

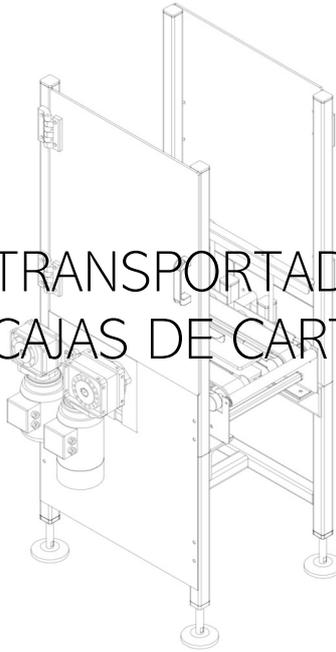


UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

# DISEÑO DE UN TRANSPORTADOR-VOLTEADOR DE CAJAS DE CARTÓN.



**INGENIERIA** DE DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE  
PRODUCTOS

**AUTOR:** ÁNGELA CUEVAS MELGUIZO

**TUTOR:** NICOLÁS LAGUARDA MIRÓ

**CURSO:** 2018-2019



# AGRADECIMIENTOS

Después de cuatro años con este documento se pone fin a una etapa llena experiencias, nuevos conocimientos, nuevas personas y un modo de vida completamente distinto. Es imposible agradecer a todas las personas que han formado parte de todo ello, aunque si destaco algunas de ellas.

En primer lugar, me gustaría dar las gracias a mi familia, por su apoyo incondicional en todo, sin peros ni porqués. A mis fieles amigas por estar siempre ahí, a pesar de la distancia, diferencias y ajustes de tiempo.

Me gustaría agradecer tanto a mi tutor como a compañeros de la empresa con la que se ha realizado este proyecto por dejarme formar parte de otra familia más, acogerme desde el primer momento y enseñarme mucho más de lo que me esperaba.

Por último, a mi tutor de este proyecto, por aconsejarme de la mejor manera posible, por destacar por encima de todo, lo bueno y lo positivo. Asimismo, me gustaría agradecerle todo lo aprendido en la asignatura de Desarrollo Sostenible y Ética Ambiental, mostrándonos de una manera totalmente distinta de todo lo que somos capaces de hacer, abriéndonos los ojos frente a una realidad ya presente y dándonos siempre la oportunidad de participar, dialogar y conocer a personas completamente distintas.

# DISEÑO DE UN TRANSPORTADOR - VOLTEADOR DE CAJAS DE CARTÓN



# --MEMORIA DESCRIPTIVA--

## Índice de contenido

1. Objeto del proyecto .....	1
2. Justificación del proyecto .....	2
3. Factores a considerar .....	3
4. Planteamiento de soluciones alternativas .....	5
4.1 Soluciones existentes en el mercado.....	5
4.2 Descripción de las propuestas .....	7
4.3 Criterios de selección.....	8
4.4 Justificación de la solución adoptada .....	9
5. Descripción detallada de la solución adoptada.....	10
6. Descripción por subsistemas .....	12
6.1 Estructura y estabilidad .....	13
6.2 Transportador.....	14
6.3 Volteador.....	15
6.4 Seguridad.....	15
6.5 Acoplamiento.....	15
6.6 Electrónica .....	16
7. Realización de piezas y montaje .....	17

## Índice de Figuras

Figura 1: Logo de la empresa fabricante.....	1
Figura 2: Logo de la empresa cliente.....	1
Figura 3: Proceso de volteo .....	3
Figura 4: Dimensiones de la caja.....	3
Figura 5: Transportador de rodillos .....	5
Figura 6: Transportador de banda.....	5
Figura 7: Transportador de doble banda.....	6
Figura 8: Volteador 1 .....	6
Figura 9: Volteador 2 .....	6
Figura 10: Propuesta 1 .....	7
Figura 11: Propuesta 2.....	7
Figura 12: Propuesta 3.....	7
Figura 13: Propuesta 4.....	8
Figura 14: Evolución de la idea .....	9
Figura 15: Imagen detallada de la solución .....	10
Figura 15: Imagen de la solución completa.....	10
Figura 16: Organigrama.....	12
Figura 17: Sistema 1: Estructura y estabilidad.....	13

Figura 18: Subsistema 1: Estructura y estabilidad (detalle) .....	13
Figura 19: Subsistema 2: Transportador .....	14
Figura 20: Sistema 3: Volteador .....	14
Figura 21: Sistema 4: Seguridad(puertas) .....	15
Figura 22: Sistema 4: Seguridad (zona inferior) .....	14
Figura 23: Sistema 5: Acoplamiento .....	15
Figura 24: Sistema 6: Electricidad .....	16
Figura 25: Máquina completa .....	16
Figura 26: Máquina construida 1 .....	17
Figura 27: Máquina construida 2 .....	17
Figura 28: Máquina construida 3 .....	17

## Índice de Tablas

Tabla 1: Descripción Transportador de rodillos .....	5
Tabla 2: Descripción Transportador de banda .....	5
Tabla 3: Descripción Transportador de doble banda .....	6
Tabla 4: Descripción Volteador 1 .....	6
Tabla 5: Descripción Volteador 2 .....	6
Tabla 6: Selección de propuestas .....	8
Tabla 7: Realización de piezas .....	18

# 1. OBJETO DEL PROYECTO

El documento que se presenta es el Trabajo de Final de Grado de la alumna Ángela Cuevas Melguizo realizado en la titulación de Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Productos en la Universidad Politécnica de Valencia. Está basado en un proyecto realizado durante las prácticas de empresa del último año.

Dicho proyecto tiene por finalidad el diseño de un transportador de cajas de cartón que a la vez sea capaz de voltear la caja 90° mientras esta se está desplazando. Este proyecto nace de la necesidad de unir dos precintadoras, las cuales deben cerrar cada caja por completo, es decir, por ambos lados, de ahí el tener que girar la caja antes de que pase por la segunda precintadoras.

Para conseguir llevar a cabo este proyecto serán necesarios ciertos conocimientos en mecánica y electrónica que se han ido adquiriendo poco a poco durante las practicas con ayuda de técnicos cualificados y experimentados, que han estado analizando y supervisando el proyecto durante el transcurso de su realización. Asimismo, también serán necesarios conocimientos en manejo de programas de diseño como *SolidWorks* o *AutoCAD*, aprendidos durante los cuatro años de carrera y ampliados notablemente durante las prácticas realizadas.

Como se ha destacado anteriormente, estamos hablando de un proyecto real, llevado a cabo durante las practicas empresa realizadas en el último curso del grado. La empresa con la que se realizó este proyecto ha sido *Sistemas RBT de Nueva Automatización* (Alcácer), dedicada principalmente al diseño y desarrollo de equipos de finales de línea de embalaje como paletizadores, enfajadoras, cosedoras, envasadoras verticales o como en este caso transportadores.

Este proyecto fue solicitado para la empresa valenciana *Ferrer Segarra S.A* dedicada al comercio de productos agroalimentarios tanto para personas como para mascotas. Nuestra empresa ya ha realizado anteriormente otros proyectos con este cliente, en concreto una formadora de cajas que precederá a nuestro transportador. Por ello, podemos decir que estamos ante la ampliación de un proyecto ya realizado. El cliente solicita automatizar este último proceso de embalaje para optimizar su producción. Necesita un transportador que traslade y voltee la caja una vez esta haya salido de la máquina que las forma y llena y por la primera precintadora, cerrando en una dirección la caja. El transportador volteará 90° la caja y luego pasará por la segunda precintadora, dejando la caja completamente cerrada.



Figura 1: Logo de la empresa fabricante



Figura 2: Logo de la empresa cliente

## 2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto nace de la necesidad industrial por parte de una empresa, *Ferrer Segarra S.A* de automatizar su proceso de embalaje de cajas de cartón.

El proyecto busca alcanzar la mejor solución para la necesidad del cliente, que necesita un enlace entre dos precintadoras que pueda además de transportar, voltear las cajas de cartón una vez llenas del producto que la empresa suministra, en este caso, paquetes de frutos secos.

Asimismo, la empresa en un proyecto previo ha realizado la máquina que forma las cajas e introduce el producto en las mismas, por lo que deberá que tener cierta sintonía con ella, utilizando mismos materiales, mecanismos, elementos...

Se pretende realizar un estudio de mercado para contemplar las distintas ideas que nos pueden proporcionar e incluso combinar varias de ellas para conseguir el diseño más factible y beneficioso para la empresa.

Además, este diseño aportará a la empresa un nuevo producto para su propio catálogo, pues no han realizado en sus años de producción un transportador que cumpla la necesidad de voltear una caja mientras esta en movimiento.

Será importante el factor económico, pues la empresa está acostumbrada a realizar proyectos mucho más voluminosos y no desea hacer un gasto excesivo económico ni derrochar tiempo en el montaje de este transportador.

### 3. FACTORES A CONSIDERAR

Antes de comenzar a diseñar la máquina hay que tener en cuenta ciertos requisitos que el cliente ha pedido y que por tanto son necesarios incluirlos en el diseño y realización del transportador-volteador.

En primer lugar, hay que tener claro el servicio que va a proporcionar la máquina: el transporte y volteo de cajas de cartón llenas que aproximadamente equivalen a 8 Kg. Es importante hacernos una idea del tamaño que debe de tener el diseño completo, y así, trabajar limitándonos a un espacio. Para ello el cliente estableció el espacio que tenía disponible detrás de la formadora de cajas por la que salen antes de ser precintadas para ubicar tanto las dos precintadoras y este transportador-volteador entre ellas. La máquina debe de perseguir unas dimensiones establecidas por las dos precintadoras que se encuentran delante y detrás de ella y obviamente por las dimensiones de la caja, facilitadas tanto por el cliente como por el fabricante de las precintadoras. Finalmente se determinó un tamaño aproximado para el transportador de unos 600 mm de largo por unos 500 mm de ancho con altura regulable para poder ajustarla a las precintadoras.

Además, necesita que el transportador voltee de la caja 90° por el lado más ancho de está. Mostramos el proceso que debería llevar la caja:

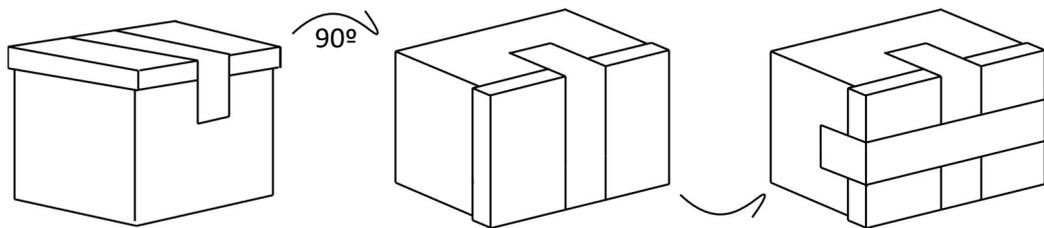


Figura 3: Proceso de volteo

Por tanto, tenemos que diseñar un mecanismo capaz de voltear la caja dentro de estas dimensiones. Asimismo, también será necesario tener en cuenta las medidas de la propia caja que marcarán especialmente las dimensiones de los sistemas encargados del transporte y volteo de la caja.

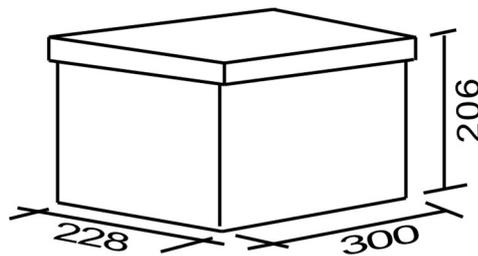


Figura 4: Dimensiones de la caja

Seguidamente, nos centramos en el uso y el usuario. La máquina va a ser usada por operarios cualificados, pero el diseño de esta tendrá que mantener su seguridad durante el funcionamiento. Para garantizarla, se tendrá que cerrar esta zona, pero manteniendo el fácil acceso a la misma para poder solucionar fallos. Se necesitará un material transparente que deje ver desde fuera el proceso por si ocurren problemas y ver si es necesario intervenir. Además, el departamento electrónico se encargará de establecer la seguridad respecto a los aparatos electrónicos que la máquina utiliza, así como un mecanismo de parada de emergencia, que detendrá inmediatamente el funcionamiento.

Para poder conseguir, un buen diseño la máquina debe estar hecha por piezas con un material fácil de manipular y que resista al peso sin que perjudiquen de ninguna manera el producto. Tiene que ser tenaz, capaz de plegarse, agujerear, roscar y avellanar. El material más utilizado en este sector es el **acero F-111**, **que cumple con creces** todos los requisitos, además es de los más económicos en el mercado, suministrado con diferentes perfiles (planchas, cuadrado redondo, rectangular...)

En cuanto al transporte, podemos hacernos a la idea de diferentes diseños: cintas, rodillos, charnelas, bandas modulares... Tendremos que ver que opción es la más factible y beneficiosa para el proyecto. Tiene que ser capaz de trasladar la caja evitando deslizamiento y girarla o permitir la ayuda de algún mecanismo que lo haga.

También será importante ver conexiones entre piezas, es decir, que opciones de unión tenemos para realizar los ensamblajes. Hay que barajar diferentes formas de unión como la soldadura, la presión o la tornillería. De estos el más económico y rápido es el último. Pues se dispone de un almacén que cuenta con gran variedad de tornillos siguiendo las normas DIN. Será importante tenerlo claro a la hora de empezar los diseños para dejar claro en los planos que trabajos se necesita realizar.

Además, se buscará un diseño fácil de las piezas que compondrán el transportador ya que muchas de ellas se deberán fabricar en el mismo taller que la empresa posee mediante maquinas como tornos o fresadoras, por lo que incrementa la necesidad de utilizar materiales fáciles de manipular y así ahorramos tiempo de fabricación. El resto se recurrirán a empresas externas que suelen colaborar con el resto de los proyectos como corte láser, plegado de piezas, mecanizado de plásticos y en el caso de piezas comerciales a proveedores habituales.

En definitiva, se busca un proyecto sencillo, económico, intuitivo, seguro para el producto y los trabajadores, y que sea lo más infalible posible.

## 4. PLANTEAMIENTO DE SOLUCIONES ALTERNATIVAS

Una vez marcados los objetivos que queremos conseguir, vemos los diferentes medios por los que podemos llegar. Para ello, podemos echar un vistazo a proyectos similares que ha llevado la misma u otra empresa a cabo y que podemos utilizar como punto de partida para este proyecto. En primer lugar, haremos una búsqueda de mercado para analizar los productos más parecidos que existen, que nos servirán como fuente de inspiración y una base por dónde empezar a diseñar. A continuación, se proporcionarán distintas ideas que cumplen con los objetivos marcados por el cliente y se analizarán y valorarán para ver cuál de todas las propuestas es la mejor opción para diseñar en profundidad fabricar y montar

### 4.1 Soluciones existentes en el mercado

Este punto es muy importante, ya que, solo partiendo de un buen estudio de mercado que nos proporcionen buenas ideas, podremos llegar a la mejor solución.

A continuación, mostraremos algunos productos que nos pueden servir de ayuda como punto de partida. Algunas de las siguientes máquinas son diseños de la propia empresa que, aunque no cumplen todos los objetivos, si desempeña algunos de ellos. Otros son máquinas fabricadas por otras empresas del mismo sector. Para tener un campo totalmente abierto, estudiaremos tanto ideas simples, como transportadores básicos como más complejos que realicen más funciones.



Figura 5: Transportador de rodillos

EMPRESA	Embalajes Terra
DENOMINACION	Transportador de rodillos extensible
DESCRIPCIÓN DE MÁQUINA	Conjunto de rodillos que giran mediante gravedad.
URL	<a href="https://www.embalajesterra.com/accesorios/2013-transportador-de-rodillos-extensible.html">https://www.embalajesterra.com/accesorios/2013-transportador-de-rodillos-extensible.html</a>
PRECIO	1920€

Tabla 1: Descripción Transportador de rodillos



Figura 6: Transportador de banda

EMPRESA	Renau Transportadores S.L
DENOMINACION	Transportador de banda R2
DESCRIPCIÓN DE MÁQUINA	Banda de plástico con rodillos metálicos en los extremos. Funciona por motorreductor (motor con reductor). Soporta 25 Kg.
URL	<a href="http://www.renau.net/es/product/modelo-r2/3">http://www.renau.net/es/product/modelo-r2/3</a>
PRECIO	No disponible

Tabla 2: Descripción Transportador de banda

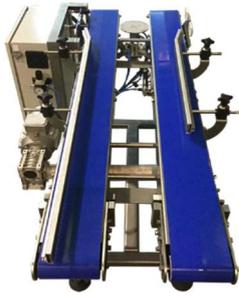


Figura 7: Transportador de doble banda

EMPRESA	Metall Belda S.L.L
DENOMINACION	Transportador de doble cinta
DESCRIPCIÓN DE MÁQUINA	Doble cinta de plástico de poca anchura con rodillos metálicos a cada extremo. Funciona con motor. Incorpora guías para cuadrar las cajas.
URL	<a href="http://www.metallbelda.net/portfolio/cinta-transportadora-continuo-doble/#prettyPhoto">http://www.metallbelda.net/portfolio/cinta-transportadora-continuo-doble/#prettyPhoto</a>
PRECIO	No disponible

Tabla 3: Descripción Transportador de doble banda



Figura 8: Volteador 1

EMPRESA	Ulma Inoxtruck
DENOMINACION	Volteador electromanual EBT300
DESCRIPCIÓN DE MÁQUINA	Maquina volteadora. Funciona por conexión eléctrica, enganchando el producto a la máquina y accionando a un botón. Higiénica. Soporta gran peso. Ubicada al final de transportadores. Giro de 130°. Fácil de transportar (con ruedas.)
URL	<a href="http://www.ulmainoxtruck.es/inoxtruck/de/volteador-electromanual-ebt300-inoxidable-lacteo.asp?nombre=3128&amp;cod=3128&amp;sesion=1">http://www.ulmainoxtruck.es/inoxtruck/de/volteador-electromanual-ebt300-inoxidable-lacteo.asp?nombre=3128&amp;cod=3128&amp;sesion=1</a>
PRECIO	No disponible

Tabla 4: Descripción Volteador 1

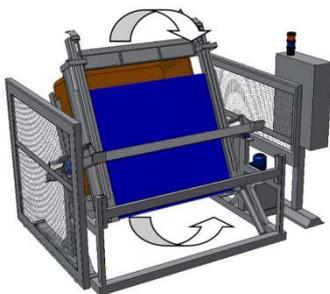


Figura 9: Volteador 2

EMPRESA	AIT
DENOMINACION	Maquina volteador de palets
DESCRIPCIÓN DE LA MÁQUINA	Voltea hasta 800Kg. Funciona por conexión eléctrica. Desliza el producto.
URL	<a href="https://www.aitenet.com/maquina-volteador-de-palots/">https://www.aitenet.com/maquina-volteador-de-palots/</a>
PRECIO	No disponible

Tabla 5: Descripción Volteador 2

Aunque no hayamos encontrado ninguna máquina que cumpla exactamente lo que buscamos, sí que de los distintos equipos que hemos analizado podemos conseguir buenas ideas. Sabemos que a la hora de transportar la caja tenemos 3 opciones de transporte: rodillos, banda y doble banda. Habrá que proponer distintas ideas con cada una de estas opciones y ver cual se adapta mejor a lo que queremos realizar. En cuanto a los dos volteadores se aleja un poco de lo que queremos hacer ya que son máquinas grandes e independientes, pero son un buen punto de partida para conseguir buenas ideas para nuestro volteador de cajas.

## 4.2 Descripción de las propuestas

A la hora de elegir las propuestas, nos centramos en la parte principal de la máquina, que sería la que cumple la función de transportar y voltear la caja de cartón. Por tanto, dejaremos a un lado lo que sería la estructura, protecciones, etc., ya que el diseño de estas dependerá directamente de las partes principales. A continuación, explicaremos brevemente las primeras ideas que se propusieron a la empresa hasta llegar a la idea final. Son propuestas iniciales que no están completamente definidas, pero muestran el diseño que se quiere llevar a cabo con ellas.

### PROPUESTA 1:

Esta propuesta está basada en una cruz de cintas transportadoras. Las dos de los extremos transportan la caja hacia delante y la cinta más ancha ubicada en el centro voltearía las cajas mientras avanzan por las anteriores. Sigue el mecanismo propio de las bandas transportadoras, a cada extremo llevaría un rodillo pequeño conectado a motores que haría que las cintas estén en continuo movimiento. Necesita doble motor. Uno que mueva las cintas de los extremos y otro que gire la de en medio.

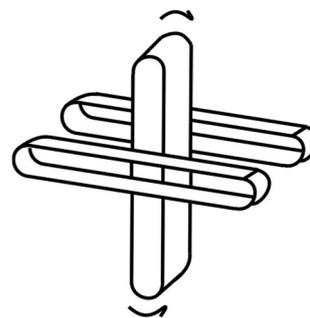
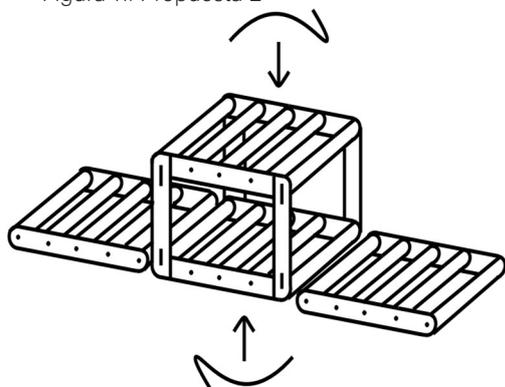


Figura 10: Propuesta 1

Figura 11: Propuesta 2



### PROPUESTA 2:

Esta propuesta está basada en dos pisos de un transportador de rodillos. Una vez la caja está entre los dos pisos un cilindro empujaría los rodillos entre sí, apretando la caja con firmeza y estos darían una vuelta de  $90^\circ$  y la dejaría en el transportador. Luego el cubo tendría que alzarse y volver al sitio. Además, también tendría que estar conectada a un motor capaz de girar todo el cubo, una vez se sostiene la caja y deslizar la caja hacia el siguiente transportador.

### PROPUESTA 3:

En este caso, partimos de una cinta doble cinta como si fuera un transportador normal, dejando el interior entre las bandas hueco para incorporarle un mecanismo que sea capaz de girar la caja mientras esta se está transportando. El mecanismo capaz de voltear la caja tendría que conectarse a un motor mediante un eje que vaya dando la vuelta al mismo tiempo que van entrando las cajas. En cuanto al par de cintas llevarían cada una un rodillo en cada extremo para que la cinta fuera avanzando.

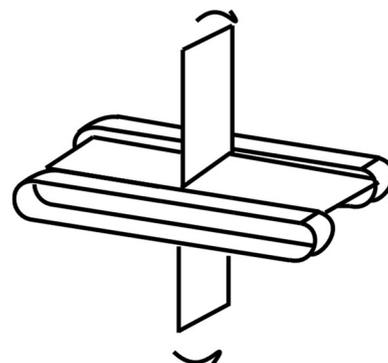


Figura 12: Propuesta 3

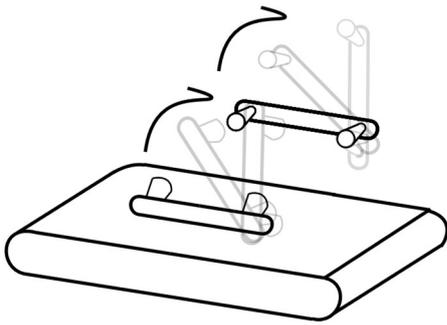


Figura 13: Propuesta 4

#### PROPUESTA 4:

La última idea consiste en un transportador de cinta y un bastidor a cada lado con ventosas. La cinta avanzaría hasta que la caja llegara a punto predeterminado donde esta pararía las ventosas se acercaría a la caja hasta cogerla y el bastidor giraría 90° grados sobre una de las ventosas, lo que permitiría el giro de la caja.

### 4.3 Criterio de selección

Una vez descritas las distintas propuestas, nos disponemos a seleccionar la mejor opción. Para ello, utilizaremos el sistema de pesos. Este consiste en dar un valor a cada una de las características de relevancia a la hora de realizar el diseño. Seguidamente se valorará esta característica dentro del diseño de 1 al 10, El criterio de los valores se ha realizado a nivel personal y de la propia empresa.

Antes de realizar las valoraciones pertinentes, explicaremos brevemente las propiedades escogidas. La más importante y a la que se le da más valor es el montaje de la máquina. Aquí tendremos en cuenta el tiempo de montaje que podemos relacionar con la complejidad que conllevaría cada propuesta. Luego la simplicidad que depende de la cantidad y tipo de piezas que se necesitaría en cada proposición, la empresa busca utilizar piezas de fácil realización, no utilizar mecanismos complejos que puedan dar errores también se valorará la cantidad de piezas para hacer o montar. En cuanto al tema económico, se estimará la cantidad y el tipo de piezas necesarias. Finalmente, también incorporamos la solidez, tenemos que ver fiabilidad en el diseño y evitar fallos que puedan dañar el producto a manipular (cajas de cartón).

	MONTAJE	SIMPLICIDAD	ECONOMICO	SOLIDEZ	SUMA PONDERADA
PESOS	0.4	0.3	0.1	0.2	1
PROPUESTA 1	7	8	7	6	7.1
PROPUESTA 2	5	3	6	7	4.9
PROPUESTA 3	9	7	9	8	8.2
PROPUESTA 4	7	7	8	6	6.9

Tabla 6: Selección de propuestas

La propuesta que ha conseguido la mejor valoración es la 3, que consiste en un sistema transportador de doble banda que incorpora en el medio un sistema de giro por planchas.

## 4.4 Justificación de la solución adoptada

Tras llevar a cabo el apartado anterior y haber recogido los datos pertinentes para elegir la mejor propuesta, se tomará la opción más factible para la empresa y para el cliente.

Como hemos dicho con anterioridad a la hora de seleccionar la idea no hemos barajado la máquina completa sino, la parte que realiza la función principal. Hemos dejado a un lado elementos como estructura o protecciones ya que estas dependen la forma y función de la parte en la que nos hemos centrado.

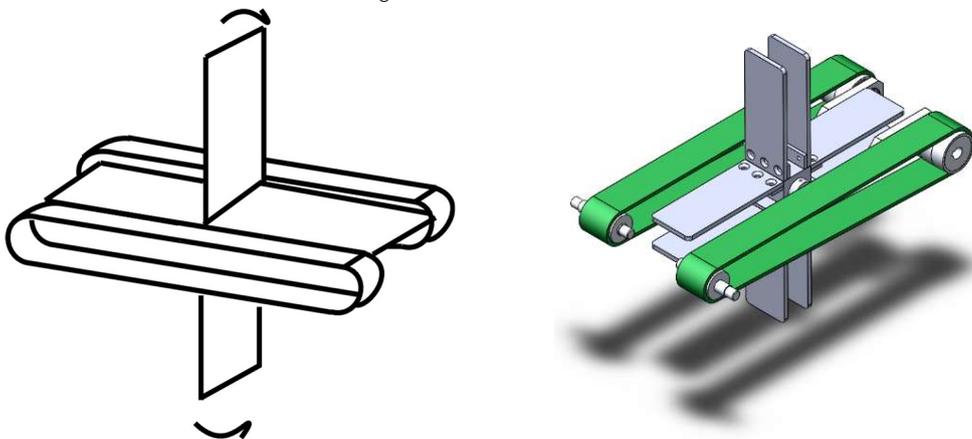
La opción que ha salido como ganadora y que por tanto más se adapta a las necesidades tanto del cliente como de la propia empresa es la propuesta 3. En primer lugar, se adapta con creces a las necesidades de montaje, de las opciones es la más fácil de montar y por consiguiente supondremos que es la que menos tiempo de montaje necesitaría. Es un mecanismo simple, basado en ejes con motores, que pondrían en movimiento las bandas transportadoras para que la caja avanzara, además de mover varias chapas a la altura de las cintas en forma de cruz que van girando según la entrada de cajas. La cantidad y tipo de piezas tampoco es elevada por lo que el coste también disminuye respecto al resto.

A la opción escogida la estructura que sostenga el mecanismo completo será bastante simple tendrá que estar sujetando los rodillos de los extremos y permitir el giro de las planchas.

Es bastante similar a la propuesta 1 y muy alejada de la propuesta 2 con un mecanismo bastante más complejo. Con la propuesta 1 necesitaríamos más piezas ya que contamos con otra cinta de mayor anchura que las que ya posee. Se aumentaría también el número de rodillos a los extremos más el del centro con sus correspondientes soportes con lo que aumentaríamos considerablemente el número de piezas y de material. En cuanto a la estructura que necesitaría sería simple. Respecto a la propuesta 2, esta es mucho más compleja mecánica y eléctricamente y queda descartada a simple vista.

Con respecto a la propuesta 4, la cantidad de piezas no varía excesivamente. Sería similar menos por el sistema de volteo, que utiliza ventosas. En cuanto al tema eléctrico es bastante más similar. Pero cabe destacar que el tema de ventosas es menos fiable y puede dar más fallos a la larga por desgaste.

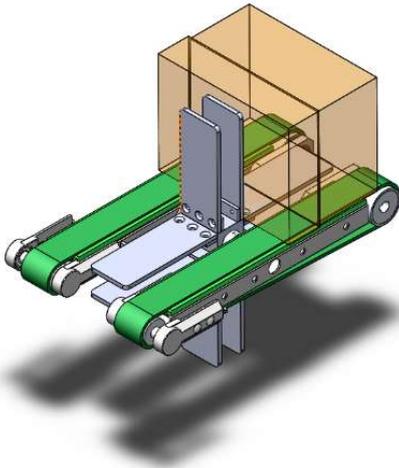
Figura 14: Evolución de la idea



## 5. DESCRIPCION DETALLADA DE LA SOLUCION.

En este apartado, detallaremos un poco más la solución adoptada y realizaremos un organigrama que nos permitirá analizar los diferentes subsistemas de la máquina y las piezas que lo componen.

Figura 15: Imagen detallada de la solución

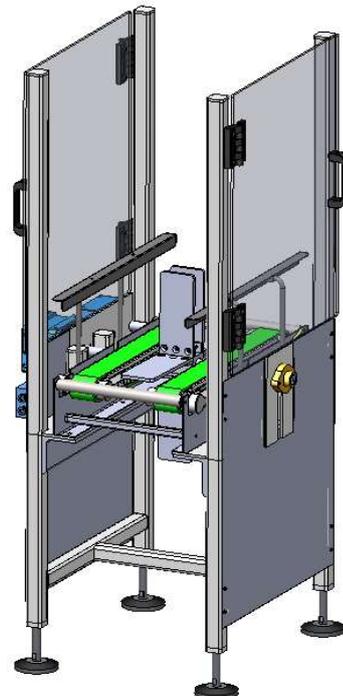


Partiremos detallando la parte principal de la máquina, cuya opción ha sido seleccionada. Como hemos dicho anteriormente, consta de dos bandas de transporte ubicadas de forma simétrica. Estas bandas son de pvc, con un grabado superior de nido de abeja que crea una fuerza de rozamiento que evita que la caja se deslice por la banda, es antiestática y resistente a la abrasión. A cada lado se ubican rodillos. En uno de los extremos tendremos los motrices por donde pasa un eje que conectado al motor y que genera el movimiento de estos. A l otro lado, rodillos macizos sujetos a unos soportes comerciales que hacen de tensor y permitirían el movimiento de la banda.

Sujetando la banda por todo su trayecto hemos incorporado un tubo rectangular que la sostiene y le da rigidez. Estos tubos rectangulares huecos están atornillados a una guía de plástico por la que corre la banda y al bastidor de la máquina.

En el centro de la máquina, entre las cintas pasa un eje conectado a otro motor que es el que se encarga de voltear las planchas de metal atornilladas a una pieza que permite el giro. Se utilizan tornillos avellanados para no interferir con el paso de la caja (al igual que en la guía de plástico que lleva la banda transportadora). Hemos atornillado chapas dos a dos por cada lado para que siempre se queden a la altura de las bandas. Podemos decir que esta sería la parte más fundamental de la máquina, y que le proporciona toda la función. Así es, que nos hemos centrado solo en este mecanismo para elegir la opción más detallada. En el apartado siguiente nos centraremos en completar la descripción por completo en toda la máquina incluyendo todos los componentes.

Figura 16: Imagen de la solución completa



## 6. DESCRIPCIÓN POR SUBSISTEMAS

Ahora dividiremos la máquina en 6 subsistemas según la función que predomina de cada pieza, vamos a analizar muy brevemente uno a uno estos sistemas. La máquina se ha dividido en 6 subsistema distintos:

**ESTRUCTURA/ESTABILIDAD:** En este subsistema nos encontramos las piezas de la máquina encargadas de proporcionar la firmeza que necesita y sujetar el resto de los subsistemas.

**TRANSPORTADOR:** En este caso nos encontramos el mecanismo que se encarga de transportar la caja de cartón en el sentido de avance una vez sale de la precitadora ubicada justo delante y que la lleva hasta la siguiente.

**VOLTEADOR:** En este subsistema aparecen las piezas encargadas de voltear a la caja 90° mientras esta se esta desliza por el transportador.

**SEGURIDAD:** Aquí nos encontramos los elementos pertenecientes a la máquina que protegen a los operarios mientras esta está en funcionamiento, así como la caja de cualquier acción del exterior.

**ACOPLAMIENTO:** Este subsistema comprende dos sistemas de rodillos ubicados a cada lado que permite el acercamiento con el resto de maquinaria que le rodea.

**ELECTRÓNICA:** En cuanto a este subsistema, lo tendremos en cuenta a la hora de diseñar la máquina para analizar espacios, pero prácticamente de él se encargará el departamento de electrónica de la empresa. Obviamente, también se tendrá en cuenta a la hora de realizar el presupuesto.

En la página siguiente mostraremos un organigrama con todas las piezas necesarias para llevar a cabo el proyecto, ubicándolas en el subsistema correspondiente.

Podemos ver que a la hora de realizar el organigrama no se contemplada tornillería, esto es debido a que la empresa a la hora de realizar los diseños no los tiene en cuenta como elemento. Si que se realizan los agujeros tanto pasantes o roscados donde se necesiten y por tanto en la planimetría sí que estarán marcados, pero dentro del dibujo en 3D no se adjuntan, pues a la hora de montar el técnico tiene a su disposición un almacén con todos los tipos de tornillos dentro de la norma DIN (utilizada por la empresa). A pesar de esto, la tornillería formaría parte de todos los ensamblajes. Asimismo, pasa lo mismo con algunos componentes eléctricos, ya que solo se tiene en cuenta los importantes y a los que hay que determinarle un sitio dentro de la máquina. Como motores o reductores.

Después de explicaremos algo más detalladamente cada ensamblaje.

