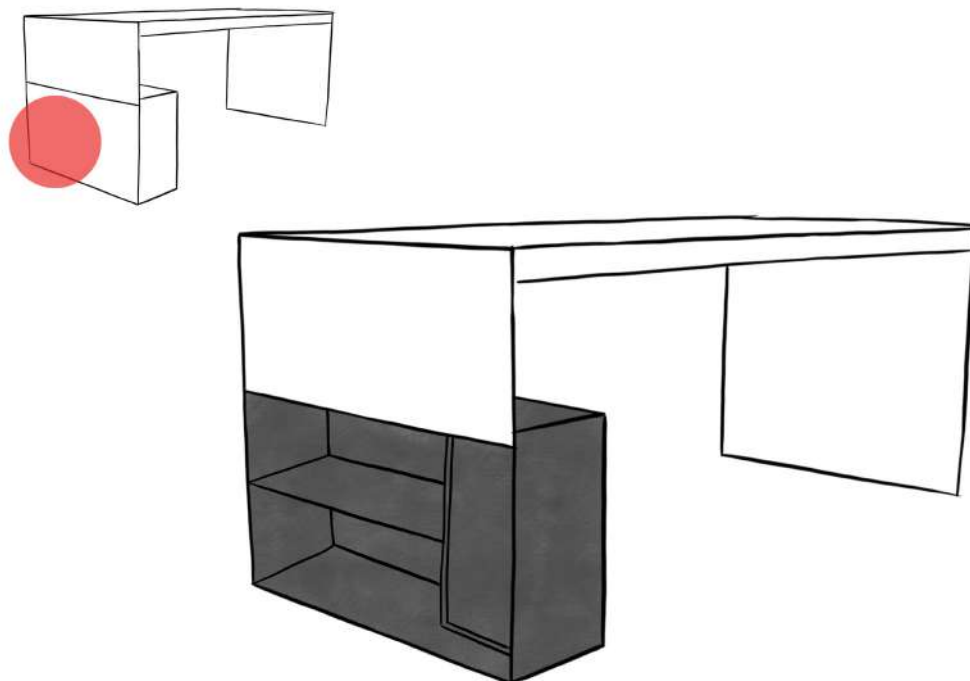


Fig 93. Propuesta n°1 para el diseño de la cajonera izquierda

Primer boceto donde se intentó que la papelera fuese vista lateralmente, de desestimó por cuestiones mecánicas de la propia estructura.  
Estéticamente tampoco resultaba ser demasiado llamativa.

## MODELO 2

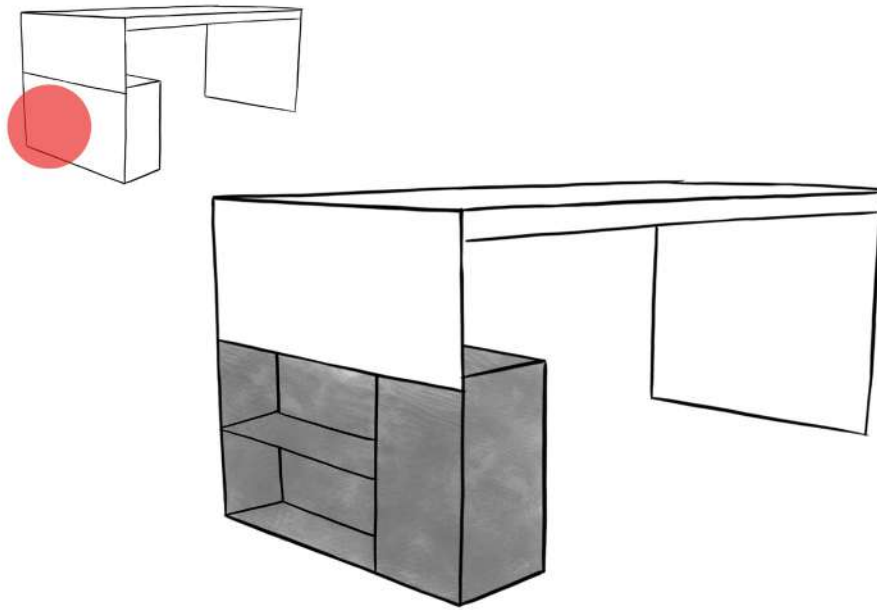


Fig 94. Propuesta n°2 para el diseño de la cajonera izquierda

Se conservó gran parte del modelo 1 y se cerró la parte vista de la papelera, creando una zona más sólida y rotunda con mayor atractivo visual. Las baldas tenían la intención de servir como zona de almacenaje asemejándose a la función de una estantería donde poder depositar libros de consulta o carpetas de documentos, menos solicitadas regularmente.

## MODELO 3

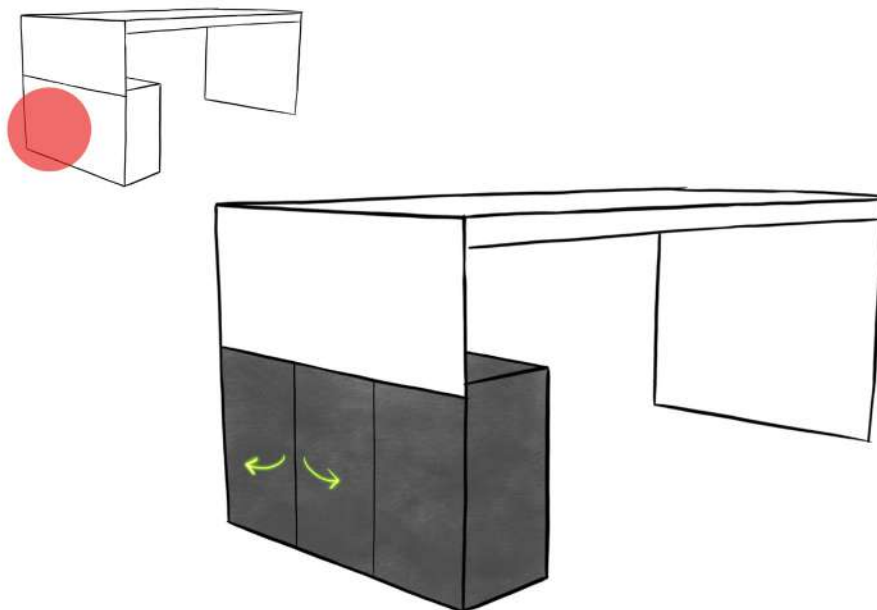


Fig 95. Propuesta n°3 para el diseño de la cajonera izquierda

Intentando mejorar el modelo anterior, se cerró la parte de la estantería convirtiéndolo de esta forma en una especie de armario de almacenaje.

No era una mala opción pero estéticamente quedaba muy pobre y generaba una sensación muy pesada.

#### MODELO 4

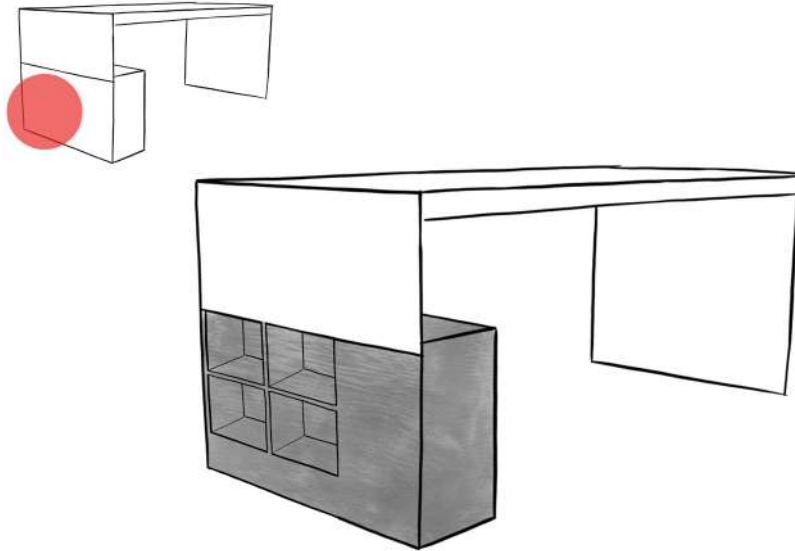


Fig 96. Propuesta n°4 para el diseño de la cajonera izquierda

Se unió la parte derecha de la papelerera a la parte inferior de almacenaje, dotando al diseño de continuidad y unidad.

#### MODELO 5

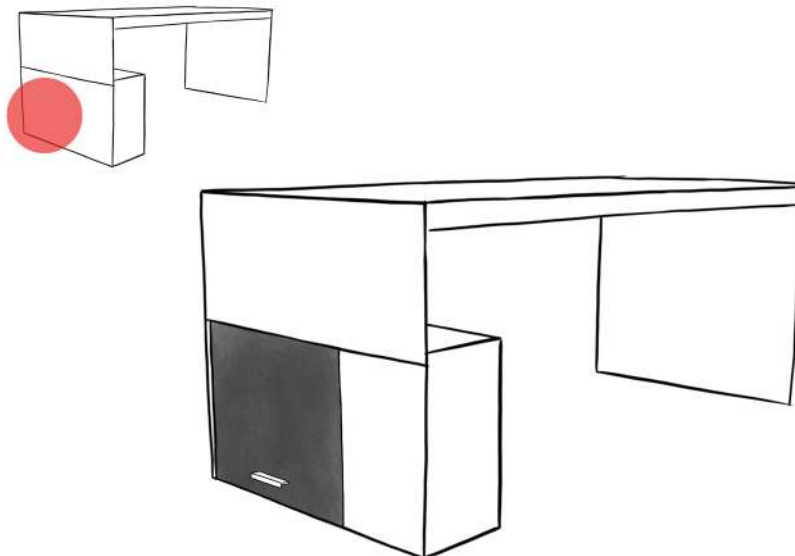


Fig 97. Propuesta n°5 para el diseño de la cajonera izquierda

Se volvió a intentar mejorar el diseño del modelo anterior disponiendo de una puerta practicable para evitar la acumulación de polvo, conservando todo el diseño anteriormente propuesto, pero generaba una sensación de desequilibrio muy fuerte.

## MODELO 6

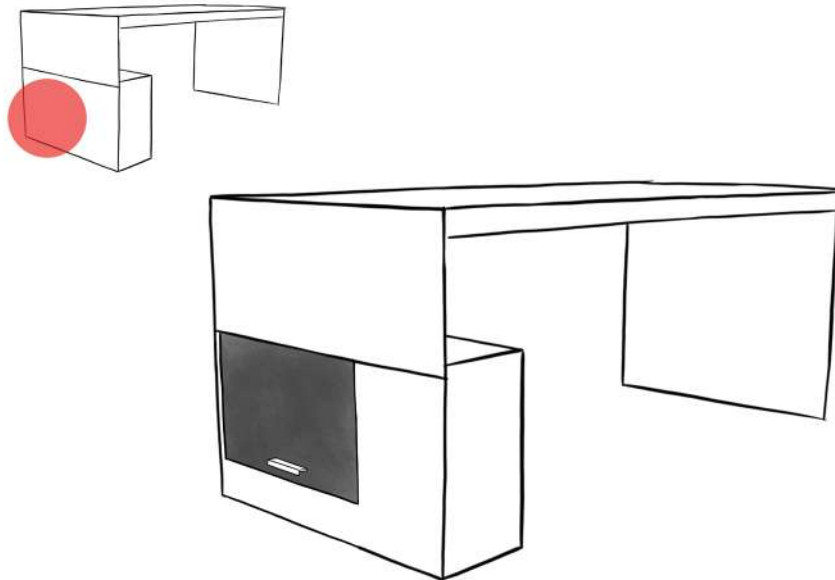


Fig 98. Propuesta n°6 para el diseño de la cajonera izquierda

Se intentó rediseñar el modelo 5 para romper ese desequilibrio generado pero no resultó positivo, más bien lo acrecentó.

## MODELO 7

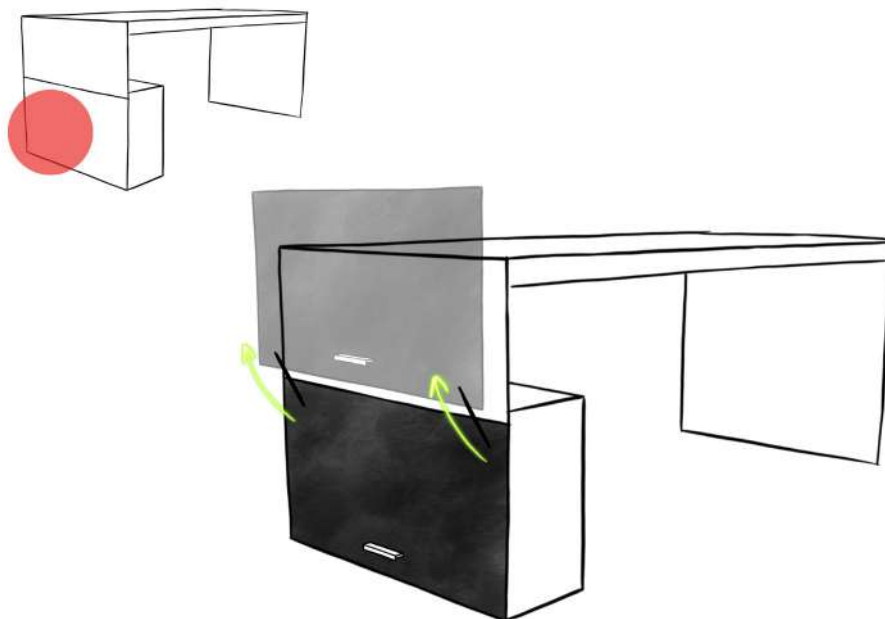


Fig 99. Propuesta n°7 para el diseño de la cajonera izquierda

Se consiguió resolver el desequilibrio de los dos modelos anteriores realizando una puerta que abarcase toda la zona por completo, pero surgieron nuevos inconvenientes; la puerta practicable resultaba ser muy pesada para cerrar verdaderamente menos de la mitad del área que ocupaba por lo que era un derroche de material y espacio innecesarios.

Además, para abrir la puerta se hubiesen necesitado dos amortiguadores de gas cuyo amortiguador derecho tendría que haber ido instalado de alguna forma en la zona de la papelera ya resulta o haberse ubicado en cualquier otra zona, por lo que no era compatible con el diseño de ninguna de las maneras.

## MODELO 8

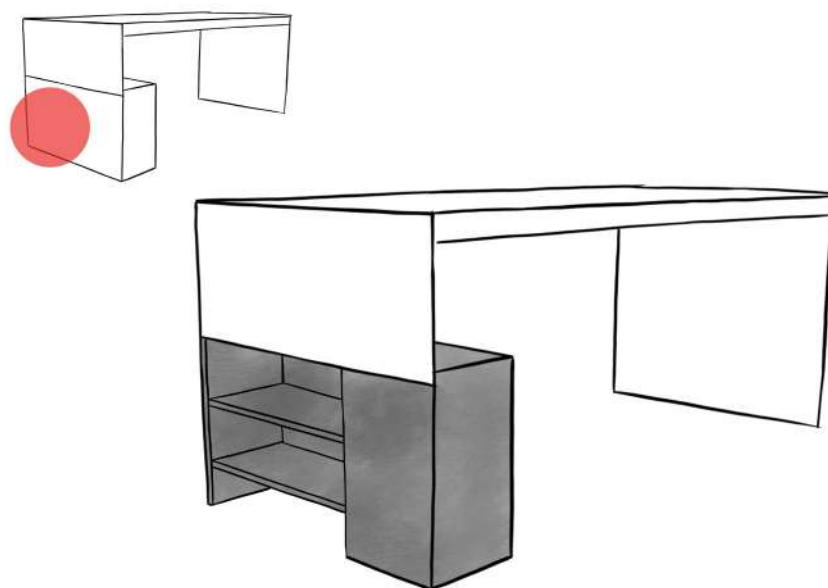


Fig 100. Propuesta n°8 para el diseño de la cajonera izquierda

Se reincidió sobre el modelo 2 una vez más, pero se intentó aligerar de algún modo quitando la zona inferior de apoyo.

Esa zona de apoyo anteriormente propuesta no dejaba de ser un lastre para la manipulación y traslación del propio escritorio, por muy poca distancia que se necesitase desplazar, terminaría siendo rayada y deteriorada en gran medida con el tiempo.

## MODELO 9

Finalmente, rediseñando y mejorando el diseño anterior, se mantuvo la idea descrita en el modelo 8 pero se ocultó para que crease la sensación de un plano continuo, uniendo la parte de la papelera oculta con la parte inferior citada en una sola pieza.

Se mantuvo la idea de estantería en la parte superior sin necesidad de ser cerrada ya que estéticamente ganaba mucho más que ocultándola.



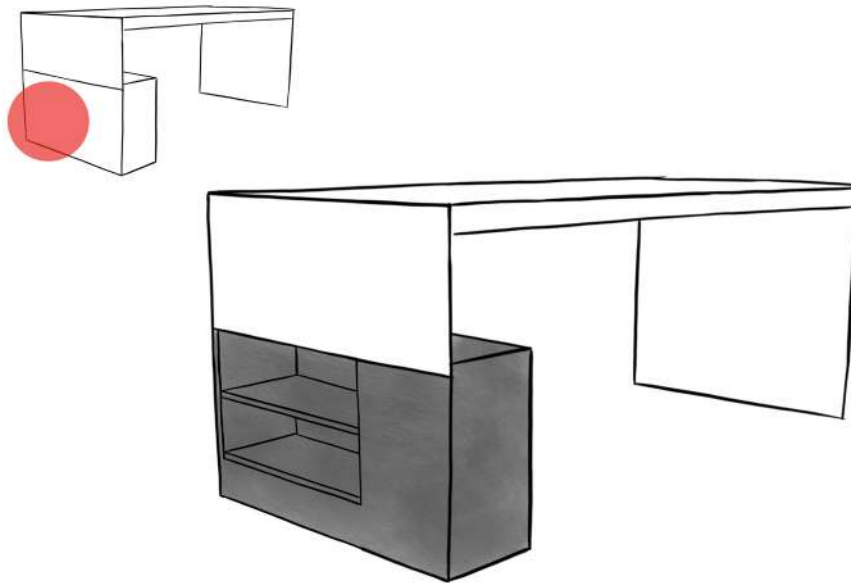


Fig 101. Propuesta n°9 para el diseño de la cajonera izquierda

### 3.3.9 SOPORTE SMARTPHONE

Se diseñó un soporte que sirviese para todo tipo de smartphones y además quedase oculto o pasase desapercibido durante el tiempo en el que no se iba a utilizar. Por ello, se planteó realizar una ranura lo suficientemente larga para cubrir la anchura de cualquier smartphone del mercado con un grosor lo suficientemente apto para su correcta sujeción.

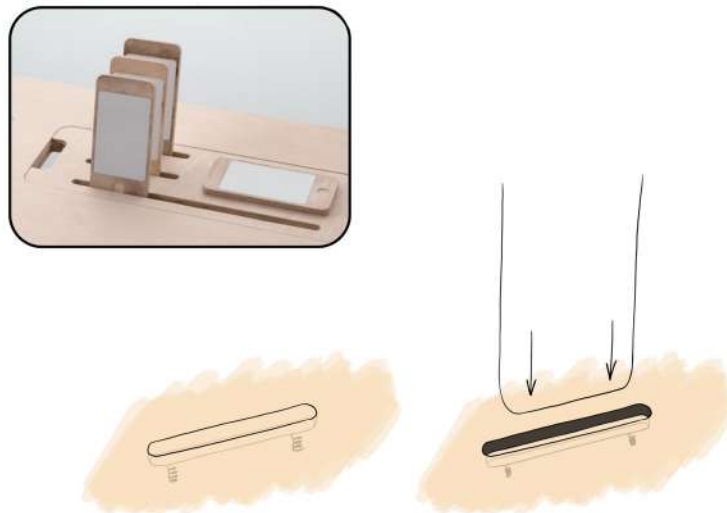


Fig 102. Propuesta de diseño del soporte del smartphone

El mecanismo para ocultar la ranura es muy sencillo; se lleva a cabo mediante muelles. Los muelles se comprimen al ejercer presión sobre la pieza que cubre la ranura, esta presión la genera el propio móvil al colocarlo, de forma que cuando éste se extrae, la ranura vuelve a su posición original sin ningún tipo de manipulación por parte del usuario.

### 3.3.10 CARGA SMARTPHONE

Muchísimas personas hoy en día suelen necesitar frecuentemente su smartphone para trabajar e incluso a nivel académico cada vez son más los trabajos grupales que se exigen en los institutos y universidades, por lo que el móvil se hace casi un imprescindible a la hora de trabajar.

No solamente tendrás opción a visualizar las notificaciones y mensajes que te lleguen con la ventaja que te brinda la sujeción del soporte sino que además tendrás la zona de carga inalámbrica justo al lado para cuando la necesites, simplemente apoyando el teléfono encima y prescindiendo de cableado.

En los últimos años la carga inalámbrica se ha vuelto un elemento característico de los móviles de alta gama y casi un estándar para cualquier terminal que presuma de ser un referente dentro de su marca, por lo que no podíamos prescindir de ella.

A continuación se explican diferentes propuestas de diseño para la zona de carga.

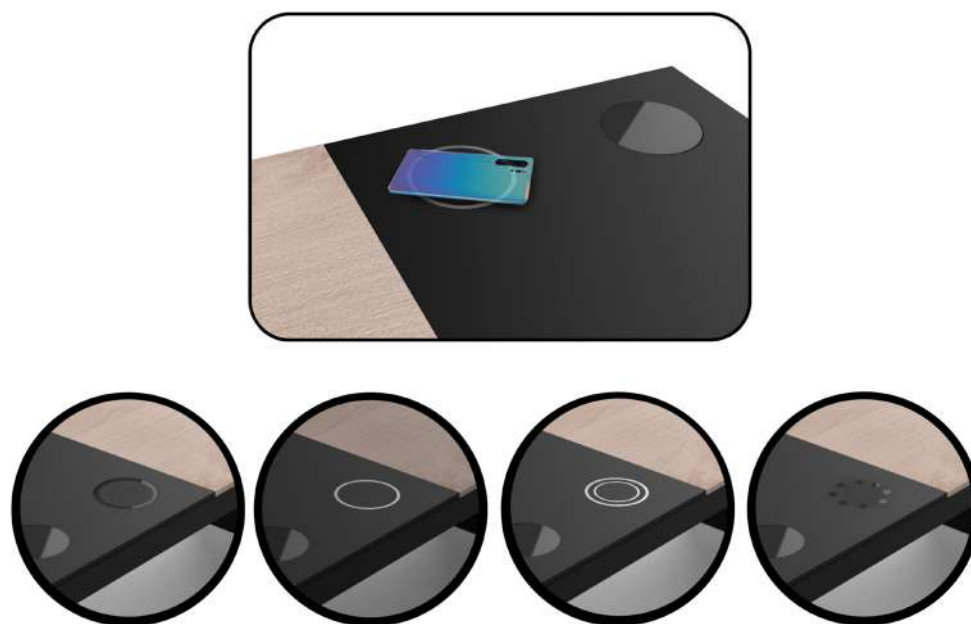


Fig 103. Propuestas de diseño para la carga del smartphone

#### MODELO 1

Solamente existe un aro que te indica la zona de carga donde depositar el Smartphone, la particularidad es que el aro es translúcido y al depositar el terminal se enciende.

#### MODELO 2

Esta otra propuesta sigue el mismo concepto con la diferencia de que el aro no se enciende, es un aro metálico.

## MODELO 3

Similar al modelo 2 pero con doble aro metálico.

Estéticamente queda mejor la primera o segunda opción, por lo que ésta se desestimó.

## MODELO 4

La composición del aro se forma mediante puntos que podrían seguir la misma idea que la del modelo 1, encenderse cuando el terminal se deposite.

A nivel técnico todas las opciones son válidas e idénticas, no obstante a nivel estético la forma más potente era la 1 o la 2.

### 3.3.11 CABLE MESA

Cada uno de los elementos electrónicos que se añaden al diseño de la mesa van integrados en la misma con el objetivo de eliminar cables y conservar solamente uno, que será precisamente el que alimente a todo el conjunto de la mesa.

Es por esto por lo que teníamos que establecer una zona de entrada para el cable de alimentación que se decidió ubicar en la parte lateral e inferior derecha del escritorio.

Aunque durante su uso el cable estaría fuera y sería visible, se tuvo que diseñar una parte de almacenaje para albergar ese mismo cable antes de su utilización, una parte donde estuviera recogido y se pudiera acceder bien a él y que además, durante su uso, la compuerta o tapa que se diseñase no interseccionase con el mismo.

Se plantearon diferentes opciones o versiones en base a la idea inicial:

## MODELO 1

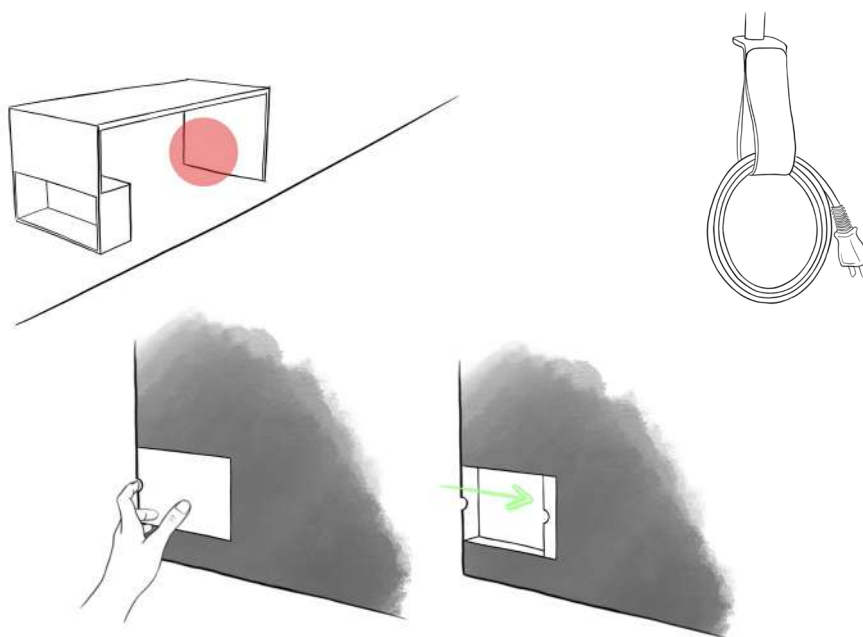


Fig 104. Propuesta nº1 para el acceso al cableado general de la mesa

Tapa rectangular corredera que albergase el cableado en el interior. Gracias a la ranura izquierda el usuario puede abrirla y cerrarla sin dificultad y el cable no intersecciona con la compuerta al cerrarla.

Los principales inconvenientes de esta propuesta fueron en gran medida la parte estética, dado que por la forma de apertura, la puerta o tapa no iba a quedar en el mismo plano que el resto de la superficie.

Por otro lado, y este problema fue reiterado en casi todas las propuestas, fue el ancho del lateral de la mesa, al tener que confeccionar una zona de almacenaje, la pared lateral se tornaba muy gruesa y como consecuencia, quedaba un mueble muy pesado y robusto.

## MODELO 2

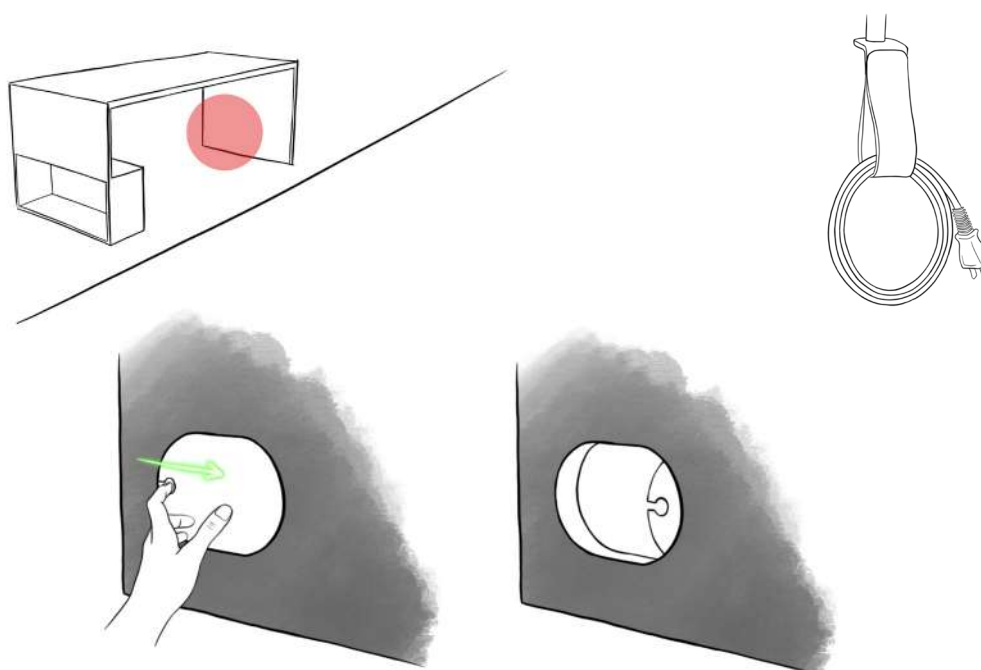


Fig 105. Propuesta nº2 para el acceso al cableado general de la mesa

Fue otra solución en base al primer modelo, pero con distinta forma, que se rediseñó para adaptarse mejor a la forma del cable recogido.

Presentaba los mismos inconvenientes que el modelo 1 por lo que eran muy semejantes.

## MODELO 3

Con la misma idea de tapa que se abre se realizó una tapa pero esta vez con bisagra para eliminar el problema de los planos.

Quedando un círculo perfecto en la parte derecha para el mismo funcionamiento que el citado anteriormente; para abrir la tapa y para el paso del cable.

Se conservó la forma del modelo 2 porque se adaptaba mucho mejor a la forma del cable enrollado.

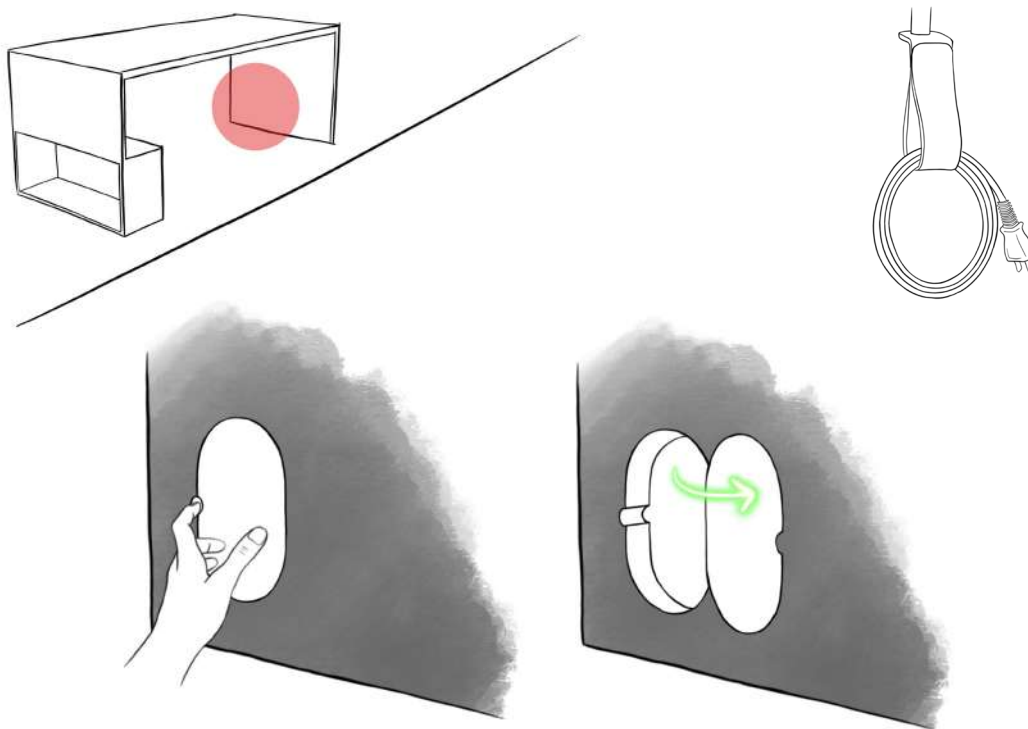


Fig 106. Propuesta nº3 para el acceso al cableado general de la mesa

#### MODELO 4

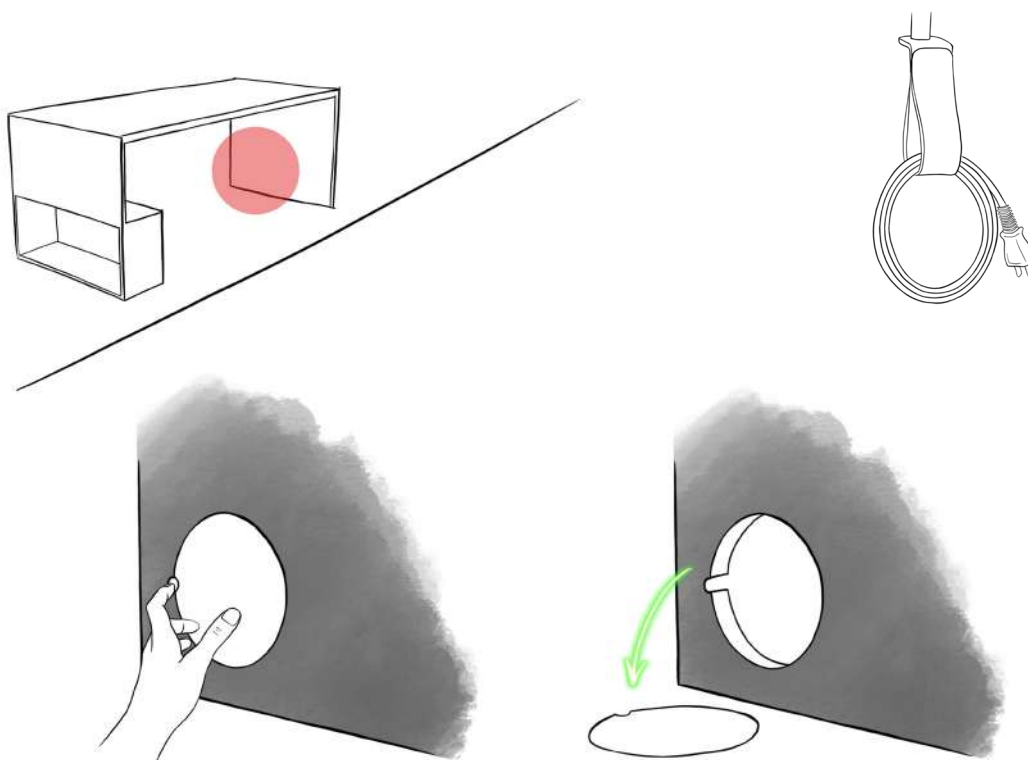


Fig 107. Propuesta nº4 para el acceso al cableado general de la mesa

Ajustándonos aún más a la forma del cable enrollado se hizo una tapa perfectamente circular, donde ésta, en vez de abrirse mediante bisagra o corredera, directamente era extraída con suma facilidad.

