



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Politécnica Superior de Alcoy

Diseño de una réplica actuada por muelle para su  
utilización en el deporte del Airsoft

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

AUTOR/A: Ordoñez Diana, Arturo

Tutor/a: Micó Vicent, Bárbara

CURSO ACADÉMICO: 2022/2023

## Resumen

Diseño de una réplica actuada por muelle, para su uso en el deporte del Airsoft, con inspiración de los rifles de palanca utilizados en el año 1890. El objetivo será simplificar el mecanismo de disparo de forma que sea más similar a los referentes y que permita un mantenimiento y reposición de piezas más sencillo, que incluso pueda llevarse a cabo por los/as usuarios/as.

Este trabajo incluirá el diseño, tanto estético como del mecanismo interior de la réplica, el prototipado, los planos, y el presupuesto de fabricación de la réplica.

## Palabras clave

Deporte - Airsoft - Réplica - Recreación - Mantenimiento

## Summary

Design of a spring-actuated replica for use in the sport of Airsoft, inspired by the lever-action rifles used in 1890. The objective will be to simplify the firing mechanism so that it is more similar to the references and allows for easier maintenance and replacement of parts, which can even be carried out by the users.

This work will include the design, both aesthetic and of the interior mechanism of the replica, the prototyping, the plans, and the budget for the manufacture of the replica.

## Key words

Sport - Airsoft - Replica - Recreation - Maintenance

## Resum

Disseny d'una rèplica actuada per moll, per al seu ús en l'esport del \*Airsoft, amb inspiració dels rifles de palanca utilitzats l'any 1890. L'objectiu serà simplificar el mecanisme de tret de manera que siga més similar als referents i que permeta un manteniment i reposició de peces més senzill, que fins i tot pugui dur-se a terme per els/as usuaris/as.

Aquest treball inclourà el disseny, tant estètic com del mecanisme interior de la rèplica, el \*prototipado, els plans, i el pressupost de fabricació de la rèplica.

## Paraules clau

Esport - Airsoft - Replica - Recreació - Manteniment



1. Memoria descriptiva	6
1.1. Objeto	6
1.2. Alcance	6
1.3. Antecedentes	6
1.4. Normas y programas	7
1.4.1. Normas	7
1.4.2. Programas utilizados	7
1.5. Definiciones y abreviaturas	8
1.6. Diseño conceptual	8
1.6.1. Criterios considerados	8
1.6.2. Estudio de mercado	8
1.7. Diseño preliminar	9
1.7.1. Progresión del diseño del mecanismo interno	9
1.7.3. Cálculo de las dimensiones de la barras del mecanismo interno	13
1.7.3. Modelado	15
1.7.4. Cálculo de fuerzas	32
1.7.5. Esquema de desmontaje	33
1.8. Estudio de viabilidad	35
1.8.1. Estudio de materiales y esfuerzos	35
1.8.2. Análisis de movilidad	39
1.8.3. Análisis de las uniones utilizadas	42
1.9. Diseño detallado	45
1.9.1. Tabla de procesos y diagrama de Gantt	46
1.9.2. Proceso de fabricación	49
1.10. Prototipado	58
1.11. Documentación complementaria al producto	61
1.12. Conclusiones	69
2. Anexos	70
2.1. Estudio de mercado	70
2.2. Pliego de condiciones técnicas	77
2.3. Presupuesto	120
2.4. Planos	206
2.5. Referencias	237

# 1. Memoria descriptiva

## 1.1. Objeto

Este trabajo de fin de grado tiene como objetivo el diseño de una réplica actuada por muelle, para su uso en el deporte del airsoft, con inspiración de los rifles de palanca utilizados en el año 1890.

Entre los requisitos que la réplica ha de cumplir se destaca, la capacidad de ser desmontada por el usuario con el objetivo de realizar el mantenimiento de la misma y el cumplimiento tanto de la legislación española de armas como del reglamento de los campos de airsoft del territorio español.

## 1.2. Alcance

En el desarrollo de este trabajo se trata el diseño de la réplica tanto estético como del mecanismo de actuación interno, incluyendo estudios de movilidad, materiales y cálculos de fuerzas aplicadas al mismo. También se han realizado planos de definición de los diferentes componentes de la réplica, diagrama de gantt, pliego de condiciones técnicas y el ejemplo del proceso de fabricación de la misma. Por último, se ha redactado el presupuesto de fabricación de la réplica teniendo en cuenta operarios, maquinaria, materiales y otros costes complementarios al proceso de fabricación.

## 1.3. Antecedentes

El airsoft es un deporte que tiene como objetivo la recreación de conflictos armados, tanto basados en hechos reales como totalmente inventados, en los que participan fuerzas tanto civiles como militares.

Existen dentro del airsoft dos principales modalidades, el primero, las partidas de tipo Milsim (de la abreviatura inglesa de Military Simulation) que son partidas que se suelen realizar en campo abierto y tienen como objetivo recrear conflictos armados con participación de fuerzas militares y suelen estar inspirados en conflictos reales.

La segunda modalidad del airsoft y la más comúnmente practicada por su facilidad de organización consiste en partidas en campo cerrado, el cual puede ser en interior, exterior o una mezcla de ambos. En estas partidas no se pretende recrear ningún conflicto en concreto y cada participante es libre de asistir con la equipación que crea conveniente siempre y cuando esta cumpla las normas del campo.

Entre estas normas las más extendidas entre los diferentes campos es la de limitar la potencia de la réplica para que el proyectil disparado no tenga una fuerza superior a 1J de energía cinética medida en la boca del cañón.

## 1.4. Normas y programas

### 1.4.1. Normas

La principal normativa a cumplir para la realización de este producto es la clasificación de armas dictada por el Reglamento de Armas acorde con el Real Decreto 137/1993, de 29 de enero, BOE 55/1993 [1].

En dicha categorización de armas las réplicas de airsoft se amparan en la 4<sup>o</sup> categoría de armas. Esta categoría permite la posesión de las mismas y restringe el transporte, siendo necesario que el propietario registre dicha arma en la guardia civil y transporte en todo momento la tarjeta identificativa del arma junto a la misma.

Para que la réplica quede amparada bajo la 4<sup>a</sup> categoría esta ha de ser actuada por aire u otro gas comprimido y la energía cinética del proyectil medida en la boca del cañón no puede ser superior a los 24,2 Julios.

Además de la legislación mencionada, también se busca que la réplica sea utilizable en los campos de airsoft del territorio español. Para ello se ha de cumplir la normativa mencionada anteriormente que limita la potencia de la réplica a una energía cinética del proyectil ,medida en la boca del cañón, no superior a 1J [2] .

### 1.4.2. Programas utilizados

Durante la realización de este proyecto, se han utilizado diversos programas informáticos tanto para el modelado y la realización de los planos como para la simulación y el presupuestado del producto.

A continuación se listan dichos programas junto con una breve descripción del uso que se les ha dado:

**Autodesk Fusión 360:** Software de diseño paramétrico en tres dimensiones. Utilizado para el diseño de la réplica, el estudio de la movilidad y la generación de los procesos de mecanizado utilizados para la fabricación.

**Autodesk Autocad:** Utilizado para la realización de los planos de definición de pieza y los planos de conjunto partiendo de las vistas ortogonales extraídas de Fusión 360. También utilizado para la ilustración del grafo de Gantt.

**Adobe Illustrator:** Usado para la confección del esquema de desmontaje a partir de capturas extraídas de Fusion 360.



**Ansys:** Software utilizado para la simulación de cargas y estudio de materiales utilizados en el diseño.

**Hoja de cálculo de google:** Programa análogo a Microsoft Excel usado para la realización de la tabla utilizada para la confección del grafo de Gantt.

**Cype Arquimedes:** Software de gestión de proyectos utilizado para el cálculo y la redacción del presupuesto.

## 1.5. Definiciones y abreviaturas

**Réplica:** Arma de airsoft que réplica o está inspirada en un arma de fuego real.

**Hopup:** Sistema interno utilizado en la mayoría de las réplicas de airsoft modernas. El sistema utiliza una goma que contacta con el proyectil en la parte superior induciendo un momento de giro que aumenta el alcance de la réplica.

## 1.6. Diseño conceptual

### 1.6.1. Criterios considerados

A lo largo del desarrollo de este TFG ha sido necesario en todo momento tener claros unos criterios de diseño para tomar las decisiones que definen las características del producto.

En primer lugar, se ha tenido en cuenta el cumplimiento de la normativa tanto legal como la normativa específica de los campos de airsoft así como la capacidad de ser desmontada por el usuario con objetivo de realizar mantenimiento. Respecto a la elección de materiales, se ha favorecido el uso de materiales renovables y/o reciclables. Por último, el diseño de la réplica debe de poder funcionar sin elementos consumibles más allá de la munición necesaria para operar la misma.

Cabe mencionar, que los criterios de diseño mencionados en este apartado han sido elegidos teniendo en mente los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) [3] y se alinean con el objetivo número 12, producción y consumo responsable, promoviendo el uso de materiales renovables y reciclables así como reduciendo la cantidad de elementos desechables en la operación de la réplica.

### 1.6.2. Estudio de mercado

Con el objetivo de recabar información sobre aspectos del diseño como, materiales, capacidad, uso de consumibles y mecanismo de acción. Se ha realizado un estudio

de mercado incluyendo réplicas de características similares a la que se realiza en este trabajo que se han podido encontrar a la venta actualmente [Anexo 2.1].

De este estudio se ha podido concluir que las réplicas con un diseño similar a los criterios establecidos, son generalmente actuadas mediante gas comprimido o cápsulas de CO<sub>2</sub>, encontrando solo un ejemplo en el mercado actuado por muelle. El precio varía entre 250€ y 400€ siendo la réplica más cara la que es operada por muelle y en algunos casos es necesario el uso vainas especiales en las cuales se carga la munición para la operación de la réplica.

Respecto a los materiales, los más utilizados son el metal formando el cuerpo de la réplica y la madera o el polímero para formar tanto la culata como el guardamanos.

## 1.7. Diseño preliminar

Tras definir los criterios que se utilizan de guía para el desarrollo del proyecto y recopilar la información referente a los productos en el mercado y sus características. Se ha procedido al diseño de la réplica objeto de este trabajo.

### 1.7.1. Progresión del diseño del mecanismo interno

El primer paso para el diseño de la réplica ha sido la confección del mecanismo interno que tendrá la función tanto de comprimir el muelle que propulsora la réplica como de colocar el proyectil en posición para ser lanzado.

Para el desarrollo de este mecanismo se ha utilizado un sistema de diseño iterativo en el cual se ha comenzado realizando un primer diseño en Fusion 360 (Fig 1) basando las dimensiones en mediciones obtenidas en réplicas propulsadas por muelle.

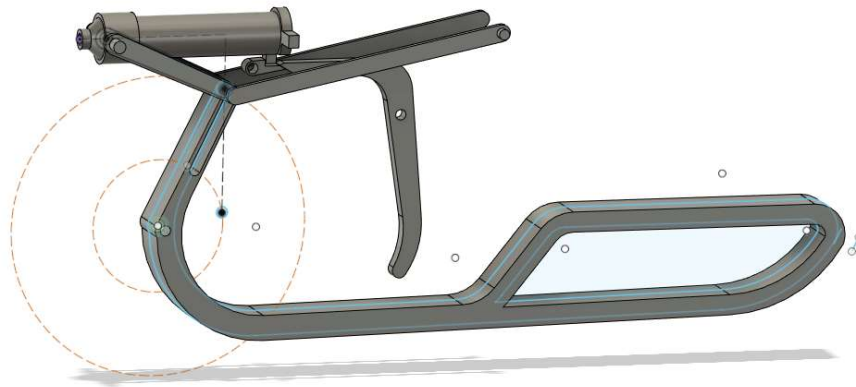


Figura 1: Primer diseño del mecanismo interno.

Tras la realización del primer modelado, se ha realizado un prototipo para estudiar los fallos del diseño en su funcionamiento real. La fabricación del mismo se ha realizado mediante impresión 3D (Fig 2) y también se han utilizado componentes de cartón piedra y pines de madera para reducir tiempos en el prototipado (Fig 3,4).



Figura 2: Impresión del primer prototipo experimental.

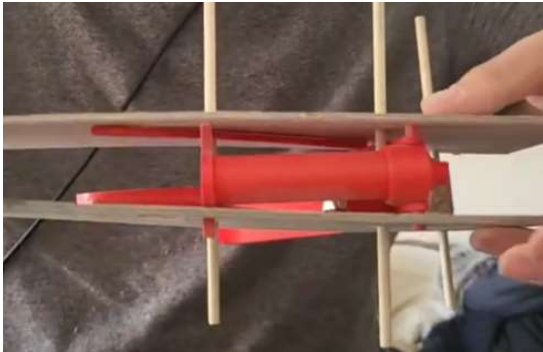


Figura 3: Vista superior del prototipo.



Figura 4: Vista lateral del prototipo.

Con las pruebas realizadas al primer prototipo se encuentra un punto de concentración de estrés en el cuerpo de pistón que causa su rotura al aplicar carga (Fig 5). Se cambia el mecanismo encargado de desplazar el pistón debido a su propensión a atascarse y dañar así la palanca de carga. Además de los cambios aprendidos realizados para solucionar los problemas, también se empieza a trabajar en el diseño de la rampa encargada de colocar el proyecto delante del pistón cuando este está en posición de disparo así como en el mecanismo del gatillo y la carcasa que contendrá el mecanismo (Fig 6).

Al igual que en la revisión anterior, se realizó un prototipo mediante impresión 3D (Fig 7,8,9).

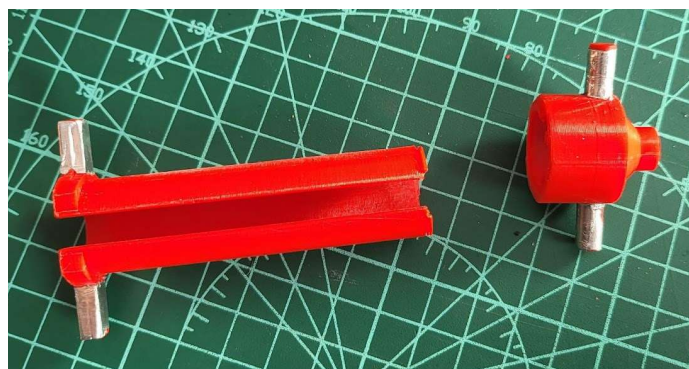


Figura 5: Punto de concentración de estrés.

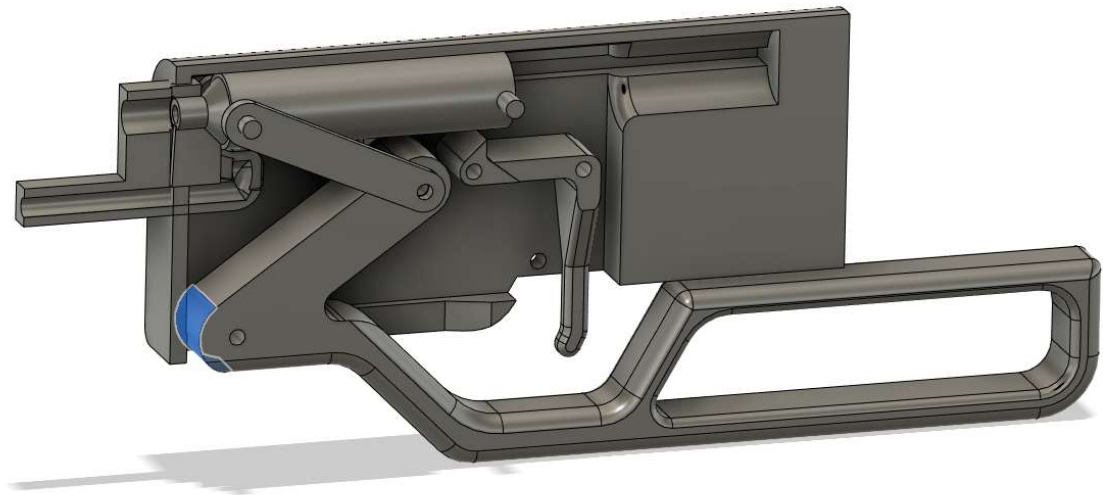


Figura 6: Modelado del segundo prototipo.



Figura 7: Prototipo del gatillo.

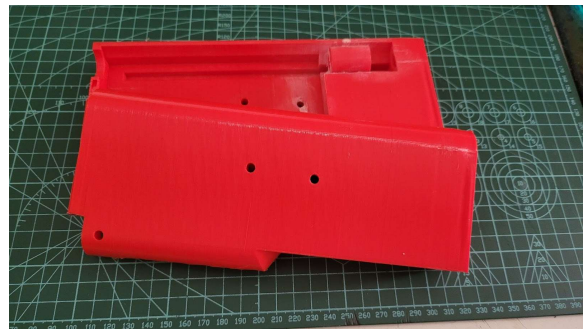


Figura 8: Prototipo de la carcasa.

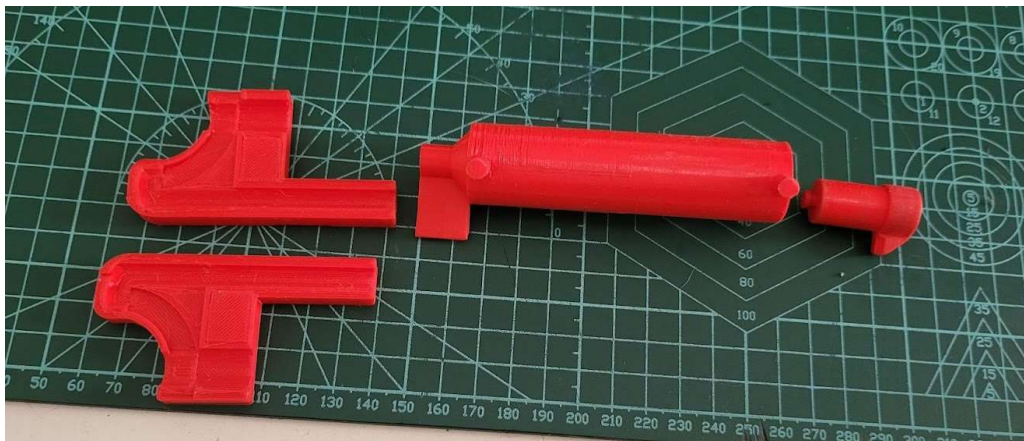


Figura 9: Prototipo de mecanismo interno 2.

Una vez testado el segundo prototipo, se llega a la conclusión de que el mejor mecanismo de movimiento del pistón es el que combina aspectos de los dos diseños anteriores.

Se utiliza una palanca de carga similar a la del segundo prototipo ya que es más resistente al no estar ranurada, también se modifican las pletinas del prototipo uno para funcionar con esta nueva palanca. Por último se rediseña la carcasa para estar formada de un chasis central que otorga la resistencia estructural y dos carcasas laterales para cerrar el conjunto (Fig 10).

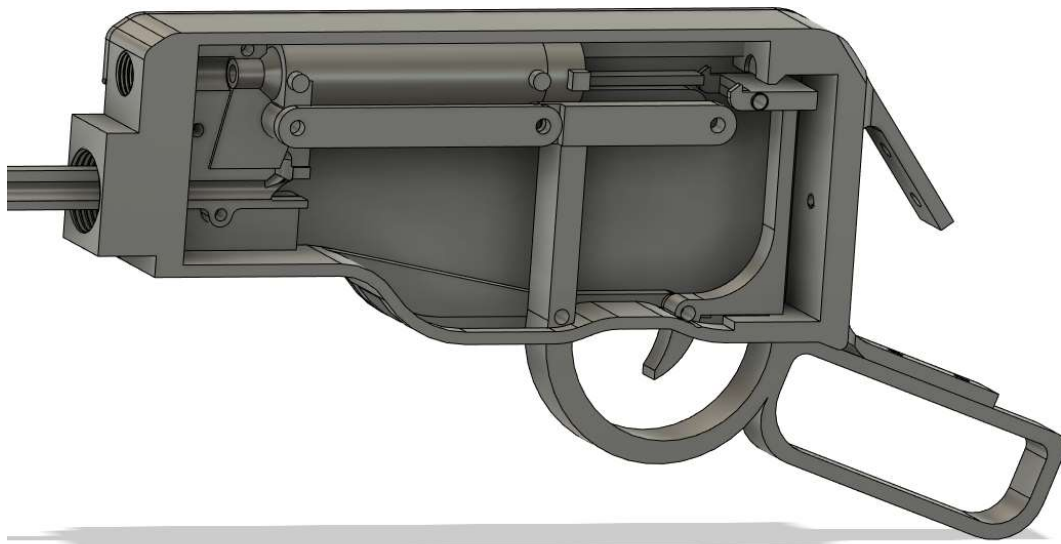


Figura 10: Modelado del tercer prototipo.

### 1.7.3. Cálculo de las dimensiones de la barras del mecanismo interno

Para el funcionamiento del diseño es necesario un mecanismo que transforme el movimiento rotativo de la palanca en el movimiento lineal requerido para comprimir el muelle del pistón.

Para mantener el diseño lo más compacto posible y tras estudiar otras réplicas con mecanismos de muelle, se ha concluido que el muelle a de comprimirse una

distancia de 60 mm, y por tanto esa es la distancia en la que se basaran los siguientes cálculos con el objetivo de determinar las dimensiones del resto de los componentes del diseño (Fig 11).

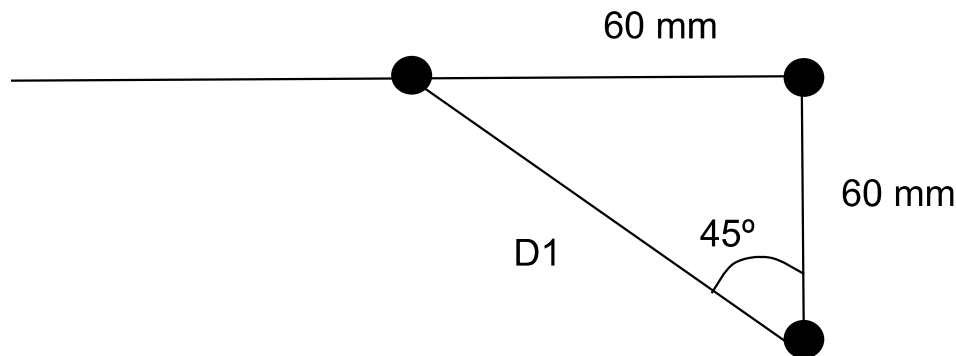


Figura 11: Diagrama representativo de las dimensiones de los componentes internos.

Conociendo las dimensiones del componente que actuará de pivote en el sistema, se ha calculado la longitud del componente restante que unirá el extremo de este pivote al pistón.

$$\begin{aligned}\cos(45) &= 60 / D1 \\ D1 &= 60 / \cos(45) \\ D1 &= 84,5 \text{ mm}\end{aligned}$$

Por último es conociendo la distancia horizontal que ha de recorrer uno de los extremos de la palanca para la correcta actuación del mecanismo y que se ha decidido que ha de realizar este movimiento con una inclinación máxima de 30°, se ha calculado la longitud de la palanca de carga (Fig 12).

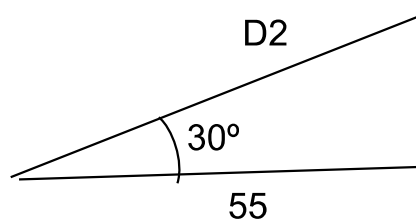


Figura 12: Diagrama explicativo del cálculo de la longitud de la palanca.

$$D2 = 55 / \cos(30)$$

$$D2 = 63,5 \text{ mm}$$

### 1.7.3. Modelado

Una vez establecido el mecanismo interno de la réplica así como las dimensiones críticas de los diferentes componentes del mismo, se ha procedido a realizar el modelado del diseño final. Así pues, con el objetivo de facilitar la comprensión y la organización del proceso de modelado en CAD, se han separado las diferentes piezas del diseño exponiendo los pasos que se han realizado para alcanzar el resultado final. También se han excluido elementos normalizados como tornillos, tuercas y pasadores.

#### Cuerpo del pistón

Se ha partido de un boceto (Fig 13) con las dimensiones críticas que han sido extraídas del estudio de otras réplicas con un mecanismo de empuje, basado en muelle, similar al presentado en este proyecto. Tras el bocetado, se ha creado el cuerpo del pistón utilizando una operación de revolución (Fig 14).

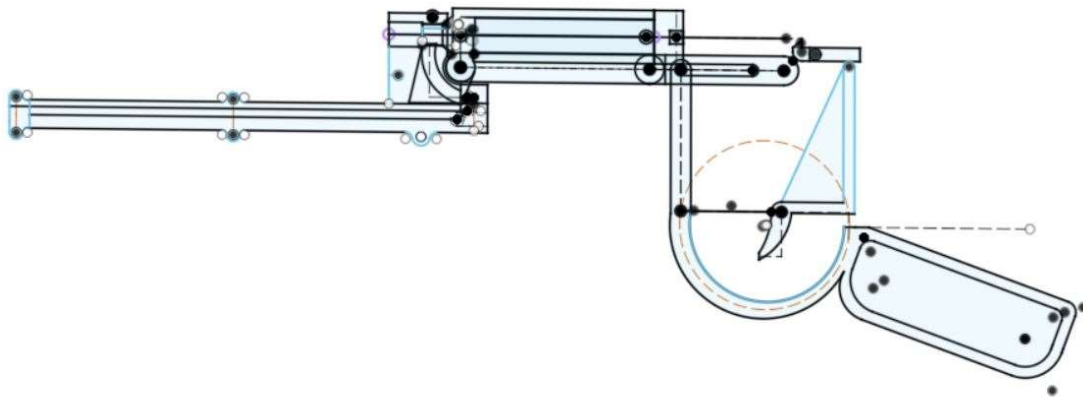


Figura 13: Boceto de los internos de la réplica.





Figura 14: Cuerpo del pistón creado por revolución.

Tras crear el cuerpo principal del pistón, se han añadido mediante extrusión las siguientes geometrías:

Pines, responsables de mantener el pistón en su movimiento horizontal siguiendo la trayectoria marcada por las guías que se moldearán en la carcasa (Fig 15).

Agujero de unión con el mecanismo de palanca (Fig 16)

Aleta de carga, encargada de empujar la siguiente bola hasta el cañón (Fig 17).



Figura 15: Adición de pines.



Figura 16: Adición de agujero de conexión



Figura 17: Adición de aleta de carga.

## Cargador

Partiendo del boceto de los internos, se ha realizado una operación de extrusión para obtener una pieza 3D sólida del cargador (Fig 18). Posteriormente, se le ha realizado un corte por revolución para acomodar la goma del hopup y el cañón (Fig 19) así como un corte por extrusión para dejar paso a la aleta de carga situada en el cuerpo del pistón (Fig 20).

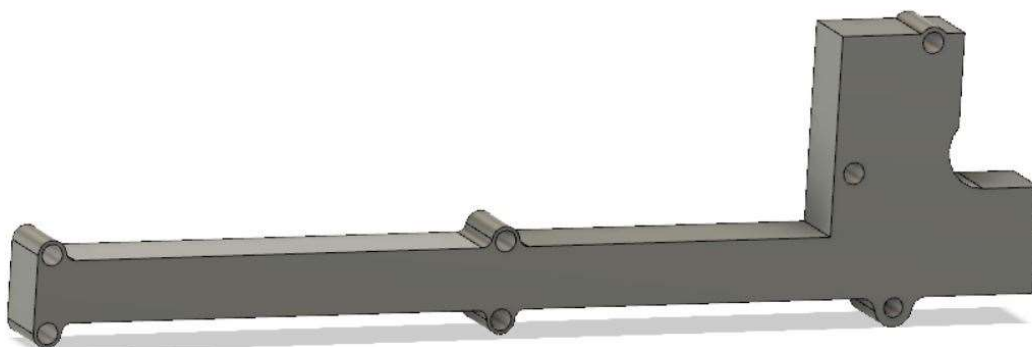


Figura 18:Extrusión del cargador.

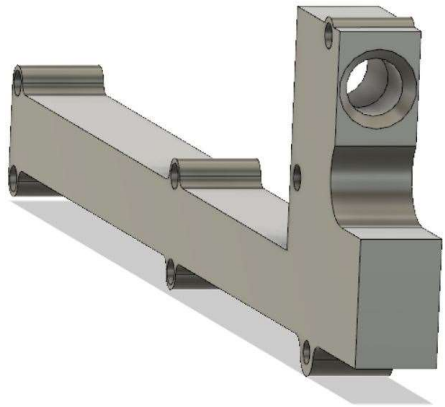


Figura 19: Corte para acomodar la goma de hopup

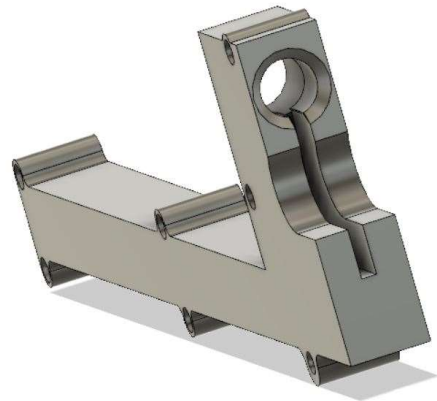


Figura 20: Corte para dejar paso a la aleta de carga.

Utilizando la operación de corte siguiendo una trayectoria, se han cortado tanto la rampa por la cual las bolas son empujadas hasta en cañón como la recámara que aloja las bolas dentro del cargador (Fig 21). Se ha partido en dos mitades el cargador (Fig 22) para posibilitar la instalación de un muelle encargado de empujar las bolas hasta la posición necesaria para ser empujadas por la aleta de carga y por último se ha realizado una operación de corte por extrusión para acomodar el puerto de carga (Fig 23).

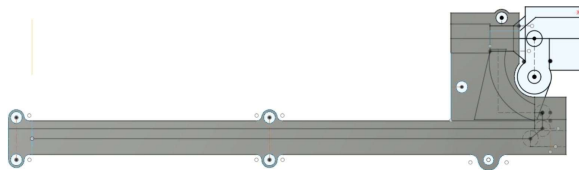


Figura 21: Boceto usado para el corte siguiendo trayectoria.



Figura 22: Corte del puerto de carga.

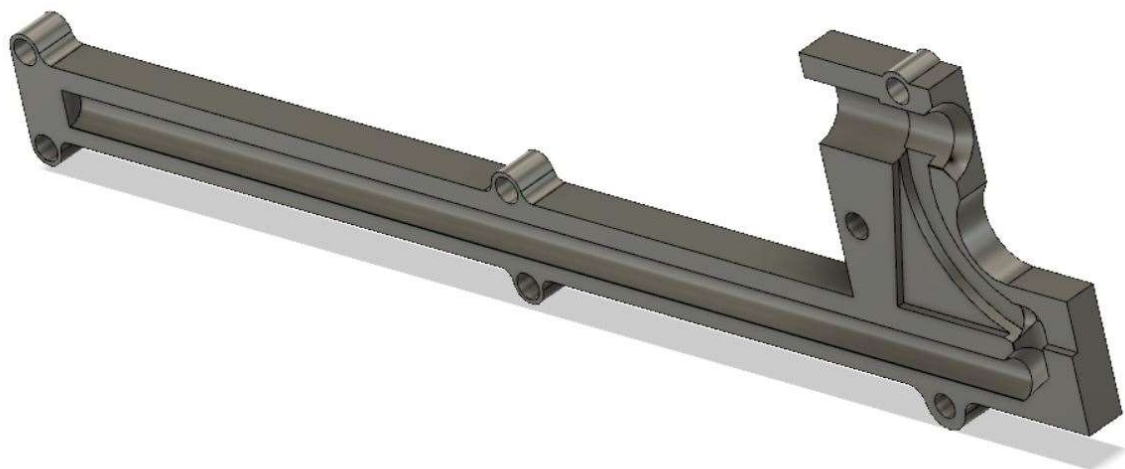


Figura 23: Mitad del cargador

### **Pletina de actuación del pistón**

Para realizar esta pieza se ha realizado una extrusión partiendo del boceto de los internos del arma (Fig 24). Las medidas necesarias se han obtenido en el anexo de cálculo de dimensiones del mecanismo de palanca.

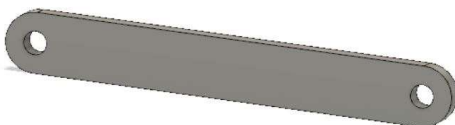


Figura 24: Pletina de actuación del pistón.

### **Pletina de pivote**

Al igual que la pieza anterior, las dimensiones de esta pieza se han obtenido en el anexo de cálculo de dimensiones del mecanismo de palanca. Para modelar el

componente se han realizado dos operaciones de extrusión, en la primera de ella se ha dejado una ranura por la cual correrá el pin que une esta parte con la palanca (Fig 25), con la segunda operación de extrusión se ha cerrado una de las caras de dicha ranura con el objetivo de aportar resistencia a la pieza (Fig 26). Al realizar esta segunda operación de extrusión se ha tenido en cuenta el espacio necesario para que la pletina de actuación del pistón pueda realizar el recorrido necesario para su correcto funcionamiento.

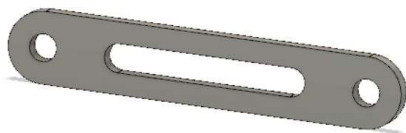


Figura 25: Primera operación de extrusión de la pletina de pivote.

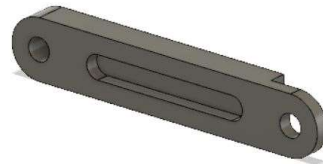


Figura 26: Segunda operación de extrusión de la pletina de pivote.

## Cabeza del pistón

A la hora de diseñar esta pieza, se ha tenido en cuenta que ha acomodar la goma del pistón, que es un elemento comercial, en su extremo. Para crear el modelado, se ha realizado una operación de revolución (Fig 27), seguida de la extrusión de dos aletas laterales que en el funcionamiento de la réplica es la parte con la que contacta el retén del gatillo (Fig 28). Por último, se ha realizado un corte por extrusión para crear una cavidad en la que alojar el muelle del pistón (Fig 29).



Figura 27: Cabeza del pistón modelada por revolución.



Figura 28: Aletas laterales de la cabeza del pistón.

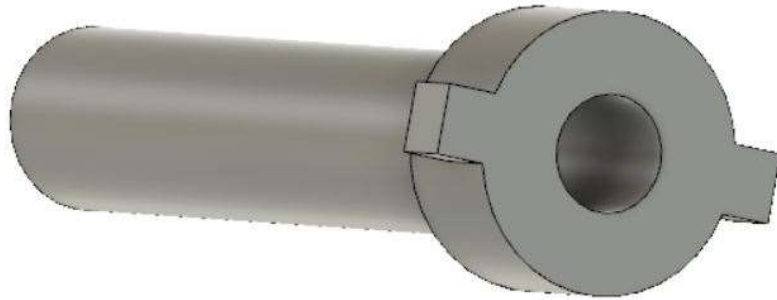


Figura 29: Vaciado para acomodar el muelle del pistón.

## Retén del pistón

Partiendo del boceto de los internos del gatillo, se ha realizado una operación de extrusión para crear el modelo 3D del perfil del retén (Fig 30). Posteriormente se ha realizado una operación de corte por extrusión para eliminar parte del modelado y dejar paso al muelle del pistón (Fig 31).



Figura 30: Extrusión del retén.

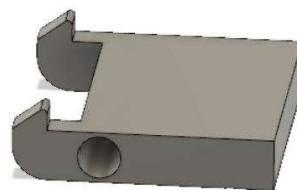


Figura 31: Corte para paso del muelle.

## Gatillo

Para realizar este componente se ha tenido en cuenta su interacción con el retén del gatillo y se ha utilizado como medida clave en el boceto que se ha utilizado para la extrusión del perfil en 3D del modelo (Fig 32). Tras obtener el modelo, se ha

realizado una operación de redondeo en las esquinas para evitar concentraciones de estrés (Fig 33).

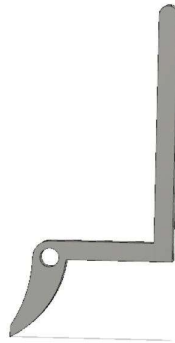


Figura 32: Extrusión del gatillo.

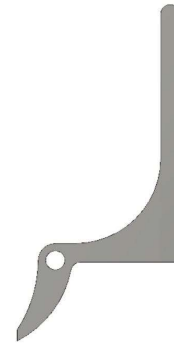


Figura 33: Redondeo.

## Palanca de carga

A la hora de modelar este componente, se ha partido de un boceto en el cual se han tenido en cuenta tanto las dimensiones extraídas del anexo de cálculo de dimensiones del sistema de palanca, como las dimensiones de las manos medidas a usuarios finales del producto. Para obtener el modelo 3D se ha realizado una extrusión (Fig 34) partiendo del boceto ya mencionado y posteriormente un redondeo (Fig 35) para eliminar las aristas de la zona de operación del usuario.

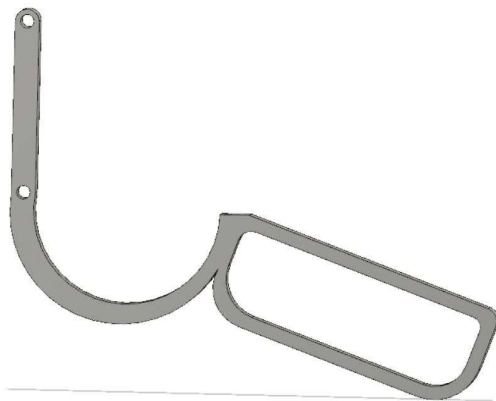


Figura 34: Extrusión de la palanca.

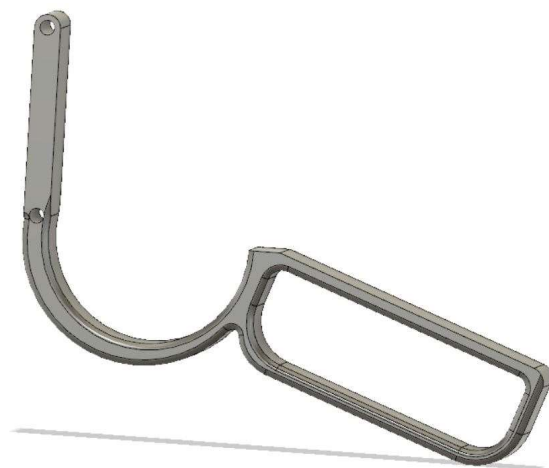


Figura 35: Redondeo de aristas.

## Chasis

El chasis es el componente del diseño al que se unen el resto de las partes, por lo tanto es la parte más compleja del diseño y en la que más operaciones se han realizado.

Se ha partido de un boceto en el que se han tenido en cuenta las diferentes interacciones entre el chasis y el resto de componentes. A partir de dicho boceto se han realizado una serie de extrusiones (Fig 36). Primeramente se ha creado la sección central (Fig 37) , que contendrá los internos de la réplica, a la cual posteriormente se le ha añadido geometría con el objetivo de contener el muelle de retorno del gatillo (Fig 38) y el muelle del pistón (Fig 39) así como para limitar el rango de movimiento del retén del pistón (Fig 40).

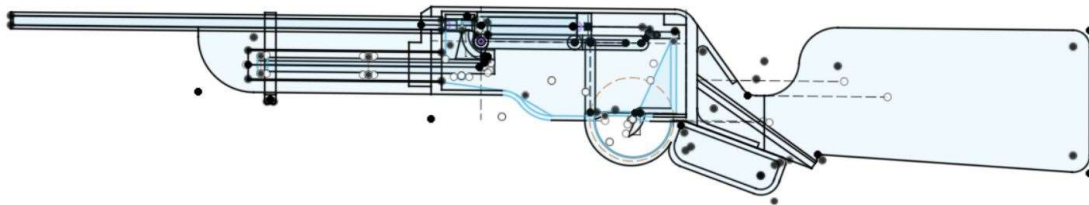


Figura 36: Boceto del chasis y los componentes externos.

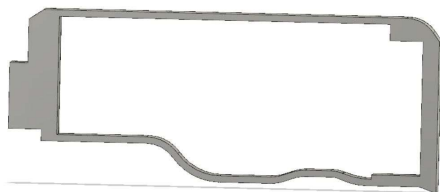


Figura 37: Extrusión central.

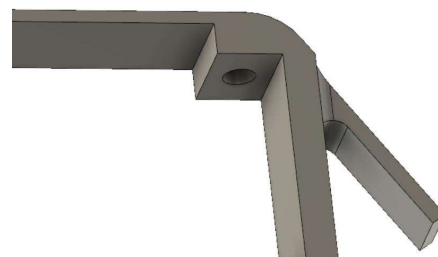


Figura 38: Extrusión para el muelle de retorno del gatillo.



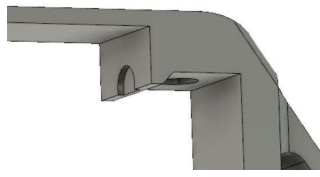


Figura 39: Extrusión para el muelle del pistón.



Figura 40: Extrusión de tope del retén del pistón.

A continuación se ha extruido la geometría necesaria para la conexión del chasis con la culata del diseño (Fig 41) y también se han realizado una serie de taladros para los tornillos que fijarán las dos piezas entre sí (Fig 42). Por último se han realizado una serie de operaciones de taladrado y roscado (Fig 43) cara acomodar tanto el tubo protector del cañón como el del cargador que se instalarán en la parte frontal de la pieza así como cortes en la parte inferior para dejar espacio para la operación de la palanca y el gatillo (Fig 44).

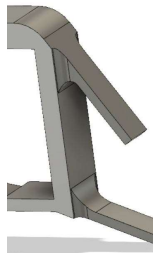


Figura 41: Extrusión de unión de la culata.



Figura 42: Taladros para la tornillería de unión con la culata.

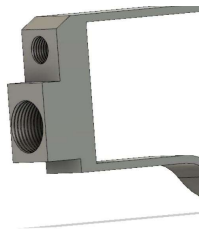


Figura 43: Agujeros roscados para la instalación de los protectores del cañón y del cargador.

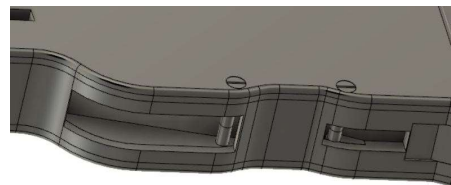


Figura 44: Corte de ranuras para la palanca y el gatillo.

## Protector del cañón y protector del cargador

Para realizar los protectores tanto del cañón como del cargador se han realizado los mismos pasos. Primero se ha creado un boceto del diámetro interior y exterior de cada pieza. Posteriormente se ha realizado una operación de extrusión hasta la medida correspondiente en cada parte (Fig 45,46). Por último se ha roscado uno de los extremos en cada una de las piezas (Fig 47,48).



Figura 45: Extrusión del protector del cañón.



Figura 46: Extrusión del protector del cargador.



Figura 47: Roscado del protector del cañón.



Figura 48: Roscado del protector del cargador.

## Guardamanos

Partiendo del boceto de los componentes externos, se ha realizado una extrusión para generar el perfil 3D del guardamanos (Fig 49). A este perfil se le han realizado 2 cortes, el primero para apoyar el protector del cañón (Fig 50) y el segundo para contener el protector del cargador (Fig 51).

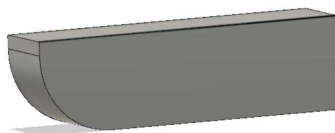


Figura 49: Extrusión del perfil del guardamanos.

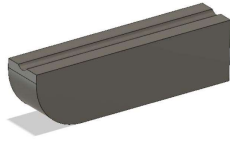


Figura 50: Corte del apoyo de protector del cañón.

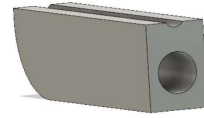


Figura 51: Corte del agujero del proctor del cargador.

Ya que esta pieza va a estar en contacto con el usuario durante el uso del producto, se le han realizado una serie de operaciones para hacerla más cómoda. Se ha achaflanado la parte delantera y se le han hecho cóncavos los laterales del guardamanos para acomodar mejor la forma de la mano (Fig 52). Se han redondeado las aristas para conseguir una forma más fluida y el contacto de aristas cortantes con el usuario (Fig 53).

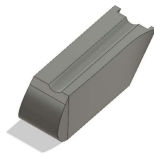


Figura 52: Achaflanado y redondeo de los laterales del guardamanos.

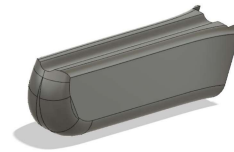


Figura 53: Redondeo de las aristas del guardamanos.

## Banda del cañón

Para la construcción de este componente en CAD se han realizado una serie de operaciones de extrusión y corte. Para empezar se ha extruido un cubo rectangular con un agujero (Fig 54). Sobre este cubo se ha realizado un boceto en el cual se ha delineado la pieza final y a partir de este boceto se han realizado una operación de corte por extrusión para eliminar el material sobrante del interior (Fig 55) y otra para eliminar el sobrante del exterior (Fig 56).

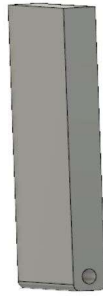


Figura 54: Extrusión del cubo de partida.

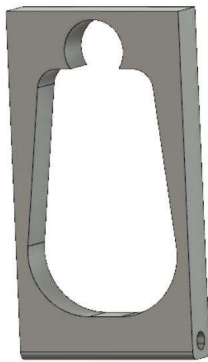


Figura 55: Corte del sobrante interior.

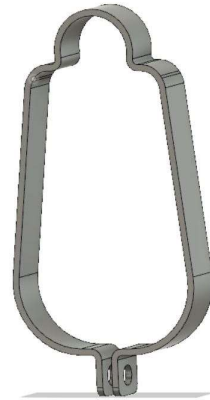


Figura 56: Corte del sobrante exterior.

## Culata

Se ha partido de un boceto en dos dimensiones conteniendo las medidas clave extraídas del estudio de otras armas. Utilizando dicho boceto, se ha realizado una extrusión para obtener el perfil 3D de la culata (Fig 57). Al cual se le han realizado una serie de operaciones de redondeo para evitar el contacto de las aristas con el usuario (Fig 58).

Por último, se han realizado una serie de cortes para acomodar las pestañas que unen la culata al chasis (Fig 59).

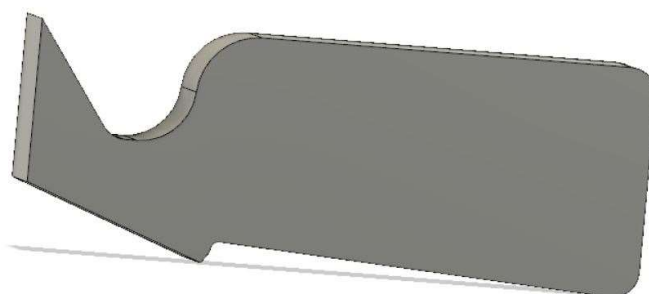


Figura 57: Extrusión de la culata.

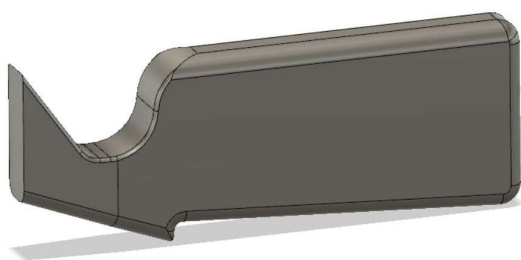


Figura 58: Redondeo.



Figura 59: Corte para la unión con el chasis.