# ORGANIGRAMA

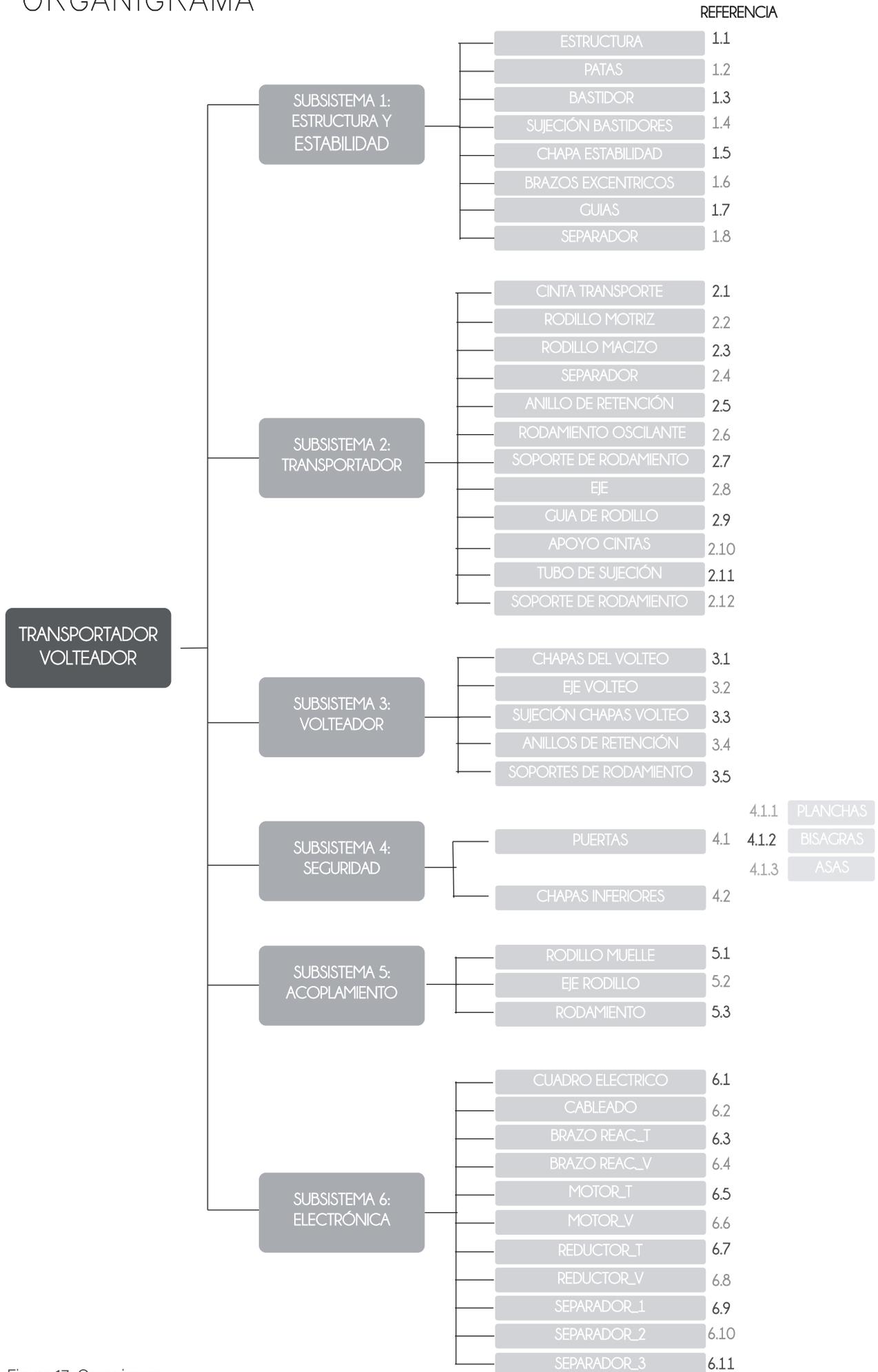
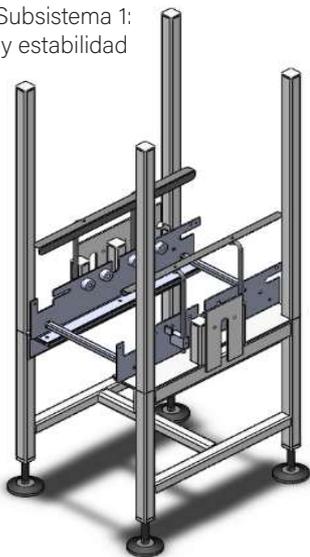


Figura 17: Organigrama

## 6.1 ESTRUCTURA Y ESTABILIDAD

Figura 18: Subsistema 1:  
Estructura y estabilidad



Como hemos mencionado anteriormente, este subsistema es el que se encarga de proporcionar estabilidad a la máquina y donde recae prácticamente todo el peso. Como vemos el organigrama este compuesto por distintas piezas mecanizadas. La que más destaca es la estructura que sujeta al resto de subsistemas. Como dentro de esta se ubican los subsistemas principales que realizan la función principal de la máquina, la estructura debe tener las dimensiones máximas (aproximadamente 600 x 500). La estructura se basa en tubos huecos de 40 x 40 mm soldadas a varias planchas donde descansan otras piezas como el bastidor o soportes de rodamientos de otros subsistemas. Esta se apoya al suelo a través de patas, estas están roscadas a la parte inferior de la estructura y son regulables, para así poder determinar mejor la altura de la máquina ya que tiene que ser igual a la de

las flejadoras que la rodean. De la estructura salen unas planchas sujetas a un angular que sujeta y da solidez al bastidor, ya que sobre este se va a apoyar el subsistema transportador, que explicaremos a continuación. Entre estas dos piezas (el bastidor y la chapa de estabilidad), se encuentra una chapa soldada a la estructura, estas tres piezas están unidas mediante tornillos de métrica 8. Entre los dos bastidores vemos un tubo hueco atornillado a los bastidores por ambos lados, esta pieza también proporciona solidez a la máquina, separando los bastidores a la distancia estimada que permitirá colocar los subsistemas de transporte y volteo entre ellos.

Además del bastidor sobresalen unos tacos y unas pletinas soldadas. Al taco se le ha realizado un agujero pasante en la parte superior, por donde deberán pasar los brazos que sujetan las guías (mediante tornillos). Para poder regular estas guías se ha hecho un agujero roscado en el lateral del taco para poder introducir un prisionero y determinar mejor la altura. La pletina hará de tope al tensor (guía de rodillo).

Por último, a lo largo del bastidor encontramos cuatro separadores a cada lado encargados de unir el bastidor con los tubos rectangulares por los que corre la cinta de transporte. Se unirán mediante tornillos de métrica 12 para que así queden más sujetos y aguanten mejor el peso.

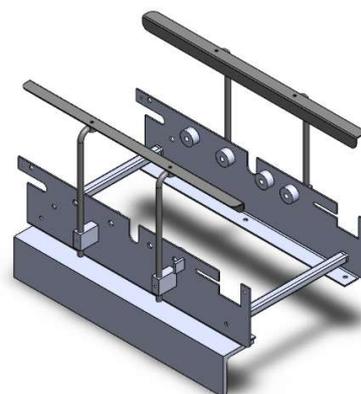
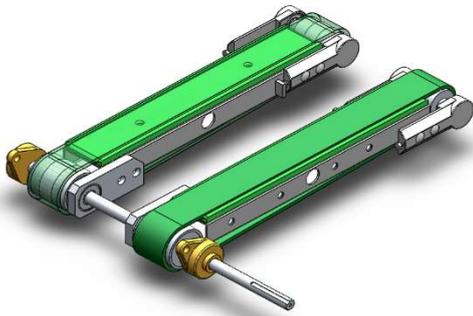


Figura 19: Subsistema 1: Estructura y estabilidad(detalle)

## 6.2 TRANSPORTADOR

Figura 20: Subsistema 2: Transportador



Este subsistema es el que se encarga de transportar la caja, está basado en un transportador de doble cinta. Las cintas están sujetadas por 1 rodillo a cada extremo de cada cinta, dos motrices unidos mediante un eje al motorreductor y dos macizos que ejercen de tensor permitiendo el movimiento de la cinta. Entre estos rodillos encontramos el apoyo de la cinta, una pieza con un perfil de U de PE por la que corre la cinta de forma recta. Estos apoyos (uno en cada cinta) están atornillados al tubo hueco, que a su vez como hemos dicho anteriormente esta atornillado a los separadores del subsistema anterior. Para evitar que los rodillos se muevan tenemos en los rodillos motrices a cada lado soportes de rodamientos. En los rodillos macizos tenemos las guías de rodillo que se sujeta al bastidor y ejerce de tensor de la cinta, Para poder dejarla totalmente tensa vemos que en bastidor se han colocado unos colisos.

Este subsistema es el que se encarga de transportar la caja, está basado en un transportador de doble cinta. Las cintas están sujetadas por 1 rodillo a cada extremo de cada cinta, dos motrices unidos mediante un eje al motorreductor y dos macizos que ejercen de tensor permitiendo el movimiento de la cinta. Entre estos rodillos encontramos el apoyo de la cinta, una pieza con un perfil de U de PE por la que corre la cinta de forma recta. Estos

## 6.3 VOLTEADOR

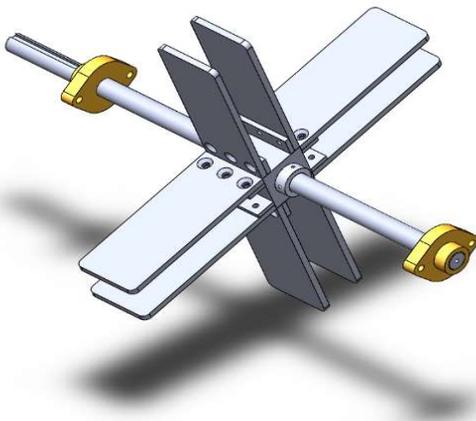


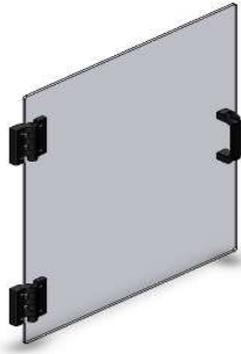
Figura 21: Subsistema 3: Volteador

Este subsistema es el que se encarga de voltear a la caja 90°, gracias al eje que se acciona al estar conectado a un motor y reductor (el departamento de eléctrica decidió en este caso poner un motor con freno). El eje va de un bastidor a otro sujetado don soportes de rodamiento. En el centro vemos un total de 8 planchas que giraran la caja gracias al giro del eje. Estas planchas están atornilladas a un soporte que gira con el eje, Par evitar el deslizamiento hacia los lados se ha puesto a cada lado un anillo de retención al que se le pondrá un prisionero evitando el movimiento. El eje está diseñado con chaveteros en la zona del motor y donde se encuentran las chapas de volteo para ayudar a hacer juego (al igual que el eje del anterior subsistema). Las chapas de volteo y la sujeción están atornillados con avellanados para no tropezar con el paso de la caja.

Este subsistema es el que se encarga de voltear a la caja 90°, gracias al eje que se acciona al estar conectado a un motor y reductor (el departamento de eléctrica decidió en este caso poner un motor con freno). El eje va de un bastidor a otro sujetado don soportes de rodamiento. En el centro vemos un total de 8 planchas que giraran la caja gracias al giro del eje. Estas planchas están atornilladas a un soporte que gira con el eje, Par evitar el deslizamiento hacia los lados se ha puesto a cada lado un anillo de retención al que se le pondrá un prisionero evitando

## 6.4 SEGURIDAD

Figura 22: Subsistema 4: Seguridad (puertas)



En este subsistema incluimos aquellas piezas que ese encargan de proteger a los operarios mientras la maquina está en funcionamiento, así como de evitar que algo se interponga mientras esta está en marcha. A este subsistema pertenecen las puertas superiores de PET Transparente que permite la visibilidad y deja el operario ver el funcionamiento. Estas planchas están unidas a la estructura mediante bisagras y poseen un asa para abrirlas. Asimismo, también pertenece las chapas de acero (F-111) inferiores atornilladas a la estructura.

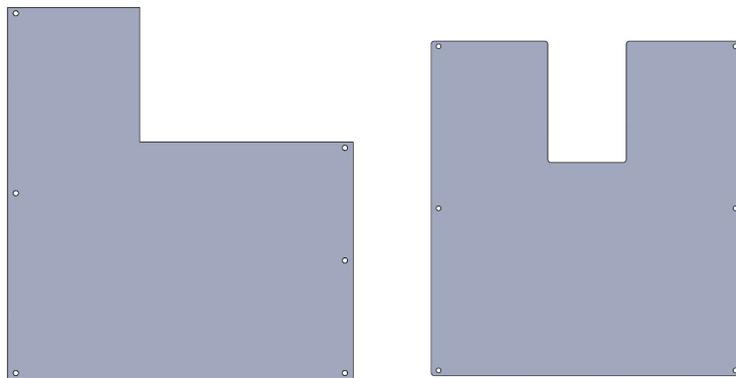


Figura 23: Subsistema 4: Seguridad (zona inferior)

## 6.5 ACOPLAMIENTO

Este subsistema nace con la necesidad de acoplar el transportador volteador a las precintadoras. Es decir, entre el límite de la cinta donde la caja tiene apoyo y el punto donde la flejadora coge la caja hay una distancia pronunciada donde quedaban ciertas dudas por si la caja podía caerse o perder cierta estabilidad. Por ello se añadió unos rodillos a cada lado de las cintas y sobresalen de la máquina para poder acercar ambas máquinas lo más posible. Este subsistema consta de un rodillo con un rodamiento y el eje que al llegar la caja llega con el movimiento se acciona y rueda. Esta atornillado por ambos lados al bastidor.

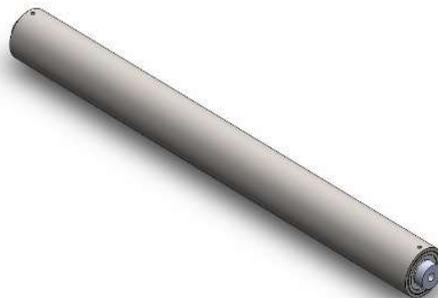


Figura 24: Subsistema 5: Acoplamiento

## 6.6 ELECTRÓNICA

Como hemos dicho anteriormente, este subsistema es elegido por el departamento de electrónica, pero lo tendremos en cuenta a la hora de diseñar, pues necesitara estar conectado a piezas diseñadas. Forman parte los dos motores con sus reductores y sus brazos de reacción, todo ello son piezas comerciales. El único elemento que vamos a diseñar en este subsistema son unos separadores que evitaran el movimiento hacia los bastidores. También habrá que tener en cuenta donde colocar el cuadro eléctrico, entre ambos departamentos se decidió colocarlo en un transportador situado delante de la primera precintadora, y así unirlo todo en un mismo cuadro eléctrico. Solo lo tendremos en cuenta a la hora de realizar el presupuesto, contado todo su interior (información proporcionada por el departamento de electrónica)

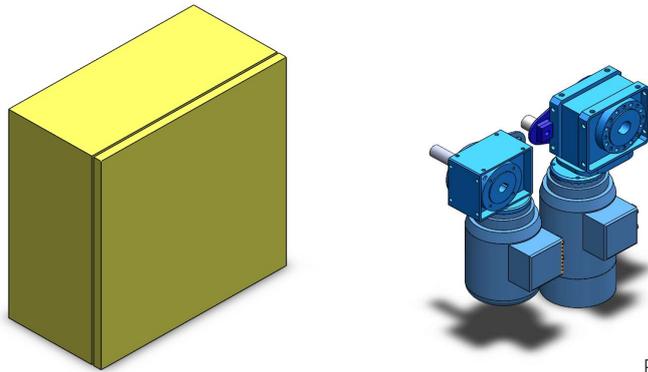


Figura 25: Subsistema 6: Electrónica

Con todos estos subsistemas daremos por finalizado el diseño del transportador-volteador, que quedaría de la siguiente forma:

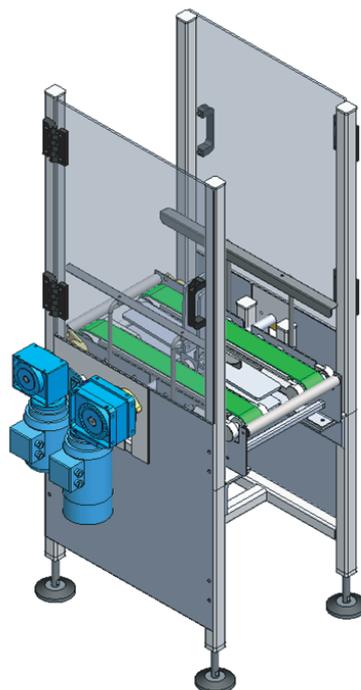


Figura 26 Máquina completa

## 7. REALIZACION DE PIEZAS Y MONTAJE

Una vez diseñada la máquina por completo, tendremos que conseguir todas las piezas. Podemos dividir las en 4 grupos según su procedencia: corte láser, plástico, comercial y propias (trabajo interno realizado en el taller de la empresa). Incluso algunas de ellas según el diseño se harán por partes cada una de un sitio como la estructura.

Las piezas cortadas a laser serán aquellas planas que no tengan un elevado grosor. Con este método de fabricación conseguimos exactitud en las piezas. Las piezas que son de plástico también se piden fabricar a otras empresas que trabajar con estos tipos de material (PE, PETG). En cuanto al trabajo interno mandaremos aquellos diseños que se hagan a torno, con fresadora o se necesite soldadura.

Dependiendo del trabajo a realizar les proporcionaremos a las empresas en cuestión lo necesario. Al laser entregaremos plantillas a escala 1:1 de *AutoCAD* de las piezas. Además, como también se va a encargar de plegar, roscar y avellanar algunas piezas, de estas entregaremos plano marcando las cotas y aclaraciones necesarias. A la empresa que se encarga de realizar las piezas de plástico les proporcionaremos las plantillas de *AutoCAD* a escala 1:1 además de los planos pertinentes. Con las piezas comerciales únicamente necesitaremos la referencia de estas. Por último, entregaremos al taller de la empresa los planos de las piezas que se van a encargar ellos de realizar.

En cuanto al montaje de la máquina, el operario comenzara por el conjunto de estabilidad, ya que el resto de los conjuntos dependen de este. Se seguirá por el conjunto del transportador y volteador, que son los principales que ejercen las funciones principales de la máquina. A continuación, el conjunto de acoplamiento y el de seguridad, de esta manera tendremos ya toda la parte mecánica de la máquina. Finalmente, el de electrónica que una vez montado ya se podrá verificar el funcionamiento de la máquina.

En cuanto a tornillería se utilizan tornillos DIN, la empresa ha adquirido dentro del *SolidWorks* una función que agujerea directamente con las dimensiones correctas y queda referenciado en el plano el tipo de tornillo necesario y que está en stock en el almacén.

A continuación, podemos ver como queda el transportador una vez montado y conectado.



Figura 27: Máquina construida 1

Figura 28: Máquina construida 2

Figura 29: Máquina construida 3

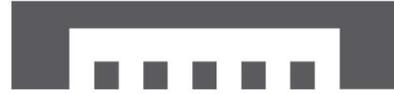
En la siguiente tabla haremos la distinción de cada pieza según su origen:

SUBSISTEMA	PIEZA	CANT	LASER	PLASTICO	COMERCIAL	TRABAJO INTERNO
ESTRUCTURA Y ESTABILIDAD	1.1 Estructura	1				
	1.2 Patas	4				
	1.3 Bastidor	2				
	1.4 Suj, Bastidores	2				
	1.5 Chapa Estab.	2				
	1.6 Brazo Excentri.	4				
	1.7 Guías	2				
	1.8 Separador	8				
TRANSPORTADOR	2.1 Cintas Transp.	2				
	2.2 Rodillo Motriz	2				
	2.3 Rodillo Macizo	2				
	2.4 Separadores	2				
	2.5 Anillos de Ret.	2				
	2.6 Rodam. Oscil.	2				
	2.7 Soportes Rod.	2				
	2.8 Eje	1				
	2.9 Guías de Rodi.	4				
	2.10 Apoyo Clnta	2				
	2.11 Tubos Sujec.	2				
	2.12 Sop. Rodam.	2				
VOLTEADOR	3.1 Chapas Volteo	8				
	3.2 Eje Volteo	1				
	3.3 Suj, Chapas V.	1				
	3.4 Anillos de Ret.	2				
	3.5 Soportes Roda.	2				
SEGURIDAD	4.1.1 proteccion	2				
	4.1.2 bisagras	4				
	4.1.3 asas	2				
	4.2 Chapa inf_1	1				
4.3 Chapa inf_2	1					
ACOPLAMIENTO	5.1 Rodillo Muelle	2				
	5.2 Eje Rodillo	4				
	5.3 Rodamiento	4				
ELECTRONICA	6.1 Cuadro electr.	1				
	6.2 Cableado	1				
	6.3 Brazo reac_T	1				
	6.4 Brazo reac_V	1				
	6.5 Motor_T	1				
	6.6 Motor_V	1				
	6.7 Reductor_T	1				
	6.8 Reductor_V	1				
	6.9 Separador_1	1				
	6.10 Separador_2	1				
	6.11 Separador_3	1				

Tabla 7: Realización de piezas

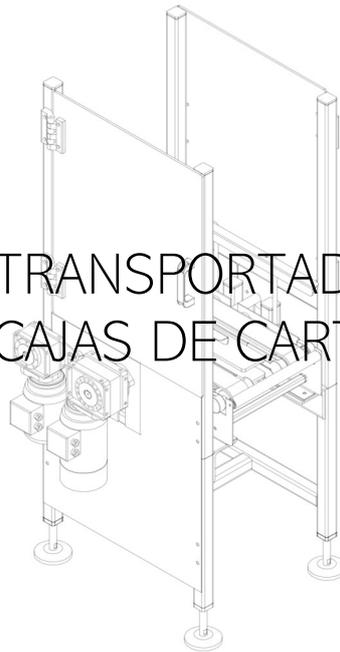


UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

# DISEÑO DE UN TRANSPORTADOR-VOLTEADOR DE CAJAS DE CARTÓN.



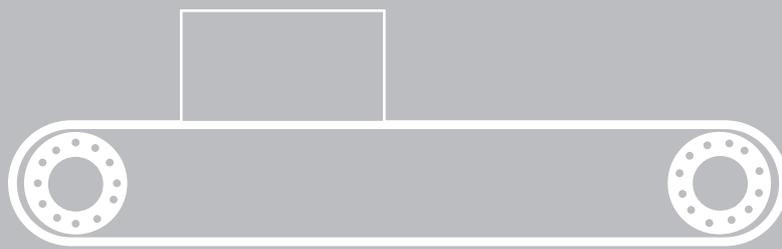
**INGENIERIA DE DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE  
PRODUCTOS**

**AUTOR:** ÁNGELA CUEVAS MELGUIZO

**TUTOR:** NICOLÁS LAGUARDA MIRÓ

**CURSO:** 2018-2019

# DISEÑO DE UN TRANSPORTADOR - VOLTEADOR DE CAJAS DE CARTÓN



# --PLIEGO DE CONDICIONES--

## Índice

1. Objeto y alcance .....	1
2. Condiciones y normas de carácter general .....	2
3. Condiciones particulares.....	5
3.1 Productos subcontratados.....	5
3.1.1 Piezas comerciales .....	5
3.1.2 Piezas de plástico.....	8
3.1.3 Piezas hechas por corte láser.....	8
3.2 Piezas fabricadas por la empresa.....	10
4. Condiciones de venta.....	13

## Índice de Tablas

Tabla 1: Características técnicas de las piezas comerciales .....	5
Tabla 2: Características técnicas de las piezas de plástico .....	8
Tabla 3: Características técnicas de las piezas por corte láser .....	8
Tabla 4: Características técnicas de piezas hechas por la empresa.....	8

# 1. OBJETO Y ALCANCE

El Pliego de Condiciones es un documento de carácter obligatorio en que se establecen las condiciones que deben cumplirse para la producción del producto que expone el proyecto.

El objetivo de este pliego es diseñar un transportador- volteador de cajas de cartón llenas. Además, servirá de unión entre dos flejadoras que cerraran la caja completamente. Todo ello está pensado para su correcto montaje y funcionamiento. Cabe destacar que es un proyecto real realizado en las prácticas de empresa llevadas a cabo durante 6 meses del último año en el Grado de Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Productos. La empresa con la que se realizó el proyecto fue Sistemas RBT, dedicado al sector industrial. El cliente que solicitó este diseño fue la empresa valenciana Ferrer Segarra. Este negocio familiar es especialista en la comercialización de productos agroalimentarios (frutos secos, legumbres o alimentación para aves).

A lo largo de este documento se explica los diferentes aspectos legales y necesidades que debe cumplir la máquina para su óptimo desarrollo, por lo que es obligado el cumplimiento de todo lo especificado.

Asimismo, en este pliego de condiciones se analizarán todas piezas necesarias para el diseño de la máquina. En este análisis podemos incluir materiales apropiados, métodos de fabricación y como se ha mencionado anteriormente, la normativa a cumplir.

En la Memoria Descriptiva se ofrece información complementaria al Pliego de Condiciones.

## 2. CONDICIONES Y NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

La empresa sigue unas pautas o normas para toda aquella máquina que se encarga de diseñar y montar, las vamos a exponer a continuación.

En cuanto a condiciones generales la empresa se compromete a cumplir las siguientes Directivas y Declaraciones:

- **Directiva 2006/42/CEE el 17 de mayo de 2006**, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estado miembros sobre las máquinas.
- **Directiva EMC 2004/108/CEE**, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre la compatibilidad electromagnética.
- **Directiva 2006/95/CE de enero de 2007**, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- **Directiva Maquinaria 2016/42/EC.**
- **Declaración de conformidad CE. ISO-EN 17050.**

Se trata de un documento escrito por el que el fabricante declara que el producto comercializado satisface los requisitos de las diferentes Directivas de aplicación. La firma del documento autoriza la colocación del marcado "CE". En este es necesario que aparezca.

- ✓ Nombre y dirección del fabricante
- ✓ Descripción del producto.
- ✓ Disposiciones pertinentes a las que el producto debe ajustarse.
- ✓ Referencia a las normas o especificaciones técnicas que el producto cumple.
- ✓ Nombre de los Organismos que hayan intervenido en la evaluación de la conformidad del producto.
- ✓ Numero de certificado CE.
- ✓ Fecha.
- ✓ Identificación del signatario.

En cuanto al diseño y fabricación de la maquinaria, la empresa aplica las siguientes normas europeas:

- **ISO 12100-11:2003 y ISO12100-2:2003: Seguridad en maquinaria. Principios generales de diseño.**

Esta norma está centrada en lograr la seguridad en el diseño de las máquinas. Ayuda a los diseñadores señalando los principios de evaluación de riesgo y reduciendo este. Asimismo, describe los procedimientos identificativos de peligro y la valoración de estos durante el ciclo de vida de la máquina. En este caso el diseño de la estructura es principal para la sujeción de las puertas que ejercen de barrera ante cualquier persona u objeto

- **UNE-EN ISO 13857:2008: Distancias de Seguridad para prevenir el atrapamiento en los miembros superiores e inferiores.**

Esta norma evita que se alcancen zonas peligrosas de las máquinas. Llevado a nuestra máquina la zona de giro podríamos decir que es la más peligrosa y debemos evitar el acceso a el con protecciones que impidan el contacto. La distancia de seguridad es a una distancia de unos 750 mm para evitar el acceso de brazos. Ya que la estatura de esta máquina es un poco más pequeña que la estatura media de una persona

- **UNE-EN ISO 14120:2016: Requerimientos Generales para el diseño y construcción de protecciones fijas y móviles.**

Esta norma hace referencia al diseño y construcción de resguardos previstos para proteger a las personas de cualquier peligro mecánico. Hace referencia tanto a resguardos móviles como fijos.

- **UNE-EN ISO 13850:2007: Parada de emergencia. Principios para el diseño.**

Esta norma expone los requisitos funcionales y principios para el diseño de la función de parada de emergencia de máquinas. En nuestra maquina el departamento eléctrico colocara un botón de emergencia en la estructura conectado a la conexión eléctrica. En el caso de presionar dicho botón la conexión se cortará y por tanto dejará de funcionar.

- **UNE-EN ISO 14118:2018: Prevención una puesta en marcha imprevista.**

Este documento especifica los requisitos de medidas de seguridad que debe contemplar la máquina para impedir un arranque imprevisto. Pretende que las intervenciones humanas sean totalmente seguras.

- **UNE-EN ISO 4414:2011: Requisitos de seguridad para sistemas y componentes para transmisiones hidráulicas y neumáticos.**

Esta norma se aplica a aquellos componentes neumáticos instalados en la máquina. Se identifican los posibles peligros cuando se emplean con su uso previsto. Destacan principios en montaje, limpieza, instalación o ajuste.

- **UNE-EN 60204-1:2019: Equipo eléctrico de las máquinas. Requisitos generales.**

Forma parte de la Norma IEC 60204 (Comisión Electrotécnica Internacional) para equipos, sistemas eléctricos o electrónicos programables de máquinas fijas o amovibles.

- **UNE-EN ISO 11200:2014: Ruido emitido por máquinas y equipos. Directrices para la utilización de las normas básicas para la determinación de los niveles de presión acústica de emisiones en el puesto de trabajo y en otras posiciones.**

Ayuda a determinar los niveles de presión acústica de emisión en los puestos de trabajo. En nuestro caso el único ruido que se percibe es el de los motores con un nivel bastante bajo, soportable dentro de la nave donde se va a ubicar la máquina.

Dejando a un lado la normativa que toda máquina debe cumplir, en la misma oferta firmada por el cliente se establecen las condiciones FAT (*Factory Acceptance Test*) y aceptación SAT, que incluyen la inspección visual de los equipos y pruebas de funcionamiento. Para ello se tienen que llegar a unas condiciones entre fabricante y el cliente. En este ensayo se le proporciona al cliente gran parte de la información mecánica y electrónica del funcionamiento de la máquina. Las condiciones son:

- ✓ La maquinaria debe ser completamente probada en las instalaciones de *Sistemas RBT* antes del envío. Se informará al comprador si desea llevar a cabo una inspección técnica adicional del equipo.
- ✓ Previamente, el cliente recibirá información de la cantidad de muestras que debe enviar para pruebas sin cargo alguno, una vez utilizadas serán destruidas o devueltas al cliente.
- ✓ En el caso de que *Sistemas RBT* no hubiera recibido alguno de los productos que el equipo debe manipular, como consecuencia, los ajustes de máquina para estos productos deberán llevarse a cabo durante el periodo de puesta en marcha en las instalaciones del cliente y se facturarán de manera separada al precio que se indica en la oferta.
- ✓ La cláusula anterior también sea aplicara en aquellos casos donde el producto referido no corresponda con el producto enviado y por lo tanto se precisen de nuevos ajustes o nuevas modificaciones en máquina.
- ✓ En el caso de no acudir el cliente al ensayo, *Sistemas RBT* declina toda responsabilidad en relación con discrepancias con las prestaciones acordadas. Cualquier modificación para realizar en casa del cliente, a causa de la no asistencia de este se facturará por administración.
- ✓ Cualquier retraso existente y no imputable a *Sistemas RBT* conllevará el consecuente retraso del proyecto.
- ✓ Una vez dado por finalizado el proyecto, cuando la máquina esta puesta en marcha en casa del cliente, se le proporcionara:
  - o Documentación Técnica: Información general del proyecto realizado, como características técnicas, documentación Informática y técnica de los proveedores.
  - o Manual de Servicio: Puesta en servicio, reglaje y cambio de formato.
  - o Documentación Eléctrica: Esquemas eléctricos y parámetros.

### 3. CONDICIONES PARTICULARES

Dentro de este apartado nos centraremos en las condiciones establecidas de la propia máquina. En primer lugar, en las condiciones de las piezas, tanto las subcontratas como las hechas dentro de la propia empresa. También se establecerán las condiciones que se han establecido entre el cliente y el fabricante.

#### 3.1 PRODUCTOS SUBCONTRATADOS

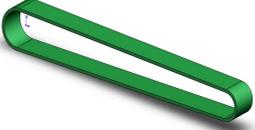
A continuación, haremos un análisis técnico de las piezas que se han adquirido para la realización del transportador. En esta lista deberán aparecer las piezas comerciales compradas a proveedores de otra empresa, fabricantes, y las piezas con diseño propio pero hechas por empresas externas.

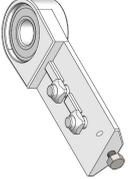
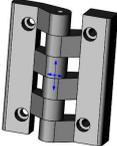
Las empresas externas con las que se ha trabajado son *Señalplast*, que ofrece un servicio de mecanizado de plásticos y *Laservic*, que ofrece el corte laser de varios tipos de materiales. A estas empresas se le ha proporcionado el diseño mediante plantillas de AutoCAD o con planos para poder realizarlas.

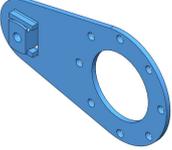
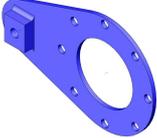
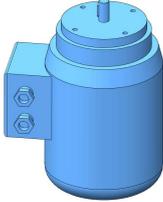
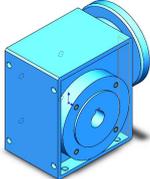
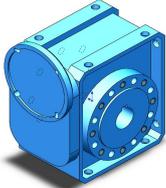
Cabe destacar que nuestra empresa apuesta por la industria local para poder desarrollar sus proyectos es por ello que las empresas de corte láser, mecanizado de plásticos y proveedores de piezas comerciales mecánicas son de la Comunidad Valenciana. En caso de los componentes eléctricos se piden a empresas internacionales.

##### 3.1.1 PIEZAS COMERCIALES

Dentro de las piezas comerciales encontramos piezas neumáticas y eléctricas. Expondremos en la siguiente tabla cada tipo de piezas con una breve descripción técnica. En cuanto a estas piezas para poder adquirirlas solo se ha necesitado coger la referencia del fabricante de la pieza y ponernos en contacto con el proveedor o con la propia empresa que las fabrica. Para ello la empresa posee una amplia base de datos donde poder consultar todo lo necesario de cada pieza.

PIEZA	REFERENCIA FABRICACIÓN	PROVEEDOR	CANTIDAD	USO Y CONDICIONES
1.4 Pata 	MARBETT D:100 M20 L:190 mm	SANCO	4	Proporciona estabilidad a la máquina. La sostiene por completo ya que va a atornillada a la estructura y permite regular la altura de esta. Se roscará a estructura con métrica 20.
2.1 Cinta Trans. 	PVC (nido de abeja) L:1277	MASANES	2	Esta banda tiene textura de nido de abeja por lo que es antiestática, por lo que la caja no resbalará. Está en contacto con la caja y la que la permite avanzar. ISO 9001: 2000

<p>2.5 Anillo de Retencion</p> 	A20	MEDELGADO	2	Los ejes son introducidos por su interior y se colocan con pisones lo que permite retener una pieza que va entre dos de ellos y girar con el eje.
<p>2.6 Rod Oscil.</p> 	1204-2RS Ø 20	MDELGADO	2	Se introduce el eje por ellos. Soportan cargas axiales y radiales. Estos van dentro de unos soportes fabricados (2.7) cogiendo al eje (2.8). Su diámetro interior corresponde a este eje.
<p>2.9 Guia de Rodillo</p> 	210993	MINITEC	4	Sujetan los rodillos macizos. El diámetro interior de la cabeza corresponde a la de los rodillos (2.3). Se atornillan al bastidor, al que se le han hecho colisos con anchura igual a los dos tornillos que vemos
<p>2.12 Soporte Rod.</p> 	UCFL-204 Ø20	SANCO	2	Soportan los ejes permitiendo su giro, Van atornillados al bastidor (1.3). Diámetro igual al eje del subsistema.
<p>3.5 Soporte Rod.</p> 	FLCTE-25 Ø25	SANCO	2	Soportan del eje de volteo (3.2). Van atornillado a la estructura con la métrica de los agujeros laterales.
<p>4.1.2 Bisagra</p> 	MARBETT Part.260/65031	SANCO	4	Permite abrir y cerrar las puertas(protecciones). Va atornilladas a estas y a la propia estructura. Gracias a ellas cerramos la máquina, pero también da acceso.
<p>4.1.3 Asa</p> 	TECNODIN 1157 13 201	SANCO	2	Permite al usuario un agarre cómodo para cerrar y abrir las puertas.

<p>5.3 Rodamiento</p> 	<p>SFK 6000-2RS Ø10</p>	<p>MDELGADO</p>	<p>2</p>	<p>Soportar cargas del eje. En este caso va en el interior de un tubo hueco soportando de un pequeño eje en el interior.</p>
<p>6.3 Brazo Reac. T</p> 	<p>SX-40</p>	<p>CUÑAT</p>	<p>1</p>	<p>Esta pieza se encarga de mantener el motor en una posición evitando que gire con eje que pasa por su interior. Atornillado al motor. El diámetro del agujero (40 mm) coincide con el del reductor</p>
<p>6.4 Brazo Reac. V</p> 	<p>SX-50</p>	<p>CUÑAT</p>	<p>1</p>	<p>Posee las mismas características anteriores cambiando el diámetro (50 mm)</p>
<p>6.5 Motor T.</p> 	<p>P63 Brida B14 0.18 Kw 4 polos</p>	<p>MDELGADO</p>	<p>1</p>	<p>Proporciona energía a la máquina y por tanto es lo que la hace funcionar. Va atornillado con al reductor por donde pasa el eje, el cual gira gracias a este.</p>
<p>6.6 Motor V.</p> 	<p>P63 Brida B14 0.18 Kw 4 polos Con freno tipo FA</p>	<p>MDELGADO</p>	<p>1</p>	<p>Cumple con las mismas características que el anterior. Este motor que es que voltea posee freno para</p>
<p>6.7 Reductor T.</p> 	<p>TKB 40 i=30 P63 0.25 Kw</p>	<p>MDELGADO</p>	<p>1</p>	<p>Esta pieza se encarga de utilizar la energía del motor para girar el eje. Funciona como un cambio de marchas, con la misma energía consigue más velocidad.</p>
<p>6.8 Reductor V.</p> 	<p>TKB 50 i=100 0.18 Kw Brida B14</p>	<p>MDELGADO</p>	<p>1</p>	<p>Cumple con las mismas características que el anterior. Este posee más relación (i), con lo que se tendrá menos velocidad.</p>

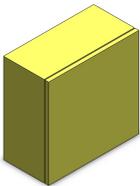
6.9 Cableado	Incluimos elementos electrónicos	OMROM		Permite la conexión para funcionar la máquina
6.10 Cuadro Elect. 	Armario más componentes internos (departamento electrónico)	VALEKTRA		Es el lugar donde van a parar todos los cables y donde toman corriente eléctrica.

Tabla 1: Características técnicas de las piezas comerciales

### 3.1.2 PIEZAS DE PLÁSTICO

Aunque la empresa posee máquinas para trabajar con plásticos como tornos o fresadora, muchas de ellas se piden fuera para ahorrar trabajo y aumentar la calidad y exactitud del producto. Además, es más complejo trabajar con plásticos que con metales por lo que si las piezas resultan algo complicadas de hacer, es factible pedirlo fuera. Las piezas de plástico son:

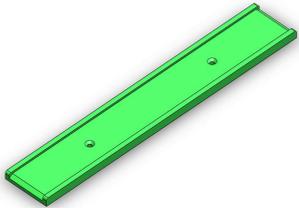
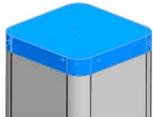
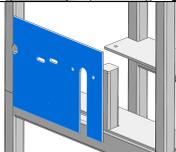
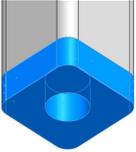
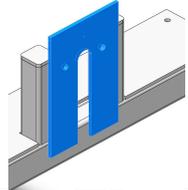
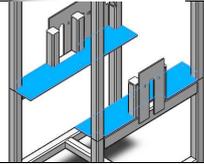
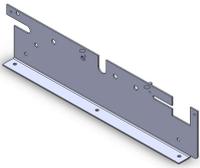
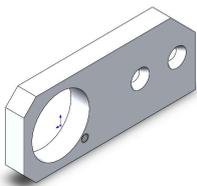
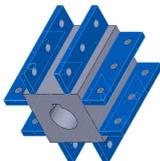
PIEZA	MATERIAL	CANTIDAD	USO Y CONDICIONES
2.10 Apoyo Cinta 	PE VERDE	2	Sujeta y deja correr la cinta. Va atornillada a los tubos (2.11) que su vez se sujetan a la estructura. Ha sido necesario agujeros avellanados para evitar el choque con la cinta.
4.1.1 Protección 	PET TRANSPARENTE	2	Estas planchas ofrecen seguridad en zona superior. Mediante asas y bisagras se puede cerrar y abrir por lo que si es necesario se puede acceder a ella. Son transparentes por lo que se ve en funcionamiento cerrada.