## MODELO 5

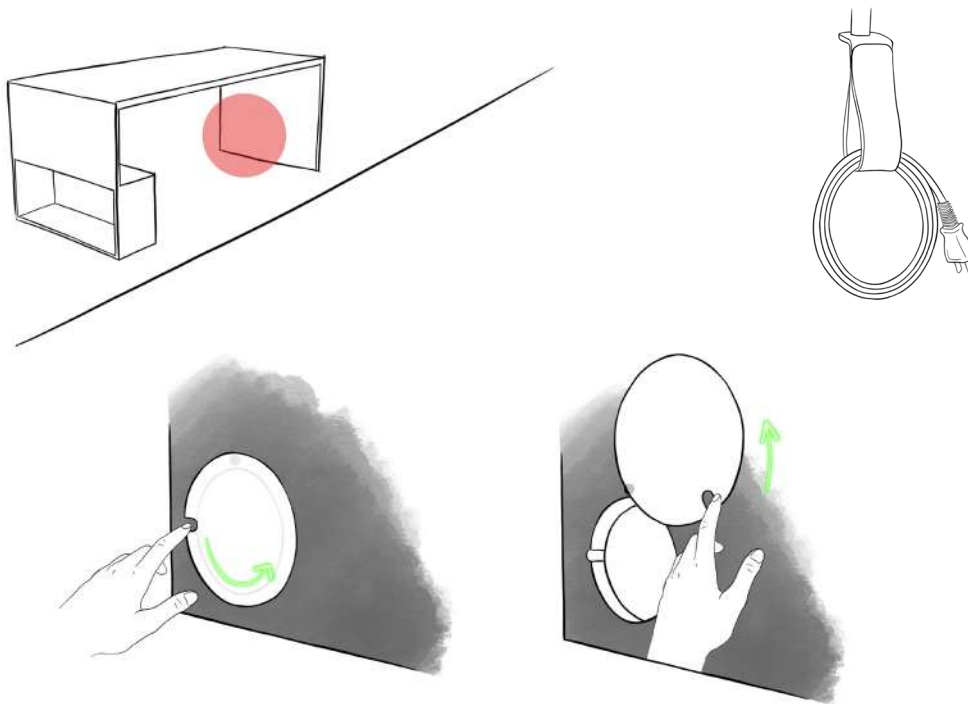


Fig 108. Propuesta n°5 para el acceso al cableado general de la mesa

Como la idea de tener un elemento que se desprendía no terminaba de gustar se propuso una tapa con la misma forma que la propuesta anteriormente en el modelo 4 pero de un diámetro mayor al diámetro de la sección que aguardaba el cable, para así disponer de un eje en la parte superior donde poder rotar la tapa hacia arriba.

A consecuencia de esto, volvíamos otra vez a uno de los problemas iniciales; la superposición de planos.

## MODELO 6

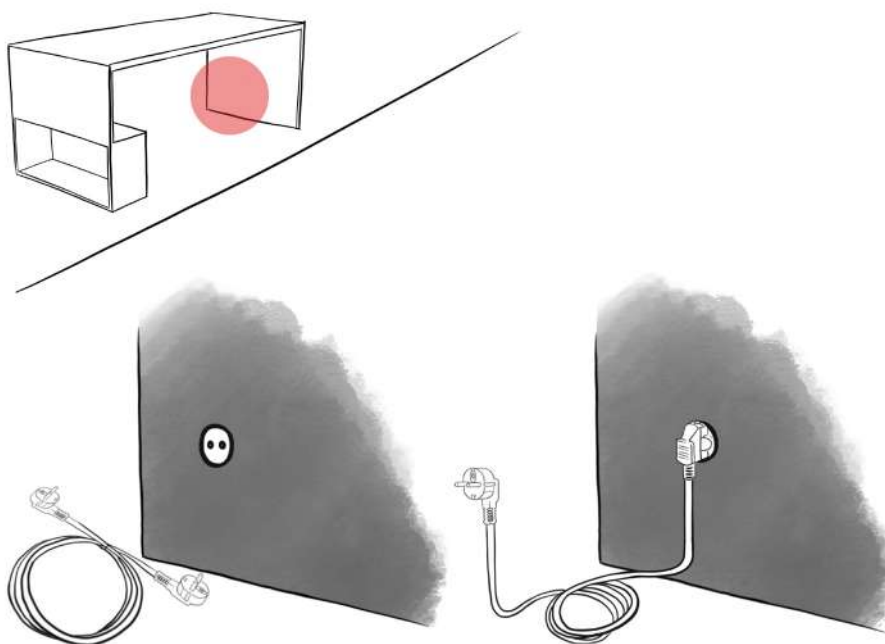


Fig 109. Propuesta n°6 para el acceso al cableado general de la mesa

Dando un giro completo al diseño, se buscó otra solución alternativa que funcionaba muy bien con el objetivo del proyecto: un cable externo macho-macho que conectase la mesa con el enchufe exterior.

Esto resultó muy eficaz y evidente con los objetivos generales del propio proyecto puesto que verdaderamente, durante el uso del escritorio, el cable nunca va a estar almacenado en el interior, por lo que disponer de una zona de almacenaje para él era una mala gestión del espacio y un mal uso del mismo.

Con esta solución también resolvíamos la problemática del ancho de la pared pudiendo tornarse muchísimo más delgada que la inicialmente planteada.

En cuanto a la estética general de la solución hallada, era un resultado muy limpio y elegante que cohesionaba perfectamente con el mueble en sí.

La ubicación del enchufe no es la definitiva, se decidirá en las siguientes etapas de diseño.

### 3.3.12 BASE GIRATORIA

Volviendo a incidir sobre el diseño de la mesa de coworking que es muy similar a la mesa particular, se añade una superficie giratoria en la parte derecha de la propuesta con el objetivo de mejorar la comunicación entre los usuarios durante las posibles reuniones grupales del equipo.

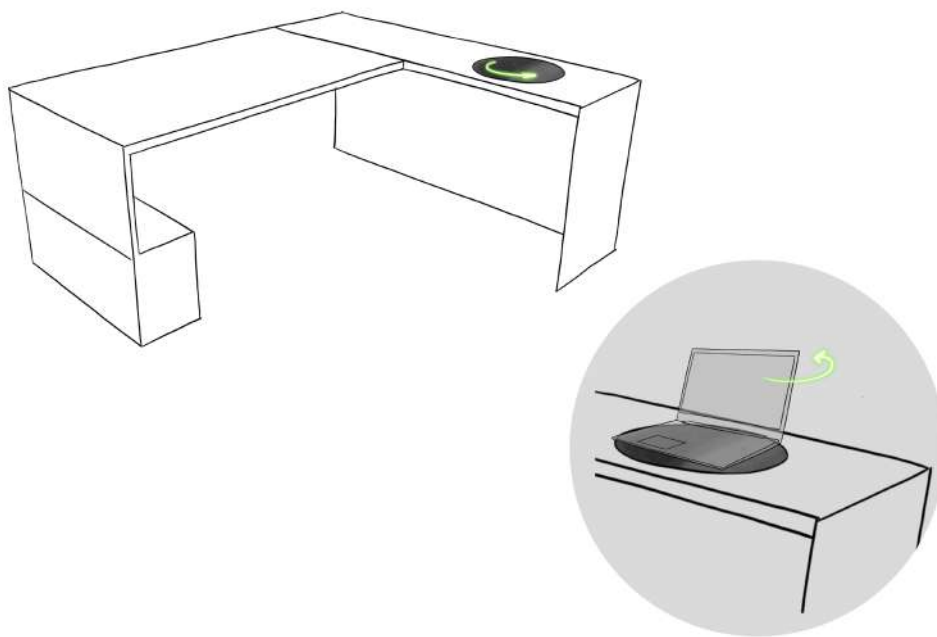


Fig 110. Propuesta de diseño de la base giratoria

Esta base giratoria tiene el objetivo de poder girar sin esfuerzo físico el propio ordenador portátil para enseñar al grupo todas aquellas ideas, propuestas o información que se requieran.

Tiene un carácter dinámico importante que facilitará la comunicación entre los miembros y además permitirá ganar tiempo y le atribuirá un extra de confort al usuario.

3.4 MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS SIGNIFICATIVAS

El cumplimiento de requisitos mínimos de calidad ergonómica permitirá prevenir gran parte de las molestias de tipo postural tan habituales acontecidas en las oficinas y puestos de trabajo.

Esto será un factor determinante para establecer las medidas generales del diseño del escritorio y de la organización y configuración de los diferentes elementos a integrar en el mismo.

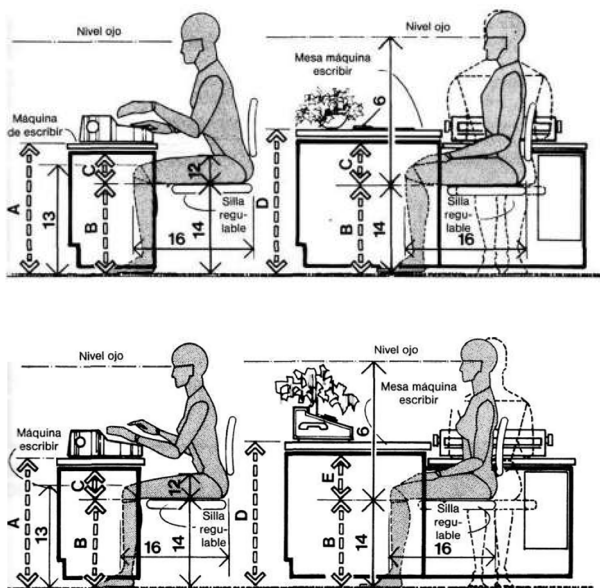


Fig 111. Módulo de mecanografía H/M

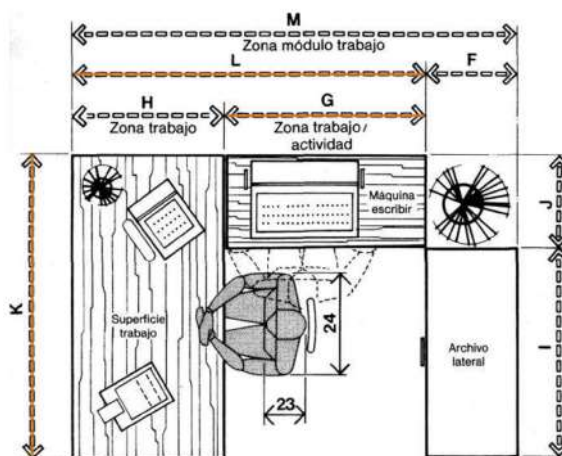


Fig 112. Módulo básico de trabajo en U

	pulg.	cm
A	26-27	66,0-68,6
B	14-20	35,6-50,8
C	7.5 min.	19,1 min
D	29-30	73,7-76,2
E	7 min.	17,8 min.
F	18-24	45,7-61,0
G	46-58	116,8-147,3
H	30-36	76,2-91,4
I	42-50	106,7-127,0
J	18-22	45,7-55,9
K	60-72	152,4-182,9
L	76-94	193,0-238,8
M	94-118	238,8-299,7

Tabla 1. Tabla medidas

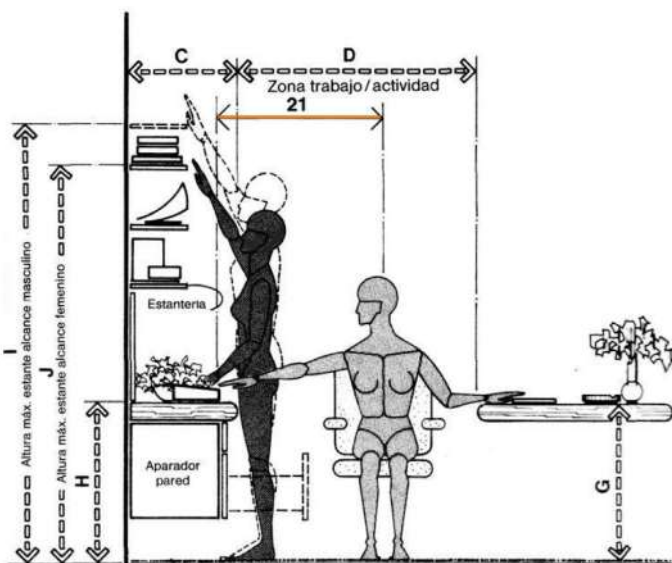


Fig 113. Módulo de mesa de despacho



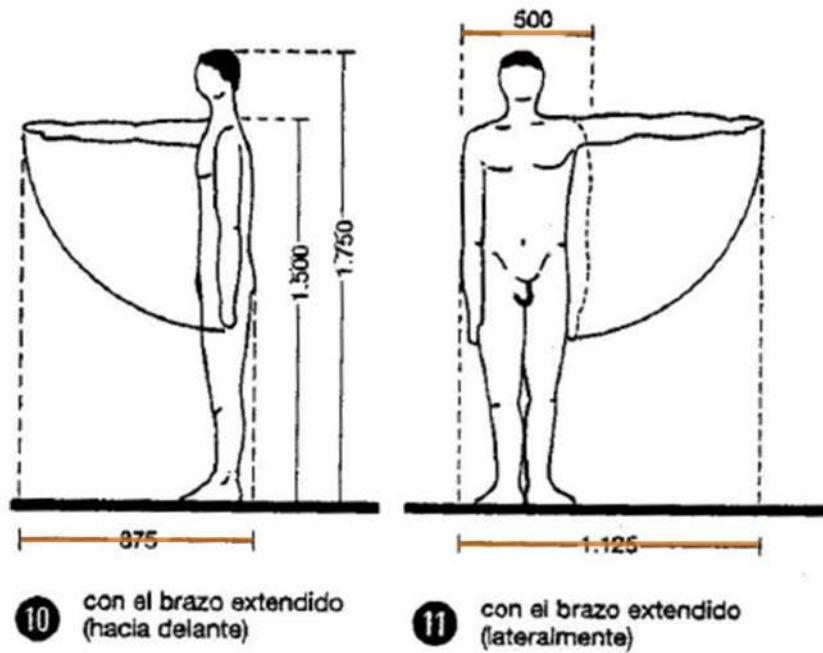


Fig 114. Medidas significativas antropométricas

Las medidas que nos interesan se han marcado en naranja para adaptarnos al rango de dimensiones que es recomendable seguir para el diseño del escritorio.

Observamos en las imágenes del módulo de mecanografía hombre y mujer que la altura recomendable que tiene que tener la superficie de trabajo es de 73,7 – 76,2 cm por lo que nuestro diseño está dentro del rango y es válido.

En la imagen del módulo básico de trabajo en U nos fijamos, en la medida de la zona de trabajo principal K que tiene un rango de 152,4 – 182,9 cm por lo que las medidas elegidas para el diseño de la propuesta cumplen los estándares correctamente.

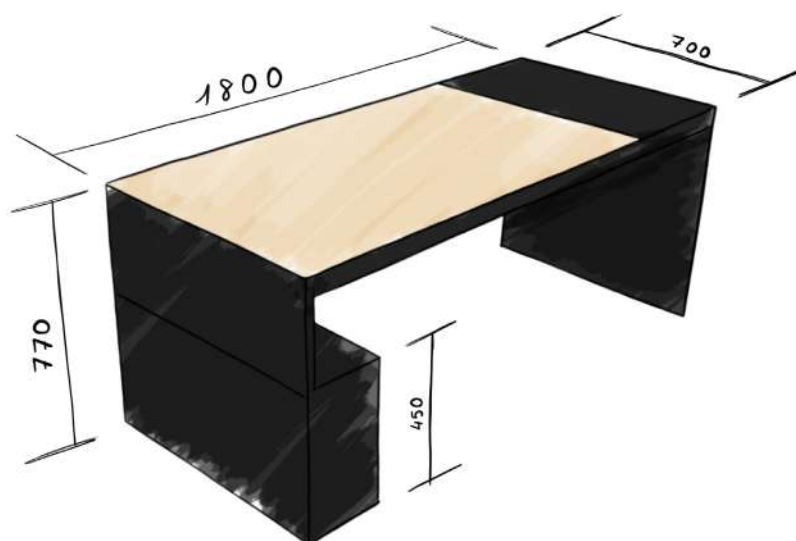


Fig 115. Medidas óptimas para el diseño genérico de la mesa individual

Por otro lado, estableceremos el área de trabajo óptima para el usuario teniendo en cuenta que la superficie donde realizará las tareas debe de estar despejada y libre, es así como analizando la imagen del alcance del brazo extendido hacia delante y lateralmente llegamos a la conclusión de que la dimensión del brazo extendido en ambas situaciones tiene una medida aproximada de 62 cm, una medida correcta para tener un alcance suficiente para manipular los enchufes, el soporte del Smartphone y demás útiles.



Fig 116. Distribución área de trabajo para la mesa individual

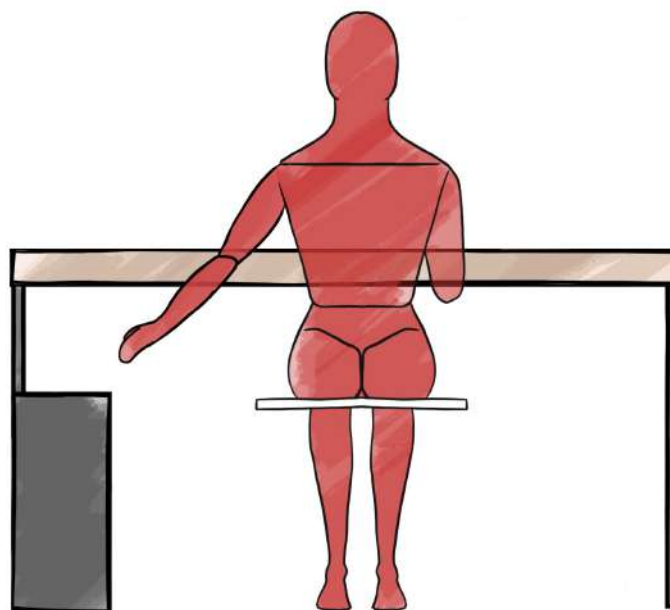


Fig 117. Alcance a la zona izquierda

Por último, analizaremos la superficie adicional integrada en la parte izquierda del escritorio, que tiene la finalidad de servir precisamente de apoyo para adosar libros o documentos de forma puntual durante la realización de las tareas.

Este plano se encuentra a una altura de 45 cm desde el suelo lo que lo convierte en una altura ideal para depositar dichos elementos sin que el usuario tenga que agacharse para ver lo que hay apoyado en el mismo.

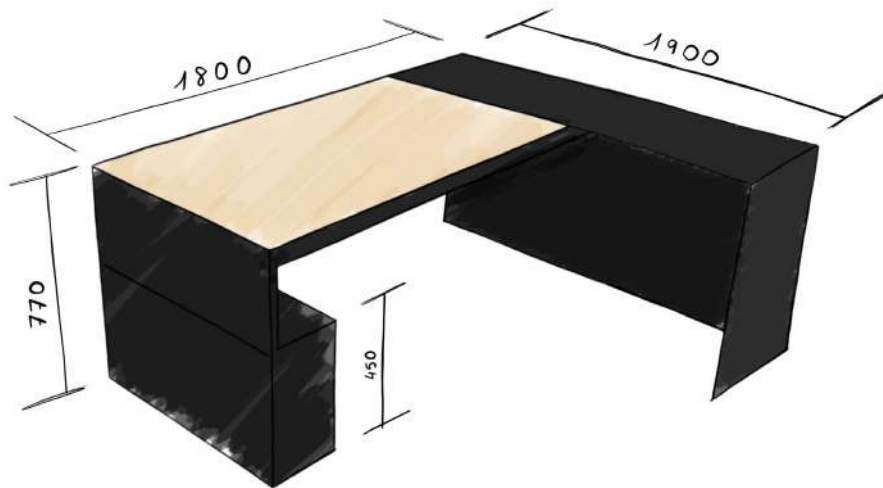


Fig 118. Medidas óptimas para el diseño genérico de la mesa de coworking

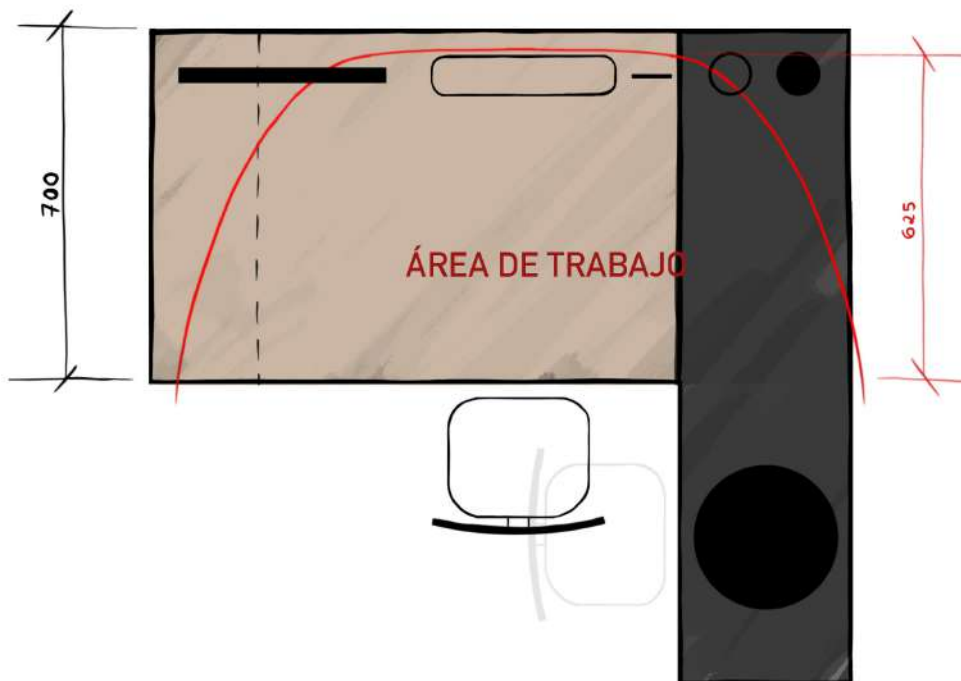


Fig 119. Distribución área de trabajo para la mesa de coworking

De la misma ocurre para el diseño de la mesa de coworking, pero con algunas variaciones y consideraciones acerca de las medidas de la parte derecha.

Volviendo sobre la imagen del módulo básico de trabajo en U nos fijamos en las medidas G o L donde nos indica que el rango de trabajo lateral total se encuentra entre los valores 193 – 238,8 cm siendo nuestra mesa de unas dimensiones de 190 cm, lo que cumple correctamente los valores.

La medida de J se ha desestimado porque no se trata de una mesa de trabajo como tal sino más como una superficie de apoyo adicional para las reuniones y videoconferencias grupales donde trabajar o explicar las propuestas con el portátil o Tablet.

3.5 DISEÑO FINAL

Diseño de escritorio multifuncional

MESA  
INDIVIDUAL  
USO PARTICULAR

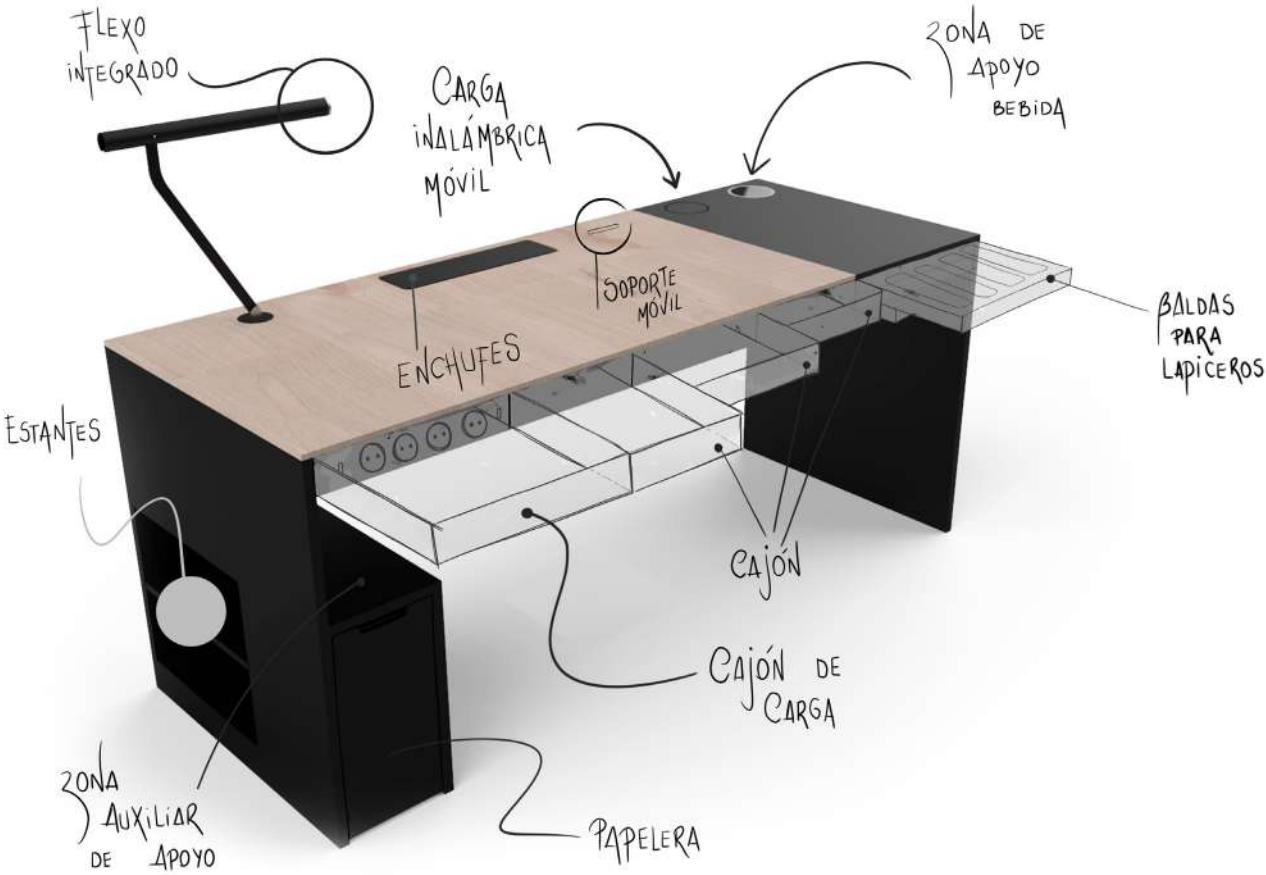


Fig 120. Croquis de la distribución de los elementos de la mesa individual

# MESA COWORKING

USO GENERAL

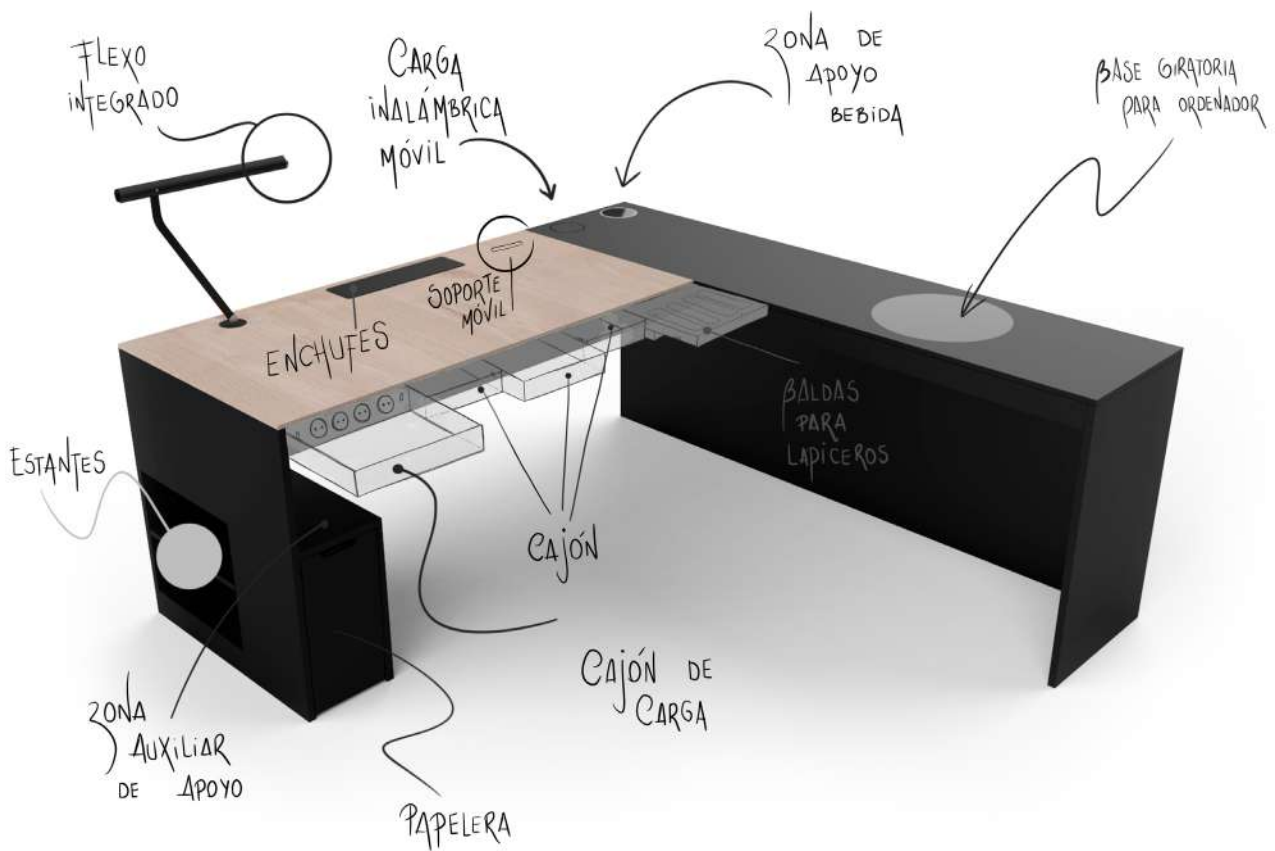


Fig 121. Croquis de la distribución de los elementos de la mesa de coworking

### 3.5.1 POSIBLES LÍNEAS COMERCIALES

El producto tendrá dos líneas comerciales iniciales; la mesa individual de trabajo y la mesa de coworking o trabajo grupal.

Ambas mesas siguen la misma línea de diseño y con los mismos elementos base salvo uno; la mesa giratoria de la mesa de coworking, que solamente tendrá sentido de forma grupal.