## Tapa del cargador

Para modelar esta pieza se ha partido de un boceto con las dimensiones necesarias (Fig 60). Posteriormente se han realizado dos operaciones de extrusión, la primera forma el plano que se atornilladora a la carcasa (Fig 61), la segunda forma la tapa que cubrirá el hueco de carga en la carcasa (Fig 62).

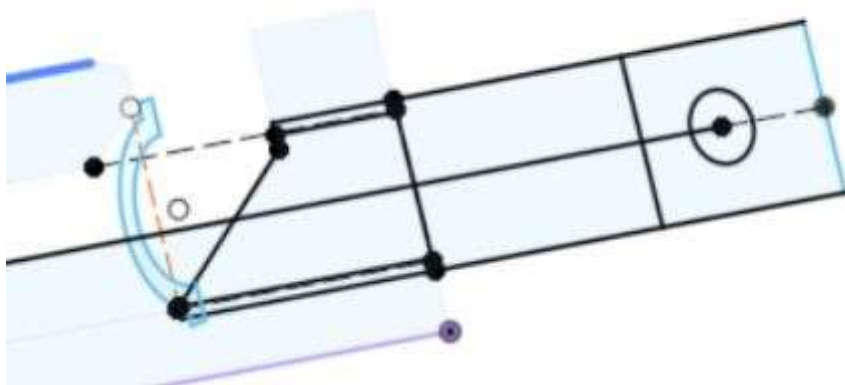


Figura 60: Boceto de la tapa del cargador.

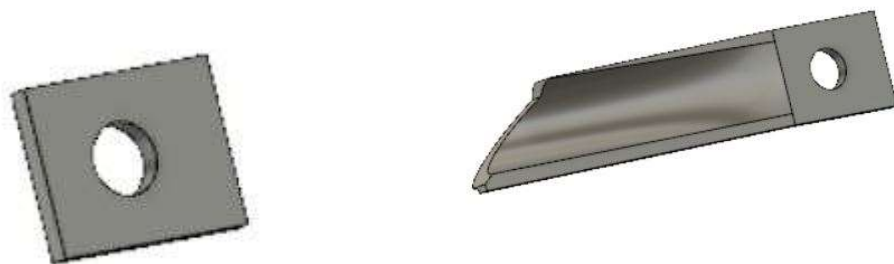


Figura 61: Extrusión del soporte de la tapa del cargador.

Figura 62: Extrusión de la tapa del cargador.

## Carcasa izquierda

Se ha partido del boceto de los externos de la réplica para realizar esta pieza. Se ha realizado una operación de extrusión para obtener la geometría interna de la carcasa (Fig 63), sobre esta geometría se ha realizado otra operación de extrusión para crear la parte exterior de la carcasa (Fig 64). Por último se han redondeado los bordes para evitar las aristas que puedan dañar al usuario (Fig 65).

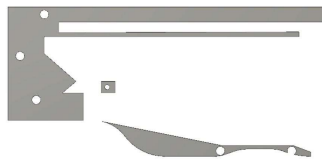


Figura 63: Extrusión del interior de la carcasa.

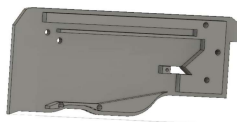


Figura 64: Extrusión del exterior de la carcasa.

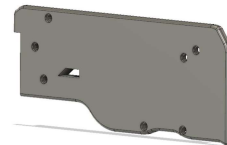


Figura 65: Redondeo de la carcasa.

## Carcasa derecha

Para crear la carcasa derecha se ha realizado una simetría del lado izquierdo (Fig 66) y posteriormente se han eliminado las operaciones innecesarias (Fig 67).



Figura 66: Simetría de la carcasa.

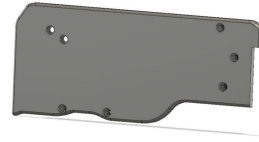


Figura 67: Eliminación de la geometría innecesaria.

## Tornillo y tuerca de ensamblaje

Se ha partido de un boceto de las partes unidas (Fig 68) para realizar una operación de revolución (Fig 69). Una vez obtenido el modelo 3D se ha separado en dos, dejando una mitad taladrada (Fig 70) y la otra con la extensión para un tornillo (Fig 71).



Figura 68: Boceto de tornillo y tuerca.



Figura 69: Tornillo y tuerca unidos.



Figura 70: Tornillo sin roscar.



Figura 71: Tuerca sin roscar:

Se han roscado tanto la extensión como el agujero (Fig 72, 73). Por último se ha realizado un ranurado en las cabezas de los tornillos (Fig 74, 75).





Figura 72: Tornillo roscado.



Figura 73: Tuerca roscada:



Figura 73: Tornillo ranurado.



Figura 74: Tuerca ranurada.

#### 1.7.4. Cálculo de fuerzas

Como ya se ha mencionado anteriormente, en la mayoría de los campos de airsoft la potencia de las réplicas que se permite utilizar esta limitada. Estas limitaciones dependen del campo en el que se juegue pero en general se limita la velocidad a un máximo de 330 fps y la potencia a un máximo de 1 J. Por lo tanto con el objetivo de cumplir esta norma se ha calculado la fuerza que ha de ejercer el muelle del pistón así como la potencia en Julios que genera la réplica.

Se utilizará munición de 0.20 g y una velocidad de 300 fps ya que de esta manera la energía cinética del proyectil es de aproximadamente 0.9 J.

$$E_c = \frac{m \cdot v^2}{2} = \frac{0,2 \text{ g} \cdot 95^2 \text{ m/s}}{2} = 902.5 \text{ mJ}$$

Para que el proyectil adquiriera la velocidad necesaria podemos calcular que la fuerza necesaria es:

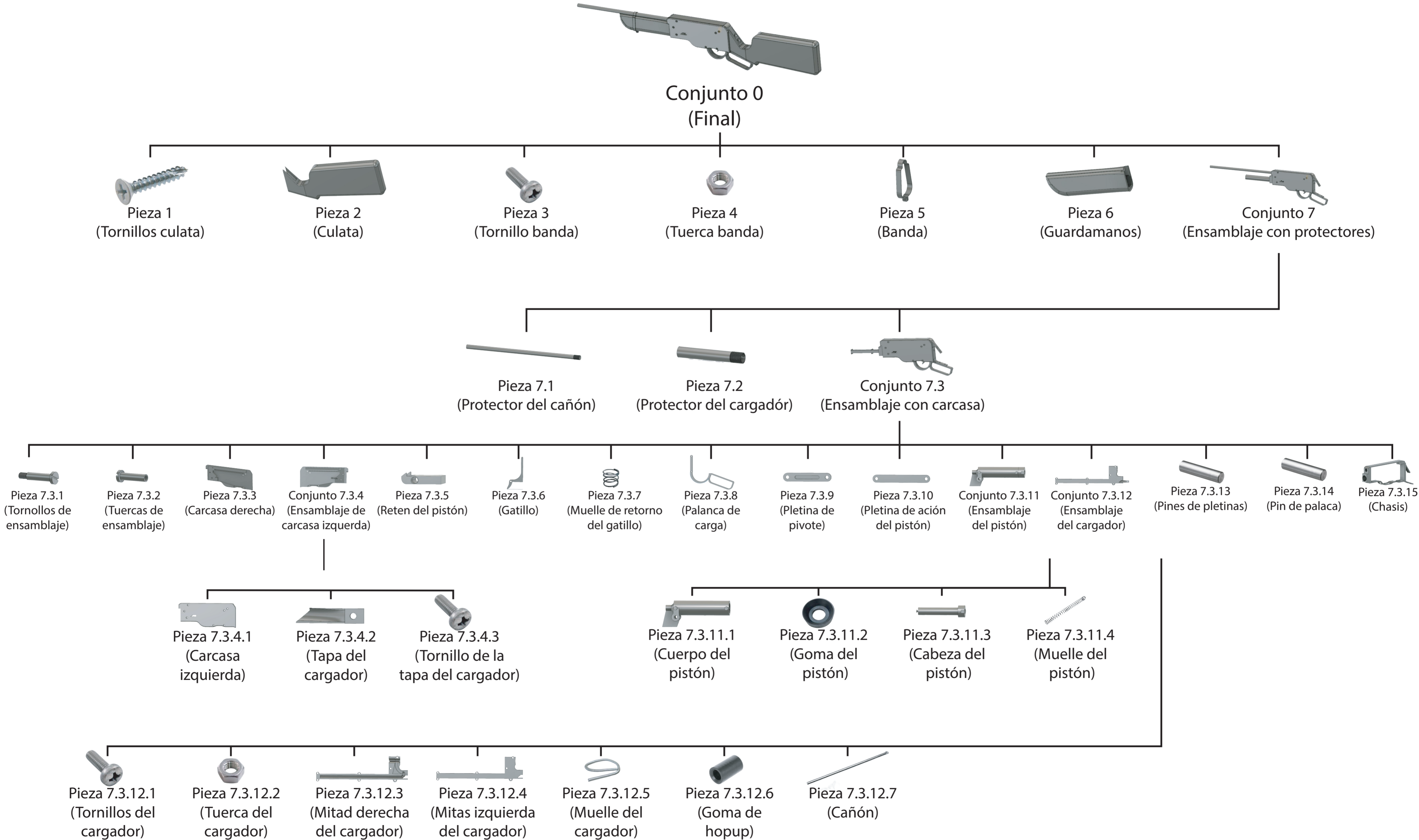
$$F = m \cdot a = m \cdot \left( \frac{V_F - V_I}{t} \right)$$
$$F = 0.0002 \text{ Kg} \cdot \left( \frac{95-0}{1} \right) = 0,019 \text{ N}$$

Para calcular la fuerza que el pistón ha de ejercer tenemos que tener en cuenta que el área de acción sobre la cual el pistón ejerce la fuerza es de  $0,000028 \text{ m}^2$  y el área de que ejerce la presión en el pistón es de  $0,00017 \text{ m}^2$ . Conociendo estos datos podemos calcular que la fuerza que el pistón ha de ejercer es de:

$$F = \frac{0,019 \text{ N} \cdot 0,00017 \text{ m}^2}{0,000028 \text{ m}^2} = 0.11 \text{ N}$$

### 1.7.5. Esquema de desmontaje

# ESQUEMA DE DESMONTAJE



## 1.8. Estudio de viabilidad

Después de realizar el proceso de modelado y diseño tanto funcional como estético de la réplica, se han realizado una serie de estudios y análisis con el objetivo de definir y evaluar diversos aspectos del producto.

### 1.8.1. Estudio de materiales y esfuerzos

Para realizar la elección de los materiales que se utilizaran en este proyecto se han tenido en cuenta varias cualidades, entre las que se encuentran, la estética, la resistencia a las cargas aplicadas y el peso. Con el objetivo de encontrar un material adecuado se ha calculado el peso de la réplica dependiendo del material de su construcción, también se han realizado simulaciones de cargas en los componentes internos de la réplica que han de soportar dichas cargas durante su uso y se han estudiado diferentes acabados dependiendo del material.

Tras realizar los estudios anteriormente mencionados, se ha llegado a la conclusión de que el aluminio es la mejor opción debido a sus excelentes propiedades mecánicas en relación con su peso así como por su facilidad para obtener diversos acabados superficiales. A continuación se exponen en detalle los estudios realizados.

#### **Resistencia**

Se han realizado simulaciones a los componentes que se encuentran bajo una carga significativa durante el uso de la réplica. Para realizar estas simulaciones se ha utilizado una fuerza de 10N que es una fuerza superior a la que el usuario tendría que realizar para operar la réplica de manera normal. Se ha escogido usar una fuerza mayor a la normal del producto para asegurar que el mecanismo interno es capaz de aguantar el uso en condiciones adversas, como mala lubricación o acumulación de suciedad, en las que el usuario tenga que ejercer más fuerza de la recomendada para accionar el mecanismo.

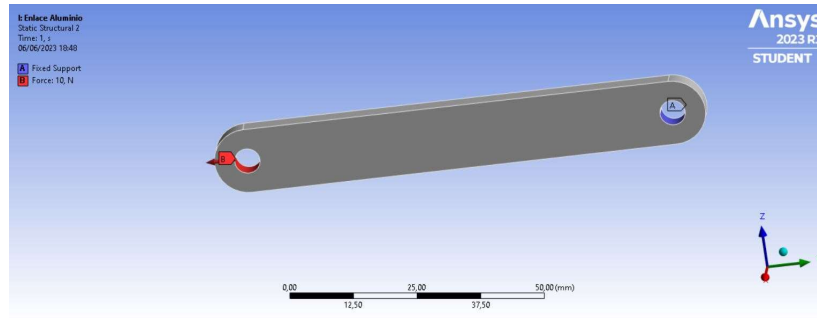


Figura 75: Cargas y fulcros para la simulación de la pletina de actuación del pistón.

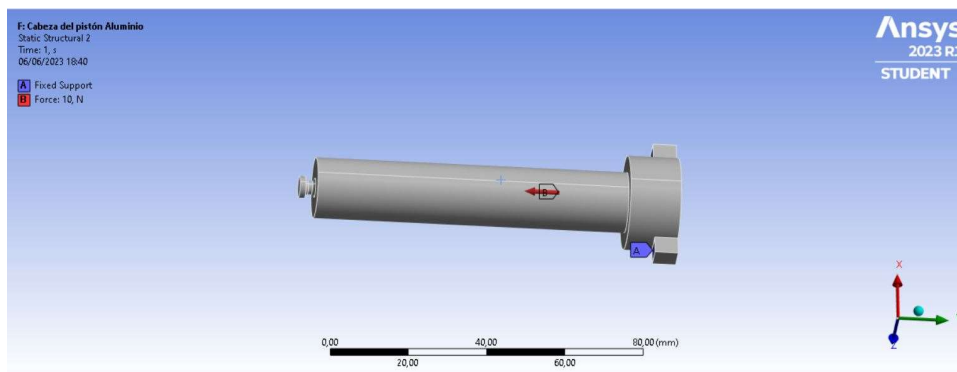


Figura 76: Cargas y fulcros para la simulación de la cabeza del pistón.

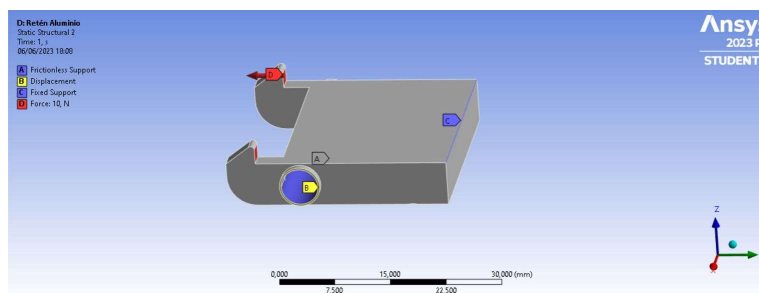


Figura 77: Cargas y fulcros para la simulación del retén del pistón.

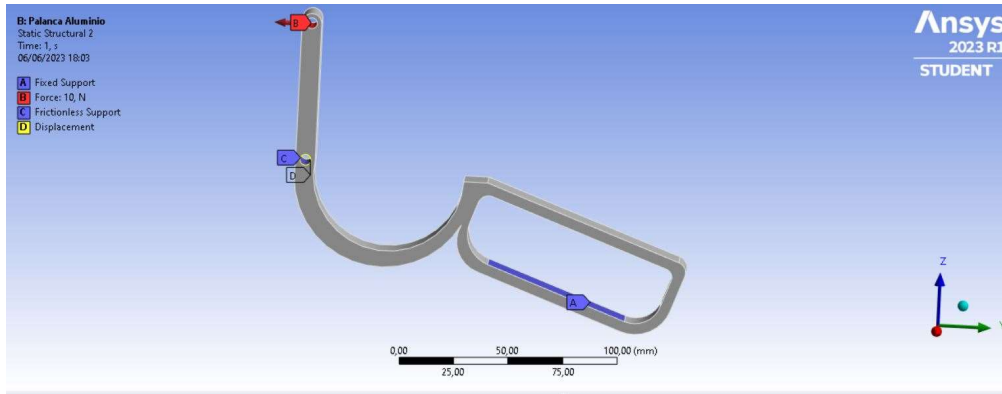


Figura 78: Cargas y fulcros para la simulación de la palanca.

En los resultados de la simulación realizada utilizando aluminio como material, se puede ver como la deformación es mínima en todos los componentes. De la misma forma, el stress al que están sometidas las partes no es suficientemente elevado para alcanzar el límite elástico del aluminio, de tal manera que esta deformación se produce elásticamente y la pieza volverá a su estado original una vez retirada la carga.

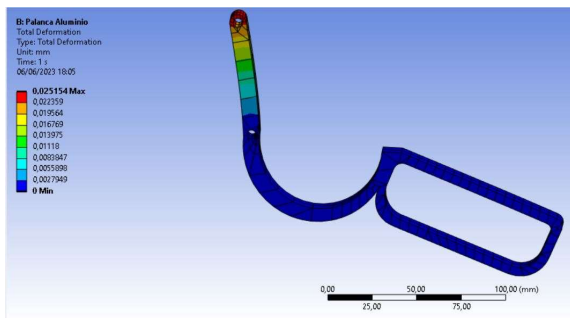


Figura 79: Deformación de la palanca.

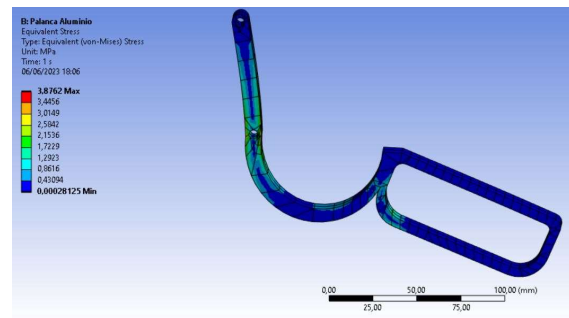


Figura 80: Stress de la palanca.

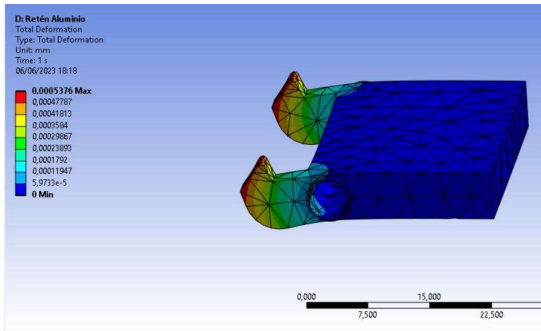


Figura 81: Deformación del retén del pistón.

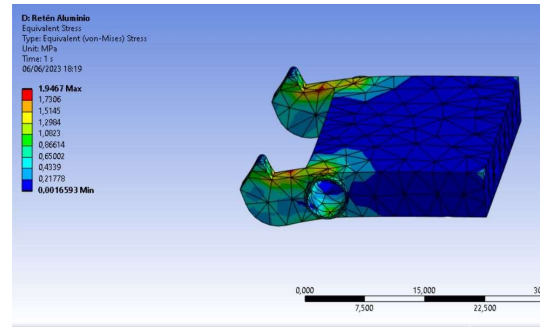


Figura 82: Stress del retén del pistón.

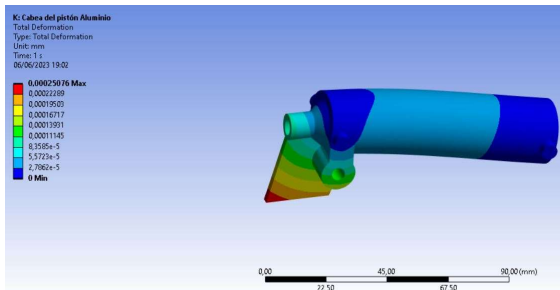


Figura 83: Deformación del cuerpo del pistón.

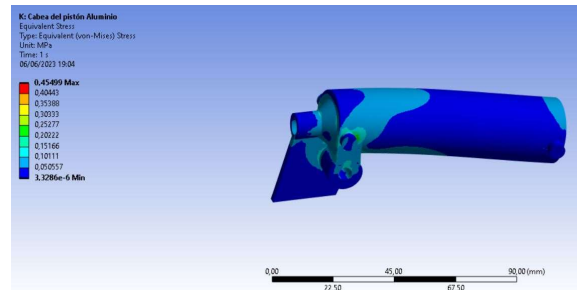


Figura 84: Stress del cuerpo del pistón.

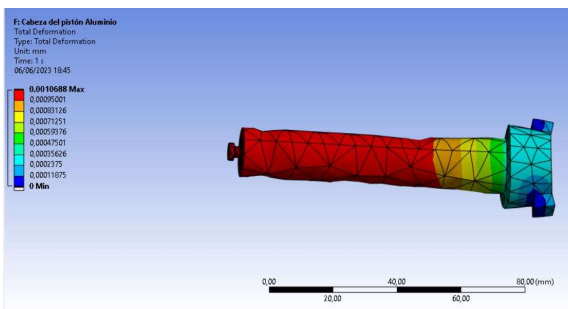


Figura 84: Deformación de la cabeza del pistón.

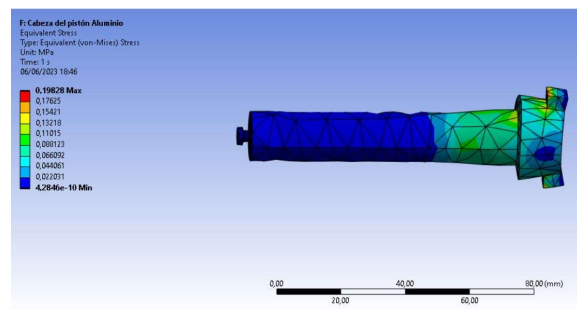


Figura 85: Stress de la cabeza del pistón.



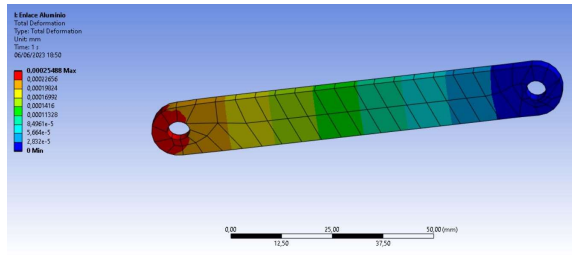


Figura 86: Deformación de la pletina de actuación del pistón.

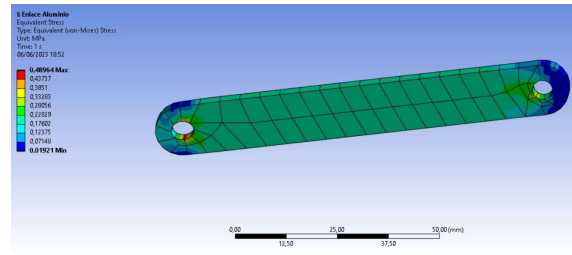


Figura 87: Stress de la pletina de actuación del pistón.

## Peso

El peso de la réplica es un factor importante ya que el usuario ha de cargar con la réplica a lo largo de la duración de la partida. Por ello se ha reducido el peso de la réplica lo máximo posible.

Para calcular el peso de la réplica se ha extraído el volumen del programa de CAD y se ha utilizado la ficha técnica del aluminio de Ansys para calcular que el peso es de 310 gramos.

## Acabados

La facilidad para obtener diferentes acabados superficiales hace al aluminio una muy buena opción estética para el exterior de la réplica. El anodizado permite dar el tono azul oscuro que es utilizado en armas reales de la época del rifle en el cual se inspira esta réplica sin la necesidad de utilizar acero y aumentar el peso de la misma.

### 1.8.2. Análisis de movilidad

Con el objetivo de ilustrar los diferentes estados posibles del producto se ha realizado un análisis de movilidad. En él, se presenta la secuencia de posiciones que ocupan los elementos de la réplica a lo largo de un ciclo de funcionamiento. Se pueden diferenciar 4 estados a lo largo del ciclo de uso del producto:

## Reposo

En el primero, el estado de reposo (Fig 88), la plancha de acción se encuentra en su posición más cercana al cuerpo de la réplica y ningún muelle, a excepción del muelle del cargador, está bajo tensión.

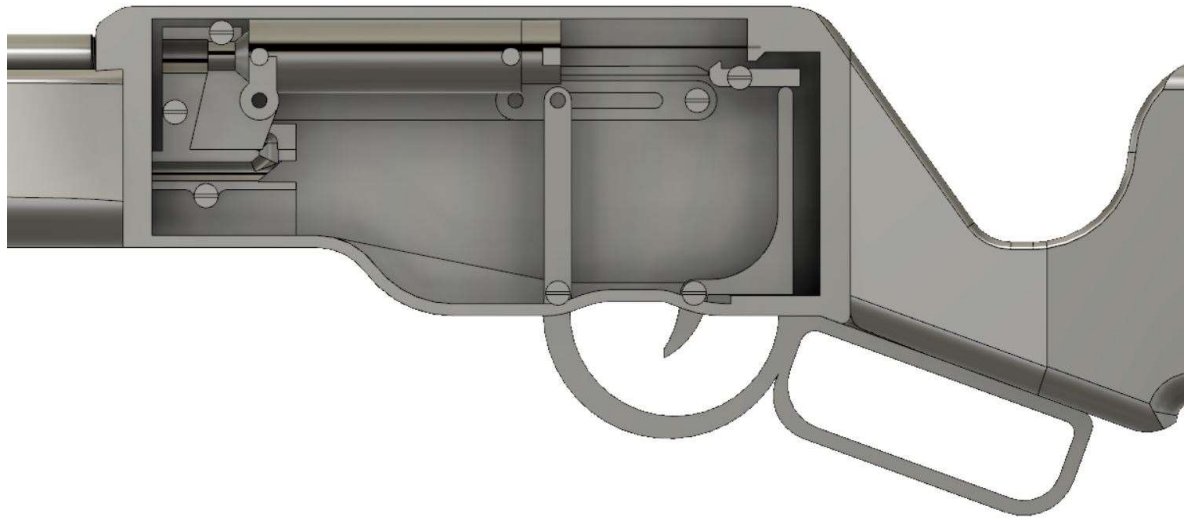


Figura 88: Réplica en estado de reposo.

## Amartillado

A continuación, el usuario ha de empujar la palanca de acción, alejándola de la réplica, comprimiendo el muelle del pistón y enganchando la cabeza del pistón en el retén del gatillo. Este es el segundo estado, el estado de amartillado (Fig 89).

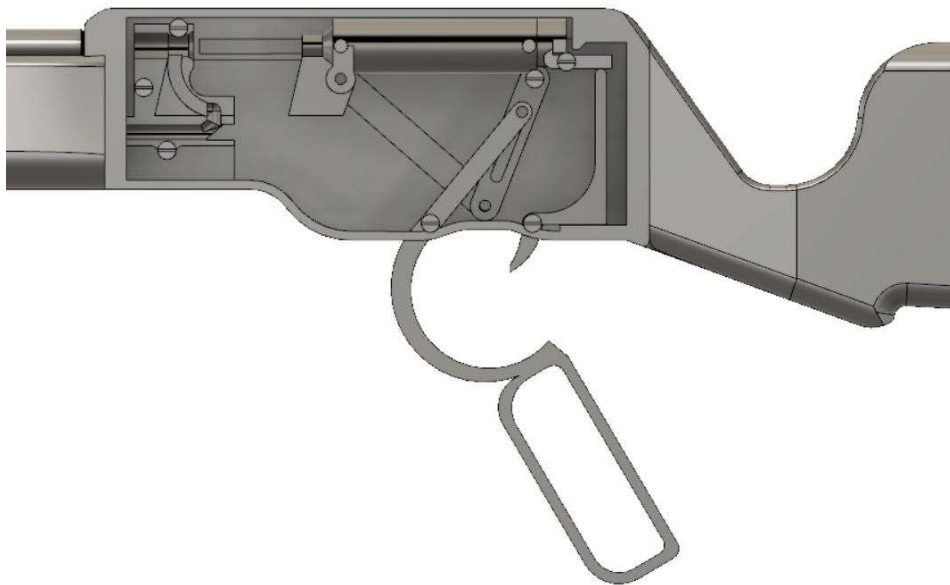


Figura 89: Réplica en estado de amartillado.

## Carga

El tercer estado, el estado de carga (Fig 90), se da cuando el usuario vuelve a acercar la palanca de acción al cuerpo de la réplica. En el proceso para llegar a este estado, el cuerpo del pistón ha sido desplazado hacia delante empujando en el proceso una bola por la rampa del cargador y colocándola en el cañón de la réplica. En este estado el retén del gatillo aún aguanta la cabeza del pistón que comprime el muelle del pistón.

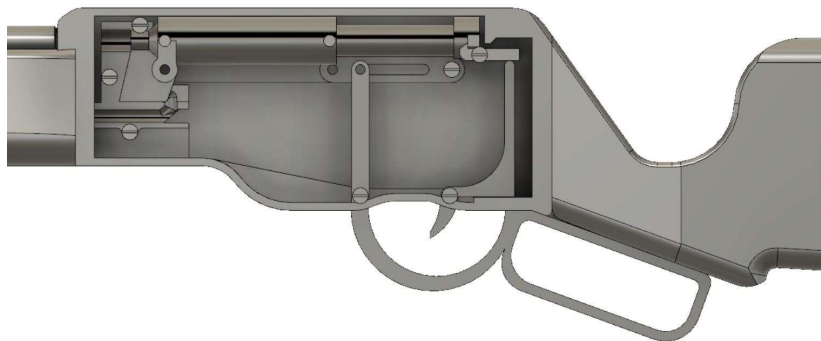


Figura 90: Réplica en estado de carga.

## Disparo

Por último el cuarto estado, el estado de disparo (Fig 91), se da cuando el usuario pulsa el gatillo de la réplica. En este estado el muelle de retorno del gatillo se ve comprimido y el retén deja de aguantar la cabeza del pistón que se ve desplazada hacia delante por la fuerza del muelle del pistón expulsando así la bola colocada en el cañón en el estado de carga.

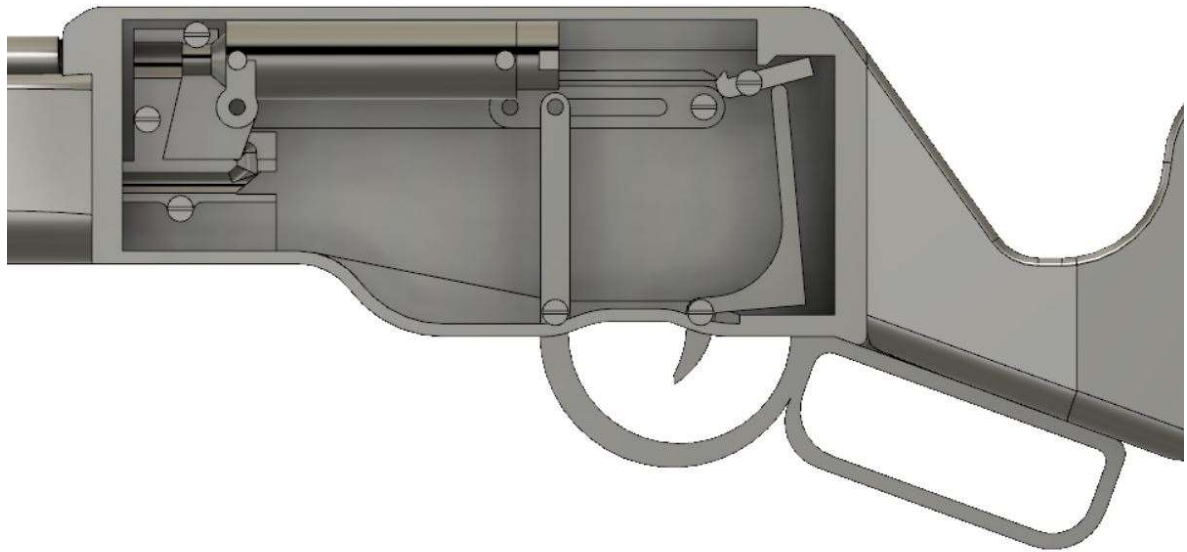


Figura 91: Réplica en estado de disparo.

Cuando el usuario libere la presión del gatillo, el muelle de retorno del gatillo se encargará de devolver el retén y el gatillo a su posición original dejando la réplica en la posición de reposo.

### 1.8.3. Análisis de las uniones utilizadas

Uno de los principales criterios en la realización de este trabajo es que el producto resultante del mismo fuese desmontable por el usuario para la realización del mantenimiento. Por este motivo las uniones utilizadas han de ser desmontables de forma no destructiva como se muestra a continuación.

#### **Unión de los protectores del cañón y el cargador al chasis.**

Para realizar esta unión se han roscado tanto los protectores del cañón y el cargador (Fig 92) como el chasis (Fig 93) de tal manera que ambos protectores son desmontables de forma independiente.



Figura 92: Roscado del protector del cañón.

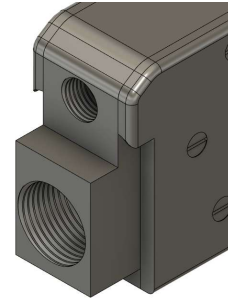


Figura 93: Roscado del chasis.

## Unión del guardamanos al chasis.

Con el objetivo de que el guardamanos quede asegurado al chasis y sea montable y desmontable para realizar mantenimiento o sustituir el mismo, se han realizado una serie de mecanizados para encajar parte del chasis (Fig 94) y el protector del cargador dentro del mismo así como acomodar el protector del cañón sobre la parte superior.

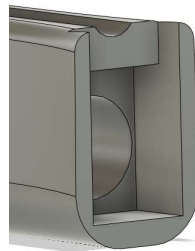


Figura 94: Mecanizado para alojar el chasis.

Por otra parte para asegurar que el guardamanos no se desliza de su lugar de uso se ha fabricado un banda (Fig 95), ajustable por un tornillo, que abraza juntos el guardamanos y el protector del cañón.



Figura 95: Banda abrazadera del cañón y el guardamanos.

## Unión de la culata al chasis.

La culata es el componente que está en contacto con el hombro del usuario y ha de mantenerse y con el menor movimiento posible para que el usuario pueda apuntar y disparar de manera repetible la réplica. Para ello, se han mecanizado dos lengüetas en la parte superior e inferior del chasis (Fig 96) que encajan en ranuras en la culata (Fig 97), posteriormente dos tornillos de métrica cinco se roscan tanto en la lengüeta superior como la inferior.

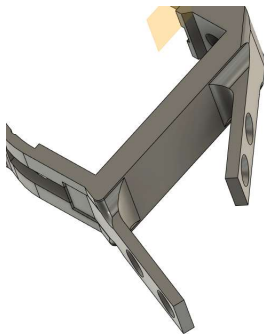


Figura 96: Lengüetas.



Figura 97: Ranuras

## Unión de la tapa del cargador a la carcasa.

Para la unión de los dos componentes se utiliza un tornillo de métrica cuatro (Fig 98).

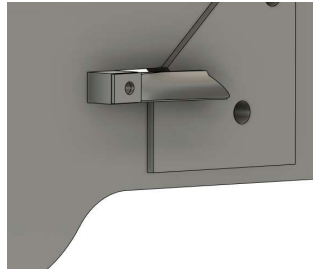


Figura 98: Unión de la carcasa y la tapa del cargador.

## Unión de los componentes internos y cierre de la réplica.

La unión del resto de componentes se realiza mediante tornillos y tuercas de ensamblaje. Estas partes están fabricadas con el doble propósito de cerrar la réplica y de ejercer de ejes sobre los cuales pivotan el resto de componentes (Fig 99, 100).



Figura 99: Unión de los internos.

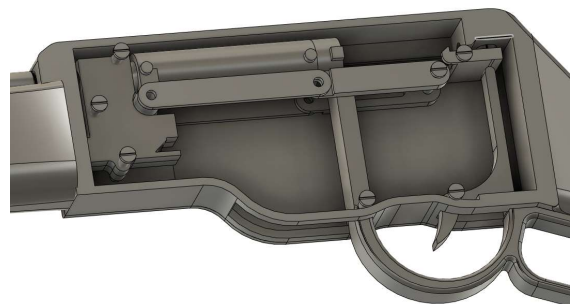


Figura 100: Unión ocultando la mitad de la carcasa.

Los componentes que tienen giro entre ellos así como desplazamiento dentro de la réplica se han unido mediante pines que encajan ajustados con los dos laterales de la réplica de tal manera que cuando la misma está cerrada estos no pueden salirse de sus lugares.

## 1.9. Diseño detallado

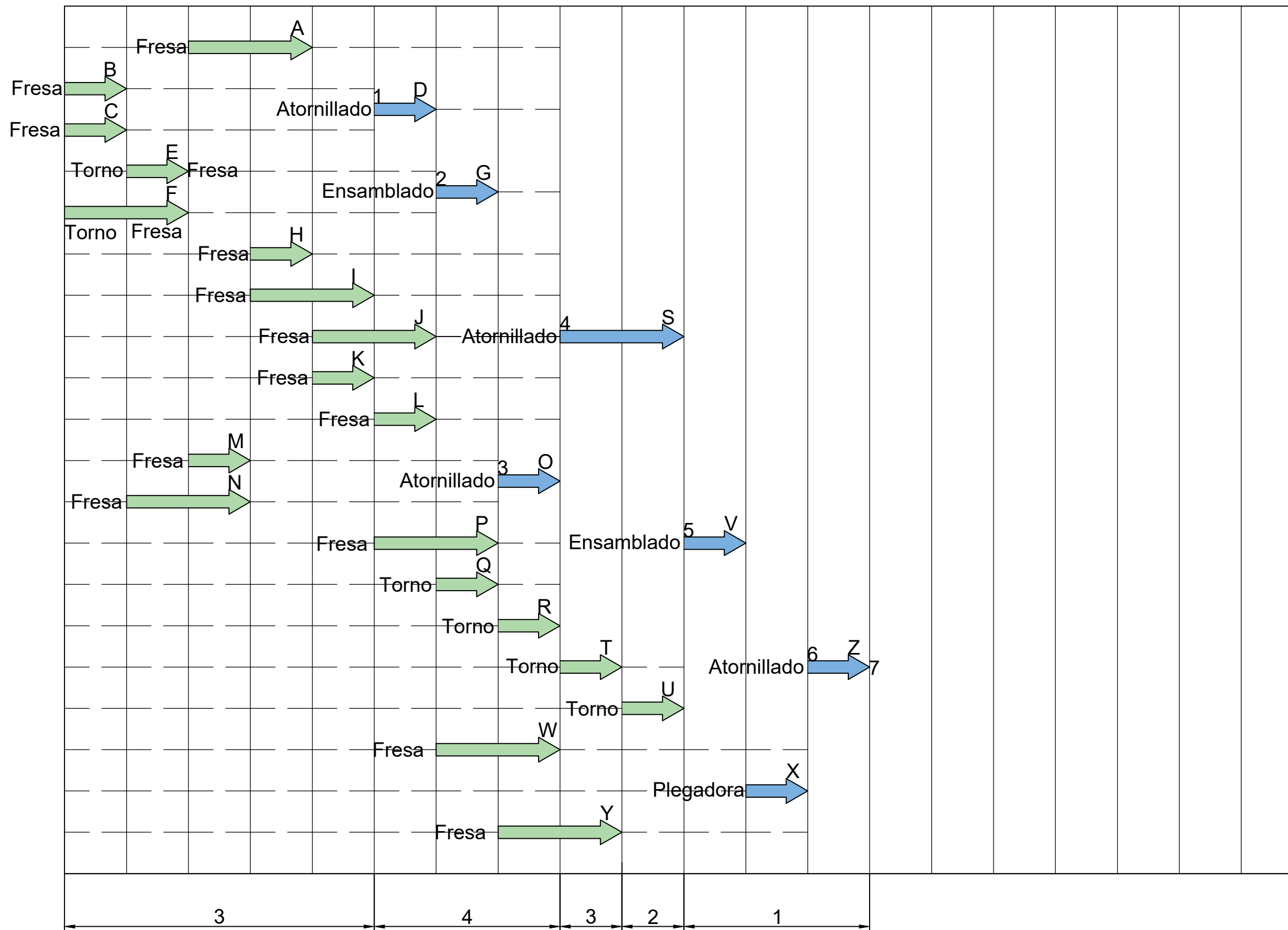
Una vez definidos todos los aspectos del proyecto relativos al diseño, se han redactado los documentos relativos a la fabricación y el presupuesto del producto. En estos documentos se encuentran, los planos de definición de piezas y conjuntos, la tabla de procesos de fabricación y el diagrama de Gantt, el pliego de condiciones técnicas, un ejemplo de trazado de fabricación utilizando maquinaria controlada por CNC y el presupuesto de fabricación del producto.

### 1.9.1. Tabla de procesos y diagrama de Gantt



Tabla de Procesos				
Marca	Denominación	Anterior	Anterior Inmediato	Duración (h)
7.3.15	A			0,75
7.3.12.4	B			0,25
7.3.12.3	C			0,25
7.3.12	D	A-C	B-C	0,25
7.3.11.3	E			0,25
7.3.11.1	F			0,5
7.3.11	G	A-F	E-F	0,25
7.3.10	H	A-G		0,25-2Ud
7.3.9	I	A-H		0,5-2Ud
7.3.8	J	A-I		0,5
7.3.6	K	A-J		0,25
7.3.5	L	A-K		0,25
7.3.4.2	M			0,25
7.3.4.1	N			0,5
7.3.4	O	A-N	M-N	0,25
7.3.3	P	A-O		0,5
7.3.2	Q	A-P		0,25
7.3.1	R	A-Q		0,25
7.3	S	A-R	A,D,G,H,I,J,K,L,O,P,Q,R	0,5
7.2	T	A-S		0,25
7.1	U	A-T		0,25
7	V	A-U	S-U	0,25
6	W	A-V		0,5
5	X	A-W		0,25
2	Y	A-X		0,5
0	Z	A-Y	V-Y	0,25

# Digrama de fabricación



Intervalos de tiempo de 0,25h.

Oficial de 1ª

Oficial de 3ª

Operarios necesarios:

- 3 Oficiales de 1ª
- 1 Oficial de 3ª

Tiempo total de fabricación:

3,25h

Maquinaria necesaria:

- 3 Fresadoras CNC
- 1 Torno CNC
- 1 Plegadora

Operarios necesarios en cada etapa

## 1.9.2. Proceso de fabricación

El proceso de fabricación del objeto de este trabajo se ha realizado mayoritariamente por procesos de fabricación sustractiva ya que el nicho de mercado que se pretende cubrir es muy limitado y no se espera un gran volumen de ventas. Con el objetivo de abaratar costes así como reducir tiempos en el proceso de fabricación, se ha optado por utilizar maquinaria operada por control numérico.

A continuación se expone un ejemplo del programa que se ejecuta en la fresadora CNC para fabricar la carcasa derecha de la réplica.

### Ejemplo de proceso de fabricación

Para fabricar la carcasa derecha de la réplica han sido necesarias tres colocaciones diferentes en la máquina, estas operaciones están definidas en el pliego de condiciones así como las herramientas necesarias, el bruto del cual se ha partido y el operario que las ha de realizar.

#### Operación 1

En esta operación se ha mecanizado la mitad izquierda de la carcasa realizando una serie de 7 pasadas utilizando diferentes herramientas. Para dichas pasadas, la pieza se ha colocado paralela al eje Y de la fresadora y se ha amarrado dejando mecanizable un espesor de 13mm (Fig 101).

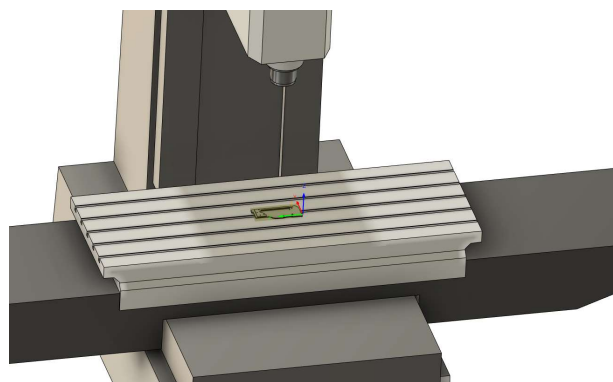


Figura 101: Posicionamiento de la pieza para la operación 1.

## Pasada 1 (Desbastado)

Utilizando una fresa cilíndrica de diámetro 5mm (Fig 102) se ha realizado una pasada de devastado alrededor del contorno que formará la geometría interna de la carcasa (Fig 103).



Figura 102: Fresa cilíndrica  $\phi 5\text{mm}$ .

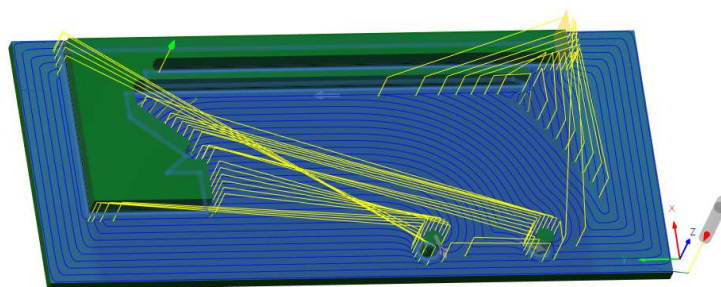


Figura 103: Pasada de desbaste.

## Pasada 2 (Perfilado)

Manteniendo la misma herramienta, se ha realizado una pasada de perfilado (Fig 104) del exterior de la pieza.

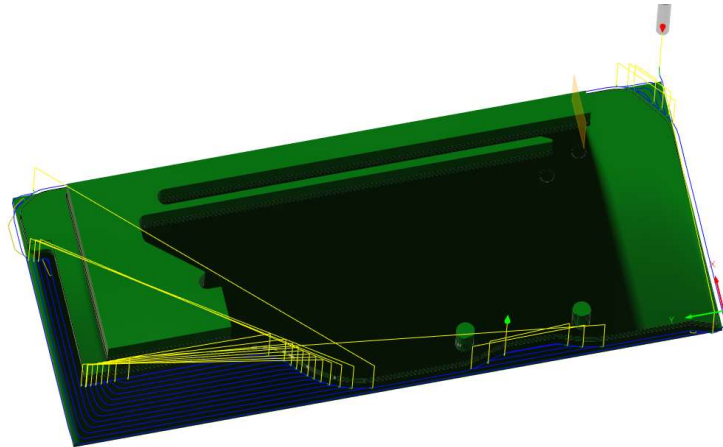


Figura 104: Pasada de perfilado exterior.

## Pasada 3,4,5 (Planeado)

Las siguientes 3 pasadas, son pasadas de planeado (Fig 105,106,107) en las cuales se ha reducido la altura del bruto a los diferentes niveles de la geometría.

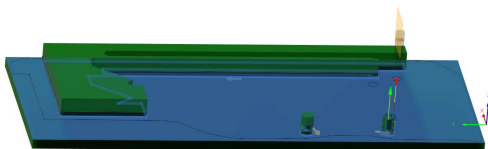


Figura 105: Pasada de planeado 1.

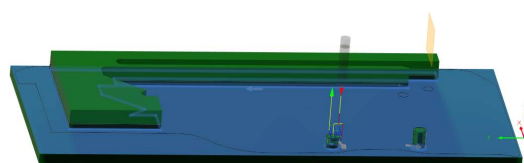


Figura 106: Pasada de planeado 2.