Tabla 2: Características técnicas de las piezas de plástico

### 3.1.3 PIEZAS DE CORTE LÁSER

PIEZA	CANTIDAD	USO Y CONDICIONES
1.1 Estructura 	8	Son las tapas superiores de la estructura (tubo hueco), Pieza soldada a la estructura
	1	Son planchas que permiten la colocación de otras piezas. Mediante agujeros roscados, Pieza soldada a la estructura.

		4	Son piezas donde van roscadas las patas. Lleva agujeros roscado de M20 al igual que las patas.
		1	Son planchas que permiten la colocación de otras piezas, como una de las piezas anteriores, de hecho, cada una soldada a una parte de la estructura
		2	Son planchas van soldadas a la estructura, atornilladas al bastidor, sobre ellas recae gran parte del peso.
1.3 Bastidor		2	Pieza atornillada a la estructura. Sobre ella recae el peso de los subsistemas 2,3,5 y 6. Como vemos se le han hecho todos los agujeros, escotes o colisos para poder atornillar el resto de las piezas.
1.4 Suj. Bastidor		4	Son tapas parecidas a la de la estructura, estas van atornilladas a los bastidores (1.3) por cada extremo manteniendo estabilidad del bastidor. El agujero de su interior es roscado.
1.7 Guia		2	Son piezas plegadas por el medio, guían las cajas durante su volteo y el avance por la cinta transportadora. Su altura es regulable gracias a los brazos excéntricos (1.6), a los que va atornillada.
2.7 Sop. Rodam.		2	Sujeta al eje ya que en su interior se coloca un rodamiento por presión para ello se ha pedido reparar el agujero y dejarlo perfecto. Va atornillada (avellanado para no interrumpir con la caja o las chapas del volteo, 3.1) a los tubos de sujeción (2.11).
3.1 Chapas Volteo		8	Chapas atornilladas a la pieza 3.3, Se les ha hecho tres agujeros para un buen agarre ya que es la que girara la caja llena los 90°. Lo agujeros son avellanados para no interferir con la caja.
3.3 Suj Chapas Volt.		8	Son las planchas a las que va atornillada la pieza anterior, esta a su vez se ubica en el centro del eje de volteo. Va entre los dos anillos de retención impidiendo el movimiento lateral.

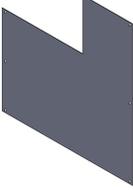
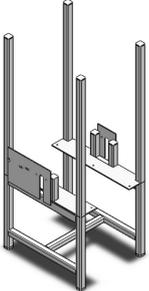
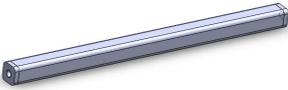
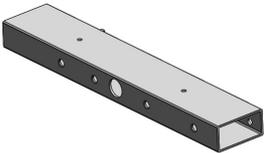
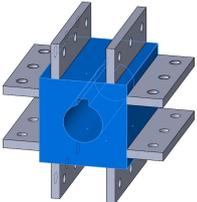
<p>4.2 Chapa_inf_1</p> 	<p>1</p>	<p>Imposibilita el acceso a la zona inferior de la máquina, manteniendo la seguridad del operario y propia máquina ante cualquier objeto exterior. Atornillada a la estructura (1.1).</p>
<p>4.3 Chapa_inf_2</p> 	<p>1</p>	<p>Cumple las mismas características que la pieza anterior.</p>

Tabla 3: Características técnicas de las piezas por corte láser

## 3.2 PIEZAS FABRICADAS POR LA EMPRESA

A continuación, vamos a detallar las piezas que se han realizado en el taller que nuestra empresa posee. Para su correcta fabricación se ha entregado a los técnicos de taller como al tornero los planos cada pieza. Todas las son del mismo material, F-111.

PIEZA	CANTIDAD	USO Y CARACTERÍSTICAS
<p>1.1 Estructura (tubos)</p> 	<p>1</p>	<p>Es la base de máquina consta de tubos de 40 x 40 hueco soldados unos con otros y con las tapas vistas por corte laser.</p>
<p>1.4 Suj. Bastidores</p> 	<p>2</p>	<p>Consiste en un tubo hueco de 20 x 20 atornillado a los bastidores (1.3) por cada lado, impidiendo que esta se doble o parta.</p>
<p>1.6 Brazo excéntrico</p> 	<p>4</p>	<p>Estos brazos pasan por unas piezas que forman parte del bastidor (1.3). Esta pieza que ha sido soldada al bastidor posee un agujero roscado por la que el tonillo sujeta el brazo a la altura que se desee. Permite regular la altura de las guías (1.7), ya que va atornillada a esta.</p>
<p>1.8 Separador</p> 	<p>8</p>	<p>Estos separadores hacen la función entre el bastidor (1.3) y los tubos de sujeción (2.11).</p>

<p>2.2 Rodillo motriz</p> 	2	Este rodillo es que el impulsa a la cinta, es el motriz por el que pasa el eje conectado al motor. Esta diseñado con una división en tres partes iguales, ya que los extremos tienen cierta inclinación hacia dentro para jugar mejor con la cinta.
<p>2.3 Rodillo macizo</p> 	2	Este rodillo es macizo, da cierta tensión a la cinta, está sujetado por las guías de rodillo (2.9), el diámetro de los salientes laterales coincide con la dimensión de esta pieza. Al igual que el anterior está dividido en tres por la misma razón y así no interferir con el transcurso de la cinta.
<p>2.4 Separador</p> 	2	Este anillo realiza la función de mantener cierta distancia entre el rodillo motriz (2.2) y el rodamiento oscilante (2.6). Su diámetro interior coincide con el de el eje del transportador (2.8)
<p>2.8 Eje</p> 	1	Eje conectado al motor y que gira con los rodillos motrices, accionando así la cinta transportadora. Se le ha hecho un pequeño rebaje para conseguir el mismo diámetro que el reductor. Además, tiene chaveteros para hacer juego con el resto de las piezas (rodillos 2.2 y reductor 6.7)
<p>2.11 Tubo Sujeción</p> 	2	Este tubo va sujeto al bastidor por medio de los separadores (1.8). Por la mitad de este pasa el eje de volteo (3.2). Arriba se ubican los apoyos de las cintas (2.10).
<p>3.2 Eje Volteo</p> 	1	Cumple con las mismas condiciones que el otro eje, a este no se le ha sido necesario hacer ningún rebaje y los chaveteros juegan con la sujeción de las chapas de volteo (3.3) y el reductor (6.8)
<p>3.3 Suj. Chapa Volteo</p> 	1	Esta pieza voltea las chapas de volteo, atornilladas, a cada una de las 8 pletinas que tiene soldadas. Va entre los dos anillos de retención (3.4) impidiendo el movimiento lateral. El chavetero juega con el eje anterior para generar el giro.
<p>5.1 Rodillo Muelle</p> 	2	Este rodillo gira con la inercia de la caja, sobresale de las cintas para poder disminuir la distancia entre el final de la cinta y las precintadoras. Ubicado a los dos extremos de la máquina.

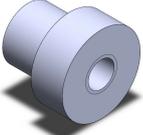
<p>5.2 Eje Rodillo</p> 	<p>4</p>	<p>Va en el interior del rodillo anterior y del rodamiento (5.3). Esta atornillado al bastidor (1.3).</p>
<p>6.9 Separador_1</p> 	<p>1</p>	<p>Este separador va por el eje de transporte (2.8), determinando la separación entre el bastidor y el reductor, impidiendo que este se mueva hacia delante.</p>
<p>6.10 Separador_2</p> 	<p>1</p>	<p>Este separador va atornillado a la estructura y al brazo reacción (6.7) impidiendo que este último que esta atornillado al motor se mueva.</p>
<p>6.11 Separador_3</p> 	<p>1</p>	<p>Este separador realiza la misma función que el anterior, pero con el subsistema de volteo, es decir con respecto al otro reductor (6.8)</p>

Tabla 4: Características técnicas de las piezas hechas por la empresa

Podemos ver cualquier duda de diseño o medida en la Planimetría del proyecto.

## 4. CONDICIONES DE VENTA

En este apartado detallaremos las condiciones generales de la venta del producto, que consistirán en detallar el tipo de contrato firmado entre fabricante, la empresa *Sistemas RBT* con la que se ha realizado el proyecto y cliente la empresa *Ferrer Segarra S.A*, la propiedad industrial, condiciones de envío y del traspaso de propiedad y de riesgos:

### CONTRATO

El contrato de venta entra en vigor en el momento en que *Sistemas RBT* notifique la recepción al comprador de su pedido, sea cual sea la forma de transmisión o de registro de este. Los documentos contractuales los constituyen exclusivamente tanto la oferta como la notificación del pedido de *Sistemas RBT*.

El contrato establece que cualquier tipo modificación posterior de estos documentos debe hacerse por escrito. En el caso de que alguna modificación tenga incidencia en los datos técnicos, las principales cláusulas deberán reconsiderarse, en concreto, las relacionadas con el precio y los plazos de entrega. La empresa fabricante, *Sistemas RBT* se reserva el derecho a demandar daños y perjuicios al comprador en el caso que su programa de fabricación quede dañado por dichas modificaciones.

También se decreta que el pedido implica la aceptación de todas las condiciones mencionadas anteriormente y la renuncia a todas las cláusulas contrarias que se encuentren en documentos originados por el comprador *Ferrer Segarra S.A*.

Una vez aceptado el pedido por *Sistemas RBT* no puede ser anulado por el comprador sin previo acuerdo de dicha empresa establecido de tal manera que le permita ser indemnizado por las pérdidas y perjuicios ocasionados por la anulación del pedido.

Según este mismo contrato las formas de pago serán:

- 50 % del coste en la firma del pedido
- 40 % del coste en la aceptación de la máquina (FAT)
- 10 % del coste en la puesta en marcha o en la entrega de la máquina.

Finalmente, el contrato afirma que la empresa se reserva el derecho a aplicar in interés de demora, es decir, en el caso de no haber recibido alguno de los pagos parciales o totales tras su vencimiento. Además, cualquier incidencia en el pago dará derecho a nuestra empresa a suspender o anular la ejecución del pedido.

### PROPIEDAD INDUSTRIAL

La propiedad industrial son el conjunto de derechos que se encargan de proteger a las marcas, patentes, diseños industriales o dibujos. En nuestro caso la propiedad industrial incluye los proyectos, estudios y documentos de todo tipo elaborados y remitidos por nuestra empresa *Sistemas RBT*. En su consecuencia, el comprador se le prohíbe hacer uso o servirse de lo dicho, por sí o por terceras personas. Tampoco puede ceder a terceros gratuitamente o con algún coste, los proyectos o estudios realizados, respetando así los derechos de la propiedad industrial de la empresa fabricante.

## CONDICIONES DE ENVIO

Las fechas de envío serán aproximadas y a convenir por nuestra empresa que intentará por todos los medios cumplir con la fecha estipulada, siempre y cuando el comprador proporcione toda la información necesaria o los productos que se reclame para ensayos.

La fecha de envío se basará en los compromisos de envío del vendedor y cliente. La empresa no se hará responsable de retrasos por "fuerza mayor", es decir, actos de huelga, cierres patronales, guerras, motines, incendios, inundaciones... En estos casos la empresa no estará sujeta a ninguna sanción ni responsabilidad por incumplimiento de fechas, tampoco será responsable de la pérdida de beneficios o de daños en los que haya incurrido el comprador.

Si durante el transporte el producto recibe algún daño o pérdida, nuestra empresa no se hará responsable. El comprador deberá realizar las reclamaciones directamente al transportista.

## TRASPASO DE PROPIEDAD Y DE RIESGOS

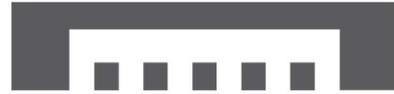
Nuestra empresa se reserva la propiedad de los equipos vendidos hasta la recepción del total del precio del equipo. La transferencia de esta propiedad se efectuará a la puesta en disposición de los equipos. El comprador se compromete a suscribir las pólizas de seguro correspondientes para dar cobertura a los riesgos derivados de la propiedad y utilización de los equipos adquiridos.

Asimismo, la oferta excluye varias actividades de las cuales el cliente, Ferrer Segarra debe hacerse cargo por su cuenta. Estas son:

- × La limpieza del área donde el equipo debe de ser instalado.
- × Conexiones de aire en los puntos indicados por *Sistemas RBT*.
- × Suministro general al armario o cuadro eléctrico
- × Corriente eléctrica, aire, agua, etc. para el trabajo de montaje.
- × Trabajo de ingeniería civil
- × Albañilería
- × Descarga, desembalaje y movimiento del equipo y del material al área donde el equipo debe de ser situado
- × Maquinaria para la descarga o movimiento del equipo
- × Plataformas elevadoras, andamio, etc.
- × Cualquier cosa que no haya sido especificada en el suministro
- × Transporte a las instalaciones del cliente

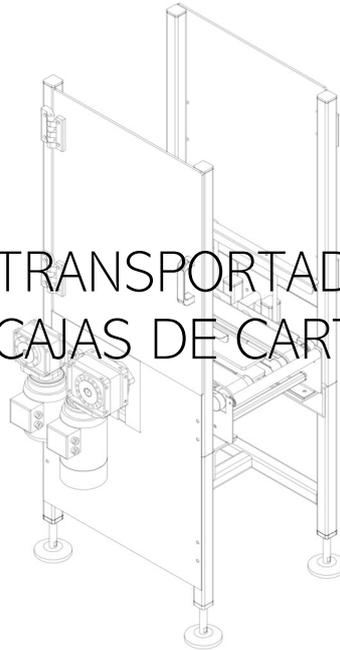


UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

# DISEÑO DE UN TRANSPORTADOR-VOLTEADOR DE CAJAS DE CARTÓN.



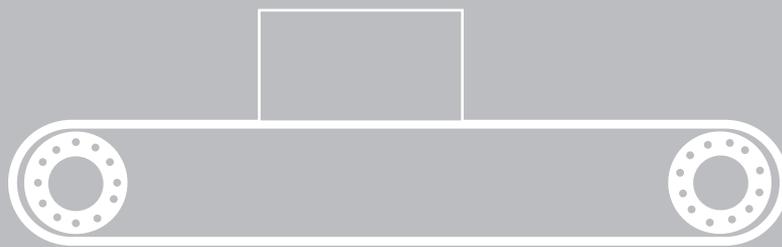
**INGENIERIA** DE DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE  
PRODUCTOS

**AUTOR:** ÁNGELA CUEVAS MELGUIZO

**TUTOR:** NICOLÁS LAGUARDA MIRÓ

**CURSO:** 2018-2019

# DISEÑO DE UN TRANSPORTADOR - VOLTEADOR DE CAJAS DE CARTÓN



# --PLANIMETRIA--

En esta parte del proyecto expondremos los planos que se han tenido que realizar para el montaje de la máquina. En primer lugar, nos encontraremos con el plano 0.1, que nos muestra la colocación del transportador-volteador respecto a las precintadoras, al transportador de salida y de la formadora de cajas.

Seguidamente, tendrá lugar el plano de montaje del transportador completo, 0. Este plano es que se le ha pasado a taller para poder montarlo. Como podemos ver tenemos una tabla en las primeras hojas que consta de todas las piezas con distintos procesos que cabe la posibilidad que cumplan. Los operarios van marcando con cruces cuando ven que el proceso está completado y la pieza totalmente acabada. Por ejemplo, si ven que la pieza ya venida del láser correctamente, lo marcan una cruz. En este plano también comprobaremos las medidas máximas de la máquina, y mediante los distintos dibujos nos haremos una idea de cómo va montada la máquina. Además de los trabajos, la tabla también nos proporciona el material de cada pieza, menos de las comerciales.

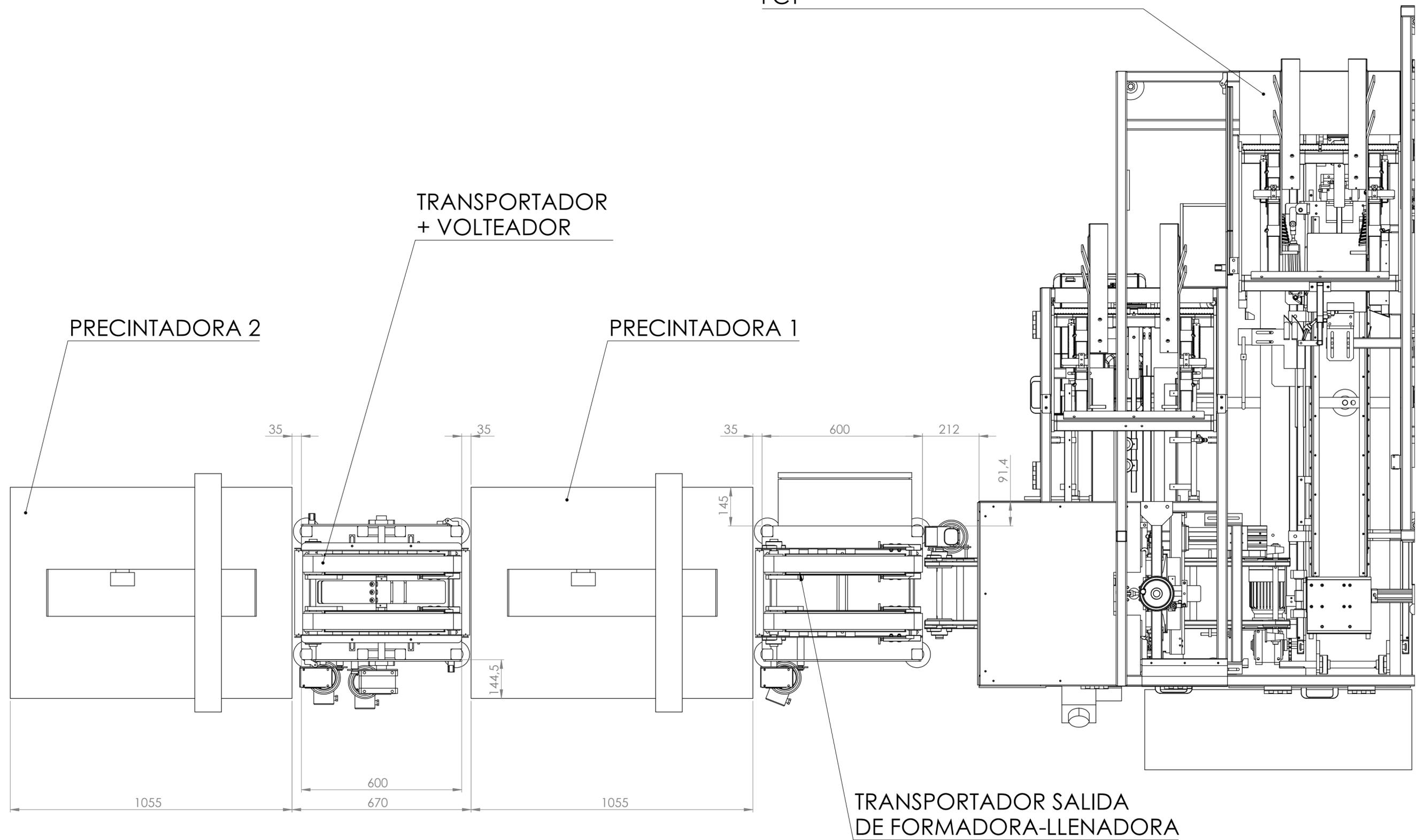
En la tabla aparecen el cuadro eléctrico y el cableado, lo hemos tenido en cuenta durante todo el proceso de diseño y para el presupuesto, en el ensamblaje no aparecen ya que el cuadro va fuera de la máquina (va ubicado en el transportador siguiente a la formadora de cajas). Y en cuanto al cableado, nunca aparecen en este tipo de planos de montaje.

A continuación, nos encontramos con los planos de cada subsistema indicando las piezas, el material, la cantidad y la referencia (piezas comerciales). Detrás de cada subsistema estarán los planos de las piezas que le corresponden a cada uno. Aparecerán los planos los cuales la empresa se encarga de realizar, es decir, las de trabajo interno, además de, aquellas piezas del láser que necesiten roscado, avellanado o plegado y las piezas de plástico (estos planos son los entregados al taller, a *Señalplast* y a *Laservlc*).

No aparecerán ni las piezas comerciales ni aquellas piezas que solo hayan necesitado corte láser. Para realizar estas últimas se realiza una plantilla en AutoCAD a escala 1:1 con la vista donde se perciba mejor la pieza indicando el grosor y material. Por ello, es posible que los planos que van destinados al láser, les falte información ya que se adjunta con ellos las plantillas.

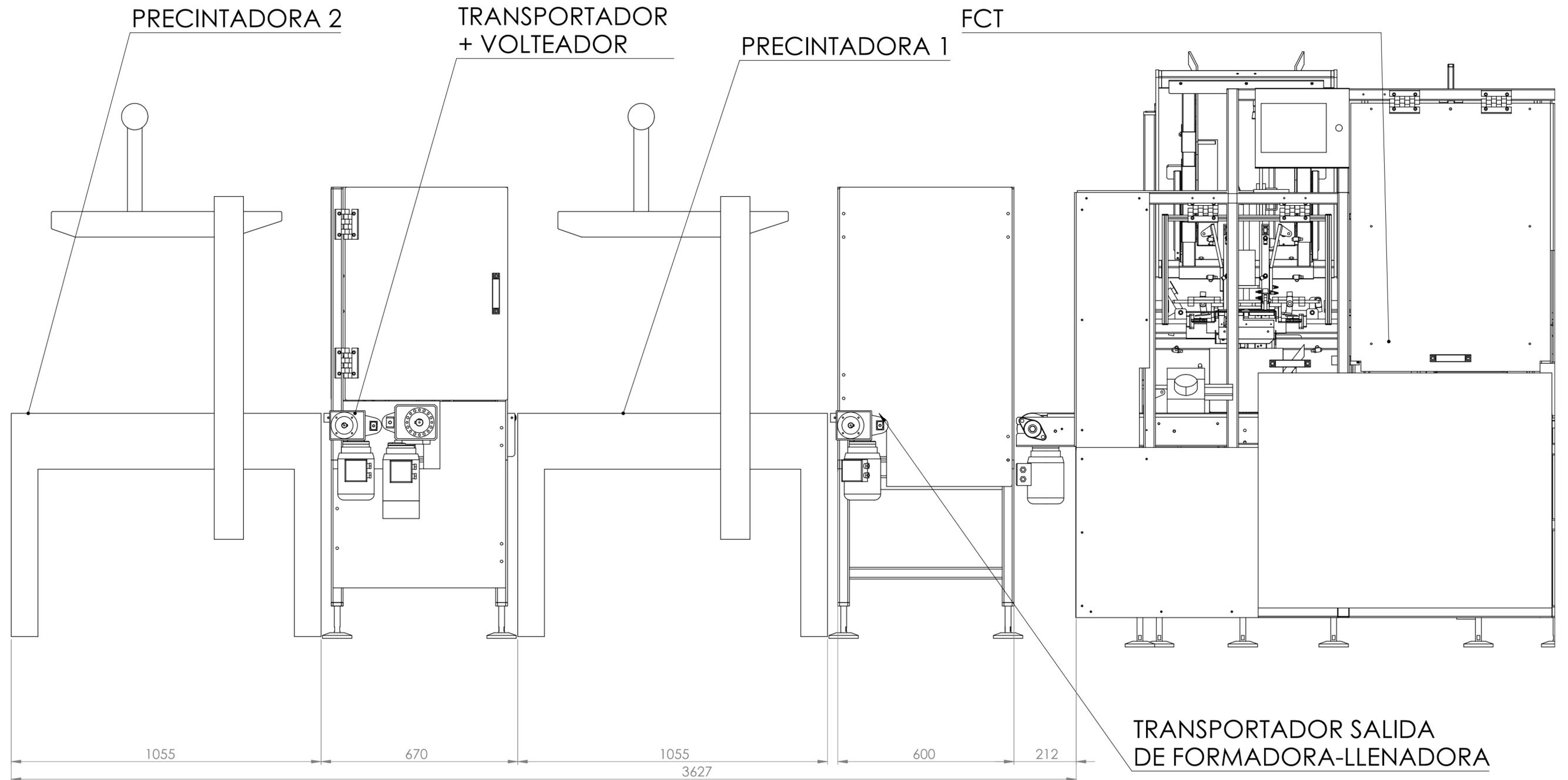
Los cajetines utilizados son de la propia empresa, en ellos vemos el logo de esta, la denominación, la escala, si la pieza necesita algún tratamiento (lo puede poner tanto el diseñador como el operario si cree que se debe hacer), la escala de los dibujos o el número de plano.

# FORMADO- LLENADORA DE CAJAS FCT

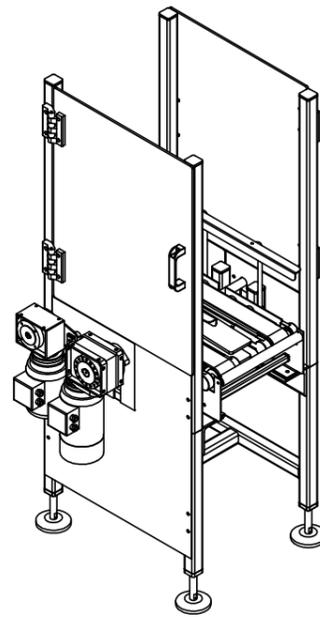


HOJA 1 DE 2	Formato Projet: A-4	DIBUJADO Angela C.	TOLERANCIAS GENERAL COTAS DIN 7188 MEDIANA (centros, vides, áng) BASTA (sin vides) cotas en mm	<b>Sistemas RBT</b>
TRATAMIENTO INICIAL OBLIGATORIO		FECHA FABRICACION	FECHA ACTUALIZ 10/07/2019	Pol Ind L'Alter, Avinguda Antic Regne de Valencia, 37 Telf. : 96 127 32 41 CP: 46290 Alcañsser (Valencia)
DENOMINACION <b>Ubicación Máquina</b>				PLANO Nº <b>0.1</b>
MATERIAL		TRATAMIENTO		ESCALA 1:10

FORMADO- LLENADORA DE CAJAS  
FCT



HOJA 2 DE 2	Formato Projet: A-4	DIBUJADO Angela C.	TOLERANCIAS GENERAL COTAS DIN 7188 MEDIANA (centros, vides, ang) BASTA (sin vides) cotas en mm	<b>Sistemas RBT</b>
TRATAMIENTO INICIAL OBLIGATORIO		FECHA FABRICACION	FECHA ACTUALIZ 10/07/2019	Pol Ind L'Alter, Avinguda Antic Regne de Valencia, 37 Telf. : 96 127 32 41 CP: 46290 Alcasser (Valencia)
DENOMINACION <b>Ubicación Máquina</b>				PLANO Nº <b>0.1</b>
MATERIAL		TRATAMIENTO		ESCALA 1:10

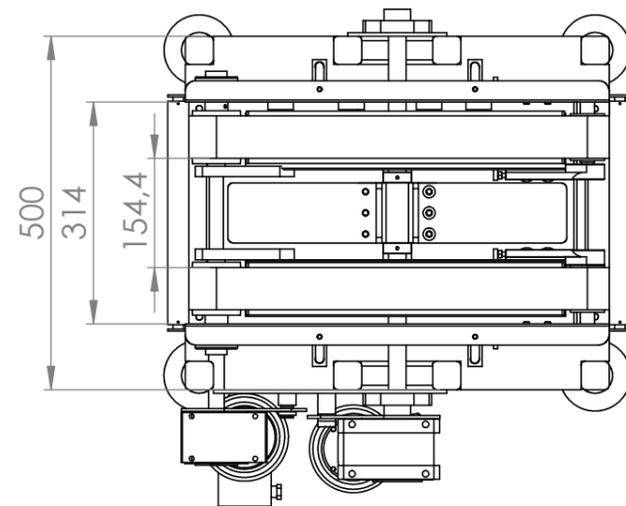
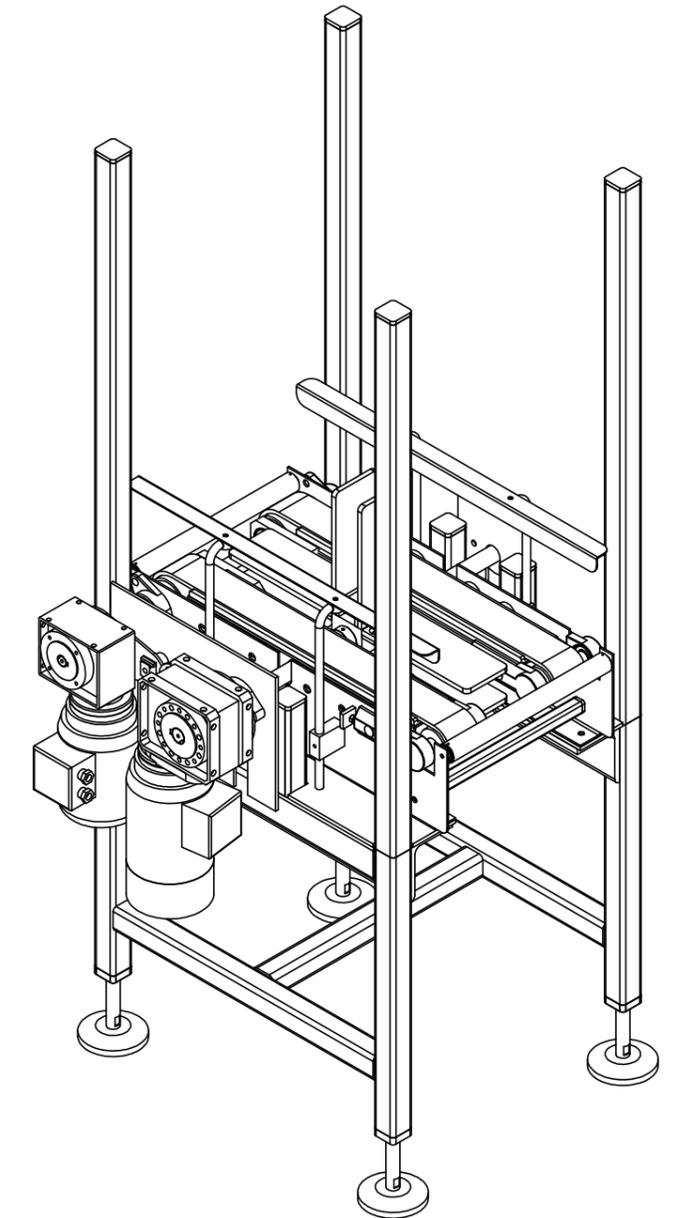
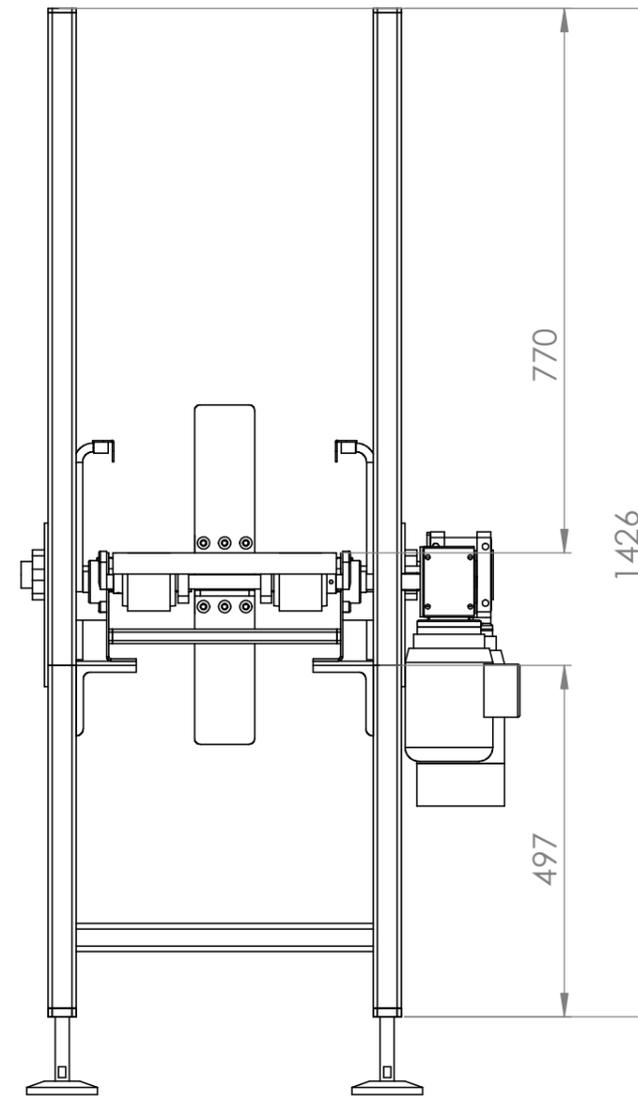
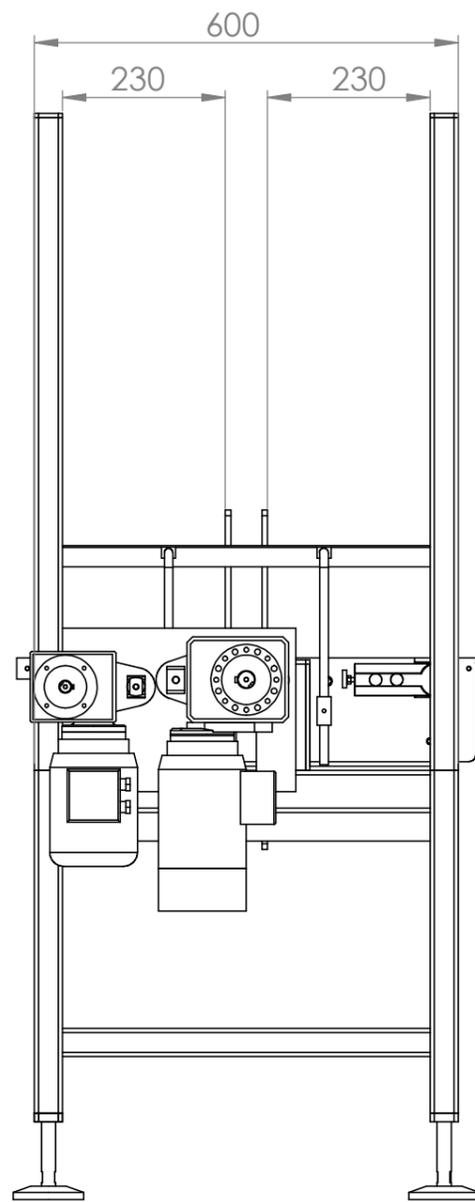


N.º DE ELEMENTO	Predeterminado/CANTIDAD	REF/Nº PLANO	DENOMINACIÓN	Material	LASER	PLEG Y SOLD	TORNO	PLASTICO	ZINC	PINTURA	COMERCIAL	LISTO
1	1	1.1	Estructura	F-111								
2	4	1.2	Pata									
3	1	1.3	Bastidor	F-111								
4	1	1.3(Sim)	Bastidor	F-111								
5	2	1.4	Sujeción Bastidores	F-111								
6	2	1.5	Chapa Estabilidad	F-111								
7	4	1.6	Brazo Excéntrico	F-111								
8	2	1.7	Guia	F-111								
9	8	1.8	Separador									
10	2	2.1	Cintas Transportadoras									
11	2	2.2	Rodillo Motriz	F-111								
12	2	2.3	Rodillo Macizo	F-111								
13	2	2.4	Separador	F-111								
14	2	2.5	Anillo de retención									
15	2	2.6	Rodamiento Oscilante									
16	2	2.7	Soportes de Rodamiento									
17	1	2.8	Eje	F-111								
18	4	2.9	Guías de Rodillo									
19	2	2.10	Apoyo Cinta	PE Verde								
20	1	2.11	Tubo de Sujeción	F-111								