### 3.5.2 IMÁGENES COMERCIALES

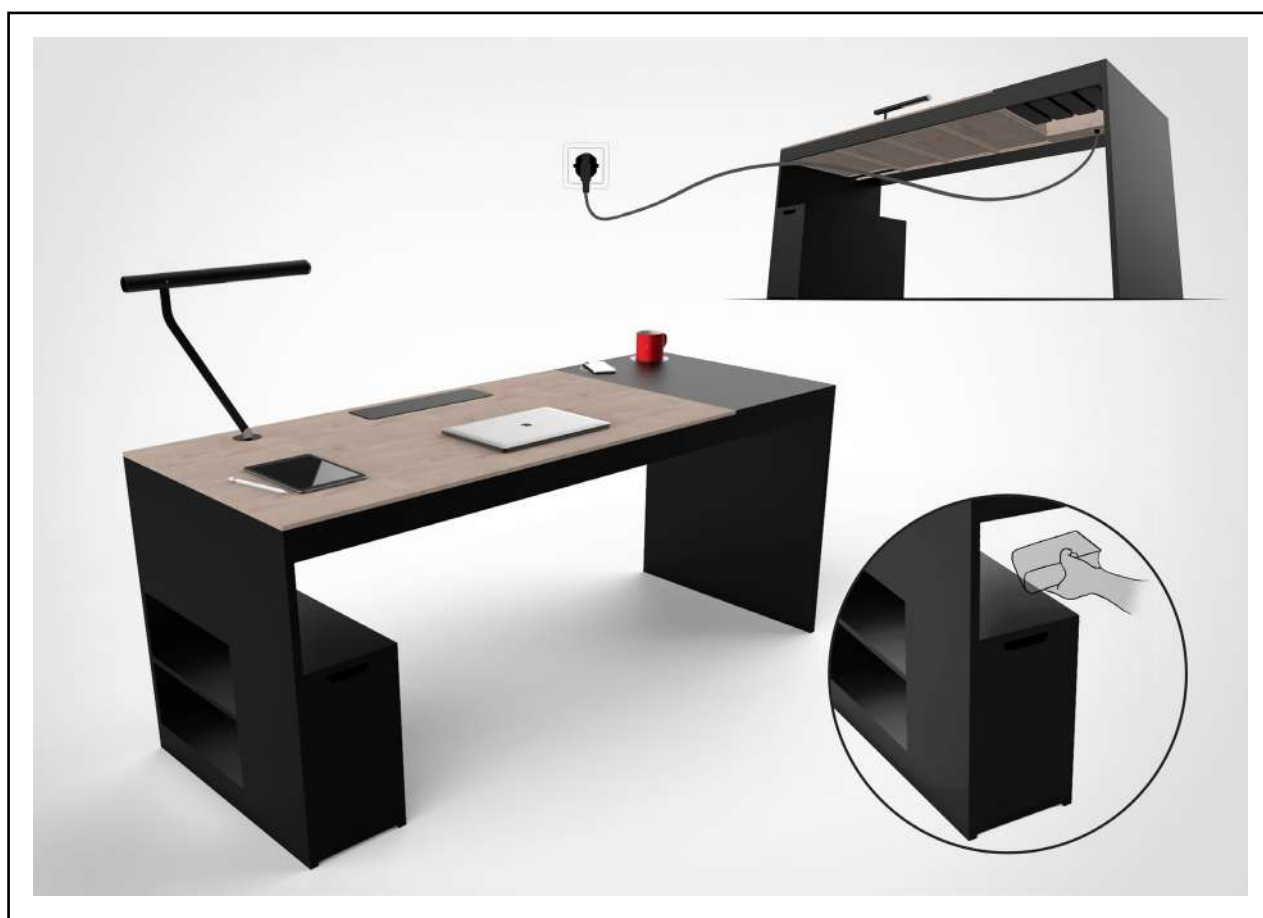


Fig 122. Imagen fotorealista general de la mesa individual y otros detalles

En la primera imagen tenemos un enfoque general de la mesa individual durante un uso habitual de la misma, con diferentes elementos sobre ella.

La superficie adicional de la parte izquierda es muy útil para depositar pequeños libros o apuntes utilizados de forma puntual en un momento de la jornada laboral, evitando el hecho de depositarlos sobre el propio tablero y quedarnos sin espacio útil sobre la mesa.

A continuación se puede observar la distribución interna de la mesa, con los elementos funcionales y los cajones interiores.

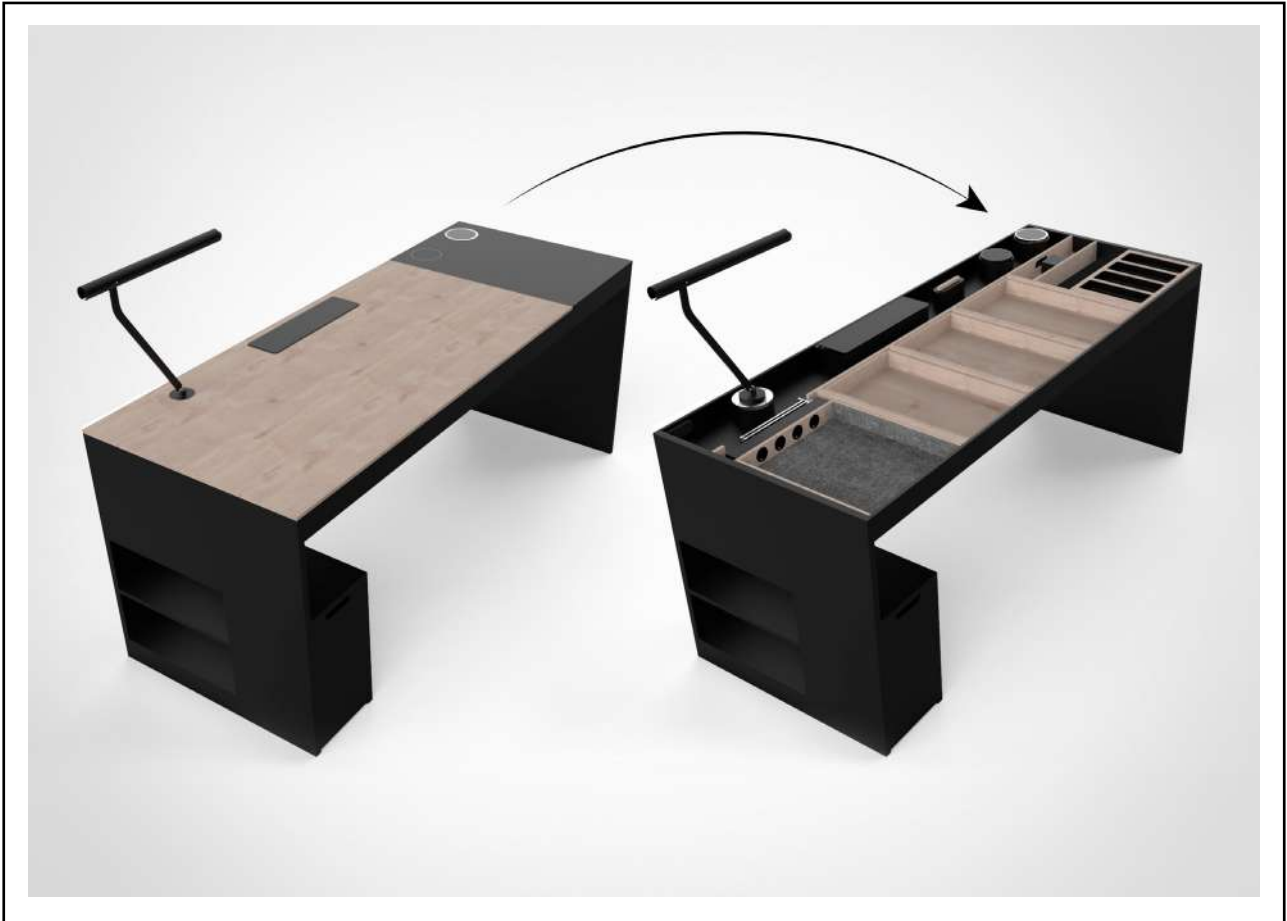


Fig 123. Imagen fotorealista de la distribución interna de la mesa individual

En la parte izquierda tendremos un espacio a modo estantería con 2 baldas que utilizaremos para depositar todos aquellos elementos que utilizemos de vez en cuando y puedan sernos útil en un determinado momento: libros, cuadernos, diccionarios, etc.

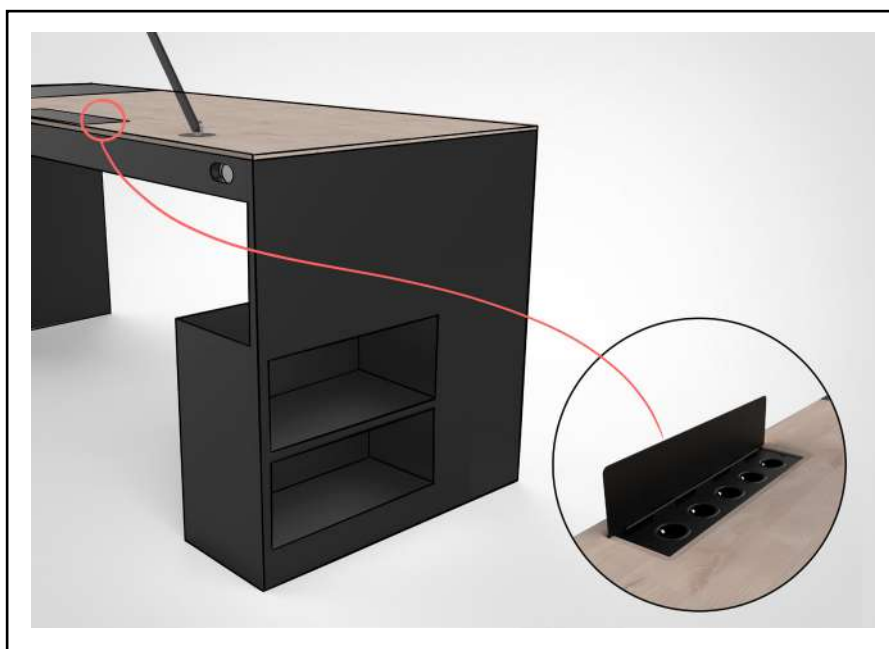


Fig 124. Imagen fotorealista de la parte izquierda de la mesa y los enchufes

Sobre la superficie de la mesa dispondremos de 5 enchufes adicionales y 2 USB para cargar los dispositivos que por lo general, necesitemos utilizar durante la carga.

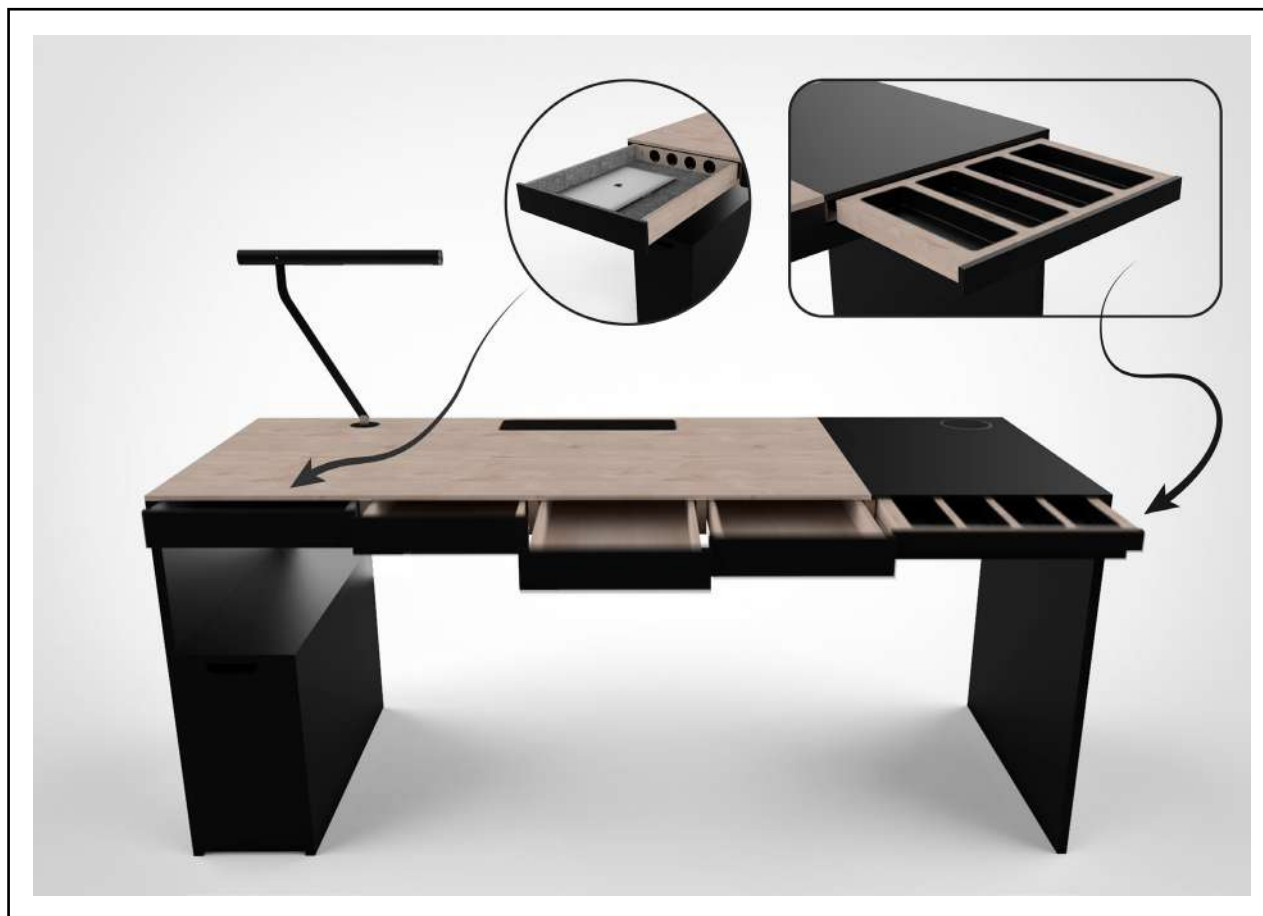


Fig 125. Imagen fotorealista frontal de los cajones y su distribución y composición

La distribución de cajones queda fijada de la siguiente manera: cajón de carga a mano izquierda dado que será un compartimento que no abriremos usualmente, sino que únicamente utilizaremos para depositar los dispositivos que necesiten cargar sin ser utilizados durante el proceso.

Cajones convencionales totalmente a mano para el usuario, utilizados mayormente para depositar elementos tales como folios, organizadores/planificadores, carpetas, calendarios, etc.

Dos baldas con 4 compartimentos cada una a mano derecha, para depositar elementos de escritura como lapiceros, bolígrafos, lápices de colores, subrayadores, etc. Se sitúa a mano derecha con la intención de facilitar el manejo al usuario.

De ésta forma se eliminaría la necesidad de disponer de un portalápices en la superficie del escritorio, aligerando la zona de trabajo.

El cajón de carga irá provisto de un brazo extensible por donde iría anclado el cable que alimenta los enchufes. Se compondrá de 4 enchufes y 2 entradas USB además de estar forrado de fieltro para proteger los diferentes dispositivos electrónicos entre sí.





Fig 126. Imagen fotorealista del interior del cajón de carga y su funcionamiento

El escritorio será accesible a la zona posterior por si tuviese que repararse o sustituirse alguna pieza interna. Esto será posible a través de una tapa instalada en la parte trasera que podrá abrirse en cualquier momento gracias a un mecanismo muy sencillo y fácil de manipular basado en dos pestillos laterales que bloquean o desbloquean la tapa.



Fig 127. Forma de proceder a la apertura y cierre de la tapa trasera

Siguiendo con la pieza bebida, esta se integrará pos completo en la superficie del escritorio y podrá estar cerrada o abierta. La forma de proceder es muy sencilla, tan solo con un suave giro elevaremos la pieza, la voltearemos y la volveremos a colocar girando de nuevo la misma para que quede acoplada e integrada a la perfección.

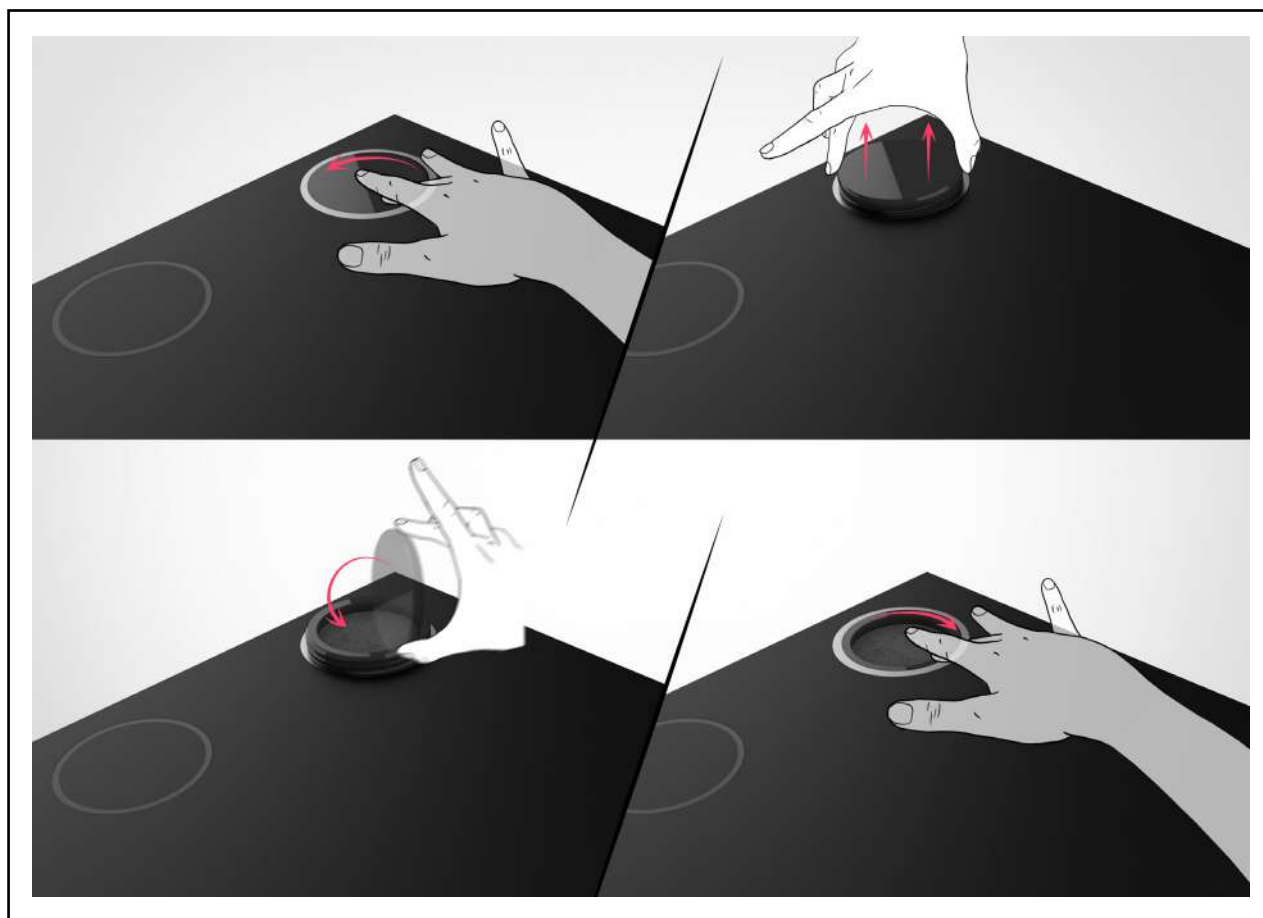


Fig 128. Imagen fotorealista del volteo y uso de la pieza bebida

En la zona de carga móvil, el procedimiento es muy sencillo, dado que con un simple gesto, nuestro móvil procederá a cargar la batería, indicando con una señal lumínica que acabas de iniciar dicho proceso.

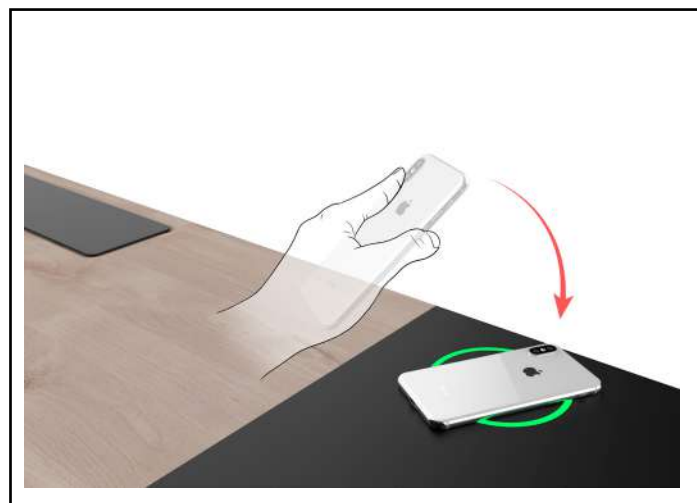


Fig 129. Forma de proceder a la carga inalámbrica del smartphone

Por otro lado, gracias al soporte invisible ubicado al lado del cargador inalámbrico, el usuario colocará de forma perpendicular su smartphone y podrá, de un simple vistazo, observar las notificaciones que le llegan en todo momento.

Si por el contrario no desea visualizarlas podrá mantenerlo en el soporte pero dado la vuelta, de esta forma no ocuparía espacio en la mesa ni tampoco distraería pero lo tendríamos a mano en cualquier momento.

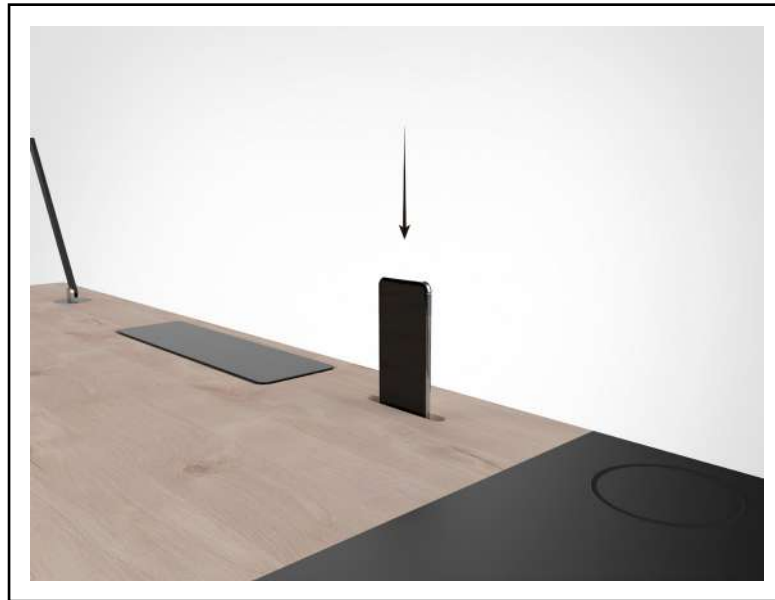


Fig 130. Imagen fotorealista del uso y función del soporte para smartphone

La papelera estará integrada en la parte inferior izquierda. Se abre y cierra a modo cajón, de forma muy sencilla y dinámica.

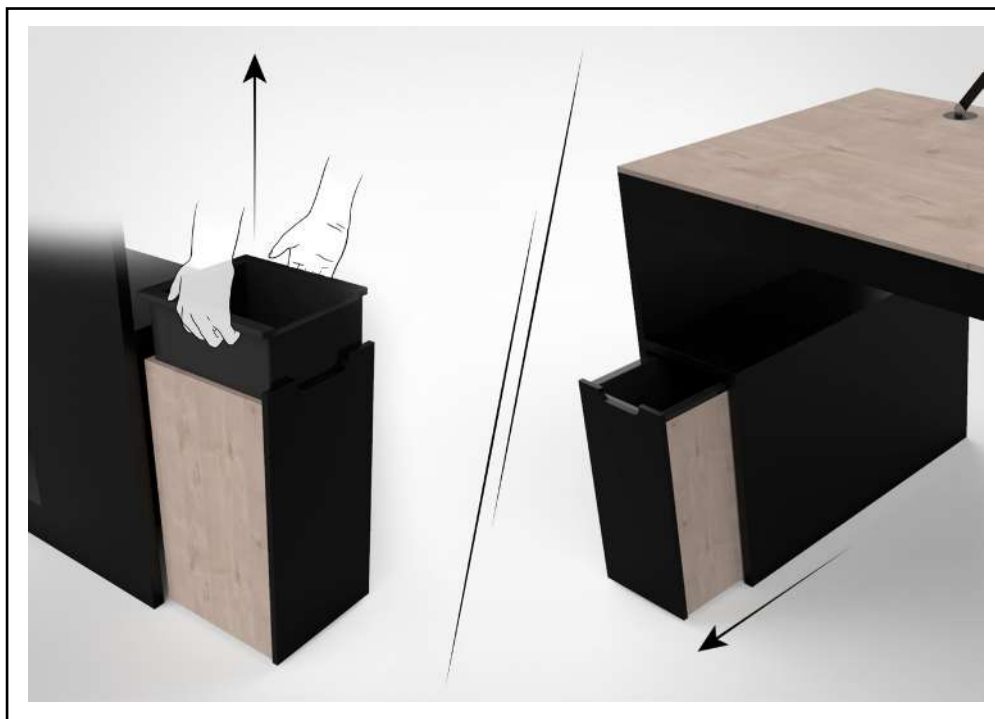


Fig 131. Imagen fotorealista de la apertura y vaciado de la papelera

Para llevar a cabo el vaciado de la misma se puede extraer en su totalidad y proceder al vaciado de forma práctica.

Debido a su geometría, encaja perfectamente en el cajón y además, está pensada para extraerla y meterla con muchísima facilidad gracias a sus agarres laterales.

Por último, el flexo estará integrado en la propia mesa donde la libertad de movimiento será esencial en su diseño:



Fig 132. Imagen fotorealista del flexo

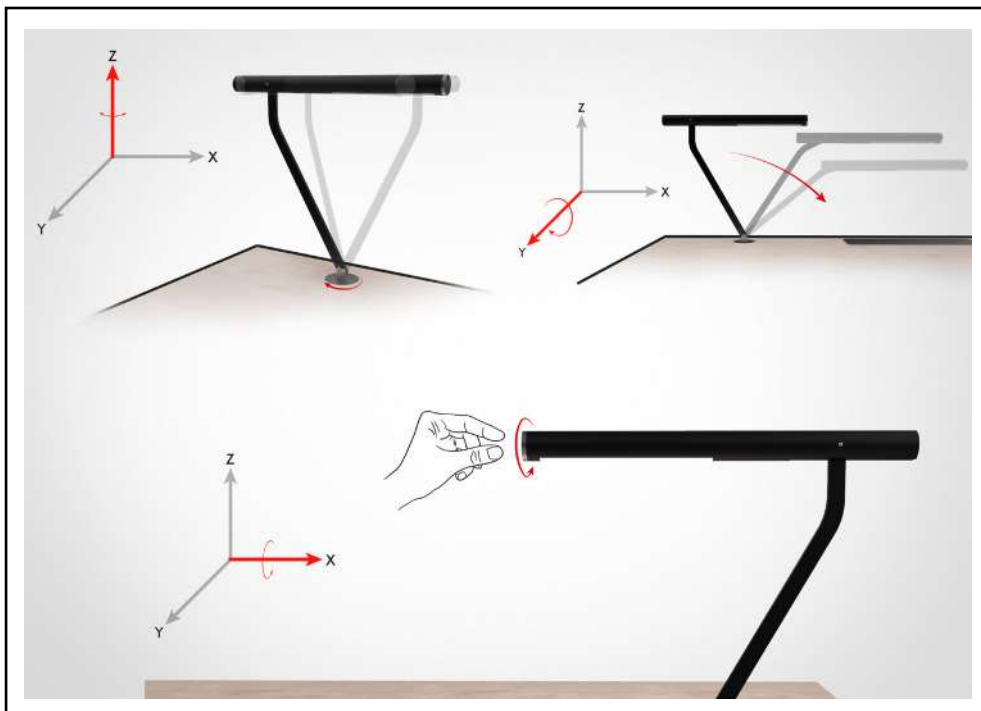


Fig 133. Imagen fotorealista de la movilidad del flexo

- La base giratoria permitirá orientar el flexo en cualquier ángulo posible en el eje Z.
- La pieza situada sobre la base permitirá la articulación del brazo sobre el eje Y.
- Mientras que la pieza superior permite la orientación de la luz en el eje X.

Por último, se muestran algunas imágenes de integración.



Fig 134. Imagen fotorealista de integración 1



Fig 135. Imagen fotorealista de integración 2

## 3.5.3 ENFOQUE COWORKING



Fig 136. Imagen fotorealista de la mesa de coworking

La mesa coworking es prácticamente igual que la mesa individual, salvo por la superficie adicional derecha que será diseñada con la intención de disponer de una zona común con el resto de mesas vecinas.

La particularidad de la mesa coworking es que dispone, a mayores, de una base giratoria que será de mucha ayuda a la hora de compartir algo con el resto del grupo, permitiendo voltear el ordenador portátil de una forma sencilla y sin esfuerzo alguno.

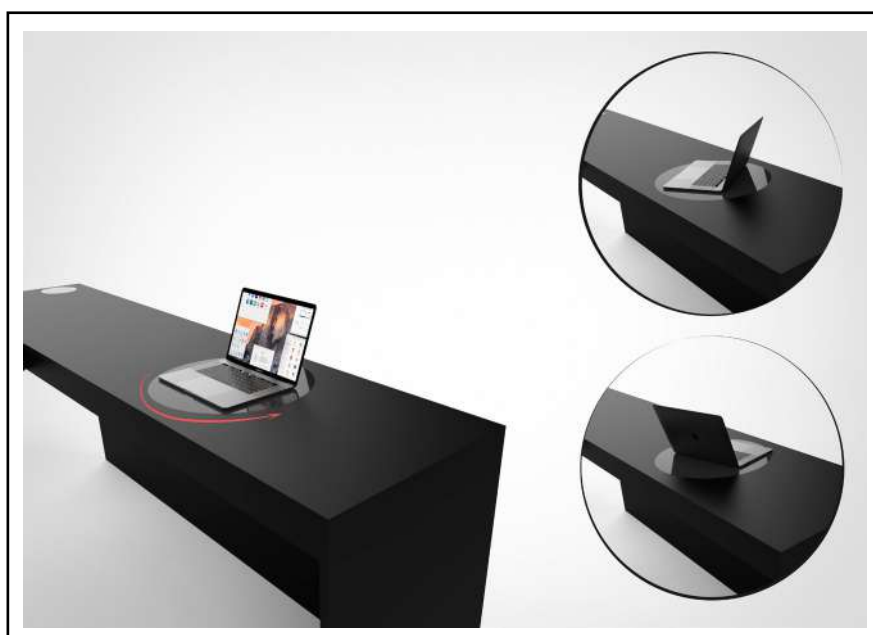


Fig 137. Imagen fotorealista de la base giratoria de la mesa de coworking

A continuación se plantearán diferentes distribuciones y orientaciones de la mesa coworking de forma colectiva entre 2, 3 y 4 personas.