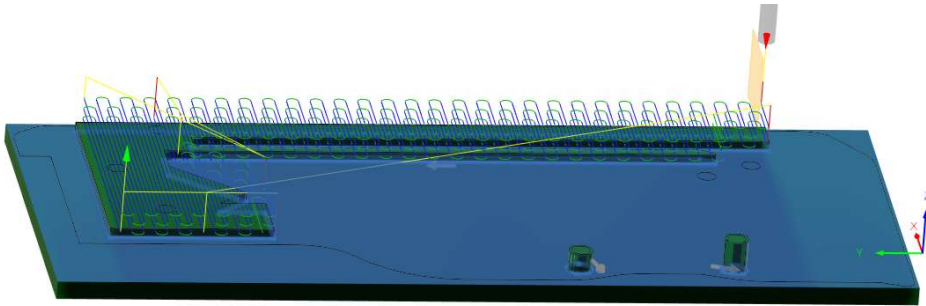


Figura 107: Pasada de planeado 3.

### **Pasada 6 (Cilindrado)**

Manteniendo la fresa de diámetro 5mm, se ha realizado una serie de cilindros ciegos (Fig 108).

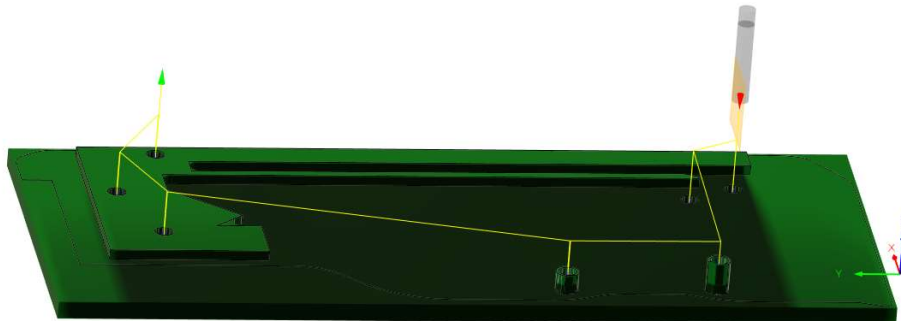


Figura 108: Pasada de cilindrado.

## Pasada 7 (Perfilado)

Con el objetivo de eliminar todo los posible los radios dejados por la primera pasada de desbaste, se ha cambiado a una fresa de diámetro 1mm (Fig 109) y se ha realizado una pasada de perfilado (Fig 110).



Figura 109: Fresa cilíndrica  $\phi$ 1mm.

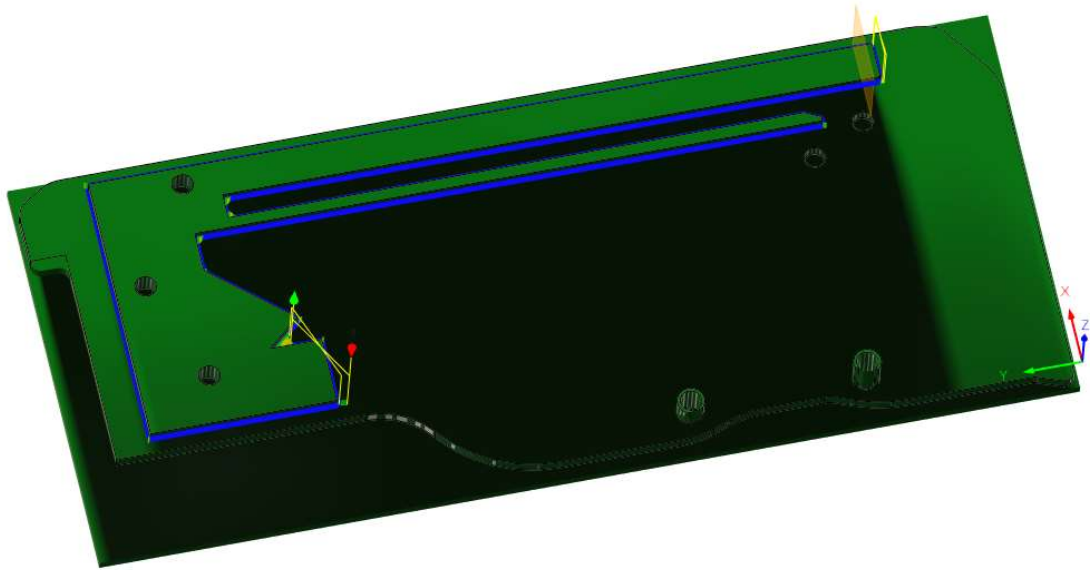


Figura 110: Pasada de perfilado.

## Operación 2

Para esta operación se ha volteado la pieza respecto a la operación anterior y se ha mantenido alineada con el eje Y de la fresadora. Para fijar la pieza, se ha amordazado en el perímetro mecanizado en la operación anterior (Fig 111).

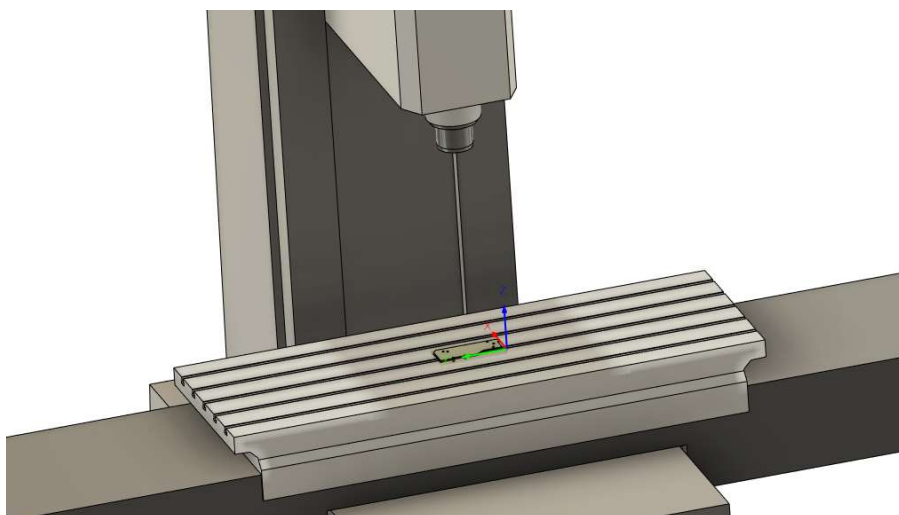


Figura 111: Posicionamiento de la pieza para la operación 3.



## Pasada 1 (Cilindrado)

Utilizando la fresa cilíndrica de diámetro 5mm que se ha utilizado en la operación anterior, se ha realizado una serie de cilindrados (Fig 112) concéntricos con los realizados en la operación 1 hasta conectar con los dichos.

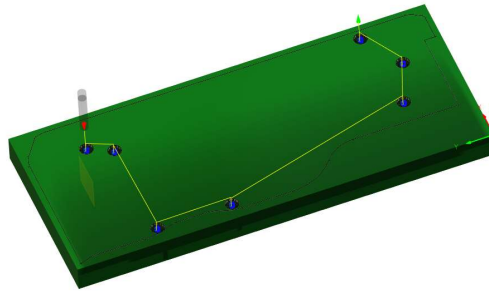


Fig 112: Pasada de cilindrado concéntrica con la operación 1.

## Pasada 2 (Perfilado)

Manteniendo la herramienta de la pasada anterior, se ha realizado una pasada de perfilado (Fig 113) siguiendo el perímetro exterior de la pieza.

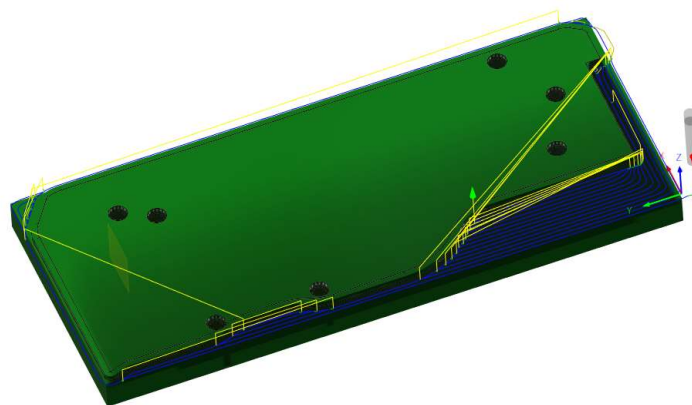


Fig 113: Pasada de perfilado exterior.

### Pasada 3 (Redondeo)

Se ha cambiado la herramienta por una fresa de radios de radio 2,5mm (Fig 114) y se ha realizado una pasada de redondeo (Fig 115) de cantos siguiendo el perímetro a excepción de la arista superior que no lo requiere.

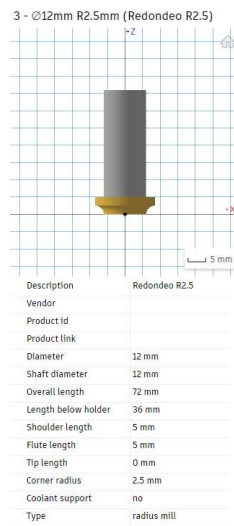


Figura 114: Fresa de radios R2,5mm.

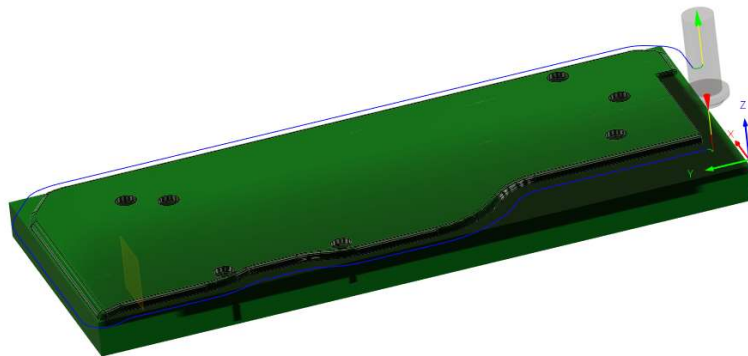


Figura 115: Pasada de redondeo.

### Operación 3

Por último, para realizar la operación 3, se ha colocado la pieza alineada al eje Z de la fresadora, orientando la cara interior de la pieza al interior de la fresadora y dejando en la parte superior la arista no redondeada (Fig 116).

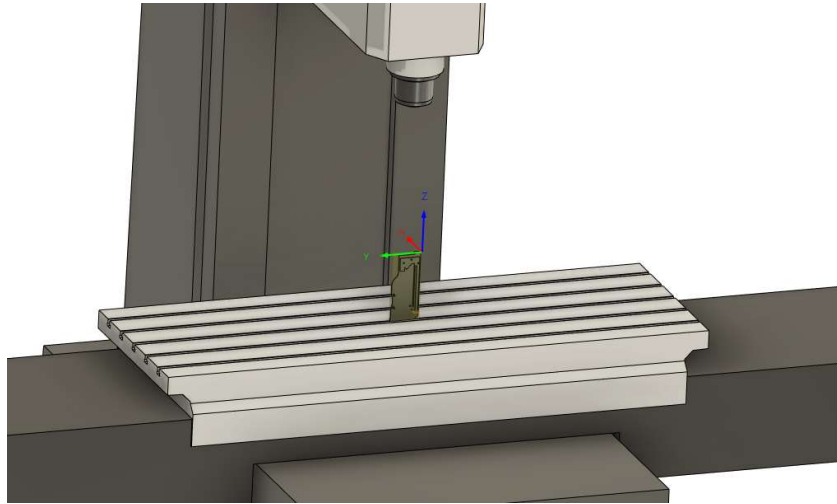


Figura 116: Colocación de la pieza para la operación 3.

### Pasada 1 (Perfilado)

Utilizando la fresa cilíndrica de diámetro 5mm se ha realizado una pasada de perfilado (Fig 117) siguiendo la curva necesaria para dar espacio a la posterior instalación del guardamanos.

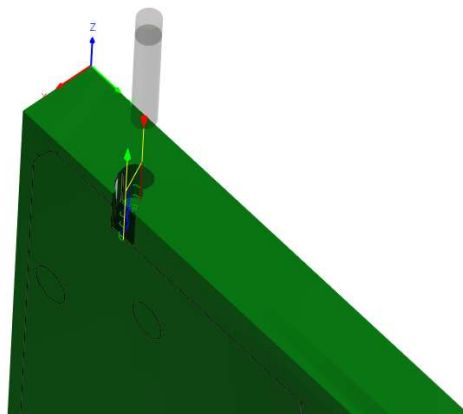


Figura 117: Pasada de perfilado superior.

## 1.10. Prototipado

Utilizando los archivos 3D resultantes del diseño se ha realizado un prototipo final mediante impresión 3D. La función de dicho prototipo es la de testar la ergonomía y la estética ya que el material de construcción no es suficientemente resistente para soportar la carga de las fuerzas del mecanismo interno.

Para la confección del prototipo han sido necesarias una serie de operaciones:

### Preparado de los modelos

Existen una serie de restricciones a la hora de realizar la impresión del prototipo, la principal es el tamaño de la superficie de impresión. Por este motivo ha sido necesario dividir los modelos en partes de menores dimensiones para adaptarlo a la superficie de impresión (Fig 118).

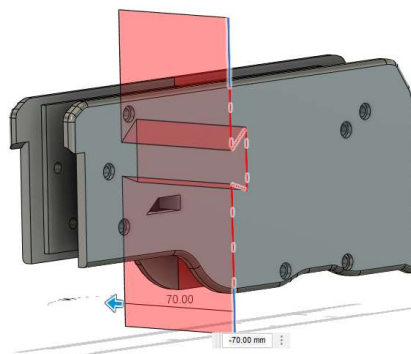


Figura 118: División de modelos.

Posterior a la división es necesario utilizar un programa de slicing para generar el archivo que la impresora ha de leer. En este proyecto se ha utilizado Cura como software de slicing (Fig 119).

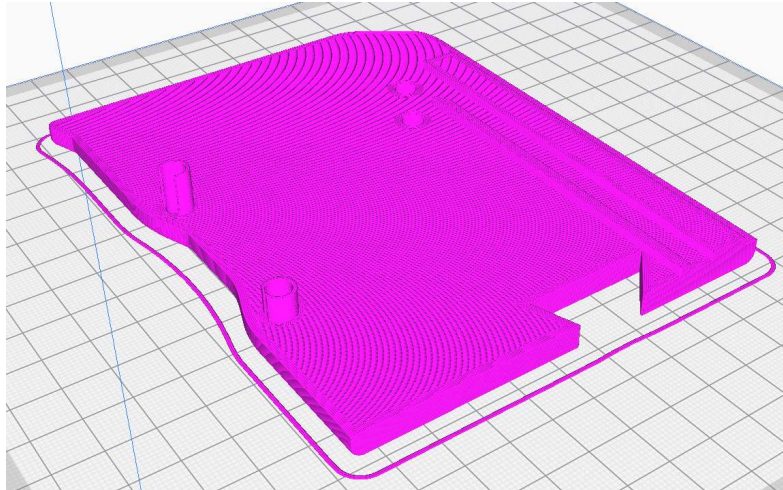


Figura 119: Slicing del modelo.

## Impresión y postprocesado

Una vez terminado el preprocesado del modelo, este se ha cargado en una tarjeta SD y se han impreso (Fig 120). Cada uno de los ciclos de impresión tiene una duración media de 5 horas.

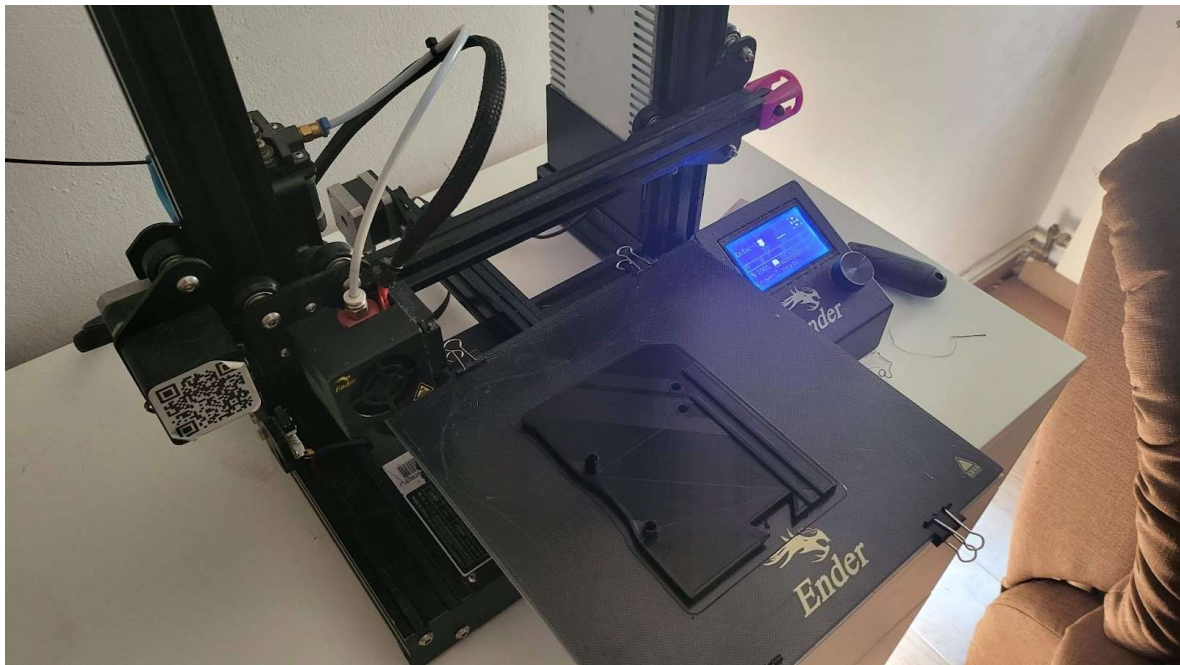


Figura 120: Impresión 3D del prototipo final.

Tras la impresión de las piezas, es necesario pegar juntas las partes que anteriormente se han dividido (Fig 121). Para realizar esta tarea se ha utilizado un lápiz 3D para unir las partes y un espejo y lija para eliminar el material sobrante (Figura 122).

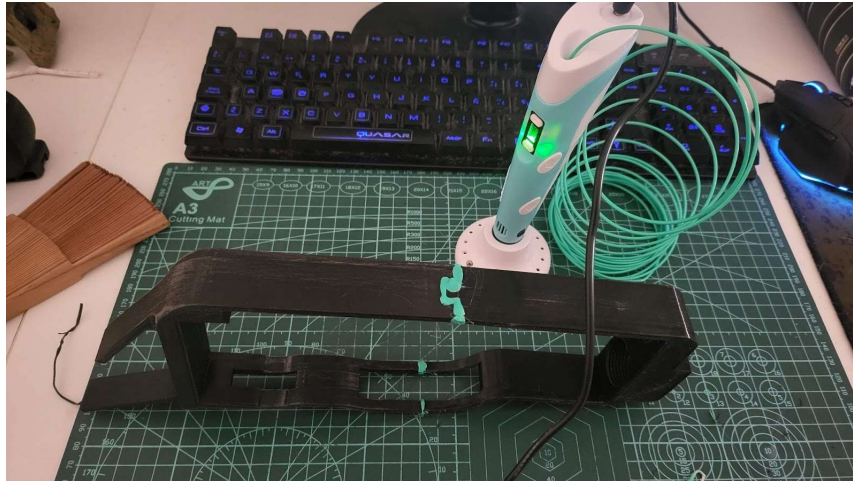


Figura 121: Pegado de las piezas.



Figura 122: Recorte del sobrante.

## 1.11. Documentación complementaria al producto

Junto con el diseño de la réplica se han desarrollado dos documentos para acompañar al producto. El objetivo de estos documentos es informar al usuario de cómo operar la réplica y como realizar el desmontaje para el mantenimiento de la misma.

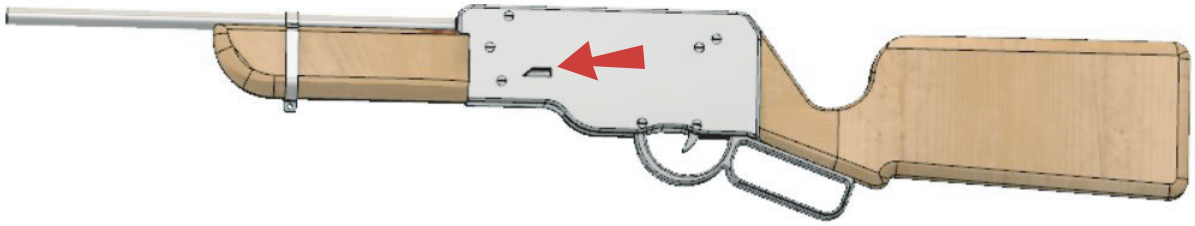
# MANUAL DE OPERACIÓN





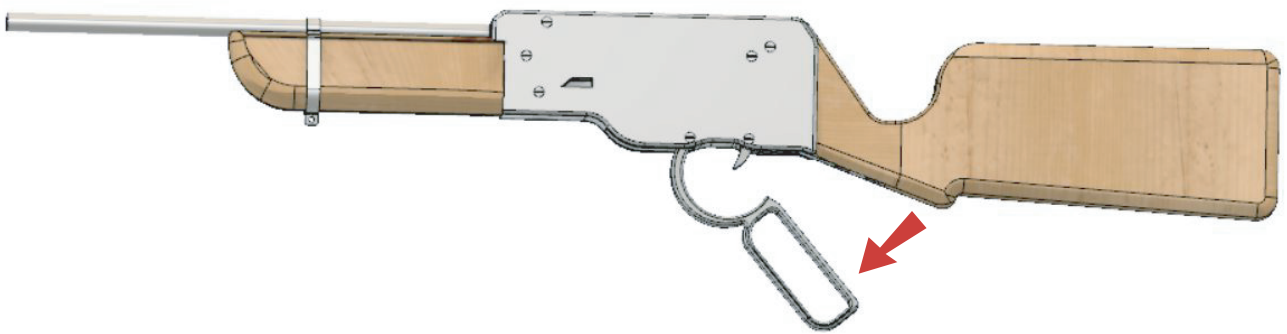
## **CARGA MUNICIÓN**

Utilizar solo munición tipo BB.  
Para un funcionamiento óptimo utilizar munición de 0.20g.

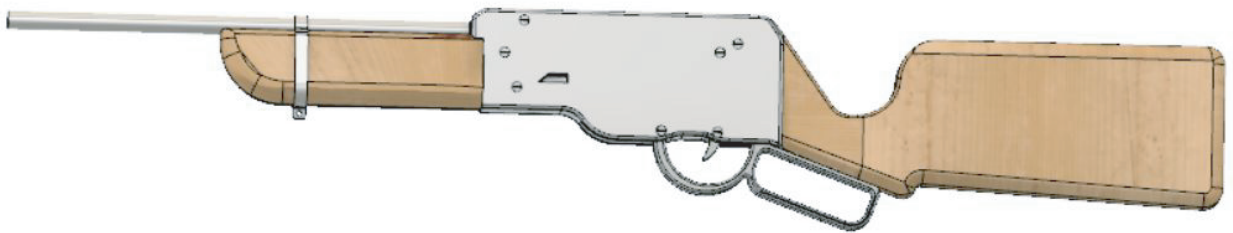


## **AMARTILLAR**

Empijar la palanca de carga hasta que haga tope.

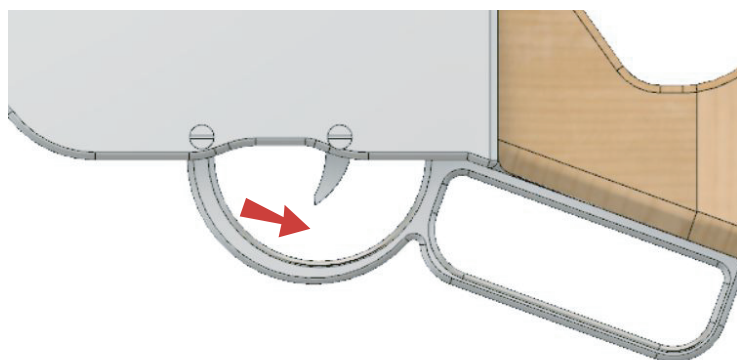


## **RETORNAR LA PALANCA**

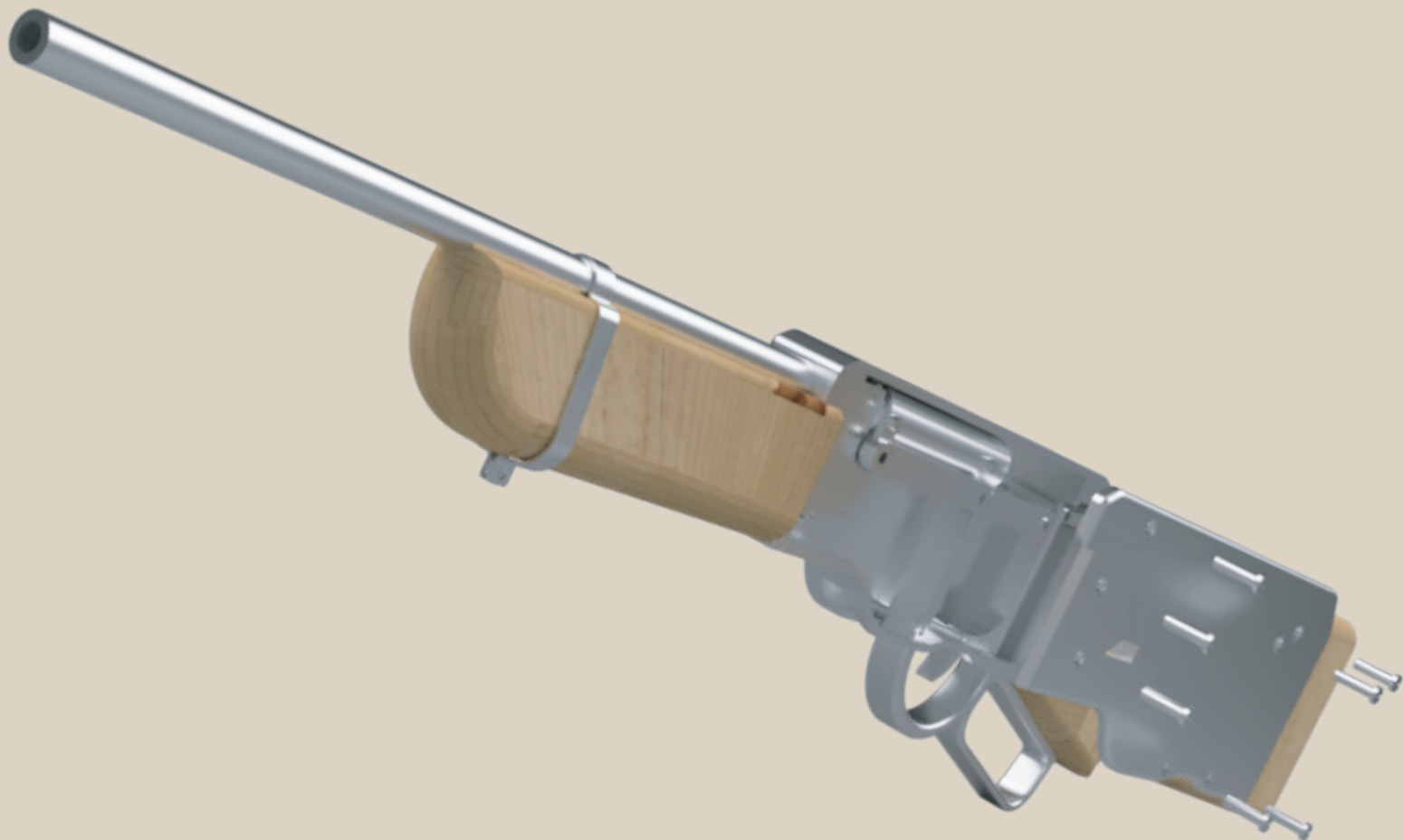


## **DISPARAR**

Pulsar el gatillo.

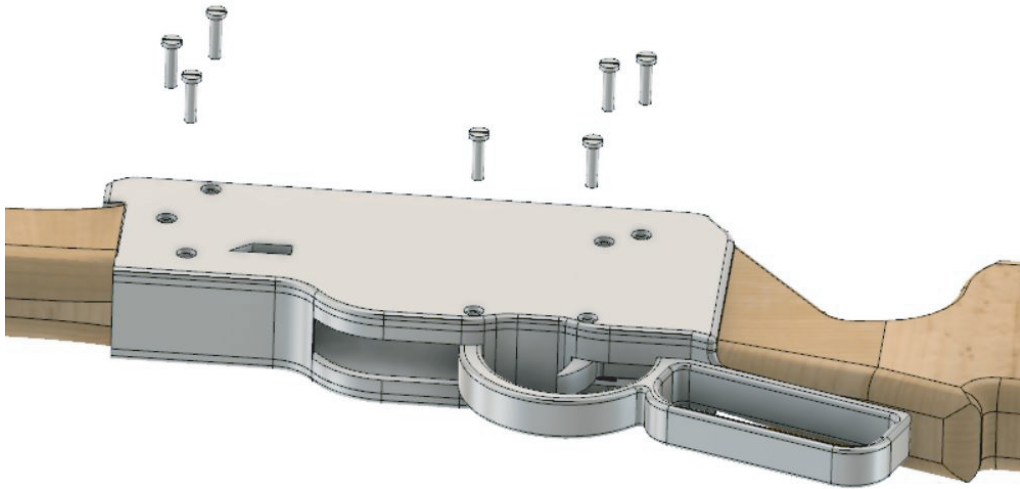


# MANUAL DE DESMONTAJE

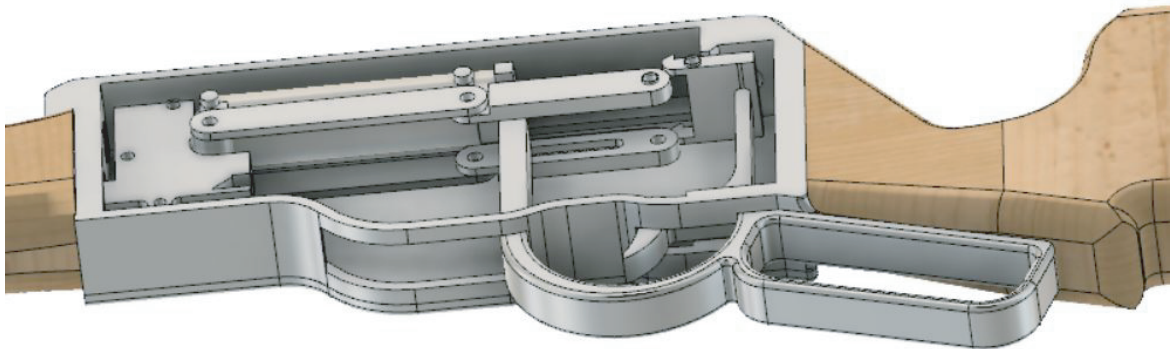


## **DESATORNILLAR LA MITAD IZQUIERDA**

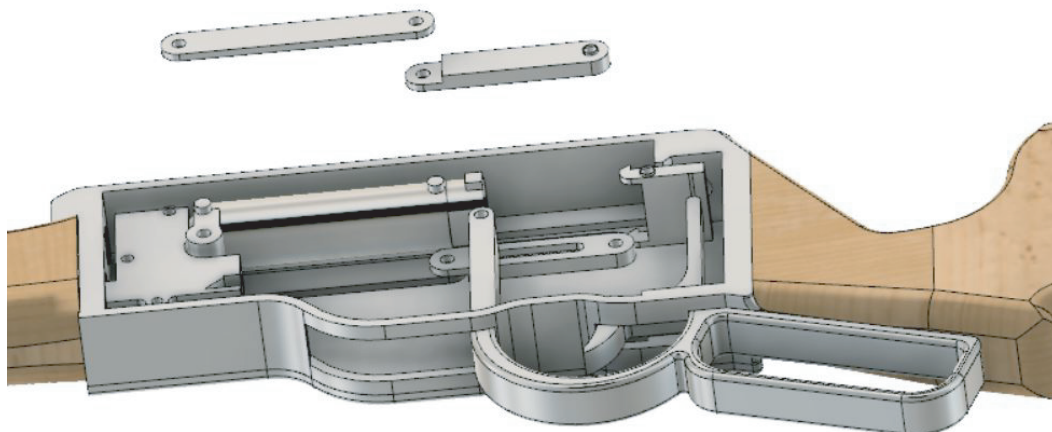
Se recomienda apoyar la replica sobre la carcasa derecha.



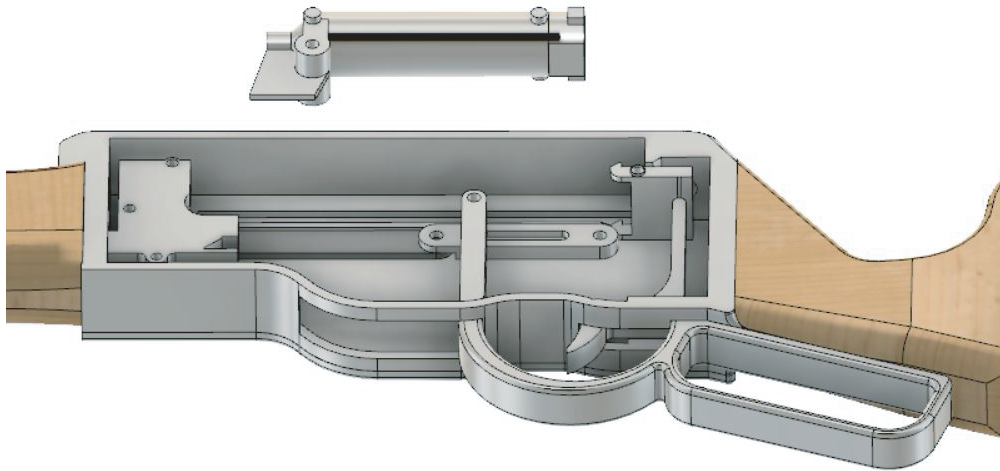
## **QUITARLA CARCASA IZQUIERDA**



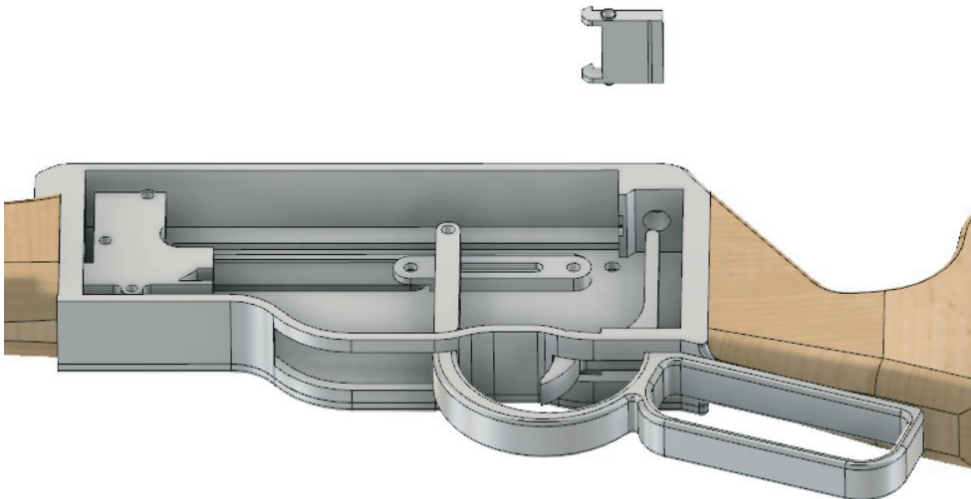
## **EXTRAER LAS PLETINAS IZQUIERDAS**



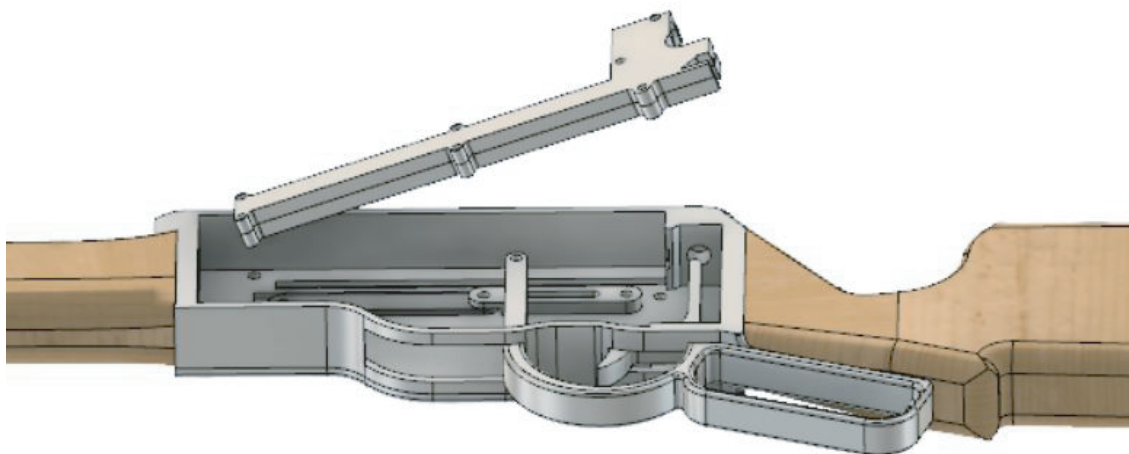
## **EXTRAER EL ENSAMBLAJE DEL PISTÓN**



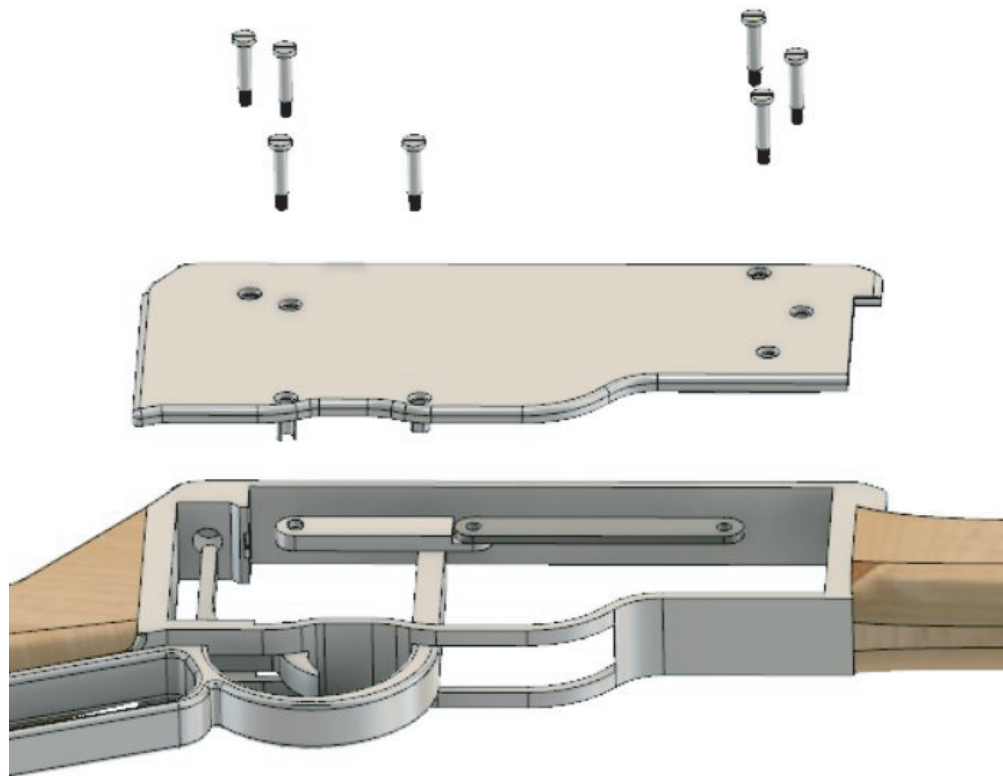
## **EXTRAER EL RETÉN DEL PISTÓN**



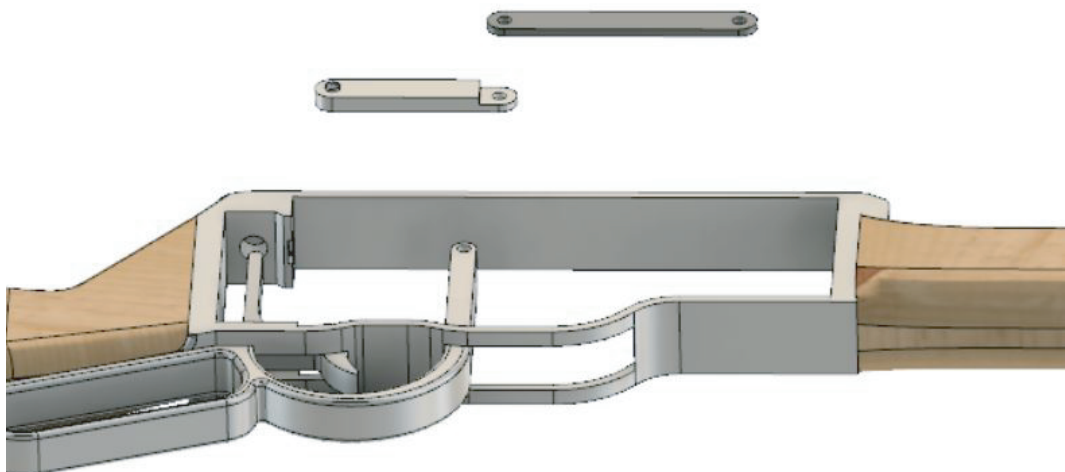
## **EXTRAER ENSAMBLAJE DEL CARGADOR**



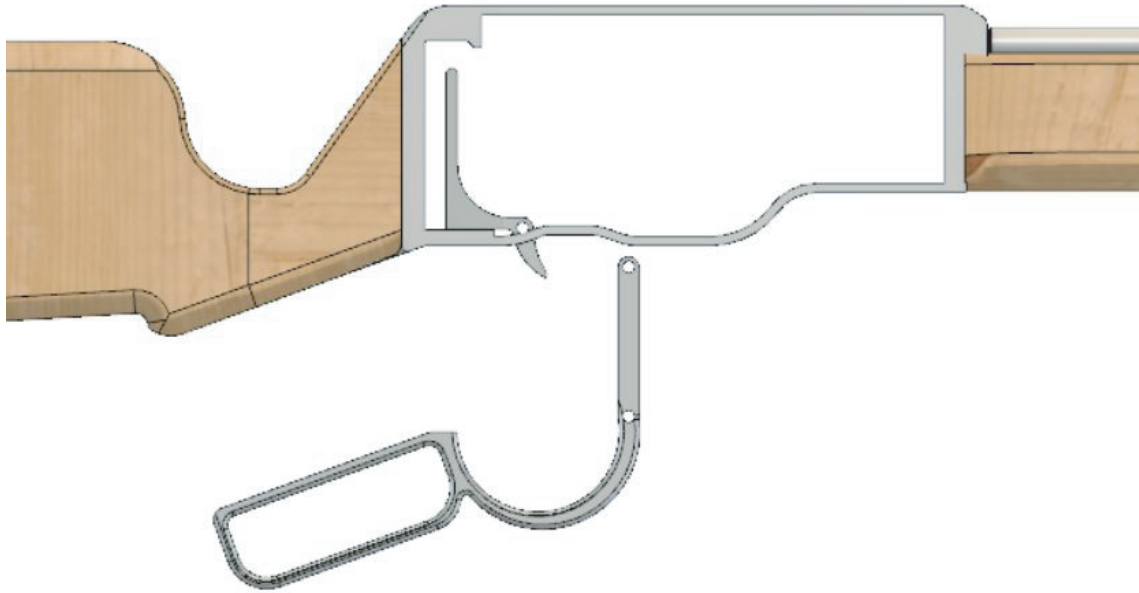
## **EXTRAER TORNILLOS Y CARCASA DERECHA**



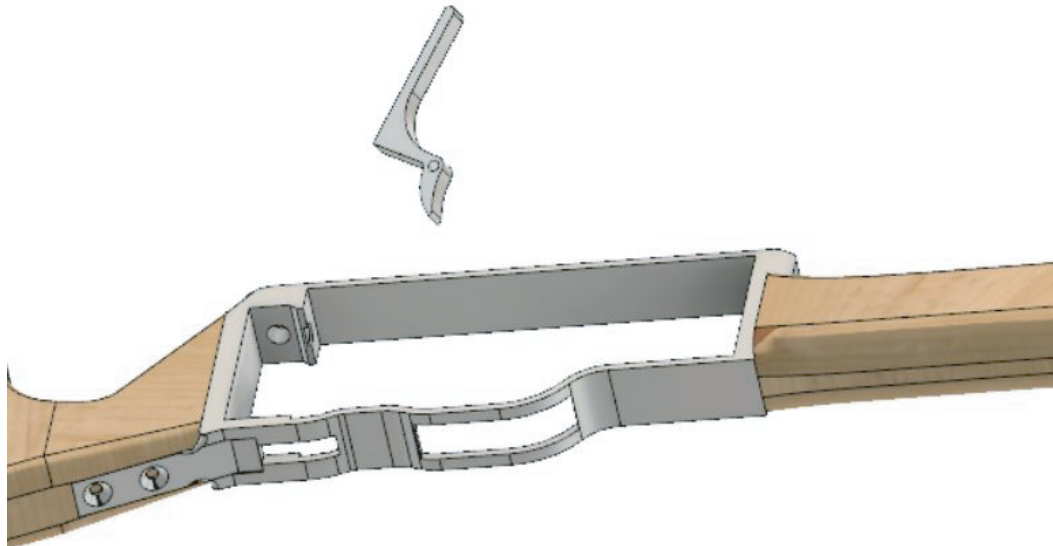
## **EXTRAER LAS PLETINAS DERECHAS**



## **EXTRAER PALANCA**



## **EXTRAER GATILLO**



## 1.12. Conclusiones

En este trabajo de fin de grado se ha desarrollado el diseño de una réplica de airsoft actuada por muelle e inspirada en los rifles usados en la época del 1890. Durante la realización del mismo se han seguido los criterios establecidos al inicio del mismo. Dando lugar a un producto que se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, compuesto por materiales en su mayoría renovables o reciclables, que utiliza el mínimo de componentes desechables posible y que es fácilmente desmontable por el usuario con el objetivo de realizar el mantenimiento y prolongar así la vida útil del producto.

De realizarse una continuación de este trabajo, su principal enfoque sería el diseño del packaging para la optimización del transporte del producto con el objetivo de reducir su huella de carbono.

Para finalizar, consideramos que este trabajo de fin de grado resulta innovador respecto a las réplicas que se encuentran disponibles en el mercado. Siendo uno de los dos únicos productos actuados por muelle en su categoría y siendo la propuesta desarrollada de un precio considerablemente menor al del otro producto del mercado.