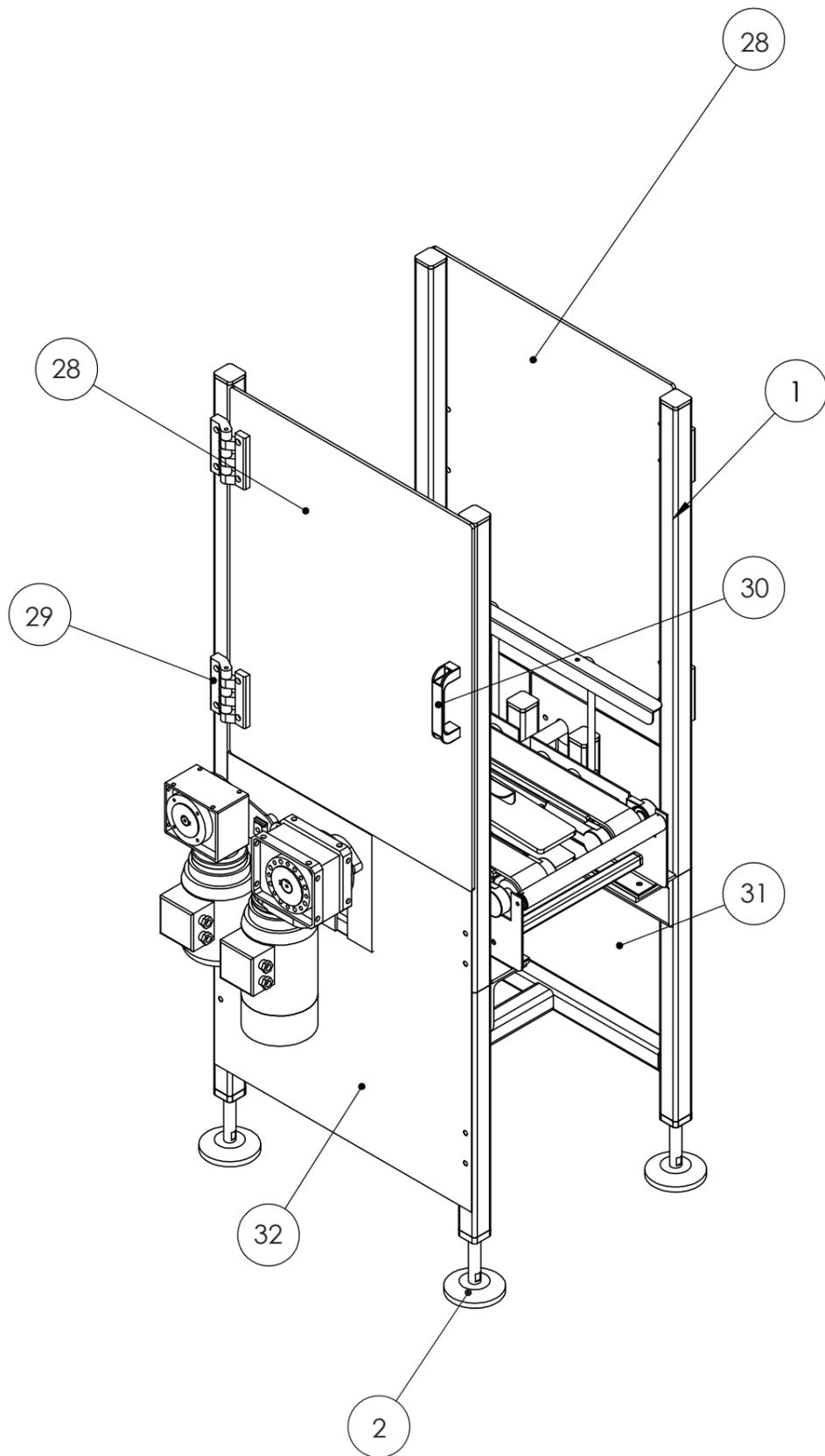
HOJA 1 DE 6		Formato hoja: A-4	DIBUJADO Angela C.	ESCALA 1:20	<b>Sistemas RBT</b> Pol Ind L'Alter, Avinguda Antic Regne de Valencia, 37 Telf. : 96 127 32 41 CP: 46290 Alcañiser (Valencia)
FECHA FABRICACIÓN	FECHA ACTUALIZ.	TOLERANCIAS GENERAL COTAS DIN 7168 MEDIANA (clarraq. virut. + ang.) BASTA (sin virut.) cotas en mm			
DENOMINACIÓN				PLANO Nº	
<b>TRANSPORTADOR VOLTEADOR</b>				<b>0</b>	
MATERIAL			TRATAMIENTO		

N.º DE ELEMENTO	Predeterminado/CANTIDAD	REF/Nº PLANO	DENOMINACIÓN	Material	LASER	PLEG Y SOLD	TORNO	PLASTICO	ZINC	PINTURA	COMERCIAL	LISTO
21	1	2.11(Sim)	Tubo de Sujeción	F-111								
22	2	2.12	Soporte de Rodamiento									
23	8	3.1	Chapas Volteo	F-111								
24	1	3.2	Eje Volteo	F-111								
25	1	3.3	Sujeción Chapas Volteo	F-111								
26	2	3.4	Anillo de Retención									
27	2	3.5	Soporte de Rodamiento									
28	2	4.1.1	Protección									
29	4	4.1.2	Bisagra									
30	2	4.1.3	Asa									
31	1	4.2	Chapa Inf_1	F-111								
32	1	4.3	Chapa Inf_2	F-111								
33	2	5.1	Rodillo Muelle	F-111								
34	2	5.2	Eje Rodillo	F-111								
35	4	5.3	Rodamiento									
36	8	6.1	Cuadro Electrico									
37	1	6.2	Cableado									
38	1	6.3	Brazo Reacción_T									
39	2	6.4	Brazo Reacción_V									
40	2	6.5	Motor_T									
41	2	6.6	Motor_V									
42	4	6.7	Reductor_T									
43	2	6.8	Reductor_V									
44	1	6.9	Separador_1	F-111								
45	1	6.10	Separador_2	F-111								
46	2	6.11	Separador_3	F-111								

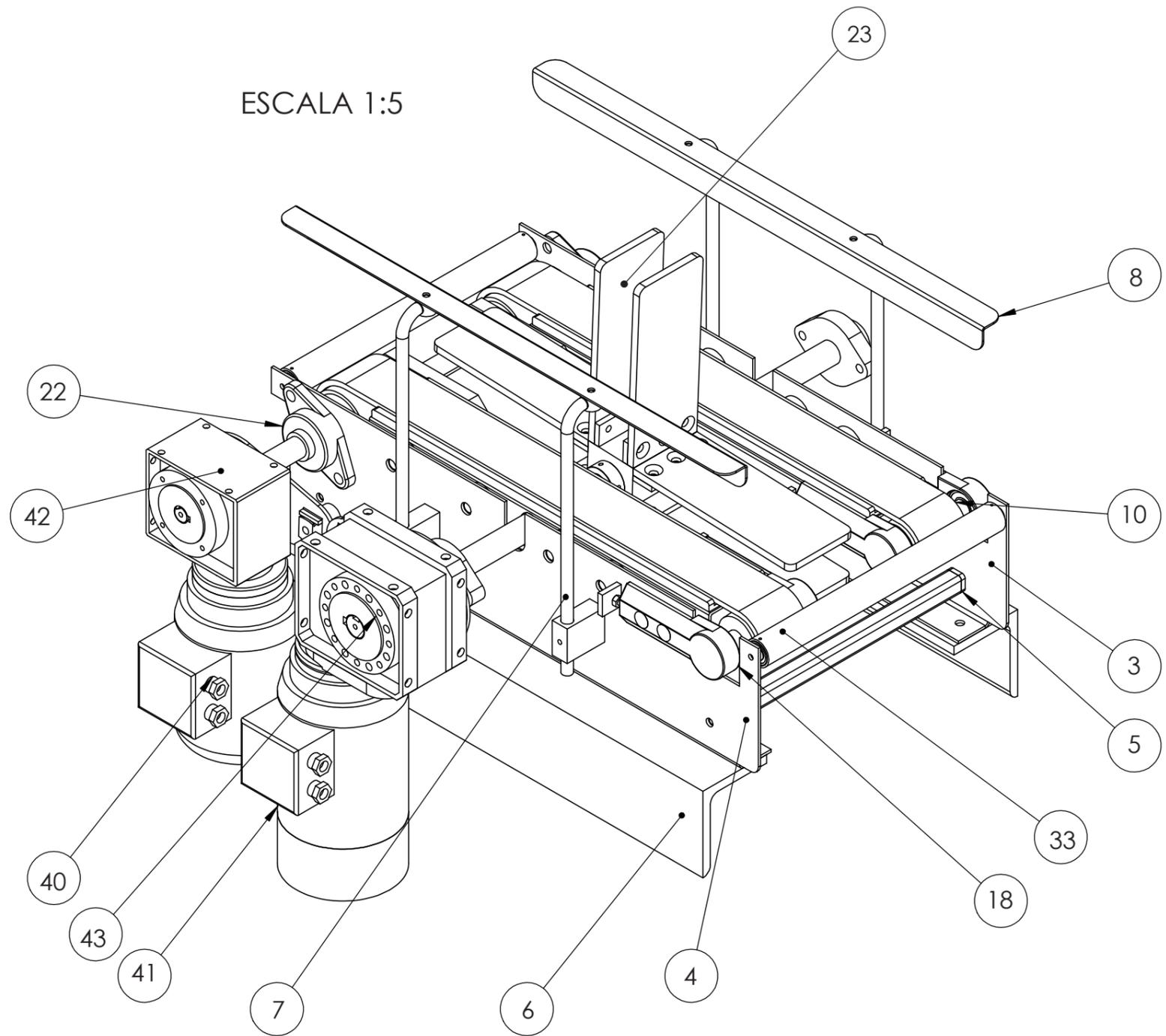
HOJA 2 DE 6	Formato hoja: A-4	DIBUJADO Angela C.	ESCALA	<b>Sistemas RBT</b> Pol Ind L'Alter, Avinguda Antic Regne de Valencia, 37 Telf. : 96 127 32 41 CP: 46290 Alcasser (Valencia)
FECHA FABRICACIÓN	FECHA ACTUALIZ. 04/09/2019	TOLERANCIAS GENERAL COTAS DIN 7188 MEDIANA (clarranq. virut. + ang.) BASTA (sin virut.) cotas en mm		
DENOMINACIÓN <b>TRANSPORTADOR VOLTEADOR</b>				PLANO Nº 0
MATERIAL		TRATAMIENTO		



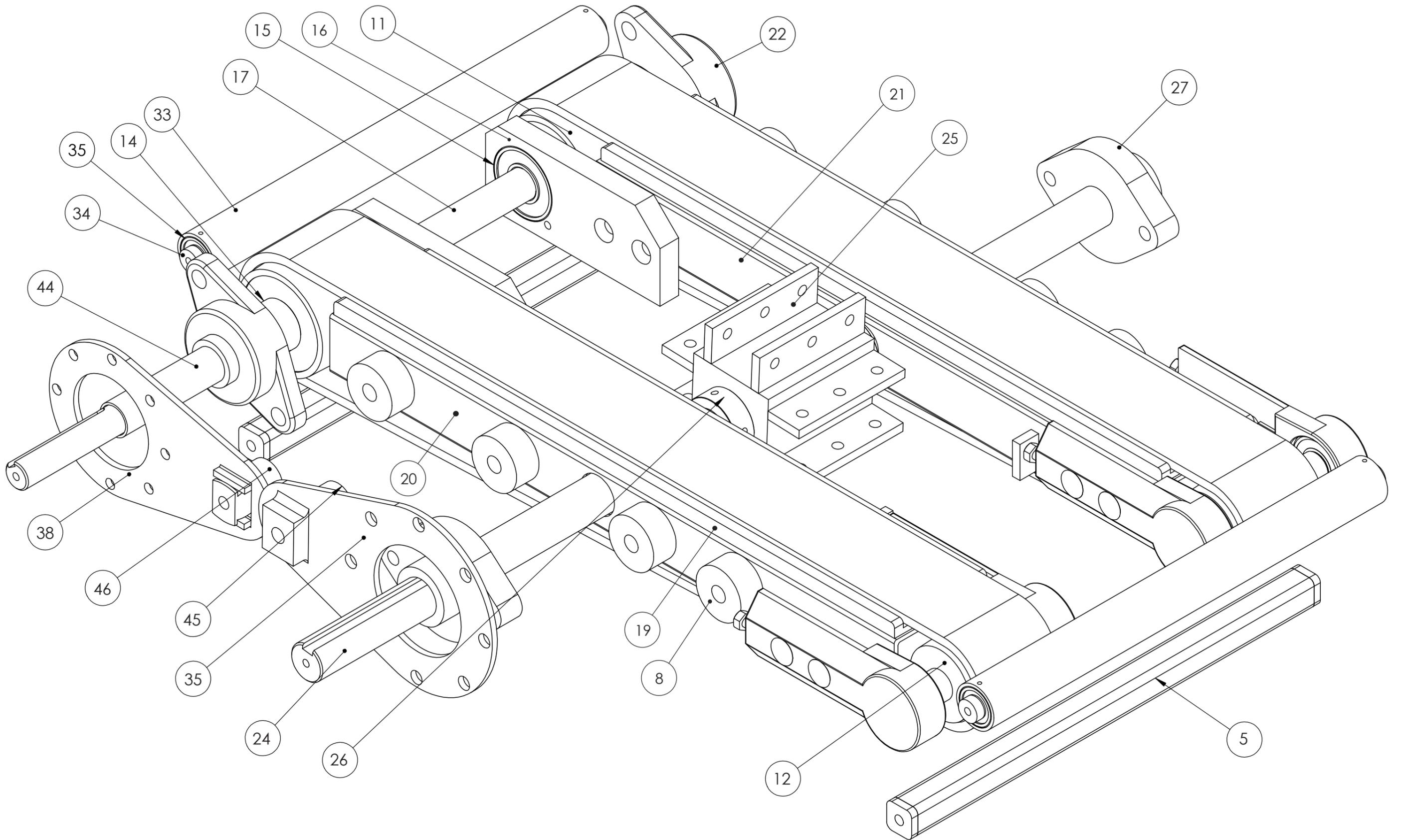
HOJA 3 DE 6	Formato hoja: A-4	DIBUJADO Angela C.	ESCALA 1:10	<b>Sistemas RBT</b> Pol Ind L'Alter, Avinguda Antic Regne de Valencia, 37 Telf. : 96 127 32 41 CP: 46290 Alcasser (Valencia)
FECHA FABRICACIÓN	FECHA ACTUALIZ. 04/09/2019	TOLERANCIAS GENERAL COTAS DIN 7188 MEDIANA (clarraq. virut. + ang.) BASTA (sin virut.) cotas en mm		
DENOMINACIÓN <b>TRANSPORTADOR VOLTEADOR</b>				PLANO Nº 0
MATERIAL		TRATAMIENTO		



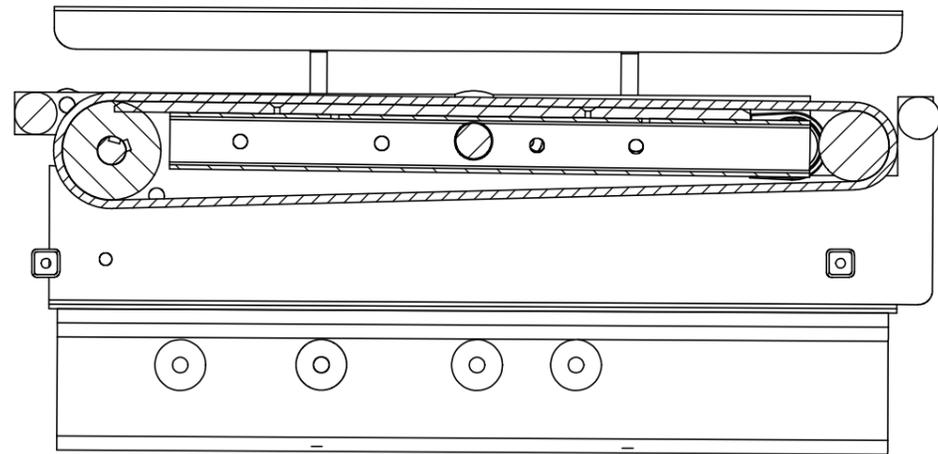
ESCALA 1:5



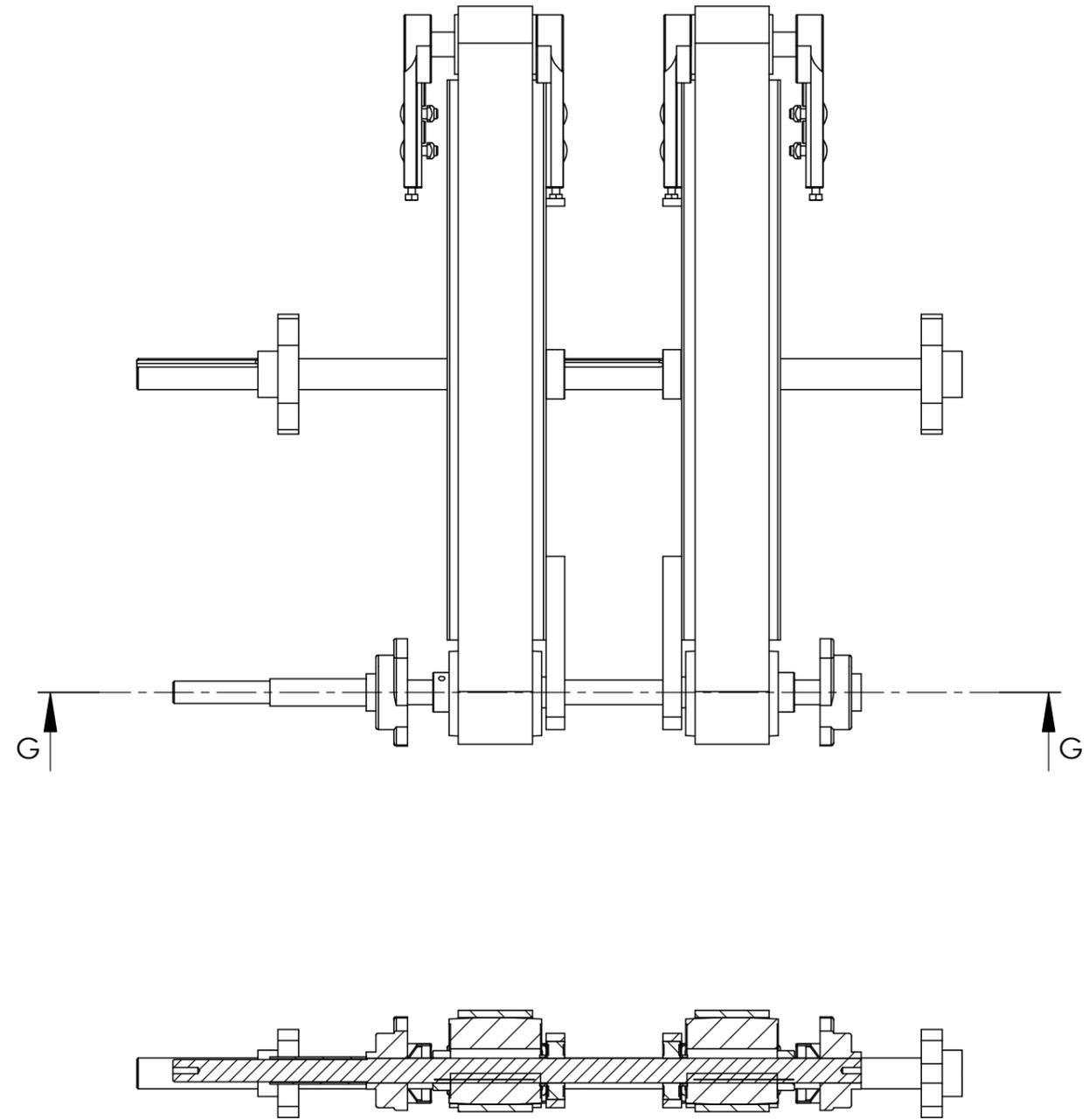
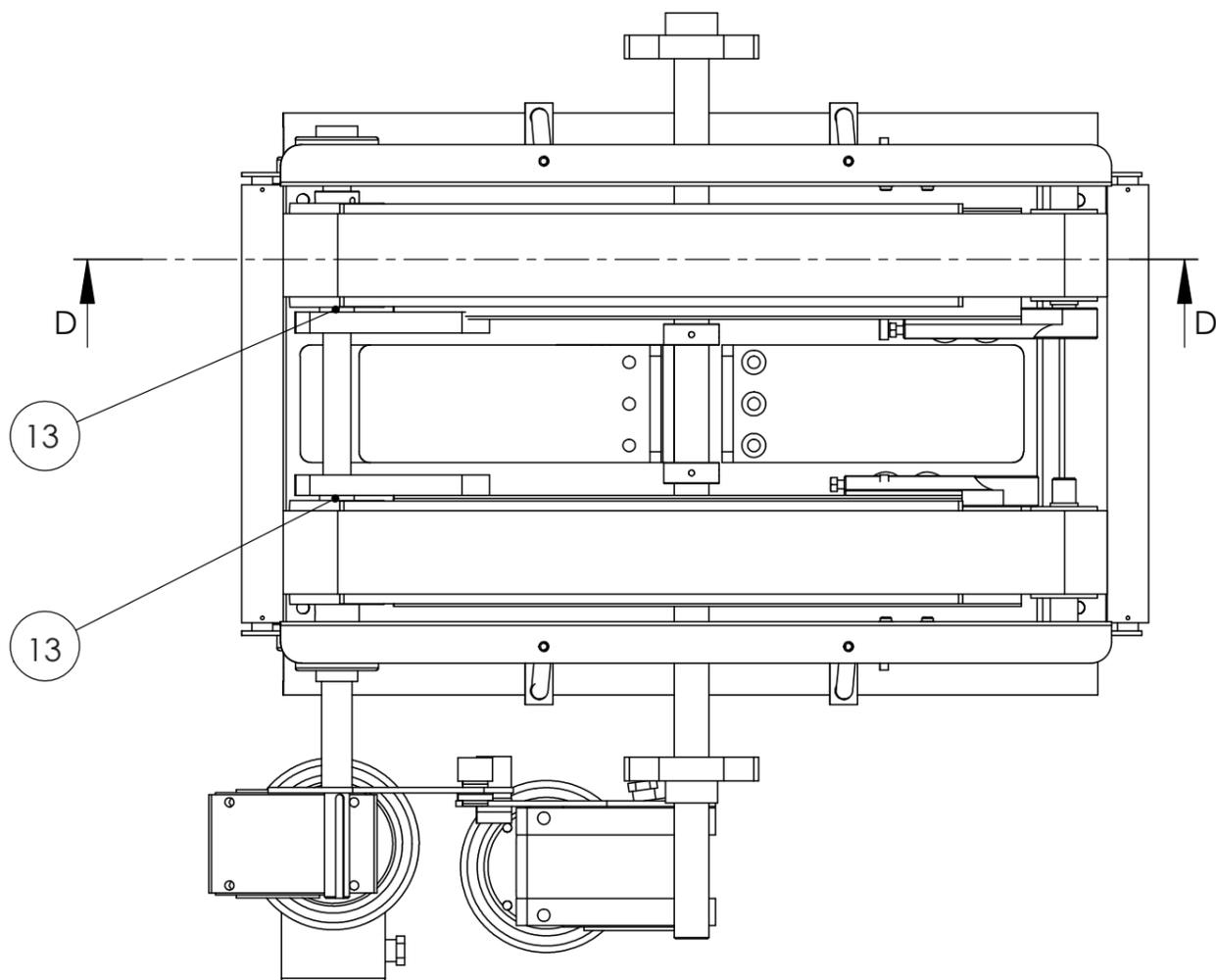
HOJA 4 DE 6	Formato hoja: A-4	DIBUJADO Angela C.	ESCALA 1:10	<b>Sistemas RBT</b> Pol Ind L'Alter, Avinguda Antic Regne de Valencia, 37 Telf. : 96 127 32 41 CP: 46290 Alcasser (Valencia)
FECHA FABRICACIÓN	FECHA ACTUALIZ. 04/09/2019	TOLERANCIAS GENERAL COTAS DIN 7168 MEDIANA (clarraq. virut. + ang.) BASTA (sin virut.) cotas en mm		
DENOMINACIÓN <b>TRANSPORTADOR VOLTEADOR</b>				PLANO Nº 0
MATERIAL		TRATAMIENTO		



HOJA 5 DE 6	Formato hoja: A-4	DIBUJADO Angela C.	ESCALA 1:2	<b>Sistemas RBT</b> Pol Ind L'Alter, Avinguda Antic Regne de Valencia, 37 Telf. : 96 127 32 41 CP: 46290 Alcasser (Valencia)
FECHA FABRICACIÓN	FECHA ACTUALIZ. 04/09/2019	TOLERANCIAS GENERAL COTAS DIN 7188 MEDIANA (clarraq. virt. + ang.) BASTA (sin virt.) cotas en mm		
DENOMINACIÓN <b>TRANSPORTADOR VOLTEADOR</b>				PLANO Nº 0
MATERIAL		TRATAMIENTO		

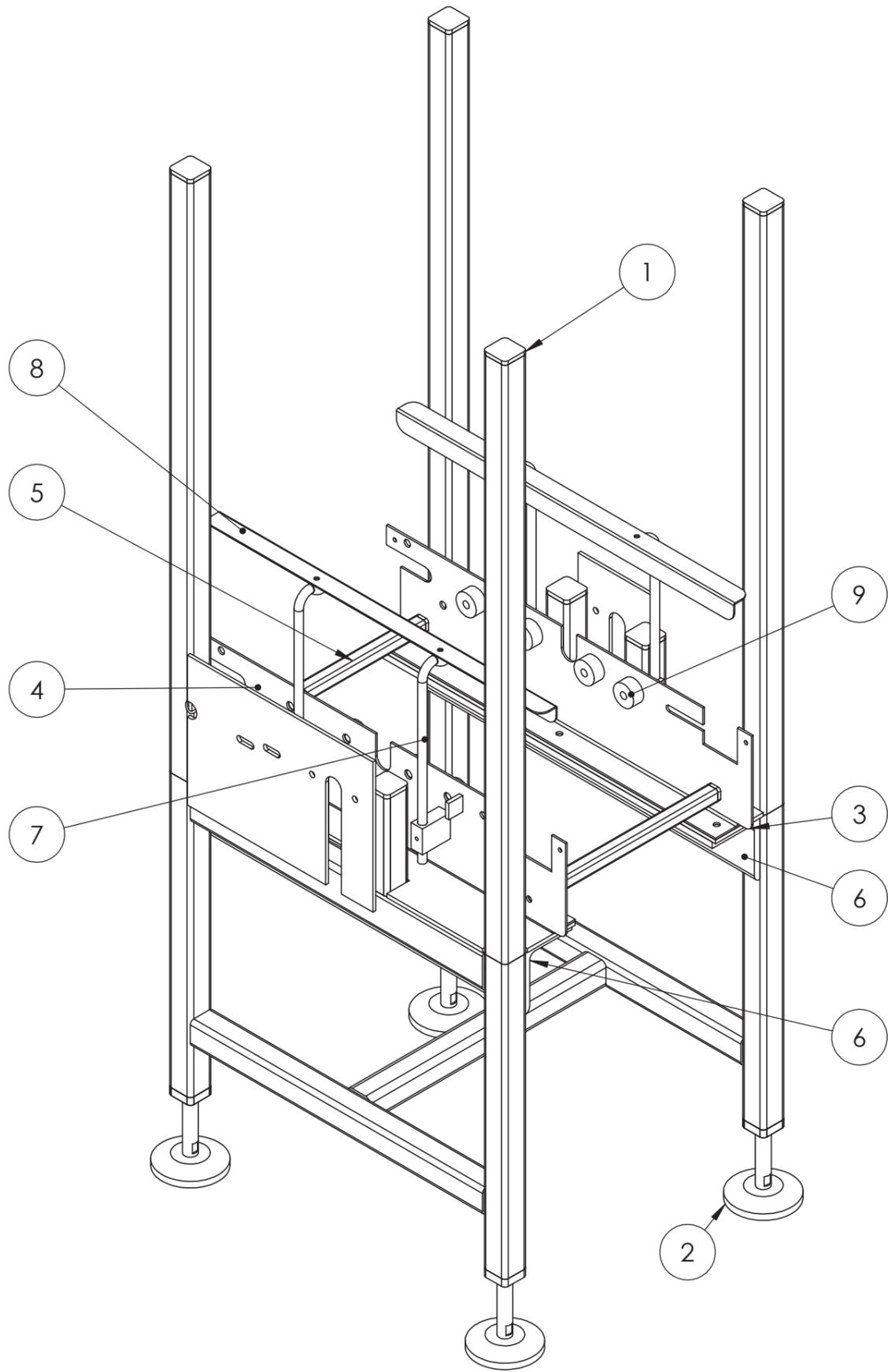


SECCIÓN D-D  
ESCALA 1 : 5



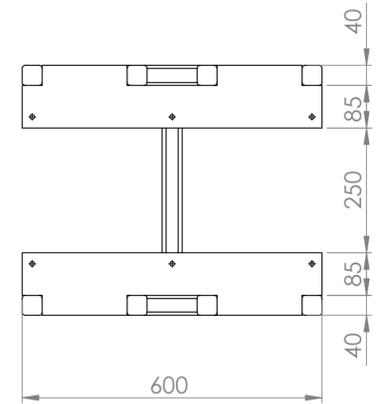
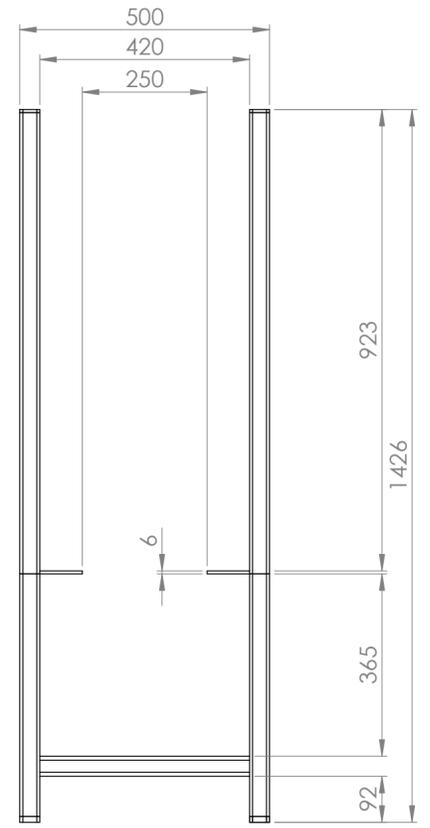
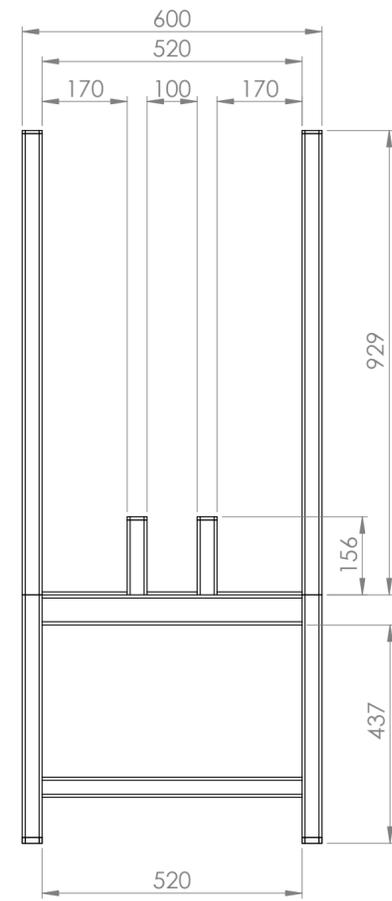
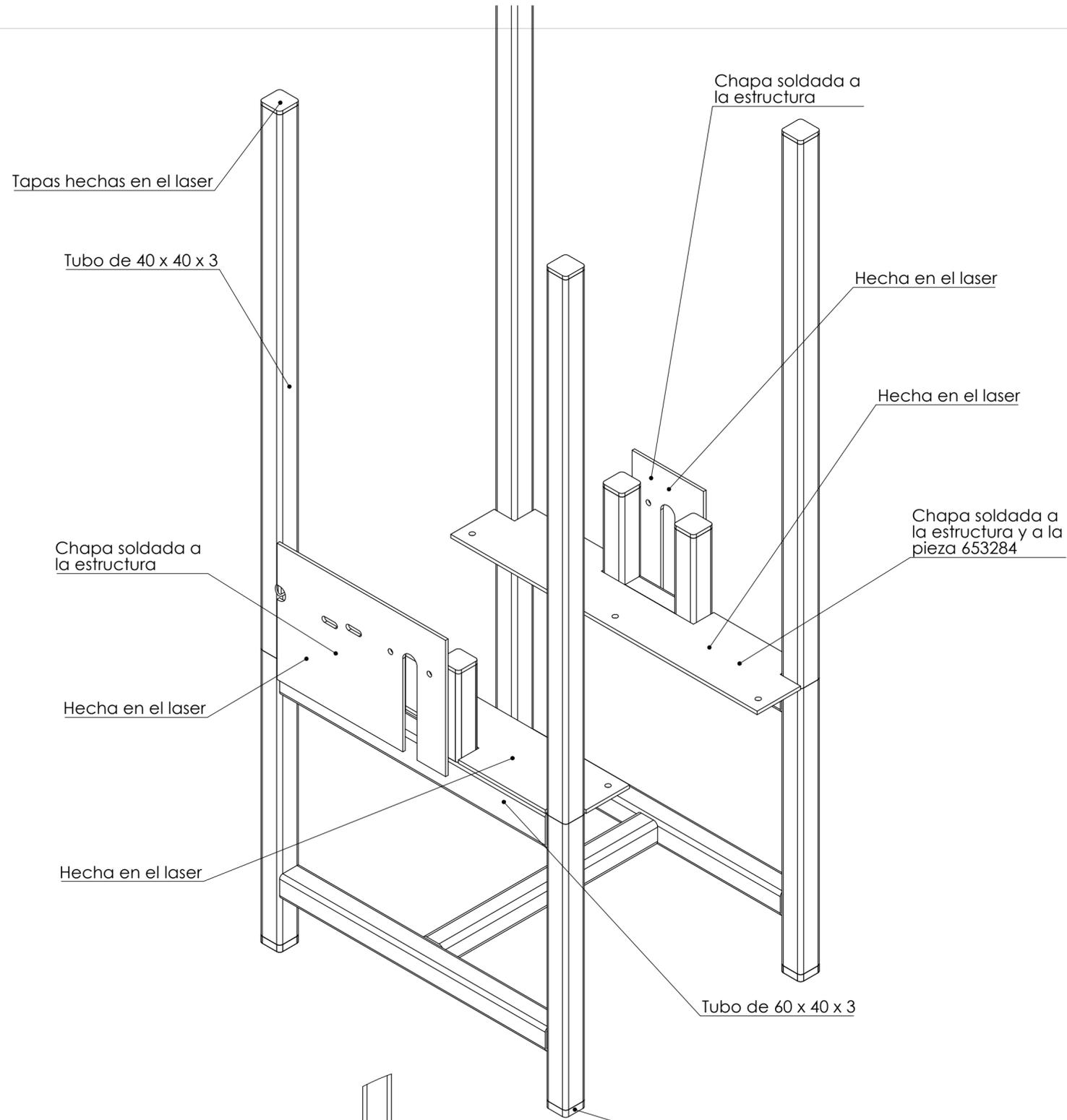
SECCIÓN G-G  
ESCALA 1 : 5

HOJA 6 DE 6	Formato hoja: A-4	DIBUJADO Angela C.	ESCALA 1:5	<b>Sistemas RBT</b> Pol Ind L'Alter, Avinguda Antic Regne de Valencia, 37 Telf. : 96 127 32 41 CP: 46290 Alcasser (Valencia)
FECHA FABRICACIÓN	FECHA ACTUALIZ. 04/09/2019	TOLERANCIAS GENERAL COTAS DIN 7168 MEDIANA (clarang. virt. + ang.) BASTA (sin virt.) cotas en mm		
DENOMINACIÓN <b>TRANSPORTADOR VOLTEADOR</b>				PLANO Nº 0
MATERIAL		TRATAMIENTO		

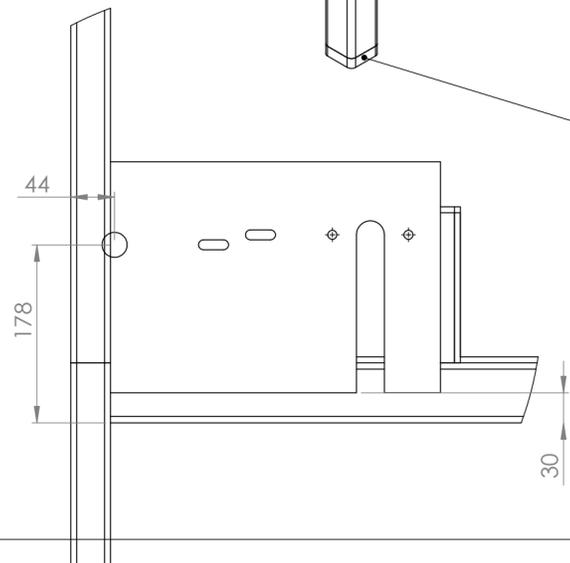
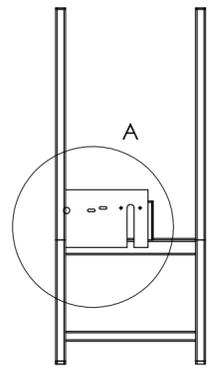


N.º DE ELEMENTO	Predeterminado/CANTIDAD	REF/Nº PLANO	DENOMINACIÓN	REF. FABRIC.	Material
1	1	1.1	Estructura	-	F-111
2	4	1.2	Pie articulado	DM.100 M20 L-190 mm	-
3	1	1.3	Bastidor		F-111
4	1	1.3(Simetr)	Bastidor		F-111
5	2	1.4	Sujeción Bastidor		F-111
6	2	1.5	Chapa Estabilidad		F-111
7	4	1.6	Brazo excéntrico		F-111
8	2	1.7	Guía		F-111
9	8	1.8	Separador		F-111

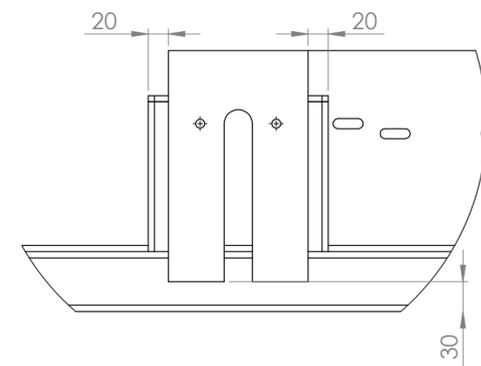
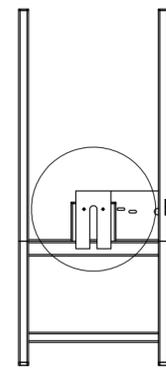
HOJA 1 DE 1	Formato hoja: A-4	DIBUJADO: Angela C.	MECANIZADO	<b>Sistemas RBT</b> Pol Ind L'Alter, Avinguda Antic Regne de Valencia, 37 Telf. : 96 127 32 41 CP: 46290 Alcasser (Valencia)	
FECHA FABRICACIÓN	FECHA ACTUALIZ.: 28/08/2019	TOLERANCIAS GENERAL COTAS DIN 7188 MEDIANA (c/arranq. virt. + ang.) BASTA (sin virt.) cotas en mm			
DENOMINACIÓN: <b>ESTRUCTURA Y ESTABILIDAD</b>				PLANO Nº: <b>1</b>	
MATERIAL			TRATAMIENTO		