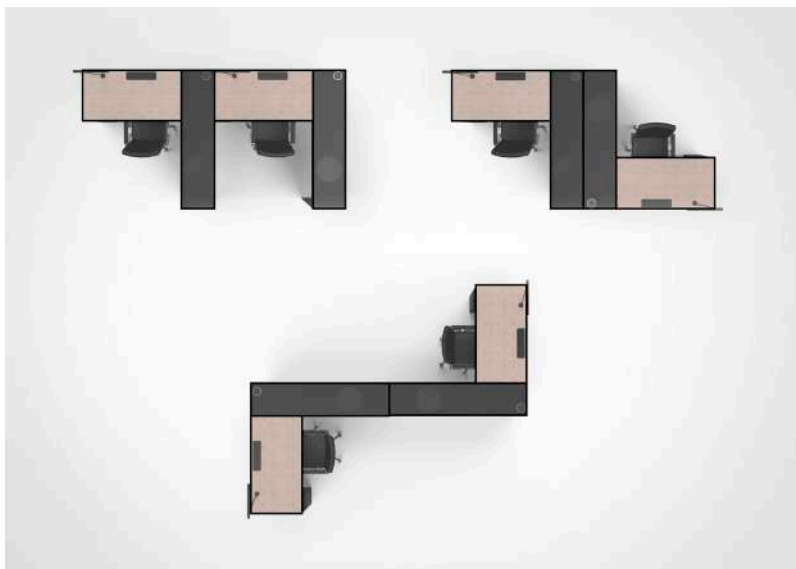


Fig 138-141. Posibles distribuciones para 2 personas

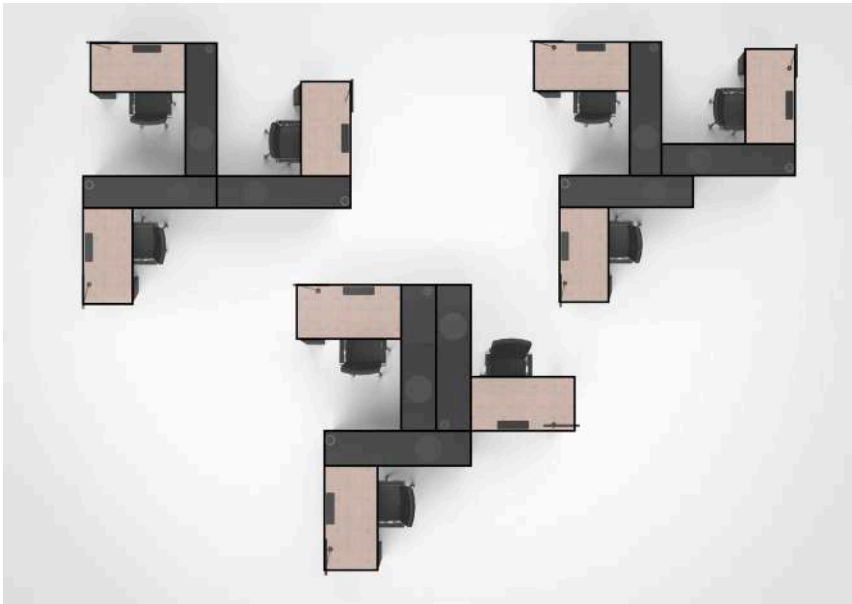


Fig 142-145. Posibles distribuciones para 3 personas



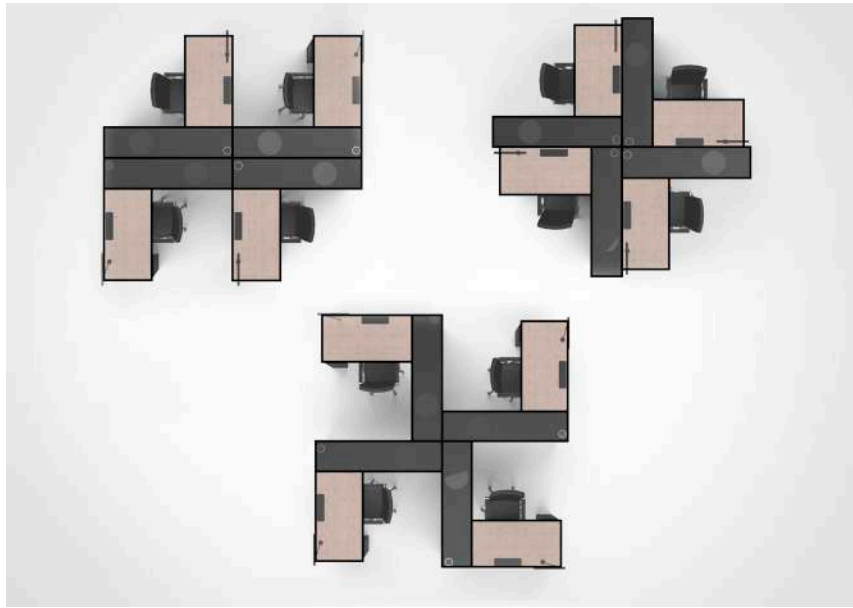


Fig 146-149. Posibles distribuciones para 4 personas (1)

Diseño de escritorio multifuncional •

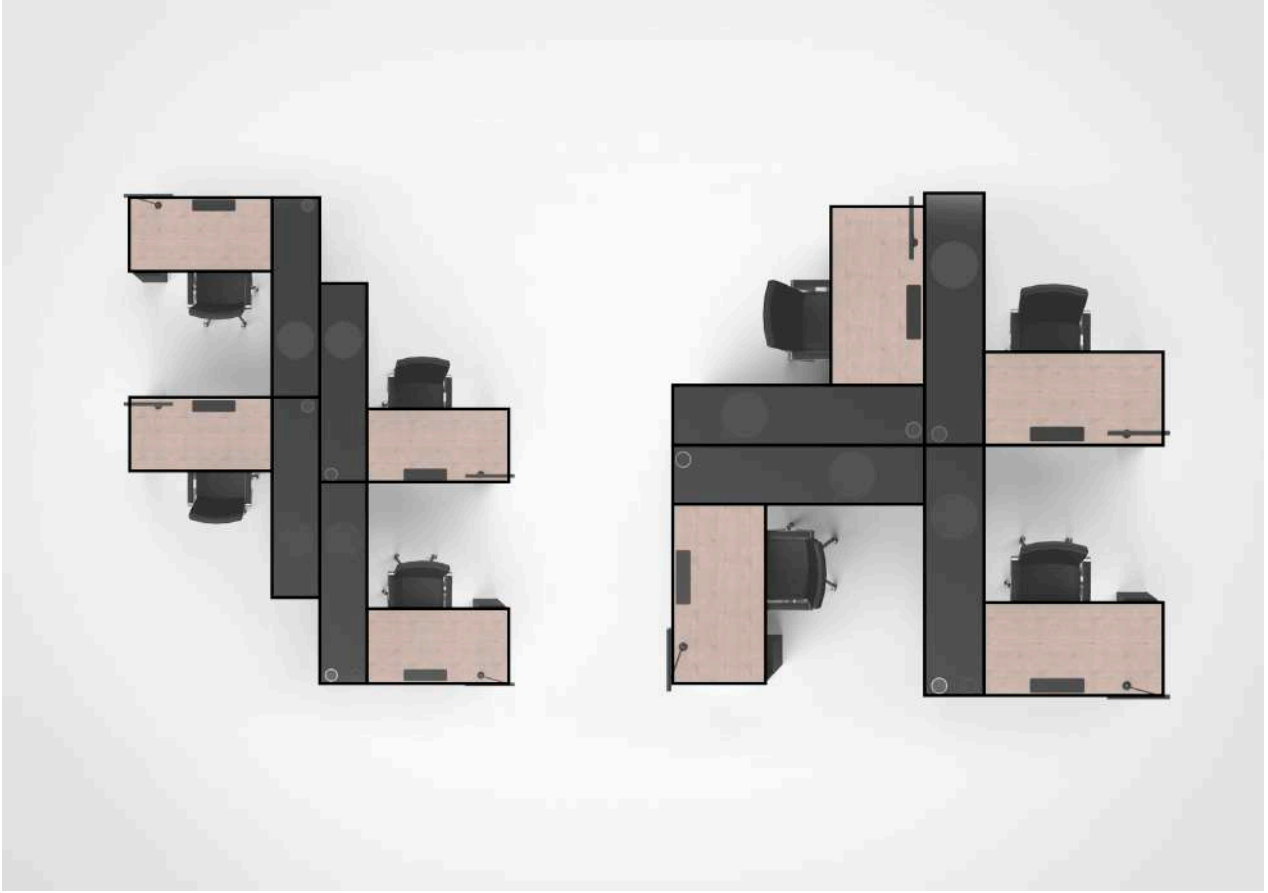




Fig 150-152. Posibles distribuciones para 4 personas (2)



# 4

## MATERIALES

---

Los componentes que conforman la mesa cuentan con diversos materiales de distinta naturaleza y propiedades. Las características que se buscan para el diseño de la mesa son resistencia, calidad, durabilidad y resistencia al desgaste superficial, entre otras.

Se necesita que la mesa tenga una buena resistencia y calidad puesto que se requiere que sea una mesa duradera y no se dañe fácilmente, sobretodo la superficie de trabajo donde más tiempo pasará el usuario a lo largo de su jornada, por lo que la necesidad de obtener un producto con una gran durabilidad y resistencia al desgaste superficial está justificada.

Por otro lado conviene que los materiales utilizados para su fabricación sean materiales ligeros por si la mesa tuviera que moverse en un ambiente de coworking/oficina y se necesitasen establecer diferentes agrupaciones entre las mesas.

También se tendrá en cuenta el cómputo global de la estética que emanará una sensación de calidad y será muy importante de cara a la imagen que transmitirá la propia empresa.

Otro elemento a tener en cuenta es el impacto ambiental de los materiales a utilizar, no solo en la obtención, sino también en el procesado de los mismos.

Tras realizar una búsqueda y analizar las posibilidades, se describen a continuación la lista de materiales que se han elegido para el producto:

### 4.1 TABLERO DE PARTÍCULAS CON REVESTIMIENTO DE MELAMINA DE ROBLE CANTEADO

Se utilizará para la superficie de trabajo principal, con un acabado de roble que transmitirá calidez y combinará muy bien con el resto de la estructura que será de color negro.



Fig 153. Tablón de partículas de melamina de roble (1)



Fig 154. Tablón de partículas de melamina de roble (2)

## BREVE DEFINICIÓN DEL MATERIAL

En la fabricación de tableros de partículas se usan una gran variedad de especies y dimensiones, la forma más frecuente de recibir la madera en fábrica es; madera en rollo, restos de otras industrias, astillas y pequeñas partículas como serrín.

Los materiales que intervienen en la fabricación son partículas de madera en un (83-88%), adhesivos (6-8%), aditivos (1-2%) y recubrimientos.

La gran parte de los tableros de partículas están compuestos por tres capas; la central que se compone de partículas algo más grandes encargadas de aportar la resistencia al tablero y las otras dos que se componen de partículas más finas proporcionando una superficie hermética y lisa, sobretodo en tableros para recubrir o rechapar, para que no se marquen las partículas en el recubrimiento.

Las especies más utilizadas en España para la obtención de partículas son los pinos, aunque también se emplea el chopo, el eucalipto, y otras procedente tanto de otros árboles como de madera reciclada.

Entre los recubrimientos más utilizados para rechapar los tableros de partículas se utiliza: melamina, chapa sintética barnizada, papel lacado, chapas naturales de diferentes maderas, rechapados con placas de acero o cobre y laminados plásticos.

Se utilizan para mejorar sus prestaciones y su aspecto y se adhieren sobre sus caras.

El que se utilizará en el diseño de la mesa estará recubierto de un papel decorativo impregnado de resina de melamina con efecto roble, canteado en todos sus perfiles para proteger al panel de los fenómenos externos que puedan dañarlo.

## PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS

*Densidad aparente:* 600- 680kg/m<sup>3</sup>

*Humedad:* 5 – 13%

Los tableros de partículas rechapados son mejores que los de MDF por su resistencia, menor peso y coste inferior. Además, son un material sustentable y, a su vez, dúctiles, versátiles y muy fáciles de manejar.

La melamina se convierte en el producto destinado a superficies que necesitan una mayor resistencia a factores como manchas, altas temperaturas, impacto, acción de la luz, rayado y a la abrasión.

## IMPACTO AMBIENTAL

La madera, es el material más ecológico por excelencia.

No solo es ecológico sino que también es renovable si procede de una gestión forestal sostenible. Si su extracción resulta controlada beneficio los bosques asegurando su persistencia.

Al utilizar, además, la madera en todas sus formas (desecho, astillas, reciclaje, etc.) como material, contribuimos activamente a la conservación de los recursos. Cabe destacar, que del total de once fábricas de tableros de partículas del grupo, nueve recuperan madera y son aprovechadas como material.

## APLICACIONES EN LAS QUE SUELE UTILIZARSE ESTE MATERIAL

El principal uso de los tableros de partículas son la carpintería, mobiliario y decoración.

Sin lugar a dudas, el sector más demandado es el de la fabricación de mobiliario interior, algunos ejemplos de aplicaciones son la modulación de cocinas, armarios, cómodas, muebles, mamparas, estanterías, muebles de oficina, etc.

Por otro lado, en el sector de la carpintería, se utilizan para la fabricación de puertas o encimeras, entre otras, y en las versiones hidrófugas e ignífuga su uso se extiende a revestimiento de suelos, paredes, falsos techos, tabiques, etc.

### 4.2 TABLERO DE PARTÍCULAS CON REVESTIMIENTO DE MELAMINA CON ACABADO PM MATE CANTEADO

Se utilizará el revestimiento de melamina con acabado negro mate para gran parte de la estructura de la mesa.



Fig 155. Tablón de partículas con acabado mate

## BREVE DEFINICIÓN DEL MATERIAL

El tablero de partículas fue explicado en el punto anterior así que se procederá a explicar el tipo de revestimiento que se ha elegido para el resto de la estructura.

La melamina con acabado mate tiene un aspecto aterciopelado y sedoso, junto a su resistencia y propiedades antihuellas, sin marcas de dedos, hacen de él un producto de gama alta y de un mate intenso.

## PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS

*Densidad aparente:* 600- 680kg/m<sup>3</sup>

*Humedad:* 5 – 13%

*Aislante y resistente:* Excelente aislante térmico y acústico, siendo un material altamente duro y resistente, con cierta estabilidad estructural y una superficie libre de porosidad.

*Antixilófagos:* La melamina es un material que soporta el calor perfectamente y protege a la madera frente a microorganismos y parásitos.

*Barato:* El precio de este tipo de muebles es una gran ventaja frente a muebles de madera maciza, por lo tanto, se hacen más asequibles.

*Resistencia al desgaste:* Protege el área de trabajo del usuario a la perfección ya que le aporta resistencia al desgaste y se puede limpiar sin ningún tipo de problema con limpiadores domésticos.

*Versátil:* Siendo un producto de fácil transporte y utilización en el lugar de decoración con una amplia gama de texturas y acabados que lo hacen útil para muchísimas aplicaciones.

*Fácil ensamblaje:* Se pueden ensamblar y pegar con adhesivos apropiados, unir con clavos, tornillos, pernos y conectores especiales, generando así, uniones limpias y durables.

## IMPACTO AMBIENTAL

La melamina posee un compromiso con el medio ambiente, dado que más de la mitad de la madera que se utiliza para su constitución procede de la vía del reciclaje.

Por lo que dicho producto, posee un bajo consumo de energía para su conformación.

Además, se considera ecológico ya que genera un porcentaje muy bajo de residuos favoreciendo en gran medida la reducción del calentamiento global del planeta.

## APLICACIONES EN LAS QUE SUELE UTILIZARSE ESTE MATERIAL

Ídem apartado anterior (4.1).

### 4.3 ALUMINIO

El aluminio se utilizará para todos aquellos elementos de fijación, piezas y elementos roscados necesarios para el anclaje de los diferentes elementos que componen la mesa.



Fig 156. Aluminio



## BREVE DEFINICIÓN DEL MATERIAL

El aluminio es uno de los metales más empleados industrialmente por la humanidad, esto es debido a sus excelentes propiedades de ligereza, maleabilidad y larga vida, además de ser resistentes a la corrosión.

Suele utilizarse en aleaciones y su apariencia puede variar conforme a las mismas.

El aluminio en estado de pureza es un metal brillante, muy liviano y de color más o menos blanco, no ferromagnético y sumamente liviano (por su baja densidad).

## PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS

*Resistencia a la corrosión:* el aluminio genera naturalmente una capa protectora de óxido de aluminio que lo protege de la corrosión por lo que es altamente resistente a la misma. Diferentes tipos de tratamientos superficiales como el anodizado, la pintura o el lacado mejoran aún más esta propiedad. Es por esto por lo que resulta extremadamente útil para aplicaciones en las que se requiere protección y conservación.

*Peso:* El aluminio es un metal muy ligero con un peso específico de  $2,7 \text{ g/cm}^3$ , aproximadamente un tercio del peso específico del acero. Su resistencia puede adaptarse a la aplicación requerida tan solo modificando la composición de sus aleaciones.

*Conductividad eléctrica y térmica:* El aluminio es un excelente conductor de calor y electricidad y en relación a su peso es casi el doble de buen conductor que el cobre.

*Reflectividad:* El aluminio es un buen reflector tanto de luz visible como de calor.

*Ductilidad:* El aluminio es dúctil y tiene un bajo punto de fusión ( $660^\circ\text{C}$ ) y densidad.

*Impermeable e inodoro:* El papel de aluminio, es completamente impermeable y no deja salir ni los aromas ligeros ni los sabores de las sustancias. Además, el metal en sí no es tóxico y no libera sustancias aromáticas ni gustativas.

*Reciclabilidad:* El aluminio, al contrario de lo que ocurre con otros metales, es 100% reciclable sin llegar a degradar sus cualidades.

## IMPACTO AMBIENTAL

Como se ha citado anteriormente, el aluminio puede reciclarse sin ningún problema y sin degradar sus propiedades físicas, lo que representa una ventaja económica considerable sobre otros metales.

Asimismo, este proceso de reciclaje puede realizarse casi indefinidamente sobre el mismo material por lo que puede considerarse la vida útil del aluminio prácticamente ilimitada.

Otro de los condicionantes más destacados de este proceso de reciclado, es que para la refundición del aluminio tan solo se necesita aproximadamente el 5% de la energía que se

utiliza para la obtención del aluminio primario.

Aplicaciones en las que suele utilizarse este material:

Las aplicaciones del aluminio son innumerables. Desde la fabricación de piezas metálicas y componentes de mecanismos, ya sea en estado de pureza o en aleaciones, hasta la elaboración de espejos, contenedores de diversa índole, papel aluminio, tetrabriks, telescopios y como componente de soldaduras. Esto significa que el aluminio es un elemento enormemente versátil y central en numerosas industrias humanas.

#### 4.4 FIELTRO

Este material será utilizado para forrar el cajón de carga ya que está pensado para depositar objetos electrónicos delicados como ordenadores portátiles, móviles, tablets, etc.

Estos dispositivos pueden golpearse o rayarse fácilmente si se depositan dentro del cajón sin ningún tipo de cuidado, de ésta forma, el fieltro amortigua el golpe contra los laterales y evita el choque entre los dispositivos al tratarse de un material antideslizante.



Fig 157. Fieltro



Fig 158. Cajón forrado de fieltro

#### BREVE DEFINICIÓN DEL MATERIAL

Se trata del primer textil que inventó el hombre en la prehistoria y nos acompaña aún en nuestros días por su sencillez de fabricación y posterior abaratamiento con la llegada de las fibras sintéticas.

El paño de fieltro no es un material fabricado mediante tejido como puede ser una tela, sino que esta compuesto a base de finas láminas de lana o sintéticas que se unen mediante vapor o presión.

La superposición de estas finas capas hace que se unan entre sí conformando la plancha o lámina de fieltro.

Como citábamos anteriormente, hay diferentes tipos de plancha de fieltro pero se pueden englobar entre fieltro natural que está realizado de fibras de lana, guata, rayón o pelo y el fieltro sintético con base de poliéster.

Uno de los inconvenientes del fieltro natural, aparte de su precio, son los cuidados que necesita, ya que es más delicado.

El fieltro de fibras sintéticas es más frecuente y sencillo de encontrar, no requiere tanto cuidado y el precio es más asequible.

Luego existen fieltros especiales por la composición o la elaboración como es el que se emplea para hacer billares, tapetes de cartas o el que se utiliza en tapicería.

El fieltro que se empleará para este caso es el fieltro adhesivo acrílico, ya que se utiliza para revestir cajones utilizados para el almacenaje de joyas, bisutería, mandos a distancia, herramientas, utensilios de cocina y sobretodo superficies delicadas frente a las rozaduras.

Se encargará de mantener los aparatos protegidos y evitará arañazos antiestéticos, amortiguando la vibración de aparatos eléctricos y el ruido, asegurando su estabilidad y antideslizamiento, mantendrá los wadgets protegidos en todo momento y en su sitio.

Todo esto lo convierte en un material idóneo para revestir el cajón de carga.

Gracias a la gran gama de colores que se le puede atribuir al fieltro, pone elegantes acentos en cualquier cajón de armario.

## PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS

*Peso:* Es muy buena opción para elementos que deban ser ligeros.

*Versatilidad:* Existen grosores que permiten que se trabaje como una tela normal. Además, es modelable con calor y humedad, preferiblemente vapor, por lo que también se pueden crear volúmenes.

*Maleable:* El fieltro es un material maleable y con un acabado muy agradable al tacto.

*Protege:* Amortigua vibraciones, protege frente a rozaduras o rallones, sobretodo en los suelos de parquet o maderas.

*Propiedades aislantes:* Las propiedades térmicas del fieltro lo convierten en un gran aislante del frío por lo que se usa mucho en prendas de abrigo.

## IMPACTO AMBIENTAL

El fieltro es un material barato y fácil de elaborar, es ecológico y orgánico porque se reciclan fibras ya fabricadas, es 100% reciclable y biodegradable por lo que no se transforma en un residuo fácilmente.

El fieltro se genera a partir de lanas de baja calidad, desechos del proceso de producción de la lana y de un costo relativamente bajo porque no es necesario hilarlo.

Además el fieltro ahorra energía en su elaboración y tiene cualidades como la durabilidad y

el aislamiento térmico y acústico. Por esta razón es usado para la fabricación de múltiples productos.

Usar productos hechos en fieltro es una alternativa ecológica a otros productos contaminantes y difíciles de reciclar como es el plástico.

### APLICACIONES EN LAS QUE SUELE UTILIZARSE ESTE MATERIAL

Las aplicaciones del fieltro son tantas y tan variadas que tienen un capítulo aparte, se trata de un material versátil y muy fácil de trabajar, con un acabado tan bueno que se utiliza tanto en ámbitos domésticos como industriales.

Algunos de los sectores donde el fieltro tiene especial importancia son los electrodomésticos, los embalajes, la automoción, la industria, el tapizado de sillas y asientos, en los juguetes, instrumentación musical, interiorismo y decoración, manualidades, construcción, confección, etc.

#### 4.5 POLIPROPILENO

Para la papeleras y algunos de los componentes internos y externos del escritorio, se utilizará el polipropileno por la cantidad de ventajas que presenta.

Después de realizar un estudio de mercado de las diferentes papeleras del mercado, se llegó a la conclusión de que el polipropileno era el material adecuado para el diseño de esta.



Fig 159-160. Papeleras hechas de polipropileno

## BREVE DEFINICIÓN DEL MATERIAL

Existen diferentes tipos de polipropileno, cada uno con un peso molecular, cristalinidad e isotacticidad diferente que influyen en las características finales del polímero.

Al ser termoplástico este tipo de material se puede moldear fácilmente aplicándole calor a la materia para conseguir la forma que se desea.

El Polipropileno dispone de una rigidez, dureza y resistencia buenas, pero de mínima resiliencia.

## PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS

*Material ligero:* es uno los plásticos con menos densidad, entre 0.895 y 0.92 g/cm<sup>3</sup>, lo que permite fabricar productos ligeros.

*Resistencia mecánica:* las formas isotácticas tienen mayor grado de cristalinidad y, por lo tanto, mayor resistencia mecánica.

*Excelente aislante eléctrico*

*Baja absorción de humedad:* evita el traspaso de humedad y agua, siendo muy útil para productos que requieran protección.

*Alto punto de fusión:* está en torno a los 160 °C, lo que hace que se pueda utilizar en aplicaciones de alta temperatura.

*Resistencia química:* el polipropileno es altamente resistente a la corrosión tanto por agentes ácidos como por agentes alcalinos. También es muy resistente a la acción de detergentes y sustancias electrolíticas.

*Mínima resistencia a la abrasión*

*Mínima estabilidad de oxidación*

*Barato:* Es un polímero de bajo coste con respecto a los beneficios.

*Rígido:* es un material rígido, de manera que cuesta que se deforme incluso con los impactos.

*Fácil de moldear y con buena capacidad de recuperación elástica.*

## IMPACTO AMBIENTAL

El polipropileno es totalmente seguro. Solo podría ser tóxico o peligroso si se fundiera y entrara en contacto con la piel o si se rayara y fuesen a parar pequeñas partículas a los ojos o el tracto respiratorio.

Es el único plástico que la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda para estar en

contacto con los alimentos.

Además, está considerado un plástico ecológico, ya que sus propiedades permiten que se pueda reutilizar, por lo que es un plástico reciclable.

Se puede identificar con el número 5 como código de identificación de resinas junto a las siglas PP.

### **APLICACIONES EN LAS QUE SUELE UTILIZARSE ESTE MATERIAL**

En la cocina, es un material muy habitual en recipientes para comida y envases alimentarios, como botellas, fiambreras, biberones, etc.

Por la alta resistencia a la fatiga, es común en los sistemas de apertura tipo bisagra de muchos envases destinados a abrirse y cerrarse constantemente.

Las fibras de polipropileno mezcladas con diversos colorantes se utilizan en la fabricación de textiles y cuerdas. Por ejemplo, en la fabricación de alfombras y tapetes.

Otras aplicaciones destacadas del polipropileno están vigentes en el sector automotriz, en los artículos de uso doméstico, en las películas y láminas (films), envases y embalajes, aplicaciones eléctricas y electrónicas e industriales, entre otras muchas.

# 5

## FABRICACIÓN

---

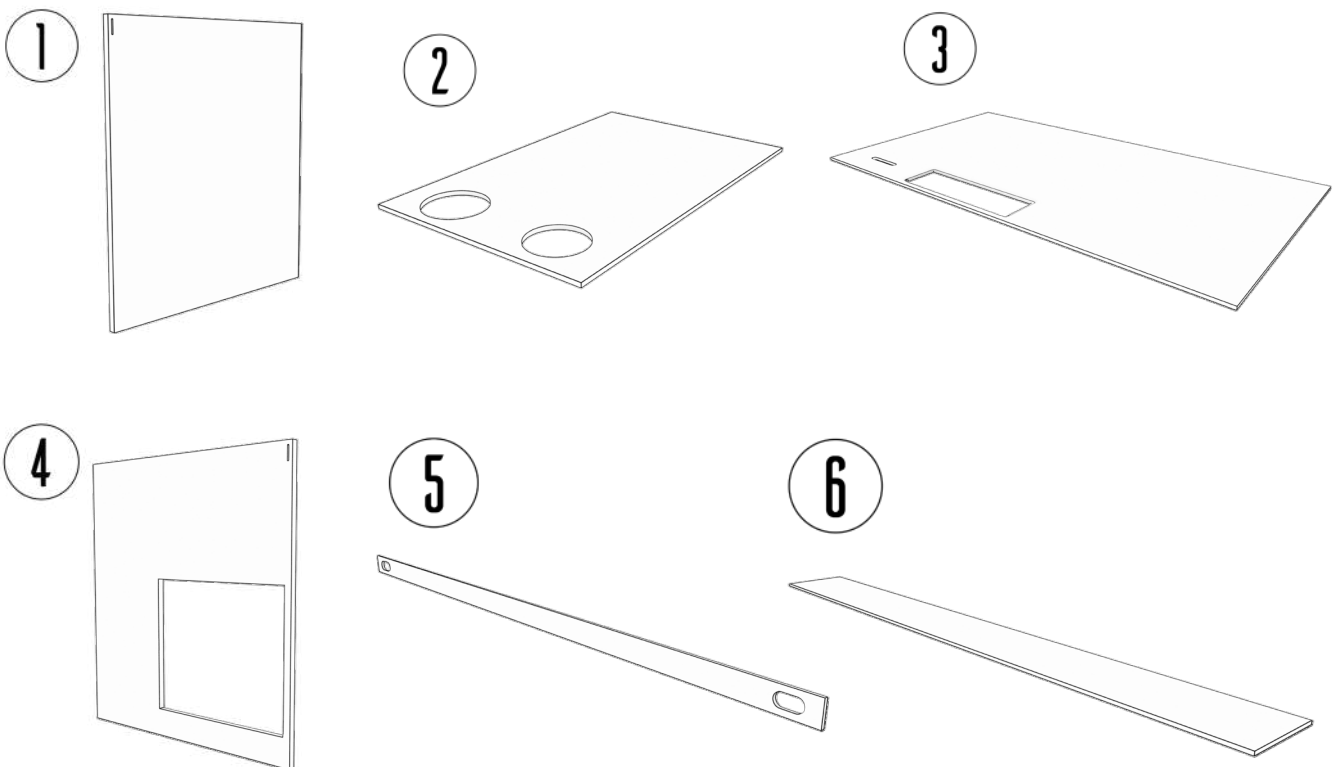
### 5.1 CROQUIS Y TABLA DE REFERENCIA

Tras conocer los materiales que conforman el escritorio, se presentarán las piezas junto con sus respectivos materiales y su proceso de fabricación requerido.

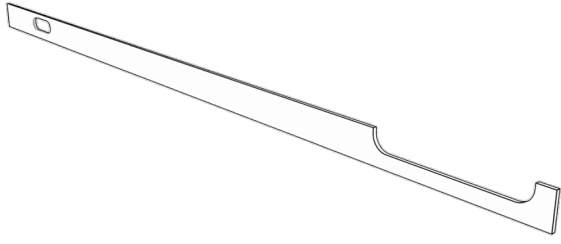
Los paneles de partículas recubiertos de melamina tienen una línea de producción ya definida. Antes de proceder al mecanizado de cada una de las piezas, se explicará el proceso de fabricación para cada una de ellas, obviando los elementos que se adquieran de forma comercial o se piden por encargo.

En cuanto a procesos de mecanizado, se recurrirá a los convencionales, con el objetivo de ahorrar en costes y complejidad.