## 2. Anexos

### 2.1. Estudio de mercado

#### Winchester 1892 Legends [4]



Figura X: Replica modelo 1892 Legends de Umarex

Características	
Marca:	Umarex
Precio:	275€
Materiales:	Metal y polímero
Peso:	2620 g
Sistema de propulsión:	CO2
Consumibles necesarios:	Cápsulas de CO2 Vainas adaptadoras para 6mm Munición
Capacidad de munición:	10



## Winchester A&K 1892 [5]



Fig X: Replica modelo 1892 de A&K

Características	
Marca:	A&K
Precio:	244,95€
Materiales:	Metal y polímero ABS
Peso:	2600 g
Sistema de propulsión:	Green gas
Consumibles necesarios:	Gas Munición
Capacidad de munición:	25

## Winchester A&K 1892 R [6]



Figura X: Replica modelo 1892 R de A&K

Características	
Marca:	A&K
Precio:	245€
Materiales:	Metal y polímero
Peso:	2575 g
Sistema de propulsión:	Green gas
Consumibles necesarios:	Gas Munición
Capacidad de munición:	22

## Winchester M1894 Renegade [7]



Figura X: Replica modelo M1894 Renegade de Umarex

Características	
Marca:	Umarex
Precio:	319€
Materiales:	Metal y polímero ABS
Peso:	2800 g
Sistema de propulsión:	CO2
Cápsulas de CO2 Vainas adaptadoras para 6mm Munición	Cápsulas de CO2 Vainas adaptadoras para 6mm Munición
Capacidad de munición:	10

## Winchester M1873 Carbine [8]



Figura X: Replica modelo M1873 Carbine de KTW

Características	
Marca:	KTW
Precio:	403€
Materiales:	Metal y polimero
Peso:	2128 g
Sistema de propulsión:	Muelle
Consumibles necesarios:	Munición Cargador
Capacidad de munición:	37

## Winchester 1894 104Y [9]



Figura X: Replica modelo 1894 de Double Bell

Características	
Marca:	Double Bell
Precio:	336€
Materiales:	Aluminio y polímero
Peso:	2250 g
Sistema de propulsión:	Green gas
Consumibles necesarios:	Gas Vainas adaptadoras para 6mm Munición
Capacidad de munición:	10

## Winchester A&K 1873 Corto [10]



Figura X: Replica modelo 1873 Corto de A&K

Características	
Marca:	A&K
Precio:	189€
Materiales:	Metal y madera
Peso:	1810 g
Sistema de propulsión:	Green gas
Consumibles necesarios:	Gas Munición
Capacidad de munición:	22

## 2.2. Pliego de condiciones técnicas

En este apartado se desarrolla el pliego de condiciones técnicas de las piezas que conforman el objeto del trabajo de fin de grado.

Se desarrolla el proceso de fabricación de las piezas no comerciales, indicando: maquinaria, operario y material de partida. En el caso de las piezas comerciales se incluyen las especificaciones dimensionales y mecánicas requeridas así como referencia de catálogo de ejemplo si aplica. También se expone el proceso de montaje realizado en fábrica incluyendo el operario encargado, las piezas y conjuntos implicados y los pasos necesarios para su ensamblaje.

### Pieza 1-Tornillos de culata

Elemento comercial	
<b>Dimensiones</b>	M5x15
<b>Propiedades mecánicas</b>	No precisa
<b>Cantidad</b>	4Ud
<b>Catálogo</b>	Ref.13012944 Catálogo de tornillería de echebarria suministros [11]

### Pieza 2-Culata

**Material de partida:** Madera laminada 360x140x40mm.

Operación 1: Fresado de la mitad izquierda	
<b>Mano de obra</b>	Oficial de 1ª
<b>Maquinaria</b>	Fresadora de torreta CNC con cambiador de herramientas
<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	No precisa

<b>Herramientas</b>	Fresa cilíndrica $\phi$ 10mm, Fresa de redondeo R15, Fresa de redondeo R10
<b>Forma de realización</b>	
1º	Colocar el tablero en la máquina dejando sobresalir 20mm de espesor por encima de las mordazas
2º	Iniciar la máquina
<b>Seguridad</b>	Guantes, gafas de protección, ropa de trabajo, calzado de seguridad
<b>Controles</b>	
1º	Comprobar el buen estado de la máquina
2º	Comprobar el buen estado de las herramientas
3º	Comprobar el buen estado de las mordazas de sujeción de la pieza
4º	Comprobar las dimensiones finales de la pieza
<b>Pruebas</b>	No precisa

<b>Operación 2: Fresado de la mitad derecha</b>	
<b>Mano de obra</b>	Oficial de 1ª
<b>Maquinaria</b>	Fresadora de torreta CNC con cambiador de herramientas
<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	No precisa
<b>Herramientas</b>	Fresa cilíndrica $\phi$ 10mm, Fresa de redondeo R15, Fresa de redondeo R10
<b>Forma de realización</b>	
1º	Colocar el tablero en la máquina dejando sobresalir 20mm de espesor por encima de las mordazas
2º	Iniciar la máquina



<b>Seguridad</b>	Guantes, gafas de protección, ropa de trabajo, calzado de seguridad
<b>Controles</b>	
1º	Comprobar el buen estado de la máquina
2º	Comprobar el buen estado de las herramientas
3º	Comprobar el buen estado de las mordazas de sujeción de la pieza
4º	Comprobar las dimensiones finales de la pieza
<b>Pruebas</b>	No precisa

<b>Operación 3: Fresado de la ranura superior</b>	
<b>Mano de obra</b>	Oficial de 1ª
<b>Maquinaria</b>	Fresadora de torreta CNC con cambiador de herramientas
<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	No precisa
<b>Herramientas</b>	Fresa cilíndrica $\phi 10\text{mm}$
<b>Forma de realización</b>	
1º	Colocar el tablero en la máquina dejando horizontal la cara a ranurar
2º	Iniciar la máquina
<b>Seguridad</b>	Guantes, gafas de protección, ropa de trabajo, calzado de seguridad
<b>Controles</b>	
1º	Comprobar el buen estado de la máquina
2º	Comprobar el buen estado de las herramientas
3º	Comprobar el buen estado de las mordazas de sujeción de la pieza

	4º	Comprobar las dimensiones finales de la pieza
<b>Pruebas</b>		No precisa

<b>Operación 4: Fresado de la ranura inferior</b>		
<b>Mano de obra</b>		Oficial de 1ª
<b>Maquinaria</b>		Fresadora de torreta CNC con cambiador de herramientas
<b>Medios auxiliares</b>		
<b>Útiles</b>		No precisa
<b>Herramientas</b>		Fresa cilíndrica $\phi$ 10mm
<b>Forma de realización</b>		
	1º	Colocar el tablero en la máquina dejando horizontal la cara a ranurar
	2º	Iniciar la máquina
<b>Seguridad</b>		Guantes, gafas de protección, ropa de trabajo, calzado de seguridad
<b>Controles</b>		
	1º	Comprobar el buen estado de la máquina
	2º	Comprobar el buen estado de las herramientas
	3º	Comprobar el buen estado de las mordazas de sujeción de la pieza
	4º	Comprobar las dimensiones finales de la pieza
<b>Pruebas</b>		No precisa

## Pieza 3-Tornillo de banda

<b>Elemento comercial</b>	
<b>Dimensiones</b>	M4x10

<b>Propiedades mecánicas</b>	No precisa
<b>Cantidad</b>	1Ud
<b>Catálogo</b>	Ref.13012339 Catálogo de tornillería de echebarria suministros [11]

## Pieza 4-Tuerca de banda

Elemento comercial	
<b>Dimensiones</b>	M4
<b>Propiedades mecánicas</b>	No precisa
<b>Cantidad</b>	1Ud
<b>Catálogo</b>	Ref.13020039 Catálogo de tornillería de echebarria suministros [11]

## Pieza 5-Banda

**Material de partida:** Chapa de aluminio 112x10x1.4mm.

Operación 1: Plegado	
<b>Mano de obra</b>	Oficial de 3ª
<b>Maquinaria</b>	Curvadora
<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	No precisa
<b>Herramientas</b>	No precisa
<b>Forma de realización</b>	
1º	Colocar la mordaza correspondiente
2º	Colocar la pieza a la profundidad indicada
3º	Realizar pliegue

<b>Seguridad</b>	Guantes, gafas de protección, ropa de trabajo, calzado de seguridad
<b>Controles</b>	
1°	Comprobar el buen estado de la máquina
2°	Comprobar el buen estado de las herramientas
4°	Comprobar las dimensiones finales de la pieza
<b>Pruebas</b>	No precisa

<b>Operación 2: Redondeo</b>	
<b>Mano de obra</b>	Oficial de 3ª
<b>Maquinaria</b>	No precisa
<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	No precisa
<b>Herramientas</b>	Lima para metal
<b>Forma de realización</b>	
1°	Colocar pieza en el banco de trabajo
2°	Lijar pieza
<b>Seguridad</b>	Guantes, gafas de protección, ropa de trabajo, calzado de seguridad
<b>Controles</b>	
1°	Comprobar el buen estado de la máquina
2°	Comprobar el buen estado de las herramientas
4°	Comprobar las dimensiones finales de la pieza
<b>Pruebas</b>	No precisa

## Pieza 6-Guardamanos

**Material de partida:** Madera laminada 210x60x20mm.

Operación 1: Fresado de la mitad izquierda	
<b>Mano de obra</b>	Oficial de 1ª
<b>Maquinaria</b>	Fresadora de torreta CNC con cambiador de herramientas
<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	No precisa
<b>Herramientas</b>	Fresa cilíndrica $\phi$ 10mm, Fresa de redondeo R15
<b>Forma de realización</b>	
1º	Colocar el tablero en la máquina dejando sobresalir 10mm de espesor por encima de las mordazas
2º	Iniciar la máquina
<b>Seguridad</b>	Guantes, gafas de protección, ropa de trabajo, calzado de seguridad
<b>Controles</b>	
1º	Comprobar el buen estado de la máquina
2º	Comprobar el buen estado de las herramientas
3º	Comprobar el buen estado de las mordazas de sujeción de la pieza
4º	Comprobar las dimensiones finales de la pieza
<b>Pruebas</b>	No precisa

Operación 2: Fresado de la mitad derecha	
<b>Mano de obra</b>	Oficial de 1ª

<b>Maquinaria</b>	Fresadora de torreta CNC con cambiador de herramientas
<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	No precisa
<b>Herramientas</b>	Fresa cilíndrica $\phi$ 10mm, Fresa de redondeo R15
<b>Forma de realización</b>	
1º	Colocar el tablero en la máquina dejando sobresalir 10mm de espesor por encima de las mordazas
2º	Iniciar la máquina
<b>Seguridad</b>	Guantes, gafas de protección, ropa de trabajo, calzado de seguridad
<b>Controles</b>	
1º	Comprobar el buen estado de la máquina
2º	Comprobar el buen estado de las herramientas
3º	Comprobar el buen estado de las mordazas de sujeción de la pieza
4º	Comprobar las dimensiones finales de la pieza
<b>Pruebas</b>	No precisa

<b>Operación 3: Fresado del canal superior</b>	
<b>Mano de obra</b>	Oficial de 1ª
<b>Maquinaria</b>	Fresadora de torreta CNC con cambiador de herramientas
<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	No precisa
<b>Herramientas</b>	Fresa con punta de bola R7,5
<b>Forma de realización</b>	
1º	Colocar el tablero en la máquina

2°	Iniciar la máquina
<b>Seguridad</b>	Guantes, gafas de protección, ropa de trabajo, calzado de seguridad
<b>Controles</b>	
1°	Comprobar el buen estado de la máquina
2°	Comprobar el buen estado de las herramientas
3°	Comprobar el buen estado de las mordazas de sujeción de la pieza
4°	Comprobar las dimensiones finales de la pieza
<b>Pruebas</b>	No precisa

## Operación 4: Taladrado para el cargador

<b>Mano de obra</b>	Oficial de 1ª
<b>Maquinaria</b>	Fresadora de torreta CNC con cambiador de herramientas
<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	No precisa
<b>Herramientas</b>	Broca de centrar, Broca forstner $\phi 30$
<b>Forma de realización</b>	
1°	Colocar el tablero en la máquina
2°	Iniciar la máquina
<b>Seguridad</b>	Guantes, gafas de protección, ropa de trabajo, calzado de seguridad
<b>Controles</b>	
1°	Comprobar el buen estado de la máquina
2°	Comprobar el buen estado de las herramientas
3°	Comprobar el buen estado de las mordazas de sujeción de la pieza

	4°	Comprobar las dimensiones finales de la pieza
<b>Pruebas</b>		No precisa

## Pieza 7.1-Protector del cañón

**Material de partida:** Tubo de aluminio  $\phi 15 \times 388,5$  espesor 3,25mm.

<b>Operación 1: Roscado</b>	
<b>Mano de obra</b>	Oficial de 3ª
<b>Maquinaria</b>	No precisa
<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	No precisa
<b>Herramientas</b>	Terraaja M15
<b>Forma de realización</b>	
1°	Colocar pieza en el sargento de mesa
2°	Cortar rosca
<b>Seguridad</b>	Guantes, gafas de protección, ropa de trabajo, calzado de seguridad
<b>Controles</b>	
1°	Comprobar el buen estado de las herramientas
2°	Comprobar el buen estado de las mordazas de sujeción de la pieza
3°	Comprobar las dimensiones finales de la pieza
<b>Pruebas</b>	No precisa



## Pieza 7.2-Protector del cargador

**Material de partida:** Tubo de aluminio  $\phi 28 \times 174,65$  espesor 2mm.

Operación 1: Roscado	
<b>Mano de obra</b>	Oficial de 3ª
<b>Maquinaria</b>	No precisa
<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	No precisa
<b>Herramientas</b>	Terraja M28
<b>Forma de realización</b>	
1º	Colocar pieza en el sargento de mesa
2º	Cortar rosca
<b>Seguridad</b>	Guantes, gafas de protección, ropa de trabajo, calzado de seguridad
<b>Controles</b>	
1º	Comprobar el buen estado de las herramientas
2º	Comprobar el buen estado de las mordazas de sujeción de la pieza
3º	Comprobar las dimensiones finales de la pieza
<b>Pruebas</b>	No precisa

## Pieza 7.3.1-Tornillo de ensamblaje

**Material de partida:** Barra de aluminio  $\phi 16 \times 26,18$ mm.

<b>Operación 1: Torneado</b>	
<b>Mano de obra</b>	Oficial de 1ª
<b>Maquinaria</b>	Torno CNC con cambiador de herramientas
<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	No precisa
<b>Herramientas</b>	Buril de desbaste, Terraaja M4
<b>Forma de realización</b>	
1º	Colocar pieza en la mordaza
2º	Iniciar máquina
<b>Seguridad</b>	Guantes, gafas de protección, ropa de trabajo, calzado de seguridad
<b>Controles</b>	
1º	Comprobar el buen estado de la máquina
1º	Comprobar el buen estado de las herramientas
2º	Comprobar el buen estado de las mordazas de sujeción de la pieza
3º	Comprobar las dimensiones finales de la pieza
<b>Pruebas</b>	No precisa

<b>Operación 2: Ranurado</b>	
<b>Mano de obra</b>	Oficial de 1ª
<b>Maquinaria</b>	Fresadora de torreta CNC con cambiador de herramientas

<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	No precisa
<b>Herramientas</b>	Sierra para fresadora de espesor 1,5mm
<b>Forma de realización</b>	
<b>1º</b>	Colocar pieza en la mordaza
<b>2º</b>	Iniciar máquina
<b>Seguridad</b>	Guantes, gafas de protección, ropa de trabajo, calzado de seguridad
<b>Controles</b>	
<b>1º</b>	Comprobar el buen estado de la máquina
<b>1º</b>	Comprobar el buen estado de las herramientas
<b>2º</b>	Comprobar el buen estado de las mordazas de sujeción de la pieza
<b>3º</b>	Comprobar las dimensiones finales de la pieza
<b>Pruebas</b>	No precisa

## Pieza 7.3.2-Tuerca de ensamblaje

**Material de partida:** Barra de aluminio  $\phi 16 \times 26,18$ mm.

<b>Operación 1: Torneado</b>	
<b>Mano de obra</b>	Oficial de 1ª
<b>Maquinaria</b>	Torno CNC con cambiador de herramientas
<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	No precisa
<b>Herramientas</b>	Buril de desbaste, Broca de centrar, Broca M4, Macho de roscar M4
<b>Forma de realización</b>	

1º	Colocar pieza en la mordaza
2º	Iniciar máquina
<b>Seguridad</b>	Guantes, gafas de protección, ropa de trabajo, calzado de seguridad
<b>Controles</b>	
1º	Comprobar el buen estado de la máquina
1º	Comprobar el buen estado de las herramientas
2º	Comprobar el buen estado de las mordazas de sujeción de la pieza
3º	Comprobar las dimensiones finales de la pieza
<b>Pruebas</b>	No precisa

<b>Operación 2: Ranurado</b>	
<b>Mano de obra</b>	Oficial de 1ª
<b>Maquinaria</b>	Fresadora de torreta CNC con cambiador de herramientas
<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	No precisa
<b>Herramientas</b>	Sierra para fresadora de espesor 1,5mm
<b>Forma de realización</b>	
1º	Colocar pieza en la mordaza
2º	Iniciar máquina
<b>Seguridad</b>	Guantes, gafas de protección, ropa de trabajo, calzado de seguridad
<b>Controles</b>	
1º	Comprobar el buen estado de la máquina
1º	Comprobar el buen estado de las herramientas

2°	Comprobar el buen estado de las mordazas de sujeción de la pieza
3°	Comprobar las dimensiones finales de la pieza
<b>Pruebas</b>	No precisa

## Pieza 7.3.3-Carcasa derecha

**Material de partida:** Aluminio 250x105x17,5mm.

<b>Operación 1: Fresado del interior</b>	
<b>Mano de obra</b>	Oficial de 1ª
<b>Maquinaria</b>	Fresadora de torreta CNC con cambiador de herramientas
<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	No precisa
<b>Herramientas</b>	Fresa cilíndrica $\phi$ 5mm, Fresa cilíndrica $\phi$ 1mm
<b>Forma de realización</b>	
1°	Colocar el tablero en la máquina dejando sobresalir 10mm de espesor por encima de las mordazas
2°	Iniciar la máquina
<b>Seguridad</b>	Guantes, gafas de protección, ropa de trabajo, calzado de seguridad
<b>Controles</b>	
1°	Comprobar el buen estado de la máquina
2°	Comprobar el buen estado de las herramientas
3°	Comprobar el buen estado de las mordazas de sujeción de la pieza
4°	Comprobar las dimensiones finales de la pieza
<b>Pruebas</b>	No precisa

Operación 2: Fresado del exterior	
<b>Mano de obra</b>	Oficial de 1ª
<b>Maquinaria</b>	Fresadora de torreta CNC con cambiador de herramientas
<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	No precisa
<b>Herramientas</b>	Fresa cilíndrica $\phi 5\text{mm}$ , Fresa de redondeo R2,5
<b>Forma de realización</b>	
1º	Colocar el tablero en la máquina dejando sobresalir 5,5mm de espesor por encima de las mordazas
2º	Iniciar la máquina
<b>Seguridad</b>	Guantes, gafas de protección, ropa de trabajo, calzado de seguridad
<b>Controles</b>	
1º	Comprobar el buen estado de la máquina
2º	Comprobar el buen estado de las herramientas
3º	Comprobar el buen estado de las mordazas de sujeción de la pieza
4º	Comprobar las dimensiones finales de la pieza
<b>Pruebas</b>	No precisa

Operación 3: Fresado del espacio para el guardamanos	
<b>Mano de obra</b>	Oficial de 1ª
<b>Maquinaria</b>	Fresadora de torreta CNC con cambiador de herramientas
<b>Medios auxiliares</b>	

<b>Útiles</b>	No precisa
<b>Herramientas</b>	Fresa cilíndrica $\phi$ 5mm
<b>Forma de realización</b>	
1º	Colocar el tablero en la máquina dejando sobresalir 5,5mm de espesor por encima de las mordazas
2º	Iniciar la máquina
<b>Seguridad</b>	Guantes, gafas de protección, ropa de trabajo, calzado de seguridad
<b>Controles</b>	
1º	Comprobar el buen estado de la máquina
2º	Comprobar el buen estado de las herramientas
3º	Comprobar el buen estado de las mordazas de sujeción de la pieza
4º	Comprobar las dimensiones finales de la pieza
<b>Pruebas</b>	No precisa

## Pieza 7.3.4.1-Carcasa izquierda

**Material de partida:** Aluminio 250x105x17,5mm.

Operación 1: Fresado del interior	
<b>Mano de obra</b>	Oficial de 1ª
<b>Maquinaria</b>	Fresadora de torreta CNC con cambiador de herramientas
<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	No precisa
<b>Herramientas</b>	Fresa cilíndrica $\phi$ 5mm, Fresa cilíndrica $\phi$ 1mm
<b>Forma de realización</b>	

1º	Colocar el tablero en la máquina dejando sobresalir 10mm de espesor por encima de las mordazas
2º	Iniciar la máquina
<b>Seguridad</b>	Guantes, gafas de protección, ropa de trabajo, calzado de seguridad
<b>Controles</b>	
1º	Comprobar el buen estado de la máquina
2º	Comprobar el buen estado de las herramientas
3º	Comprobar el buen estado de las mordazas de sujeción de la pieza
4º	Comprobar las dimensiones finales de la pieza
<b>Pruebas</b>	No precisa

## Operación 2: Fresado del exterior

<b>Mano de obra</b>	Oficial de 1ª
<b>Maquinaria</b>	Fresadora de torreta CNC con cambiador de herramientas
<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	No precisa
<b>Herramientas</b>	Fresa cilíndrica $\phi 5\text{mm}$ , Fresa de redondeo R2,5
<b>Forma de realización</b>	
1º	Colocar el tablero en la máquina dejando sobresalir 5,5mm de espesor por encima de las mordazas
2º	Iniciar la máquina
<b>Seguridad</b>	Guantes, gafas de protección, ropa de trabajo, calzado de seguridad
<b>Controles</b>	
1º	Comprobar el buen estado de la máquina



2º	Comprobar el buen estado de las herramientas
3º	Comprobar el buen estado de las mordazas de sujeción de la pieza
4º	Comprobar las dimensiones finales de la pieza
<b>Pruebas</b>	No precisa

### Operación 3: Fresado del espacio para el guardamanos

<b>Mano de obra</b>	Oficial de 1ª
<b>Maquinaria</b>	Fresadora de torreta CNC con cambiador de herramientas
<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	No precisa
<b>Herramientas</b>	Fresa cilíndrica $\phi 5\text{mm}$
<b>Forma de realización</b>	
1º	Colocar el tablero en la máquina dejando sobresalir 5,5mm de espesor por encima de las mordazas
2º	Iniciar la máquina
<b>Seguridad</b>	Guantes, gafas de protección, ropa de trabajo, calzado de seguridad
<b>Controles</b>	
1º	Comprobar el buen estado de la máquina
2º	Comprobar el buen estado de las herramientas
3º	Comprobar el buen estado de las mordazas de sujeción de la pieza
4º	Comprobar las dimensiones finales de la pieza
<b>Pruebas</b>	No precisa

### Pieza 7.3.4.3-Tornillo de la tapa del cargador

Elemento comercial	
<b>Dimensiones</b>	M4x5
<b>Propiedades mecánicas</b>	No precisa
<b>Cantidad</b>	1Ud
<b>Catálogo</b>	Ref.13012321 Catálogo de tornillería de echebarria suministros [11]

### Pieza 7.3.5-Retén del pistón

**Material de partida:** Aluminio 34x30x8.5mm.

Operación 1: Fresado superior	
<b>Mano de obra</b>	Oficial de 1ª
<b>Maquinaria</b>	Fresadora de torreta CNC con cambiador de herramientas
<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	No precisa
<b>Herramientas</b>	Fresa cilíndrica $\phi$ 10mm
<b>Forma de realización</b>	
1º	Colocar el tablero en la máquina dejando sobresalir 10mm de espesor por encima de las mordazas
2º	Iniciar la máquina
<b>Seguridad</b>	Guantes, gafas de protección, ropa de trabajo, calzado de seguridad
<b>Controles</b>	
1º	Comprobar el buen estado de la máquina

2º	Comprobar el buen estado de las herramientas
3º	Comprobar el buen estado de las mordazas de sujeción de la pieza
4º	Comprobar las dimensiones finales de la pieza
<b>Pruebas</b>	No precisa

## Operación 2: Fresado derecho

<b>Mano de obra</b>	Oficial de 1ª
<b>Maquinaria</b>	Fresadora de torreta CNC con cambiador de herramientas
<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	No precisa
<b>Herramientas</b>	Fresa cilíndrica $\phi 10\text{mm}$ , Broca de centrar, Broca $\phi 5\text{mm}$
<b>Forma de realización</b>	
1º	Colocar el tablero en la máquina dejando sobresalir 5,5mm de espesor por encima de las mordazas
2º	Iniciar la máquina
<b>Seguridad</b>	Guantes, gafas de protección, ropa de trabajo, calzado de seguridad
<b>Controles</b>	
1º	Comprobar el buen estado de la máquina
2º	Comprobar el buen estado de las herramientas
3º	Comprobar el buen estado de las mordazas de sujeción de la pieza
4º	Comprobar las dimensiones finales de la pieza
<b>Pruebas</b>	No precisa

## Operación 3: Fresado izquierdo

<b>Mano de obra</b>	Oficial de 1 <sup>a</sup>
<b>Maquinaria</b>	Fresadora de torreta CNC con cambiador de herramientas
<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	No precisa
<b>Herramientas</b>	Fresa cilíndrica $\phi$ 10mm
<b>Forma de realización</b>	
1º	Colocar el tablero en la máquina dejando sobresalir 5,5mm de espesor por encima de las mordazas
2º	Iniciar la máquina
<b>Seguridad</b>	Guantes, gafas de protección, ropa de trabajo, calzado de seguridad
<b>Controles</b>	
1º	Comprobar el buen estado de la máquina
2º	Comprobar el buen estado de las herramientas
3º	Comprobar el buen estado de las mordazas de sujeción de la pieza
4º	Comprobar las dimensiones finales de la pieza
<b>Pruebas</b>	No precisa

Operación 4: Fresado frontal	
<b>Mano de obra</b>	Oficial de 1 <sup>a</sup>
<b>Maquinaria</b>	Fresadora de torreta CNC con cambiador de herramientas
<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	No precisa
<b>Herramientas</b>	Fresa cilíndrica $\phi$ 10mm
<b>Forma de realización</b>	

1º	Colocar el tablero en la máquina dejando sobresalir 5,5mm de espesor por encima de las mordazas
2º	Iniciar la máquina
<b>Seguridad</b>	Guantes, gafas de protección, ropa de trabajo, calzado de seguridad
<b>Controles</b>	
1º	Comprobar el buen estado de la máquina
2º	Comprobar el buen estado de las herramientas
3º	Comprobar el buen estado de las mordazas de sujeción de la pieza
4º	Comprobar las dimensiones finales de la pieza
<b>Pruebas</b>	No precisa

## Pieza 7.3.6-Gatillo

**Material de partida:** Aluminio 89.58x30x8.5mm.

<b>Operación 1: Fresado</b>	
<b>Mano de obra</b>	Oficial de 1ª
<b>Maquinaria</b>	Fresadora de torreta CNC con cambiador de herramientas
<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	No precisa
<b>Herramientas</b>	Fresa cilíndrica $\phi 2,5\text{mm}$
<b>Forma de realización</b>	
1º	Colocar el tablero en la máquina dejando sobresalir 10mm de espesor por encima de las mordazas
2º	Iniciar la máquina
<b>Seguridad</b>	Guantes, gafas de protección, ropa de trabajo, calzado de seguridad

<b>Controles</b>	
1º	Comprobar el buen estado de la máquina
2º	Comprobar el buen estado de las herramientas
3º	Comprobar el buen estado de las mordazas de sujeción de la pieza
4º	Comprobar las dimensiones finales de la pieza
<b>Pruebas</b>	No precisa

### Pieza 7.3.7-Muelle de retorno del gatillo

<b>Elemento comercial</b>	
<b>Dimensiones</b>	ϕ10x10mm
<b>Propiedades mecánicas</b>	5N de fuera
<b>Cantidad</b>	1Ud
<b>Catálogo</b>	No precisa

### Pieza 7.3.8-Palanca de carga

**Material de partida:** Aluminio 185x145x18mm.

<b>Operación 1: Fresado de la mitad izquierda</b>	
<b>Mano de obra</b>	Oficial de 1ª
<b>Maquinaria</b>	Fresadora de torreta CNC con cambiador de herramientas
<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	No precisa
<b>Herramientas</b>	Fresa cilíndrica ϕ5mm, Fresa cilíndrica ϕ1mm, Fresa de redondeo R4
<b>Forma de realización</b>	

1º	Colocar el tablero en la máquina dejando sobresalir 6mm de espesor por encima de las mordazas
2º	Iniciar la máquina
<b>Seguridad</b>	Guantes, gafas de protección, ropa de trabajo, calzado de seguridad
<b>Controles</b>	
1º	Comprobar el buen estado de la máquina
2º	Comprobar el buen estado de las herramientas
3º	Comprobar el buen estado de las mordazas de sujeción de la pieza
4º	Comprobar las dimensiones finales de la pieza
<b>Pruebas</b>	No precisa

<b>Operación 2: Fresado de la mitad derecha</b>	
<b>Mano de obra</b>	Oficial de 1ª
<b>Maquinaria</b>	Fresadora de torreta CNC con cambiador de herramientas
<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	No precisa
<b>Herramientas</b>	Fresa cilíndrica $\phi$ 5mm, Fresa cilíndrica $\phi$ 1mm, Fresa de redondeo R4
<b>Forma de realización</b>	
1º	Colocar el tablero en la máquina dejando sobresalir 6mm de espesor por encima de las mordazas
2º	Iniciar la máquina
<b>Seguridad</b>	Guantes, gafas de protección, ropa de trabajo, calzado de seguridad
<b>Controles</b>	
1º	Comprobar el buen estado de la máquina

2°	Comprobar el buen estado de las herramientas
3°	Comprobar el buen estado de las mordazas de sujeción de la pieza
4°	Comprobar las dimensiones finales de la pieza
<b>Pruebas</b>	No precisa

## Pieza 7.3.9-Pletina de pivote

**Material de partida:** Aluminio 73x13x7mm.

<b>Operación 1: Fresado de la mitad izquierda</b>	
<b>Mano de obra</b>	Oficial de 1ª
<b>Maquinaria</b>	Fresadora de torreta CNC con cambiador de herramientas
<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	No precisa
<b>Herramientas</b>	Fresa cilíndrica $\phi 5\text{mm}$ , Broca de centrar, Broca $\phi 5\text{mm}$
<b>Forma de realización</b>	
1°	Colocar el tablero en la máquina
2°	Iniciar la máquina
<b>Seguridad</b>	Guantes, gafas de protección, ropa de trabajo, calzado de seguridad
<b>Controles</b>	
1°	Comprobar el buen estado de la máquina
2°	Comprobar el buen estado de las herramientas
3°	Comprobar el buen estado de las mordazas de sujeción de la pieza
4°	Comprobar las dimensiones finales de la pieza
<b>Pruebas</b>	No precisa



Operación 2: Fresado de la mitad derecha	
<b>Mano de obra</b>	Oficial de 1ª
<b>Maquinaria</b>	Fresadora de torreta CNC con cambiador de herramientas
<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	No precisa
<b>Herramientas</b>	Fresa cilíndrica $\phi 5\text{mm}$
<b>Forma de realización</b>	
1º	Colocar el tablero en la máquina
2º	Iniciar la máquina
<b>Seguridad</b>	Guantes, gafas de protección, ropa de trabajo, calzado de seguridad
<b>Controles</b>	
1º	Comprobar el buen estado de la máquina
2º	Comprobar el buen estado de las herramientas
3º	Comprobar el buen estado de las mordazas de sujeción de la pieza
4º	Comprobar las dimensiones finales de la pieza
<b>Pruebas</b>	No precisa

## Pieza 7.3.10-Pletina de acción del pistón

**Material de partida:** Aluminio 97,5x13x3mm.

Operación 1: Fresado	
<b>Mano de obra</b>	Oficial de 1ª
<b>Maquinaria</b>	Fresadora de torreta CNC con cambiador de herramientas

<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	No precisa
<b>Herramientas</b>	Fresa cilíndrica $\phi$ 10mm, Broca de centrar, Broca $\phi$ 5mm
<b>Forma de realización</b>	
<b>1º</b>	Colocar el tablero en la máquina
<b>2º</b>	Iniciar la máquina
<b>Seguridad</b>	Guantes, gafas de protección, ropa de trabajo, calzado de seguridad
<b>Controles</b>	
<b>1º</b>	Comprobar el buen estado de la máquina
<b>2º</b>	Comprobar el buen estado de las herramientas
<b>3º</b>	Comprobar el buen estado de las mordazas de sujeción de la pieza
<b>4º</b>	Comprobar las dimensiones finales de la pieza
<b>Pruebas</b>	No precisa

## Pieza 7.3.11.1- Cuerpo del pistón

**Material de partida:** Barra de aluminio  $\phi$ 35x110mm.

<b>Operación 1: Torneado</b>	
<b>Mano de obra</b>	Oficial de 1ª
<b>Maquinaria</b>	Torno CNC con cambiador de herramientas
<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	No precisa
<b>Herramientas</b>	Buril de desbaste, Broca de centrar Broca de $\phi$ 16, Broca de $\phi$ 5,5
<b>Forma de realización</b>	

1º	Colocar pieza en la mordaza
2º	Iniciar máquina
<b>Seguridad</b>	Guantes, gafas de protección, ropa de trabajo, calzado de seguridad
<b>Controles</b>	
1º	Comprobar el buen estado de la máquina
1º	Comprobar el buen estado de las herramientas
2º	Comprobar el buen estado de las mordazas de sujeción de la pieza
3º	Comprobar las dimensiones finales de la pieza
<b>Pruebas</b>	No precisa

Operación 2: Fresado	
<b>Mano de obra</b>	Oficial de 1ª
<b>Maquinaria</b>	Fresadora de torreta CNC con cambiador de herramientas
<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	No precisa
<b>Herramientas</b>	Fresa cilíndrica $\phi 5\text{mm}$ ,
<b>Forma de realización</b>	
1º	Colocar el tablero en la máquina
2º	Iniciar la máquina
<b>Seguridad</b>	Guantes, gafas de protección, ropa de trabajo, calzado de seguridad
<b>Controles</b>	
1º	Comprobar el buen estado de la máquina
2º	Comprobar el buen estado de las herramientas

3°	Comprobar el buen estado de las mordazas de sujeción de la pieza
4°	Comprobar las dimensiones finales de la pieza
<b>Pruebas</b>	No precisa

### Pieza 7.3.11.2-Goma del pistón

Elemento comercial	
<b>Dimensiones</b>	$\phi$ Ext.16mm $\phi$ Int.3.5mm
<b>Propiedades mecánicas</b>	No precisa
<b>Cantidad</b>	1Ud
<b>Catálogo</b>	No precisa

### Pieza 7.3.11.3- Cabeza del pistón

**Material de partida:** Barra de aluminio  $\phi$ 35x100mm.

Operación 1: Torneado	
<b>Mano de obra</b>	Oficial de 1ª
<b>Maquinaria</b>	Torno CNC con cambiador de herramientas
<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	No precisa
<b>Herramientas</b>	Buril de desbaste, Broca de centrar, Broca de $\phi$ 10
<b>Forma de realización</b>	

1º	Colocar pieza en la mordaza
2º	Iniciar máquina
<b>Seguridad</b>	Guantes, gafas de protección, ropa de trabajo, calzado de seguridad
<b>Controles</b>	
1º	Comprobar el buen estado de la máquina
1º	Comprobar el buen estado de las herramientas
2º	Comprobar el buen estado de las mordazas de sujeción de la pieza
3º	Comprobar las dimensiones finales de la pieza
<b>Pruebas</b>	No precisa

Operación 2: Fresado	
<b>Mano de obra</b>	Oficial de 1ª
<b>Maquinaria</b>	Fresadora de torreta CNC con cambiador de herramientas
<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	No precisa
<b>Herramientas</b>	Fresa cilíndrica $\phi 5\text{mm}$
<b>Forma de realización</b>	
1º	Colocar el tablero en la máquina
2º	Iniciar la máquina
<b>Seguridad</b>	Guantes, gafas de protección, ropa de trabajo, calzado de seguridad
<b>Controles</b>	
1º	Comprobar el buen estado de la máquina
2º	Comprobar el buen estado de las herramientas

3°	Comprobar el buen estado de las mordazas de sujeción de la pieza
4°	Comprobar las dimensiones finales de la pieza
<b>Pruebas</b>	No precisa

### Pieza 7.3.11.4-Muelle del pistón

Elemento comercial	
<b>Dimensiones</b>	φ10x95mm
<b>Propiedades mecánicas</b>	0,11N de fuera
<b>Cantidad</b>	1Ud
<b>Catálogo</b>	No precisa

### Pieza 7.3.12.1-Tornillo del cargador

Elemento comercial	
<b>Dimensiones</b>	M4x20mm
<b>Propiedades mecánicas</b>	No precisa
<b>Cantidad</b>	4Ud
<b>Catálogo</b>	Ref.13012321 Catálogo de tornillería de echebarria suministros [11]

### Pieza 7.3.12.2-Tuerca del cargador

Elemento comercial	
<b>Dimensiones</b>	M4
<b>Propiedades mecánicas</b>	No precisa

<b>Cantidad</b>	4Ud
<b>Catálogo</b>	Ref.13020039 Catálogo de tornillería de echebarria suministros [11]

## Pieza 7.3.12.3- Mitad derecha del cargador

**Material de partida:** Aluminio 220x60x7mm.

<b>Operación 1: Fresado</b>	
<b>Mano de obra</b>	Oficial de 1ª
<b>Maquinaria</b>	Fresadora de torreta CNC con cambiador de herramientas
<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	No precisa
<b>Herramientas</b>	Fresa cilíndrica $\phi$ 5mm, Broca de centrar, Broca de $\phi$ 4, Fresa con punta de bola R6
<b>Forma de realización</b>	
1º	Colocar pieza en la mordaza
2º	Iniciar máquina
<b>Seguridad</b>	Guantes, gafas de protección, ropa de trabajo, calzado de seguridad
<b>Controles</b>	
1º	Comprobar el buen estado de la máquina
1º	Comprobar el buen estado de las herramientas
2º	Comprobar el buen estado de las mordazas de sujeción de la pieza
3º	Comprobar las dimensiones finales de la pieza
<b>Pruebas</b>	No precisa

## Pieza 7.3.12.4- Mitad izquierda del cargador

**Material de partida:** Aluminio 220x60x7mm.

<b>Operación 1: Fresado</b>	
<b>Mano de obra</b>	Oficial de 1ª
<b>Maquinaria</b>	Fresadora de torreta CNC con cambiador de herramientas
<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	No precisa
<b>Herramientas</b>	Fresa cilíndrica $\phi$ 5mm, Broca de centrar, Broca de $\phi$ 4, Fresa con punta de bola R6
<b>Forma de realización</b>	
<b>1º</b>	Colocar pieza en la mordaza
<b>2º</b>	Iniciar máquina
<b>Seguridad</b>	Guantes, gafas de protección, ropa de trabajo, calzado de seguridad
<b>Controles</b>	
<b>1º</b>	Comprobar el buen estado de la máquina
<b>1º</b>	Comprobar el buen estado de las herramientas
<b>2º</b>	Comprobar el buen estado de las mordazas de sujeción de la pieza
<b>3º</b>	Comprobar las dimensiones finales de la pieza
<b>Pruebas</b>	No precisa



### Pieza 7.3.12.5-Muelle del cargador

Elemento comercial	
<b>Dimensiones</b>	$\phi 6 \times 200 \text{mm}$
<b>Propiedades mecánicas</b>	5N
<b>Cantidad</b>	1Ud
<b>Catálogo</b>	No precisa

### Pieza 7.3.12.6-Goma de hopup

Elemento comercial	
<b>Dimensiones</b>	$\phi \text{Ext.} 11 \text{mm}$
<b>Propiedades mecánicas</b>	No precisa
<b>Cantidad</b>	1Ud
<b>Catálogo</b>	No precisa

### Pieza 7.3.12.7-Cañón

Elemento comercial	
<b>Dimensiones</b>	Longitud 590mm
<b>Propiedades mecánicas</b>	No precisa
<b>Cantidad</b>	1Ud
<b>Catálogo</b>	No precisa

### Pieza 7.3.13-Pin de pletinas

Elemento comercial	
<b>Dimensiones</b>	$\phi 5 \times 30 \text{mm}$
<b>Propiedades mecánicas</b>	No precisa
<b>Cantidad</b>	2Ud
<b>Catálogo</b>	No precisa

### Pieza 7.3.14-Pin de palanca

Elemento comercial	
<b>Dimensiones</b>	$\phi 5 \times 24 \text{mm}$
<b>Propiedades mecánicas</b>	No precisa
<b>Cantidad</b>	1Ud
<b>Catálogo</b>	No precisa

### Pieza 7.3.15-Chasis

**Material de partida:** Aluminio 320x126x30mm.

Operación 1: Fresado de la mitad izquierda	
<b>Mano de obra</b>	Oficial de 1ª
<b>Maquinaria</b>	Fresadora de torreta CNC con cambiador de herramientas
<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	No precisa
<b>Herramientas</b>	Fresa cilíndrica $\phi 10 \text{mm}$ , Fresa de redondeo R2,5

<b>Forma de realización</b>	
<b>1º</b>	Colocar el tablero en la máquina dejando sobresalir 15mm de espesor por encima de las mordazas
<b>2º</b>	Iniciar la máquina
<b>Seguridad</b>	Guantes, gafas de protección, ropa de trabajo, calzado de seguridad
<b>Controles</b>	
<b>1º</b>	Comprobar el buen estado de la máquina
<b>2º</b>	Comprobar el buen estado de las herramientas
<b>3º</b>	Comprobar el buen estado de las mordazas de sujeción de la pieza
<b>4º</b>	Comprobar las dimensiones finales de la pieza
<b>Pruebas</b>	No precisa

<b>Operación 2: Fresado de la mitad derecha</b>	
<b>Mano de obra</b>	Oficial de 1ª
<b>Maquinaria</b>	Fresadora de torreta CNC con cambiador de herramientas
<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	No precisa
<b>Herramientas</b>	Fresa cilíndrica $\phi$ 10mm, Fresa de redondeo R2,5
<b>Forma de realización</b>	
<b>1º</b>	Colocar el tablero en la máquina dejando sobresalir 15mm de espesor por encima de las mordazas
<b>2º</b>	Iniciar la máquina
<b>Seguridad</b>	Guantes, gafas de protección, ropa de trabajo, calzado de seguridad

<b>Controles</b>	
<b>1º</b>	Comprobar el buen estado de la máquina
<b>2º</b>	Comprobar el buen estado de las herramientas
<b>3º</b>	Comprobar el buen estado de las mordazas de sujeción de la pieza
<b>4º</b>	Comprobar las dimensiones finales de la pieza
<b>Pruebas</b>	No precisa

<b>Operación 3: Fresado de la lengüeta superior</b>	
<b>Mano de obra</b>	Oficial de 1ª
<b>Maquinaria</b>	Fresadora de torreta CNC con cambiador de herramientas
<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	No precisa
<b>Herramientas</b>	Broca de centrar, Broca $\phi 5,5\text{mm}$ , Avellanador M5
<b>Forma de realización</b>	
<b>1º</b>	Colocar el tablero en la máquina dejando horizontal la cara a ranurar
<b>2º</b>	Iniciar la máquina
<b>Seguridad</b>	Guantes, gafas de protección, ropa de trabajo, calzado de seguridad
<b>Controles</b>	
<b>1º</b>	Comprobar el buen estado de la máquina
<b>2º</b>	Comprobar el buen estado de las herramientas
<b>3º</b>	Comprobar el buen estado de las mordazas de sujeción de la pieza
<b>4º</b>	Comprobar las dimensiones finales de la pieza
<b>Pruebas</b>	No precisa

<b>Operación 4: Fresado de la lengüeta inferior</b>	
<b>Mano de obra</b>	Oficial de 1ª
<b>Maquinaria</b>	Fresadora de torreta CNC con cambiador de herramientas
<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	No precisa
<b>Herramientas</b>	Broca de centrar, Broca $\phi 5,5\text{mm}$ , Avellanador M5
<b>Forma de realización</b>	
1º	Colocar el tablero en la máquina dejando horizontal la cara a ranurar
2º	Iniciar la máquina
<b>Seguridad</b>	Guantes, gafas de protección, ropa de trabajo, calzado de seguridad
<b>Controles</b>	
1º	Comprobar el buen estado de la máquina
2º	Comprobar el buen estado de las herramientas
3º	Comprobar el buen estado de las mordazas de sujeción de la pieza
4º	Comprobar las dimensiones finales de la pieza
<b>Pruebas</b>	No precisa

<b>Operación 5: Fresado inferior</b>	
<b>Mano de obra</b>	Oficial de 1ª
<b>Maquinaria</b>	Fresadora de torreta CNC con cambiador de herramientas
<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	No precisa

<b>Herramientas</b>	Fresa cilíndrica $\phi$ 10mm, Broca $\phi$ 10mm
<b>Forma de realización</b>	
1º	Colocar el tablero en la máquina dejando horizontal la cara a ranurar
2º	Iniciar la máquina
<b>Seguridad</b>	Guantes, gafas de protección, ropa de trabajo, calzado de seguridad
<b>Controles</b>	
1º	Comprobar el buen estado de la máquina
2º	Comprobar el buen estado de las herramientas
3º	Comprobar el buen estado de las mordazas de sujeción de la pieza
4º	Comprobar las dimensiones finales de la pieza
<b>Pruebas</b>	No precisa

<b>Operación 6: Taladrado frontal</b>	
<b>Mano de obra</b>	Oficial de 1ª
<b>Maquinaria</b>	Fresadora de torreta CNC con cambiador de herramientas
<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	No precisa
<b>Herramientas</b>	Broca de centrar, Broca $\phi$ 10mm, Broca $\phi$ 15mm, Broca $\phi$ 28mm, Macho de roscar M15, Macho de roscar M28
<b>Forma de realización</b>	
1º	Colocar el tablero en la máquina dejando horizontal la cara a ranurar
2º	Iniciar la máquina

<b>Seguridad</b>	Guantes, gafas de protección, ropa de trabajo, calzado de seguridad
<b>Controles</b>	
<b>1º</b>	Comprobar el buen estado de la máquina
<b>2º</b>	Comprobar el buen estado de las herramientas
<b>3º</b>	Comprobar el buen estado de las mordazas de sujeción de la pieza
<b>4º</b>	Comprobar las dimensiones finales de la pieza
<b>Pruebas</b>	No precisa

### Conjunto 7.3.12- Ensamblaje del cargador

<b>Ensamblaje</b>	
<b>Mano de obra</b>	Oficial de 3ª
<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	Destornillador, Llave hex.
<b>Herramientas</b>	No precisa

### Conjunto 7.3.11- Ensamblaje del pistón

<b>Ensamblaje</b>	
<b>Mano de obra</b>	Oficial de 3ª
<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	No precisa
<b>Herramientas</b>	No precisa

## Conjunto 7.3.4- Ensamblaje de la carcasa izquierda

Ensamblaje	
<b>Mano de obra</b>	Oficial de 3 <sup>a</sup>
<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	Destornillador
<b>Herramientas</b>	No precisa

## Conjunto 7.3- Ensamblaje con carcasa

Ensamblaje	
<b>Mano de obra</b>	Oficial de 3 <sup>a</sup>
<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	Destornilladores planos
<b>Herramientas</b>	No precisa

## Conjunto 7- Ensamblaje con protectores

Ensamblaje	
<b>Mano de obra</b>	Oficial de 3 <sup>a</sup>
<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	No precisa
<b>Herramientas</b>	No precisa



## Conjunto 0- Final

<b>Ensamblaje</b>	
<b>Mano de obra</b>	Oficial de 3ª
<b>Medios auxiliares</b>	
<b>Útiles</b>	Destornillador
<b>Herramientas</b>	No precisa