Estructura en chapas soldadas

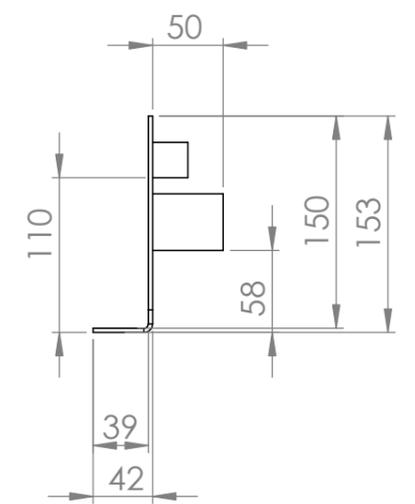
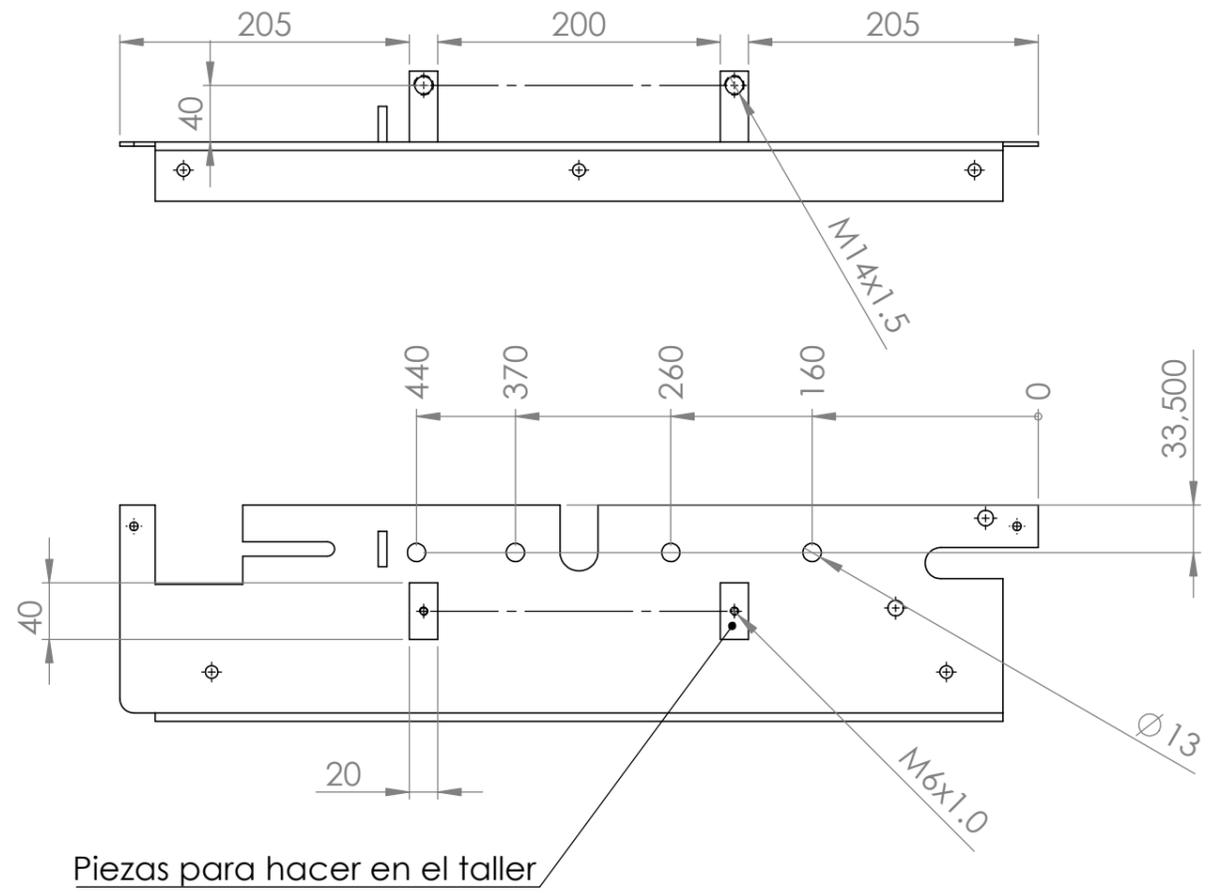


DETALLE A  
ESCALA 1 : 5

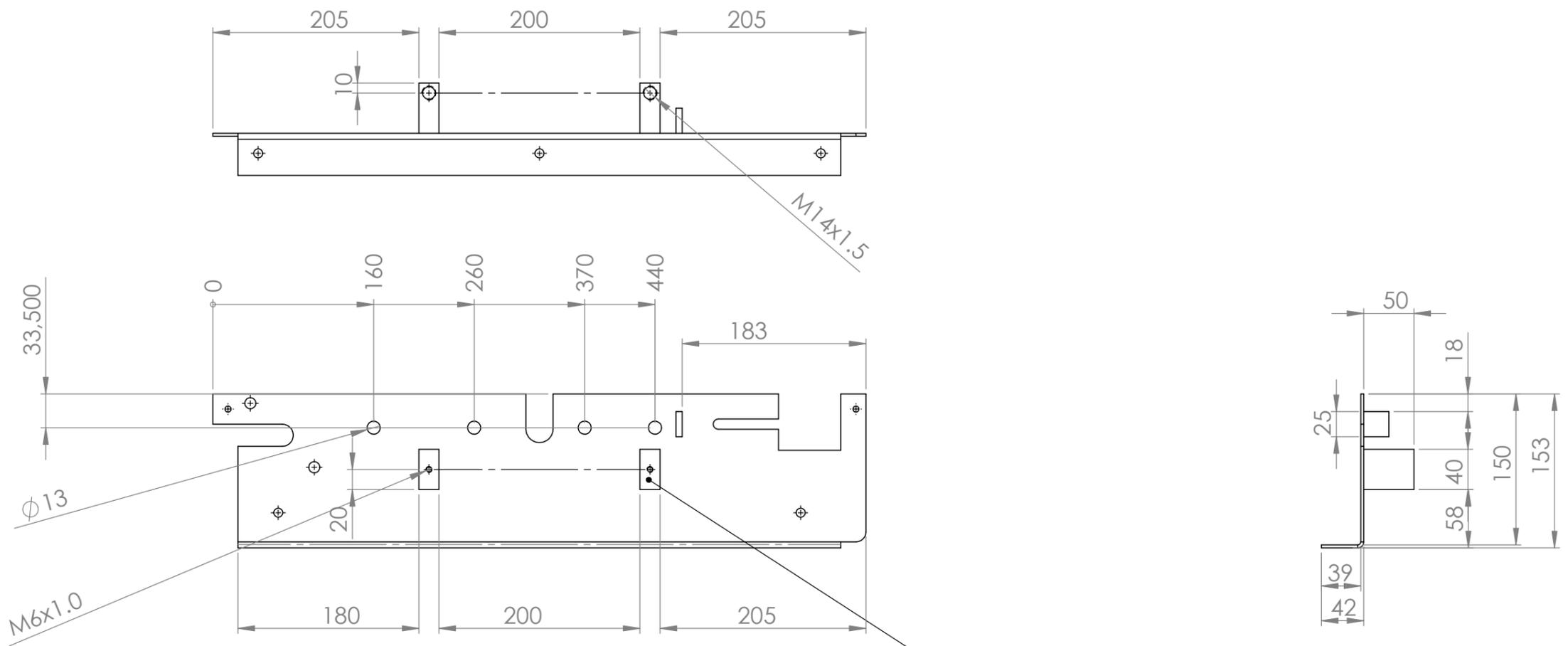


DETALLE B  
ESCALA 1 : 5

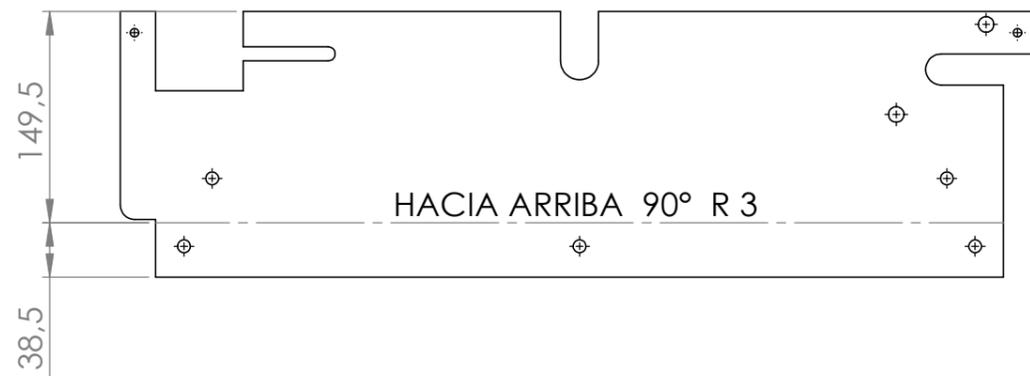
HOJA 1 DE 1	Formato Proy: A-4	DIBUJADO Angela C.	ESCALA 1:10	<b>Sistemas RBT</b> Pol Ind L'Alter, Avinguda Antic Regne de Valencia, 37 Telf: : 96 127 32 41 CP: 46290 Alcaçsser (Valencia)
FECHA FABRICACION	FECHA ACTUALIZ 03/09/2019	TOLERANCIAS GENERAL COTAS DIN 7168 MEDIANA (clarasq. vind. + ang.) BASTA (sin vind.) cotas en mm		
DENOMINACION <b>Estructura</b>				PLANO Nº <b>1.1</b>
MATERIAL F-111		TRATAMIENTO		



HOJA 1 DE 1	Formato hoja: A-4	DIBUJADO Angela C	ESCALA 1:5	<b>Sistemas RBT</b> Pol Ind L'Alter, Avinguda Antic Regne de Valencia, 37 Telf. : 96 127 32 41 CP: 46290 Alcañsser (Valencia)
FECHA FABRICACIÓN	FECHA ACTUALIZ. 03/09/2019	TOLERANCIAS GENERAL COTAS DIN 7188 MEDIANA (c/arranq. virt. + ang.) BASTA (sin virt.) cotas en mm		
DENOMINACIÓN <b>Bastidor</b>				PLANO Nº <b>1.3</b>
MATERIAL F-111		TRATAMIENTO		

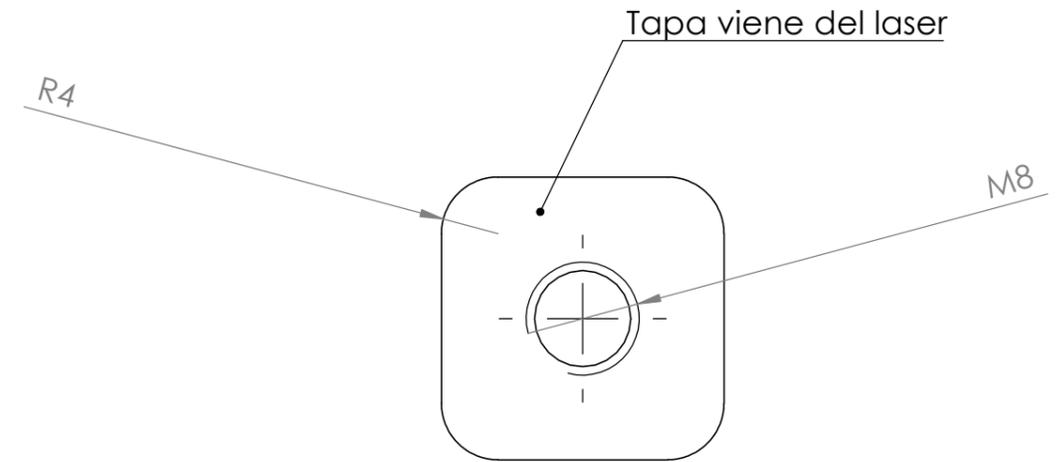
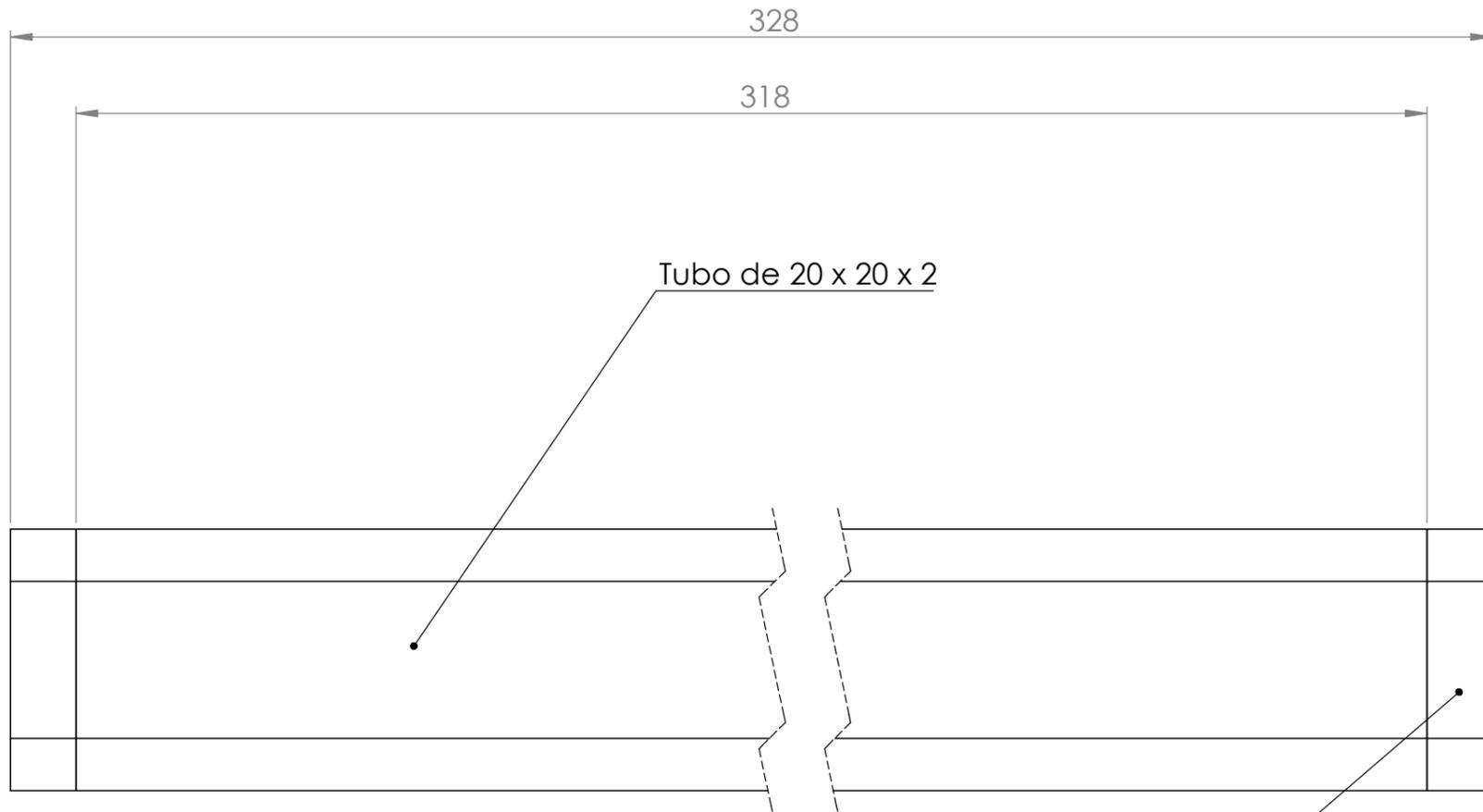


Piezas para hacer en taller



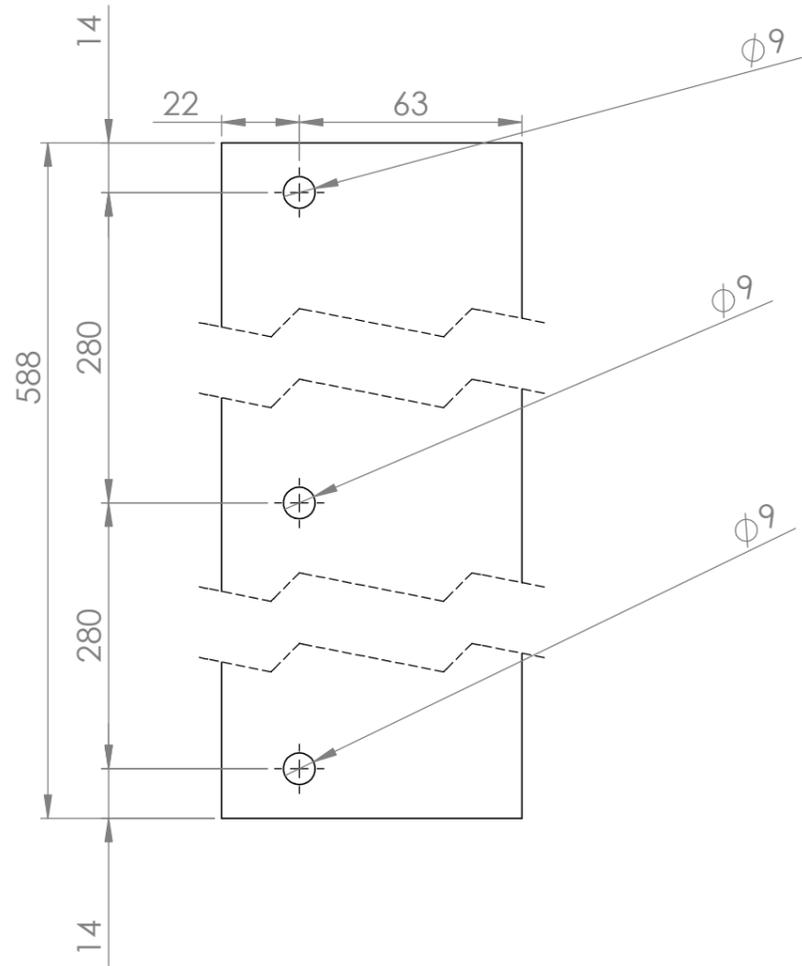
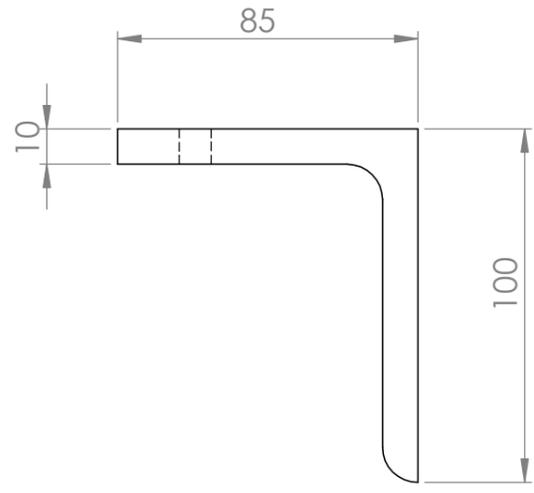
El resto de piezas vienen del laser

HOJA 1 DE 1	Formato hoja: A-4	DIBUJADO Angela C	ESCALA 1:5	<b>Sistemas RBT</b> Pol Ind L'Alter, Avinguda Antic Regne de Valencia, 37 Telf. : 96 127 32 41 CP: 46290 Alcasser (Valencia)
FECHA FABRICACIÓN	FECHA ACTUALIZ. 03/09/2019	TOLERANCIAS GENERAL COTAS DIN 7188 MEDIANA (clarang. virut. + ang.) BASTA (sin virut.) cotas en mm		
DENOMINACIÓN <b>Bastidor</b>				PLANO Nº <b>1.3(simetrica)</b>
MATERIAL F-111		TRATAMIENTO		



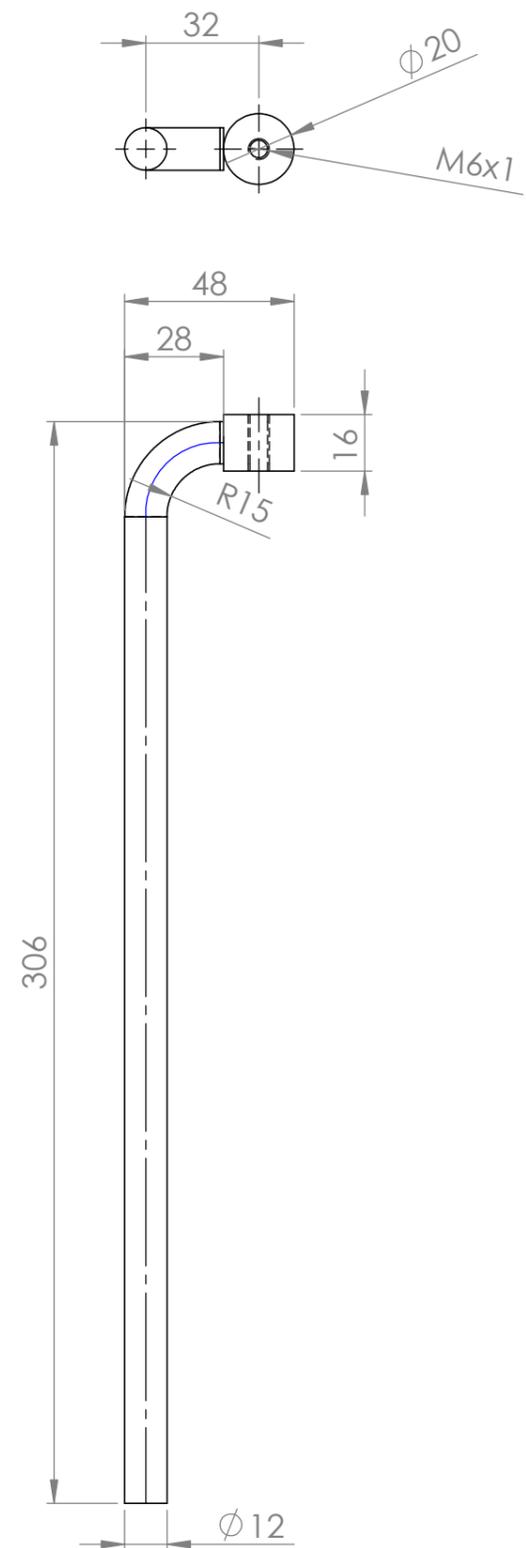
Soldar Tapas

HOJA 1 DE 1	Formato hoja: A-4	DIBUJADO Angela C.	ESCALA 2:1	<b>Sistemas RBT</b> Pol Ind L'Alter, Avinguda Antic Regne de Valencia, 37 Telf. : 96 127 32 41 CP: 46290 Alcasser (Valencia)
FECHA FABRICACIÓN	FECHA ACTUALIZ. 03/09/2019	TOLERANCIAS GENERAL COTAS DIN 7188 MEDIANA (clarraq. virt. + ang.) BASTA (sin virt.) cotas en mm		
DENOMINACIÓN <b>Sujeción Bastidor</b>				PLANO Nº <b>1.4</b>
MATERIAL F-111		TRATAMIENTO		

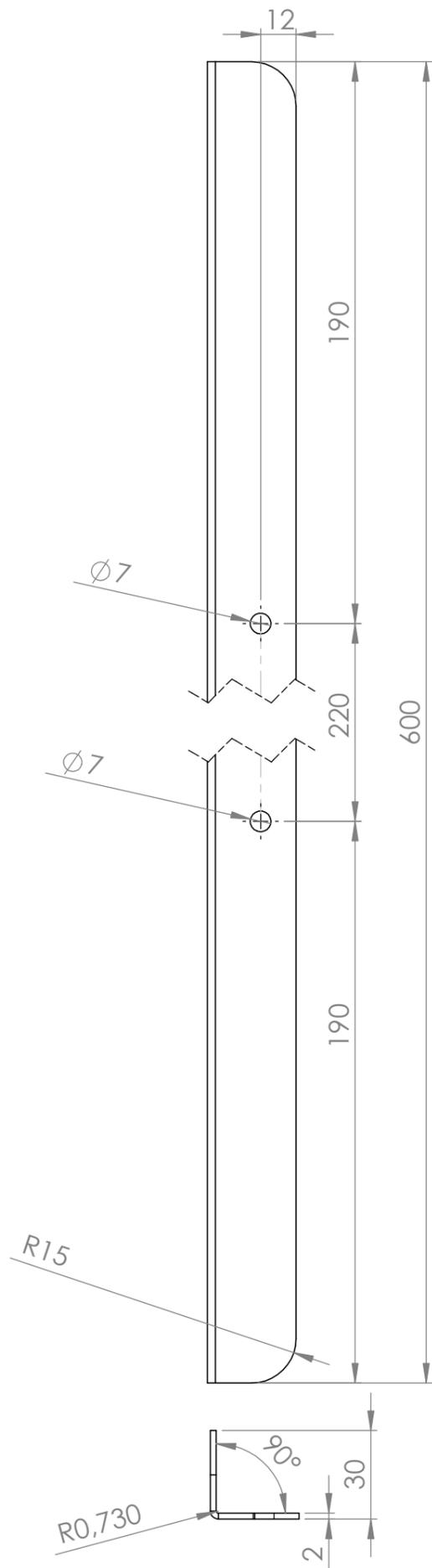


Utilizar angular de 100 x 100

HOJA 1 DE 1	Formato hoja: A-4	DIBUJADO Angela C.	ESCALA 1:2	<b>Sistemas RBT</b> Pol Ind L'Alter, Avinguda Antic Regne de Valencia, 37 Telf. : 96 127 32 41 CP: 46290 Alcasser (Valencia)
FECHA FABRICACIÓN	FECHA ACTUALIZ. 03/09/2019	TOLERANCIAS GENERAL COTAS DIN 7188 MEDIANA (c/arranq. virt. + ang.) BASTA (sin virt.) cotas en mm		
DENOMINACIÓN <b>Chapa Estabilidad</b>				PLANO Nº <b>1.5</b>
MATERIAL F-111	TRATAMIENTO			



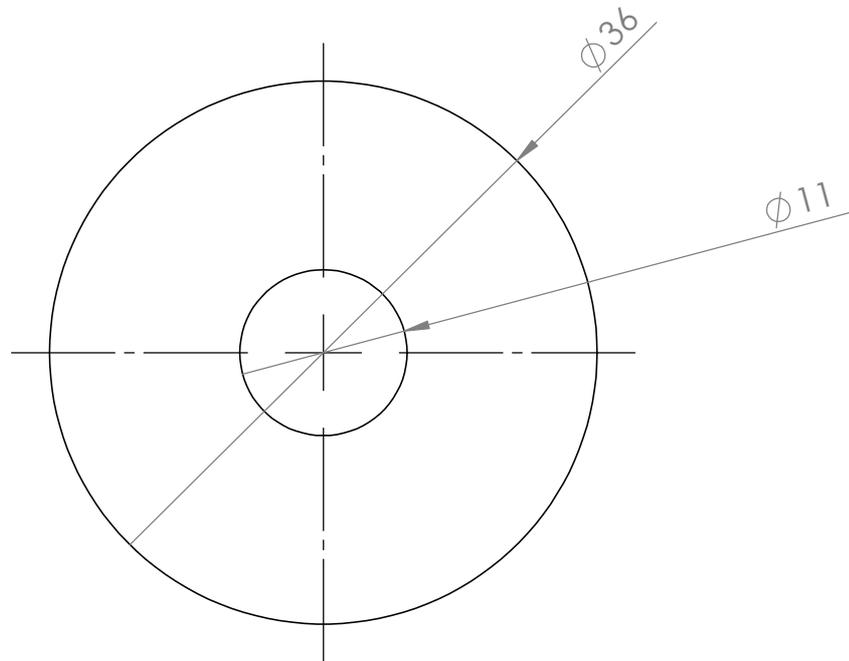
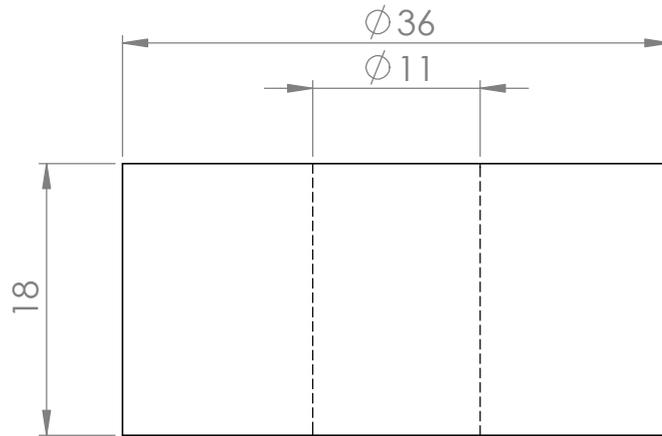
HOJA 1 DE 1	Formato hoja: A-4	DIBUJADO Angela c.	ESCALA 1:2	<b>Sistemas RBT</b> Pol Ind L'Alter, Avinguda Antic Regne de Valencia, 37 Telf. : 96 127 32 41 CP: 46290 Alcasser (Valencia)
FECHA FABRICACIÓN	FECHA ACTUALIZ. 03/09/2019	TOLERANCIAS GENERAL COTAS DIN 7188 MEDIANA (c/arranq. virt. + ang.) BASTA (sin virt.) cotas en mm		
DENOMINACIÓN <b>Brazo excéntrico</b>				PLANO Nº <b>1.6</b>
MATERIAL F-111	TRATAMIENTO			



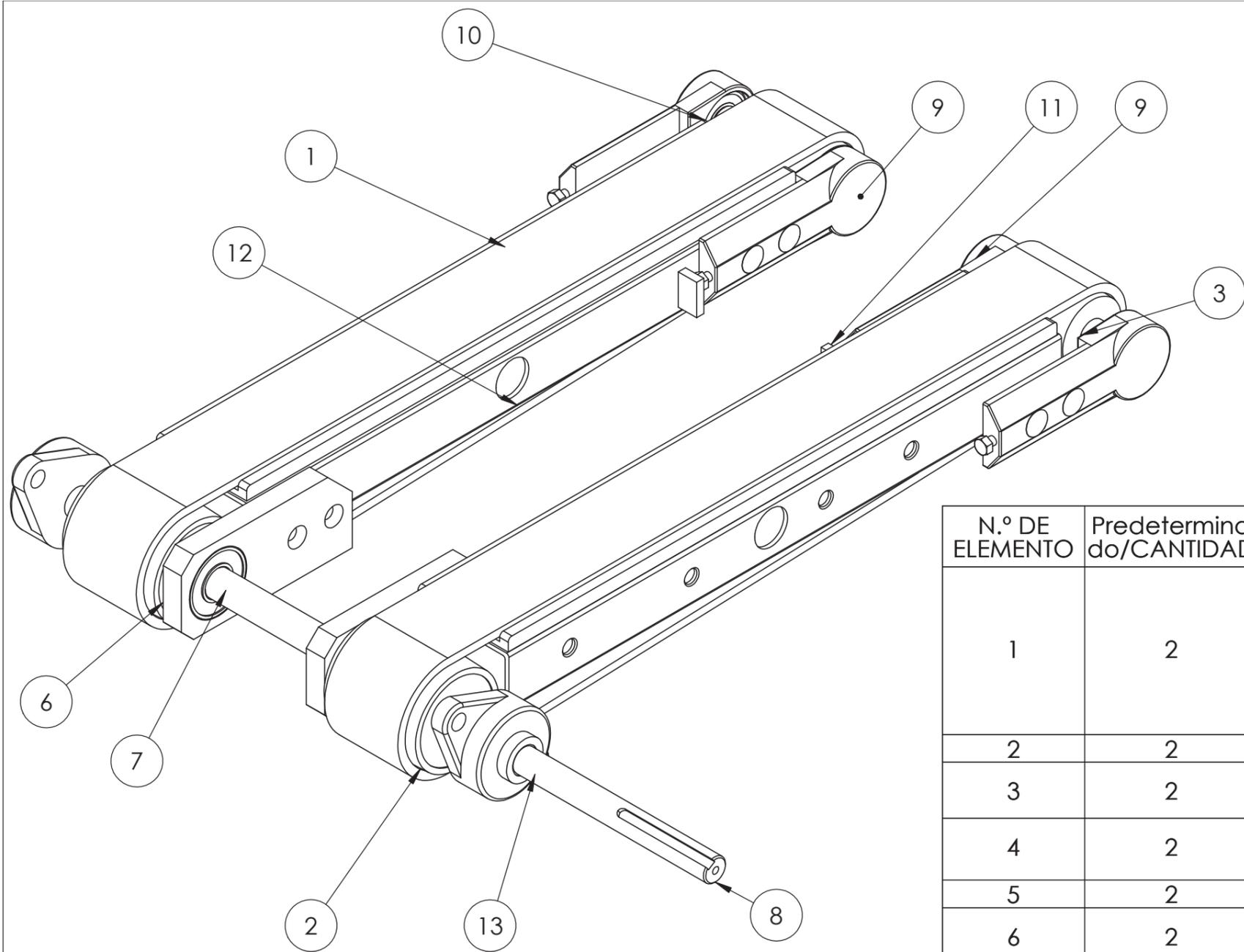
Plegar a mitad de la chapa



HOJA 1 DE 1	Formato hoja: A-4	DIBUJADO Angela C.	ESCALA 1:2	<b>Sistemas RBT</b> Pol Ind L'Alter, Avinguda Antic Regne de Valencia, 37 Telf. : 96 127 32 41 CP: 46290 Alcasser (Valencia)
FECHA FABRICACIÓN	FECHA ACTUALIZ. 03/09/2019	TOLERANCIAS GENERAL COTAS DIN 7188 MEDIANA (c/arranq. virt. + ang.) BASTA (sin virt.) cotas en mm		
DENOMINACIÓN <b>Guía</b>				PLANO Nº <b>1.7</b>
MATERIAL F-111		TRATAMIENTO		



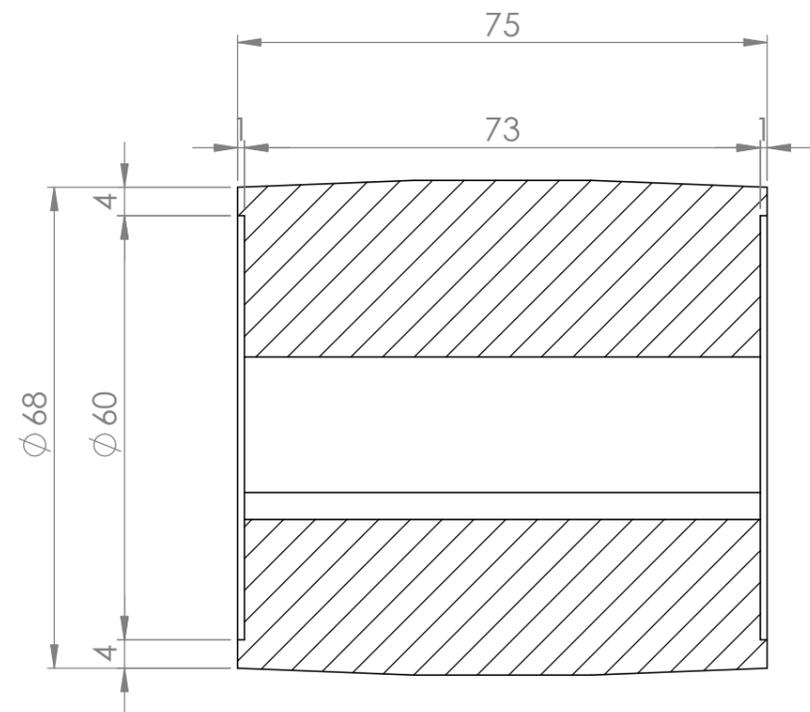
HOJA 1 DE 1	Formato hoja: A-4	DIBUJADO Angela C.	ESCALA 2:1	<b>Sistemas RBT</b> Pol Ind L'Alter, Avinguda Antic Regne de Valencia, 37 Telf. : 96 127 32 41 CP: 46290 Alcasser (Valencia)
FECHA FABRICACIÓN	FECHA ACTUALIZ. 03/09/2019	TOLERANCIAS GENERAL COTAS DIN 7168 MEDIANA (c/arranq. virut. + ang.) BASTA (sin virut.) cotas en mm		
DENOMINACIÓN <b>Separador</b>				PLANO Nº <b>1.8</b>
MATERIAL F-111		TRATAMIENTO		