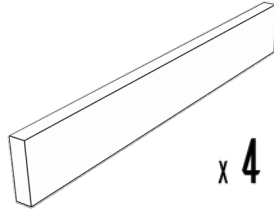
Numeramos las piezas y las clasificamos en cuanto a material y proceso:



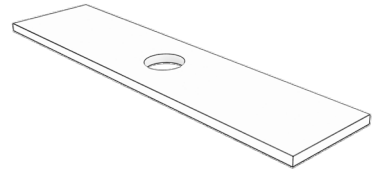
7



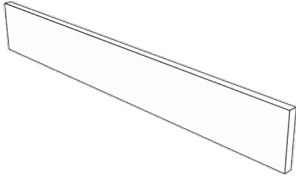
8



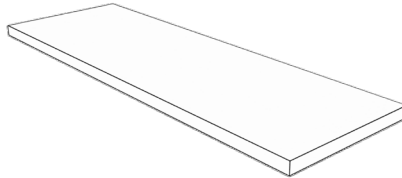
9



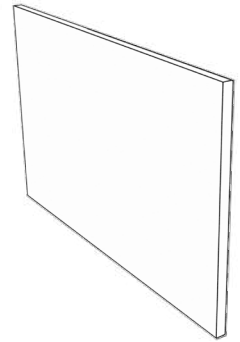
10



11



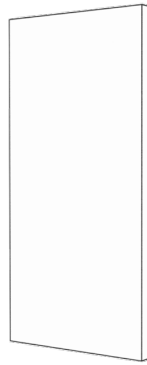
12



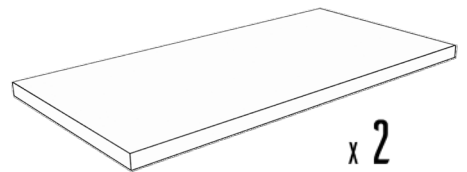
13



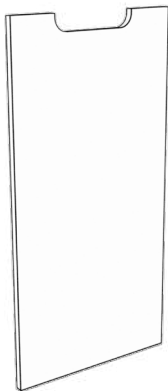
14



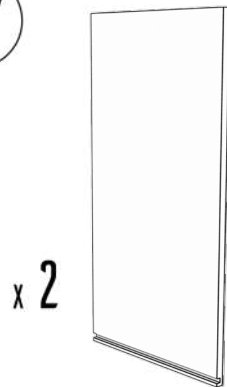
15



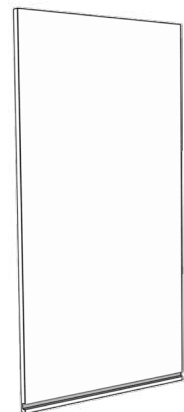
16



17

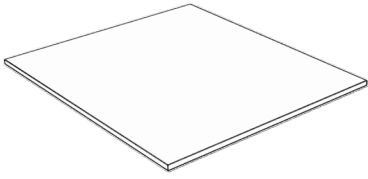


18

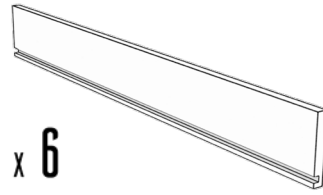




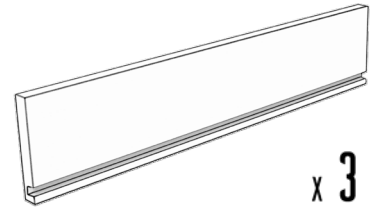
19



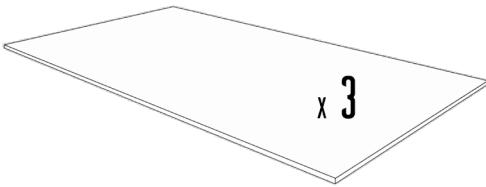
20



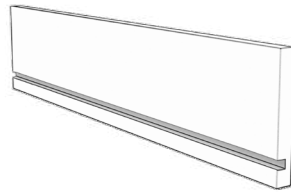
21



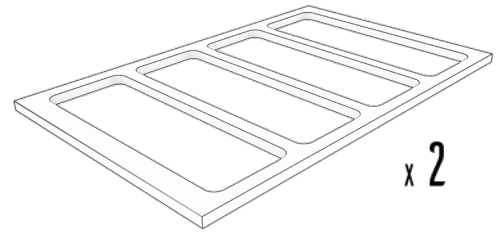
22



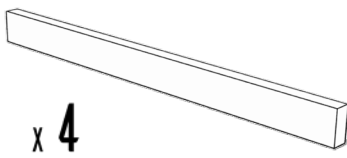
23



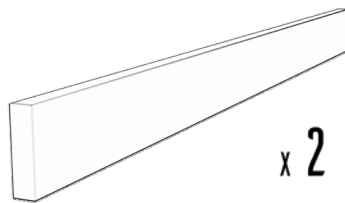
24



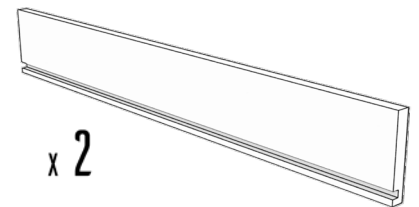
25



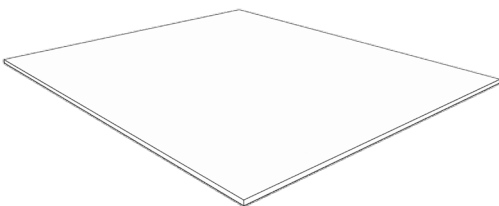
26



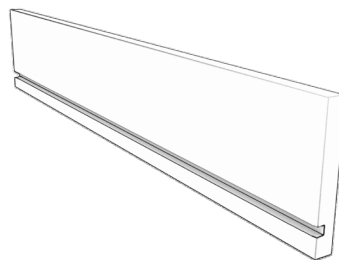
27



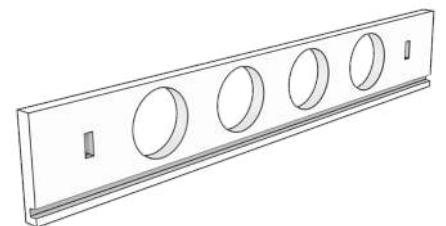
28



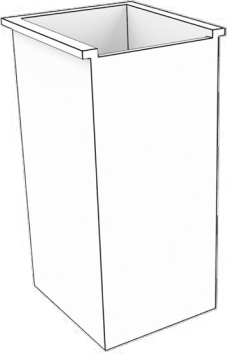
29



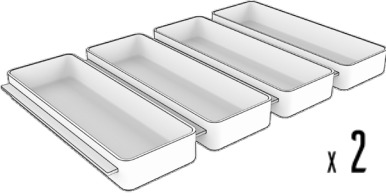
30



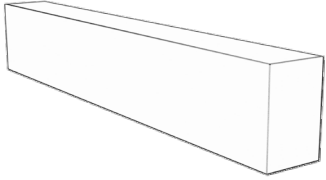
31



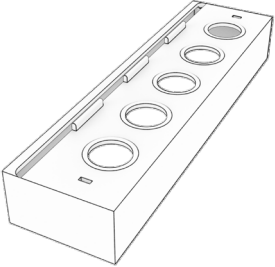
32



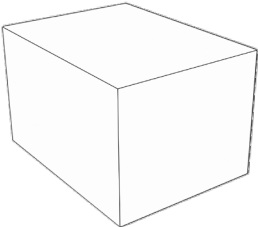
33



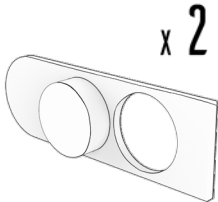
34



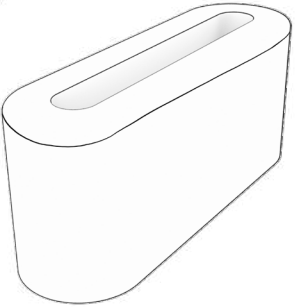
35



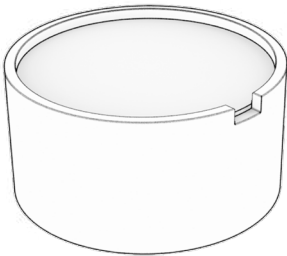
36



37



38



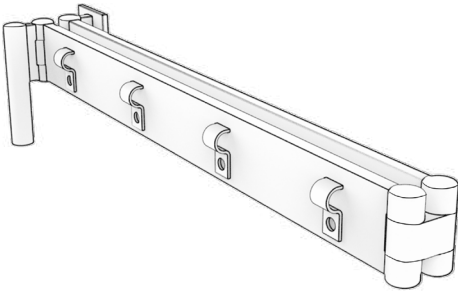
39



40



41



PIEZA	NÚMERO	MATERIAL	PROCESO
Estructura	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11 12,13,14,15,16,17,18,19	Madera	Corte, Fresadora CNC, Canteadora
Cajones	20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30	Madera	Corte, Fresadora CNC, Canteadora
Papelera	31	Plástico	(Por encargo)
Bandejas	32	Plástico	(Por encargo)
Cajetín enchufes cajón	33	Plástico	(Por encargo)
Cajetín enchufes superior	34	Plástico	(Por encargo)
Enchufe general	35	Plástico	(Por encargo)
Piezas traseras	36	Aluminio	(Por encargo)
Pieza soporte mv	37	Plástico	(Por encargo)
Pieza carga mv	38	Plástico	(Por encargo)
Pieza bebida	39	Plástico	(Por encargo)
Flexo	40	Plástico	(Por encargo)
Brazo cajón	41	Aluminio	(Por encargo)

Tabla 2. Tabla de piezas, materiales y proceso de obtención

## 5.2 PROCESOS UTILIZADOS

### 5.2.1 LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE LOS TABLEROS DE PARTÍCULAS MELAMINADOS

#### *Descortezado*

Se descortezan los troncos en descortezadoras de tambor o de rotor.

#### *Producción de astillas*

Para el proceso de astillado en dos etapas, la madera en rollo y la madera residual industrial se transforman primero en astillas. Esto se hace generalmente por medio de una astilladora de tambor o una astilladora de disco.

#### *Viruteado*

Las astillas se descomponen en virutas a través de una viruteadora de anillo portacuchillas. Aquí, la geometría de la viruta es importante para las características de rendimiento del tablero de partículas acabado.

#### *Secado*

El material de viruta húmeda se seca normalmente hasta alcanzar el contenido de humedad deseado mediante secado por convección en un secador de tambor de haz de tubos giratorio.

#### *Preparación de las virutas*

En el caso de un tablero de partículas de varias capas, el material de virutas se divide en las fracciones correspondientes. Además, el material fino (polvo) y el material grueso (sobremedidas) se separan del flujo másico.

#### *Medición de humedad*

Los parámetros de calidad se registran en varios puntos del proceso de producción, tales como el contenido de humedad, la densidad o el espesor de las astillas o de la placa, y se

utilizan para controlar el sistema.

#### *Encolado*

Las virutas se deben “encolar” por separado según su uso en la capa intermedia o en la capa superior. En este contexto, el encolado de las virutas significa la combinación dosificada de adhesivo y virutas, así como la distribución uniforme del ligante sobre las virutas.

#### *Esparcido*

Las tareas del puesto de dispersión son la distribución uniforme de las virutas a lo largo y a lo ancho, así como la formación de capas a base de virutas de capa superior e intermedia en el espesor de la placa.

#### *Aplicación de líquido*

Antes del prensado, el agua, los agentes desmoldeantes y otros aditivos pueden ser pulverizados.

#### *Medición del peso de la superficie*

Ídem medición de humedad.

#### *Prensado previo*

Para asegurar una alta calidad del tablero, la estera de virutas dispersadas puede ser ventilada antes de ser transferida a la prensa. Esto se hace mediante prensas de precompresión de banda, que precomprimen las esteras, algunas de las cuales están muy gruesas, por presión. La estera puede precalentarse para aumentar la capacidad de producción.

#### *Prensado*

En la prensa en caliente el tablero obtiene su posterior espesor y estructura. No sólo la cola se endurece, sino que también las partículas de madera se plastifican y se deforman de manera permanente.

#### *Control de calidad*

Ídem medición de humedad.

#### *Preformateado*

Habiendo salido de la prensa, la placa sin fin se recorta y se corta a la longitud deseada. La sierra diagonal, sincronizada con la velocidad de la prensa, corta el panel a una longitud predeterminada.

#### *Refrigeración*

En el disipador de calor, las placas se llevan a la temperatura de almacenamiento. El proceso también se llama acondicionamiento.

#### *Calibrado*

Después del acondicionamiento, los tableros en bruto se calibran. Este acabado superficial mediante lijado es un factor de calidad importante en la producción de materiales para tableros.

#### *Recubrimiento*

Los tableros se pueden recubrir con una superficie decorativa o barnizar para obtener un valor

añadido (melamina).

### *Formateado*

El tablero se divide en formatos finales más pequeños en una línea seccionadora.

### *Transporte, almacenamiento y embalaje*

Los formatos de tableros se apilan, se transportan y se embalan, por lo que están listos para su envío.

## 5.2.2 MECANIZADO: CORTE CON SIERRA CIRCULAR

Los tableros se pedirán por encargo y se cortarán a medida para su posterior mecanizado, cada tablero vendrá melaminado pero sin cantear, que será un proceso que se realizará después del mecanizado principal.

Para el corte a medida de cada uno de los tableros se utilizará una sierra circular para madera. De esta forma, obtendremos la forma principal de cada tablón.

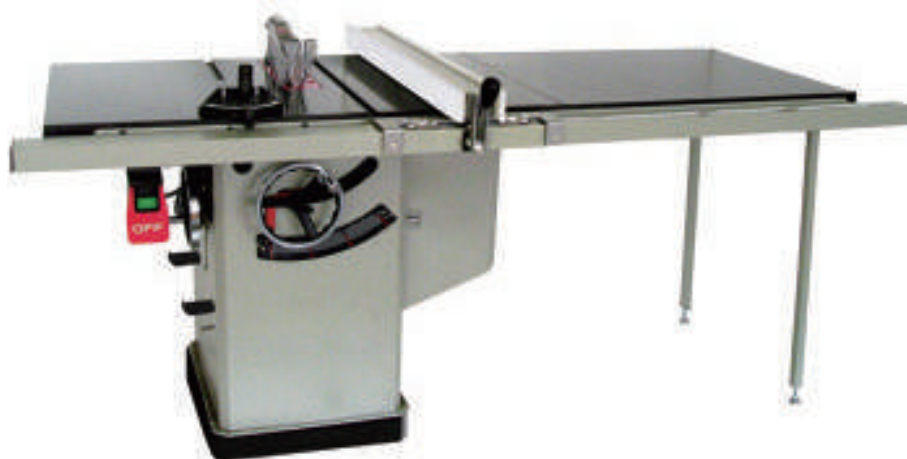


Fig 161. Sierra circular

Con la sierra circular se realizan cortes de madera sobre un plano normal, con el fin de dimensionar, optimizar y definir el largo en tablas, esta se ejecuta a través de un disco de corte dentado, accionado por un sistema de correas que permiten efectuar el movimiento a través de un motor eléctrico.

Las sierras circulares con plaquitas de metal duro, especialmente concebidas y previstas para el aserrado económico de toda clase de maderas naturales o artificiales y resinas sintéticas, pero gracias al intercambio de cuchillas o sierras de corte específicas se pueden utilizar para cortar otros materiales.

Conservan el corte hasta 200 veces más tiempo que los discos de sierra de acero ordinario. Resulta de ello una reducción considerable de pérdidas de tiempo por cambio de sierra y, por lo tanto, asegura una continuidad de producción aun jamás igualada hasta el momento.

Permiten un aserrado preciso y un terminado tal, que una operación ulterior es a menudo

inútil. Consiguen, además, proporcionar un proceso de aserrado muy rápido que acrecienta considerablemente la producción.

Los discos de sierra circular son fabricados con una gran precisión y con materiales adecuados a los sistemas operatorios modernos.

### 5.2.3 FRESADORA CNC

Para realizar las diferentes formas que componen el interior de los tablonos utilizaremos una fresadora CNC.



Fig 162-163. Fresadoras CNC

Las fresadoras CNC son una actualización de las conocidas fresadoras convencionales y poseen las mismas partes móviles, es decir, la mesa, el cabezal de corte, el husillo y los carros de desplazamiento lateral y transversal.

Sin embargo, se han suprimido las palancas y manivelas necesarias para el accionamiento manual, sustituyéndose por un panel de control numérico que manipula el usuario.

El CNC es una máquina responsable de los movimientos de la fresadora a través del software que se utilice. La combinación electrónica y motores de accionamiento es capaz de lograr todas las operaciones de fresado posibles.

Es así como el CNC ha ampliado exponencialmente las aplicaciones de las máquinas industriales mediante la automatización programable de la producción y el logro de movimientos imposibles de realizar manualmente como son los círculos o las líneas diagonales, consiguiendo unos resultados altamente complejos y con un muy buen acabado.

Esto también se traduce en la optimización de muchas variables esenciales de todo proceso de manufactura: productividad, precisión, seguridad, rapidez, repetitividad, flexibilidad y reducción de desechos.

#### 5.2.4 CANTEADORA

Después de cortar a medida los tablones de madera y fresar las partes correspondientes se procederá a cantear los perfiles vistos de los tablones por un motivo estético y protector.

La máquina que se utilizará para este proceso es una canteadora o chapadora de cantos.



Fig 164. Canteadora

El hecho de cantear los perfiles protege el interior del tablón de factores externos y asegura una mayor durabilidad del mismo.

#### 5.2.5 INYECCIÓN

Son bastantes las piezas que se van a realizar por inyección, la primera de ellas la papelera, el resto son, sobretodo, piezas que componen cada uno de los elementos funcionales de la mesa.

La inyectora la dispondrá a empresa que se encargue de la realización de las piezas plásticas.

Dichas piezas estarán hechas de Polietileno y obtenidas mediante inyección, que es la técnica más utilizada en la producción de plásticos.

Una de las grandes ventajas de la inyección es que se pueden obtener piezas con un peso variado y geometrías realmente complejas, además, se aprovecha material.

La inyección es un proceso semicontinuo en el que partimos de granza como materia prima. Esta granza se va derritiendo y avanzando a lo largo de un tornillo sin fin hasta que finalmente llega a un molde en el que es inyectado.

Mediante presión y frío, el plástico solidificará y la pieza será expulsada.

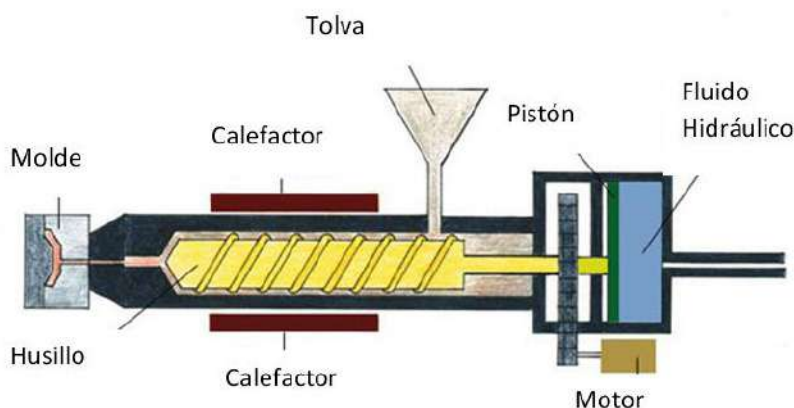


Fig 165. Partes de una máquina de inyección

Las partes que conforman la máquina de inyección son tres;

- La unidad de inyección es la que se encarga de fundir la granza y transportarla al molde.
- La unidad de cierre ejerce la presión necesaria para mantener el molde cerrado.
- Y por último, el molde, que es el que conforma la pieza.

Las características más importantes del proceso de inyección son las siguientes:

- La pieza se obtiene en una sola etapa
- Se necesita poco o ningún trabajo final sobre la pieza obtenida.
- El proceso es totalmente automatizable.
- Las piezas acabadas son de gran calidad.

Para dicho proceso hay varios parámetros que deben tenerse en cuenta:

### Temperatura

El plástico fundido debe conservar la temperatura óptima para que no llegue a solidificar antes de lo debido, de lo contrario, obtendríamos piezas defectuosas.

Otro parámetro dependiente de la temperatura es la velocidad de enfriamiento del molde, que también interviene en el resultado final de la pieza y sus propiedades.



## Presión

La presión es un parámetro fundamental para que el plástico fundido alcance absolutamente todas las zonas del molde.

## Espesor de las paredes

Cuando existen variaciones de espesor en la pieza, es recomendable introducir radios para que las variaciones sean más graduales.  
A mayor variación, mayor dificultad en la inyección, debido a turbulencias y cambios de flujo.

## Alimentación

Siempre que sea posible, se debería alimentar el molde por el centro geométrico y por la zona no vista de la propia pieza (para evitar marcas indeseables en la zona vista). Debemos saber muy bien en qué zona inyectar ya que podría darse el caso de que la pieza comenzase a solidificar antes de llegar el material a todas las zonas del molde.  
Con una mala alimentación de material, se podrían llegar a producir defectos de líneas de unión o atrapamientos de aire, entre otras, por lo que hay que controlarlo y evitarlo.

## Tiempo de inyección

Se debe controlar el tiempo que pasa desde que la materia prima se funde hasta que es inyectada en el molde.  
También se tiene que controlar el tiempo de desmoldeo que dependerá de los espesores y tipo de material de la pieza.

## Ángulo de desmoldeo

Como conceptos esenciales que se tiene que saber es que las paredes del molde tengan una inclinación de  $2^\circ$ , y la dirección de desmoldeo para una superficie con textura se tiene que hacer a favor de la misma.  
Nunca debe de diseñarse el molde con los ángulos exactos de la pieza que se quiere obtener.

## 5.2.6 TROQUELADO

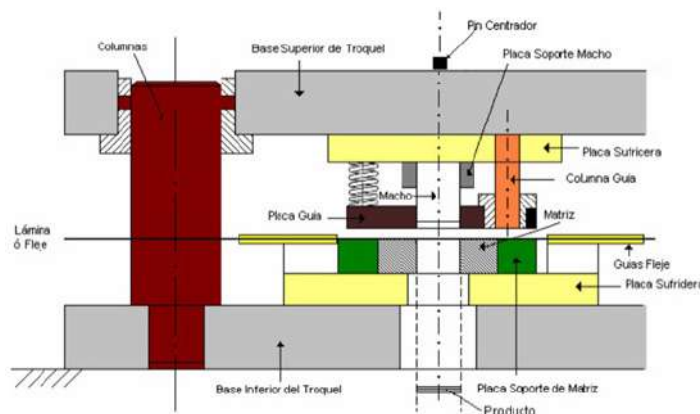


Fig 166. Partes de una troqueladora

La pieza que se troquelará será la de la zona de la bebida, concretamente la pieza de corcho natural que será la encargada de absorber la condensación del recipiente.

El proceso necesario para adquirir la pieza requiere de una máquina troqueladora

La troqueladora también la dispondrá la empresa encargada de fabricar la pieza bebida que incluirá la pequeña pieza circular de corcho.

El troquel es una herramienta de bordes cortantes para recortar o estampar por presión el material.

### 5.2.7 EXTRUSIÓN Y SOLDADURA

Para la fabricación del brazo extensible que permitirá la apertura del cajón de carga se necesitarán obtener perfiles de aluminio y otras piezas que posteriormente se soldarán a dichos perfiles.

No obstante, el brazo extensible será encargado a una empresa y hecho a medida para nuestro diseño.

Los perfiles de aluminio que componen el 70% del brazo serán obtenidos mediante extrusión y serán soldados a las diferentes piezas que componen el brazo.

Las grapas que recogen el cable de los enchufes serán posteriormente fijadas mediante tornillos.

La extrusión es el proceso por el cual el material fundido se hace pasar por una boquilla con forma determinada para producir una pieza de sección transversal constante.

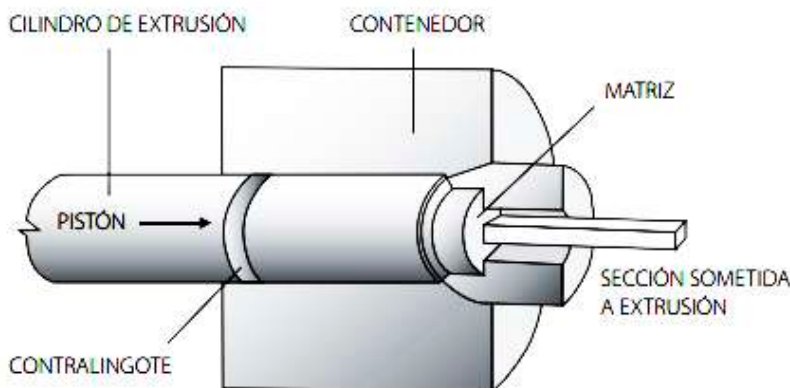


Fig 167. Partes de una máquina de extrusión

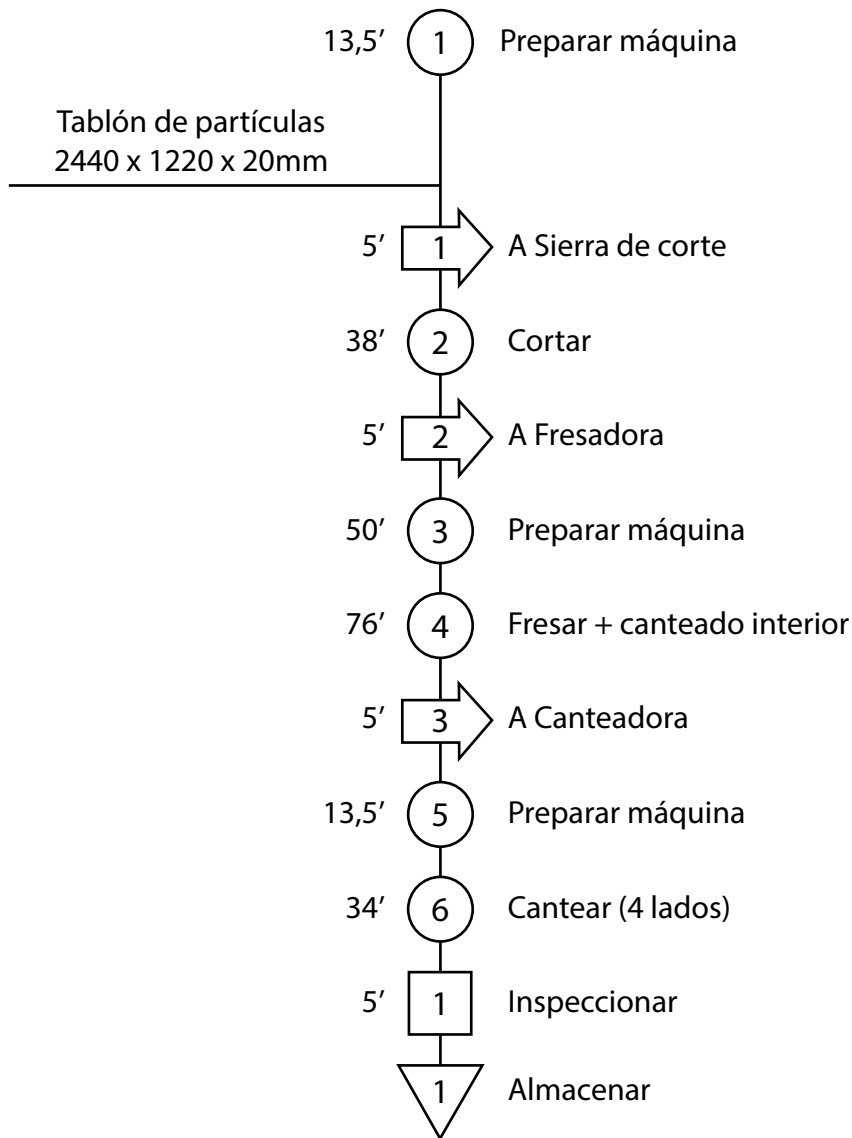
El proceso de extrusión es muy sencillo; mediante una tolva, alimentamos a la extrusora de granza (materia prima), el tornillo-cilindro de la extrusora compacta y calienta el material gracias a unas resistencias y al rozamiento, dicho tornillo es el encargado de transportar el material fundido a la boquilla.

Finalmente, por la boquilla saldrá el material fundido de forma homogénea consiguiendo la forma deseada mediante presión.

### 5.3 DIAGRAMA DE PROCESOS

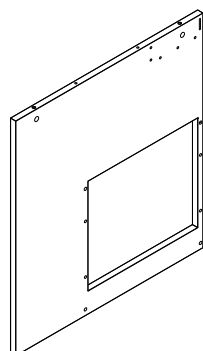
A continuación se incluirán los distintos diagramas de los procesos de fabricación pertinentes.

<b>Pieza:</b> Lateral Izquierdo	<b>Comienza en:</b> Planta de producción	<b>DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO</b>		
		<b>MÉTODOS Y TIEMPOS</b>		
<b>Plano:</b> 8	<b>Termina en:</b> Planta de producción	<b>Efectuado por:</b> María Torres García	<b>Hoja:</b> 1/1	<b>Estudio:</b> nº 1
<b>Proceso:</b> Fabricación				



**Observaciones:**

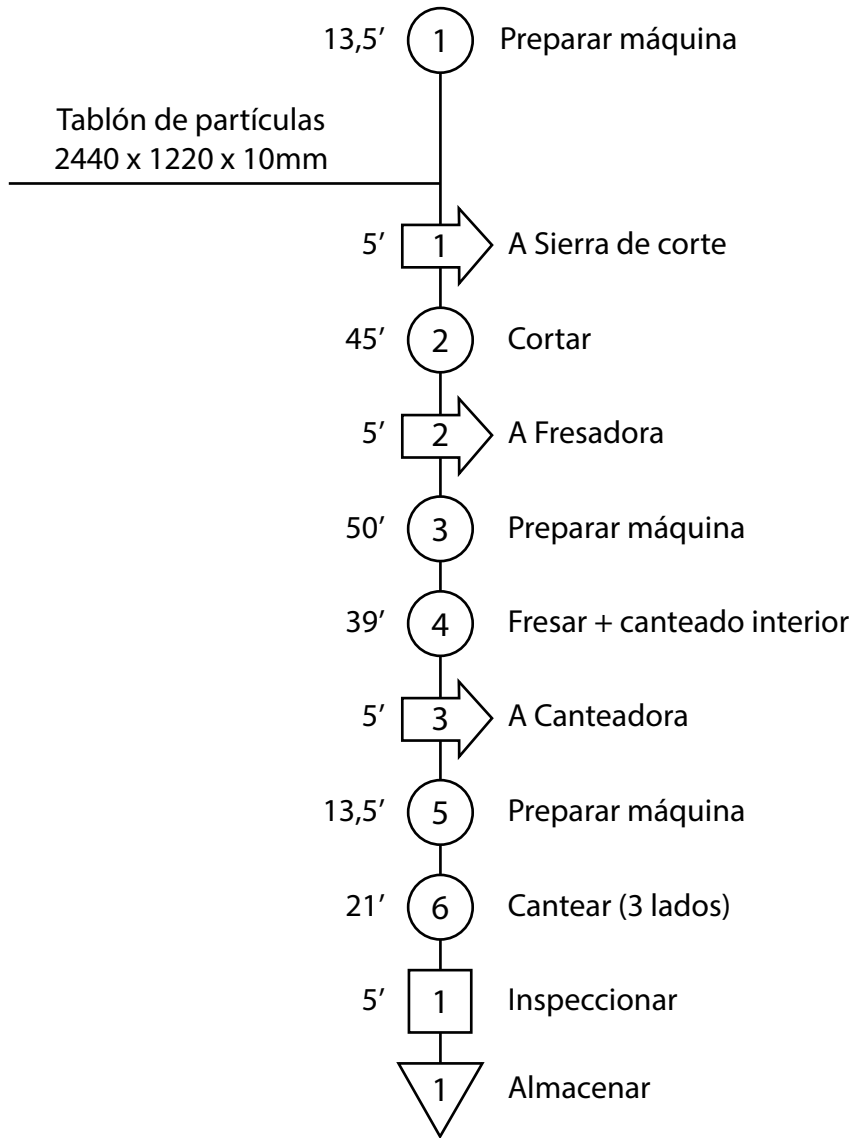
**Croquis:**



**Resumen por UNIDAD de costo**

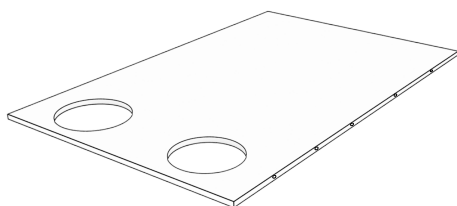
ACTIVIDAD	Nº	Segundos
Operación ○	6	225
Inspección □	1	5
Transporte ⇨	3	15
Almacenamiento ▽	1	-
Espera ○	0	-
<b>TIEMPO TOTAL</b>		<b>245s</b>

<b>Pieza:</b> Tablón superior corto	<b>Comienza en:</b> Planta de producción	<b>DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO</b>		
		<b>MÉTODOS Y TIEMPOS</b>		
<b>Plano:</b> 9	<b>Termina en:</b> Planta de producción	<b>Efectuado por:</b> María Torres García	<b>Hoja:</b> 1/1	<b>Estudio:</b> nº 1
<b>Proceso:</b> Fabricación				



**Observaciones:**

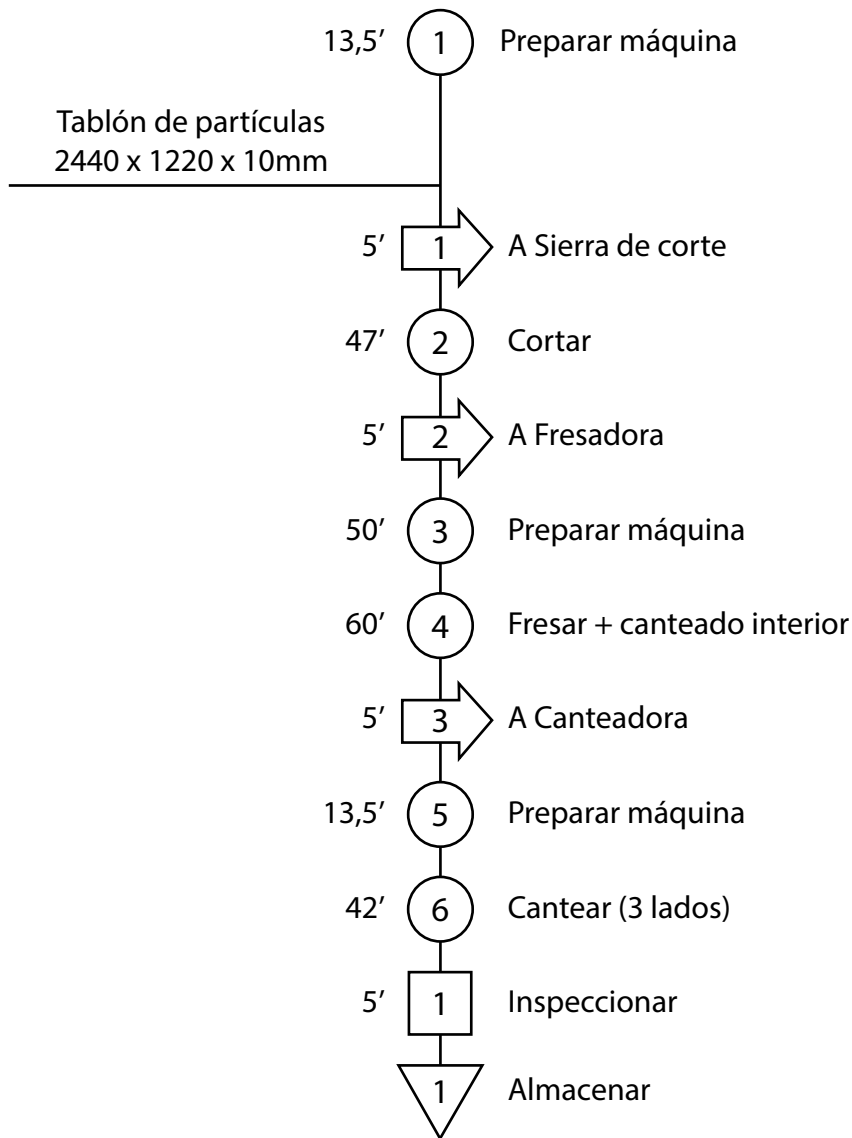
**Croquis:**



**Resumen por UNIDAD de costo**

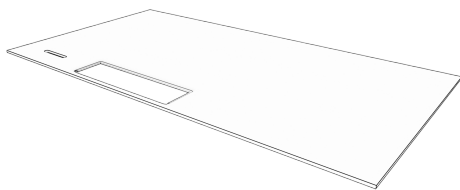
ACTIVIDAD	Nº	Segundos
Operación ○	6	182
Inspección □	1	5
Transporte ⇨	3	15
Almacenamiento ▽	1	-
Espera ◻	0	-
<b>TIEMPO TOTAL</b>		<b>202s</b>