## 2.3. Presupuesto

Presupuesto

**Presupuesto parcial nº 1 Chasis**

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.1	Fresado.Izq.	Ud	Operación de fresado de la mitad izquierda de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	1,000	8,90	8,90
1.2	Fresado.Der.	Ud	Operación de fresado de la mitad derecha de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	1,000	2,17	2,17
1.3	Fresado.LSup	Ud	Operación de fresado de la lengüeta superior de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	1,000	2,20	2,20
1.4	Fresado.LInf	Ud	Operación de fresado de la lengüeta inferior de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	1,000	2,20	2,20
1.5	Fresado.Inf	Ud	Operación de fresado de la mitad inferior de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	1,000	2,17	2,17
1.6	Taladrado.Front	Ud	Taladrado y roscado de la cara frontal de la pieza.	1,000	2,19	2,19
<b>Total presupuesto parcial nº 1 Chasis :</b>						<b>19,83</b>

**Presupuesto parcial nº 2 Mitad izquierda del cargador**

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
2.1	Fresado	Ud	Operación de fresado de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	1,000	5,00	5,00
<b>Total presupuesto parcial nº 2 Mitad izquierda del cargador :</b>						<b>5,00</b>

**Presupuesto parcial nº 3 Mitad derecha del cargador**

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
3.1	Fresado.2	Ud	Operación de fresado de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	1,000	5,00	5,00
<b>Total presupuesto parcial nº 3 Mitad derecha del cargador :</b>						<b>5,00</b>

**Presupuesto parcial nº 4 Ensamblaje del cargador**

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
4.1	Atornillado	Ud	Colocación y atornillado de las piezas que forman el conjunto.	1,000	24,84	24,84
<b>Total presupuesto parcial nº 4 Ensamblaje del cargador :</b>						<b>24,84</b>

**Presupuesto parcial nº 5 Cabeza del pistón**

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
5.1	Torneado	Ud	Operación detorneado de la pieza utilizando un torno operado por CNC.	1,000	2,67	2,67
5.2	Fresado.3	Ud	Operación de fresado de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	1,000	2,13	2,13
<b>Total presupuesto parcial nº 5 Cabeza del pistón :</b>						<b>4,80</b>



**Presupuesto parcial nº 6 Cuerpo del pistón**

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
6.1	Torneado.2	Ud	Operación detorneado de la pieza utilizando un torno operado por CNC.	1,000	4,83	4,83
6.2	Fresado.4	Ud	Operación de fresado de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	1,000	4,24	4,24
<b>Total presupuesto parcial nº 6 Cuerpo del pistón :</b>						<b>9,07</b>

**Presupuesto parcial nº 7 Ensamblaje del pistón**

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
7.1	Ensamblado	Ud	Colocación de piezas y en samblado del conjunto.	1,000	10,77	10,77
<b>Total presupuesto parcial nº 7 Ensamblaje del pistón :</b>						<b>10,77</b>

**Presupuesto parcial nº 8 Pletina de acción del pistón**

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
8.1	Fresado.5	Ud	Operación de fresado de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	2,000	2,42	4,84
<b>Total presupuesto parcial nº 8 Pletina de acción del pistón :</b>						<b>4,84</b>

**Presupuesto parcial nº 9 Pletina de pivote**

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
9.1	Fresado.Izq.2	Ud	Operación de fresado de la mitad izquierda de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	2,000	2,46	4,92
9.2	Fresado.Der.2	Ud	Operación de fresado de la mitad derecha de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	2,000	2,13	4,26
<b>Total presupuesto parcial nº 9 Pletina de pivote :</b>						<b>9,18</b>

**Presupuesto parcial nº 10 Palanca de carga**

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
10.1	Fresado.Izq.3	Ud	Operación de fresado de la mitad izquierda de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	1,000	7,10	7,10
10.2	Fresado.Der.3	Ud	Operación de fresado de la mitad derecha de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	1,000	4,41	4,41
<b>Total presupuesto parcial nº 10 Palanca de carga :</b>						<b>11,51</b>

**Presupuesto parcial nº 11 Gatillo**

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
11.1	Fresado.6	Ud	Operación de fresado de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	1,000	5,50	5,50
<b>Total presupuesto parcial nº 11 Gatillo :</b>						<b>5,50</b>

**Presupuesto parcial nº 12 Retén del pitón**

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
12.1	Fresado.Sup	Ud	Operación de fresado de la cara superior de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	1,000	1,52	1,52
12.2	Fresado.Der.7	Ud	Operación de fresado de la mitad derecha de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	1,000	1,08	1,08
12.3	Fresado.Izq.7	Ud	Operación de fresado de la mitad izquierda de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	1,000	1,05	1,05
12.4	Fresado.Front	Ud	Fresado de la cara frontal	1,000	1,05	1,05
<b>Total presupuesto parcial nº 12 Retén del pitón :</b>						<b>4,70</b>

**Presupuesto parcial nº 13 Carcasa izquierda**

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
13.1	Fresado.Int	Ud	Operación de fresado de la mitad interior de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	1,000	3,99	3,99
13.2	Fresado.Ext	Ud	Operación de fresado de la mitad exterior de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	1,000	1,43	1,43
13.3	Fresado.Esp	Ud	Operación de fresado del espacio para el guardamanos de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	1,000	1,41	1,41
<b>Total presupuesto parcial nº 13 Carcasa izquierda :</b>						<b>6,83</b>



**Presupuesto parcial nº 14 Ensamblaje de la carcasa izquierda**

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
14.1	Atornillado.2	Ud	Colocación y atornillado de las piezas que forman el conjunto.	1,000	1,52	1,52
<b>Total presupuesto parcial nº 14 Ensamblaje de la carcasa izquierda :</b>						<b>1,52</b>

**Presupuesto parcial nº 15 Carcasa derecha**

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
15.1	Fresado.Int.2	Ud	Operación de fresado de la mitad interior de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	1,000	5,42	5,42
15.2	Fresado.Ext.2	Ud	Fresado de la mitad exterior	1,000	2,86	2,86
15.3	Fresado.Esp.2	Ud	Operación de fresado del espacio para el guardamanos de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	1,000	2,81	2,81
<b>Total presupuesto parcial nº 15 Carcasa derecha :</b>						<b>11,09</b>

**Presupuesto parcial nº 16 Tuerca de ensamblaje**

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
16.1	Torneado.3	Ud	Operación detorneado de la pieza utilizando un torno operado por CNC.	1,000	2,46	2,46
16.2	Ranurado	Ud	Operación de ranurado en fresadora de torreta controlada por CNC.	1,000	2,13	2,13
<b>Total presupuesto parcial nº 16 Tuerca de ensamblaje :</b>						<b>4,59</b>

**Presupuesto parcial nº 17 Tornillo de ensamblaje**

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
17.1	Torneado.4	Ud	Operación detorneado de la pieza utilizando un torno operado por CNC.	1,000	2,42	2,42
17.2	Ranurado.2	Ud	Operación de ranurado en fresadora de torreta controlada por CNC.	1,000	2,13	2,13
<b>Total presupuesto parcial nº 17 Tornillo de ensamblaje :</b>						<b>4,55</b>

**Presupuesto parcial nº 18 Ensamblaje con carcasa**

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
18.1	Atornillado.3	Ud	Colocación y atornillado de las piezas que forman el conjunto.	1,000	5,15	5,15
<b>Total presupuesto parcial nº 18 Ensamblaje con carcasa :</b>						<b>5,15</b>

**Presupuesto parcial nº 19 Protector del cargado**

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
19.1	Roscado	Ud	Operación de torneado de la pieza utilizando un torno operado por CNC.	1,000	5,74	5,74
<b>Total presupuesto parcial nº 19 Protector del cargado :</b>						<b>5,74</b>

**Presupuesto parcial nº 20 Protector del cañón**

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
20.1	Roscado.2	Ud	Operación de torneado de la pieza utilizando un torno operado por CNC.	1,000	4,41	4,41
<b>Total presupuesto parcial nº 20 Protector del cañón :</b>						<b>4,41</b>

**Presupuesto parcial nº 21 Ensamblaje con protectores**

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
21.1	Ensamblado.2	Ud	Colocación de piezas y en samblado del conjunto.	1,000	1,32	1,32
<b>Total presupuesto parcial nº 21 Ensamblaje con protectores :</b>						<b>1,32</b>



**Presupuesto parcial nº 22 Guardamanos**

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
22.1	Fresado.lzq.4	Ud	Operación de fresado de la mitad izquierda de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	1,000	2,20	2,20
22.2	Fresado.Der.4	Ud	Operación de fresado de la mitad derecha de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	1,000	2,17	2,17
22.3	Fresado.C.Sup	Ud	Operación de fresado del canal superior de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	1,000	2,13	2,13
22.4	Taladrado	Ud	Operación taladrado de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	1,000	2,05	2,05
<b>Total presupuesto parcial nº 22 Guardamanos :</b>						<b>8,55</b>

**Presupuesto parcial nº 23 Banda**

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
23.1	Plegado	Ud	Operación de plegado utilizando plegadora manual	1,000	0,68	0,68
23.2	Redondeo	Ud	Operación de redondeo de aristas utilizando una lima para metal.	1,000	0,70	0,70
<b>Total presupuesto parcial nº 23 Banda :</b>						<b>1,38</b>

**Presupuesto parcial nº 24 Culata**

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
24.1	Fresado.lzq.5	Ud	Operación de fresado de la mitad izquierda de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	1,000	2,21	2,21
24.2	Fresado.Der.5	Ud	Operación de fresado de la mitad derecha de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	1,000	2,21	2,21
24.3	Fresado.R.Sup	Ud	Operación de fresado de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	1,000	2,13	2,13
24.4	Fresado.R.Inf	Ud	Operación de fresado de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	1,000	2,13	2,13
<b>Total presupuesto parcial nº 24 Culata :</b>						<b>8,68</b>

**Presupuesto parcial nº 25 Final**

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
25.1	Atornillado.4	Ud	Colocación y atornillado de las piezas que forman el conjunto.	1,000	1,70	1,70
<b>Total presupuesto parcial nº 25 Final :</b>						<b>1,70</b>

	<u>Importe (€)</u>
1 Chasis .....	19,83
2 Mitad izquierda del cargador .....	5,00
3 Mitad derecha del cargador .....	5,00
4 Ensamblaje del cargador .....	24,84
5 Cabeza del pistón .....	4,80
6 Cuerpo del pistón .....	9,07
7 Ensamblaje del pistón .....	10,77
8 Pletina de acción del pistón .....	4,84
9 Pletina de pivote .....	9,18
10 Palanca de carga .....	11,51
11 Gatillo .....	5,50
12 Retén del pitón .....	4,70
13 Carcasa izquierda .....	6,83
14 Ensamblaje de la carcasa izquierda .....	1,52
15 Carcasa derecha .....	11,09
16 Tuerca de ensamblaje .....	4,59
17 Tornillo de ensamblaje .....	4,55
18 Ensamblaje con carcasa .....	5,15
19 Protector del cargado .....	5,74
20 Protector del cañón .....	4,41
21 Ensamblaje con protectores .....	1,32
22 Guardamanos .....	8,55
23 Banda .....	1,38
24 Culata .....	8,68
25 Final .....	1,70
Total .....	<u>180,55</u>

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CIENTO OCHENTA EUROS  
CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>1 Chasis</b>				
1.1	Fresado.lzq.	<b>Ud</b>	<b>Operación de fresado de la mitad izquierda de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.</b>	
	Of.1	0,125 h	Oficial de 1ª	15,000 1,88
	Al	3,265 Kg	Aluminio	1,960 6,40
	FrC.10mm	0,125 h	Fresa cilindrica de diametro 10mm	0,300 0,04
	FrR.2.5mm	0,125 h	Fresa de redondeo de radio 2,5mm	0,300 0,04
	Fre.CNC	0,125 h	Fresadora de torreta operada por CNC	0,850 0,11
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,470 0,17
		3,000 %	Costes indirectos	8,640 0,26
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>8,90</b>
1.2	Fresado.Der.	<b>Ud</b>	<b>Operación de fresado de la mitad derecha de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.</b>	
	Of.1	0,125 h	Oficial de 1ª	15,000 1,88
	Fre.CNC	0,125 h	Fresadora de torreta operada por CNC	0,850 0,11
	FrC.10mm	0,125 h	Fresa cilindrica de diametro 10mm	0,300 0,04
	FrR.2.5mm	0,125 h	Fresa de redondeo de radio 2,5mm	0,300 0,04
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,070 0,04
		3,000 %	Costes indirectos	2,110 0,06
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>2,17</b>
1.3	Fresado.LSup	<b>Ud</b>	<b>Operación de fresado de la lengüeta superior de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.</b>	
	Of.1	0,125 h	Oficial de 1ª	15,000 1,88
	Fre.CNC	0,125 h	Fresadora de torreta operada por CNC	0,850 0,11
	Br.Centrar	0,125 h	Broca de centrar	0,220 0,03
	Br.Metal	0,125 h	Broca para metal	0,300 0,04
	Av.Metal	0,125 h	Avellanador para metal	0,300 0,04
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,100 0,04
		3,000 %	Costes indirectos	2,140 0,06
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>2,20</b>
1.4	Fresado.LInf	<b>Ud</b>	<b>Operación de fresado de la lengüeta inferior de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.</b>	
	Of.1	0,125 h	Oficial de 1ª	15,000 1,88
	Fre.CNC	0,125 h	Fresadora de torreta operada por CNC	0,850 0,11
	Br.Centrar	0,125 h	Broca de centrar	0,220 0,03
	Br.Metal	0,125 h	Broca para metal	0,300 0,04
	Av.Metal	0,125 h	Avellanador para metal	0,300 0,04
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,100 0,04
		3,000 %	Costes indirectos	2,140 0,06
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>2,20</b>
1.5	Fresado.Inf	<b>Ud</b>	<b>Operación de fresado de la mitad inferior de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.</b>	
	Of.1	0,125 h	Oficial de 1ª	15,000 1,88
	Fre.CNC	0,125 h	Fresadora de torreta operada por CNC	0,850 0,11
	FrC.10mm	0,125 h	Fresa cilindrica de diametro 10mm	0,300 0,04
	Br.Metal	0,125 h	Broca para metal	0,300 0,04
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,070 0,04
		3,000 %	Costes indirectos	2,110 0,06
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>2,17</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
1.6	Taladrado.Front	<b>Ud</b>	<b>Taladrado y roscado de la cara frontal de la pieza.</b>		
	Of.1	0,125 h	Oficial de 1ª	15,000	1,88
	Fre.CNC	0,125 h	Fresadora de torreta operada por CNC	0,850	0,11
	Br.Centrar	0,125 h	Broca de centrar	0,220	0,03
	Br.Metal	0,125 h	Broca para metal	0,300	0,04
	Mch.Roscar	0,125 h	Macho de roscar	0,200	0,03
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,090	0,04
		3,000 %	Costes indirectos	2,130	0,06
			<b>Precio total por Ud .....</b>		<b>2,19</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>2 Mitad izquierda del cargador</b>				
2.1	Fresado	Ud	<b>Operación de fresado de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.</b>	
	Of.1	0,250 h	Oficial de 1ª	3,75
	Al	0,250 Kg	Aluminio	0,49
	Fre.CNC	0,250 h	Fresadora de torreta operada por CNC	0,21
	Br.Centrar	0,250 h	Broca de centrar	0,06
	FrC.5mm	0,250 h	Fresa cilíndrica de diámetro 5mm	0,08
	Br.Metal	0,250 h	Broca para metal	0,08
	FrB.6mm	0,250 h	Fresa con punta de bola de radio 6mm	0,08
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,10
		3,000 %	Costes indirectos	0,15
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>5,00</b>



## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>3 Mitad derecha del cargador</b>				
3.1	Fresado.2	<b>Ud</b>	<b>Operación de fresado de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.</b>	
	Of.1	0,250 h	Oficial de 1ª	3,75
	Al	0,250 Kg	Aluminio	0,49
	Fre.CNC	0,250 h	Fresadora de torreta operada por CNC	0,21
	FrC.5mm	0,250 h	Fresa cilíndrica de diámetro 5mm	0,08
	Br.Centrar	0,250 h	Broca de centrar	0,06
	Br.Metal	0,250 h	Broca para metal	0,08
	FrB.6mm	0,250 h	Fresa con punta de bola de radio 6mm	0,08
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,10
		3,000 %	Costes indirectos	0,15
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>5,00</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>4 Ensamblaje del cargador</b>				
4.1	Atornillado	<b>Ud</b>	<b>Colocación y atornillado de las piezas que forman el conjunto.</b>	
	Of.3	0,250 h	Oficial de 3ª	5,000 1,25
	Dest.Pz	0,250 h	Destornillador Pz	0,400 0,10
	Llav.Hex	0,250 h	Llave hexagonal fija	0,400 0,10
	Pieza_7.3.12.7	1,000 Ud	Cañon	15,000 15,00
	Pieza_7.3.12.6	1,000 Ud	Goma de Hopup	5,000 5,00
	Pieza_7.3.12.5	1,000 Ud	Muelle del cargador	2,000 2,00
	Pieza_7.3.12.2	1,000 Ud	Tuerca del cargador	0,100 0,10
	Pieza_7.3.12.1	1,000 Ud	Tornillo del cargador	0,100 0,10
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	23,650 0,47
		3,000 %	Costes indirectos	24,120 0,72
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>24,84</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>5 Cabeza del pistón</b>				
5.1	Torneado	<b>Ud</b>	<b>Operación detorneado de la pieza utilizando un torno operado por CNC.</b>	
	Of.1	0,125 h	Oficial de 1ª	15,000 1,88
	Al	0,260 Kg	Aluminio	1,960 0,51
	Tor.CNC	0,125 h	Torno operado por CNC	0,280 0,04
	Bur.Des	0,125 h	Buril de desbaste	0,300 0,04
	Br.Centrar	0,125 h	Broca de centrar	0,220 0,03
	Br.Metal	0,125 h	Broca para metal	0,300 0,04
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,540 0,05
		3,000 %	Costes indirectos	2,590 0,08
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>2,67</b>
5.2	Fresado.3	<b>Ud</b>	<b>Operación de fresado de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.</b>	
	Of.1	0,125 h	Oficial de 1ª	15,000 1,88
	Fre.CNC	0,125 h	Fresadora de torreta operada por CNC	0,850 0,11
	FrC.5mm	0,125 h	Fresa cilindrica de diametro 5mm	0,300 0,04
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,030 0,04
		3,000 %	Costes indirectos	2,070 0,06
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>2,13</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>6 Cuerpo del pistón</b>				
6.1	Torneado.2	<b>Ud</b>	<b>Operación detorneado de la pieza utilizando un torno operado por CNC.</b>	
	Of.1	0,250 h	Oficial de 1ª	15,000 3,75
	Al	0,285 Kg	Aluminio	1,960 0,56
	Tor.CNC	0,250 h	Torno operado por CNC	0,280 0,07
	Bur.Des	0,250 h	Buril de desbaste	0,300 0,08
	Br.Centrar	0,250 h	Broca de centrar	0,220 0,06
	Br.Metal	0,250 h	Broca para metal	0,300 0,08
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,600 0,09
		3,000 %	Costes indirectos	4,690 0,14
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>4,83</b>
6.2	Fresado.4	<b>Ud</b>	<b>Operación de fresado de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.</b>	
	Of.1	0,250 h	Oficial de 1ª	15,000 3,75
	Fre.CNC	0,250 h	Fresadora de torreta operada por CNC	0,850 0,21
	FrC.5mm	0,250 h	Fresa cilindrica de diametro 5mm	0,300 0,08
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,040 0,08
		3,000 %	Costes indirectos	4,120 0,12
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>4,24</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>7 Ensamblaje del pistón</b>				
7.1	Ensamblado	<b>Ud</b>	<b>Colocación de piezas y en samblado del conjunto.</b>	
	Of.3	0,250 h	Oficial de 3ª	5,000 1,25
	Pieza_7.3.11.4	1,000 Ud	Muelle del pistón	2,000 2,00
	Pieza_7.3.11.2	1,000 Ud	Goma del pistón	7,000 7,00
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	10,250 0,21
		3,000 %	Costes indirectos	10,460 0,31
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>10,77</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>8 Pletina de acción del pistón</b>				
8.1	Fresado.5	<b>Ud</b>	<b>Operación de fresado de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.</b>	
	Of.1	0,125 h	Oficial de 1ª	15,000 1,88
	Al	0,100 Kg	Aluminio	1,960 0,20
	Fre.CNC	0,125 h	Fresadora de torreta operada por CNC	0,850 0,11
	FrC.10mm	0,125 h	Fresa cilíndrica de diámetro 10mm	0,300 0,04
	Br.Centrar	0,125 h	Broca de centrar	0,220 0,03
	Br.Metal	0,125 h	Broca para metal	0,300 0,04
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,300 0,05
		3,000 %	Costes indirectos	2,350 0,07
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>2,42</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>9 Pletina de pivote</b>				
9.1	Fresado.lzq.2	<b>Ud</b>	<b>Operación de fresado de la mitad izquierda de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.</b>	
	Of.1	0,125 h	Oficial de 1ª	15,000 1,88
	Al	0,180 Kg	Aluminio	1,960 0,35
	FrC.5mm	0,125 h	Fresa cilindrica de diametro 5mm	0,300 0,04
	Br.Centrar	0,125 h	Broca de centrar	0,220 0,03
	Br.Metal	0,125 h	Broca para metal	0,300 0,04
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,340 0,05
		3,000 %	Costes indirectos	2,390 0,07
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>2,46</b>
9.2	Fresado.Der.2	<b>Ud</b>	<b>Operación de fresado de la mitad derecha de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.</b>	
	Of.1	0,125 h	Oficial de 1ª	15,000 1,88
	Fre.CNC	0,125 h	Fresadora de torreta operada por CNC	0,850 0,11
	FrC.5mm	0,125 h	Fresa cilindrica de diametro 5mm	0,300 0,04
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,030 0,04
		3,000 %	Costes indirectos	2,070 0,06
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>2,13</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>10 Palanca de carga</b>				
10.1	Fresado.Izq.3	<b>Ud</b>	<b>Operación de fresado de la mitad izquierda de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.</b>	
	Of.1	0,250 h	Oficial de 1ª	15,000 3,75
	Al	1,300 Kg	Aluminio	1,960 2,55
	Fre.CNC	0,250 h	Fresadora de torreta operada por CNC	0,850 0,21
	FrC.5mm	0,250 h	Fresa cilíndrica de diámetro 5mm	0,300 0,08
	FrC.1mm	0,250 h	Fresa cilíndrica de diámetro 1mm	0,300 0,08
	FrR.4mm	0,250 h	Fresa de redondeo de radio 4mm	0,300 0,08
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,750 0,14
		3,000 %	Costes indirectos	6,890 0,21
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>7,10</b>
10.2	Fresado.Der.3	<b>Ud</b>	<b>Operación de fresado de la mitad derecha de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.</b>	
	Of.1	0,250 h	Oficial de 1ª	15,000 3,75
	Fre.CNC	0,250 h	Fresadora de torreta operada por CNC	0,850 0,21
	FrC.5mm	0,250 h	Fresa cilíndrica de diámetro 5mm	0,300 0,08
	FrC.1mm	0,250 h	Fresa cilíndrica de diámetro 1mm	0,300 0,08
	FrR.4mm	0,250 h	Fresa de redondeo de radio 4mm	0,300 0,08
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,200 0,08
		3,000 %	Costes indirectos	4,280 0,13
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>4,41</b>



## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>11 Gatillo</b>				
11.1	Fresado.6	<b>Ud</b>	<b>Operación de fresado de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.</b>	
	Of.1	0,250 h	Oficial de 1ª	3,75
	Al	0,610 Kg	Aluminio	1,20
	Fre.CNC	0,250 h	Fresadora de torreta operada por CNC	0,21
	FrC.2.5mm	0,250 UD	Fresa cilíndrica de diámetro 2.5mm	0,08
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,10
		3,000 %	Costes indirectos	0,16
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>5,50</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>12 Retén del pitón</b>				
12.1	Fresado.Sup	<b>Ud</b>	<b>Operación de fresado de la cara superior de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.</b>	
	Of.1	0,062 h	Oficial de 1ª	15,000 0,93
	Al	0,230 Kg	Aluminio	1,960 0,45
	Fre.CNC	0,062 h	Fresadora de torreta operada por CNC	0,850 0,05
	FrC.10mm	0,062 h	Fresa cilíndrica de diámetro 10mm	0,300 0,02
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,450 0,03
		3,000 %	Costes indirectos	1,480 0,04
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>1,52</b>
12.2	Fresado.Der.7	<b>Ud</b>	<b>Operación de fresado de la mitad derecha de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.</b>	
	Of.1	0,062 h	Oficial de 1ª	15,000 0,93
	Fre.CNC	0,062 h	Fresadora de torreta operada por CNC	0,850 0,05
	FrC.10mm	0,062 h	Fresa cilíndrica de diámetro 10mm	0,300 0,02
	Br.Centrar	0,062 h	Broca de centrar	0,220 0,01
	Br.Metal	0,062 h	Broca para metal	0,300 0,02
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,030 0,02
		3,000 %	Costes indirectos	1,050 0,03
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>1,08</b>
12.3	Fresado.Izq.7	<b>Ud</b>	<b>Operación de fresado de la mitad izquierda de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.</b>	
	Of.1	0,062 h	Oficial de 1ª	15,000 0,93
	Fre.CNC	0,062 h	Fresadora de torreta operada por CNC	0,850 0,05
	FrC.10mm	0,062 h	Fresa cilíndrica de diámetro 10mm	0,300 0,02
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,000 0,02
		3,000 %	Costes indirectos	1,020 0,03
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>1,05</b>
12.4	Fresado.Front	<b>Ud</b>	<b>Fresado de la cara frontal</b>	
	Of.1	0,062 h	Oficial de 1ª	15,000 0,93
	Fre.CNC	0,062 h	Fresadora de torreta operada por CNC	0,850 0,05
	FrC.10mm	0,062 h	Fresa cilíndrica de diámetro 10mm	0,300 0,02
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,000 0,02
		3,000 %	Costes indirectos	1,020 0,03
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>1,05</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>13 Carcasa izquierda</b>				
13.1	Fresado.Int	<b>Ud</b>	<b>Operación de fresado de la mitad interior de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.</b>	
	Of.1	0,083 h	Oficial de 1ª	15,000 1,25
	Al	1,240 Kg	Aluminio	1,960 2,43
	Fre.CNC	0,083 h	Fresadora de torreta operada por CNC	0,850 0,07
	FrC.5mm	0,083 h	Fresa cilíndrica de diámetro 5mm	0,300 0,02
	FrC.1mm	0,083 h	Fresa cilíndrica de diámetro 1mm	0,300 0,02
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,790 0,08
		3,000 %	Costes indirectos	3,870 0,12
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>3,99</b>
13.2	Fresado.Ext	<b>Ud</b>	<b>Operación de fresado de la mitad exterior de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.</b>	
	Of.1	0,083 h	Oficial de 1ª	15,000 1,25
	Fre.CNC	0,083 h	Fresadora de torreta operada por CNC	0,850 0,07
	FrC.5mm	0,083 h	Fresa cilíndrica de diámetro 5mm	0,300 0,02
	FrR.2.5mm	0,083 h	Fresa de redondeo de radio 2,5mm	0,300 0,02
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,360 0,03
		3,000 %	Costes indirectos	1,390 0,04
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>1,43</b>
13.3	Fresado.Esp	<b>Ud</b>	<b>Operación de fresado del espacio para el guardamanos de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.</b>	
	Of.1	0,083 h	Oficial de 1ª	15,000 1,25
	Fre.CNC	0,083 h	Fresadora de torreta operada por CNC	0,850 0,07
	FrC.5mm	0,083 h	Fresa cilíndrica de diámetro 5mm	0,300 0,02
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,340 0,03
		3,000 %	Costes indirectos	1,370 0,04
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>1,41</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>14 Ensamblaje de la carcasa izquierda</b>				
14.1	Atornillado.2	<b>Ud</b>	<b>Colocación y atornillado de las piezas que forman el conjunto.</b>	
	Of.3	0,250 h	Oficial de 3ª	5,000 1,25
	Dest.Pz	0,250 h	Destornillador Pz	0,400 0,10
	Pieza_7.3.4.3	1,000 Ud	Tornillo de la tapa del cargador	0,100 0,10
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,450 0,03
		3,000 %	Costes indirectos	1,480 0,04
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>1,52</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>15 Carcasa derecha</b>				
15.1	Fresado.Int.2	<b>Ud</b>	<b>Operación de fresado de la mitad interior de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.</b>	
	Of.1	0,166 h	Oficial de 1ª	15,000 2,49
	Al	1,240 Kg	Aluminio	1,960 2,43
	Fre.CNC	0,166 h	Fresadora de torreta operada por CNC	0,850 0,14
	FrC.5mm	0,166 h	Fresa cilíndrica de diámetro 5mm	0,300 0,05
	FrC.1mm	0,166 h	Fresa cilíndrica de diámetro 1mm	0,300 0,05
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,160 0,10
		3,000 %	Costes indirectos	5,260 0,16
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>5,42</b>
15.2	Fresado.Ext.2	<b>Ud</b>	<b>Fresado de la mitad exterior</b>	
	Of.1	0,166 h	Oficial de 1ª	15,000 2,49
	Fre.CNC	0,166 h	Fresadora de torreta operada por CNC	0,850 0,14
	FrC.5mm	0,166 h	Fresa cilíndrica de diámetro 5mm	0,300 0,05
	FrR.2.5mm	0,166 h	Fresa de redondeo de radio 2,5mm	0,300 0,05
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,730 0,05
		3,000 %	Costes indirectos	2,780 0,08
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>2,86</b>
15.3	Fresado.Esp.2	<b>Ud</b>	<b>Operación de fresado del espacio para el guardamanos de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.</b>	
	Of.1	0,166 h	Oficial de 1ª	15,000 2,49
	Fre.CNC	0,166 h	Fresadora de torreta operada por CNC	0,850 0,14
	FrC.5mm	0,166 h	Fresa cilíndrica de diámetro 5mm	0,300 0,05
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,680 0,05
		3,000 %	Costes indirectos	2,730 0,08
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>2,81</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>16 Tuerca de ensamblaje</b>				
16.1	Torneado.3	<b>Ud</b>	<b>Operación detorneado de la pieza utilizando un torno operado por CNC.</b>	
	Of.1	0,125 h	Oficial de 1ª	15,000 1,88
	Al	0,142 Kg	Aluminio	1,960 0,28
	Tor.CNC	0,125 h	Torno operado por CNC	0,280 0,04
	Bur.Des	0,125 h	Buril de desbaste	0,300 0,04
	Br.Centrar	0,125 h	Broca de centrar	0,220 0,03
	Br.Metal	0,125 h	Broca para metal	0,300 0,04
	Mch.Roscar	0,125 h	Macho de roscar	0,200 0,03
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,340 0,05
		3,000 %	Costes indirectos	2,390 0,07
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>2,46</b>
16.2	Ranurado	<b>Ud</b>	<b>Operación de ranurado en fresadora de torreta controlada por CNC.</b>	
	Of.1	0,125 h	Oficial de 1ª	15,000 1,88
	Fre.CNC	0,125 h	Fresadora de torreta operada por CNC	0,850 0,11
	Sr.1.5mm	0,125 h	Sierra para fresadora de espesor 1,5mm	0,300 0,04
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,030 0,04
		3,000 %	Costes indirectos	2,070 0,06
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>2,13</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>17 Tornillo de ensamblaje</b>				
17.1	Torneado.4	<b>Ud</b>	<b>Operación detorneado de la pieza utilizando un torno operado por CNC.</b>	
	Of.1	0,125 h	Oficial de 1ª	15,000 1,88
	Al	0,142 Kg	Aluminio	1,960 0,28
	Tor.CNC	0,125 h	Torno operado por CNC	0,280 0,04
	Bur.Des	0,125 h	Buril de desbaste	0,300 0,04
	Trj	0,125 h	Terraja	0,500 0,06
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,300 0,05
		3,000 %	Costes indirectos	2,350 0,07
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>2,42</b>
17.2	Ranurado.2	<b>Ud</b>	<b>Operación de ranurado en fresadora de torreta controlada por CNC.</b>	
	Of.1	0,125 h	Oficial de 1ª	15,000 1,88
	Fre.CNC	0,125 h	Fresadora de torreta operada por CNC	0,850 0,11
	Sr.1.5mm	0,125 h	Sierra para fresadora de espesor 1,5mm	0,300 0,04
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,030 0,04
		3,000 %	Costes indirectos	2,070 0,06
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>2,13</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>18 Ensamblaje con carcasa</b>				
18.1	Atornillado.3	<b>Ud</b>	<b>Colocación y atornillado de las piezas que forman el conjunto.</b>	
	Of.3	0,500 h	Oficial de 3ª	5,000 2,50
	Dest.Pla	0,500 h	Destornillador plano	0,400 0,20
	Pieza_7.3.14	1,000 Ud	Pin de palanca	0,100 0,10
	Pieza_7.3.13	1,000 Ud	Pin de pletinas	0,100 0,10
	Pieza_7.3.7	1,000 Ud	Muelle de retorno del gatillo	2,000 2,00
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,900 0,10
		3,000 %	Costes indirectos	5,000 0,15
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>5,15</b>



## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>19 Protector del cargado</b>				
19.1	Roscado	<b>Ud</b>	<b>Operación de torneado de la pieza utilizando un torno operado por CNC.</b>	
	Of.1	0,250 h	Oficial de 1ª	15,000 3,75
	Al	0,770 Kg	Aluminio	1,960 1,51
	Tor.CNC	0,250 h	Torno operado por CNC	0,280 0,07
	Trj	0,250 h	Terraja	0,500 0,13
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,460 0,11
		3,000 %	Costes indirectos	5,570 0,17
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>5,74</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>20 Protector del cañón</b>				
20.1	Roscado.2	<b>Ud</b>	<b>Operación de torneado de la pieza utilizando un torno operado por CNC.</b>	
	Of.1	0,250 h	Oficial de 1ª	15,000 3,75
	Al	0,125 Kg	Aluminio	1,960 0,25
	Tor.CNC	0,250 h	Torno operado por CNC	0,280 0,07
	Trj	0,250 h	Terraja	0,500 0,13
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,200 0,08
		3,000 %	Costes indirectos	4,280 0,13
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>4,41</b>

---

## Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<b>21 Ensamblaje con protectores</b>					
21.1	Ensamblado.2	<b>Ud</b>	<b>Colocación de piezas y en samblado del conjunto.</b>		
	Of.3	0,250 h	Oficial de 3ª	5,000	1,25
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,250	0,03
		3,000 %	Costes indirectos	1,280	0,04
			<b>Precio total por Ud .....</b>		<b>1,32</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>22 Guardamanos</b>				
22.1	Fresado.lzq.4	<b>Ud</b>	<b>Operación de fresado de la mitad izquierda de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.</b>	
	Of.1	0,125 h	Oficial de 1ª	15,000 1,88
	Ma	0,136 Kg	Para la estimación de precio de la madera se han utilizado precios de compra de madera de pino al peso en España.	0,250 0,03
	Fre.CNC	0,125 h	Fresadora de torreta operada por CNC	0,850 0,11
	FrC.10mm	0,125 h	Fresa cilíndrica de diámetro 10mm	0,300 0,04
	FrR.15mm	0,125 h	Fresa de redondeo de radio 15mm	0,300 0,04
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,100 0,04
		3,000 %	Costes indirectos	2,140 0,06
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>2,20</b>
22.2	Fresado.Der.4	<b>Ud</b>	<b>Operación de fresado de la mitad derecha de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.</b>	
	Of.1	0,125 h	Oficial de 1ª	15,000 1,88
	Fre.CNC	0,125 h	Fresadora de torreta operada por CNC	0,850 0,11
	FrC.10mm	0,125 h	Fresa cilíndrica de diámetro 10mm	0,300 0,04
	FrR.15mm	0,125 h	Fresa de redondeo de radio 15mm	0,300 0,04
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,070 0,04
		3,000 %	Costes indirectos	2,110 0,06
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>2,17</b>
22.3	Fresado.C.Sup	<b>Ud</b>	<b>Operación de fresado del canal superior de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.</b>	
	Of.1	0,125 h	Oficial de 1ª	15,000 1,88
	Fre.CNC	0,125 h	Fresadora de torreta operada por CNC	0,850 0,11
	FrB.7.5mm	0,125 h	Fresa de punta de bola de radio 7,5mm	0,300 0,04
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,030 0,04
		3,000 %	Costes indirectos	2,070 0,06
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>2,13</b>
22.4	Taladrado	<b>Ud</b>	<b>Operación taladrado de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.</b>	
	Of.1	0,125 h	Oficial de 1ª	15,000 1,88
	Br.Centrar	0,125 h	Broca de centrar	0,220 0,03
	Br.Forstner	0,125 h	Broca forstner	0,300 0,04
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,950 0,04
		3,000 %	Costes indirectos	1,990 0,06
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>2,05</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>23 Banda</b>				
23.1	Plegado	<b>Ud</b>	<b>Operación de plegado utilizando plegadora manual</b>	
	Of.3	0,125 h	Oficial de 3ª	5,000 0,63
	Al	0,004 Kg	Aluminio	1,960 0,01
	Cur.Man	0,125 h	Curvadora manual	0,100 0,01
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,650 0,01
		3,000 %	Costes indirectos	0,660 0,02
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>0,68</b>
23.2	Redondeo	<b>Ud</b>	<b>Operación de redondeo de aristas utilizando una lima para metal.</b>	
	Of.3	0,125 h	Oficial de 3ª	5,000 0,63
	Lim.Metal	0,125 h	Lima para metal	0,320 0,04
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,670 0,01
		3,000 %	Costes indirectos	0,680 0,02
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>0,70</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>24 Culata</b>				
24.1	Fresado.lzq.5	<b>Ud</b>	<b>Operación de fresado de la mitad izquierda de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.</b>	
	Of.1	0,125 h	Oficial de 1ª	15,000 1,88
	Fre.CNC	0,125 h	Fresadora de torreta operada por CNC	0,850 0,11
	FrC.10mm	0,125 h	Fresa cilíndrica de diámetro 10mm	0,300 0,04
	FrR.15mm	0,125 h	Fresa de redondeo de radio 15mm	0,300 0,04
	FrR.10mm	0,125 h	Fresa de redondeo de radio 10mm	0,300 0,04
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,110 0,04
		3,000 %	Costes indirectos	2,150 0,06
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>2,21</b>
24.2	Fresado.Der.5	<b>Ud</b>	<b>Operación de fresado de la mitad derecha de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.</b>	
	Of.1	0,125 h	Oficial de 1ª	15,000 1,88
	Fre.CNC	0,125 h	Fresadora de torreta operada por CNC	0,850 0,11
	FrC.10mm	0,125 h	Fresa cilíndrica de diámetro 10mm	0,300 0,04
	FrR.15mm	0,125 h	Fresa de redondeo de radio 15mm	0,300 0,04
	FrR.10mm	0,125 h	Fresa de redondeo de radio 10mm	0,300 0,04
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,110 0,04
		3,000 %	Costes indirectos	2,150 0,06
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>2,21</b>
24.3	Fresado.R.Sup	<b>Ud</b>	<b>Operación de fresado de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.</b>	
	Of.1	0,125 h	Oficial de 1ª	15,000 1,88
	Fre.CNC	0,125 h	Fresadora de torreta operada por CNC	0,850 0,11
	FrR.10mm	0,125 h	Fresa de redondeo de radio 10mm	0,300 0,04
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,030 0,04
		3,000 %	Costes indirectos	2,070 0,06
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>2,13</b>
24.4	Fresado.R.Inf	<b>Ud</b>	<b>Operación de fresado de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.</b>	
	Of.1	0,125 h	Oficial de 1ª	15,000 1,88
	Fre.CNC	0,125 h	Fresadora de torreta operada por CNC	0,850 0,11
	FrC.10mm	0,125 h	Fresa cilíndrica de diámetro 10mm	0,300 0,04
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,030 0,04
		3,000 %	Costes indirectos	2,070 0,06
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>2,13</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>25 Final</b>				
25.1	Atornillado.4	<b>Ud</b>	<b>Colocación y atornillado de las piezas que forman el conjunto.</b>	
	Of.3	0,250 h	Oficial de 3ª	5,000 1,25
	Dest.Pz	0,250 h	Destornillador Pz	0,400 0,10
	Pieza_4	1,000 Ud	Tuerca de banda	0,100 0,10
	Pieza_3	1,000 Ud	Tornillo de banda	0,100 0,10
	Pieza_1	1,000 Ud	Tornillo de culata	0,100 0,10
		3,000 %	Costes indirectos	1,650 0,05
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>1,70</b>

**Presupuesto de ejecución por contrata: TFG**

**Presupuesto del coste de fabricación del objeto del trabajo de fin de grado.**



Presupuesto del coste de fabricación del objeto del trabajo de fin de grado.