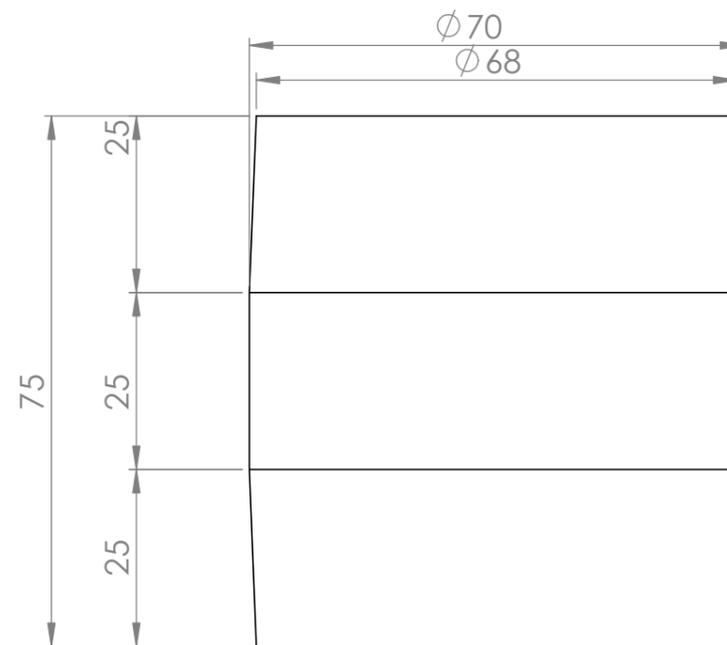
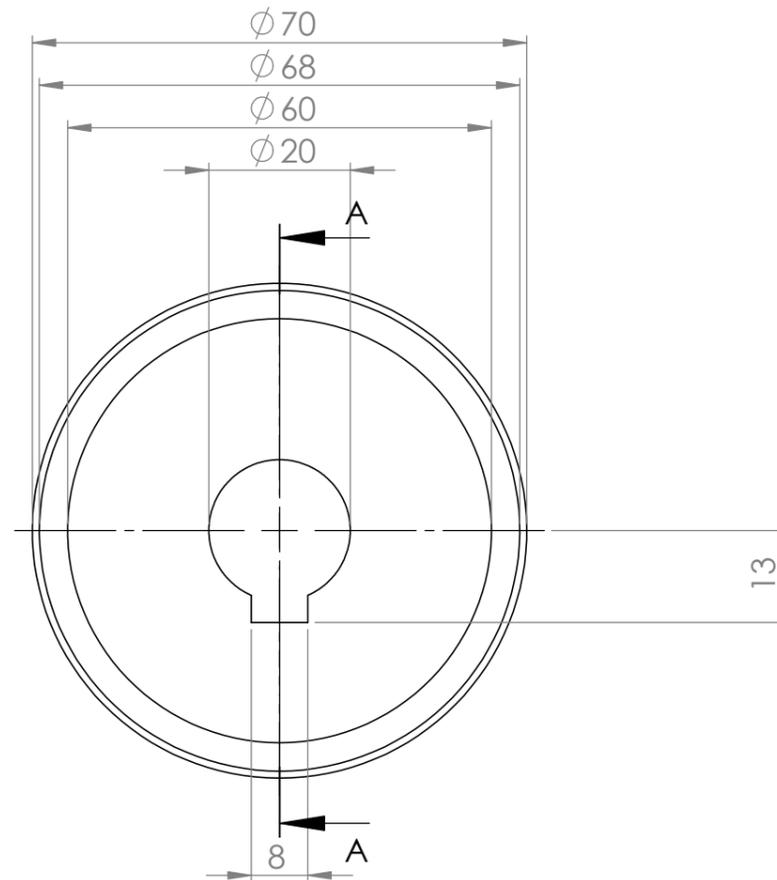
N.º DE ELEMENTO	Predeterminado/CANTIDAD	REF/Nº PLANO	DENOMINACIÓN	REF. FABRIC.	Material
1	2	2.1	Cinta de transporte	Banda de pvc con grabado superior tipo nido de abeja L = 1258 mm, ancho = 60 mm , espesor= 6 mm	PVC
2	2	2.2	Rodillo Motriz		F-111
3	2	2.3	Rodillo conducido		F-111
4	2	2.4	Separador		F-111
5	2	2.5	Anillo de Retencion A20		
6	2	2.6	Soporte rodamiento		F-111
7	2	2.7	Rodamiento oscilante (Ø20xØ47x14)	1204-2RS	
8	1	2.8	Eje		F-111
9	4	2.9	Guía de rodillo		
10	2	2.10	Apoyo cinta		PE verde
11	1	2.11	Tubo Sujeción		F-111
12	1	2.11 (Simet)	Tubo Sujeción		F-111
13	2	2.12	Soporte rodamiento Ø20	UCFL-204	

HOJA 1 DE 1	Formato hoja: A-4	DIBUJADO Angela C.	MECANIZADO
FECHA FABRICACIÓN	FECHA ACTUALIZ. 28/08/2019	TOLERANCIAS GENERAL COTAS DIN 7188 MEDIANA (clarang. virt. + ang.) BASTA (sin virt.) cotas en mm	
DENOMINACIÓN <b>TRANSPORTADOR</b>			PLANO Nº <b>2</b>
MATERIAL		TRATAMIENTO	

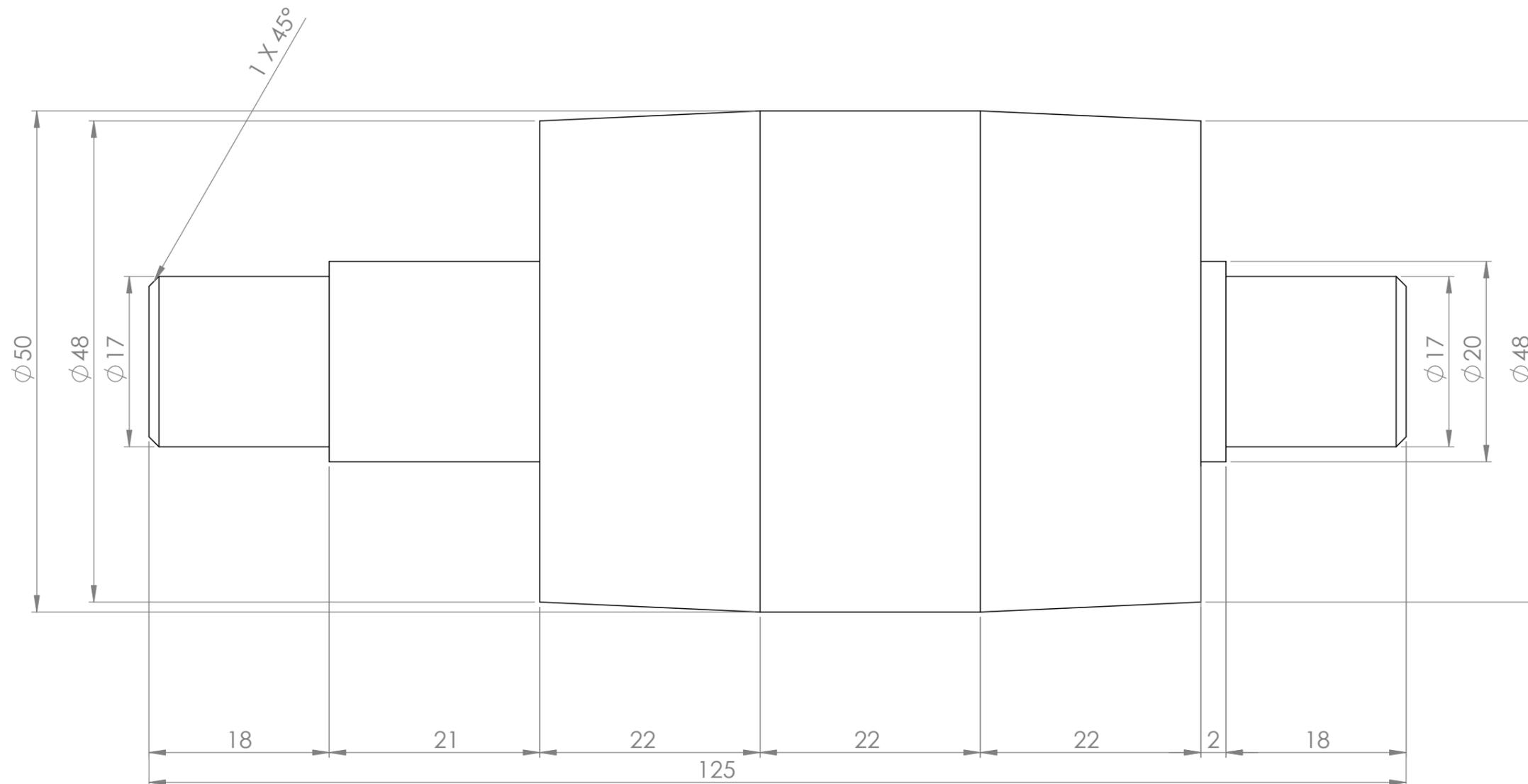
**Sistemas RBT**  
 Pol Ind L'Alter, Avinguda Antic Regne de Valencia, 37  
 Telf. : 96 127 32 41 CP: 46290 Alcasser (Valencia)



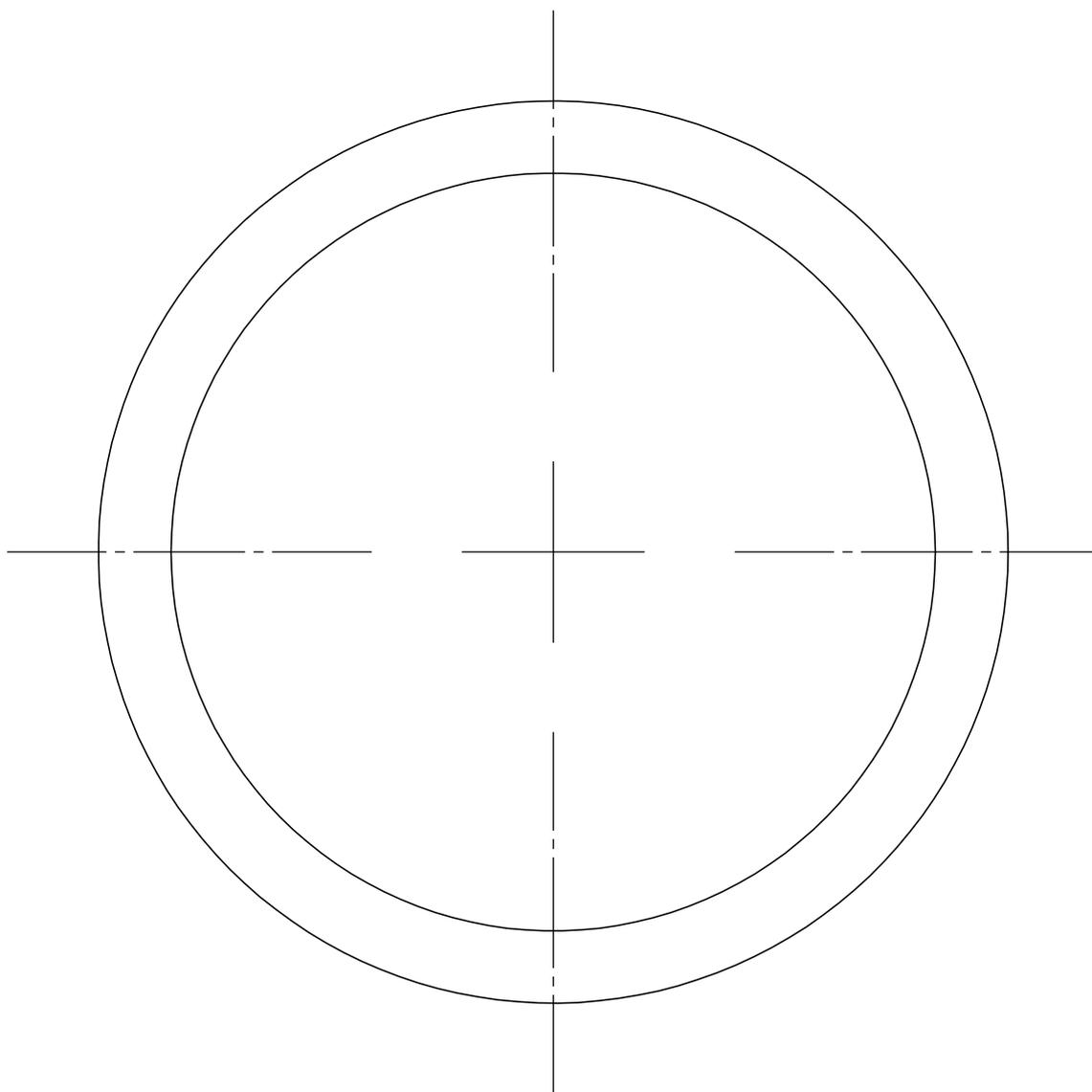
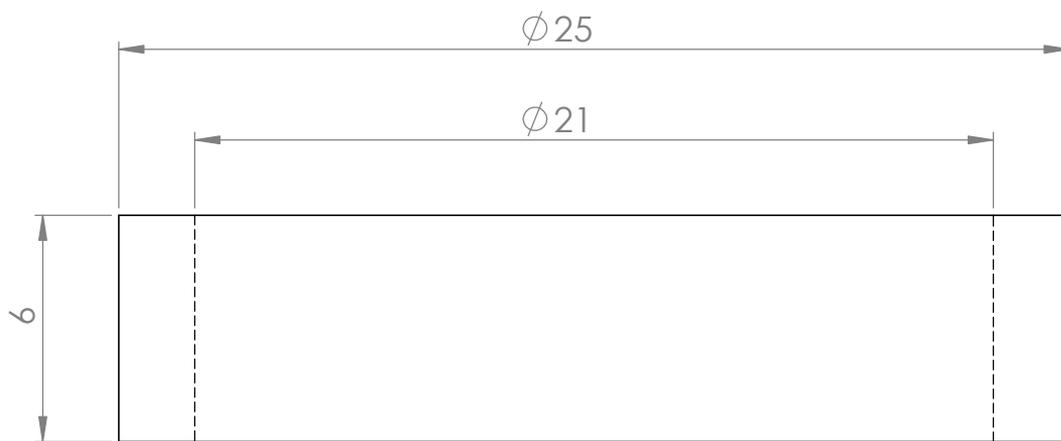
SECCIÓN A-A  
ESCALA 1 : 1



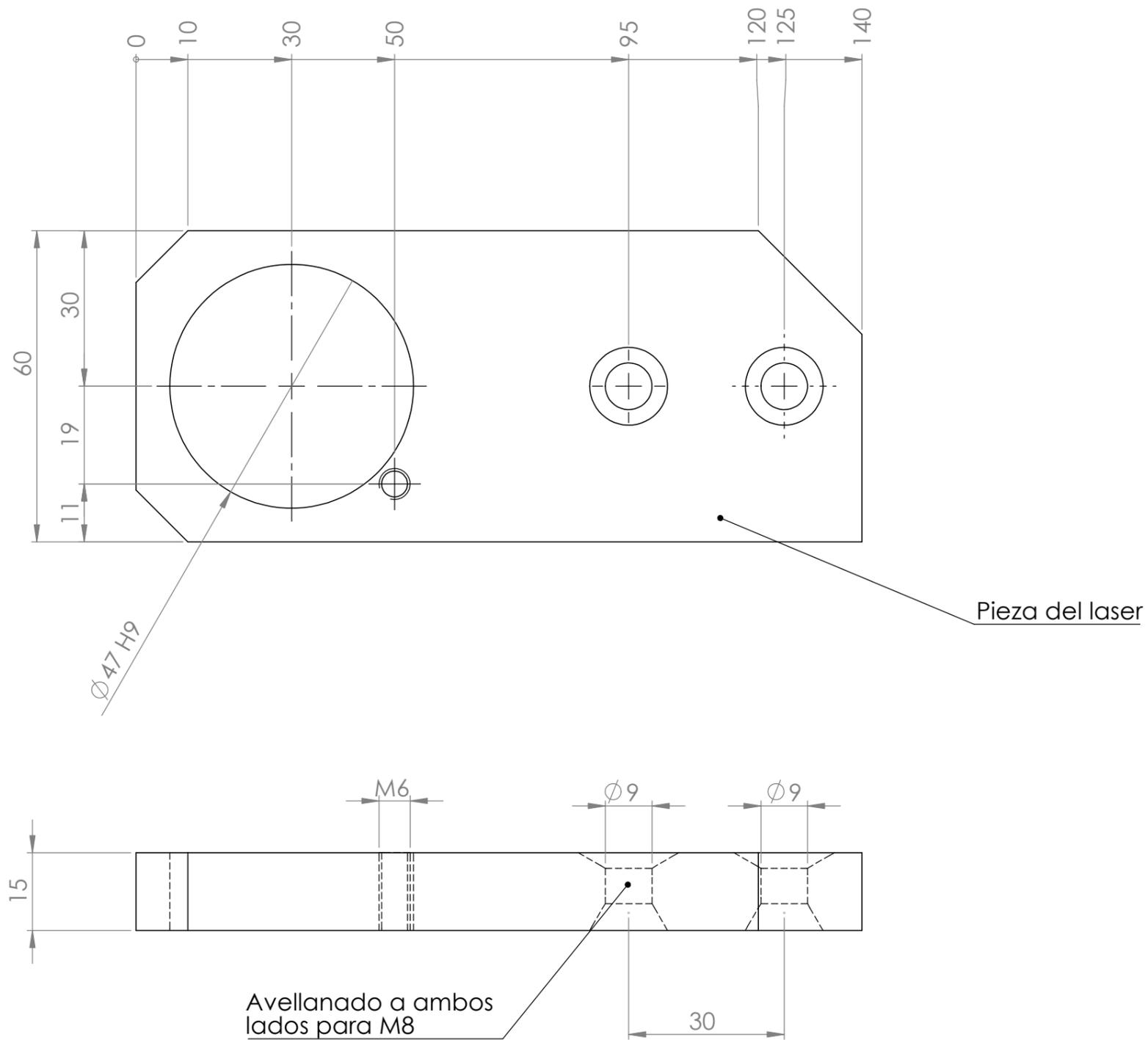
HOJA 1 DE 1	Formato hoja: A-4	DIBUJADO Angela C.	ESCALA 1:1	<b>Sistemas RBT</b> Pol Ind L'Alter, Avinguda Antic Regne de Valencia, 37 Telf. : 96 127 32 41 CP: 46290 Alcasser (Valencia)
FECHA FABRICACIÓN	FECHA ACTUALIZ. 03/09/2019	TOLERANCIAS GENERAL COTAS DIN 7188 MEDIANA (clarang. virt. + ang.) BASTA (sin virt.) cotas en mm		
DENOMINACIÓN <b>Rodillo Motriz</b>				PLANO Nº <b>2.2</b>
MATERIAL F-111	TRATAMIENTO Zincado			



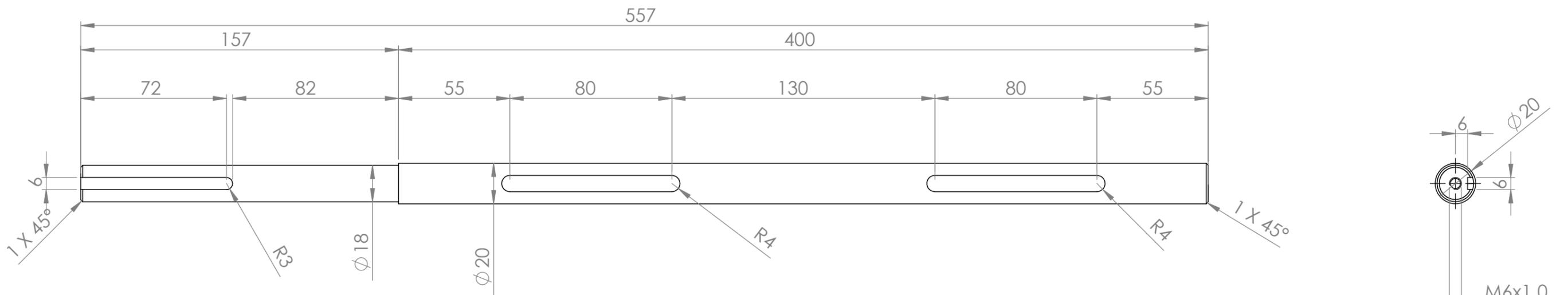
HOJA 1 DE 1	Formato hoja: A-4	DIBUJADO Angela C.	ESCALA 2:1	<b>Sistemas RBT</b> Pol Ind L'Alter, Avinguda Antic Regne de Valencia, 37 Telf. : 96 127 32 41 CP: 46290 Alcasser (Valencia)
FECHA FABRICACIÓN	FECHA ACTUALIZ. 03/09/2019	TOLERANCIAS GENERAL COTAS DIN 7188 MEDIANA (c/arranq. virt. + ang.) BASTA (sin virt.) cotas en mm		
DENOMINACIÓN <b>Rodillo Macizo</b>				PLANO Nº <b>2.3</b>
MATERIAL Ac. F-111		TRATAMIENTO Zincado		



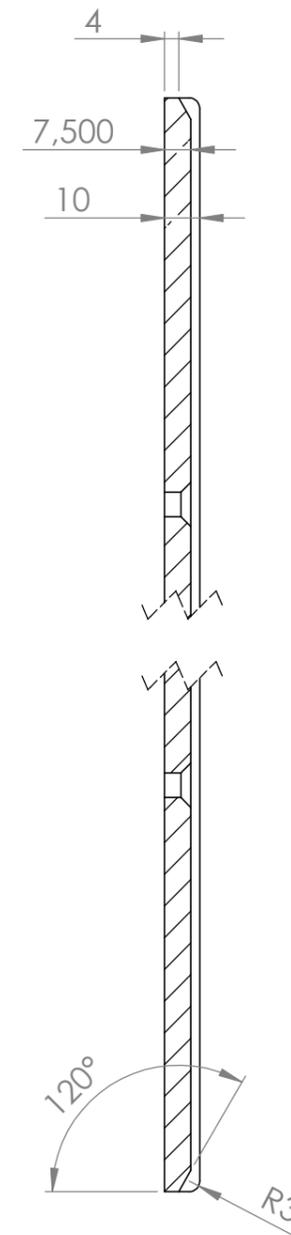
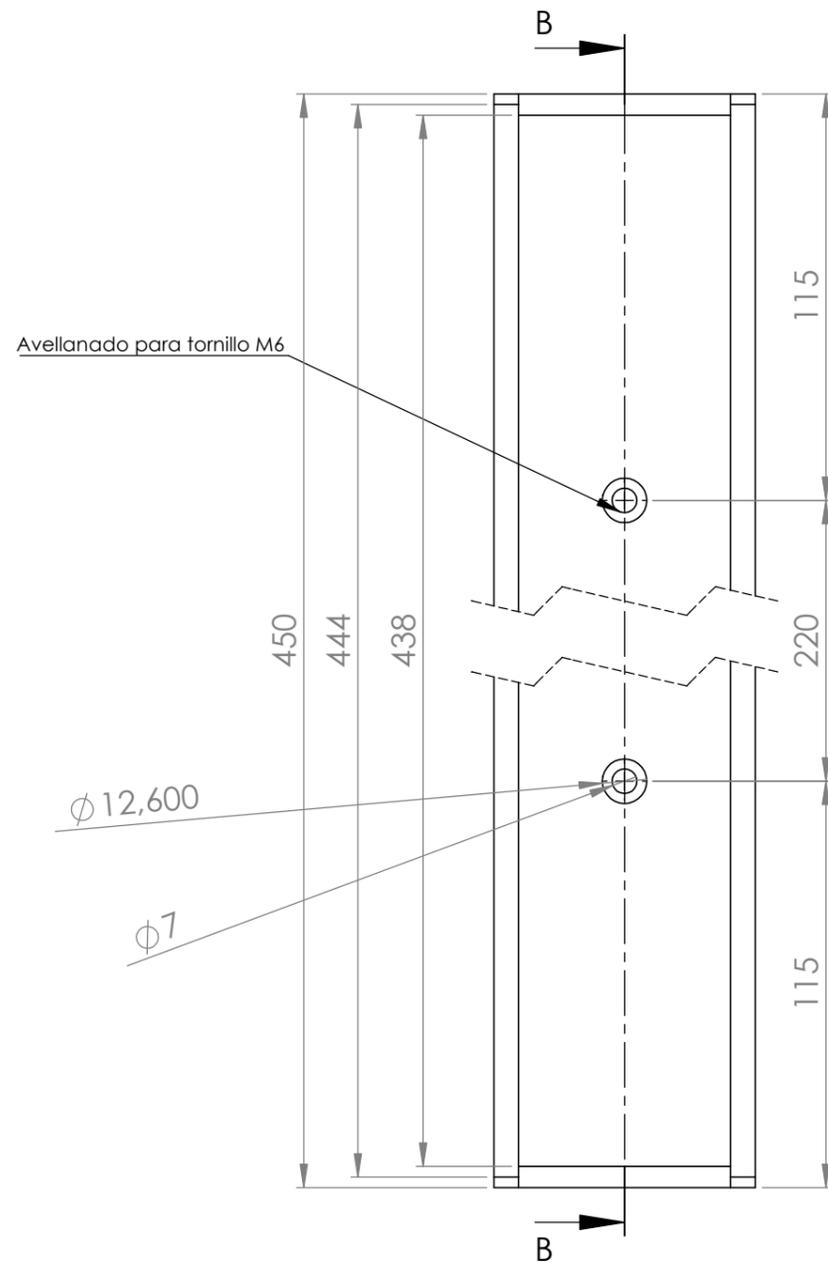
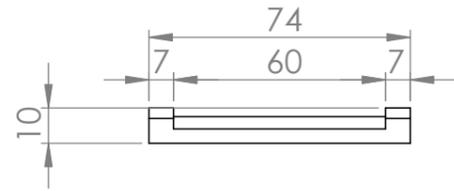
HOJA 1 DE 1	Formato hoja: A-4	DIBUJADO Angela C.	ESCALA 5:1	<b>Sistemas RBT</b> Pol Ind L'Alter, Avinguda Antic Regne de Valencia, 37 Telf. : 96 127 32 41 CP: 46290 Alcasser (Valencia)
FECHA FABRICACIÓN	FECHA ACTUALIZ. 03/09/2019	TOLERANCIAS GENERAL COTAS DIN 7168 MEDIANA (c/arranq. virut. + ang.) BASTA (sin virut.) cotas en mm		
DENOMINACIÓN <b>Separador</b>				PLANO Nº <b>2.4</b>
MATERIAL Ac. F-111		TRATAMIENTO Zincado		



HOJA 1 DE 1	Formato hoja: A-4	DIBUJADO Angela C.	ESCALA 1:1	<b>Sistemas RBT</b> Pol Ind L'Alter, Avinguda Antic Regne de Valencia, 37 Telf. : 96 127 32 41 CP: 46290 Alcasser (Valencia)
FECHA FABRICACIÓN	FECHA ACTUALIZ. 03/09/2019	TOLERANCIAS GENERAL COTAS DIN 7188 MEDIANA (c/arranq. virt. + ang.) BASTA (sin virt.) cotas en mm		
DENOMINACIÓN <b>Soporte rodamiento</b>				PLANO Nº <b>2.7</b>
MATERIAL Ac. F-111		TRATAMIENTO Zincado		

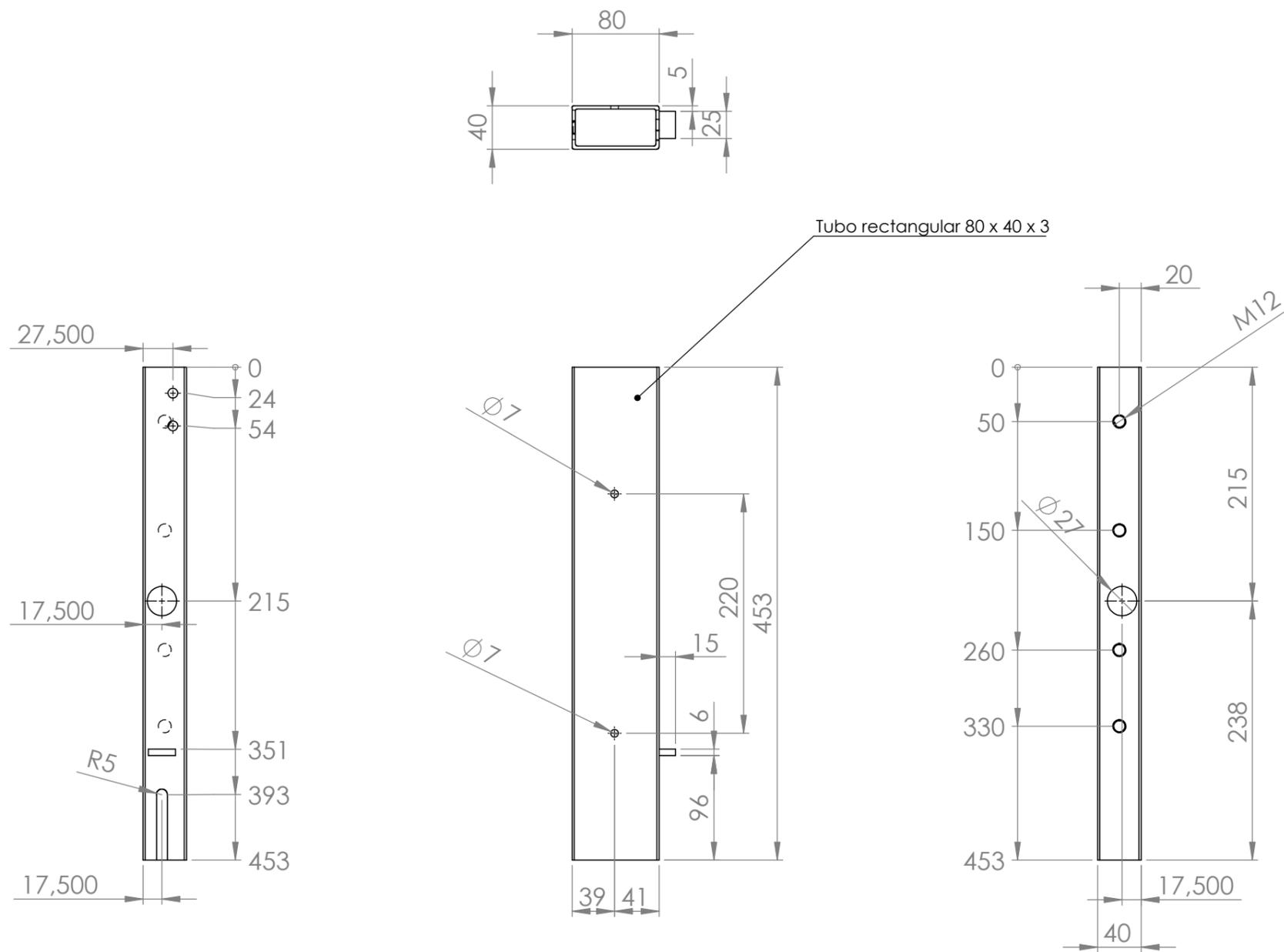


HOJA 1 DE 1	Formato hoja: A-4	DIBUJADO Angela C.	ESCALA 1:2	<b>Sistemas RBT</b> Pol Ind L'Alter, Avinguda Antic Regne de Valencia, 37 Telf. : 96 127 32 41 CP: 46290 Alcasser (Valencia)
FECHA FABRICACIÓN	FECHA ACTUALIZ. 03/09/2019	TOLERANCIAS GENERAL COTAS DIN 7188 MEDIANA (c/arranj. virut. + ang.) BASTA (sin virut.) cotas en mm		
DENOMINACIÓN <b>Eje Ø20</b>				PLANO Nº <b>2.8</b>
MATERIAL Ac. F-111		TRATAMIENTO Zincado		

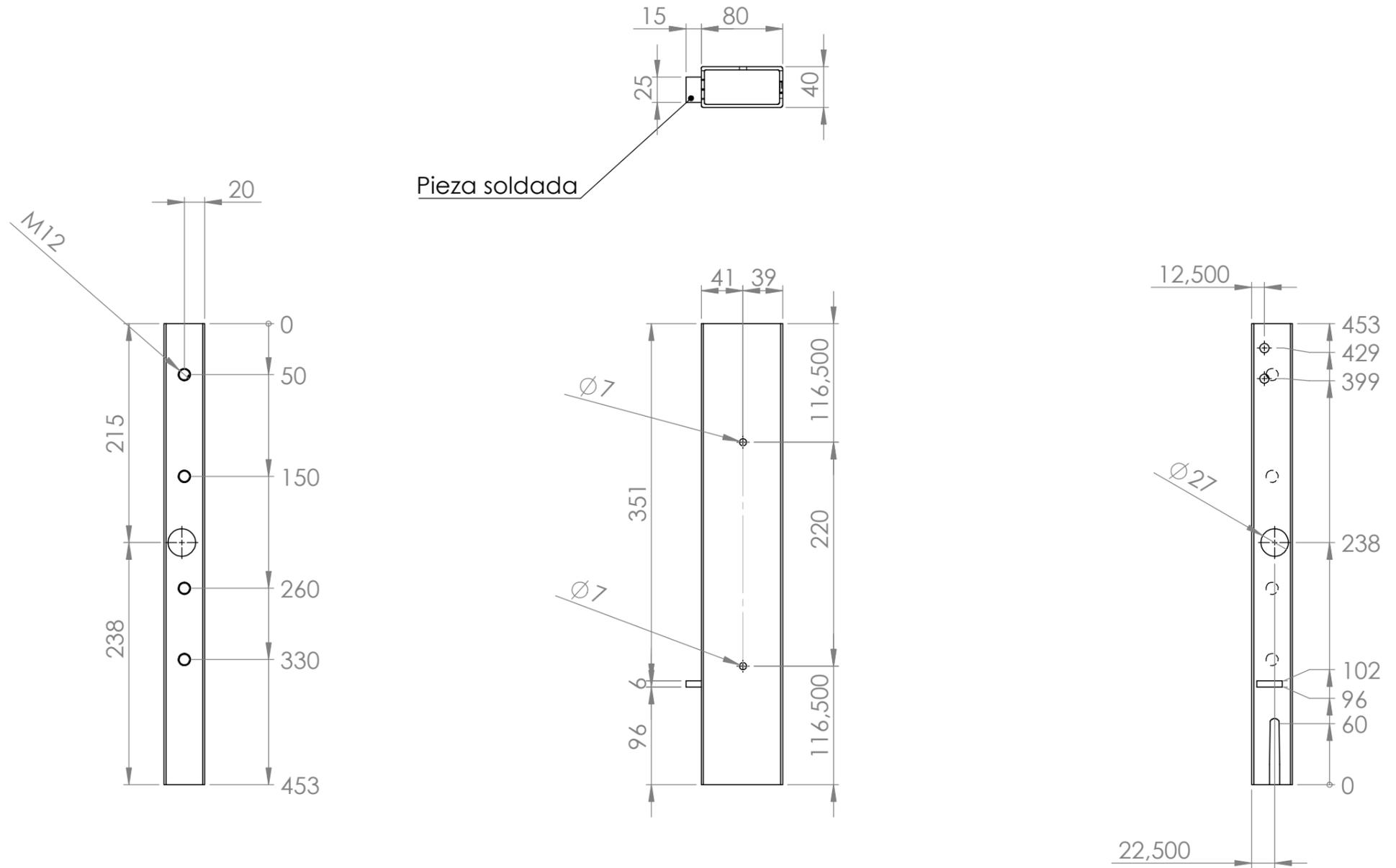


SECCIÓN B-B  
ESCALA 1 : 2

HOJA 1 DE 1	Formato hoja: A-4	DIBUJADO Angela C.	ESCALA 1:2	<b>Sistemas RBT</b> Pol Ind L'Alter, Avinguda Antic Regne de Valencia, 37 Telf. : 96 127 32 41 CP: 46290 Alcasser (Valencia)
FECHA FABRICACIÓN	FECHA ACTUALIZ. 03/09/2019	TOLERANCIAS GENERAL COTAS DIN 7188 MEDIANA (c/arranq. virt. + ang.) BASTA (sin virt.) cotas en mm		
DENOMINACIÓN <b>Apoyo cinta</b>				PLANO Nº <b>2.10</b>
MATERIAL PE verde		TRATAMIENTO		

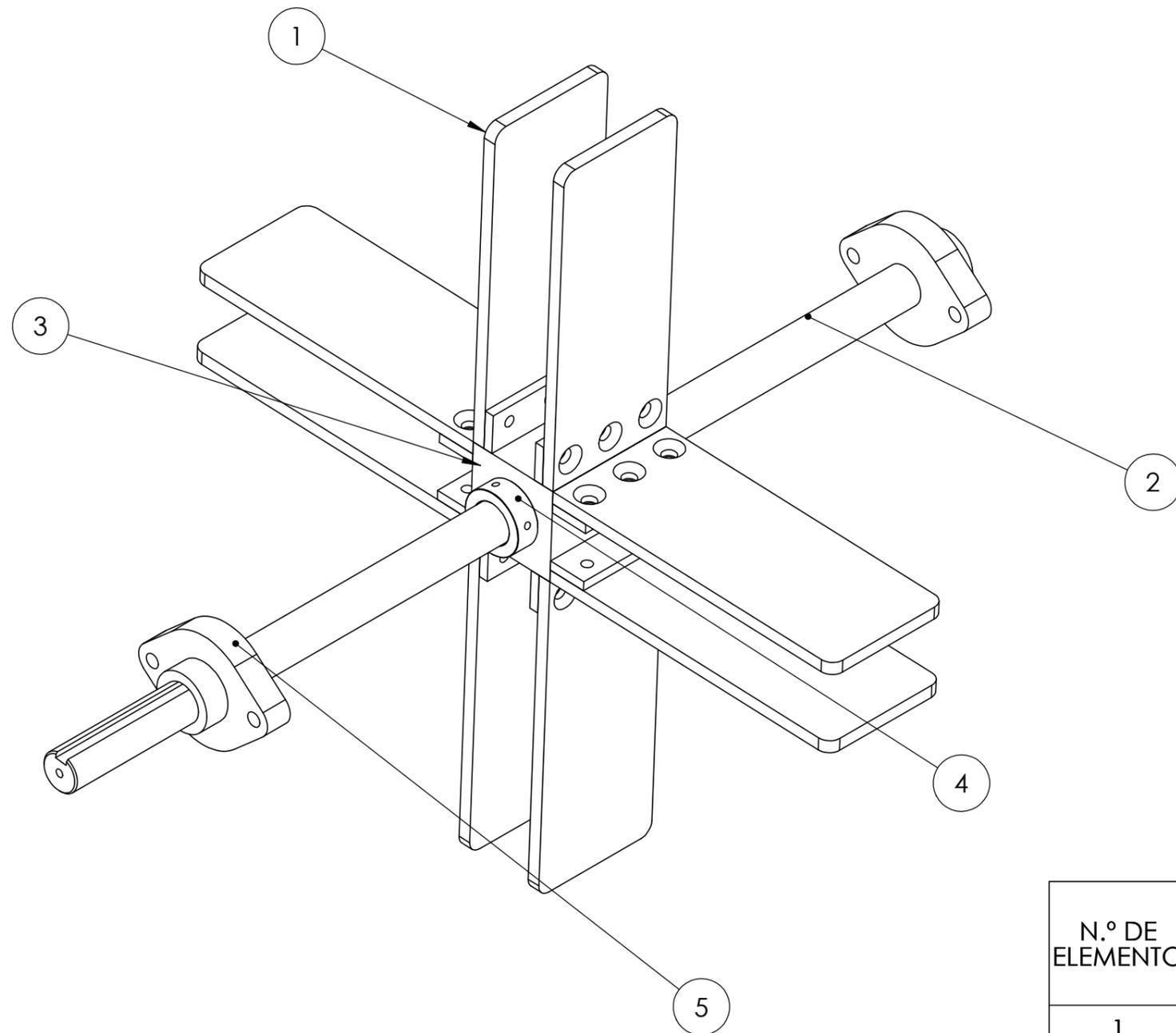


HOJA 1 DE 1	Formato hoja: A-4	DIBUJADO Angela C.	ESCALA 1:5	<b>Sistemas RBT</b> Pol Ind L'Alter, Avinguda Antic Regne de Valencia, 37 Telf. : 96 127 32 41 CP: 46290 Alcasser (Valencia)
FECHA FABRICACIÓN	FECHA ACTUALIZ. 03/09/2019	TOLERANCIAS GENERAL COTAS DIN 7188 MEDIANA (c/arranq. virt. + ang.) BASTA (sin virt.) cotas en mm		
DENOMINACIÓN <b>Tubo Sujeción</b>				PLANO Nº <b>2.11</b>
MATERIAL F-111		TRATAMIENTO Zincado		