<b>Pieza:</b> Tablón superior largo	<b>Comienza en:</b> Planta de producción	<b>DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO</b>		
		<b>MÉTODOS Y TIEMPOS</b>		
<b>Plano:</b> 9	<b>Termina en:</b> Planta de producción	<b>Efectuado por:</b> María Torres García	<b>Hoja:</b> 1/1	<b>Estudio:</b> nº 1
<b>Proceso:</b> Fabricación				



**Observaciones:**

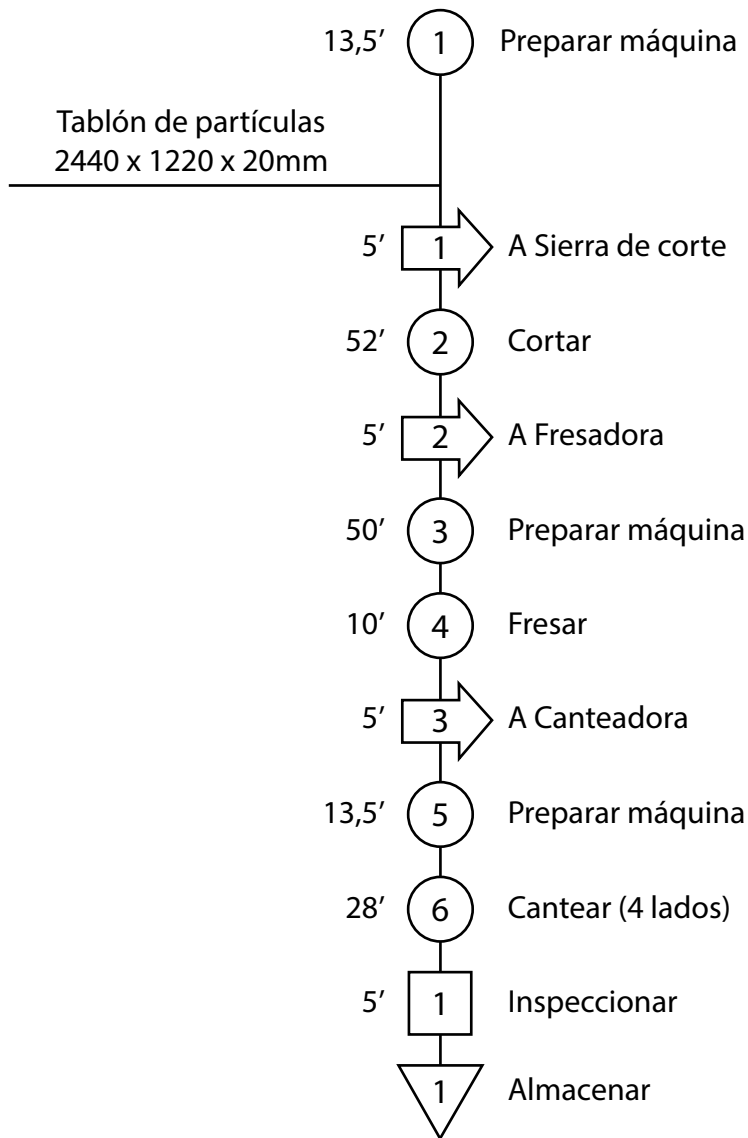
**Croquis:**



**Resumen por UNIDAD de costo**

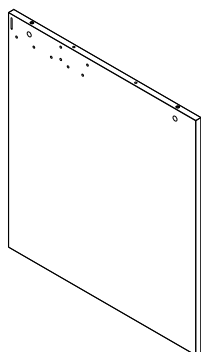
ACTIVIDAD	Nº	Segundos
Operación ○	6	226
Inspección □	1	5
Transporte ⇨	3	15
Almacenamiento ▽	1	-
Espera ○	0	-
<b>TIEMPO TOTAL</b>		<b>246s</b>

<b>Pieza:</b> Lateral Derecho	<b>Comienza en:</b> Planta de producción	<b>DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO</b>		
		<b>MÉTODOS Y TIEMPOS</b>		
<b>Plano:</b> 10	<b>Termina en:</b> Planta de producción	<b>Efectuado por:</b> María Torres García	<b>Hoja:</b> 1/1	<b>Estudio:</b> nº 1
<b>Proceso:</b> Fabricación				



**Observaciones:**

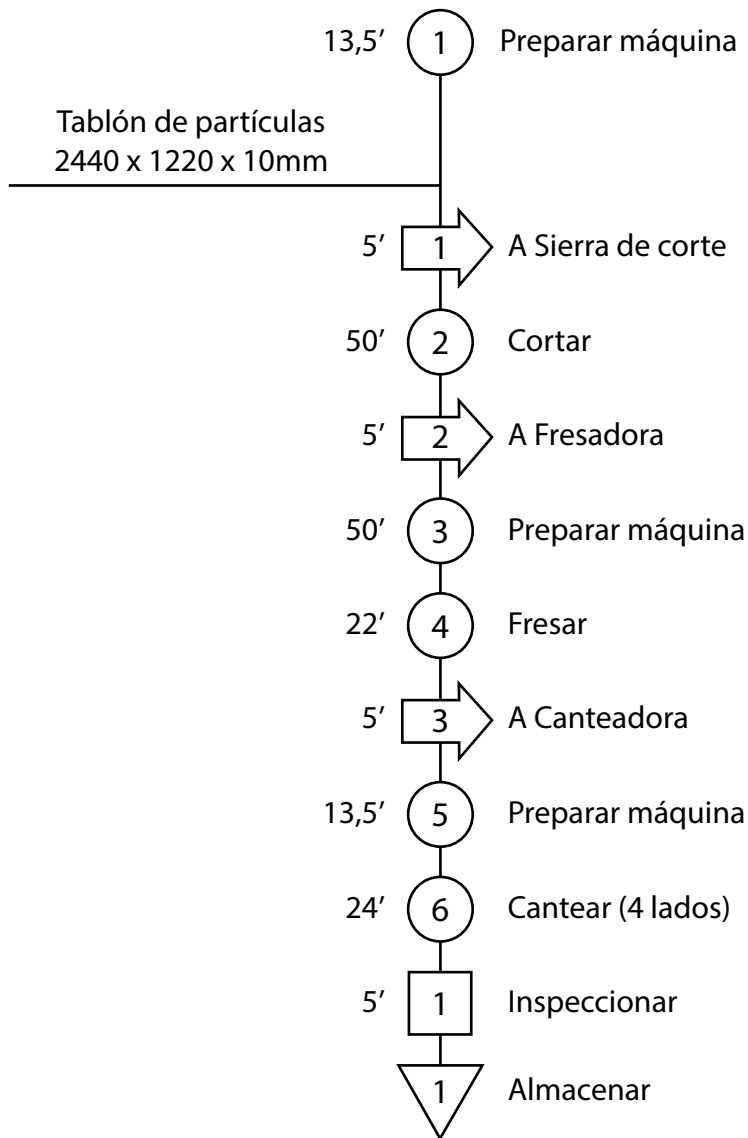
**Croquis:**



**Resumen por UNIDAD de costo**

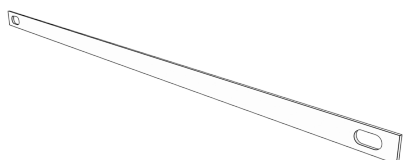
ACTIVIDAD	Nº	Segundos
Operación ○	6	167
Inspección □	1	5
Transporte ⇨	3	15
Almacenamiento ▼	1	-
Espera ○	0	-
<b>TIEMPO TOTAL</b>		<b>187s</b>

<b>Pieza:</b> Tapa trasera	<b>Comienza en:</b> Planta de producción	<b>DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO</b>		
		<b>MÉTODOS Y TIEMPOS</b>		
<b>Plano:</b> 11	<b>Termina en:</b> Planta de producción	<b>Efectuado por:</b> María Torres García	<b>Hoja:</b> 1/1	<b>Estudio:</b> nº 1
<b>Proceso:</b> Fabricación				



**Observaciones:**

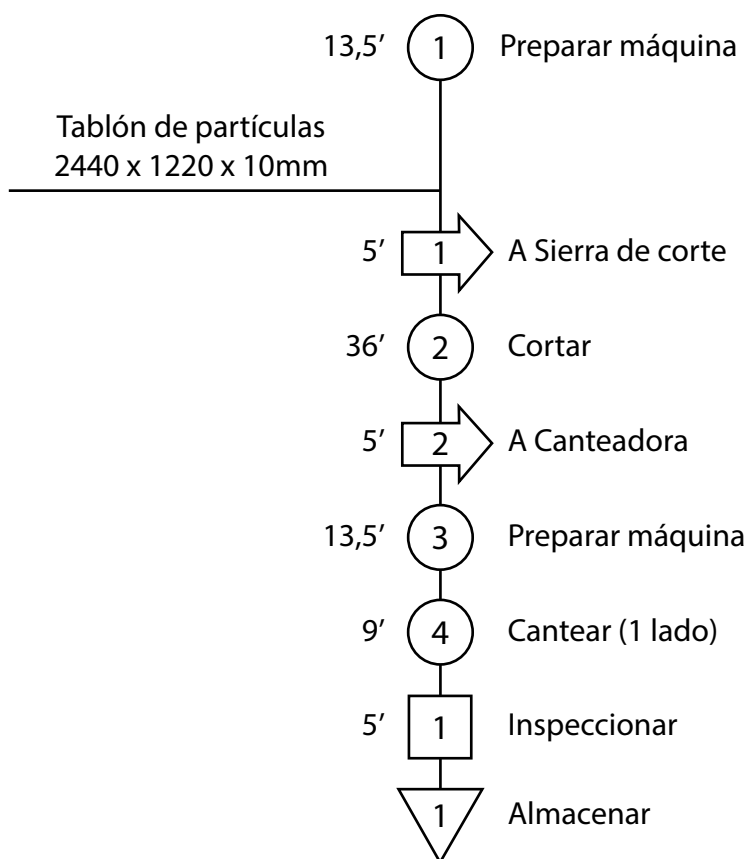
**Croquis:**



**Resumen por UNIDAD de costo**

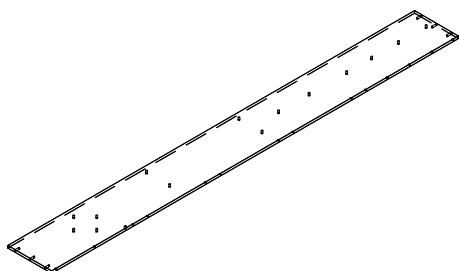
ACTIVIDAD	Nº	Segundos
Operación ○	6	173
Inspección □	1	5
Transporte ⇨	3	15
Almacenamiento ▽	1	-
Espera ○	0	-
<b>TIEMPO TOTAL</b>		<b>193s</b>

<b>Pieza:</b> Balda interior	<b>Comienza en:</b> Planta de producción	<b>DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO</b>		
		<b>MÉTODOS Y TIEMPOS</b>		
<b>Plano:</b> 12	<b>Termina en:</b> Planta de producción	<b>Efectuado por:</b> María Torres García	<b>Hoja:</b> 1/1	<b>Estudio:</b> n° 1
<b>Proceso:</b> Fabricación				



**Observaciones:**

**Croquis:**

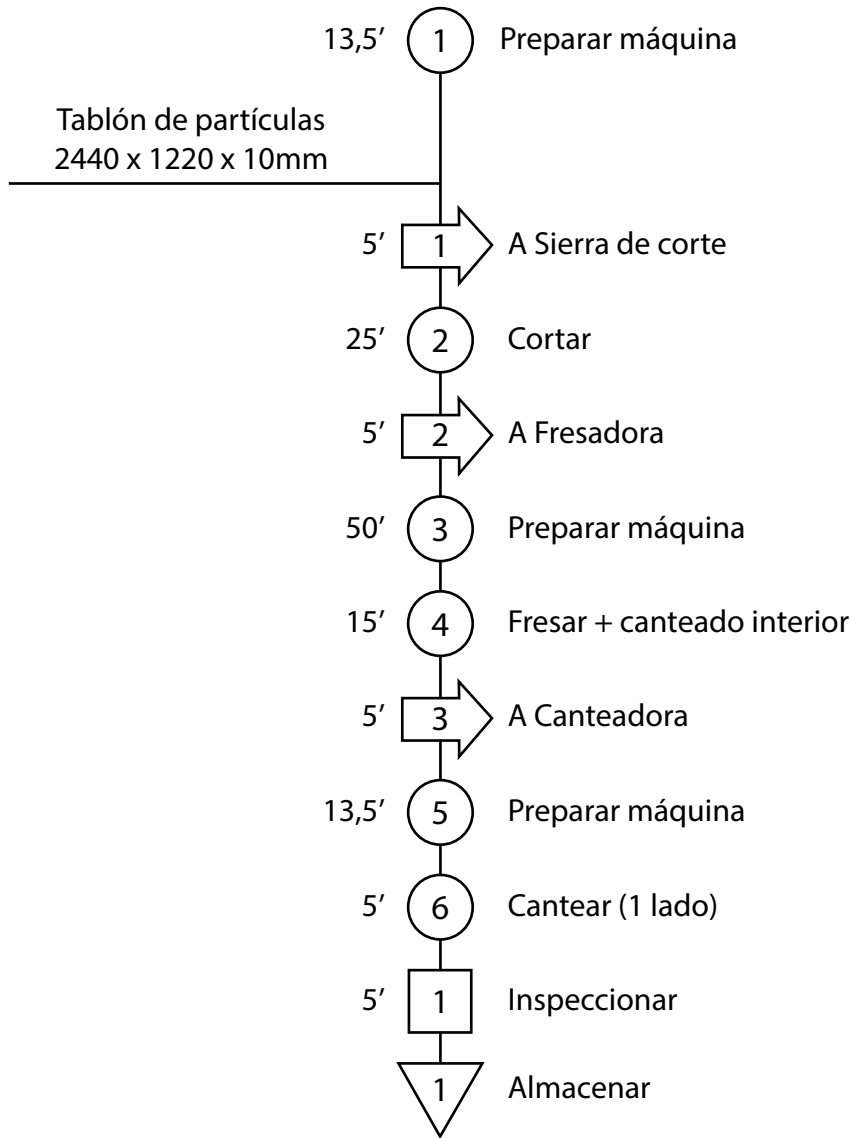


**Resumen por UNIDAD de costo**

ACTIVIDAD	Nº	Segundos
Operación ○	4	72
Inspección □	1	5
Transporte ⇨	2	10
Almacenamiento ▽	1	-
Espera ○	0	-
<b>TIEMPO TOTAL</b>		<b>87s</b>

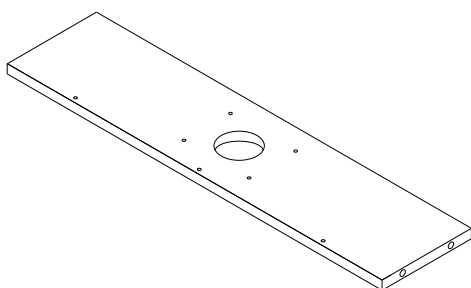


<b>Pieza:</b> Balda 1 enchufe general	<b>Comienza en:</b> Planta de producción	<b>DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO</b>		
		<b>MÉTODOS Y TIEMPOS</b>		
<b>Plano:</b> 13	<b>Termina en:</b> Planta de producción	<b>Efectuado por:</b> María Torres García	<b>Hoja:</b> 1/1	<b>Estudio:</b> nº 1
<b>Proceso:</b> Fabricación				



**Observaciones:**

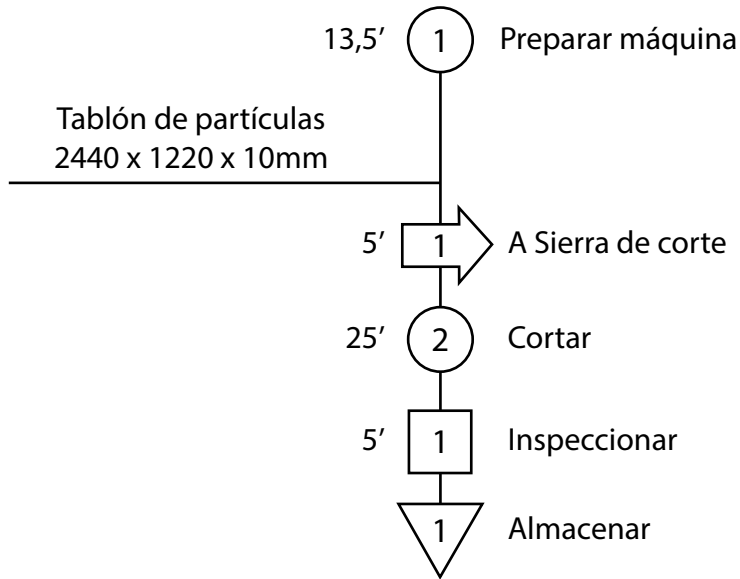
**Croquis:**



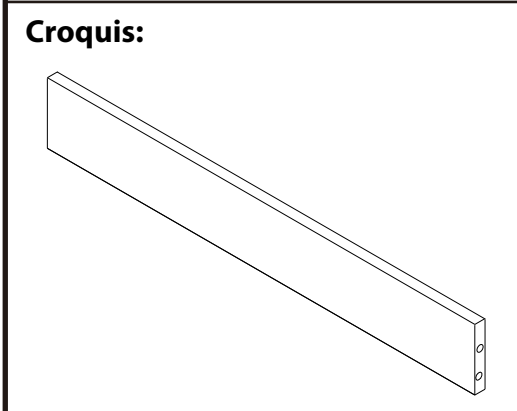
**Resumen por UNIDAD de costo**

ACTIVIDAD	Nº	Segundos
Operación ○	6	122
Inspección □	1	5
Transporte ⇨	3	15
Almacenamiento ▽	1	-
Espera ○	0	-
<b>TIEMPO TOTAL</b>		<b>142s</b>

<b>Pieza:</b> Balda 2 enchufe general	<b>Comienza en:</b> Planta de producción	<b>DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO</b>		
		<b>MÉTODOS Y TIEMPOS</b>		
<b>Plano:</b> 13	<b>Termina en:</b> Planta de producción	<b>Efectuado por:</b> María Torres García	<b>Hoja:</b> 1/1	<b>Estudio:</b> nº 1
<b>Proceso:</b> Fabricación				

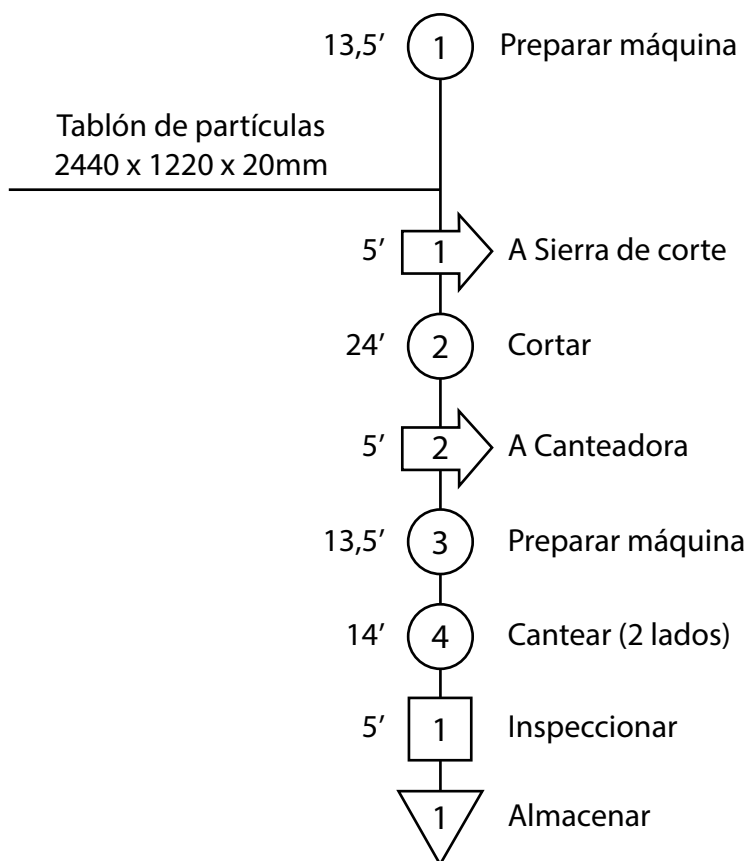


**Observaciones:**



<b>Resumen por UNIDAD de costo</b>			
<b>ACTIVIDAD</b>		<b>Nº</b>	<b>Segundos</b>
Operación	○	2	38,5
Inspección	□	1	5
Transporte	➡	1	5
Almacenamiento	▽	1	-
Espera	○	0	-
<b>TIEMPO TOTAL</b>			<b>48,5s</b>

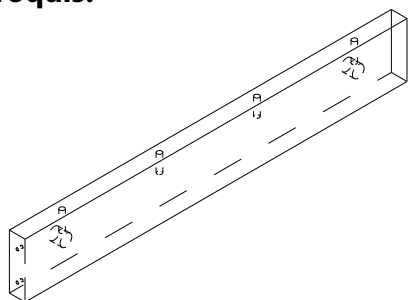
<b>Pieza:</b> Travesaño corto	<b>Comienza en:</b> Planta de producción	<b>DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO</b>		
		<b>MÉTODOS Y TIEMPOS</b>		
<b>Plano:</b> 13	<b>Termina en:</b> Planta de producción	<b>Efectuado por:</b> María Torres García	<b>Hoja:</b> 1/1	<b>Estudio:</b> nº 1
<b>Proceso:</b> Fabricación				



**Observaciones:**

Necesitamos 4 piezas como ésta, por lo que el tiempo de las operaciones de corte, canteado e inspección se multiplicará por 4.

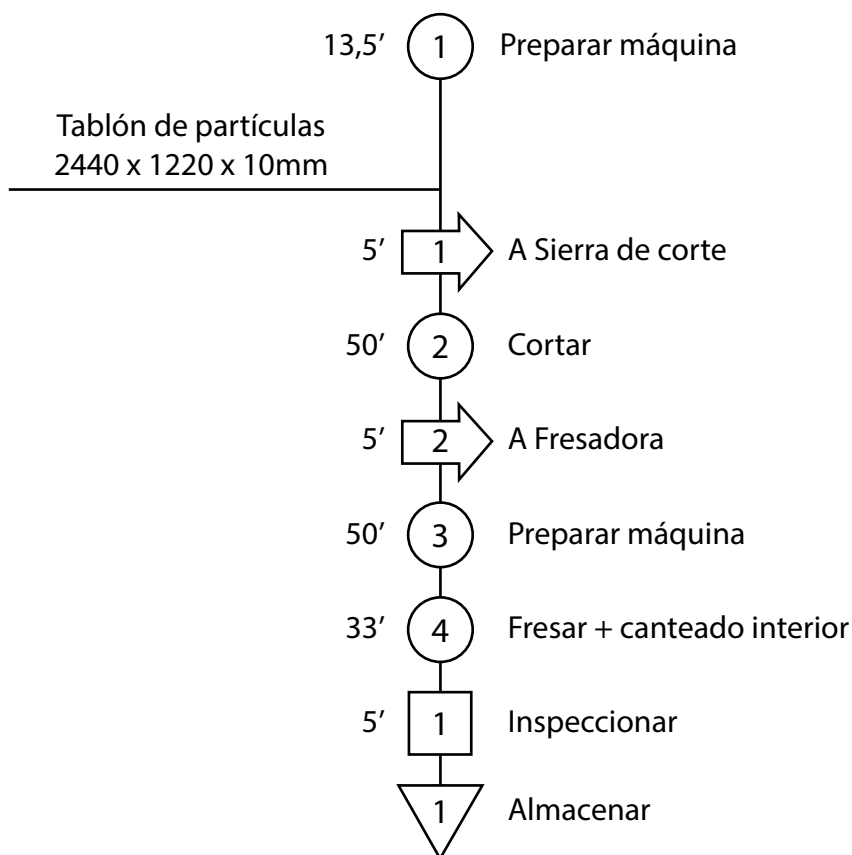
**Croquis:**



**Resumen por UNIDAD de costo**

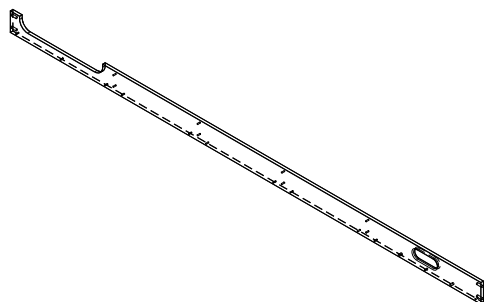
ACTIVIDAD	Nº	Segundos
Operación ○	4	65
Inspección □	1	5
Transporte ⇨	2	10
Almacenamiento ▽	1	-
Espera ○	0	-
<b>TIEMPO TOTAL</b>	<b>209s (80s)</b>	

<b>Pieza:</b> Travesaño largo	<b>Comienza en:</b> Planta de producción	<b>DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO</b>		
		<b>MÉTODOS Y TIEMPOS</b>		
<b>Plano:</b> 14	<b>Termina en:</b> Planta de producción	<b>Efectuado por:</b> María Torres García	<b>Hoja:</b> 1/1	<b>Estudio:</b> n° 1
<b>Proceso:</b> Fabricación				



**Observaciones:**

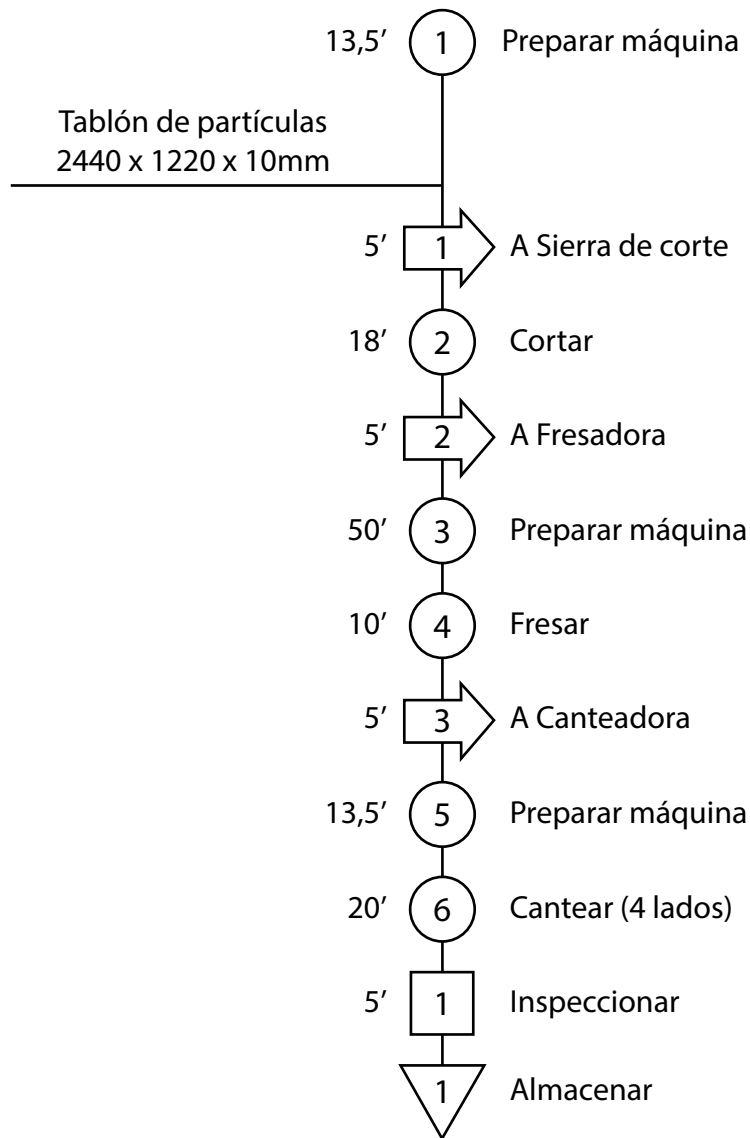
**Croquis:**



**Resumen por UNIDAD de costo**

ACTIVIDAD	Nº	Segundos
Operación ○	4	146.5
Inspección □	1	5
Transporte ⇨	2	10
Almacenamiento ▽	1	-
Espera ○	0	-
<b>TIEMPO TOTAL</b>		<b>161,5s</b>

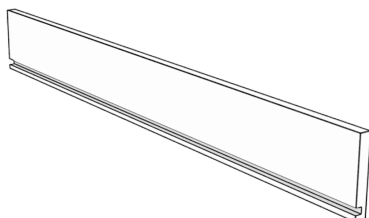
<b>Pieza:</b> Laterales cajón	<b>Comienza en:</b> Planta de producción	<b>DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO</b>		
		<b>MÉTODOS Y TIEMPOS</b>		
<b>Plano:</b> 15	<b>Termina en:</b> Planta de producción	<b>Efectuado por:</b> María Torres García	<b>Hoja:</b> 1/1	<b>Estudio:</b> nº 1
<b>Proceso:</b> Fabricación				



**Observaciones:**

Necesitamos 6 piezas como ésta, por lo que el tiempo de las operaciones de corte, fresado, canteado e inspección se multiplicará por 6.

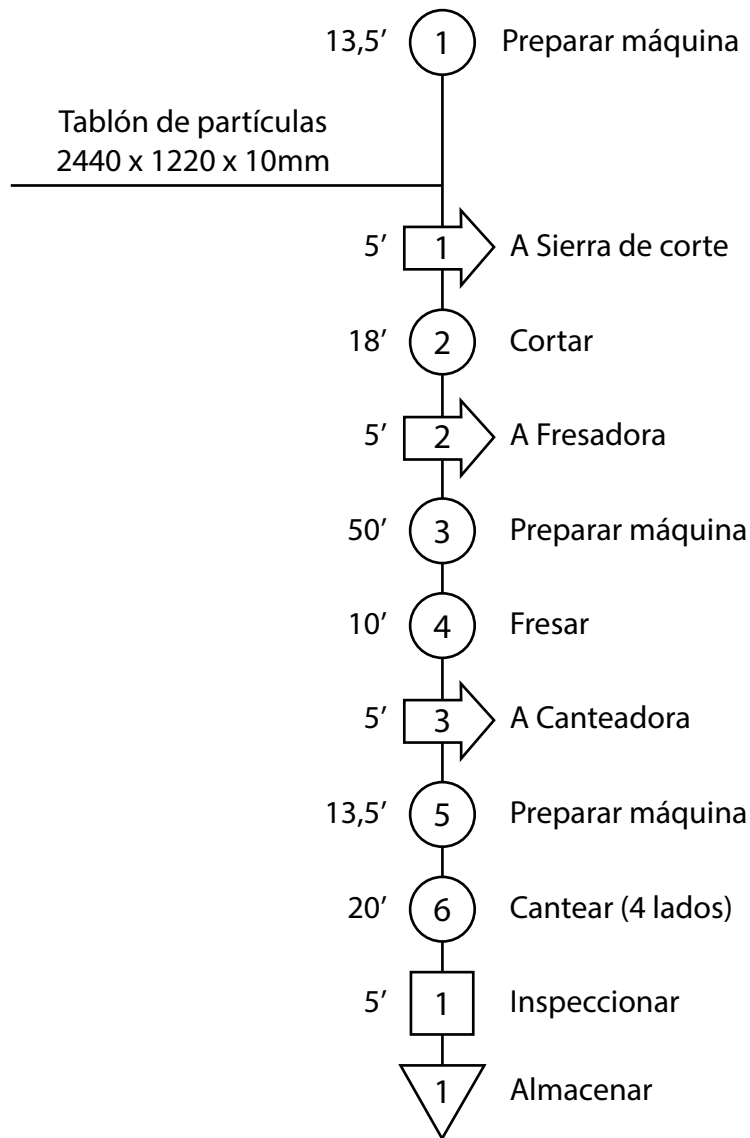
**Croquis:**



**Resumen por UNIDAD de costo**

ACTIVIDAD	Nº	Segundos
Operación ○	6	125
Inspección □	1	5
Transporte ⇨	3	15
Almacenamiento ▽	1	-
Espera ○	0	-
<b>TIEMPO TOTAL</b>		<b>410s (145s)</b>

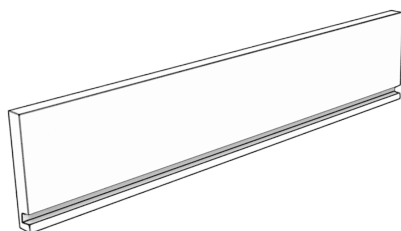
<b>Pieza:</b> Trasera cajón	<b>Comienza en:</b> Planta de producción	<b>DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO</b>		
		<b>MÉTODOS Y TIEMPOS</b>		
<b>Plano:</b> 15	<b>Termina en:</b> Planta de producción	<b>Efectuado por:</b> María Torres García	<b>Hoja:</b> 1/1	<b>Estudio:</b> nº 1
<b>Proceso:</b> Fabricación				



**Observaciones:**

Necesitamos 3 piezas como ésta, por lo que el tiempo de las operaciones de corte, fresado, canteado e inspección se multiplicará por 3.