Presupuesto de ejecución por contrata

Capítulo	Importe
1 Chasis .....	19,83
2 Mitad izquierda del cargador .....	5,00
3 Mitad derecha del cargador .....	5,00
4 Ensamblaje del cargador .....	24,84
5 Cabeza del pistón .....	4,80
6 Cuerpo del pistón .....	9,07
7 Ensamblaje del pistón .....	10,77
8 Pletina de acción del pistón .....	4,84
9 Pletina de pivote .....	9,18
10 Palanca de carga .....	11,51
11 Gatillo .....	5,50
12 Retén del pistón .....	4,70
13 Carcasa izquierda .....	6,83
14 Ensamblaje de la carcasa izquierda .....	1,52
15 Carcasa derecha .....	11,09
16 Tuerca de ensamblaje .....	4,59
17 Tornillo de ensamblaje .....	4,55
18 Ensamblaje con carcasa .....	5,15
19 Protector del cargado .....	5,74
20 Protector del cañón .....	4,41
21 Ensamblaje con protectores .....	1,32
22 Guardamanos .....	8,55
23 Banda .....	1,38
24 Culata .....	8,68
25 Final .....	1,70
Presupuesto de ejecución material	180,55
13% de gastos generales	23,47
6% de beneficio industrial	10,83
Suma	214,85
21% IVA	45,12
Presupuesto de ejecución por contrata	259,97

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

Cuadro de maquinaria

Núm. Código	Denominación de la maquinaria	Precio	Cantidad	Total
1 Fre.CNC	Para obtener el valor de la maquina se han consultado los principales sitios de compra y se ha estimado un coste de 10000€ la unidad. Tambien se ha estimado que una maquina de estas características tiene una vida util de 3500h. Teniendo en cuenta que son necesarias 3 maquinas trabajando simultaneamente para la realización del proyecto el precio estiado a la hora es de 0,85€	0,850	4,995 h	4,29
2 Trj	Para obtener el precio se han consultado los principales lugares de compra, estimando que un juego de terrajas tienen un coste de 25€. Tambien se ha estimado que el util tiene una vida util de 50h.	0,500	0,625 h	0,32
3 Llav.Hex	Para obtener el precio se han consultado los principales lugares de compra, estimando que un juego completo de llaves hexagonales fijas tienen un coste de 10€. Tambien se ha estimado que el util tiene una vida util de 25h.	0,400	0,250 h	0,10
4 Dest.Pz	Para obtener el precio se han consultado los principales lugares de compra, estimando que un juego completo de destronilladores Pz tienen un coste de 10€. Tambien se ha estimado que el util tiene una vida util de 25h.	0,400	0,750 h	0,30
5 Dest.Pla	Para obtener el precio se han consultado los principales lugares de compra, estimando que un juego completo de destronilladores planos tienen un coste de 10€. Tambien se ha estimado que el util tiene una vida util de 25h.	0,400	0,500 h	0,20
6 Lim.Metal	Para obtener el valor de la herramienta se han consultado los principales sitios de compra y se ha estimado un coste de 8€ la unidad. Tambien se ha estimado que una herramienta de estas características tiene una vida util de 25h.	0,320	0,125 h	0,04
7 Sr.1.5mm	Para obtener el precio se han consultado los principales lugares de compra, estimandoel util tienen un coste de 15€. Tambien se ha estimado que el util tiene una vida util de 50h.	0,300	0,250 h	0,08
8 FrR.4mm	Para obtener el precio se han consultado los principales lugares de compra, estimandoel util tienen un coste de 15€. Tambien se ha estimado que el util tiene una vida util de 50h.	0,300	0,500 h	0,16
9 FrB.6mm	Para obtener el precio se han consultado los principales lugares de compra, estimando queel util tienen un coste de 15€. Tambien se ha estimado que el util tiene una vida util de 50h.	0,300	0,500 h	0,16
10 FrB.7.5mm	Para obtener el precio se han consultado los principales lugares de compra, estimandoel util tienen un coste de 15€. Tambien se ha estimado que el util tiene una vida util de 50h.	0,300	0,125 h	0,04
11 FrC.10mm	Para obtener el precio se han consultado los principales lugares de compra, estimandoel util tienen un coste de 15€. Tambien se ha estimado que el util tiene una vida util de 50h.	0,300	1,498 h	0,48
12 FrC.1mm	Para obtener el precio se han consultado los principales lugares de compra, estimandoel util tienen un coste de 15€. Tambien se ha estimado que el util tiene una vida util de 50h.	0,300	0,749 h	0,23

Núm. Código	Denominación de la maquinaria	Precio	Cantidad	Total
13 FrC.2.5mm	Para obtener el precio se han consultado los principales lugares de compra, estimando el util tienen un coste de 15€. Tambien se ha estimado que el util tiene una vida util de 50h.	0,300	0,250 UD	0,08
14 FrC.5mm	Para obtener el precio se han consultado los principales lugares de compra, estimando el util tienen un coste de 15€. Tambien se ha estimado que el util tiene una vida util de 50h.	0,300	2,622 h	0,81
15 FrR.10mm	Para obtener el precio se han consultado los principales lugares de compra, estimando el util tienen un coste de 15€. Tambien se ha estimado que el util tiene una vida util de 50h.	0,300	0,375 h	0,12
16 FrR.15mm	Para obtener el precio se han consultado los principales lugares de compra, estimando el util tienen un coste de 15€. Tambien se ha estimado que el util tiene una vida util de 50h.	0,300	0,500 h	0,16
17 FrR.2.5mm	Para obtener el precio se han consultado los principales lugares de compra, estimando el util tienen un coste de 15€. Tambien se ha estimado que el util tiene una vida util de 50h.	0,300	0,499 h	0,15
18 Av.Metal	Para obtener el precio se han consultado los principales lugares de compra, estimando que un juego completo de avellanadores para metal tienen un coste de 15€. Tambien se ha estimado que el util tiene una vida util de 50h.	0,300	0,250 h	0,08
19 Bur.Des	Para obtener el precio se han consultado los principales lugares de compra, estimando que un buril de desbaste para metal tienen un coste de 15€. Tambien se ha estimado que el util tiene una vida util de 50h.	0,300	0,625 h	0,20
20 Br.Metal	Para obtener el precio se han consultado los principales lugares de compra, estimando que un juego completo de brocas para metal tienen un coste de 15€. Tambien se ha estimado que el util tiene una vida util de 50h.	0,300	2,062 h	0,66
21 Br.Forstner	Para obtener el precio se han consultado los principales lugares de compra, estimando que un juego completo de brocas forstner tienen un coste de 15€. Tambien se ha estimado que el util tiene una vida util de 50h.	0,300	0,125 h	0,04
22 Tor.CNC	Para obtener el valor de la maquina se han consultado los principales sitios de compra y se ha estimado un coste de 10000€ la unidad. Tambien se ha estimado que una maquina de estas características tiene una vida util de 3500h.	0,280	1,125 h	0,33
23 Br.Centrar	Para obtener el precio se han consultado los principales lugares de compra, estimando que un juego completo de brocas de centrar tienen un coste de 11€. Tambien se ha estimado que el util tiene una vida util de 50h.	0,220	2,062 h	0,49
24 Mch.Roscar	Para obtener el precio se han consultado los principales lugares de compra, estimando que un juego completo de machos de roscar tienen un coste de 10€. Tambien se ha estimado que el util tiene una vida util de 50h.	0,200	0,250 h	0,06

## Cuadro de maquinaria

Página 3

Núm. Código	Denominación de la maquinaria	Precio	Cantidad	Total
25 Cur.Man	Para obtener el valor de la maquina se han consultado los principales sitios de compra y se ha estimado un coste de 100€ la unidad. Tambien se ha estimado que una maquina de estas características tiene una vida util de 1000h.	0,100	0,125 h	0,01
Total maquinaria:				9,59

Cuadro de materiales

Núm. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
1 Pieza_7.3...	Cañon prefabricado para replicas de airsoft.	15,000	1,000 Ud	15,00
2 Pieza_7.3...	Goma de cabeza de pistón de diametro exterior 16mm y diametro interior 3.5mm.	7,000	1,000 Ud	7,00
3 Pieza_7.3...	Goma de Hopup esandar para replicas de airsoft.	5,000	1,000 Ud	5,00
4 Pieza_7.3...	Muelle de diametro 6 y largo 200mm con ua fuerza de 5N.	2,000	1,000 Ud	2,00
5 Pieza_7.3...	Muelle diametro 10 y longitud 95mm con una fuerza de 1N.	2,000	1,000 Ud	2,00
6 Pieza_7.3.7	Muelle diametro 10mm y longitud 10mm con una fuerza de 5N.	2,000	1,000 Ud	2,00
7 Al	Para obtener el precio por kilogramo de aluminio se ha usado como referencia el valor estimado en volsa en inglaterra que es de 2.20 dolares el kilogramo.	1,960	10,673 Kg	20,94
8 Ma	Para la estimación de precio de la madera se han utilizado precios de compra de madera de pino al peso en españa.	0,250	0,137 Kg	0,03
9 Pieza_7.3...	Tornillo de cabeza plana de metrica 4 y longitud 20mm.	0,100	1,000 Ud	0,10
10 Pieza_3	Tornillo de metrica 4 y longitud 10mm.	0,100	1,000 Ud	0,10
11 Pieza_4	Tuerca hexagonal de metrica 4.	0,100	1,000 Ud	0,10
12 Pieza_7.3...	Tuerca hexagonal de metrica 4.	0,100	1,000 Ud	0,10
13 Pieza_7.3...	PInde acero de diametro 5mm y longitud 30mm.	0,100	1,000 Ud	0,10
14 Pieza_7.3...	Pin de acero de diametro 5mm y longitud 24mm.	0,100	1,000 Ud	0,10
15 Pieza_7.3...	Tornillo de cabeza plana de metrica 4 y longitud de 5mm	0,100	1,000 Ud	0,10
16 Pieza_1	Tornillo rosca madera de metrica 5 y longitud 15mm.	0,100	1,000 Ud	0,10
			Total materiales:	54,77

Cuadro de mano de obra



## Cuadro de mano de obra

Página 1

Núm. Código	Denominación de la mano de obra	Precio	Horas	Total
1 Of.1	Los salarios del personal involucrado en la fabricación se han estimado en vase a trabajos realizados anteriormente en el grado.	15,000	6,495 h	97,57
2 Of.3	Los salarios del personal involucrado en la fabricación se han estimado en vase a trabajos realizados anteriormente en el grado.	5,000	2,000 h	10,01
			Total mano de obra:	<hr/> 107,58

**Presupuesto parcial nº 1 Chasis**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
1.1	Ud	Operación de fresado de la mitad izquierda de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>
1.2	Ud	Operación de fresado de la mitad derecha de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>
1.3	Ud	Operación de fresado de la lengüeta superior de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>
1.4	Ud	Operación de fresado de la lengüeta inferior de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>
1.5	Ud	Operación de fresado de la mitad inferior de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>
1.6	Ud	Taladrado y roscado de la cara frontal de la pieza.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>

**Presupuesto parcial nº 2 Mitad izquierda del cargador**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
2.1	Ud	Operación de fresado de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>

**Presupuesto parcial nº 3 Mitad derecha del cargador**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
3.1	Ud	Operación de fresado de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>

**Presupuesto parcial nº 4 Ensamblaje del cargador**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
4.1	Ud	Colocación y atornillado de las piezas que forman el conjunto.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>

**Presupuesto parcial nº 5 Cabeza del pistón**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
5.1	Ud	Operación detorneado de la pieza utilizando un torno operado por CNC.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>
5.2	Ud	Operación de fresado de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>

**Presupuesto parcial nº 6 Cuerpo del pistón**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
6.1	Ud	Operación detorneado de la pieza utilizando un torno operado por CNC.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>
6.2	Ud	Operación de fresado de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>

**Presupuesto parcial nº 7 Ensamblaje del pistón**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
7.1	Ud	Colocación de piezas y en samblado del conjunto.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>



**Presupuesto parcial nº 8 Pletina de acción del pistón**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
8.1	Ud	Operación de fresado de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	
			<b>Total Ud .....: 2,000</b>

**Presupuesto parcial nº 9 Pletina de pivote**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
9.1	Ud	Operación de fresado de la mitad izquierda de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	
			<b>Total Ud .....: 2,000</b>
9.2	Ud	Operación de fresado de la mitad derecha de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	
			<b>Total Ud .....: 2,000</b>

**Presupuesto parcial nº 10 Palanca de carga**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
10.1	Ud	Operación de fresado de la mitad izquierda de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>
10.2	Ud	Operación de fresado de la mitad derecha de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>

**Presupuesto parcial nº 11 Gatillo**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
11.1	Ud	Operación de fresado de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>

**Presupuesto parcial nº 12 Retén del pitón**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
12.1	Ud	Operación de fresado de la cara superior de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>
12.2	Ud	Operación de fresado de la mitad derecha de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>
12.3	Ud	Operación de fresado de la mitad izquierda de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>
12.4	Ud	Fresado de la cara frontal	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>

**Presupuesto parcial nº 13 Carcasa izquierda**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
13.1	Ud	Operación de fresado de la mitad interior de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>
13.2	Ud	Operación de fresado de la mitad exterior de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>
13.3	Ud	Operación de fresado del espacio para el guardamanos de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>

**Presupuesto parcial nº 14 Ensamblaje de la carcasa izquierda**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
14.1	Ud	Colocación y atornillado de las piezas que forman el conjunto.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>

**Presupuesto parcial nº 15 Carcasa derecha**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
15.1	Ud	Operación de fresado de la mitad interior de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>
15.2	Ud	Fresado de la mitad exterior	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>
15.3	Ud	Operación de fresado del espacio para el guardamanos de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>



**Presupuesto parcial nº 16 Tuerca de ensamblaje**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
16.1	Ud	Operación detorneado de la pieza utilizando un torno operado por CNC.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>
16.2	Ud	Operación de ranurado en fresadora de torreta controlada por CNC.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>

**Presupuesto parcial nº 17 Tornillo de ensamblaje**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
17.1	Ud	Operación detorneado de la pieza utilizando un torno operado por CNC.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>
17.2	Ud	Operación de ranurado en fresadora de torreta controlada por CNC.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>

**Presupuesto parcial nº 18 Ensamblaje con carcasa**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
18.1	Ud	Colocación y atornillado de las piezas que forman el conjunto.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>

**Presupuesto parcial nº 19 Protector del cargado**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
19.1	Ud	Operación de torneado de la pieza utilizando un torno operado por CNC.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>

**Presupuesto parcial nº 20 Protector del cañón**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
20.1	Ud	Operación de torneado de la pieza utilizando un torno operado por CNC.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>

**Presupuesto parcial nº 21 Ensamblaje con protectores**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
21.1	Ud	Colocación de piezas y en samblado del conjunto.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>

**Presupuesto parcial nº 22 Guardamanos**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
22.1	Ud	Operación de fresado de la mitad izquierda de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>
22.2	Ud	Operación de fresado de la mitad derecha de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>
22.3	Ud	Operación de fresado del canal superior de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>
22.4	Ud	Operación taladrado de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>

**Presupuesto parcial nº 23 Banda**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
23.1	Ud	Operación de plegado utilizando plegadora manual	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>
23.2	Ud	Operación de redondeo de aristas utilizando una lima para metal.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>



**Presupuesto parcial nº 24 Culata**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
24.1	Ud	Operación de fresado de la mitad izquierda de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>
24.2	Ud	Operación de fresado de la mitad derecha de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>
24.3	Ud	Operación de fresado de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>
24.4	Ud	Operación de fresado de la pieza utilizando una fresadora de torreta operada por CNC.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>

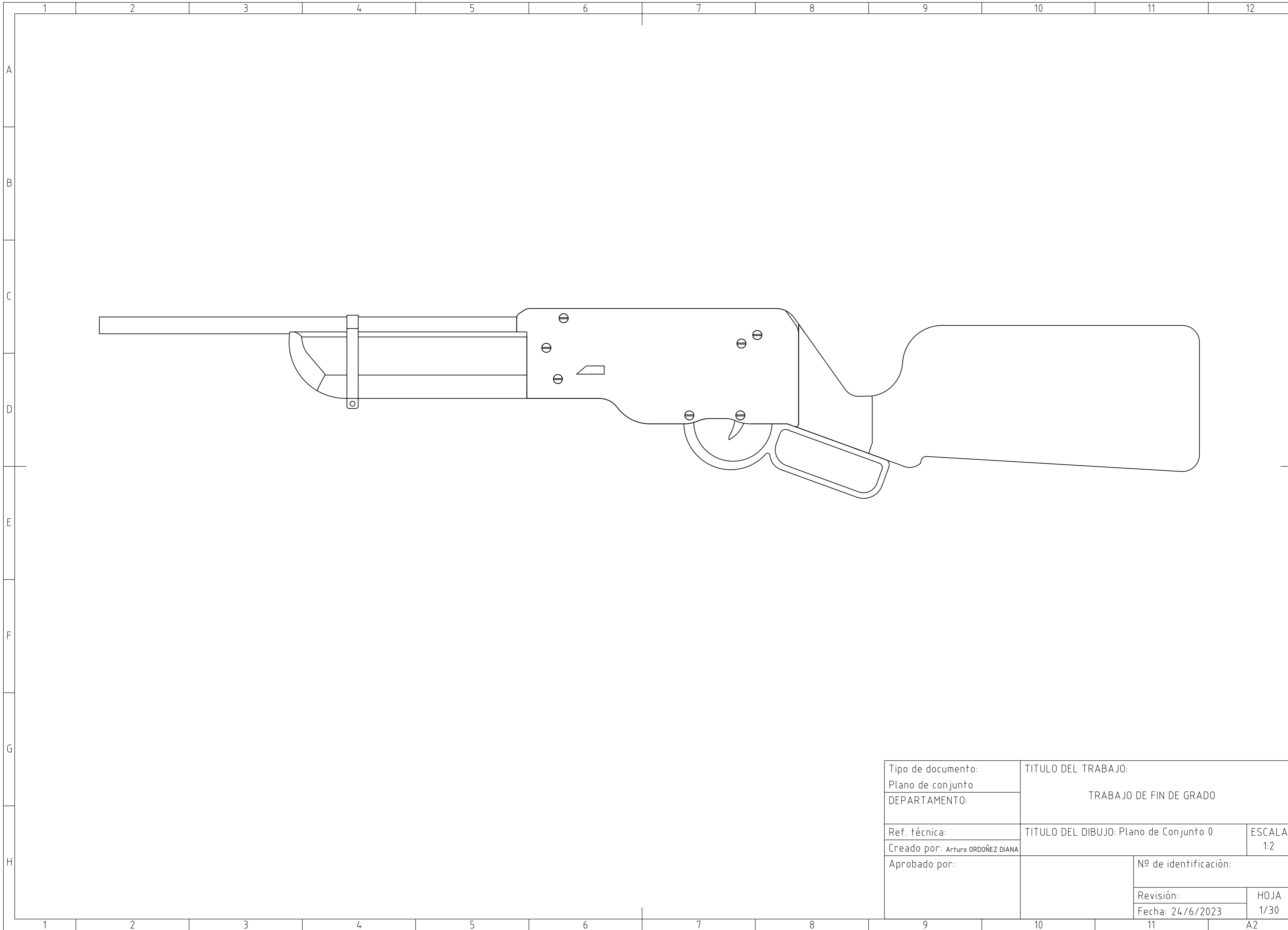
**Presupuesto parcial nº 25 Final**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
25.1	Ud	Colocación y atornillado de las piezas que forman el conjunto.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>

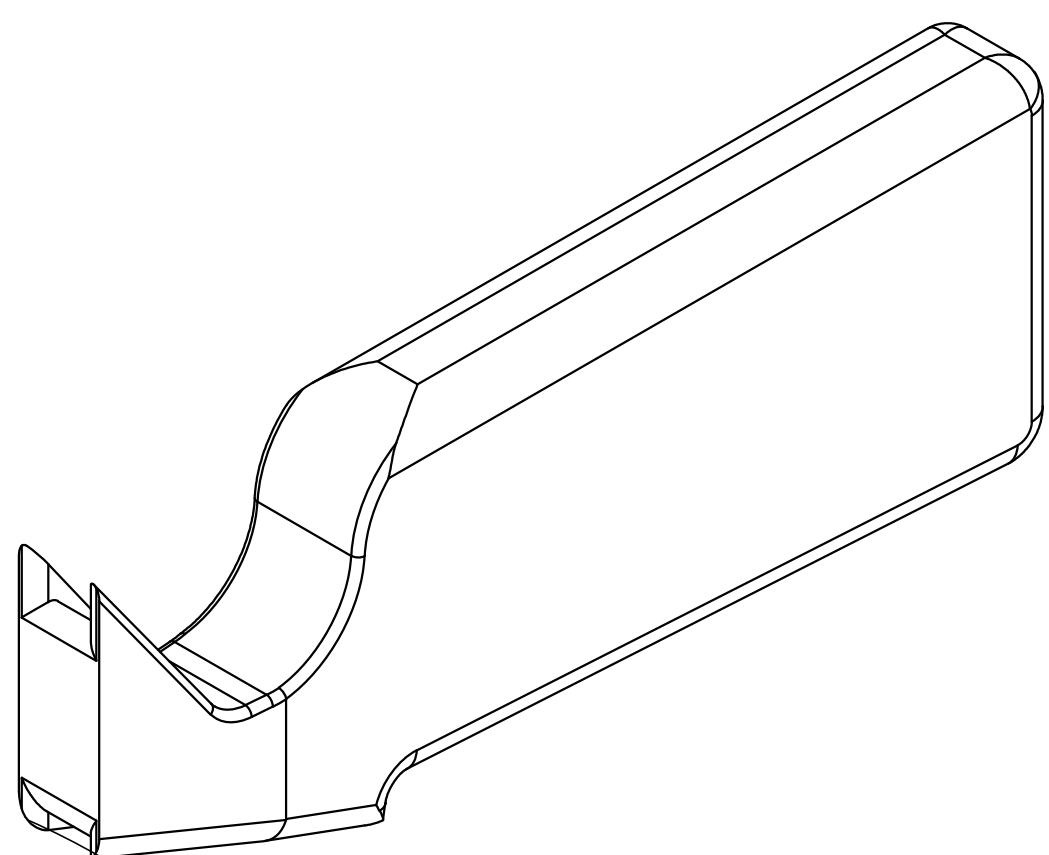
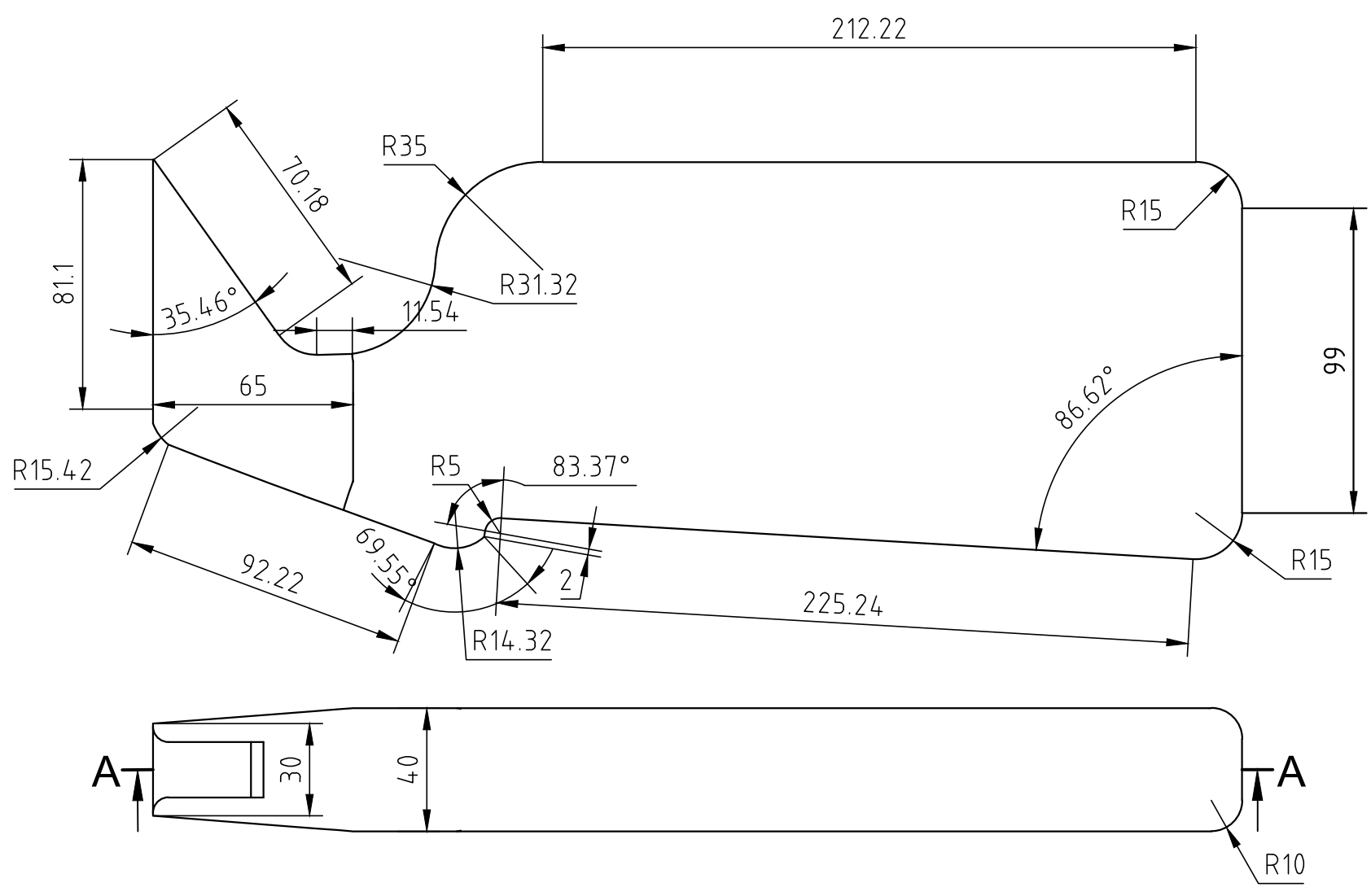
## 2.4. Planos

## Índice de planos

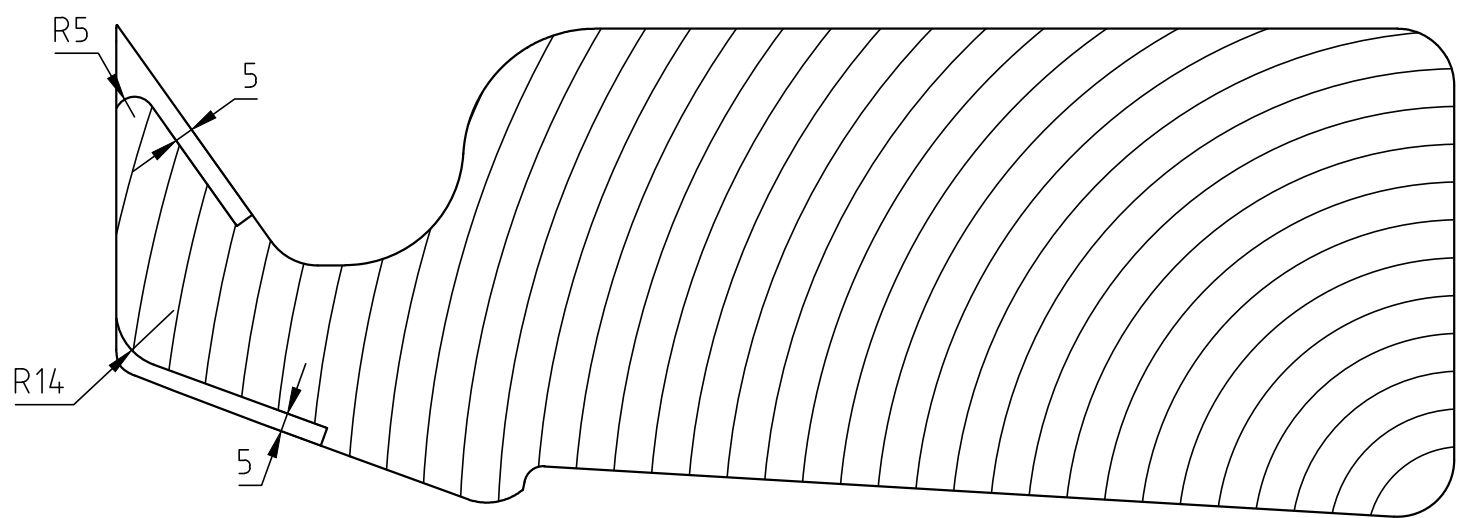
Conjunto 0	1
Pieza 2	2
Pieza 5	3
Pieza 6	4
Conjunto 7	5
Pieza 7.1	6
Pieza 7.2	7
Conjunto 7.3	8
Pieza 7.3.1	9
Pieza 7.3.2	10
Pieza 7.3.3	11
Conjunto 7.3.4	14
Pieza 7.3.4.1	15
Pieza 7.3.4.2	16
Pieza 7.3.5	17
Pieza 7.3.6	18
Pieza 7.3.8	19
Pieza 7.3.9	20
Pieza 7.3.10	21
Conjunto 7.3.11	22
Pieza 7.3.11.1	23
Pieza 7.3.11.3	24
Conjunto 7.3.12	25
Pieza 7.3.12.3	26
Pieza 7.3.12.4	28
Pieza 7.3.15	



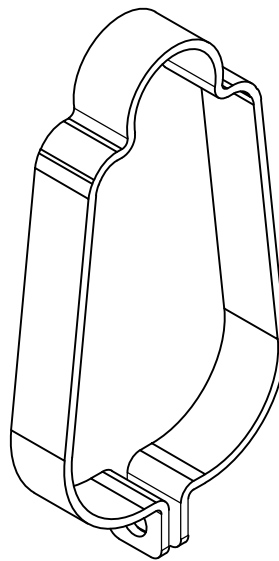
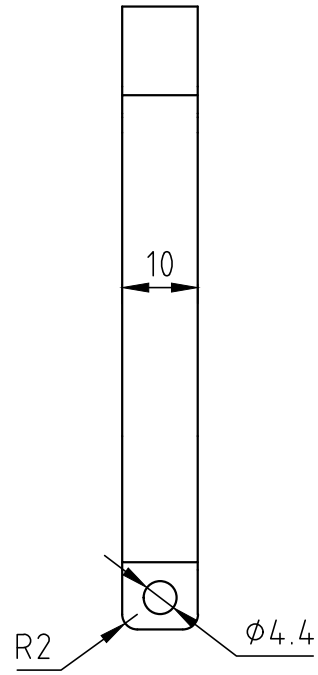
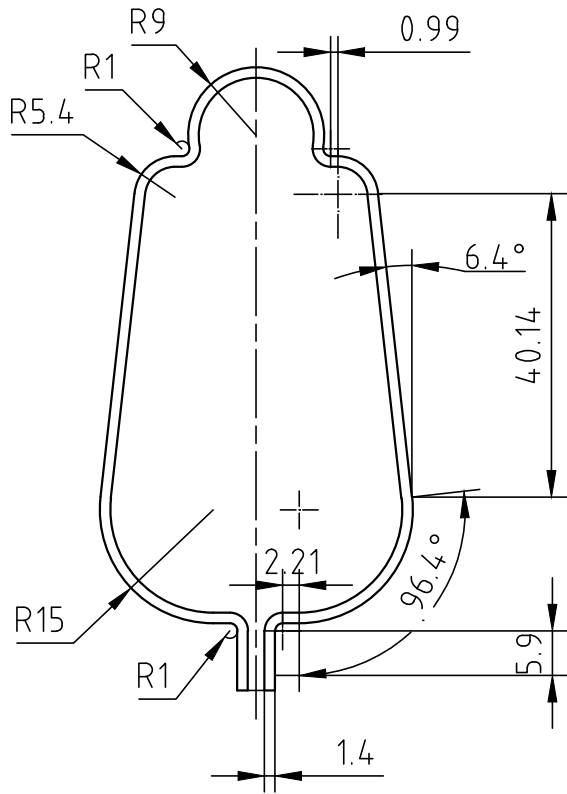
Tipo de documento: Plano de conjunto	TITULO DEL TRABAJO: TRABAJO DE FIN DE GRADO		
DEPARTAMENTO:			
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: Plano de Conjunto 0	ESCALA 1:2	
Creado por: Arturo ORDOÑEZ DIANA			
Aprobado por:		Nº de identificación:	
		Revisión:	HOJA
		Fecha: 24/6/2023	1/30



A-A (1:2)



Tipo de documento: Plano de definición		TITULO DEL TRABAJO: TRABAJO DE FIN DE GRADO	
DEPARTAMENTO:		TITULO DEL DIBUJO: Plano de Pieza 2	
Ref. técnica:		ESCALA 1:2	Nº de identificación:
Creado por: Arturo ORDÓÑEZ DIANA		Revisión:	HOJA 2/30
Aprobado por:		Fecha: 24/6/2023	



Tipo de documento: Plano de definición	TITULO DEL TRABAJO:		E
DEPARTAMENTO:	TRABAJO DE FIN DE GRADO		
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: Plano de Pieza 5	ESCALA	
Creado por: Arturo ORDOÑEZ DIANA		1:1	
Aprobado por:		Nº de identificación:	
		Revisión:	HOJA
		Fecha: 24/6/2023	3/30

A

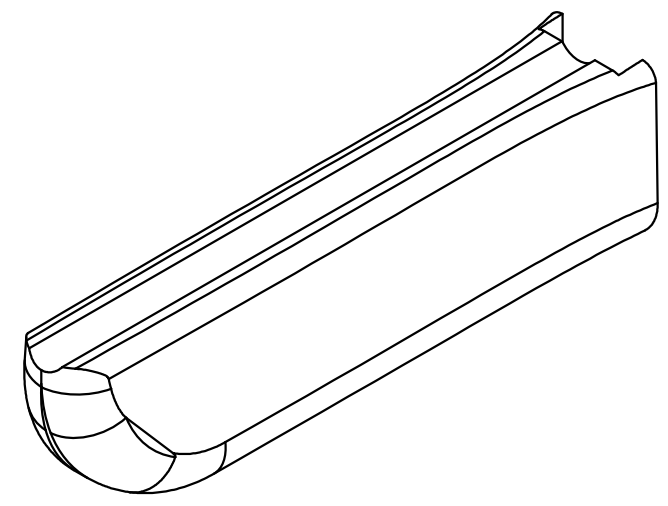
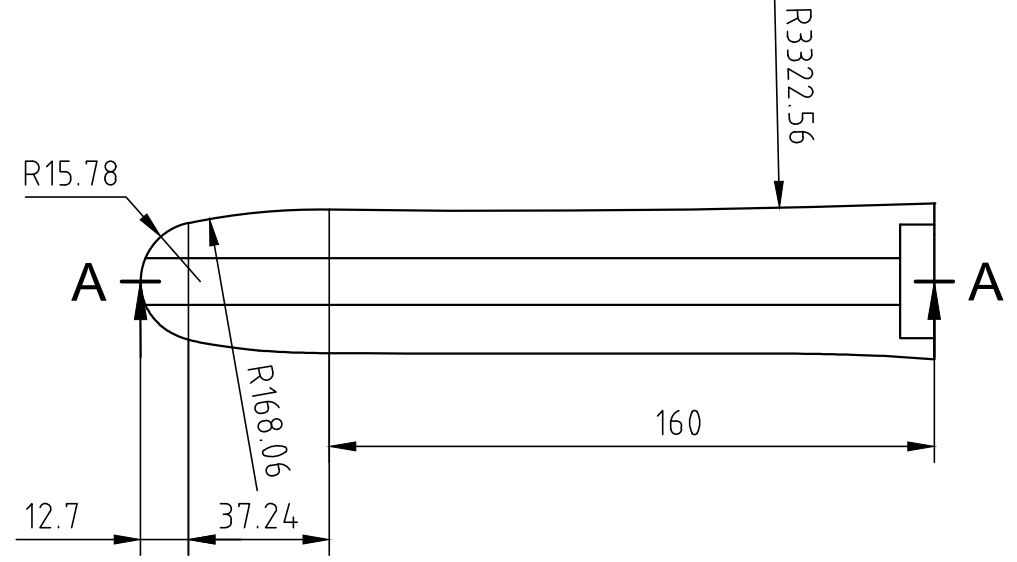
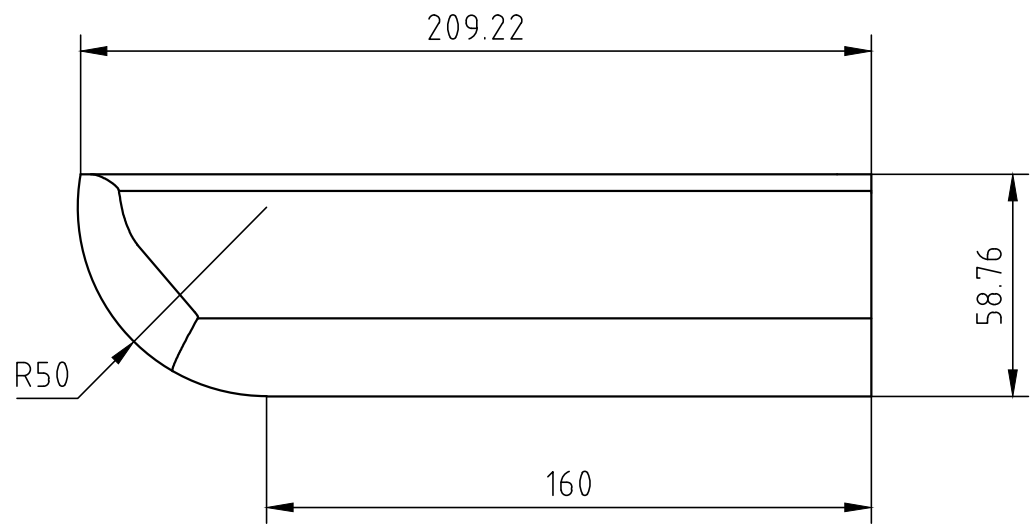
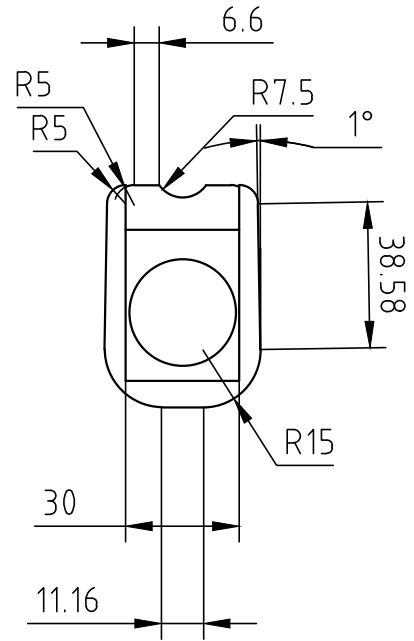
B

C

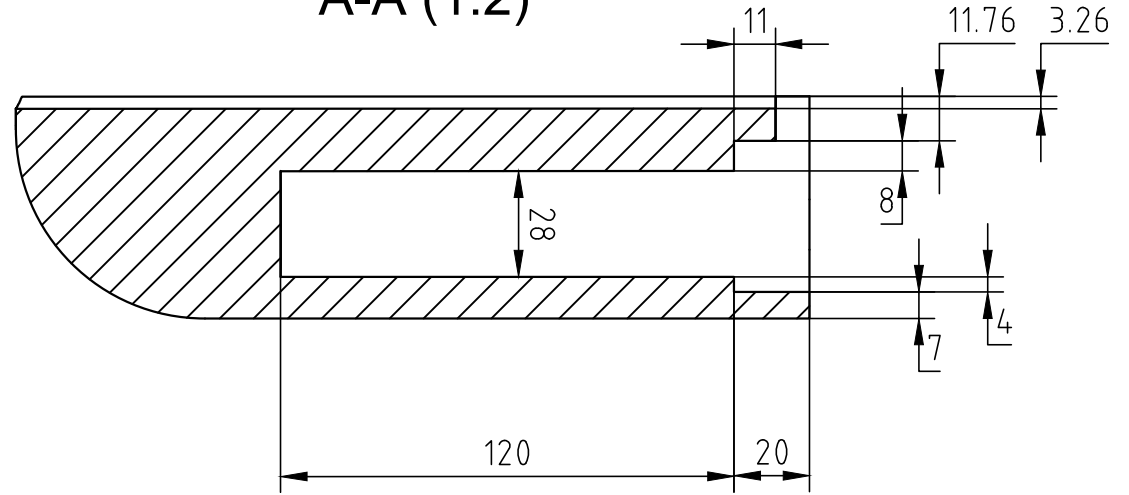
D

E

F



A-A (1:2)



Tipo de documento: Plano de definición		TITULO DEL TRABAJO: TRABAJO DE FIN DE GRADO	
DEPARTAMENTO:		TITULO DEL DIBUJO: Plano de Pieza 6	
Ref. técnica:		ESCALA 1:2	
Creado por: Arturo ORDÓÑEZ DIANA		Nº de identificación:	
Aprobado por:		Revisión:	
		Fecha: 24/6/2023	
		HOJA 4/30	

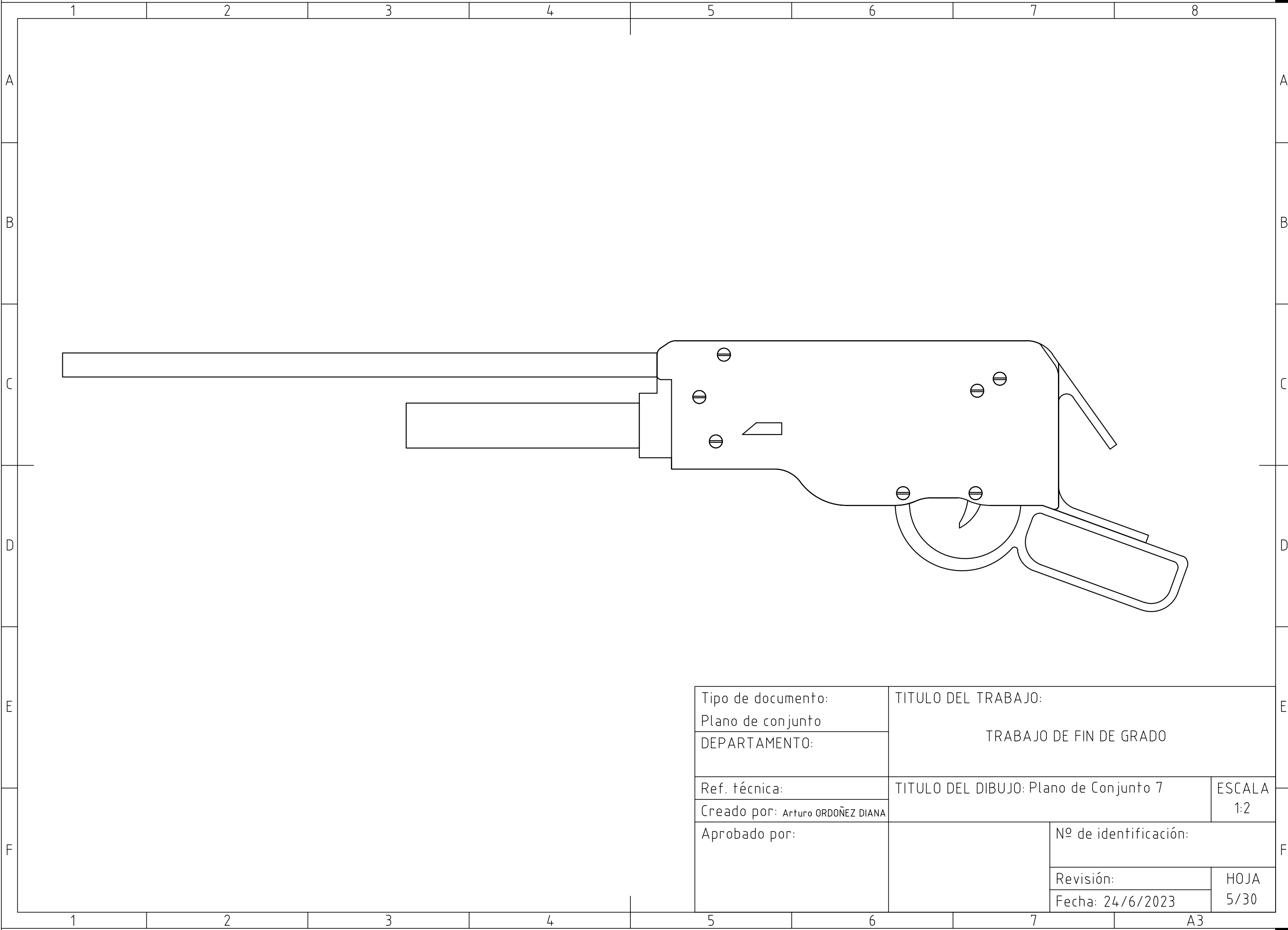
1 2 3 4 5 6 7 8

A  
B  
C  
D  
E  
F

A  
B  
C  
D  
E  
F

1 2 3 4 5 6 7 A3





Tipo de documento: Plano de conjunto	TITULO DEL TRABAJO: TRABAJO DE FIN DE GRADO		
DEPARTAMENTO:			
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: Plano de Conjunto 7	ESCALA 1:2	
Creado por: Arturo ORDOÑEZ DIANA			
Aprobado por:		Nº de identificación:	
		Revisión:	HOJA 5/30
		Fecha: 24/6/2023	

1 2 3 4 5 6 7 8

A A

B B

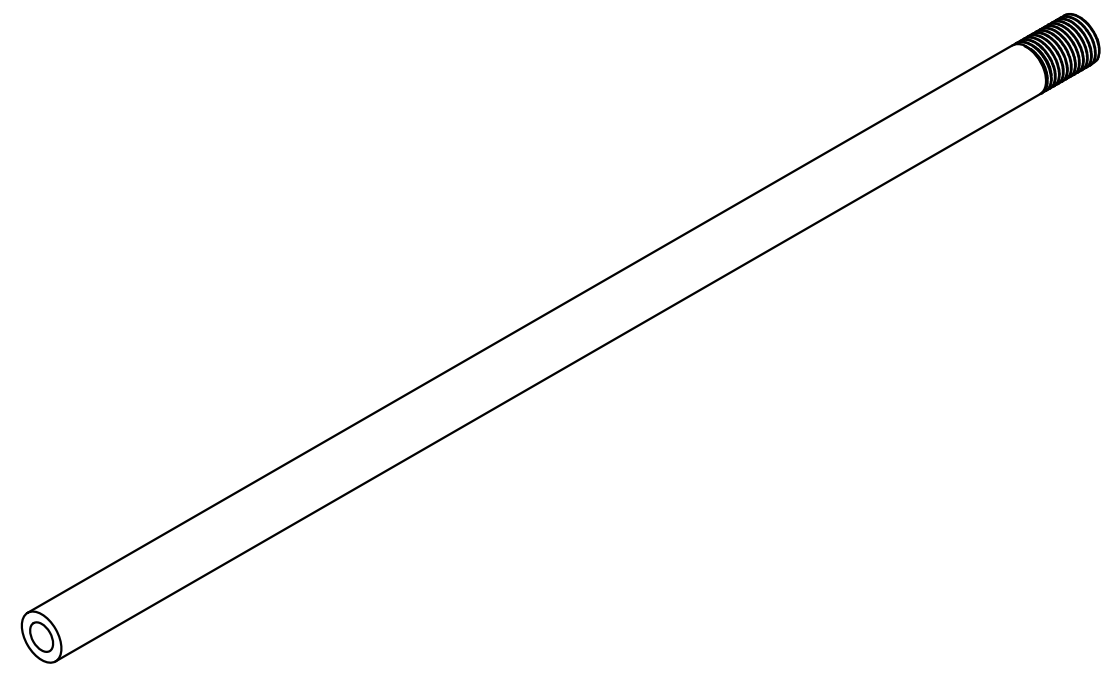
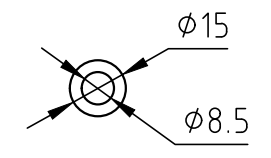
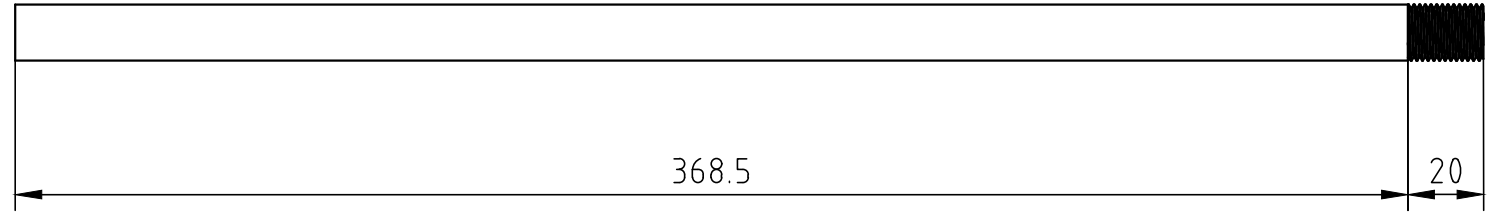
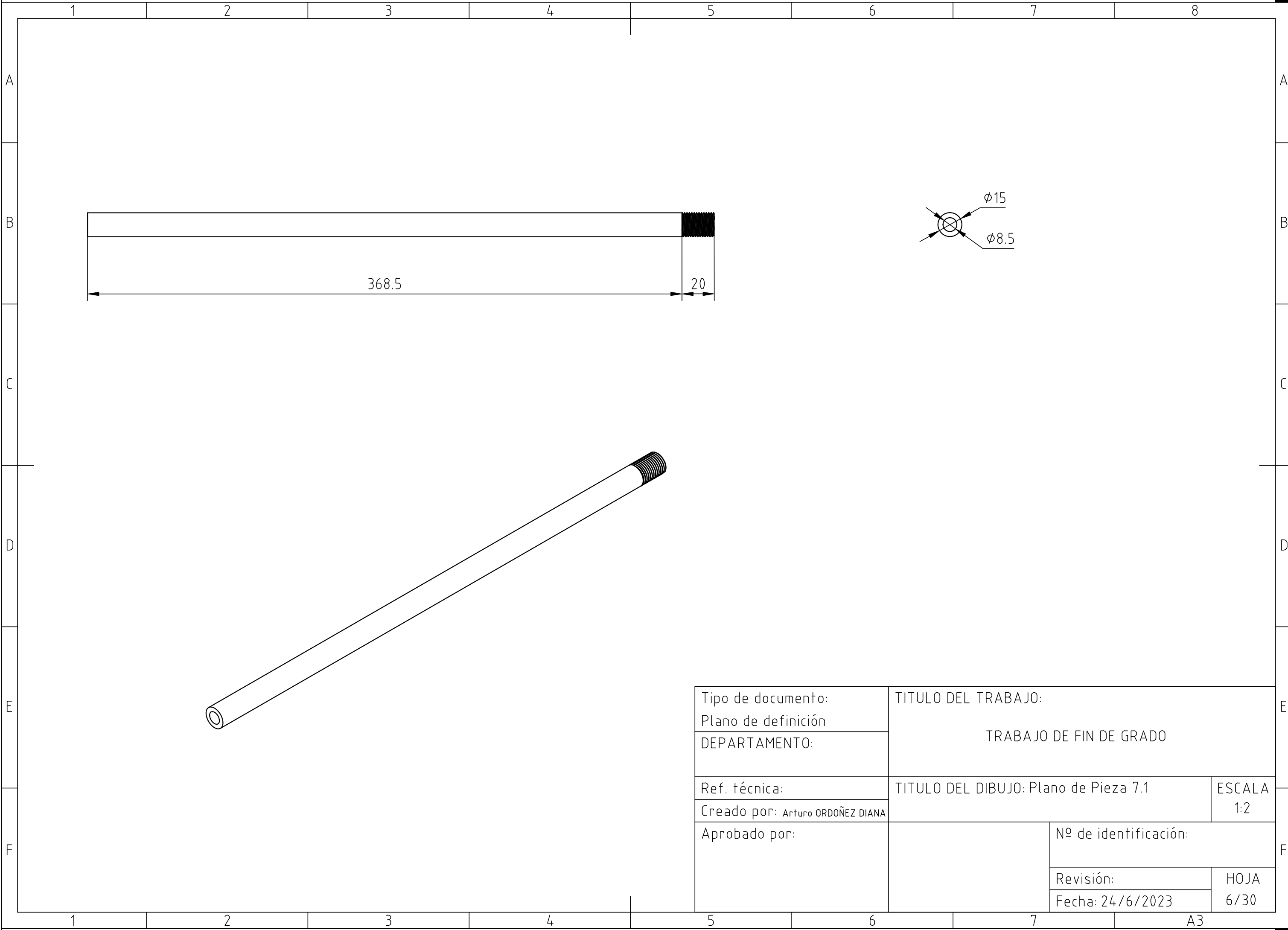
C C

D D

E E

F F

1 2 3 4 5 6 7 A3



Tipo de documento: Plano de definición	TITULO DEL TRABAJO: TRABAJO DE FIN DE GRADO	
DEPARTAMENTO:		
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: Plano de Pieza 7.1	ESCALA 1:2
Creado por: Arturo ORDOÑEZ DIANA		
Aprobado por:		Nº de identificación:
		Revisión:
		Fecha: 24/6/2023
		HOJA 6/30