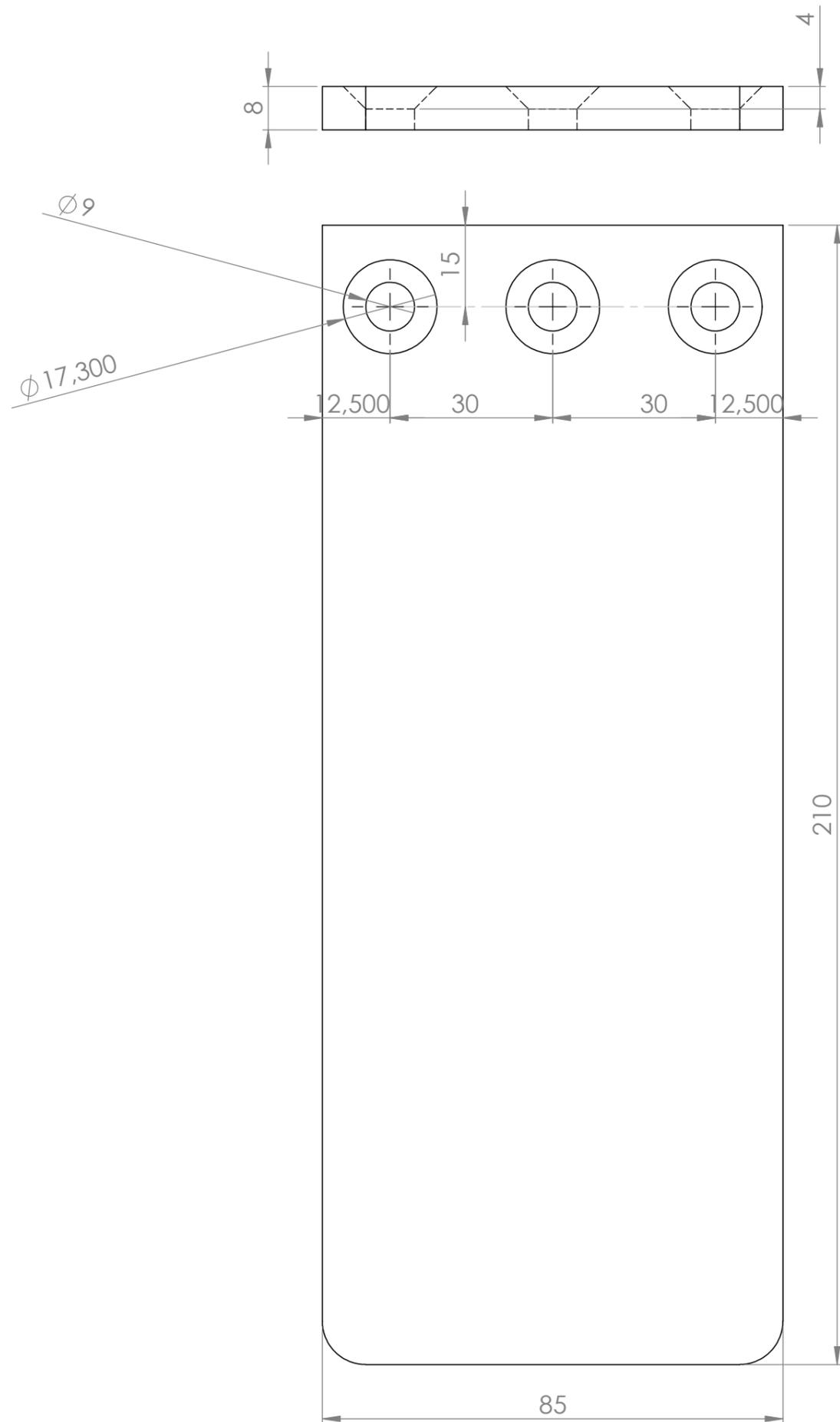
Tubo rectangular 80 x 40 x3 mm

HOJA 1 DE 1	Formato hoja: A-4	DIBUJADO Angela C.	ESCALA 1:5	<b>Sistemas RBT</b> Pol Ind L'Alter, Avinguda Antic Regne de Valencia, 37 Telf. : 96 127 32 41 CP: 46290 Alcasser (Valencia)
FECHA FABRICACIÓN	FECHA ACTUALIZ. 03/09/2019	TOLERANCIAS GENERAL COTAS DIN 7188 MEDIANA (clarang. virt. + ang.) BASTA (sin virt.) cotas en mm		
DENOMINACIÓN <b>Tubo Sujeción</b>				PLANO Nº <b>2.11(Simetrica)</b>
MATERIAL F-111		TRATAMIENTO Zincado		

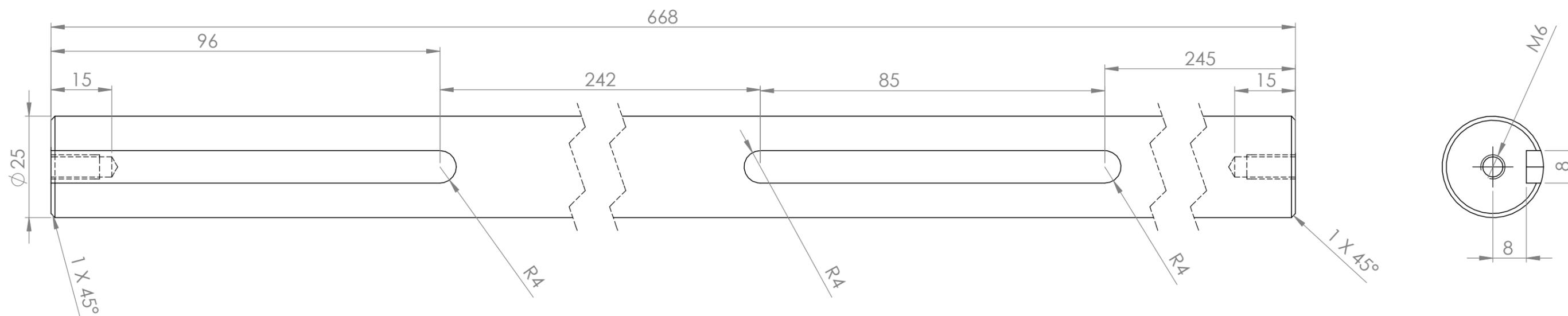


N.º DE ELEMENTO	Predeterminado/CANTIDAD	REF/Nº PLANO	DENOMINACIÓN	REF. FABRIC.	Material
1	8	3.1	Chapa volteo		F-111
2	1	3.2	Eje Volteo		F-111
3	1	3.3	Sujecion Chapas Volteo		F-111
4	2	3.4	Anillo retencion A25		F-111
5	2	3.5	Soporte con rodamiento Ø25	FLCTE-25	
HOJA 1 DE 1		Formato hoja: A-4	DIBUJADO Angela C.	MECANIZADO	
FECHA FABRICACIÓN		FECHA ACTUALIZ. 28/08/2019	TOLERANCIAS GENERAL COTAS DIN 7188 MEDIANA (c/arranq. virt. + ang.) BASTA (sin virt.) cotas en mm		
DENOMINACIÓN <b>VOLTEADOR</b>				PLANO Nº <b>3</b>	
MATERIAL			TRATAMIENTO		

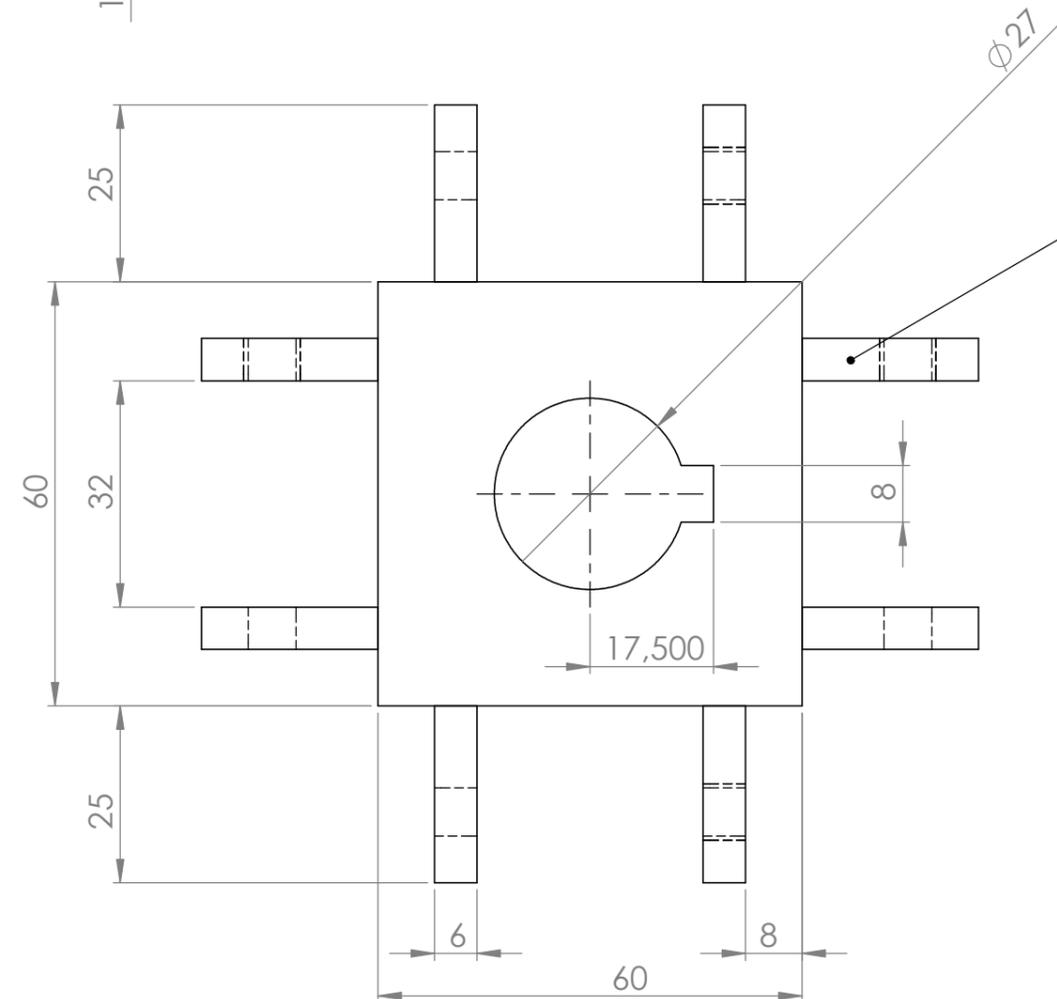
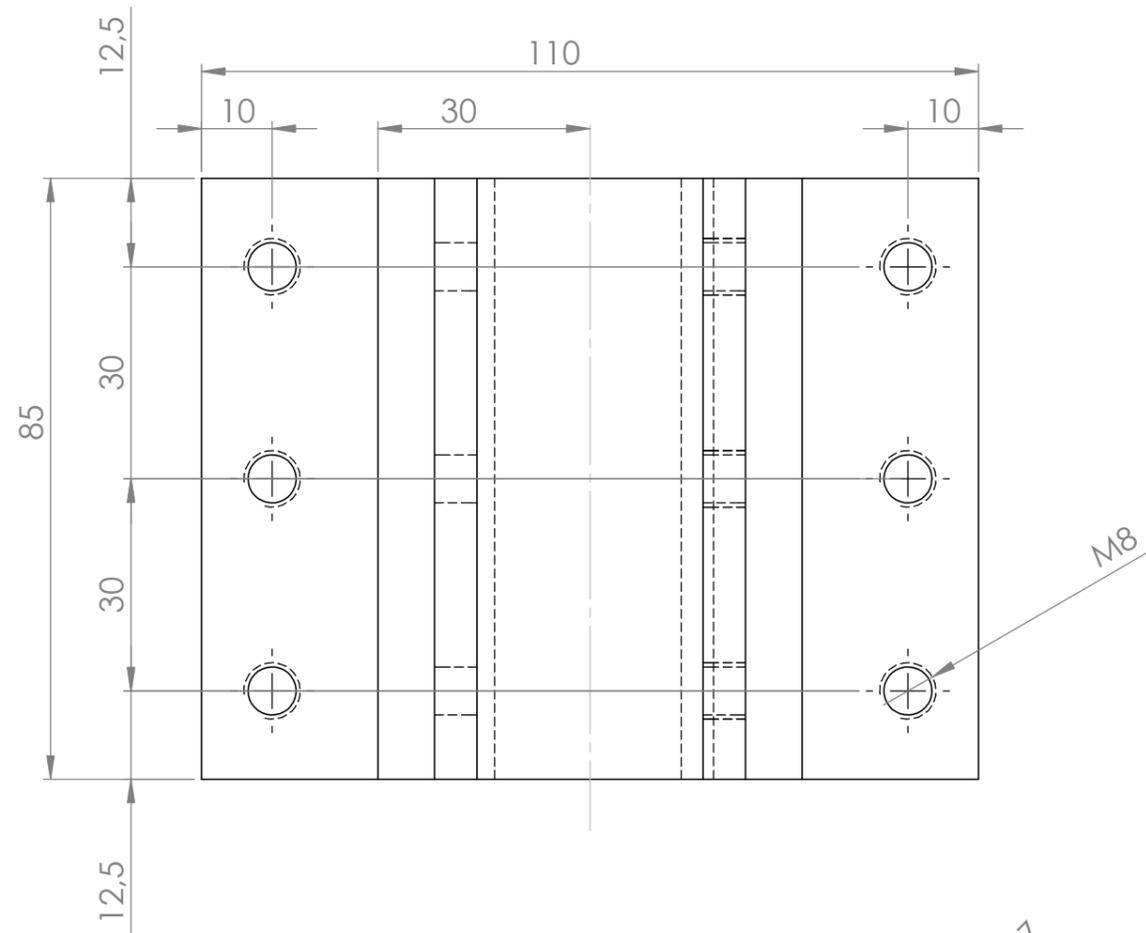
**Sistemas RBT**  
 Pol Ind L'Alter, Avinguda Antic Regne de Valencia, 37  
 Telf. : 96 127 32 41 CP: 46290 Alcasser (Valencia)



HOJA 1 DE 1	Formato hoja: A-4	DIBUJADO Angela C	ESCALA 1:1	<b>Sistemas RBT</b> Pol Ind L'Alter, Avinguda Antic Regne de Valencia, 37 Telf. : 96 127 32 41 CP: 46290 Alcasser (Valencia)
FECHA FABRICACIÓN	FECHA ACTUALIZ. 03/09/2019	TOLERANCIAS GENERAL COTAS DIN 7188 MEDIANA (c/arranj. virt. + ang.) BASTA (sin virt.) cotas en mm		
DENOMINACIÓN <b>Chapa volteo</b>				PLANO Nº <b>3.1</b>
MATERIAL F-111		TRATAMIENTO		



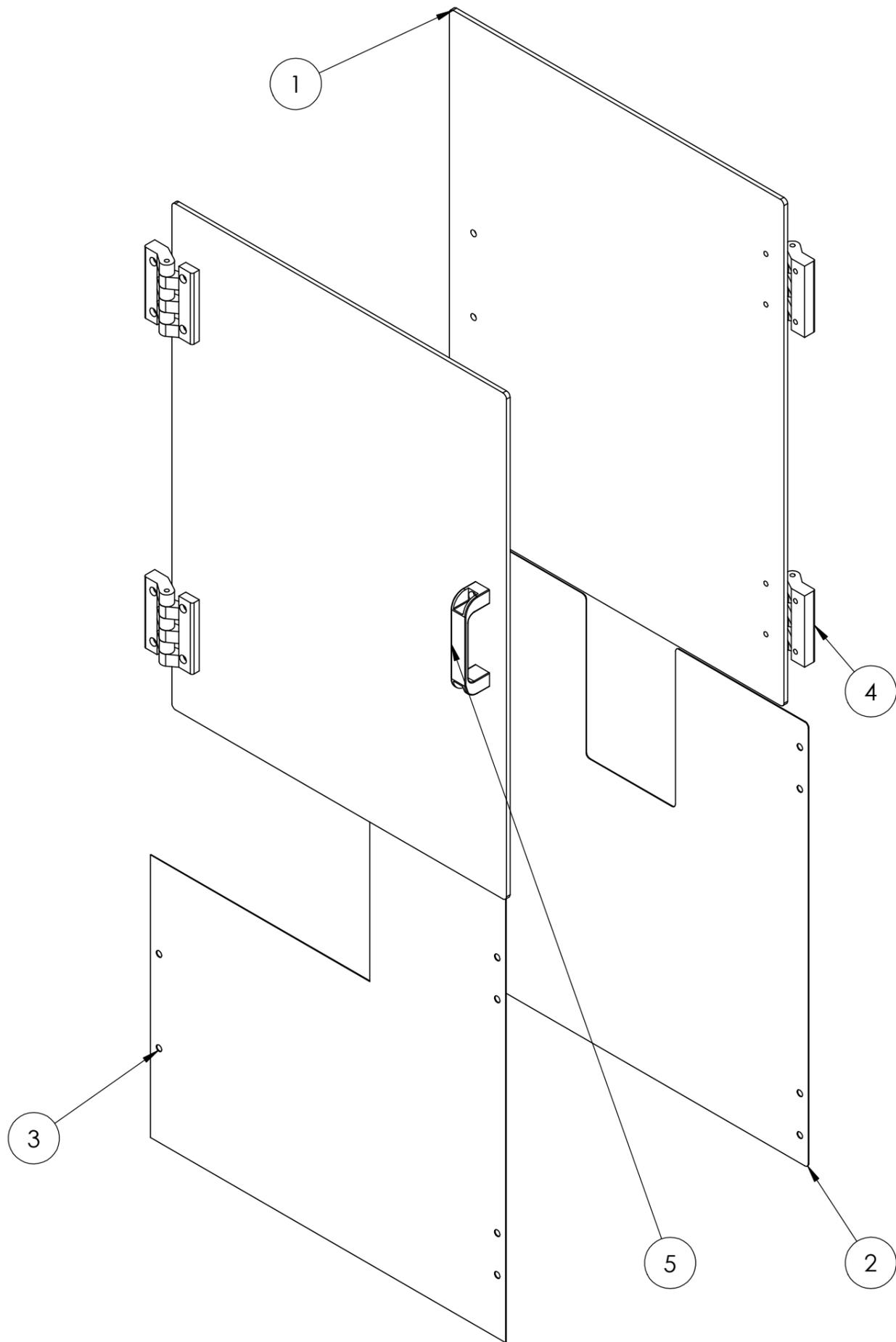
HOJA 1 DE 1	Formato hoja: A-4	DIBUJADO Angela C.	ESCALA 1:1	<b>Sistemas RBT</b> Pol Ind L'Alter, Avinguda Antic Regne de Valencia, 37 Telf. : 96 127 32 41 CP: 46290 Alcasser (Valencia)
FECHA FABRICACIÓN	FECHA ACTUALIZ. 03/09/2019	TOLERANCIAS GENERAL COTAS DIN 7188 MEDIANA (c/arranq. virt. + ang.) BASTA (sin virt.) cotas en mm		
DENOMINACIÓN <b>Eje Volteo</b>				PLANO Nº <b>3.2</b>
MATERIAL F-111		TRATAMIENTO Zincado		



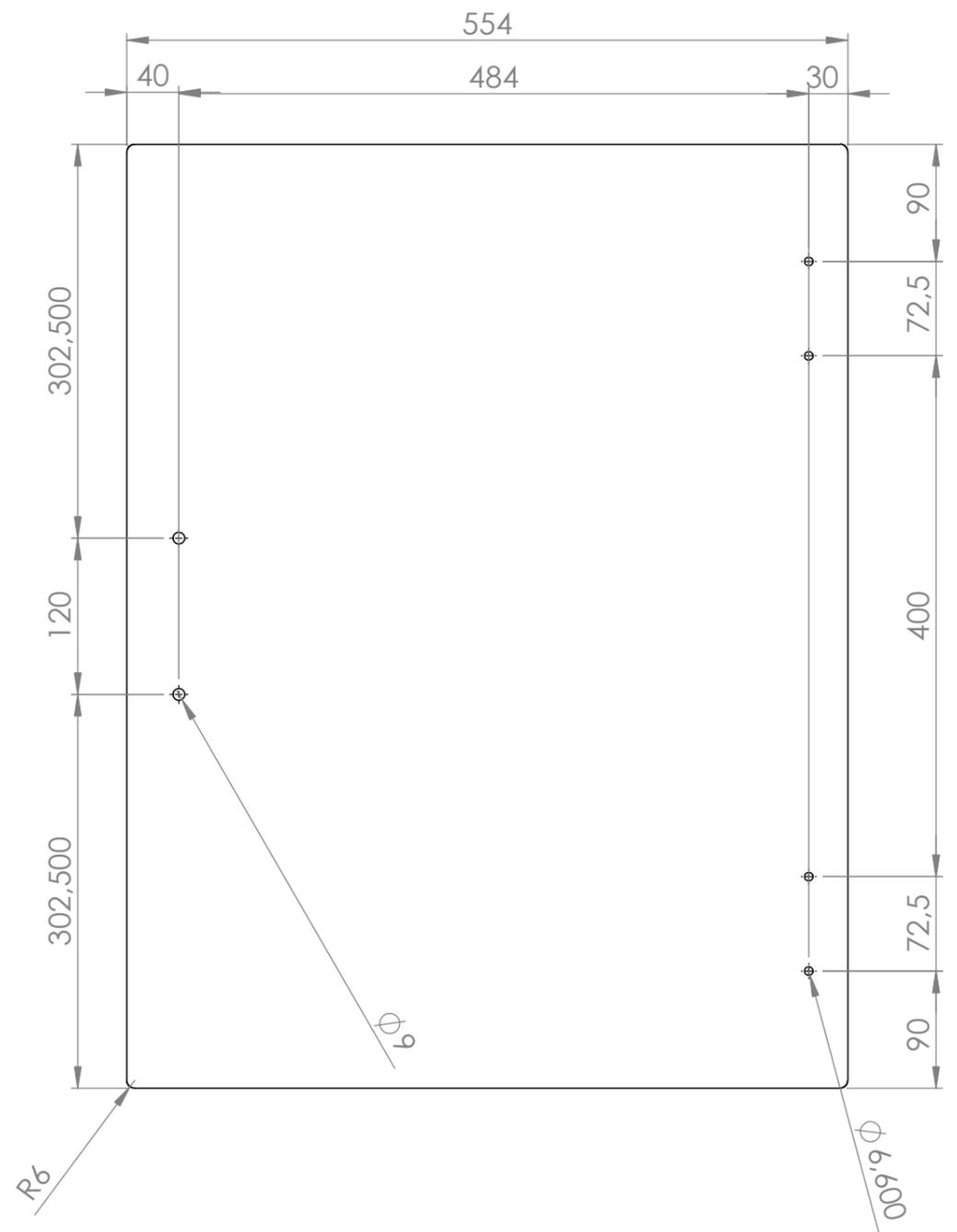
Chapas hechas por laser

Todos los agujeros M8 roscados

HOJA 1 DE 1	Formato hoja: A-4	DIBUJADO Angela C.	ESCALA 1:1	<b>Sistemas RBT</b> Pol Ind L'Alter, Avinguda Antic Regne de Valencia, 37 Telf. : 96 127 32 41 CP: 46290 Alcasser (Valencia)
FECHA FABRICACIÓN	FECHA ACTUALIZ. 03/09/2019	TOLERANCIAS GENERAL COTAS DIN 7188 MEDIANA (c/arranq. virt. + ang.) BASTA (sin virt.) cotas en mm		
DENOMINACIÓN <b>Sujeción Chapas Volteo</b>				PLANO Nº <b>3.3</b>
MATERIAL F-111		TRATAMIENTO		

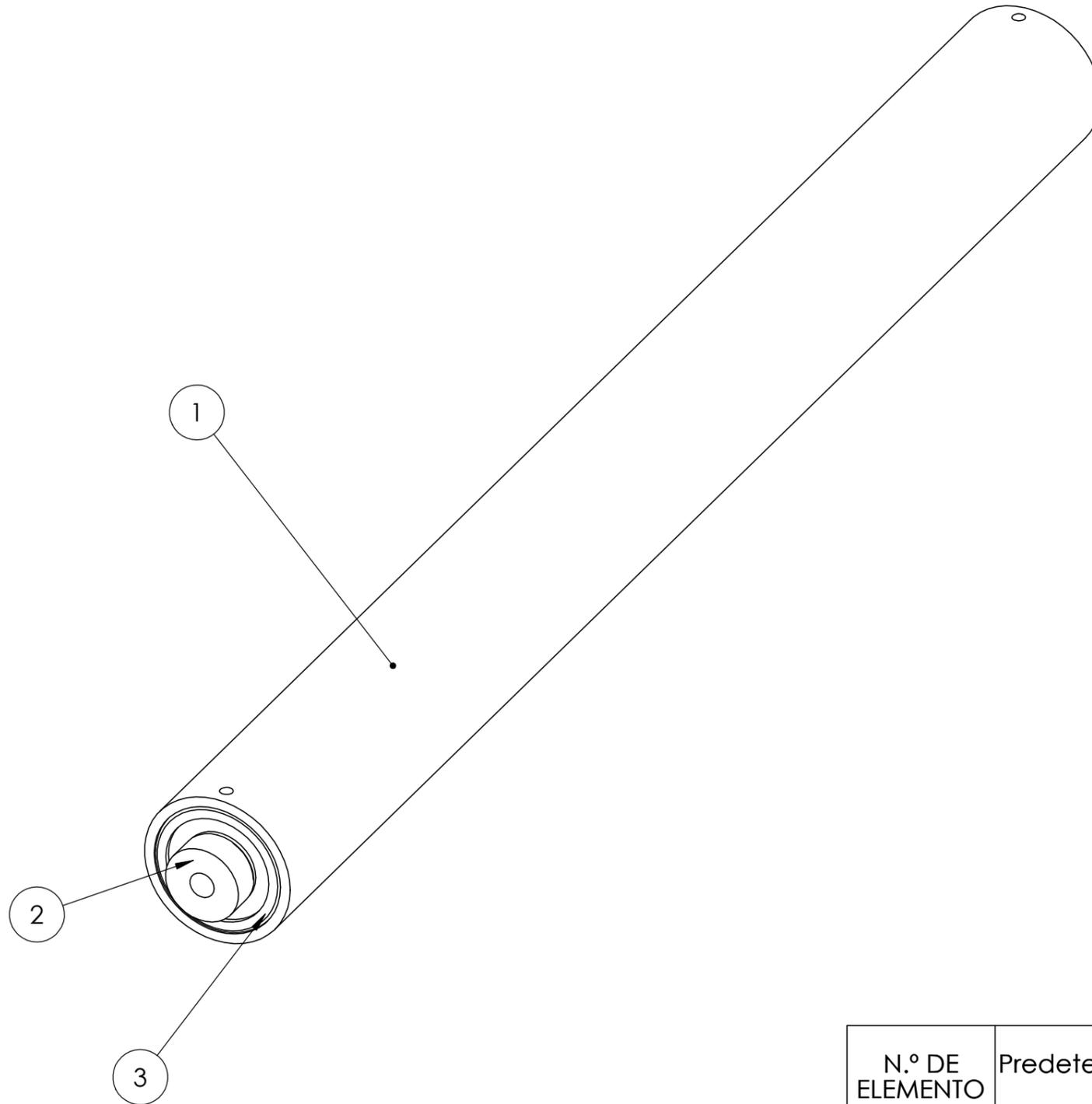


N.º DE ELEMENTO	Predeterminado/CANTIDAD	REF/Nº PLANO	DENOMINACIÓN	REF. FABRIC.	Material
1	2	4.1.1	Protección		PET transparente
2	1	4.2	Protección Inferior		F-111
3	1	4.3	Protección Inferior_2		F-111
4	4	4.1.2	Bisagra	Part.260/65031	
5	2	4.1.3	Asa	1157 13 201	Tecnopoly mero reforzado
HOJA 1 DE 1		Formato hoja: A-4	DIBUJADO Angela C.	MECANIZADO	<b>Sistemas RBT</b> Pol Ind L'Alter, Avinguda Antic Regne de Valencia, 37 Telf. : 96 127 32 41 CP: 46290 Alcasser (Valencia)
FECHA FABRICACIÓN	FECHA ACTUALIZ.	TOLERANCIAS GENERAL COTAS DIN 7188 MEDIANA (clarang. virt. + ang.) BASTA (sin virt.) cotas en mm			
28/08/2019					
DENOMINACIÓN					PLANO Nº
<b>SEGURIDAD</b>					<b>4</b>
MATERIAL			TRATAMIENTO		

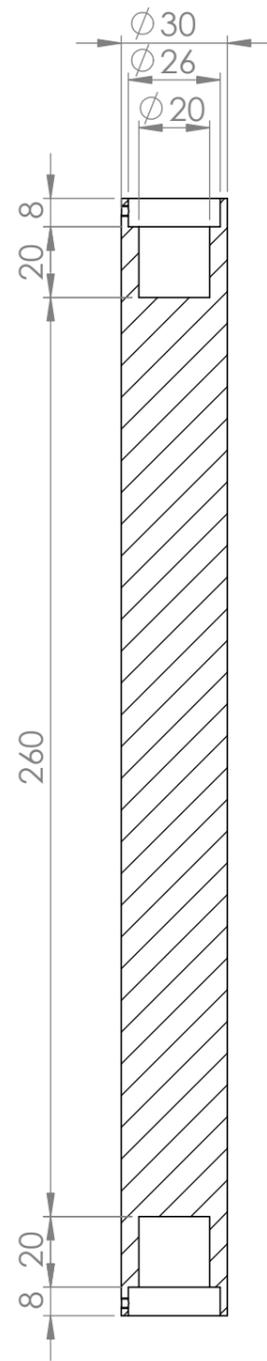


Grosor de 6 mm

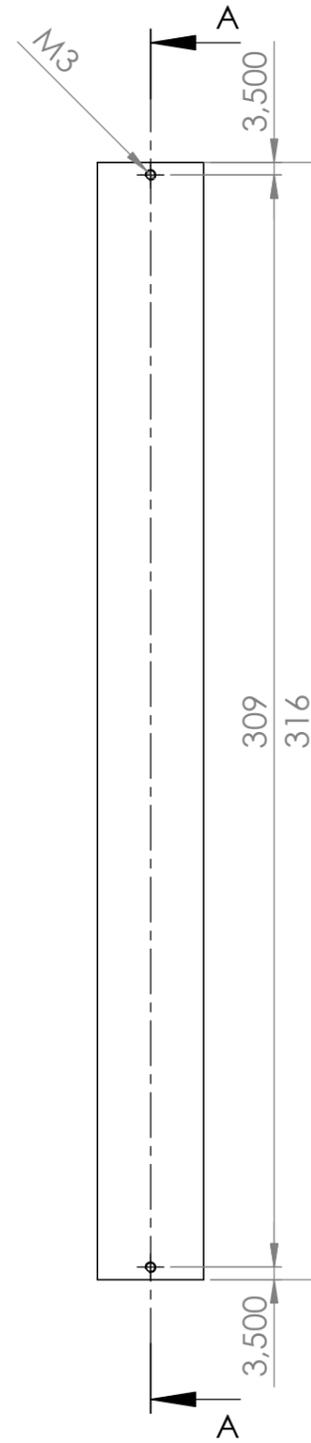
HOJA 1 DE 1	Formato hoja: A-4	DIBUJADO Angela C.	ESCALA 1:5	<b>Sistemas RBT</b> Pol Ind L'Alter, Avinguda Antic Regne de Valencia, 37 Telf. : 96 127 32 41 CP: 46290 Alcasser (Valencia)
FECHA FABRICACIÓN	FECHA ACTUALIZ. 03/09/2019	TOLERANCIAS GENERAL COTAS DIN 7188 MEDIANA (c/arranq. virt. + ang.) BASTA (sin virt.) cotas en mm		
DENOMINACIÓN <b>Protección</b>				PLANO Nº <b>4.1.1</b>
MATERIAL PET transparente		TRATAMIENTO		



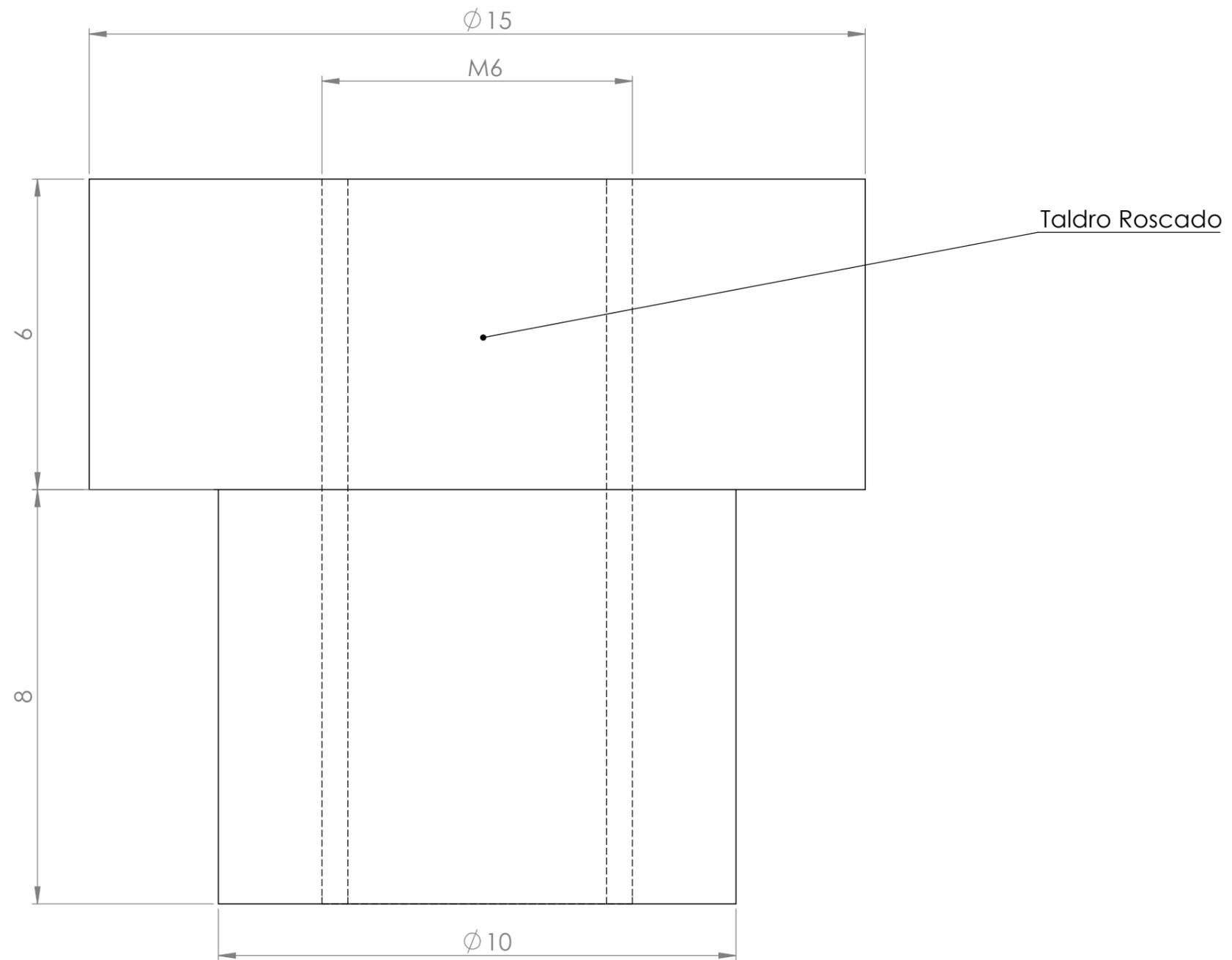
N.º DE ELEMENTO	Predeterminado/CANTIDAD	REF/Nº PLANO	DENOMINACIÓN	REF. FABRIC.	Material
1	1	5.1	Rodillo muelle	-	F-111
2	2	5.2	Eje rodillo	-	F-111
3	2	5.3	Rodamiento	6000-2RS SKF	
HOJA 1 DE 1	Formato hoja: A-4	DIBUJADO	MECANIZADO	<b>Sistemas RBT</b> Pol Ind L'Alter, Avinguda Antic Regne de Valencia, 37 Telf. : 96 127 32 41 CP: 46290 Alcasser (Valencia)	
FECHA FABRICACIÓN	FECHA ACTUALIZ.	TOLERANCIAS GENERAL COTAS DIN 7188 MEDIANA (c/arranq. virt. + ang.) BASTA (sin virt.) cotas en mm			
DENOMINACIÓN				PLANO Nº	
<b>ACOPLAMIENTO</b>				<b>5</b>	
MATERIAL			TRATAMIENTO		