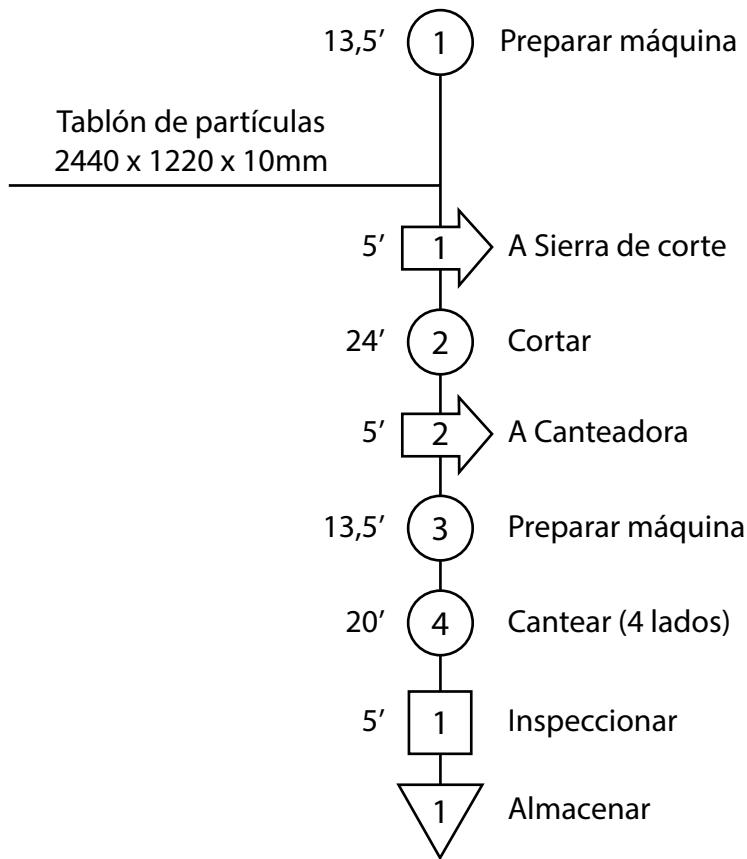
**Croquis:**



**Resumen por UNIDAD de costo**

ACTIVIDAD	Nº	Segundos
Operación ○	6	125
Inspección □	1	5
Transporte ⇨	3	15
Almacenamiento ▽	1	-
Espera ○	0	-
<b>TIEMPO TOTAL</b>		<b>251s (145s)</b>

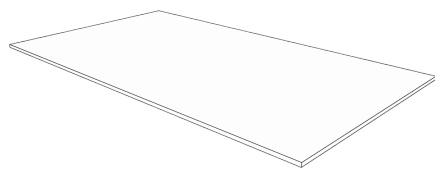
<b>Pieza:</b> Fondo cajón	<b>Comienza en:</b> Planta de producción	<b>DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO</b>		
		<b>MÉTODOS Y TIEMPOS</b>		
<b>Plano:</b> 15	<b>Termina en:</b> Planta de producción	<b>Efectuado por:</b> María Torres García	<b>Hoja:</b> 1/1	<b>Estudio:</b> nº 1
<b>Proceso:</b> Fabricación				



**Observaciones:**

Necesitamos 3 piezas como ésta, por lo que el tiempo de las operaciones de corte, canteado e inspección se multiplicará por 3.

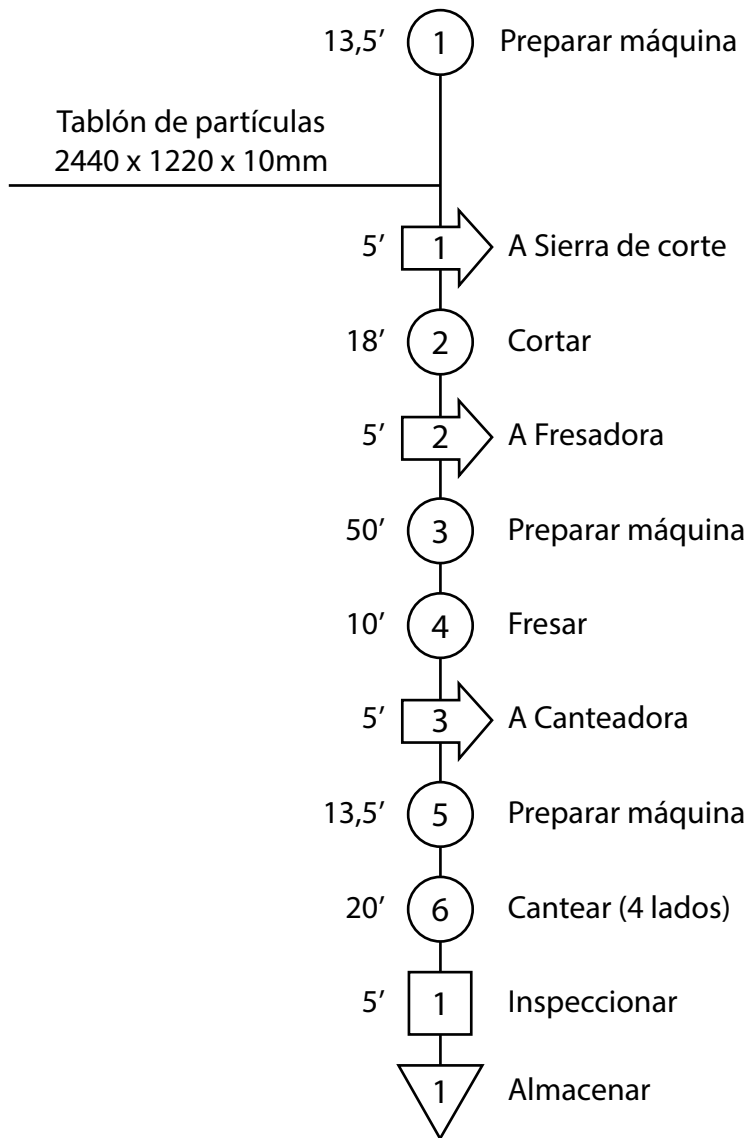
**Croquis:**



**Resumen por UNIDAD de costo**

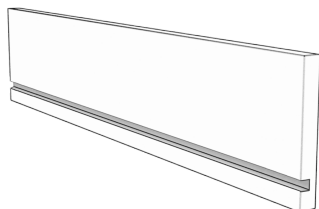
ACTIVIDAD	Nº	Segundos
Operación ○	4	71
Inspección □	1	5
Transporte ⇨	2	10
Almacenamiento ▽	1	-
Espera ○	0	-
<b>TIEMPO TOTAL</b>		<b>184s (86s)</b>

<b>Pieza:</b> Frontal cajón	<b>Comienza en:</b> Planta de producción	<b>DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO</b>		
		<b>MÉTODOS Y TIEMPOS</b>		
<b>Plano:</b> 15	<b>Termina en:</b> Planta de producción	<b>Efectuado por:</b> María Torres García	<b>Hoja:</b> 1/1	<b>Estudio:</b> nº 1
<b>Proceso:</b> Fabricación				



**Observaciones:**

**Croquis:**

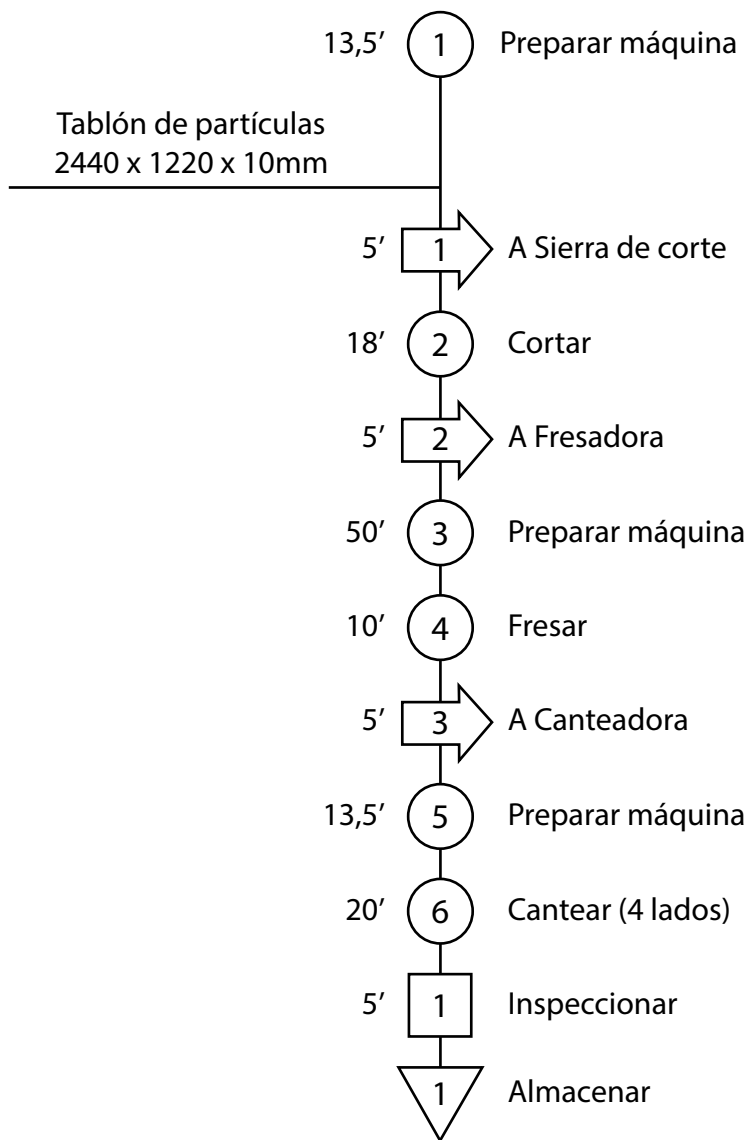


**Resumen por UNIDAD de costo**

ACTIVIDAD	Nº	Segundos
Operación ○	6	125
Inspección □	1	5
Transporte ⇨	3	15
Almacenamiento ▽	1	-
Espera ○	0	-
<b>TIEMPO TOTAL</b>		<b>145s</b>



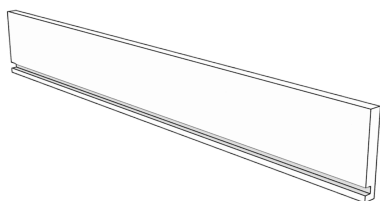
<b>Pieza:</b> Lateral cajón de carga	<b>Comienza en:</b> Planta de producción	<b>DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO</b>		
		<b>MÉTODOS Y TIEMPOS</b>		
<b>Plano:</b> 16	<b>Termina en:</b> Planta de producción	<b>Efectuado por:</b> María Torres García	<b>Hoja:</b> 1/1	<b>Estudio:</b> nº 1
<b>Proceso:</b> Fabricación				



**Observaciones:**

Necesitamos 2 piezas como ésta, por lo que el tiempo de las operaciones de corte, fresado, canteado e inspección se multiplicará por 2.

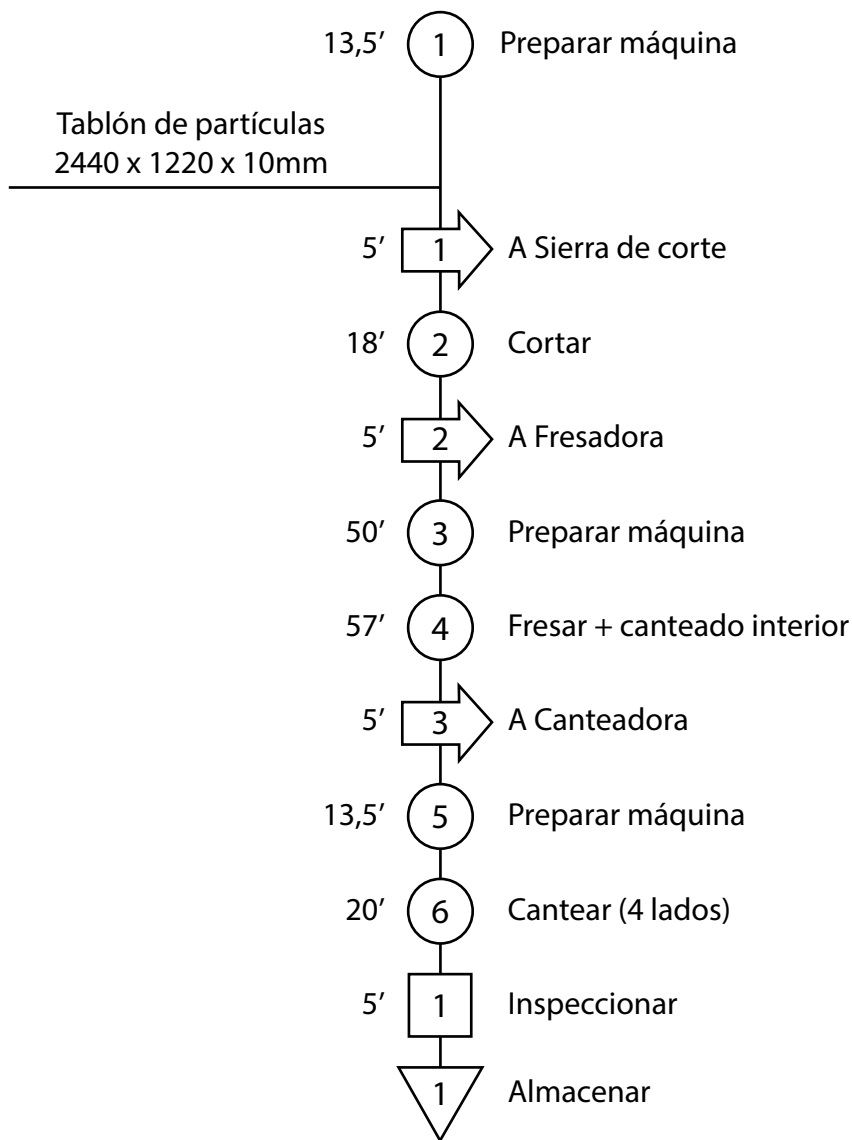
**Croquis:**



**Resumen por UNIDAD de costo**

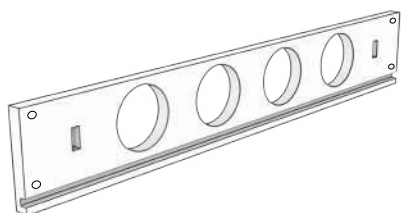
ACTIVIDAD	Nº	Segundos
Operación ○	6	125
Inspección □	1	5
Transporte ⇨	3	15
Almacenamiento ▽	1	-
Espera ○	0	-
<b>TIEMPO TOTAL</b>		<b>198s (145s)</b>

<b>Pieza:</b> Trasera cajón de carga	<b>Comienza en:</b> Planta de producción	<b>DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO</b>		
		<b>MÉTODOS Y TIEMPOS</b>		
<b>Plano:</b> 16	<b>Termina en:</b> Planta de producción	<b>Efectuado por:</b> María Torres García	<b>Hoja:</b> 1/1	<b>Estudio:</b> nº 1
<b>Proceso:</b> Fabricación				



**Observaciones:**

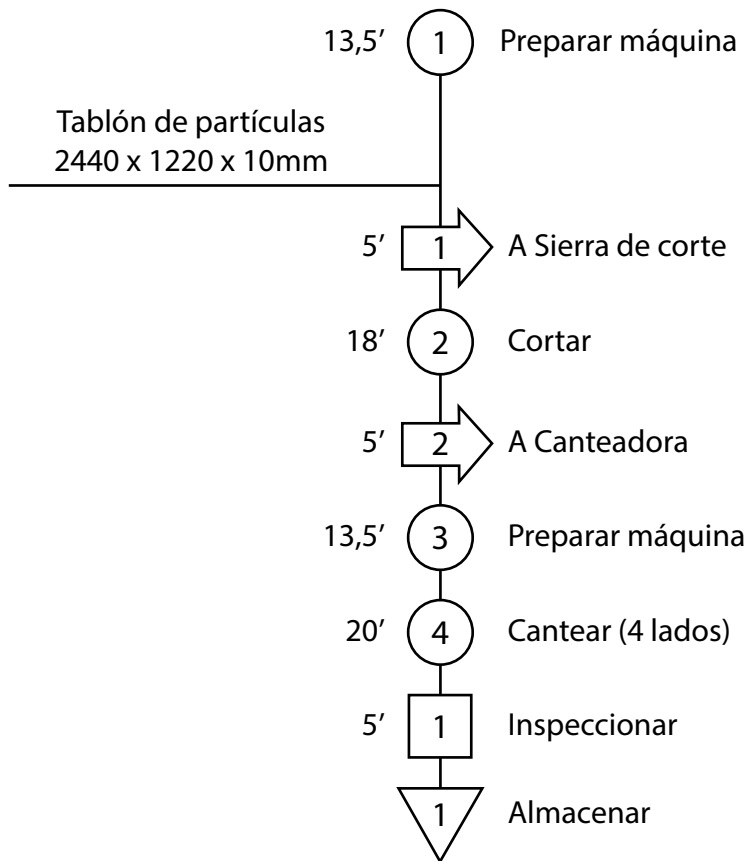
**Croquis:**



**Resumen por UNIDAD de costo**

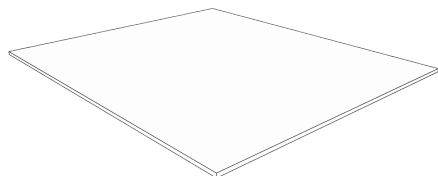
ACTIVIDAD	Nº	Segundos
Operación ○	6	172
Inspección □	1	5
Transporte ⇨	3	15
Almacenamiento ▽	1	-
Espera ○	0	-
<b>TIEMPO TOTAL</b>		<b>192s</b>

<b>Pieza:</b> Fondo cajón de carga	<b>Comienza en:</b> Planta de producción	<b>DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO</b>		
		<b>MÉTODOS Y TIEMPOS</b>		
<b>Plano:</b> 16	<b>Termina en:</b> Planta de producción	<b>Efectuado por:</b> María Torres García	<b>Hoja:</b> 1/1	<b>Estudio:</b> nº 1
<b>Proceso:</b> Fabricación				



**Observaciones:**

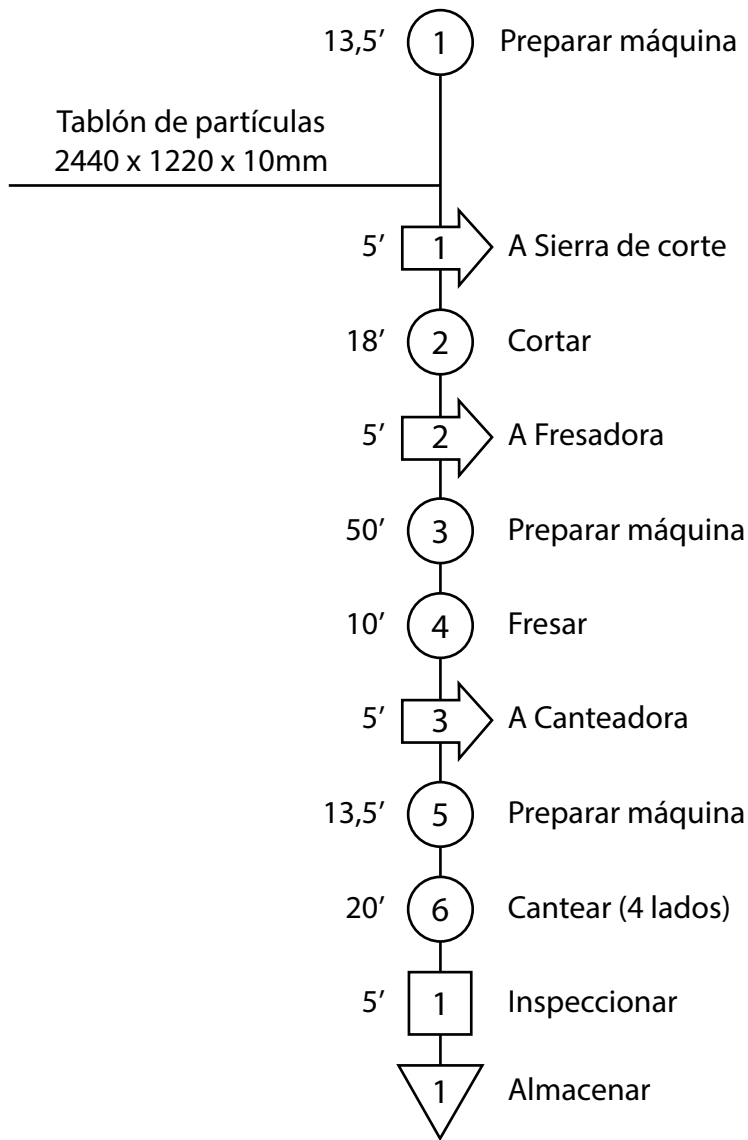
**Croquis:**



**Resumen por UNIDAD de costo**

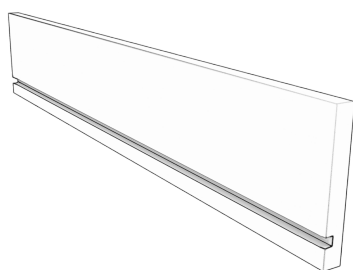
ACTIVIDAD	Nº	Segundos
Operación ○	4	65
Inspección □	1	5
Transporte ⇨	2	10
Almacenamiento ▽	1	-
Espera ○	0	-
<b>TIEMPO TOTAL</b>		<b>80s</b>

<b>Pieza:</b> Frontal cajón de carga	<b>Comienza en:</b> Planta de producción	<b>DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO</b>		
		<b>MÉTODOS Y TIEMPOS</b>		
<b>Plano:</b> 16	<b>Termina en:</b> Planta de producción	<b>Efectuado por:</b> María Torres García	<b>Hoja:</b> 1/1	<b>Estudio:</b> nº 1
<b>Proceso:</b> Fabricación				



**Observaciones:**

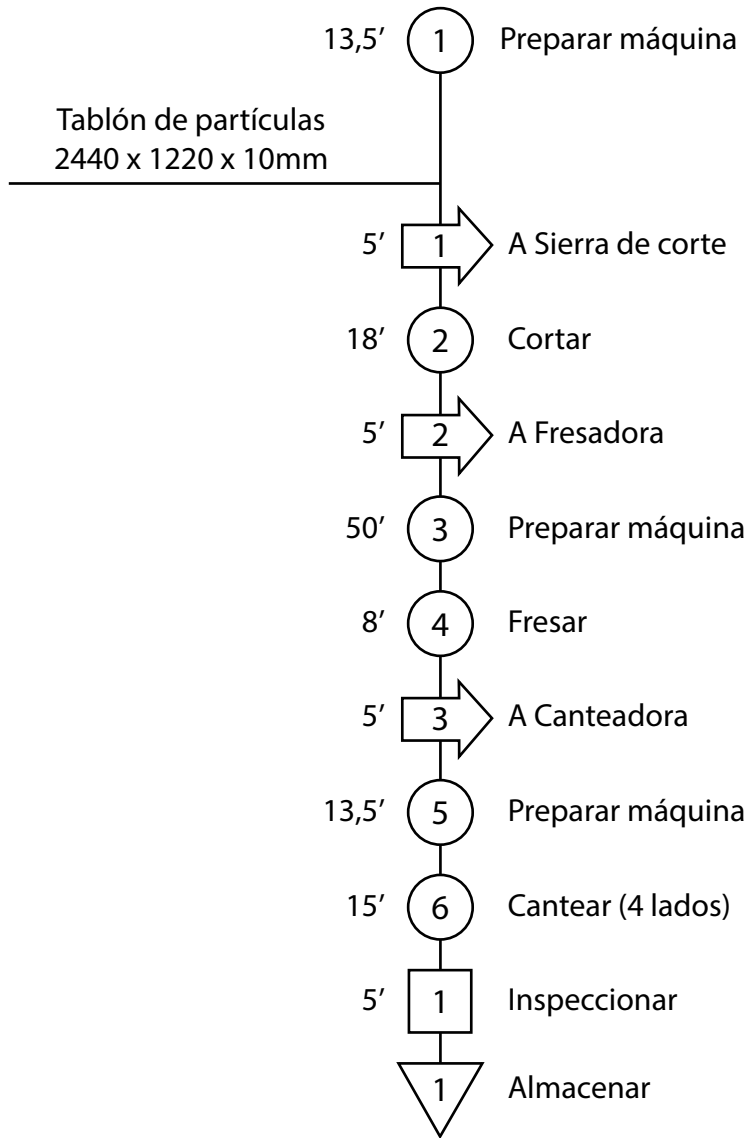
**Croquis:**



**Resumen por UNIDAD de costo**

ACTIVIDAD	Nº	Segundos
Operación ○	6	125
Inspección □	1	5
Transporte ⇨	3	15
Almacenamiento ▽	1	-
Espera ○	0	-
<b>TIEMPO TOTAL</b>		<b>145s</b>

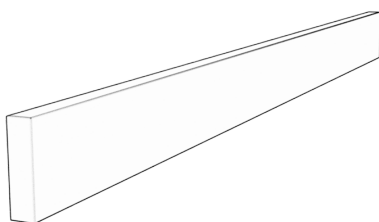
<b>Pieza:</b> Frontal bandeja	<b>Comienza en:</b> Planta de producción	<b>DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO</b>		
		<b>MÉTODOS Y TIEMPOS</b>		
<b>Plano:</b> 16	<b>Termina en:</b> Planta de producción	<b>Efectuado por:</b> María Torres García	<b>Hoja:</b> 1/1	<b>Estudio:</b> n° 1
<b>Proceso:</b> Fabricación				



**Observaciones:**

Necesitamos 2 piezas como ésta, por lo que el tiempo de las operaciones de corte, fresado, canteado e inspección se multiplicará por 2.

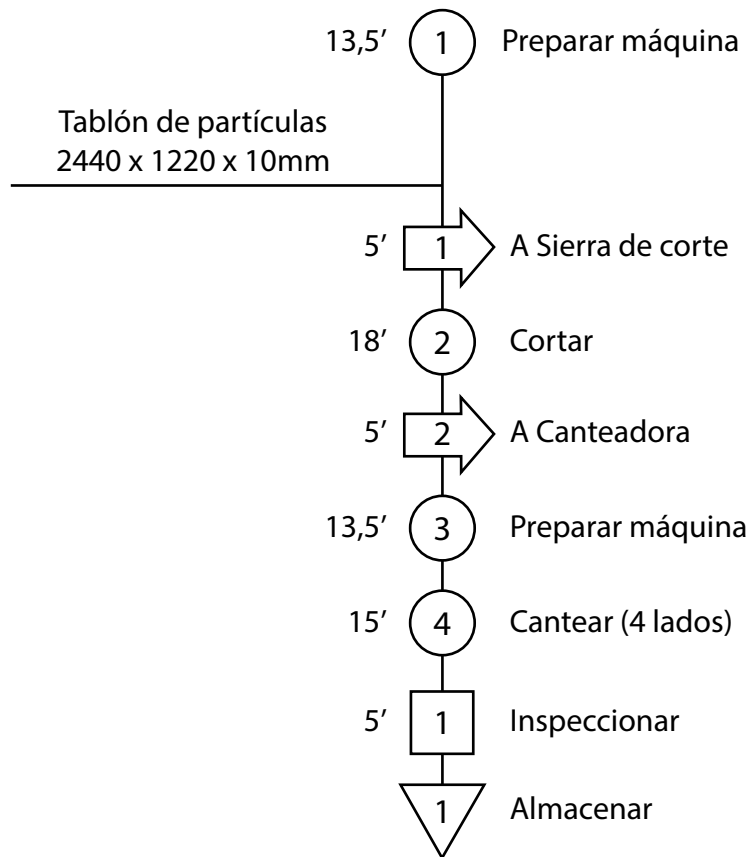
**Croquis:**



**Resumen por UNIDAD de costo**

ACTIVIDAD	Nº	Segundos
Operación ○	6	118
Inspección □	1	5
Transporte ⇨	3	15
Almacenamiento ▽	1	-
Espera ○	0	-
<b>TIEMPO TOTAL</b>		<b>184s (138s)</b>

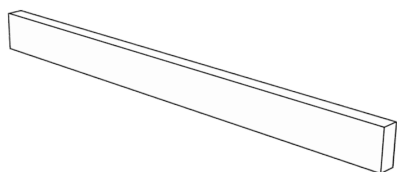
<b>Pieza:</b> Lateral bandeja	<b>Comienza en:</b> Planta de producción	<b>DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO</b>		
		<b>MÉTODOS Y TIEMPOS</b>		
<b>Plano:</b> 16	<b>Termina en:</b> Planta de producción	<b>Efectuado por:</b> María Torres García	<b>Hoja:</b> 1/1	<b>Estudio:</b> nº 1
<b>Proceso:</b> Fabricación				



### Observaciones:

Necesitamos 4 piezas como ésta, por lo que el tiempo de las operaciones de corte, canteado e inspección se multiplicará por 4.

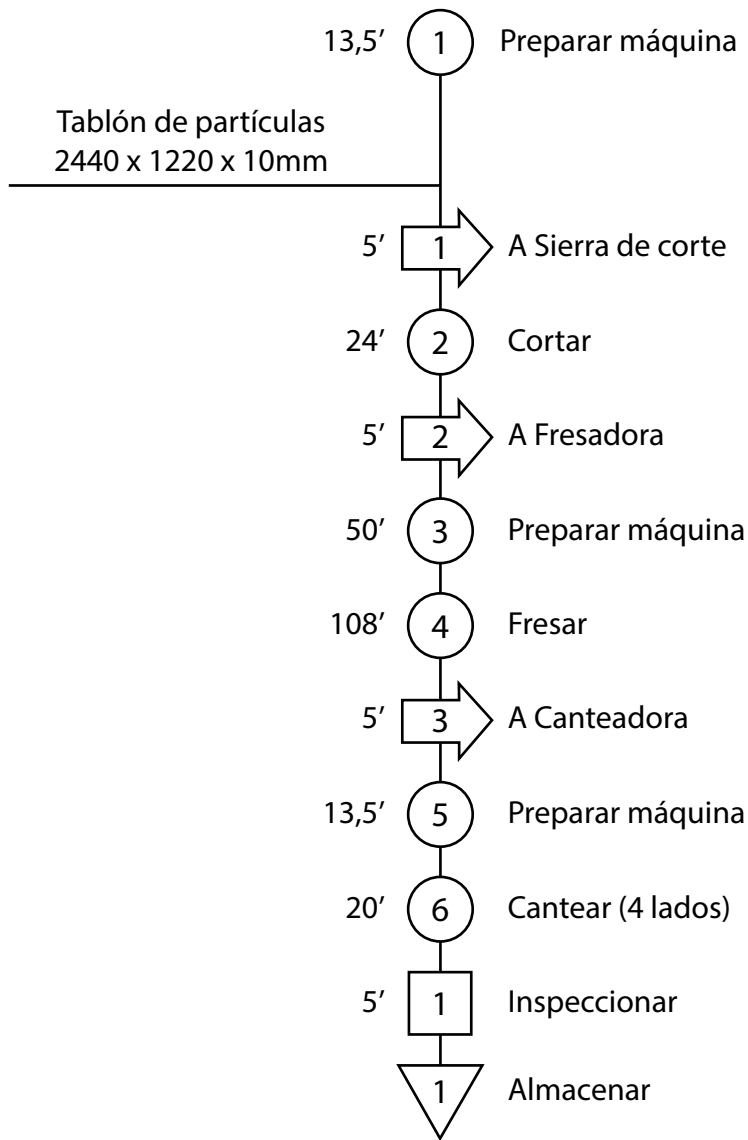
### Croquis:



### Resumen por UNIDAD de costo

ACTIVIDAD		Nº	Segundos
Operación	○	4	60
Inspección	□	1	5
Transporte	⇒	2	10
Almacenamiento	▽	1	-
Espera	○	0	-
<b>TIEMPO TOTAL</b>			<b>189s (75s)</b>

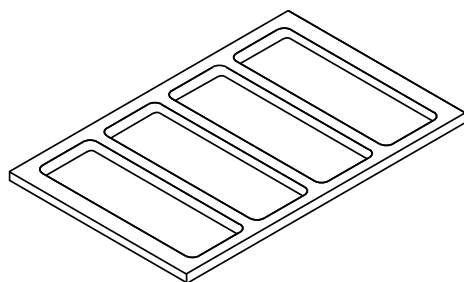
<b>Pieza:</b> Soporte bandeja	<b>Comienza en:</b> Planta de producción	<b>DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO</b>		
		<b>MÉTODOS Y TIEMPOS</b>		
<b>Plano:</b> 16	<b>Termina en:</b> Planta de producción	<b>Efectuado por:</b> María Torres García	<b>Hoja:</b> 1/1	<b>Estudio:</b> n° 1
<b>Proceso:</b> Fabricación				



**Observaciones:**

Necesitamos 2 piezas como ésta, por lo que el tiempo de las operaciones de corte, fresado, canteado e inspección se multiplicará por 2.