1 2 3 4 5 6 7 8

A A

B B

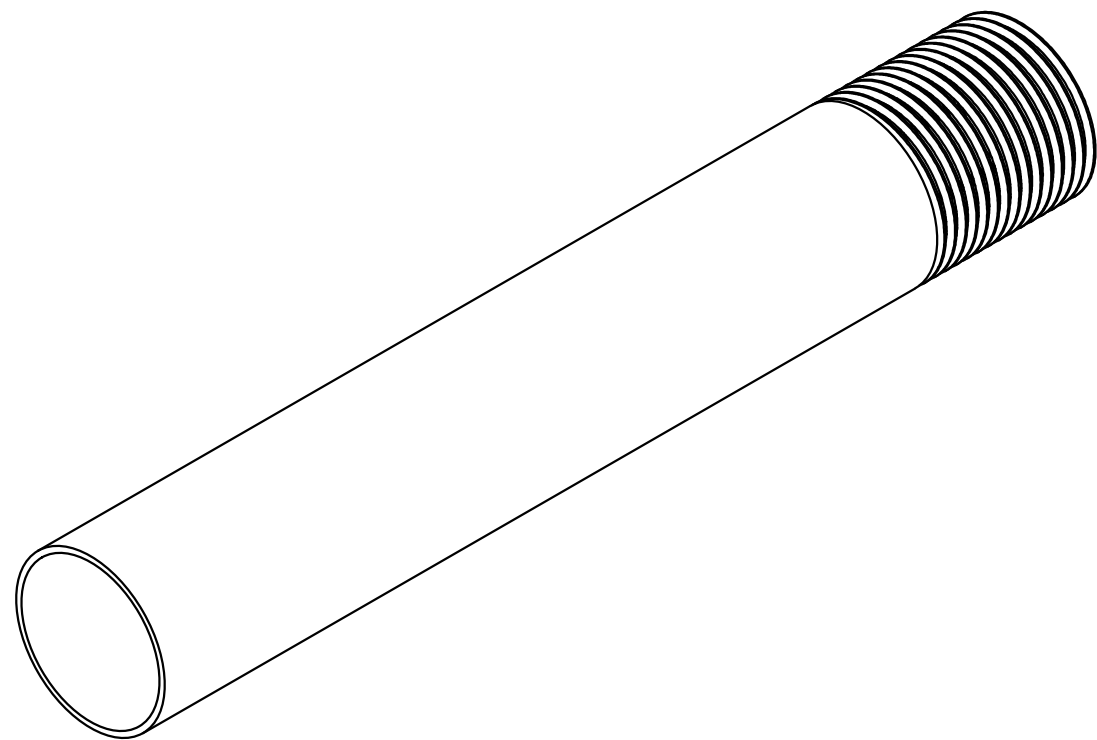
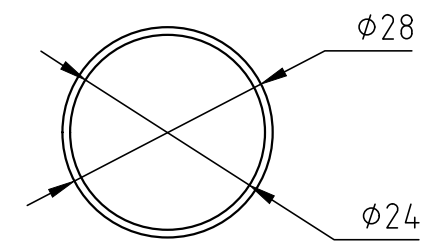
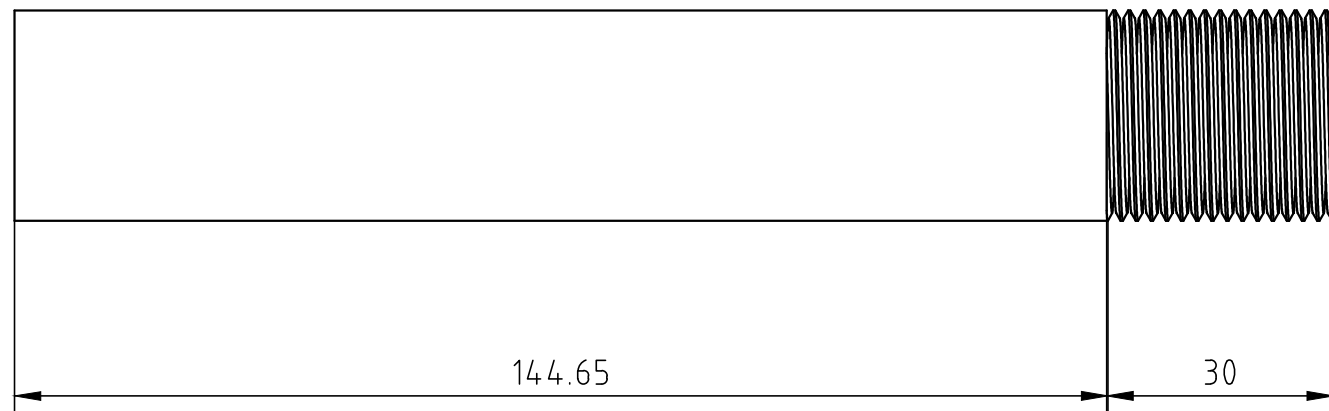
C C

D D

E E

F F

1 2 3 4 5 6 7 A3



Tipo de documento: Plano de definición	TITULO DEL TRABAJO: TRABAJO DE FIN DE GRADO	
DEPARTAMENTO:		
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: Plano de Pieza 7.2	ESCALA 1:1
Creado por: Arturo ORDOÑEZ DIANA		
Aprobado por:	Nº de identificación:	
	Revisión:	HOJA 7/30
	Fecha: 24/6/2023	

1

2

3

4

5

6

7

8

A

B

C

D

E

F

A

B

C

D

E

F

1

2

3

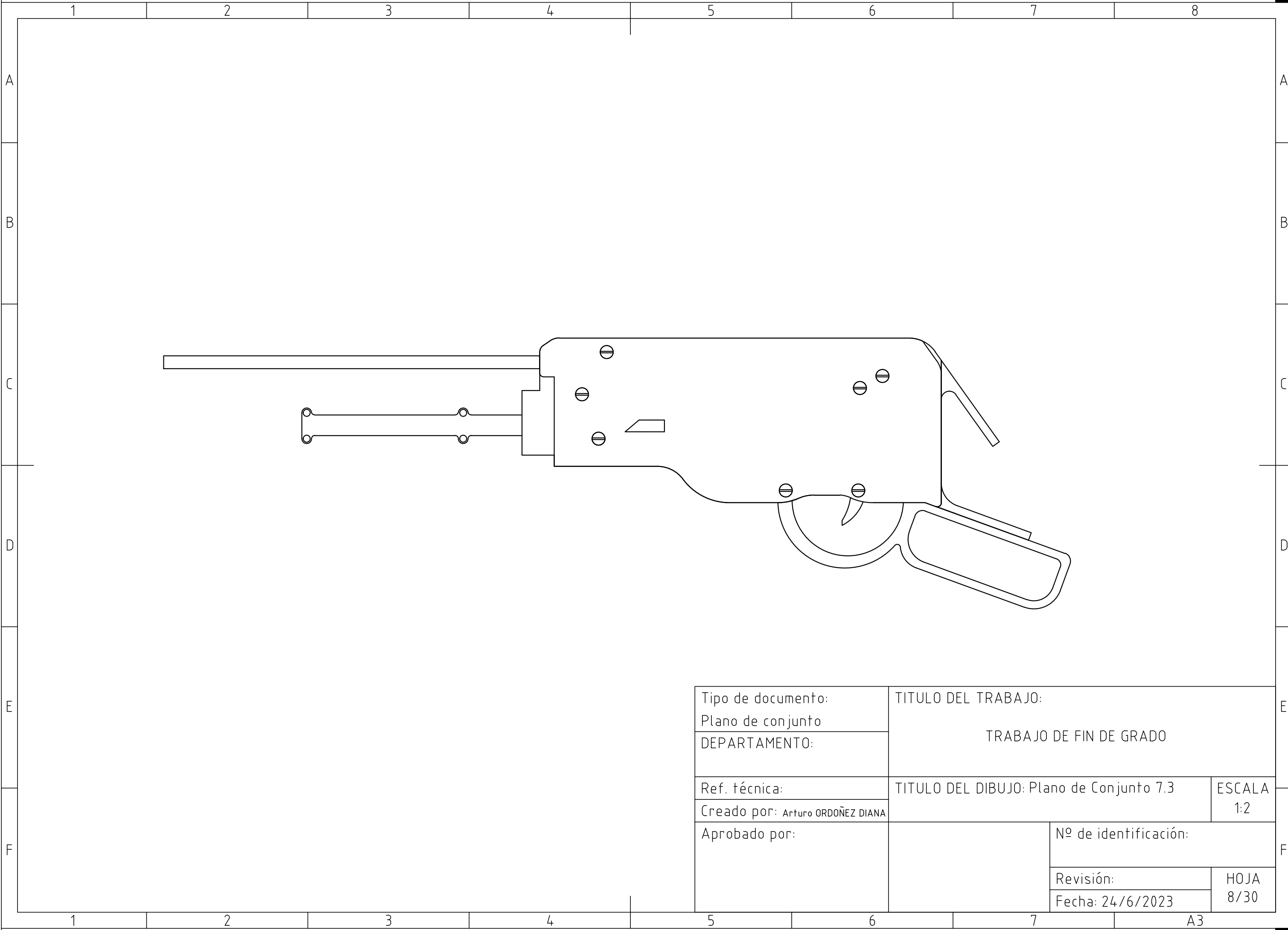
4

5

6

7

A3



Tipo de documento: Plano de conjunto	TITULO DEL TRABAJO:  TRABAJO DE FIN DE GRADO		
DEPARTAMENTO:			
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: Plano de Conjunto 7.3	ESCALA 1:2	
Creado por: Arturo ORDOÑEZ DIANA			
Aprobado por:		Nº de identificación:	
		Revisión:	HOJA 8/30
		Fecha: 24/6/2023	

1 2 3 4 5 6 7 8

A

B

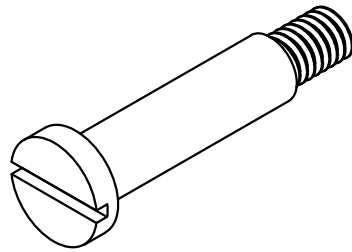
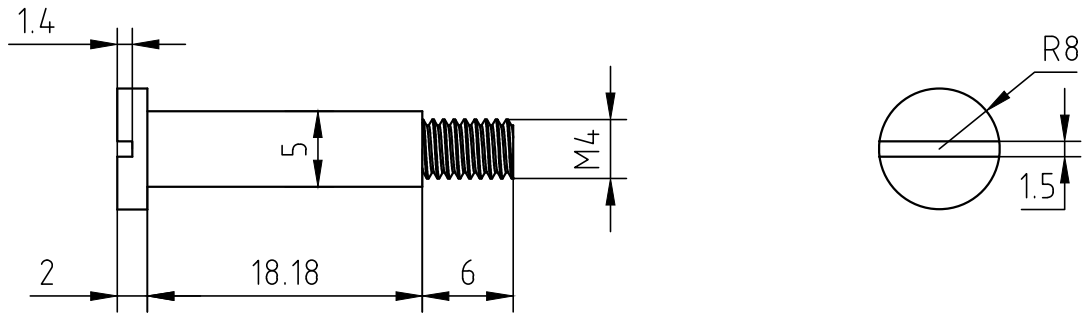
C

D

E

F

1 2 3 4 5 6 7 A3



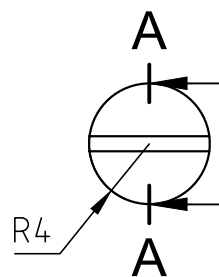
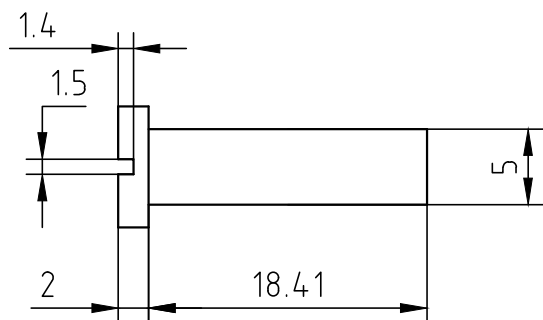
Tipo de documento: Plano de definición	TITULO DEL TRABAJO:			E
DEPARTAMENTO:	TRABAJO DE FIN DE GRADO			
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: Plano de Pieza 7.3.1	ESCALA		
Creado por: Arturo ORDOÑEZ DIANA			2:1	
Aprobado por:	Nº de identificación:			F
	Revisión:		HOJA	
	Fecha: 24/6/2023		9/30	

1

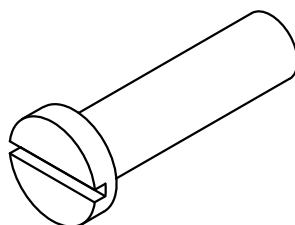
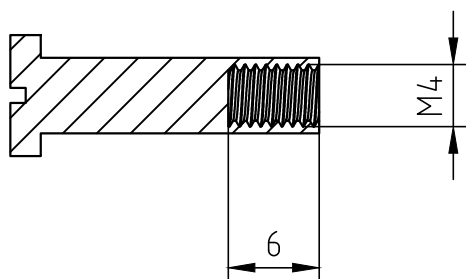
2

3

4



A-A (2:1)



A

B

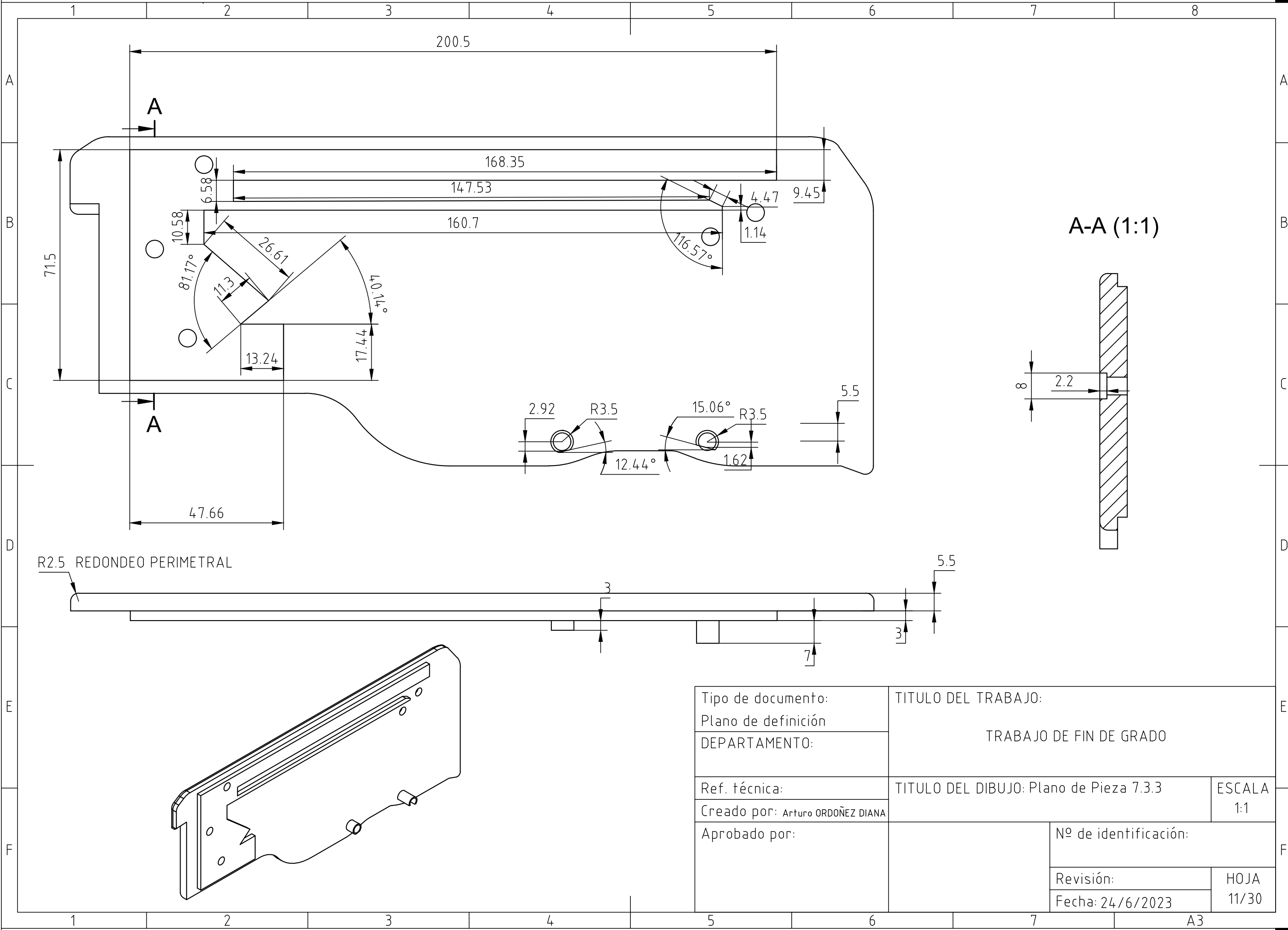
C

D

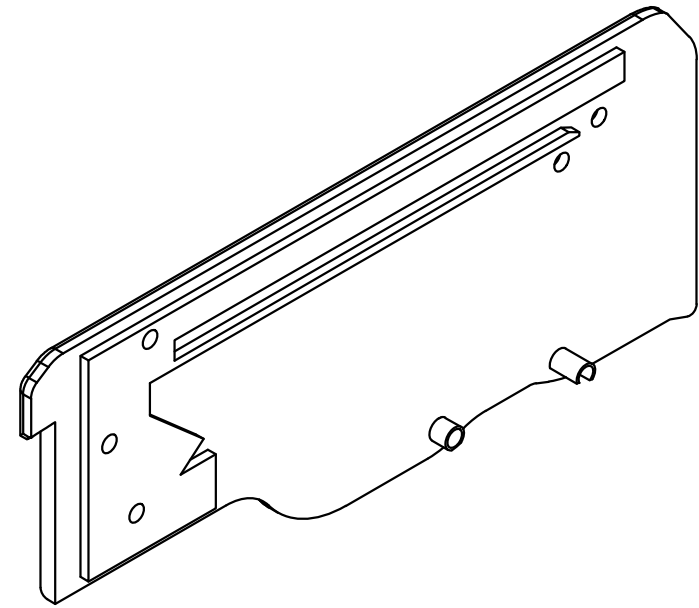
E

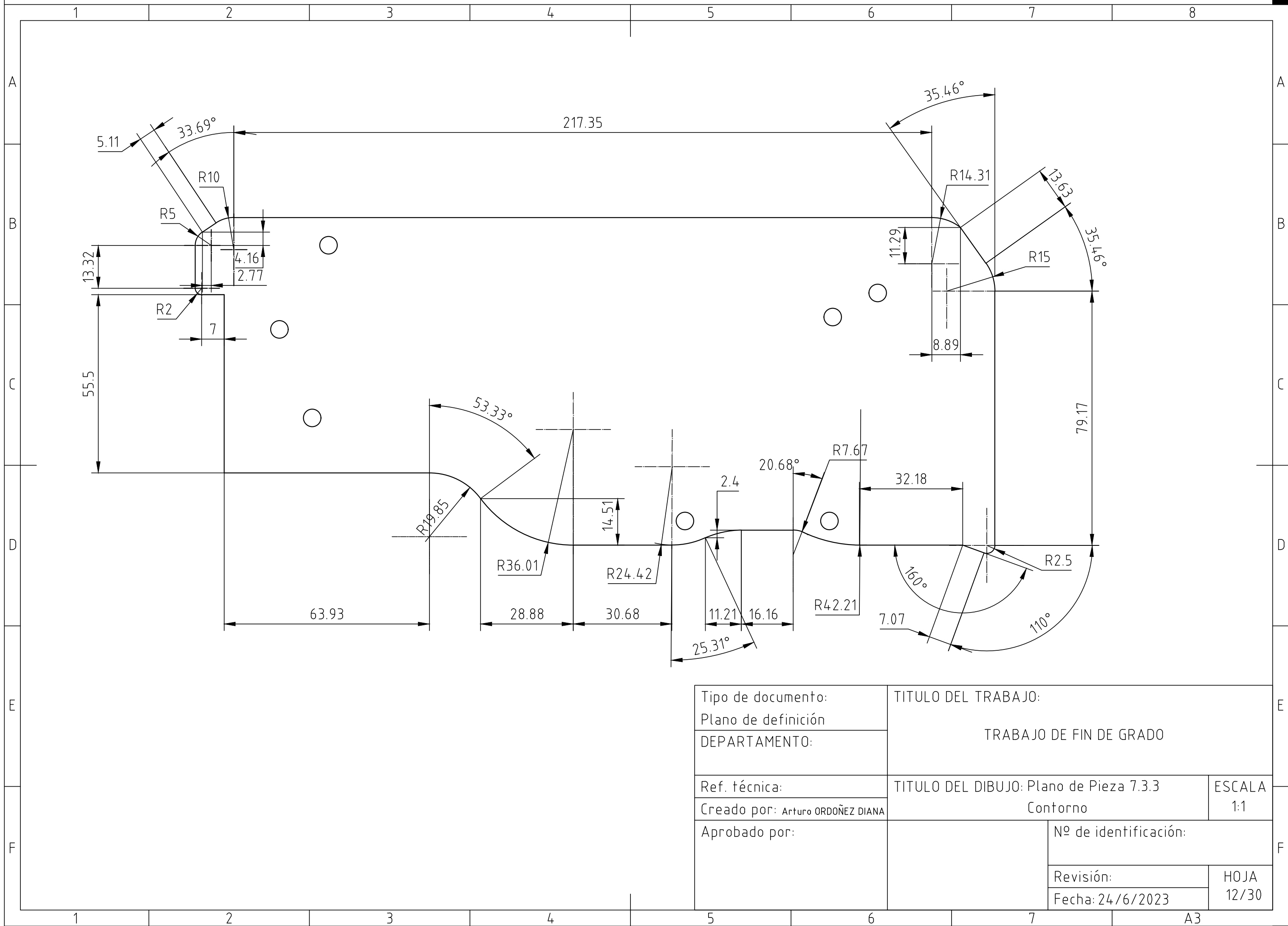
F

Tipo de documento: Plano de definición	TITULO DEL TRABAJO:		
DEPARTAMENTO:	TRABAJO DE FIN DE GRADO		
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: Plano de Pieza 7.3.2	ESCALA	
Creado por: Arturo ORDOÑEZ DIANA			2:1
Aprobado por:	Nº de identificación:		
	Revisión:		HOJA
	Fecha: 24/6/2023		10/30



Tipo de documento: Plano de definición		TITULO DEL TRABAJO: TRABAJO DE FIN DE GRADO	
DEPARTAMENTO:			
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: Plano de Pieza 7.3.3	ESCALA 1:1	
Creado por: Arturo ORDÓÑEZ DIANA			
Aprobado por:	Nº de identificación:		
	Revisión:		HOJA 11/30
	Fecha: 24/6/2023		





Tipo de documento: Plano de definición		TITULO DEL TRABAJO:	
DEPARTAMENTO:		TRABAJO DE FIN DE GRADO	
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: Plano de Pieza 7.3.3	ESCALA	
Creado por: Arturo ORDÓÑEZ DIANA	Contorno	1:1	
Aprobado por:	Nº de identificación:		
	Revisión:	HOJA	
	Fecha: 24/6/2023	12/30	



1

2

3

4

A

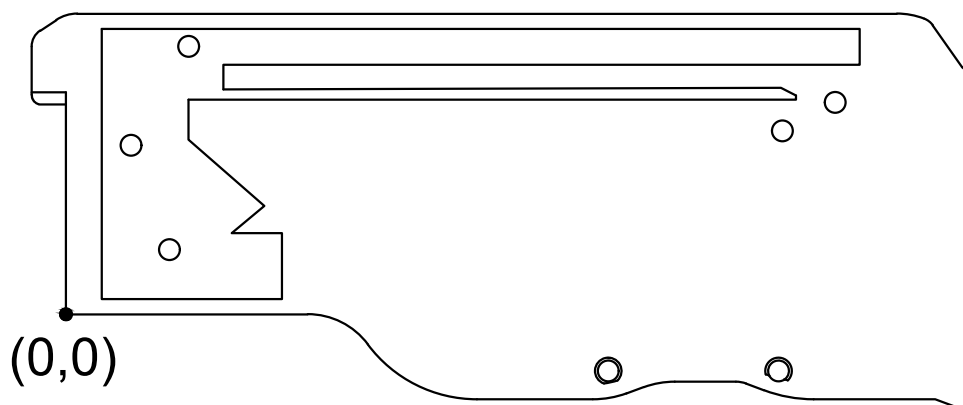
B

C

D

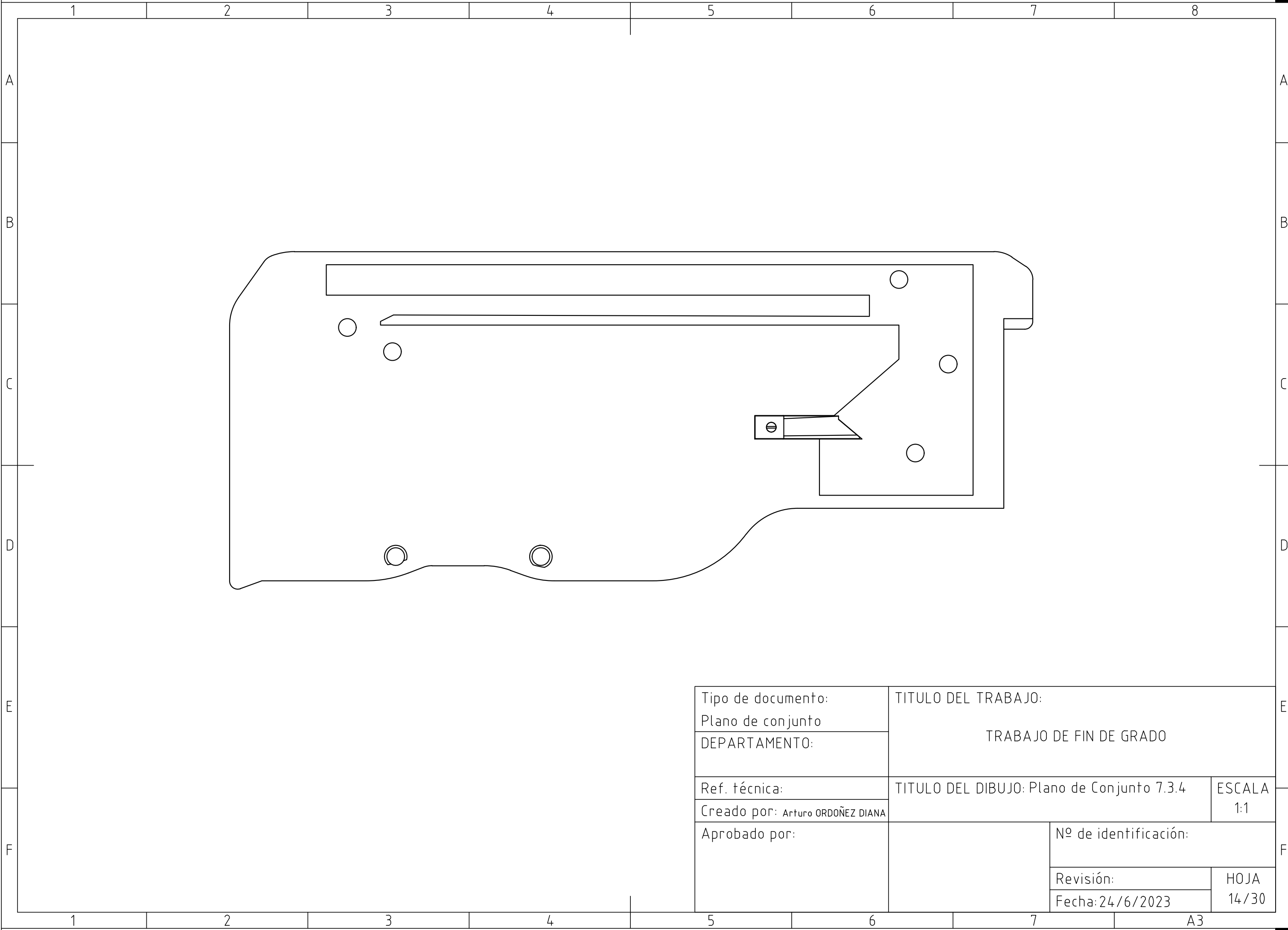
E

F



### Centro de los taladros respecto al (0,0)

X	27,42	17,2	32,48	143,5	188,5	189,5	203,5	
Y	17,09	44,68	70,85	15	15	48,5	56	
Tipo de documento: Plano de definición				TITULO DEL TRABAJO:				
DEPARTAMENTO:				TRABAJO DE FIN DE GRADO				
Ref. técnica:				TITULO DEL DIBUJO: Plano de Pieza 7.3.3			ESCALA	
Creado por: Arturo ORDOÑEZ DIANA				Posicionamiento de los taladros			1:2	
Aprobado por:				Nº de identificación:				
				Revisión:			HOJA	
				Fecha: 24/6/2023			13/30	



Tipo de documento: Plano de conjunto	TITULO DEL TRABAJO: TRABAJO DE FIN DE GRADO	
DEPARTAMENTO:		
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: Plano de Conjunto 7.3.4	ESCALA 1:1
Creado por: Arturo ORDOÑEZ DIANA		
Aprobado por:		Nº de identificación:
		Revisión:
		Fecha: 24/6/2023
		HOJA 14/30

1 2 3 4 5 6 7 8

A

B

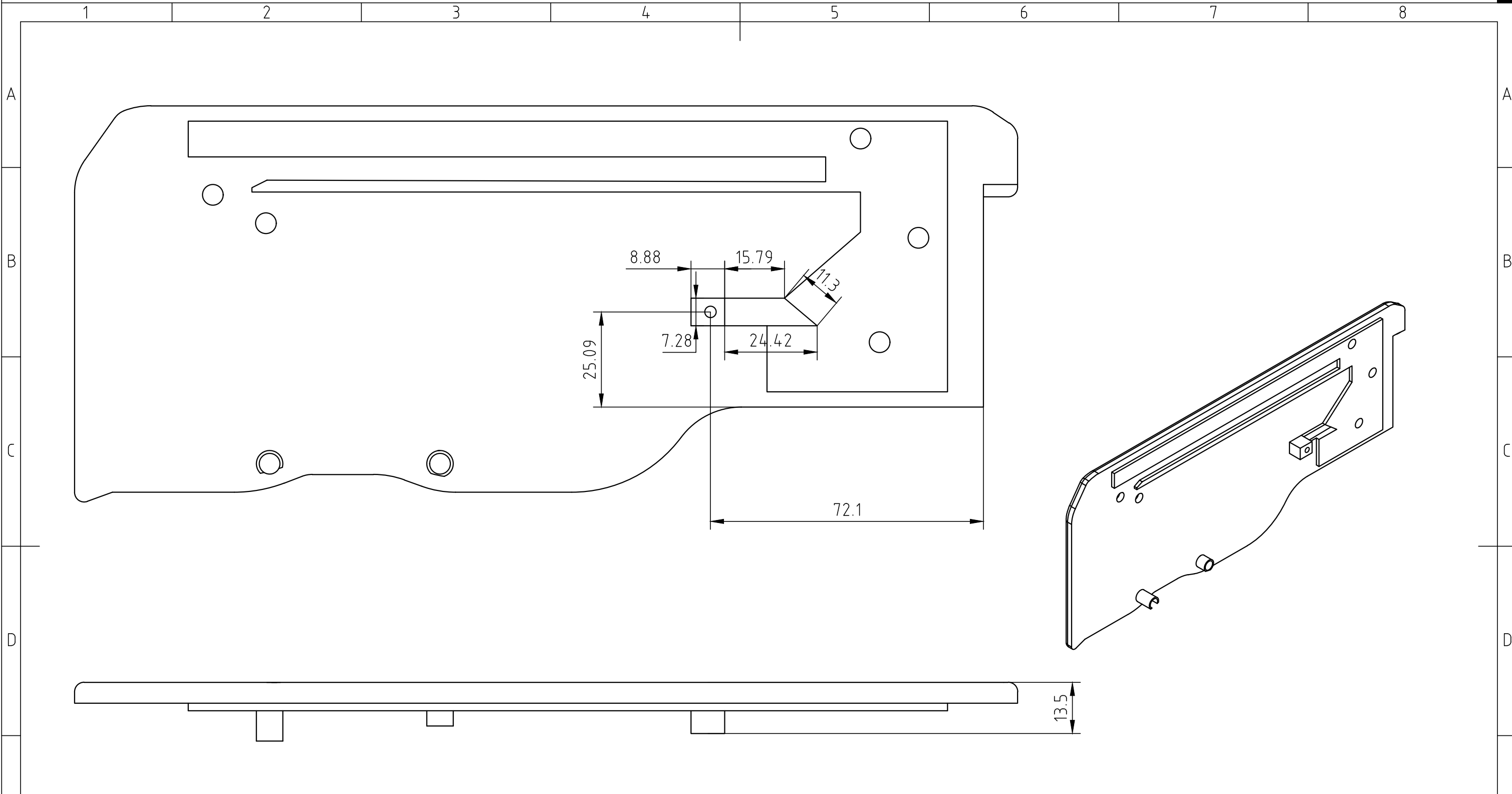
C

D

E

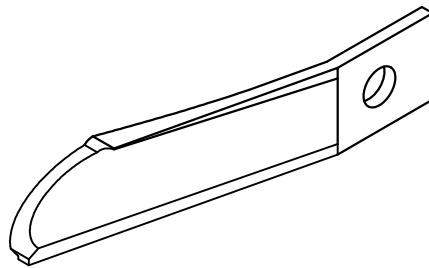
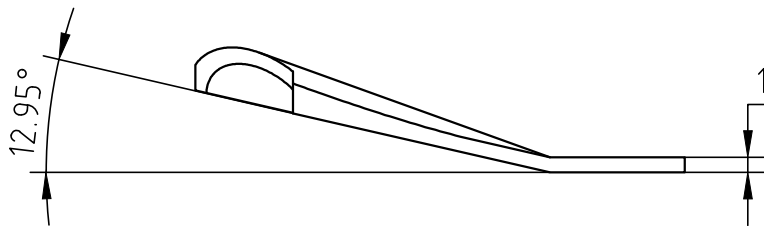
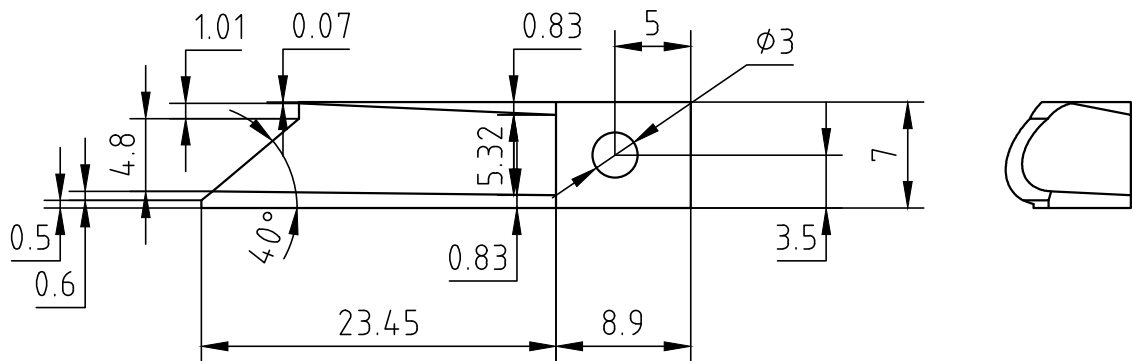
F

1 2 3 4 5 6 7 A3

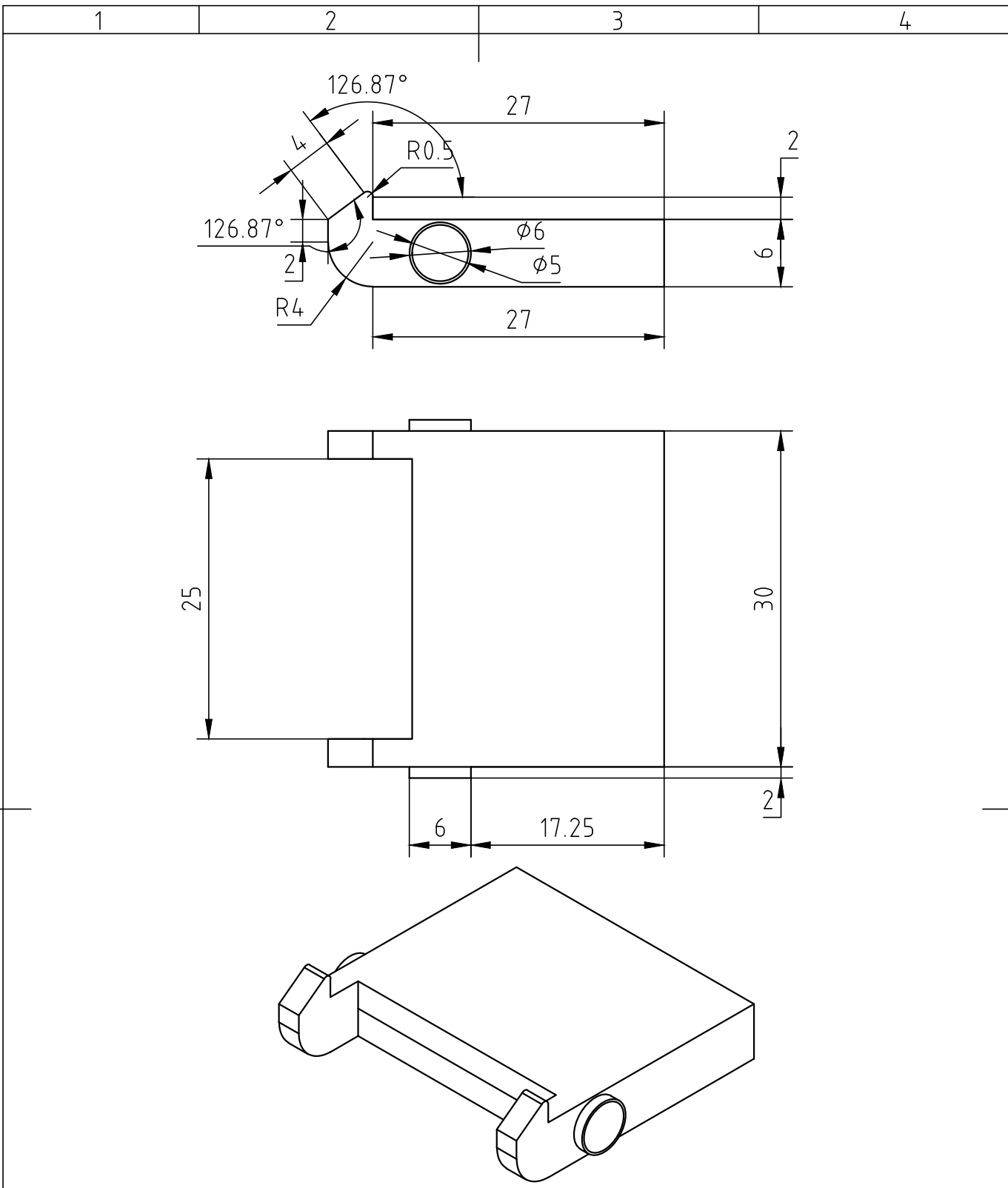


**Pieza simétrica a la Pieza 7.3.3.  
Mismas dimensiones excepto especificado.**

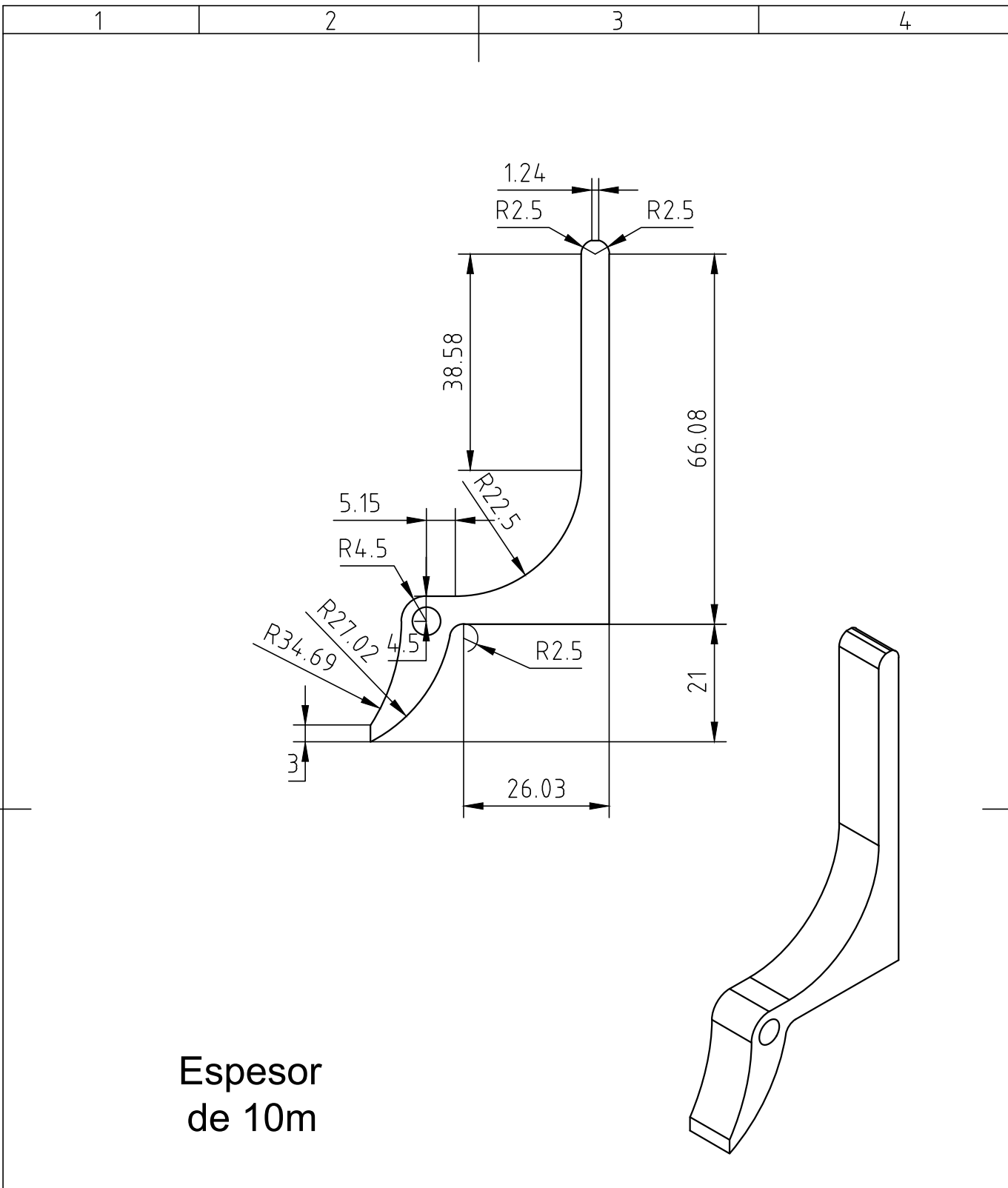
Tipo de documento: Plano de definición		TITULO DEL TRABAJO: TRABAJO DE FIN DE GRADO	
DEPARTAMENTO:			
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: Plano de Pieza 7.3.4.1	ESCALA 1:1	
Creado por: Arturo ORDOÑEZ DIANA			
Aprobado por:	Nº de identificación:		
	Revisión:		HOJA 15/30
	Fecha: 24/6/2023		



Tipo de documento: Plano de definición	TITULO DEL TRABAJO:		
DEPARTAMENTO:	TRABAJO DE FIN DE GRADO		
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: Plano de Pieza 7.3.4.2	ESCALA	
Creado por: Arturo ORDOÑEZ DIANA			2:1
Aprobado por:	Nº de identificación:		
	Revisión:		HOJA
	Fecha: 24/6/2023		16/30



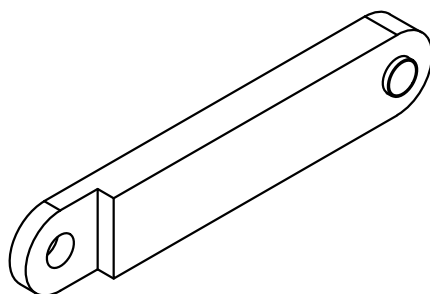
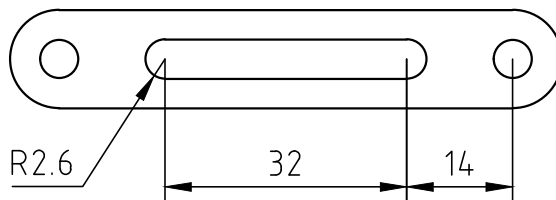
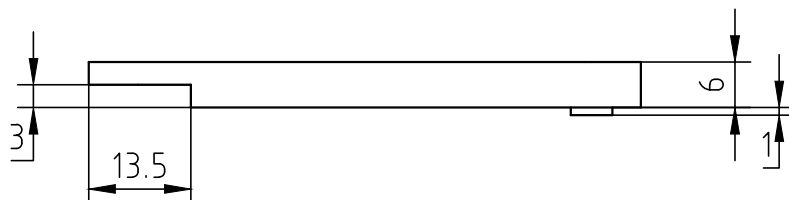
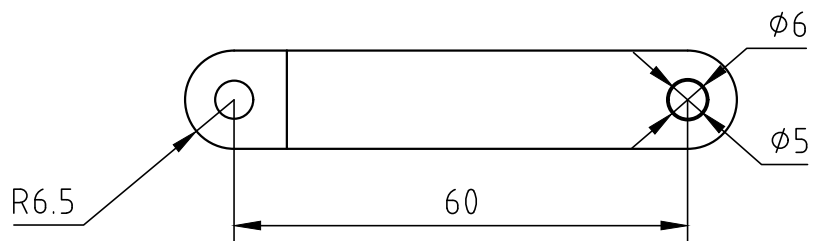
Tipo de documento: Plano de definición	TITULO DEL TRABAJO:  TRABAJO DE FIN DE GRADO		
DEPARTAMENTO:			
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: Plano de Pieza 7.3.5	ESCALA 2:1	
Creado por: Arturo ORDOÑEZ DIANA			
Aprobado por:	Nº de identificación:		
	Revisión:	HOJA 17/30	
	Fecha: 24/6/2023		



**Espesor  
de 10m**

Tipo de documento: Plano de definición	TITULO DEL TRABAJO:		
DEPARTAMENTO:	TRABAJO DE FIN DE GRADO		
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: Plano de Pieza 7.3.6	ESCALA	
Creado por: Arturo ORDOÑEZ DIANA			1:1
Aprobado por:	Nº de identificación:		
	Revisión:		HOJA
	Fecha: 24/6/2023		18/30





Tipo de documento: Plano de definición	TITULO DEL TRABAJO:  TRABAJO DE FIN DE GRADO		
DEPARTAMENTO:			
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: Plano de Pieza 7.3.9	ESCALA 1:1	
Creado por: Arturo ORDOÑEZ DIANA			
Aprobado por:	Nº de identificación:		
	Revisión:		HOJA 20/30
	Fecha: 24/6/2023		

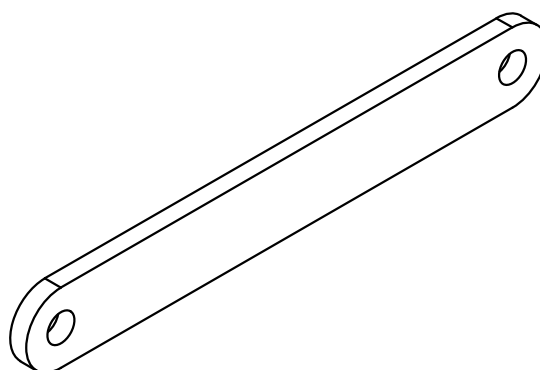
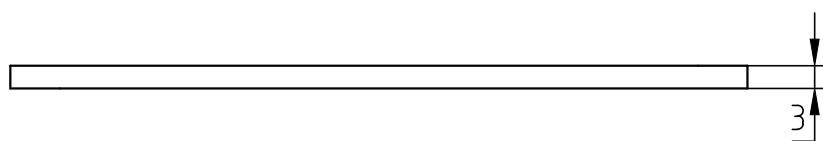
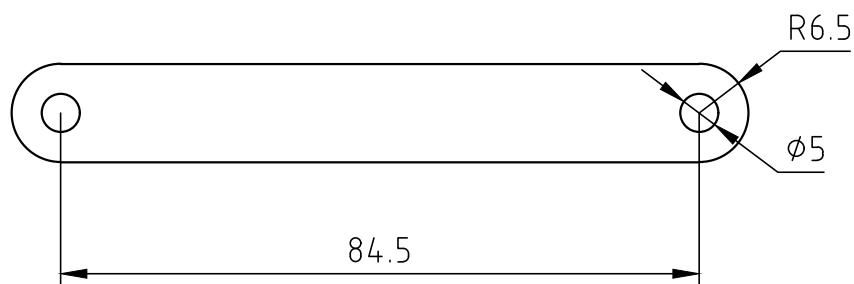


1

2

3

4



A

B

C

D

E

F

Tipo de documento: Plano de definición	TITULO DEL TRABAJO:  TRABAJO DE FIN DE GRADO		
DEPARTAMENTO:			
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: Plano de Pieza 7.3.10	ESCALA 1:1	
Creado por: Arturo ORDOÑEZ DIANA			
Aprobado por:	Nº de identificación:		
	Revisión:	HOJA 21/30	
	Fecha: 24/6/2023		

1

2

3

4

A

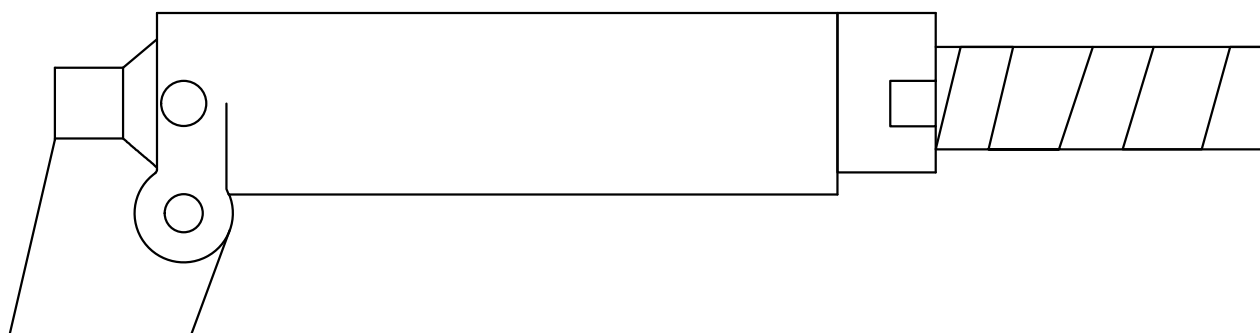
B

C

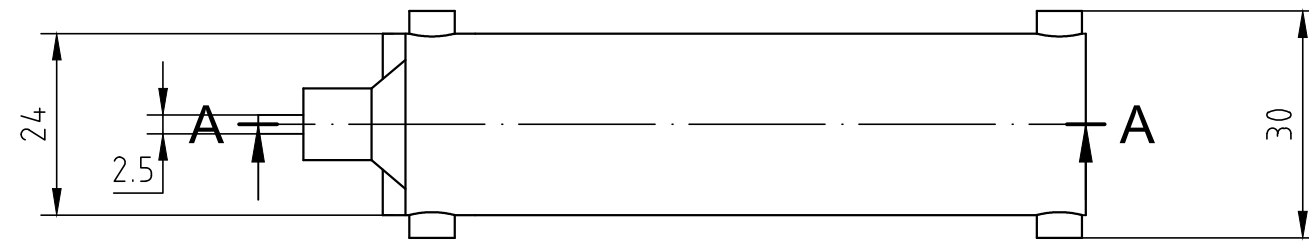
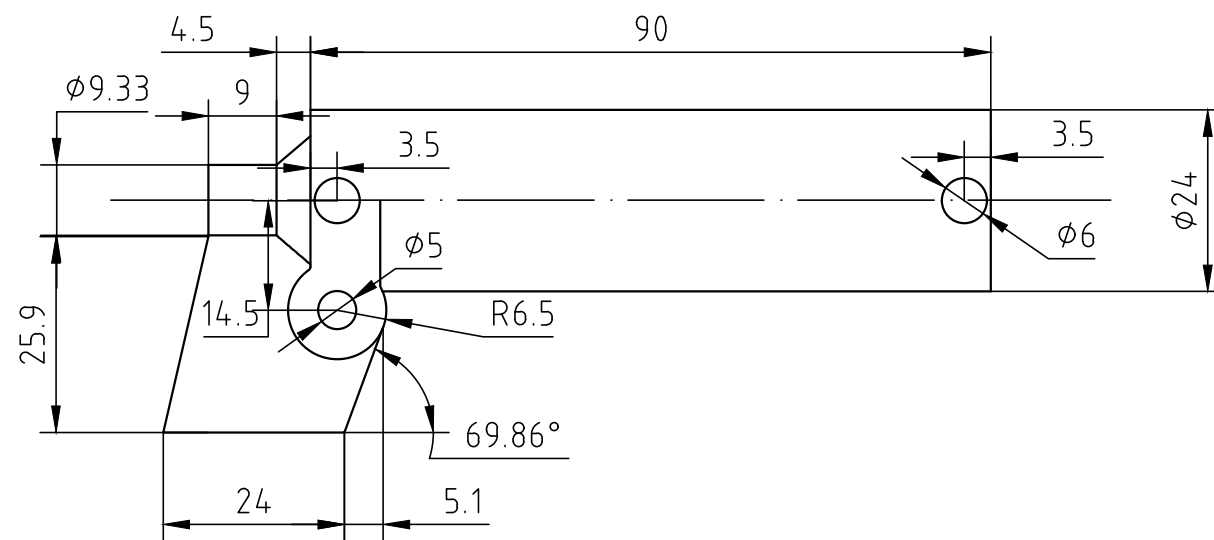
D

E

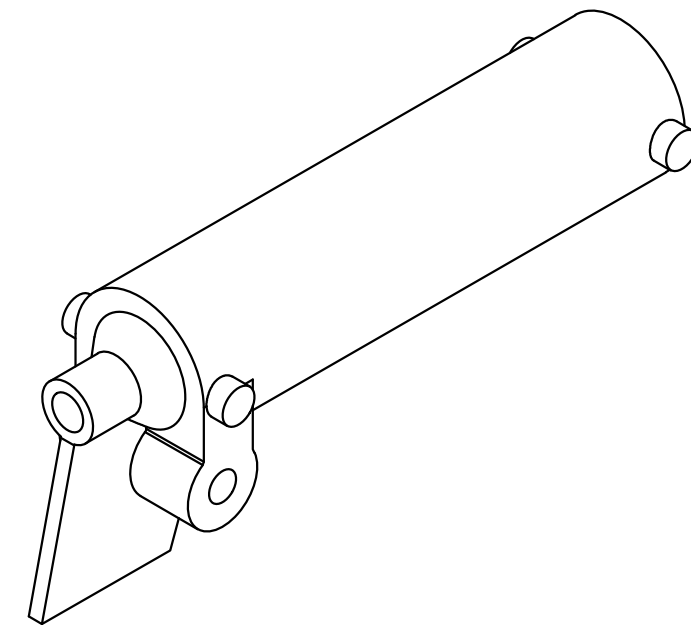
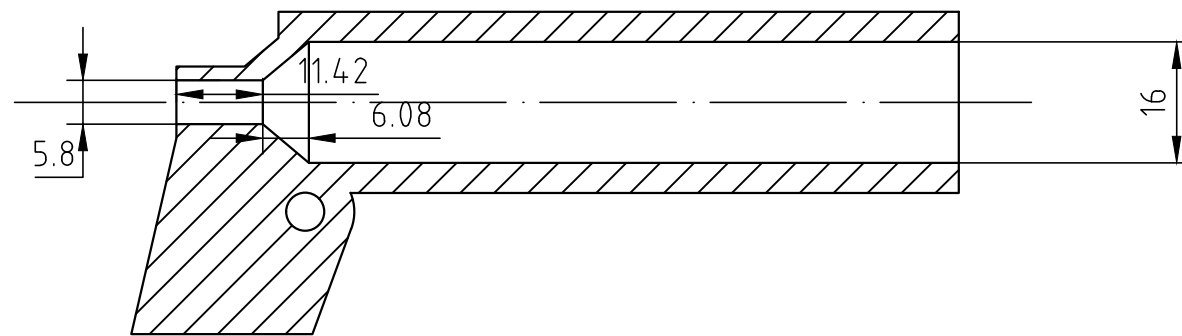
F



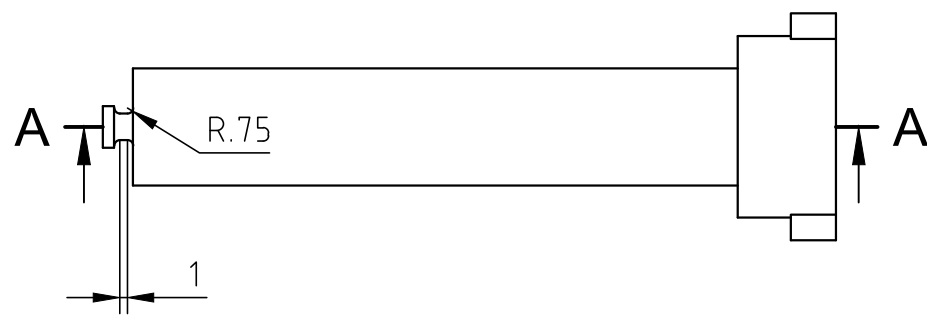
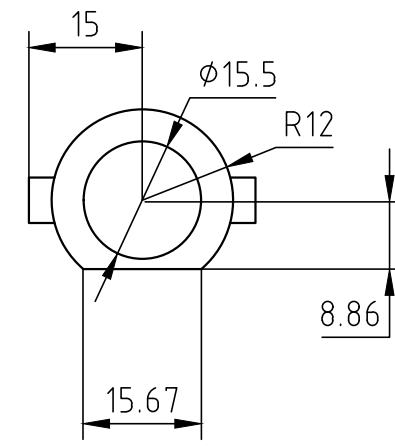
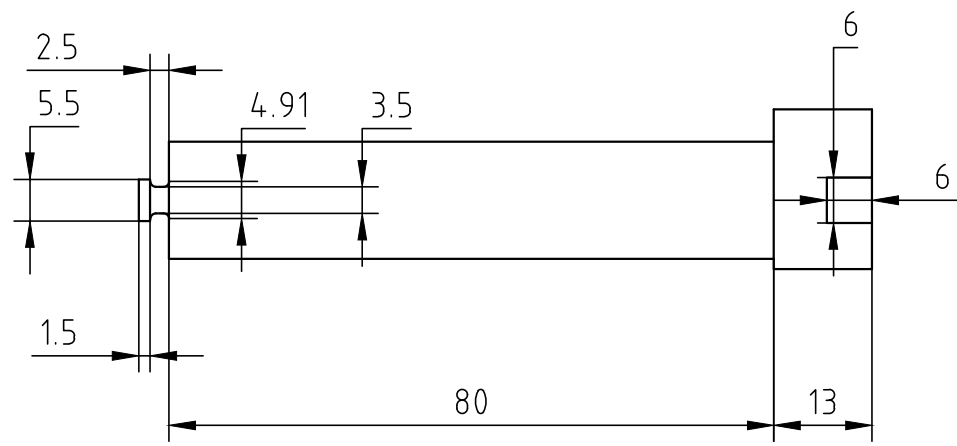
Tipo de documento: Plano de conjunto	TITULO DEL TRABAJO:		
DEPARTAMENTO:	TRABAJO DE FIN DE GRADO		
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: Plano de Conjunto 7.3.11	ESCALA	
Creado por: Arturo ORDOÑEZ DIANA			1:1
Aprobado por:	Nº de identificación:		
	Revisión:		HOJA
	Fecha: 24/6/2023		22/30



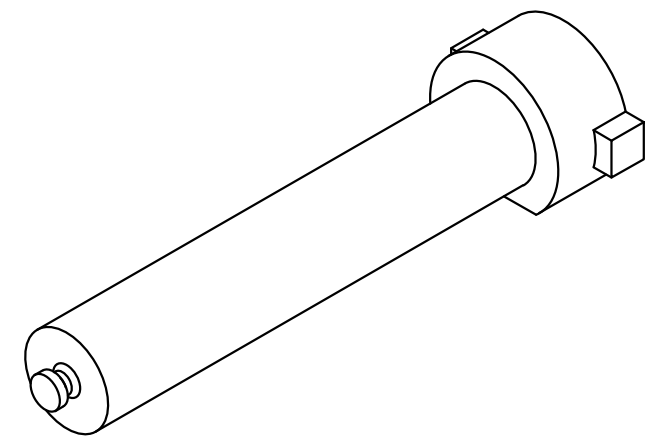
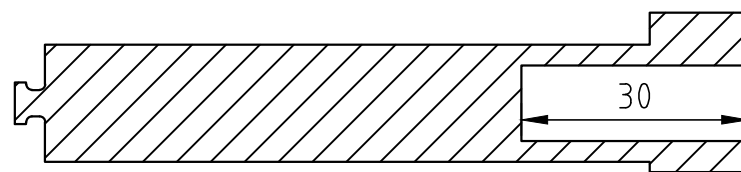
A-A (1:1)



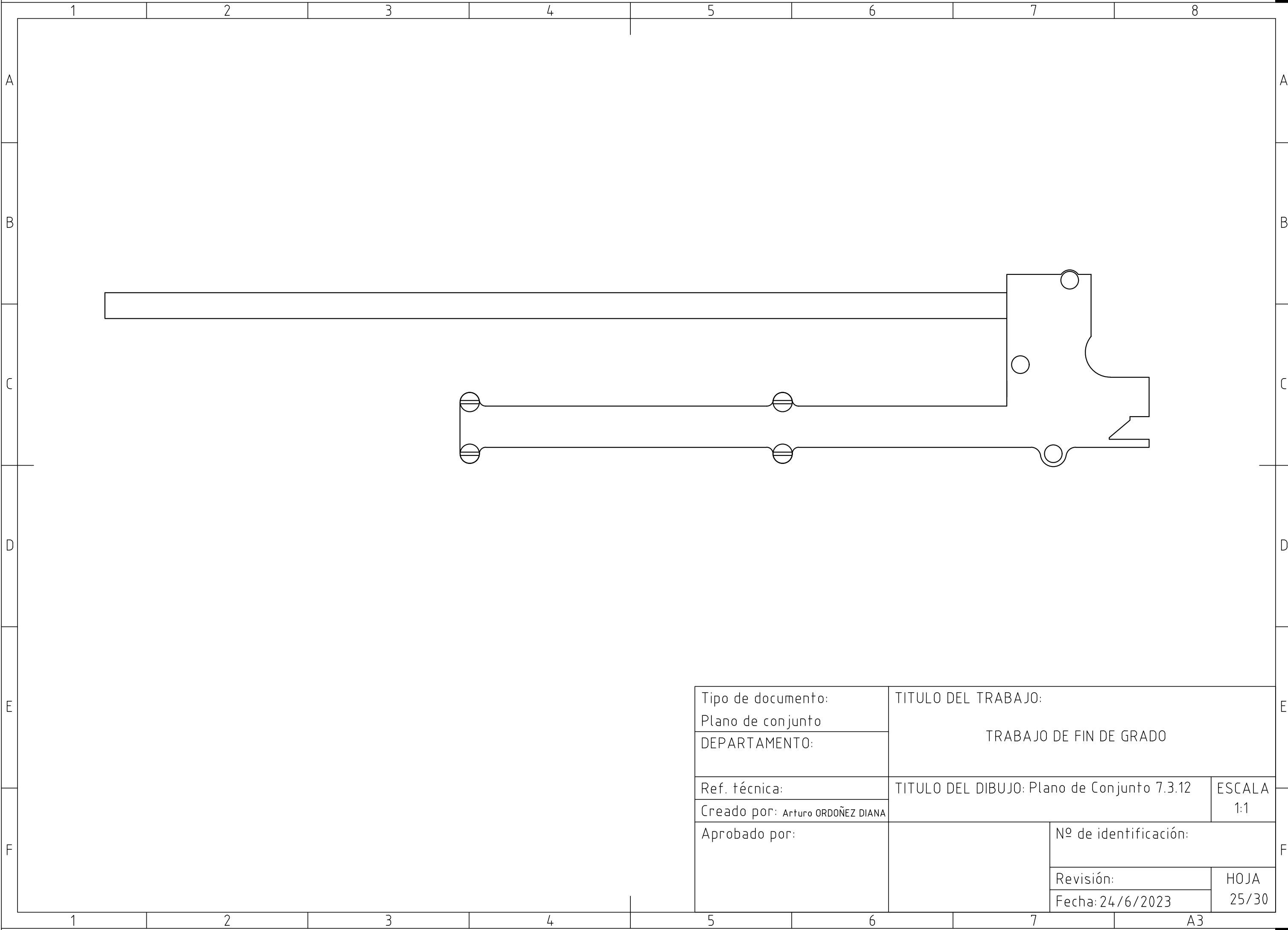
Tipo de documento: Plano de definición	TITULO DEL TRABAJO: TRABAJO DE FIN DE GRADO	
DEPARTAMENTO:		
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: Plano de Pieza 7.3.11.1	ESCALA 1:1
Creado por: Arturo ORDOÑEZ DIANA		
Aprobado por:	Nº de identificación:	
	Revisión:	HOJA 23/30
	Fecha: 24/6/2023	



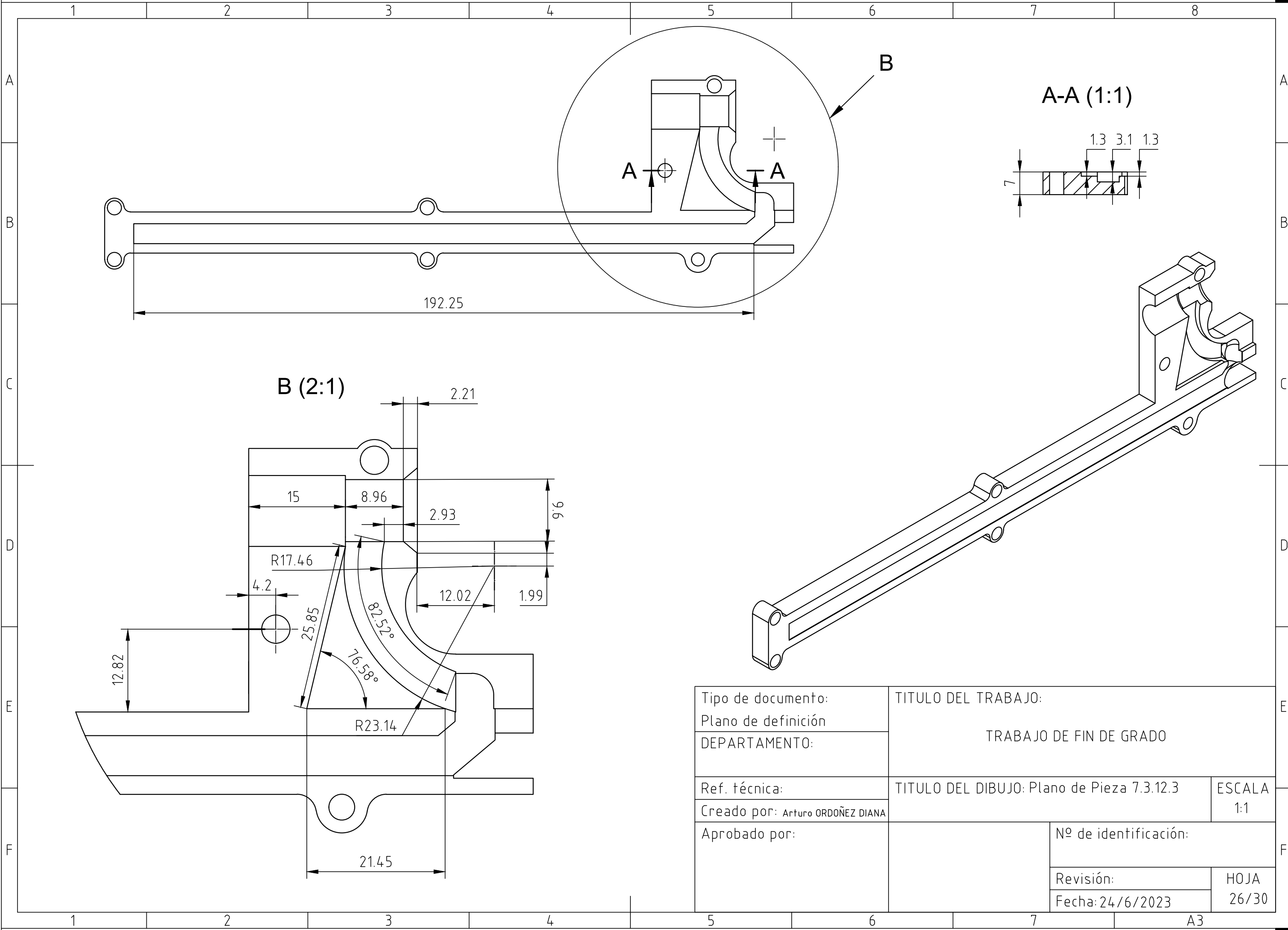
A-A (1:1)



Tipo de documento: Plano de definición	TITULO DEL TRABAJO: TRABAJO DE FIN DE GRADO	
DEPARTAMENTO:		
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: Plano de Pieza 7.3.11.3	ESCALA 1:1
Creado por: Arturo ORDÓÑEZ DIANA		
Aprobado por:	Nº de identificación:	
	Revisión:	HOJA 24/30
	Fecha: 24/6/2023	



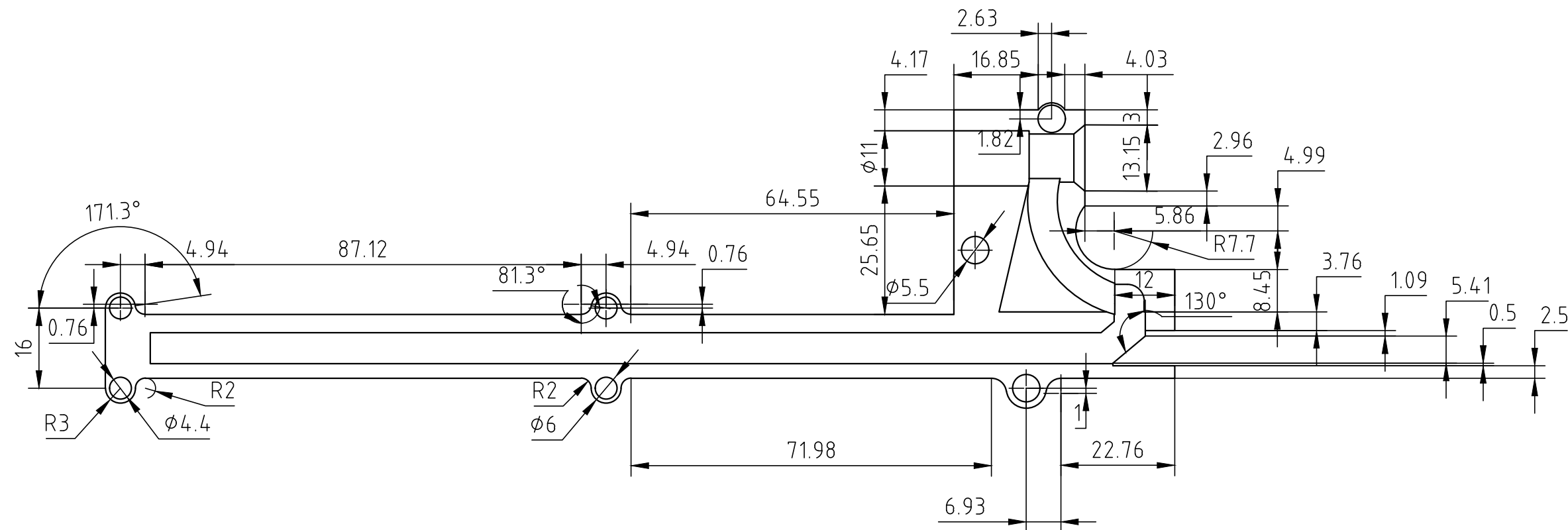
Tipo de documento: Plano de conjunto	TITULO DEL TRABAJO: TRABAJO DE FIN DE GRADO	
DEPARTAMENTO:		
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: Plano de Conjunto 7.3.12	ESCALA 1:1
Creado por: Arturo ORDOÑEZ DIANA		
Aprobado por:		Nº de identificación:
		Revisión:
		Fecha: 24/6/2023
		HOJA 25/30



**B (2:1)**

**A-A (1:1)**

Tipo de documento: Plano de definición		TITULO DEL TRABAJO: TRABAJO DE FIN DE GRADO	
DEPARTAMENTO:		TITULO DEL DIBUJO: Plano de Pieza 7.3.12.3	
Ref. técnica:		ESCALA 1:1	Nº de identificación:
Creado por: Arturo ORDOÑEZ DIANA		Revisión:	HOJA 26/30
Aprobado por:		Fecha: 24/6/2023	



Tipo de documento: Plano de definición		TITULO DEL TRABAJO: TRABAJO DE FIN DE GRADO	
DEPARTAMENTO:		TITULO DEL DIBUJO: Plano de Pieza 7.3.12.3	
Ref. técnica:		Contorno	ESCALA 1:1
Creado por: Arturo ORDOÑEZ DIANA		Nº de identificación:	
Aprobado por:		Revisión:	HOJA 27/30
		Fecha: 24/6/2023	

1 2 3 4 5 6 7 8

A

A

B

B

C

C

D

D

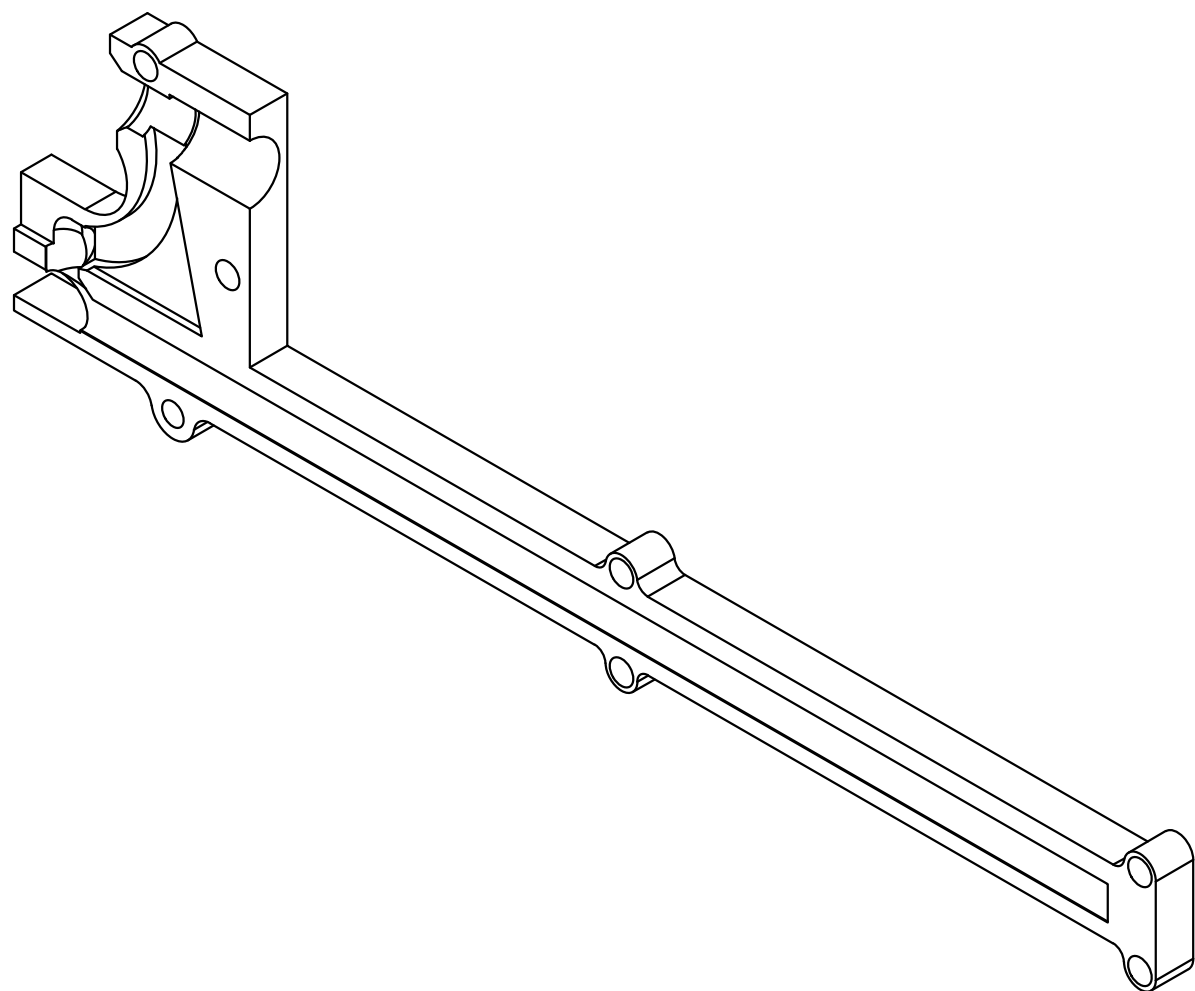
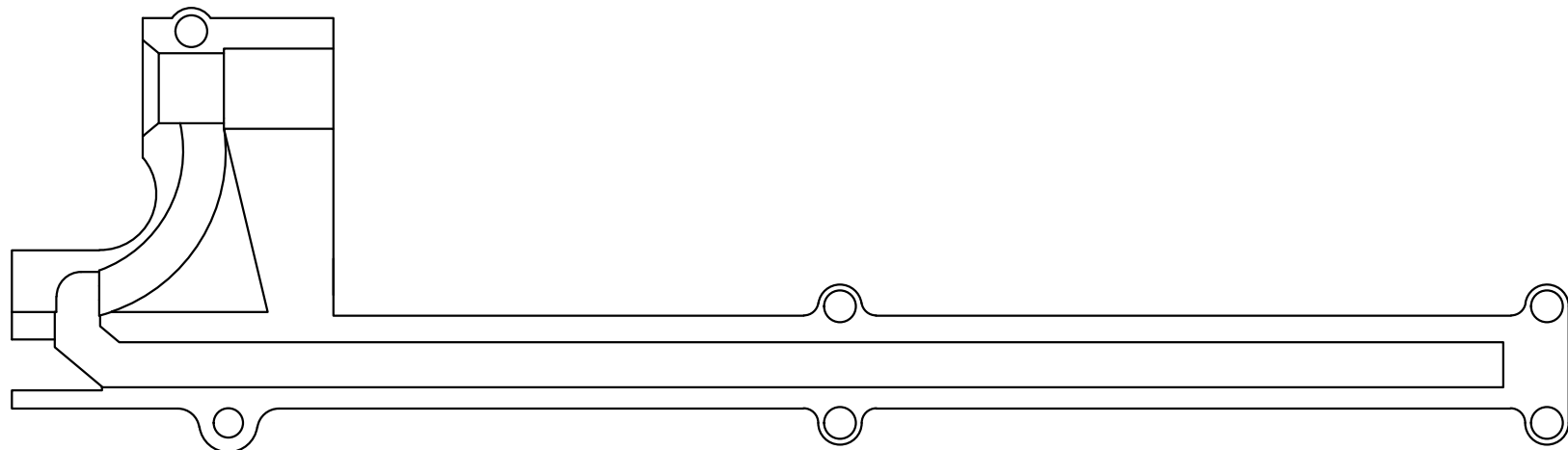
E

E

F

F

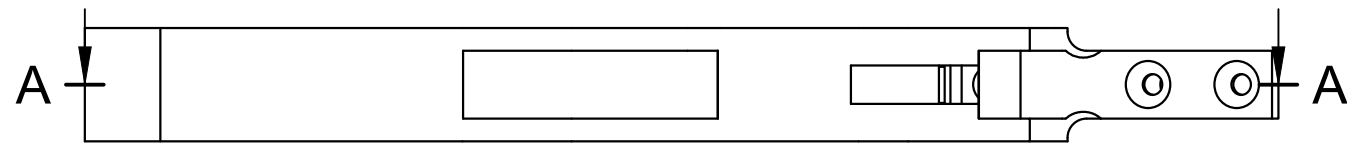
1 2 3 4 5 6 7 8 A3



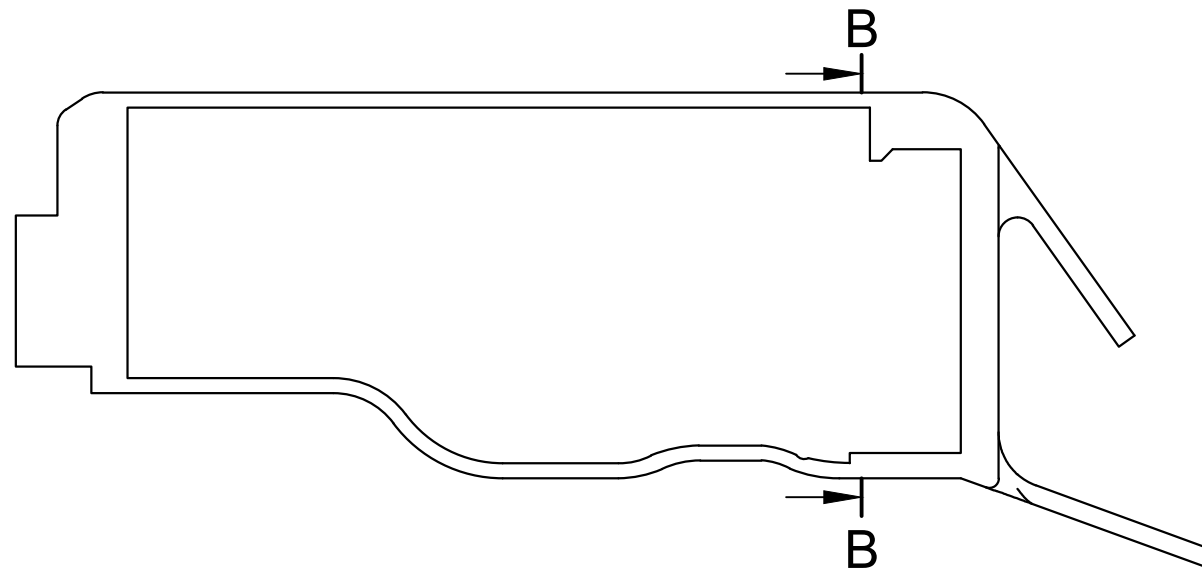
**Pieza simétrica a la Pieza 7.3.12.3  
Mismas dimensiones excepto especificado.**

Tipo de documento: Plano de definición	TITULO DEL TRABAJO: TRABAJO DE FIN DE GRADO	
DEPARTAMENTO:	TRABAJO DE FIN DE GRADO	
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: Plano de Pieza 7.3.12.4	ESCALA 1:1
Creado por: Arturo ORDOÑEZ DIANA	Nº de identificación:	
Aprobado por:		Revisión:
		Fecha: 24/6/2023
HOJA 28/30		

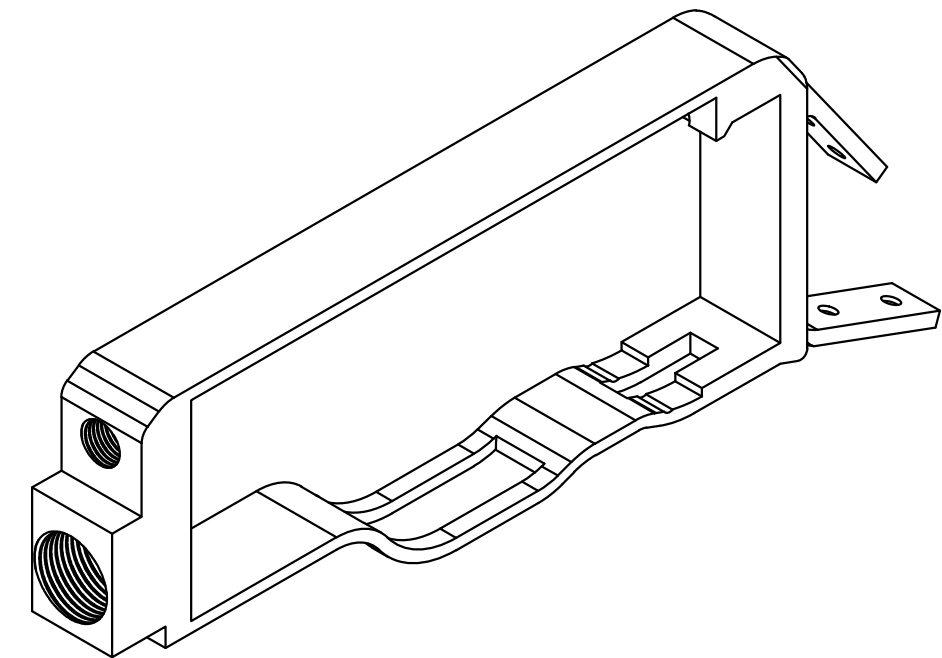
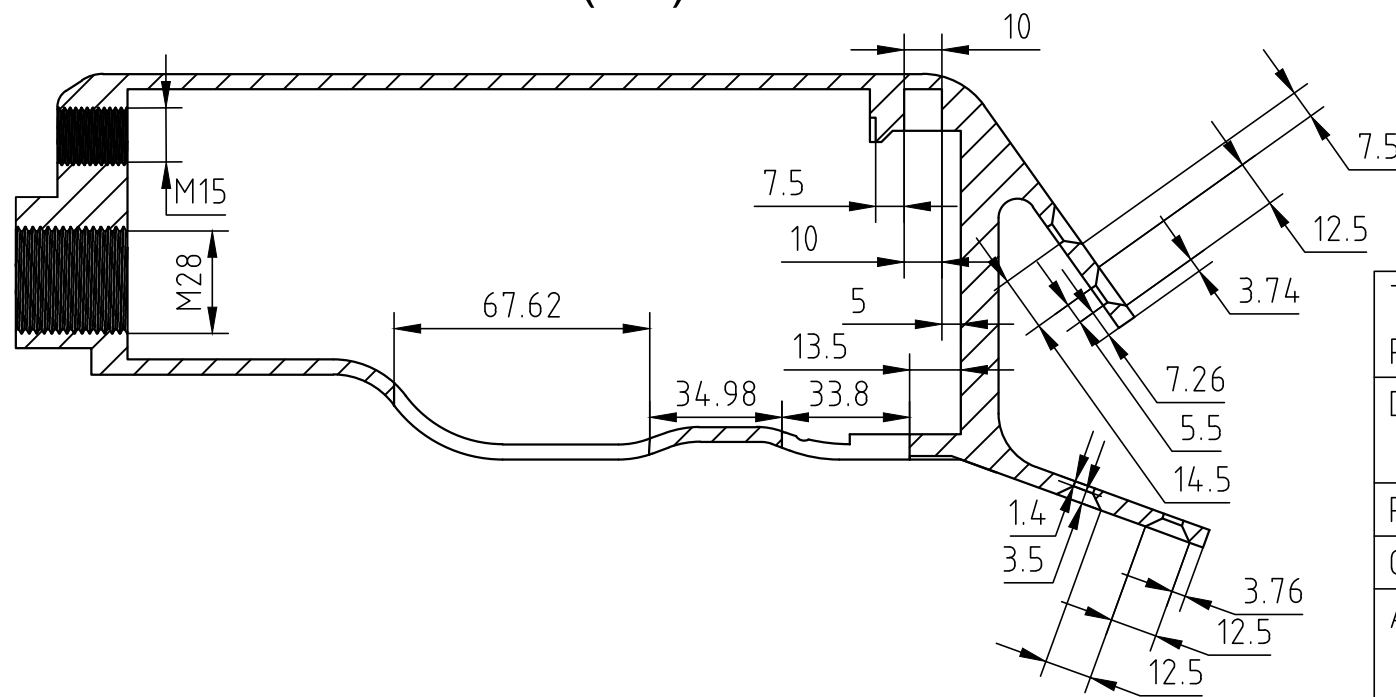




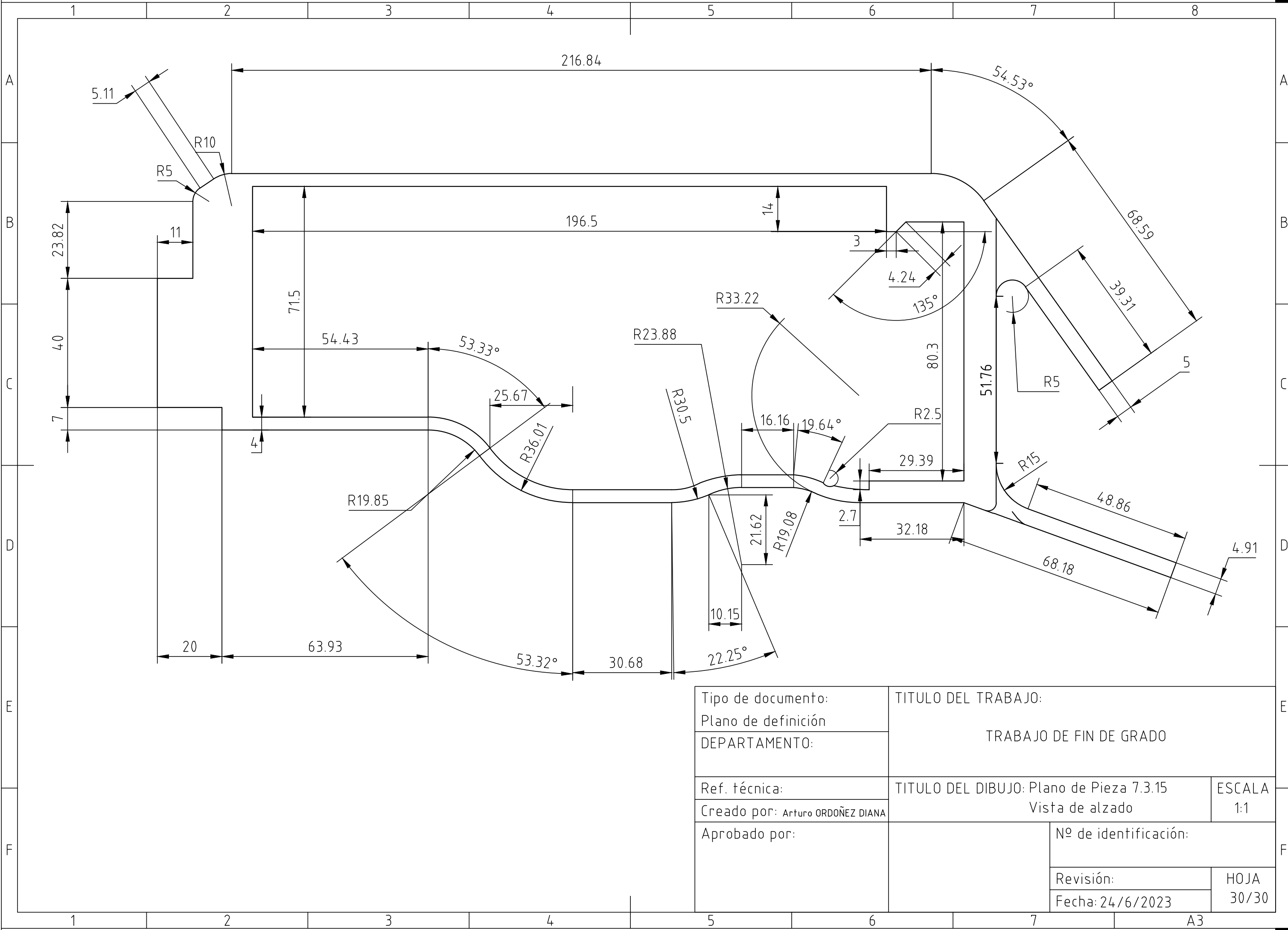
B-B (1:2)



A-A (1:2)



Tipo de documento: Plano de definición		TITULO DEL TRABAJO: TRABAJO DE FIN DE GRADO	
DEPARTAMENTO:		TITULO DEL DIBUJO: Plano de Pieza 7.3.15	
Ref. técnica:		ESCALA 1:2	
Creado por: Arturo ORDÓÑEZ DIANA		Nº de identificación:	
Aprobado por:		Revisión:	
		Fecha: 24/6/2023	
		HOJA 29/30	



Tipo de documento: Plano de definición		TITULO DEL TRABAJO:	
DEPARTAMENTO:		TRABAJO DE FIN DE GRADO	
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: Plano de Pieza 7.3.15	ESCALA	
Creado por: Arturo ORDÓÑEZ DIANA	Vista de alzado	1:1	
Aprobado por:	Nº de identificación:		F
	Revisión:	HOJA	
	Fecha: 24/6/2023	30/30	

## 2.5. Referencias

- [1] España. Real Decreto 137/1993, de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Armas. BOE, de 05 de marzo de 1993, núm. 55
  
- [2] BLACK STORM. Normativa.  
< <https://airsoftblackstorm.es/normativa-campo-airsoft-blackstorm-valencia/> >  
[Consulta: 22 de julio de 2023]
  
- [3] ONU. Objetivos de desarrollo sostenible.  
<<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>> [Consulta: 22 de julio de 2023]
  
- [4] ARMAS DE COLECCIÓN. Legend Rifle tipo Winchester 1892.  
<<https://www.armasdecoleccion.com/es/5950-legend-rifle-tipo-winchester-1892.htm>> [Consulta: 29 de marzo de 2023]
  
- [5] AIRSOFT ESTARTIT. Winchester A&K 1892.  
<[https://airsoftestartit.com/es/replicas-de-airsoft/rifles-de-gas-gbb/winchester-a-k-1892.html?cookies\\_ok=1](https://airsoftestartit.com/es/replicas-de-airsoft/rifles-de-gas-gbb/winchester-a-k-1892.html?cookies_ok=1)> [Consulta: 29 de marzo de 2023]
  
- [6] AIRSOFT GANDIA. Winchester 1892R A&K.  
<<https://tienda.airsoftgandia.com/es/replica-historicas-replica-dek-sueno/39335-winchester-1892r-ak-.html>> [Consulta: 29 de marzo de 2023]
  
- [7] QUIMERA AIRSOFT. WINCHESTER M1894 RENEGADE LEVER ACTION RIFLE UMAREX LEGENDS COWBOY - CO2.  
<<https://www.airsoftquimera.com/winchester-m1894-renegade-lever-action-rifle-umarex-legends-cowboy--co2-p-4-50-16938/>> [Consulta: 29 de marzo de 2023]
  
- [8] QUIMERA AIRSOFT. M1873 WINCHESTER CARBINE KTW.  
<<https://www.airsoftquimera.com/m1873-winchester-carbine-ktw-p-4-50-11145/>> [Consulta: 29 de marzo de 2023]
  
- [9] AIRSOFTMANIA. Winchester Model 1894 (Gas) 104Y - Silver.  
<<https://airsoftmania.eu/es/products/winchester-model-1894-gas-104y-silver>> [Consulta: 29 de marzo de 2023]

- [10] TITANO STORE. WINCHESTER 1873 CORTO MADERA REAL NEGRO GAS 6MM A&K (T57048).  
<<https://www.titano-store.com/es/c/airsoft-c28617/rifles-de-gas-c28830/rifles-de-gas-c28893/winchester-1873-corto-madera-real-negro-gas-6mm-a-k-t57048-p940066>>[Consulta: 29 de marzo de 2023]
- [11] ACHEBARRIA SUMINISTROS. Tornillería y remaches.  
<<https://www.echebarriasuministros.com/images/catalogo/13-tornilleria-y-remaches.pdf>>[Consulta: 22 de julio de 2023]