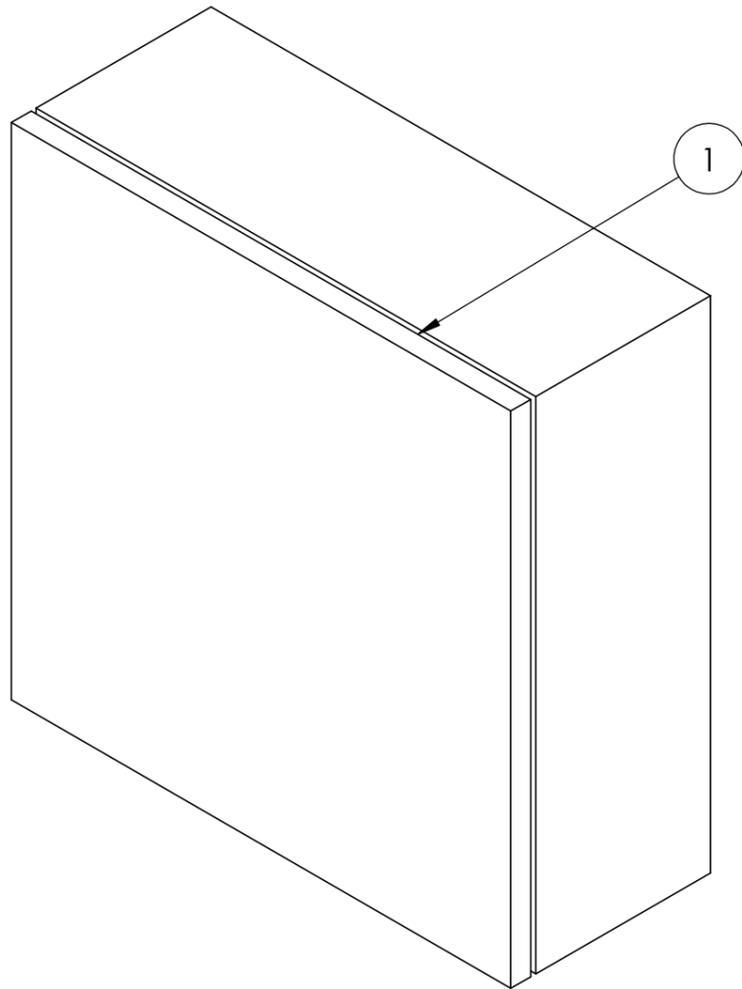
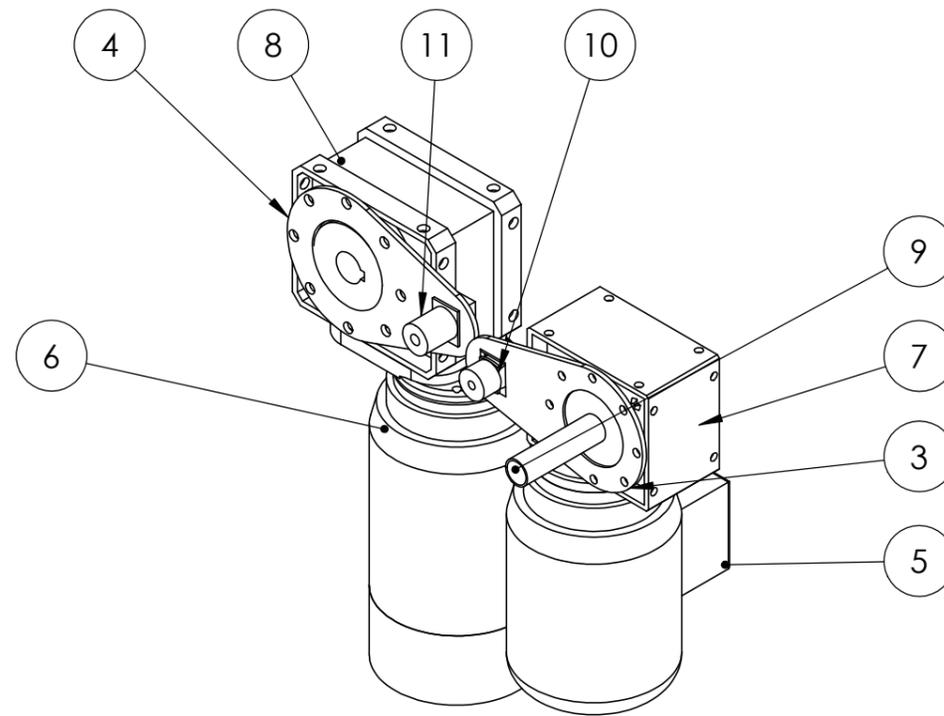
SECCIÓN A-A  
ESCALA 1 : 2



HOJA 1 DE 1	Formato hoja: A-4	DIBUJADO Angela C.	ESCALA 1:2	<b>Sistemas RBT</b> Pol Ind L'Alter, Avinguda Antic Regne de Valencia, 37 Telf. : 96 127 32 41 CP: 46290 Alcasser (Valencia)
FECHA FABRICACIÓN	FECHA ACTUALIZ. 03/09/2019	TOLERANCIAS GENERAL COTAS DIN 7188 MEDIANA (clarang. virt. + ang.) BASTA (sin virt.) cotas en mm		
DENOMINACIÓN <b>Rodillo muelle</b>				PLANO Nº <b>5.1</b>
MATERIAL F-111	TRATAMIENTO			

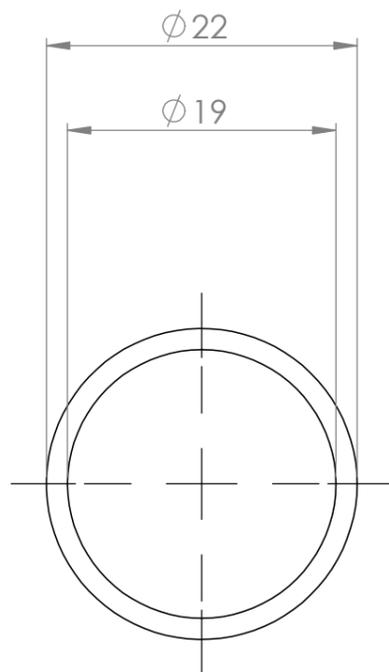


HOJA 1 DE 1	Formato hoja: A-4	DIBUJADO Angela C.	ESCALA 10:1	<b>Sistemas RBT</b> Pol Ind L'Alter, Avinguda Antic Regne de Valencia, 37 Telf. : 96 127 32 41 CP: 46290 Alcasser (Valencia)
FECHA FABRICACIÓN	FECHA ACTUALIZ. 03/09/2019	TOLERANCIAS GENERAL COTAS DIN 7188 MEDIANA (c/arranq. virt. + ang.) BASTA (sin virt.) cotas en mm		
DENOMINACIÓN <b>Eje Rodillo</b>				PLANO Nº <b>5.2</b>
MATERIAL F-111		TRATAMIENTO Vibrado		

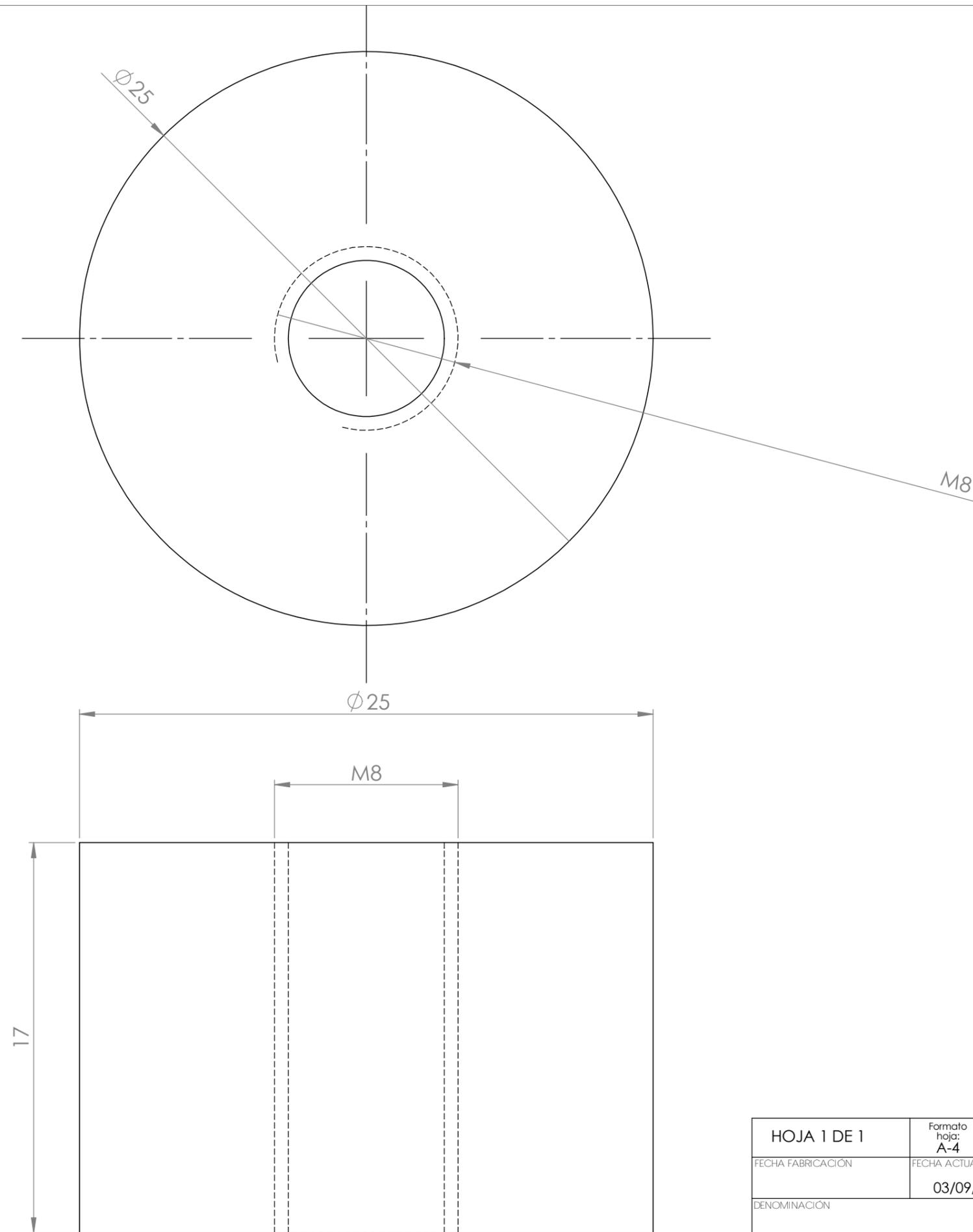


N.º DE ELEMENTO	Predeterminado/CANTIDAD	REF/Nº PLANO	DENOMINACIÓN	REF. FABRIC.	Material
1	1	6.1	Armario eléctrico	500 x 500 x 250	Ac.
2	-	6.2	Cableado		
3	1	6.3	Brazo reacción SX - 40		
4	1	6.4	Brazo reacción para SX-50		Ac.
5	1	6.5	Motor 63 Tipo B14	P63 Brida B14 0.18 Kw 4 polos	Ac.
6	1	6.6	Motor 63 Tipo B14 con freno	P63 Brida B14 0.18 Kw 4 polos Con freno tipo FA	Ac.
7	1	6.7	Reductor 40 0.25 Kw	TKB 40 i=30 P63 0.25 Kw	
8	1	6.8	Reductor 50 B14	050 I=100 para 0.18 Kw brida B14 PAM63	Aluminio
9	1	6.9	Separador_1		F-111
10	1	6.10	Seperador_2		F-111
11	1	6.11	Seperador_3		F-111

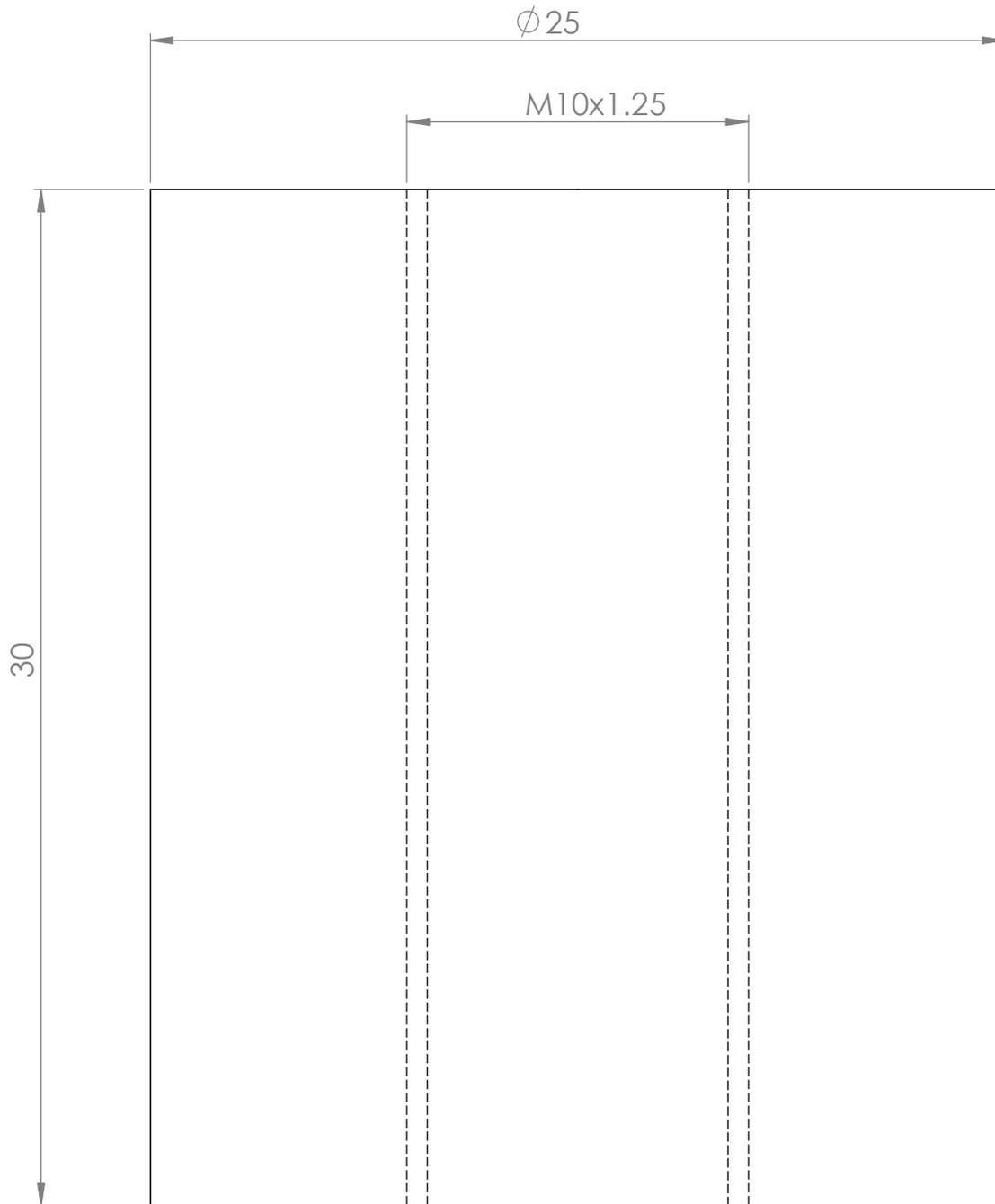
HOJA 1 DE 1	Formato hoja: A-4	DIBUJADO Angela C.	MECANIZADO	<b>Sistemas RBT</b> Pol Ind L'Alter, Avinguda Antic Regne de Valencia, 37 Telf. : 96 127 32 41 CP: 46290 Alcasser (Valencia)
FECHA FABRICACIÓN	FECHA ACTUALIZ. 28/08/2019	TOLERANCIAS GENERAL COTAS DIN 7188 MEDIANA (clarang. virt. + ang.) BASTA (sin virt.) cotas en mm		
DENOMINACIÓN <b>ELECTRONICA</b>				PLANO Nº <b>6</b>
MATERIAL		TRATAMIENTO		



HOJA 1 DE 1	Formato hoja: A-4	DIBUJADO Angela C	ESCALA 2:1	<b>Sistemas RBT</b> Pol Ind L'Alter, Avinguda Antic Regne de Valencia, 37 Telf. : 96 127 32 41 CP: 46290 Alcasser (Valencia)
FECHA FABRICACIÓN	FECHA ACTUALIZ. 03/09/2019	TOLERANCIAS GENERAL COTAS DIN 7188 MEDIANA (c/arranq. virt. + ang.) BASTA (sin virt.) cotas en mm		
DENOMINACIÓN <b>Separador_1</b>				PLANO Nº <b>6.9</b>
MATERIAL F-111	TRATAMIENTO			



HOJA 1 DE 1	Formato hoja: A-4	DIBUJADO Angela C.	ESCALA 5:1	<b>Sistemas RBT</b> Pol Ind L'Alter, Avinguda Antic Regne de Valencia, 37 Telf. : 96 127 32 41 CP: 46290 Alcasser (Valencia)
FECHA FABRICACIÓN	FECHA ACTUALIZ. 03/09/2019	TOLERANCIAS GENERAL COTAS DIN 7188 MEDIANA (c/arranq. virt. + ang.) BASTA (sin virt.) cotas en mm		
DENOMINACIÓN <b>Seperador_2</b>				PLANO Nº <b>6.10</b>
MATERIAL Ac. F-111		TRATAMIENTO Zincado		



HOJA 1 DE 1	Formato hoja: A-4	DIBUJADO Angela C.	ESCALA 5:1	<b>Sistemas RBT</b> Pol Ind L'Alter, Avinguda Antic Regne de Valencia, 37 Telf. : 96 127 32 41 CP: 46290 Alcasser (Valencia)
FECHA FABRICACIÓN	FECHA ACTUALIZ. 11/09/2019	TOLERANCIAS GENERAL COTAS DIN 7188 MEDIANA (c/arranq. virut. + ang.) BASTA (sin virut.) colas en mm		
DENOMINACIÓN <b>Seperador_3</b>				PLANO Nº <b>6.11</b>
MATERIAL Ac. F-111		TRATAMIENTO Zincado		

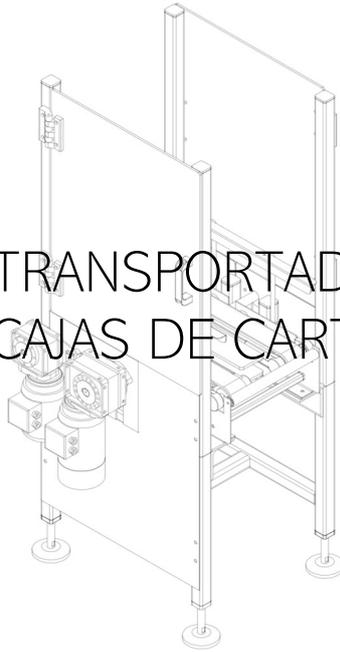


UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

# DISEÑO DE UN TRANSPORTADOR-VOLTEADOR DE CAJAS DE CARTÓN.



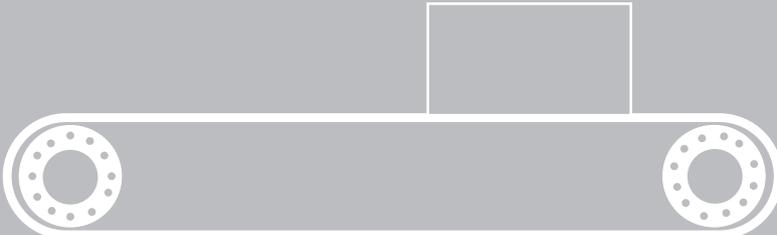
**INGENIERIA** DE DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE  
PRODUCTOS

**AUTOR:** ÁNGELA CUEVAS MELGUIZO

**TUTOR:** NICOLÁS LAGUARDA MIRÓ

**CURSO:** 2018-2019

# DISEÑO DE UN TRANSPORTADOR - VOLTEADOR DE CAJAS DE CARTÓN



# --PRESUPUESTO--

## Índice de contenido

1. Introducción.....	1
2. Piezas comerciales .....	2
3. Piezas de plástico .....	5
4. Piezas por corte láser.....	6
5. Trabajo interno .....	8
6. Mano de obra .....	11
7. Presupuesto final.....	12

## Índice de Tablas

Tabla 1: Coste piezas comerciales.....	2
Tabla 2: Coste de piezas de plástico .....	5
Tabla 3: Coste de piezas por corte láser .....	6
Tabla 4: Coste del trabajo interno.....	8
Tabla 5: Coste de la mano de obra.....	11

# 1. INTRODUCCION

En este apartado del proyecto nos centraremos en estimar un coste bastante aproximado para la realización del diseño. De esta manera nos haremos una idea de los costes totales del proyecto. Cabe destacar que los presupuestos de muchas de las piezas son totalmente auténticos, proporcionados empresas reales con las que trabaja nuestra empresa y a las que se le ha solicitado algún tipo de trabajo para poder realizar la máquina.

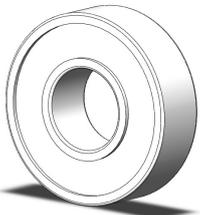
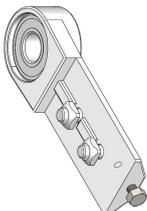
Prácticamente, durante todo el proyecto hemos agrupado las piezas según su procedencia o fabricación. También usaremos esta distinción para este apartado: Piezas hechas a laser, piezas hechas de plástico, trabajo interno, es decir, piezas hechas en el taller y piezas comerciales. Además, dentro de esta separación tendremos en cuenta los tipos de materiales que se han ido utilizando. Asimismo, tendremos en cuenta el montaje de la máquina.

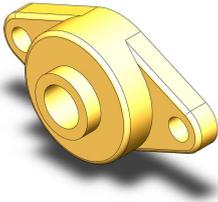
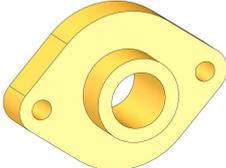
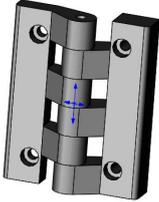
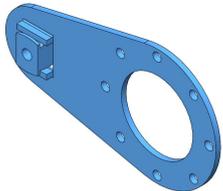
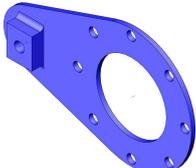
No solo tendremos en cuenta los componentes mecánicos para establecer el coste, sino también los eléctricos, dicho costes han sido facilitados por este departamento.

Por último, una vez presupuestado todos los componentes pasaremos a la mano de obra, para ello tendremos en cuenta la cantidad de operarios más el tiempo que ha dedicado al montaje de la máquina. Contaremos con las personas necesarias en diseñar el proyecto, en montar la maquina (parte mecánica) y otro encargado de conectar todos los cables más el cuadro eléctrico (parte eléctrica). A todo esto, habrá que sumarle el beneficio que debe sacar la empresa y con el que podrían cubrir otros tipos de gasto como la luz o el transporte para la recogida de piezas.

## 2. PIEZAS COMERCIALES

En este apartado haremos un recuento de los gastos que suponen todas las piezas comerciales que posee la máquina. Para ello, contamos con presupuestos reales solicitados a proveedores con los que la empresa *Sistemas RBT* trabaja y han colaborado a la realización del proyecto. Algunos de estos precios llevan incorporado cierto descuento por haber trabajado en multitudes de ocasiones con ellos. De hecho, la propia empresa posee una base de datos en la que aparecen los componentes que se han ido comprado con una breve descripción técnica de cada pieza, así como el 3D de estas para poder incorporarlas directamente al diseño del equipo. Gracias a esto no nos ha hecho falta buscar en otras fuentes información.

PIEZA	REFERENCIA FABRICACIÓN	PROVEEDOR	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTE TOTAL
1.4 Pata 	MARBETT DM.100 M20 L:190 mm	SANCO	4	6,34€	25,36€
2.1 Cinta Trans. 	PVC (nido de abeja) L:1277	MASANES	2	12,00€	24,00€
2.5 Anillo de Ret. 	A20	MEDELGADO	2	2,42€	4,84€
2.6 Rod Oscil. 	1204-2RS	MDELGADO	2	3,02€	6,04€
2.9 Guia de Rodillo 	210993	MINITEC	4	13,60€	54,40€

<p>2.12 Soporte Rod.</p> 	UCFL-204 Ø20	SANCO	2	9,07€	18,14€
<p>3.5 Soporte Rod.</p> 	FLCTE-25 Ø25	SANCO	2	13,72€	27,44€
<p>4.1.2 Bisagra</p> 	MARBETT Part.260/6503 1	SANCO	4	0.70€	2,80€
<p>4.1.3 Asa</p> 	TECNODIN 1157 13 201	SANCO	2	5,50€	11,00€
<p>5.3 Rodamiento</p> 	SFK 6000-2RS	MDELGADO	2	1,37€	2,74€
<p>6.3 Brazo Reac. T</p> 	SX-40	CUÑAT	1	24,40€	24,40€
<p>6.4 Brazo Reac. V</p> 	SX-50	CUÑAT	1	30,00€	30,00€

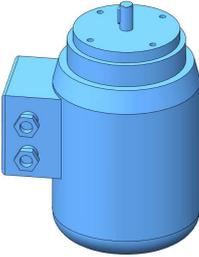
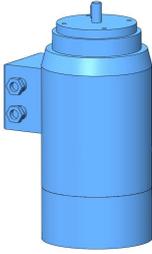
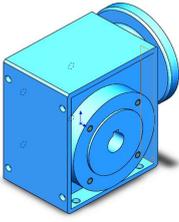
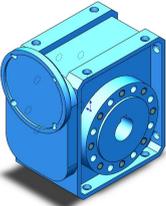
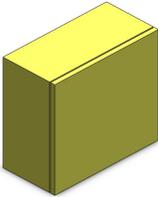
<p>6.5 Motor T.</p> 	<p>P63 Brida B14 0.18 Kw 4 polos</p>	MDELGADO	1	28.98€	28.98€
<p>6.6 Motor V.</p> 	<p>P63 Brida B14 0.18 Kw 4 polos Con freno tipo FA</p>	MDELGADO	1	45,50€	45,50€
<p>6.7 Reductor T.</p> 	<p>TKB 40 Brida B14 i=30 P63 0.25 Kw</p>	MDELGADO	1	92,30€	92,30€
<p>6.8 Reductor V.</p> 	<p>TKB 050 Brida B14 i=100 0.18 Kw</p>	MDELGADO	1	120,53€	120,53€
<p>6.9 Cableado</p>	<p>Incluimos elementos electrónicos</p>	OMROM	-	-	647,14€
<p>6.10 Cuadro Elect.</p> 	<p>Armario más componentes internos (departamento electrónico)</p>	VALEKTRA	-	-	551.69€

Tabla 1: Coste de piezas comerciales

Por tanto, tenemos un coste total de 1717,30€ en las piezas comerciales destinadas al diseño de la máquina. Como hemos comentado en apartados anteriores prácticamente no hemos tenido en cuenta la tornillería, que formaría parte de todos los conjuntos, ya que la empresa compra este producto en cantidades industriales y su coste es prácticamente insignificante. Por ello, para realizar el presupuesto decidimos tener en cuenta aquellas piezas que se compran específicamente para el proyecto y que no se tiene en stock en el almacén.

### 3. PIEZAS PLASTICO

Ahora nos centraremos en las piezas hechas de plástico, solicitadas a la empresa castellanense *SEÑALPLAST*, que se dedica al mecanizado de todo tipo de plástico. Como hemos visto encontramos un total de 4 piezas de las cuales les hemos proporcionado las dimensiones exactas y necesarias para llevar a cabo nuestro proyecto.

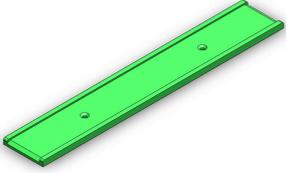
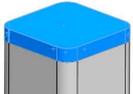
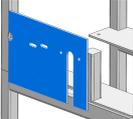
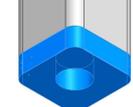
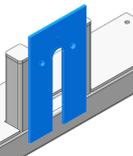
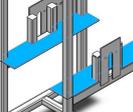
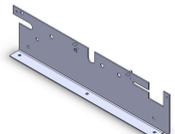
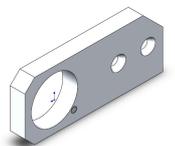
PIEZA	MATERIAL	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTE TOTAL
2.10 Apoyo Cinta 	PE VERDE	2	18,24€	36,48€
4.1.1 Protección 	PET TRANSPARENTE	2	44,63€	89,26€

Tabla 2: Coste de piezas de plástico

Por tanto, tenemos un coste total de 125,74€ en piezas de plástico fabricadas con diseño propio.

## 4. PIEZAS POR CORTE LASER

A continuación, indicaremos el coste de las piezas realizadas por corte de láser. La empresa que se encarga de realizar este trabajo es LASERVLC, que además nos proporciona la posibilidad de del plegado, avellanado y roscado de las piezas que lo necesitan. Este trabajo extra ya va incluido en el precio final. El hecho de que la empresa nos realice estos acabados nos agiliza el tiempo de montaje de la máquina.

PIEZA	PLEG.	AVELL.	ROSC.	CANT.	PRECIO UNITARIO	COSTE TOTAL
1.1 Estructura				8	0,55€	4,40€
						
			X	1	5,34€	5,34€
			X	4	0,86€	3,44€
			X	1	2,84€	2,84€
				2	5,67€	11,34€
1.3 Bastidor	X			2	4,68€	9,36€
						
1.4 Suj. Bastidor (tapas)			X	4	0,68€	2,72€
						
1.7 Guia	X			2	2,62€	5,24€
						
2.7 Sop. Rodam.		X	X	2	5,28€	10,56€
						

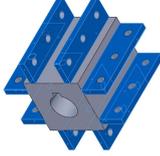
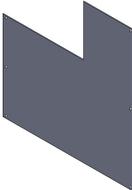
3.1 Chapas Volteo 		X		8	2,57€	20,56€
3.3 Suj Chapas Volt. 			X	8	0,70€	5,60€
4.2 Chapa_inf_1 				1	5,61€	5,61€
4.3 Chapa_inf_2 				1	5,24€	5,24€

Tabla 3: Coste de piezas por corte láser

El coste que nos supone el corte de laser de las piezas anteriormente indicadas es 135.81€. La empresa LASERVLC nos indica que a este precio que nos ha aportado hay que añadirle el IVA (21%), por lo que el coste final sería de 164.33€.

## 5. TRABAJO INTERNO

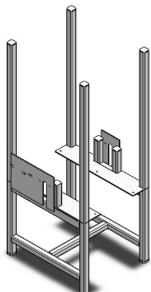
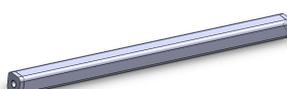
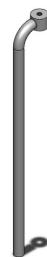
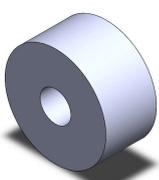
En el trabajo interno incluiremos las diferentes funciones que la propia empresa realiza, a la hora de realización de piezas son el trabajo del torno, fresa y de soldadura que se realiza internamente por los trabajadores de la empresa. Además, también formara parte de este coste generado por el técnico encargado de montar la máquina más el electrónico encargado de conectarla (salarios según las horas de trabajo), así como el del propio diseñador.

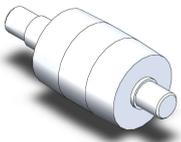
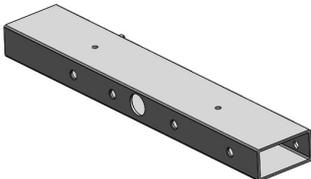
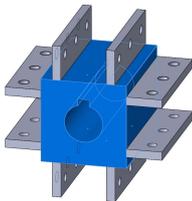
Primero, estimaremos el coste de las piezas hechas en el propio taller. En este caso, como se compra al por mayor (planchas, tubos...) no tenemos un coste exacto de cada pieza. Por ello, se ha estimado el precio en el mercado del material que se utiliza, en este caso que es el acero F-111, uno de los más utilizados en este sector.

Sitio web donde se ha determinado el precio del acero F-111:

<https://www.randrade.com/aceros-al-carbono-construccion-f-111f-112f-113f-114/1-calibrado-f-111-redondo.html>

Estimamos que aproximadamente al por mayor el Kg de acero F-111 es de 1,20€. Con la función de *Propiedades Físicas* que posee el *SolidWorks*, podemos saber cuánto pesa cada pieza y hacernos una idea del coste total de las piezas hechas en el taller.

PIEZA	CANTIDAD	PESO	COSTE TOTAL
1.1 Estructura (tubos) 	1	42,63 Kg	551,15€
1.4 Suj. Bastidores 	2	0,20 Kg	0,48€
1.6 Brazo excéntrico 	4	0,314 Kg	1,50€
1.8 Separador 	8	0.02 Kg	0,20€

<p>2.2 Rodillo motriz</p> 	2	1,98 Kg	4,75€
<p>2.3 Rodillo macizo</p> 	2	2,70 Kg	6,00 €
<p>2.4 Separador</p> 	2	0,006 Kg	0,007€
<p>2.8 Eje</p> 	1	1,24 Kg	1,48 €
<p>2.11 Tubo Sujeción</p> 	2	0,600 Kg	1,44€
<p>3.2 Eje Volteo</p> 	1	1,021 Kg	1,22€
<p>3.3 Suj. Chapa Volteo</p> 	1	0.950 Kg	1,14€
<p>5.1 Rodillo Muelle</p> 	2	1.61 Kg	3,86€

<p>5.2 Eje Rodillo</p> 	4	0.01 Kg	0,05€
<p>6.9 Separador_1</p> 	1	0,008	0,01€
<p>6.10 Separador_2</p> 	1	0.06 Kg	0,07 €
<p>6.11 Separador_3</p> 	1	0,100 Kg	0,12 €

Tabla 4: Coste del trabajo interno

El coste aproximado de las piezas fabricadas en el taller de la empresa sería de 572€.

## 6. MANO DE OBRA

Al coste de todas las piezas realizadas sumariamos el salario de los trabajadores que se han dedicado tanto a la realización de las piezas como del montaje por completo de la máquina:

TRABAJADOR	TIEMPO DEDICADO	SALARIO	COSTE TOTAL
<u>Tornero:</u> Realización de las piezas que incluye el trabajo interno	5 días 6 h/ día	6,50€	195€.
<u>Operario de taller</u> Montaje mecánico de la máquina	2 días 8h/día	8.50€	136€
<u>Operario de taller 2</u> Montaje mecánico de la máquina	1 día 8h/día	8.50€	68€
<u>Diseñador</u> Diseño de la máquina más solicitud y pedido de presupuestos a empresas externas	7 días 8h/día	13,60€	761,60€

Tabla 5: Coste de la mano de obra

El tornero, que realizó las piezas dedico un total de 5 días (6 h/ día), con un salario de 6,50€ la hora, por lo que habrá que sumar al coste 195€. El operario encargado de montar la máquina tardó un total de 2 días en hacerlo(8h/día) cobrando 8.50€ la hora, esto es equivalente a un coste de 136€. Y el encargado de montar, cablear y conectar toda la electrónica tardó un día, cobrando la hora igual que anterior, que serían 68€. Además, contaremos nuestro trabajo, la máquina se tardó 7 días en diseñar y encargar las piezas pertinentes con un salario de a 13,60€ la hora, equivalente a un coste de 761,60 €

Por todo ello, podemos concluir que el coste de la mano de obra total ascendería a 1160,60€

## 7. PRESUPUESTO FINAL

A continuación, sumaremos todos los costes obtenidos en los apartados anteriores y le añadiremos un beneficio de un 35% para la propia empresa donde podría entrar gastos como la luz, transportes o incluso al gusto inesperado, etc. De esta manera obtendremos el precio final de la máquina.

COSTE PIEZAS COMERCIALES	1717,30€
COSTE PIEZAS PLASTICO	117,74€
COSTE PIEZAS CORTE LASER	164,33€
COSTE TRABAJO INTERNO	572,00€
COSTE MANO DE OBRA	1160,60€
<hr/>	
	3731,97€
BENEFICIO	35%
<hr/>	
PRECIO FINAL	5033,15€

Redondeando, podemos determinar un precio de 5033€. Este precio cubriría todos los gastos producidos durante el proceso de diseño, montaje y puesta en marcha de la máquina.

# DISEÑO DE UN TRANSPORTADOR - VOLTEADOR DE CAJAS DE CARTÓN



Ángela Cuevas Melguizo