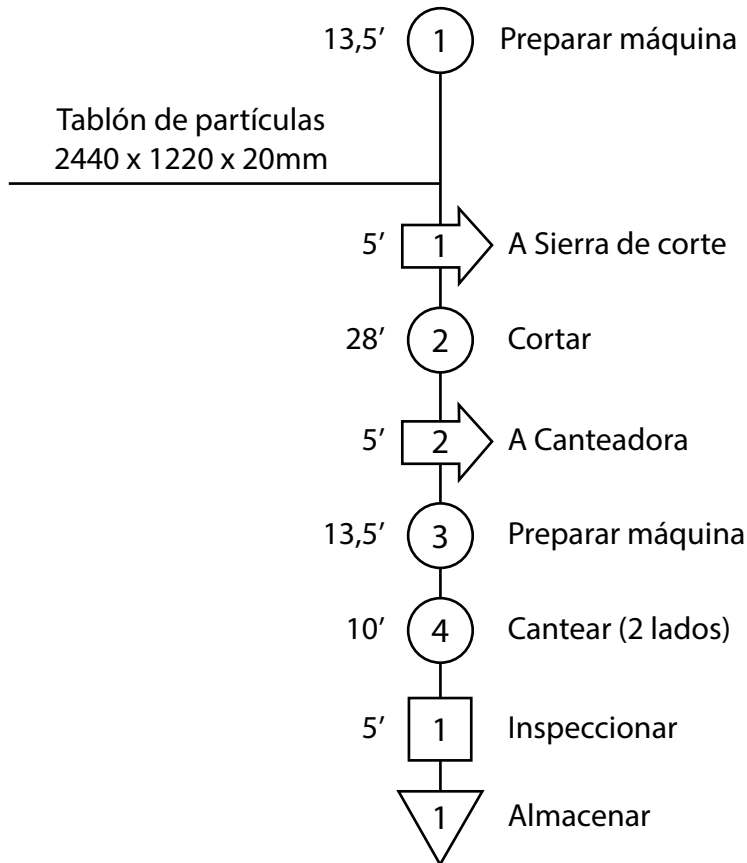
**Croquis:**



**Resumen por UNIDAD de costo**

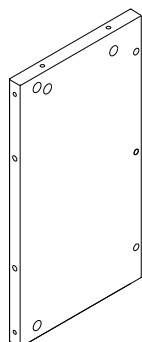
ACTIVIDAD	Nº	Segundos
Operación ○	6	229
Inspección □	1	5
Transporte ⇨	3	15
Almacenamiento ▽	1	-
Espera ○	0	-
<b>TIEMPO TOTAL</b>		<b>406s (249s)</b>

<b>Pieza:</b> Balda trasera (Estructura papelera)	<b>Comienza en:</b> Planta de producción	<b>DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO</b>		
		<b>MÉTODOS Y TIEMPOS</b>		
<b>Plano:</b> 18	<b>Termina en:</b> Planta de producción	<b>Efectuado por:</b> María Torres García	<b>Hoja:</b> 1/1	<b>Estudio:</b> n° 1
<b>Proceso:</b> Fabricación				



**Observaciones:**

**Croquis:**

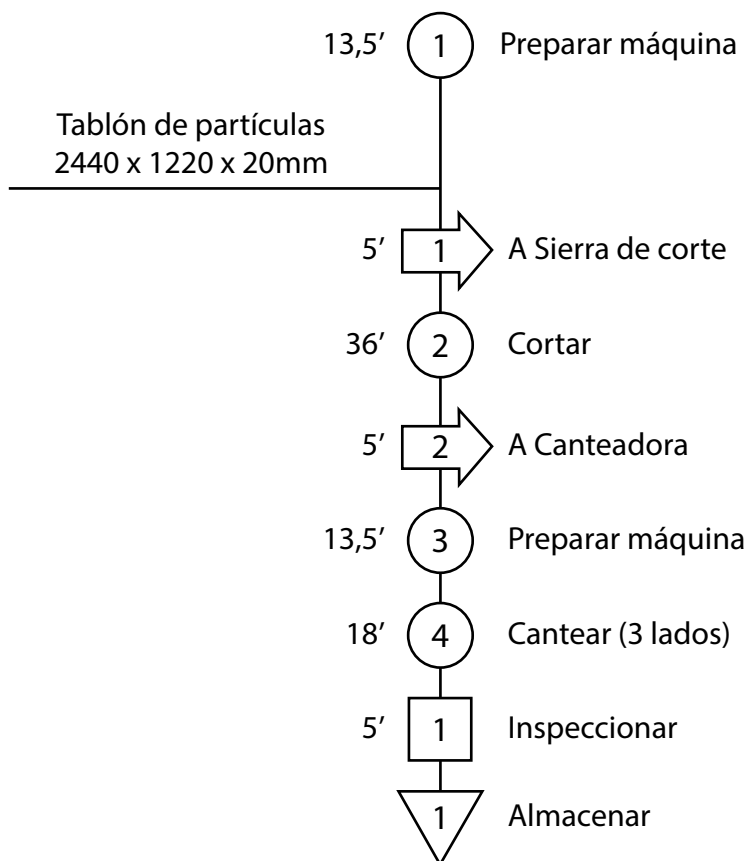


**Resumen por UNIDAD de costo**

ACTIVIDAD	Nº	Segundos
Operación ○	4	65
Inspección □	1	5
Transporte ⇨	2	10
Almacenamiento ▽	1	-
Espera ○	0	-
<b>TIEMPO TOTAL</b>		<b>80s</b>

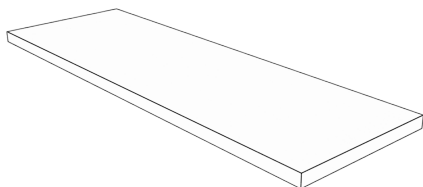


<b>Pieza:</b> Balda superior (Estructura papelera)	<b>Comienza en:</b> Planta de producción	<b>DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO</b>		
		<b>MÉTODOS Y TIEMPOS</b>		
<b>Plano:</b> 18	<b>Termina en:</b> Planta de producción	<b>Efectuado por:</b> María Torres García	<b>Hoja:</b> 1/1	<b>Estudio:</b> nº 1
<b>Proceso:</b> Fabricación				



**Observaciones:**

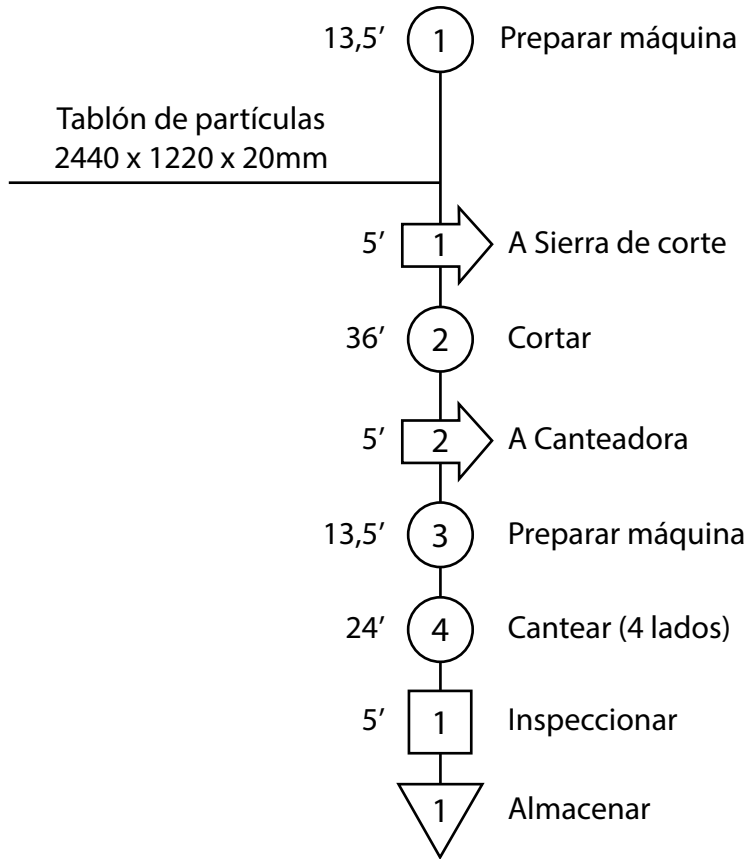
**Croquis:**



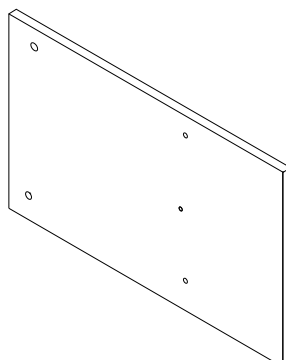
**Resumen por UNIDAD de costo**

ACTIVIDAD	Nº	Segundos
Operación ○	4	81
Inspección □	1	5
Transporte ⇨	2	10
Almacenamiento ▽	1	-
Espera ○	0	-
<b>TIEMPO TOTAL</b>		<b>96s</b>

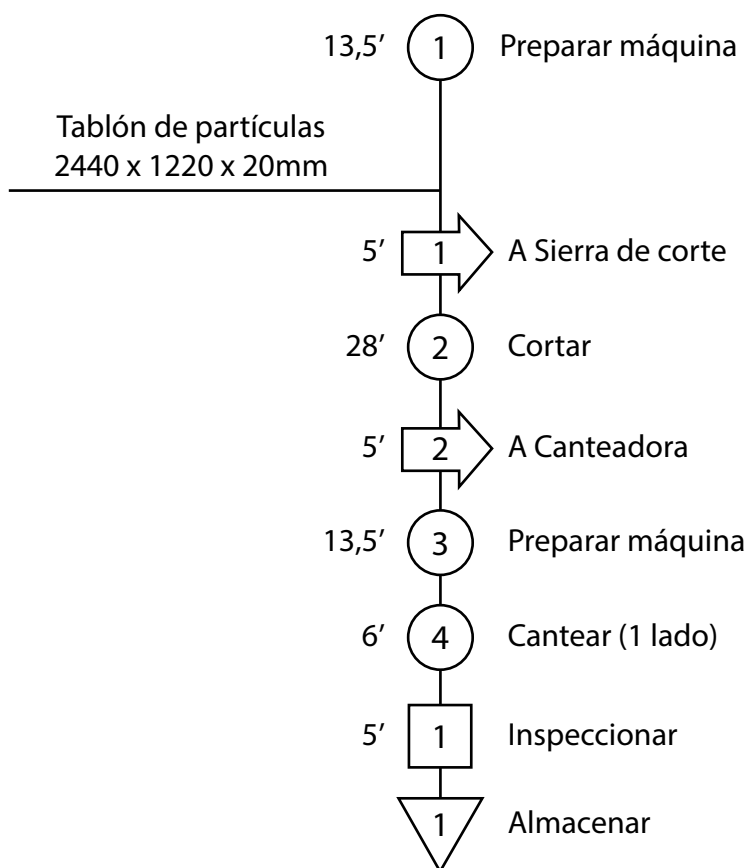
<b>Pieza:</b> Balda interior (Estructura papelera)	<b>Comienza en:</b> Planta de producción	<b>DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO</b>		
		<b>MÉTODOS Y TIEMPOS</b>		
<b>Plano:</b> 18	<b>Termina en:</b> Planta de producción	<b>Efectuado por:</b> María Torres García	<b>Hoja:</b> 1/1	<b>Estudio:</b> nº 1
<b>Proceso:</b> Fabricación				



**Observaciones:**

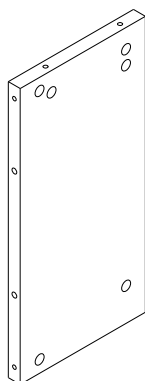
<b>Croquis:</b> 	Resumen por UNIDAD de costo		
	ACTIVIDAD	Nº	Segundos
	Operación ○	4	87
	Inspección □	1	5
	Transporte ⇨	2	10
	Almacenamiento ▽	1	-
	Espera ○	0	-
	<b>TIEMPO TOTAL</b>	<b>102s</b>	

<b>Pieza:</b> Balda intermedia (Estructura papelera)	<b>Comienza en:</b> Planta de producción	<b>DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO</b>		
		<b>MÉTODOS Y TIEMPOS</b>		
<b>Plano:</b> 18	<b>Termina en:</b> Planta de producción	<b>Efectuado por:</b> María Torres García	<b>Hoja:</b> 1/1	<b>Estudio:</b> n° 1
<b>Proceso:</b> Fabricación				



**Observaciones:**

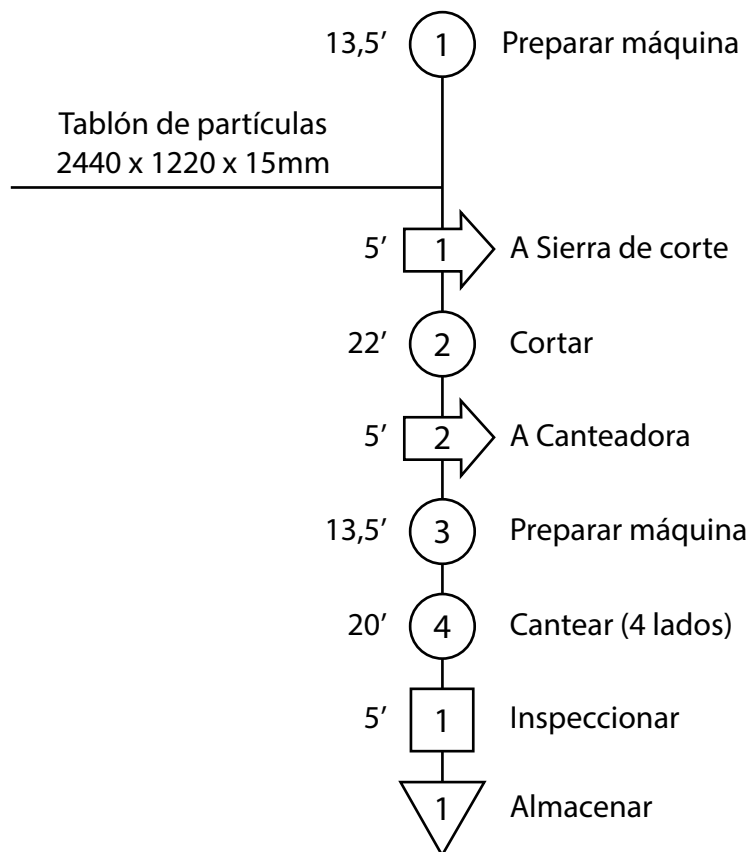
**Croquis:**



**Resumen por UNIDAD de costo**

ACTIVIDAD	Nº	Segundos
Operación ○	4	61
Inspección □	1	5
Transporte ⇨	2	10
Almacenamiento ▽	1	-
Espera ○	0	-
<b>TIEMPO TOTAL</b>		<b>76s</b>

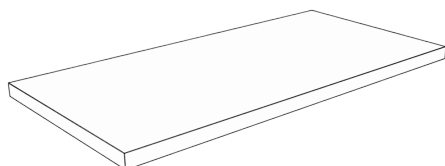
<b>Pieza:</b> Estantería (Estructura papelera)	<b>Comienza en:</b> Planta de producción	<b>DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO</b>		
		<b>MÉTODOS Y TIEMPOS</b>		
<b>Plano:</b> 18	<b>Termina en:</b> Planta de producción	<b>Efectuado por:</b> María Torres García	<b>Hoja:</b> 1/1	<b>Estudio:</b> nº 1
<b>Proceso:</b> Fabricación				



**Observaciones:**

Necesitamos 2 piezas como ésta, por lo que el tiempo de las operaciones de corte, canteado e inspección se multiplicará por 2.

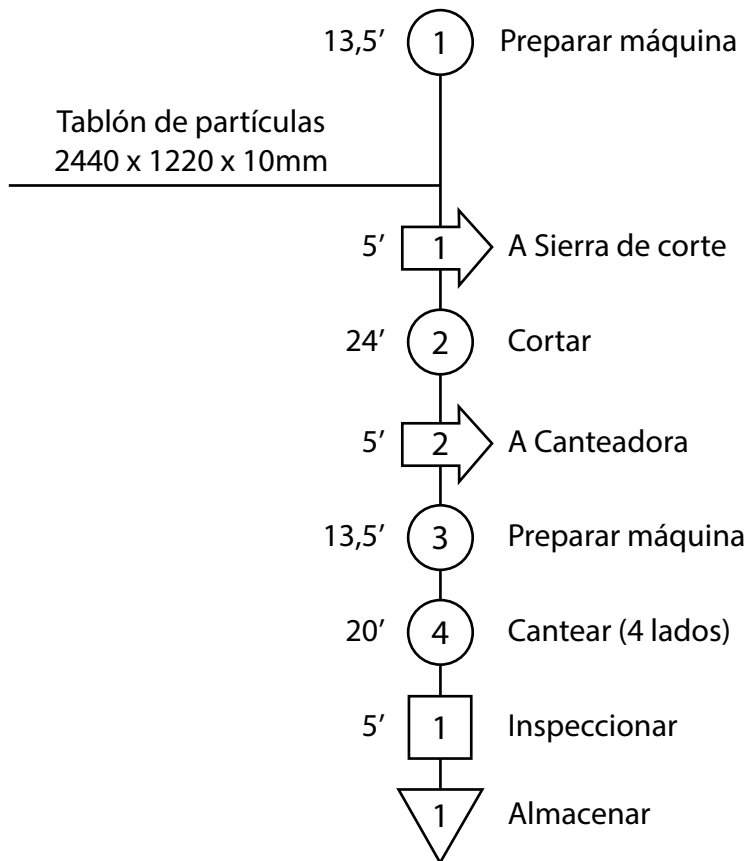
**Croquis:**



**Resumen por UNIDAD de costo**

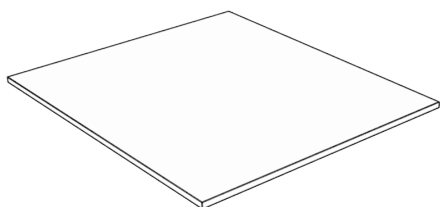
ACTIVIDAD	Nº	Segundos
Operación ○	4	69
Inspección □	1	5
Transporte ⇨	2	10
Almacenamiento ▽	1	-
Espera ○	0	-
<b>TIEMPO TOTAL</b>		<b>131s (84s)</b>

<b>Pieza:</b> Fondo cajón papelera	<b>Comienza en:</b> Planta de producción	<b>DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO</b>		
		<b>MÉTODOS Y TIEMPOS</b>		
<b>Plano:</b> 19	<b>Termina en:</b> Planta de producción	<b>Efectuado por:</b> María Torres García	<b>Hoja:</b> 1/1	<b>Estudio:</b> n° 1
<b>Proceso:</b> Fabricación				



**Observaciones:**

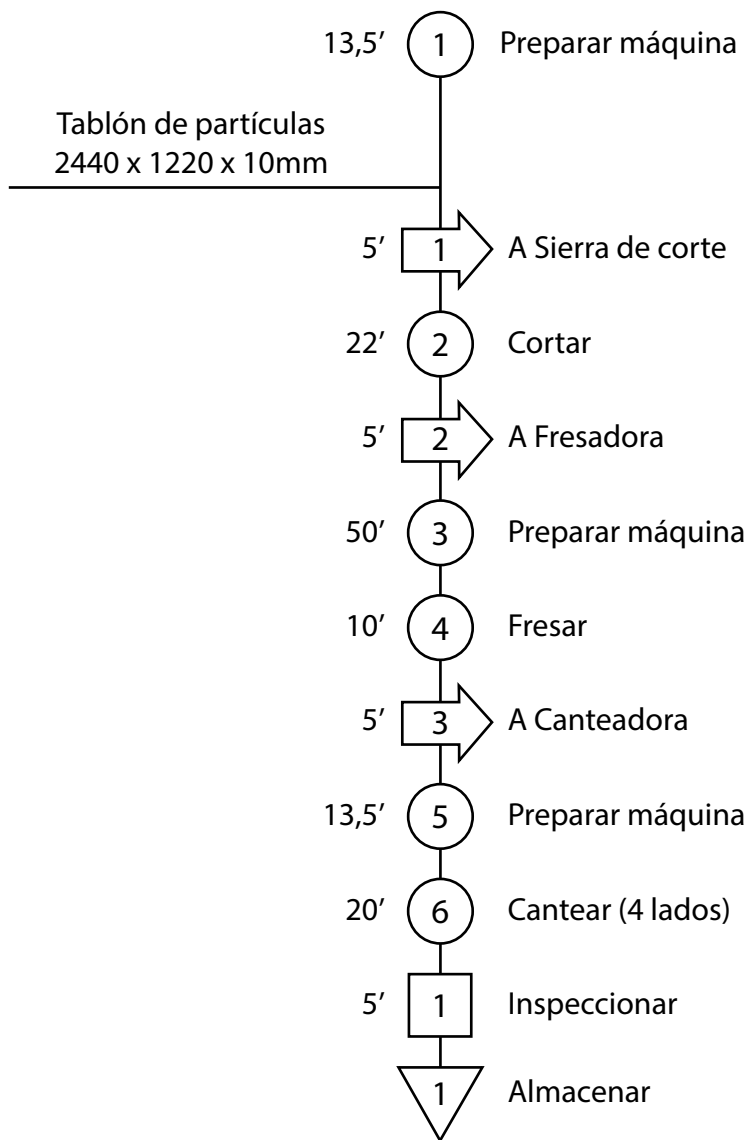
**Croquis:**



**Resumen por UNIDAD de costo**

ACTIVIDAD	Nº	Segundos
Operación ○	4	71
Inspección □	1	5
Transporte ⇨	2	10
Almacenamiento ▽	1	-
Espera ○	0	-
<b>TIEMPO TOTAL</b>		<b>86s</b>

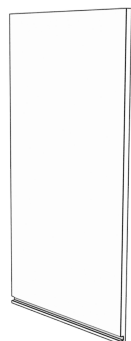
<b>Pieza:</b> Laterales cajón papelera	<b>Comienza en:</b> Planta de producción	<b>DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO</b>		
		<b>MÉTODOS Y TIEMPOS</b>		
<b>Plano:</b> 19	<b>Termina en:</b> Planta de producción	<b>Efectuado por:</b> María Torres García	<b>Hoja:</b> 1/1	<b>Estudio:</b> n° 1
<b>Proceso:</b> Fabricación				



**Observaciones:**

Necesitamos 2 piezas como ésta, por lo que el tiempo de las operaciones de corte, fresado, canteado e inspección se multiplicará por 2.

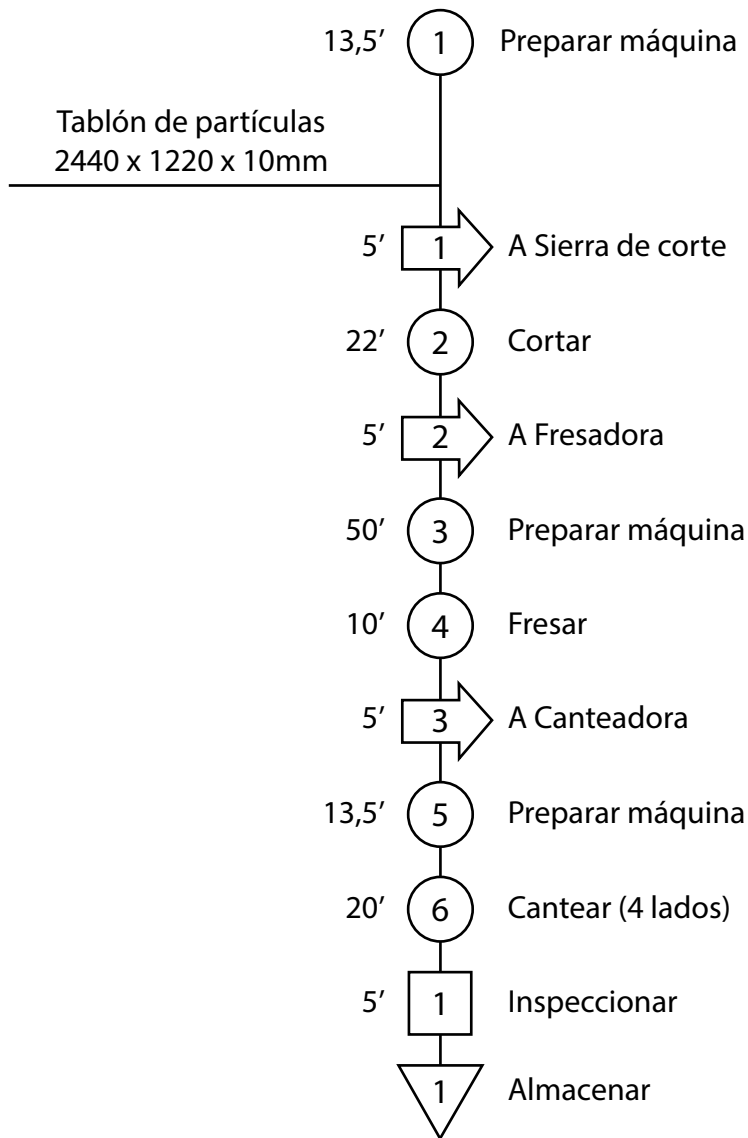
**Croquis:**



**Resumen por UNIDAD de costo**

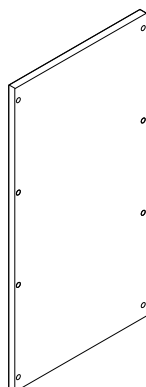
ACTIVIDAD	Nº	Segundos
Operación ○	6	129
Inspección □	1	5
Transporte ⇨	3	15
Almacenamiento ▽	1	-
Espera ○	0	-
<b>TIEMPO TOTAL</b>		<b>206s (149s)</b>

<b>Pieza:</b> Trasera cajón papelera	<b>Comienza en:</b> Planta de producción	<b>DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO</b>		
		<b>MÉTODOS Y TIEMPOS</b>		
<b>Plano:</b> 19	<b>Termina en:</b> Planta de producción	<b>Efectuado por:</b> María Torres García	<b>Hoja:</b> 1/1	<b>Estudio:</b> nº 1
<b>Proceso:</b> Fabricación				



**Observaciones:**

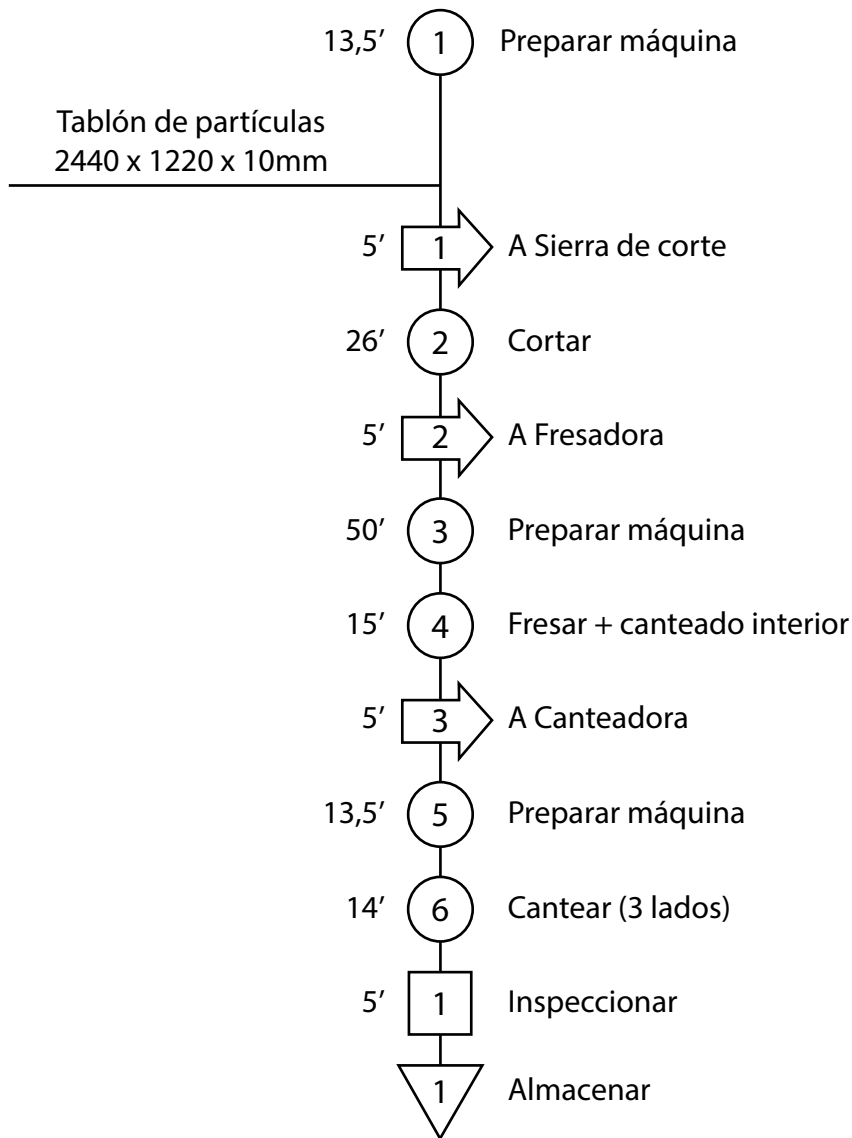
**Croquis:**



**Resumen por UNIDAD de costo**

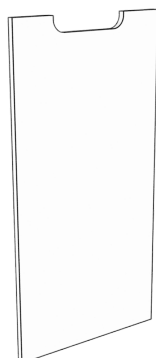
ACTIVIDAD	Nº	Segundos
Operación ○	6	129
Inspección □	1	5
Transporte ⇨	3	15
Almacenamiento ▽	1	-
Espera ○	0	-
<b>TIEMPO TOTAL</b>		<b>149s</b>

<b>Pieza:</b> Frontal cajón papelera	<b>Comienza en:</b> Planta de producción	<b>DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO</b>		
		<b>MÉTODOS Y TIEMPOS</b>		
<b>Plano:</b> 19	<b>Termina en:</b> Planta de producción	<b>Efectuado por:</b> María Torres García	<b>Hoja:</b> 1/1	<b>Estudio:</b> nº 1
<b>Proceso:</b> Fabricación				



**Observaciones:**

**Croquis:**



**Resumen por UNIDAD de costo**

ACTIVIDAD	Nº	Segundos
Operación ○	6	132
Inspección □	1	5
Transporte ⇨	3	15
Almacenamiento ▽	1	-
Espera ○	0	-
<b>TIEMPO TOTAL</b>		<b>152s</b>



<b>Pieza:</b> Mesa	<b>Comienza en:</b> Planta de producción	<b>DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO</b>		
		<b>MÉTODOS Y TIEMPOS</b>		
<b>Plano:</b> 1	<b>Termina en:</b> Planta de producción	<b>Efectuado por:</b> María Torres García	<b>Hoja:</b> 1/1	<b>Estudio:</b> nº 1
<b>Proceso:</b> Fabricación				

Componentes comerciales

Tablones laterales

Tablones superiores

Pieza tapa trasera

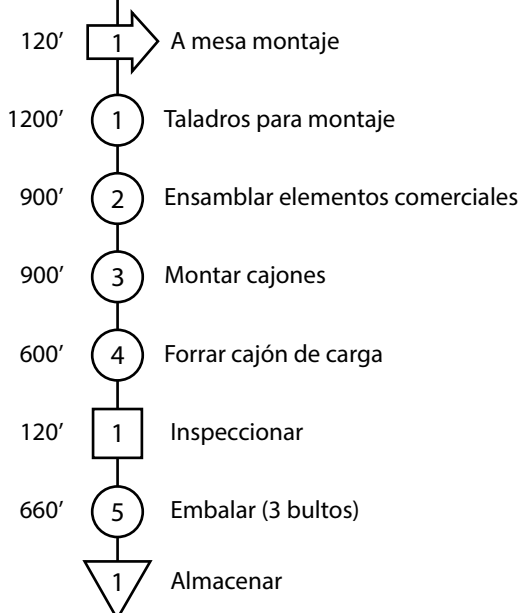
Travesaño largo y travesaños cortos

Tablones estructura interna

Tablones zona papelera

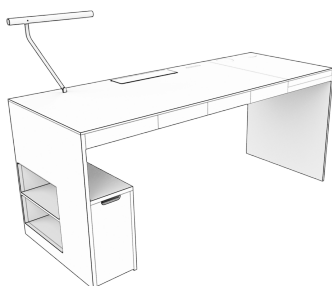
Baldas estantería

Piezas (Cajones + Cajón de carga + Bandejas)



**Observaciones:**

**Croquis:**



**Resumen por UNIDAD de costo**

ACTIVIDAD	Nº	Segundos
Operación ○	5	4260
Inspección □	1	120
Transporte →	1	120
Almacenamiento ▽	1	-
Espera D	0	-
<b>TIEMPO TOTAL</b>		<b>4500 s</b>

En Valladolid, la Ingeniera María Torres García

Fdo:

