



Universidad de Valladolid



**ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES**

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES

Grado en Ingeniería Tecnologías Industriales

**Mecanismo de bloqueo y desbloqueo para
RMLG3**

Autor:

Gutiérrez García, Adrián

Tutor:

Sánchez Lite, Alberto

**Ciencia de los Materiales e Ingeniería
Metalúrgica, Expresión Gráfica en la
Ingeniería**

Valladolid, Septiembre 2018.

Abstract

El proyecto plantea una solución referida a un sistema de bloqueo y desbloqueo que ejercerá como un mecanismo innovador y el cual mejora el dispuesto actualmente en la tecnología RiveMove, cuya patente pertenece a una empresa fabricante de sistemas de seguridad infantil para automóvil.

Se proyecta una pieza la cual supone una mejora considerable respecto al diseño de la que contiene originalmente la tecnología RiveMove. Esta pieza constará de un mecanismo de desbloqueo de dos movimientos el cual evita desbloques no intencionados y asegura la intervención humana para poder efectuarlo.

La pieza proyectada será fabricada mediante inyección en plástico una vez llegado el proyecto a su fase final, la cual se alcanzará mediante la consecución de los distintos prototipos diseñados mediante modelos en 3D con el programa CATIA.

Palabras clave

Mecanismo, bloqueo, desbloqueo, inyección en plástico, prototipo.

Abstract

The project proposes a solution referring to a locking and unlocking system that will act as an innovative mechanism and which improves the current arrangement of the RiveMove technology, whose patent belongs to a company that manufactures child safety systems for automobiles.

A piece is projected which represents a considerable improvement over the design of the original RiveMove technology. This piece will consist of a two-movement unlocking mechanism which prevents unintentional unlocking and ensures human intervention to carry it out.

The projected part will be manufactured by plastic injection once the project has reached its final stage, which will be achieved by achieving the different prototypes designed using 3D models with the CATIA program.

Key words

Mechanism, locking, unlocking, plastic injection, prototype.

Contenido

1.	Introducción y estructura del proyecto	1
1.1.	Datos generales del proyecto	1
1.2.	Marco general del proyecto	1
1.3.	Descripción de la empresa colaboradora	2
1.4.	Estructura de la memoria	2
2.	Objetivos del proyecto	3
2.1.	Objetivo general	3
2.2.	Objetivos específicos	4
2.3.	Definición breve del proyecto	4
2.4.	Especificaciones del proyecto	5
2.5.	Antecedentes al proyecto	6
2.6.	Funcionamiento RMLG3	7
2.7.	Necesidad que origina el proyecto	8
2.8.	Anclaje ISOFIX	9
3.	Análisis de Estado del arte	10
3.1.	Estudio de mercado	10
	Britax Römer Dualfix	11
	Britax Römer dualfix i-Size	11
	Britax Römer Advansafix III SICT	12
	Kiddy Phoenixfix 3	13
	Maxi Cosi RodiFix	14
	Bebeconfort Iseos Isofix	14
	Joie Trascent	15
	Recaro Zero Elite 1	15
	Cybex solution M-fix	16
	Concord Transformer X-Bag	17
	BeCool Nadò O3	18
3.2.	Patentes relacionadas con desbloqueo en ISOFIX	18
4.	Desarrollo de Concepto	22
4.1.	Sistema basado en la modificación de la estructura de la pinza	22
4.2.	Sistema basado en la no modificación de la estructura de la pinza	28
4.2.1.	Modelo pieza de bloqueo macizo	34
4.2.2.	Modelo pieza de bloqueo en L	38
4.2.3.	Modelo pieza de bloqueo en forma de placa	46

4.2.4. Modelo pieza de bloqueo con pasador	46
4.3. Elección de concepto	47
5. Prototipado de modelos	49
6. Verificación de montaje de la solución implementada y posibles mejoras	68
7. Fabricación mediante inyección de plástico	72
7.1. Diseño del molde de inyección	78
7.2. Posibles defectos en piezas por inyección	86
8. Estimación de costes	87
8.1. Resultados y conclusiones.....	94
9. Conclusión final y líneas futuras.....	95
10. Diagrama de Gantt del proyecto.....	96
Bibliografía empleada	99
Planos de los conceptos desarrollados	103

1. Introducción y estructura del proyecto

1.1. Datos generales del proyecto

- **Nombre de proyecto:** Sistema de Seguridad de Desbloqueo
- **Acrónimo:** USS Unlock Security System
- **Lugar de ejecución:** Calle Monasterio de Yuste, 5A Bajo 1 CP 47015 – Valladolid
- **Director de proyecto:** Jesús Casado de la Fuente
- **Fecha de comienzo:** Junio de 2018
- **Fecha de finalización:** Agosto de 2018

1.2. Marco general del proyecto

El presente ‘Trabajo fin de Grado’ responde a una necesidad marcada por la empresa RiveKids Technology y ha sido desarrollado en un marco de colaboración entre la Universidad de Valladolid y la empresa a través del programa de ‘Prácticas en empresa’ y ‘Ampliación de prácticas en empresa’.

RiveKids opera en el campo de la seguridad vial a bordo del vehículo y se centra, sobre todo, en la seguridad de los más pequeños, estando especializada en sistemas de retención infantiles y accesorios para los mismos.

Durante la elaboración del actual proyecto, se trabajó de manera conjunta y a través de distintos departamentos funcionales para conseguir en enfoque multidisciplinar y dotar al proyecto de la mayor profundidad posible. Para la realización de tal proyecto, se contó con el apoyo técnico de los diferentes equipos formados por la empresa, capaces de operar de manera simultánea en el proyecto.

Es por esto que se demanda la elaboración de una memoria que acompañe al proyecto citado. Una memoria técnica cuyo objetivo sea estructurar y desglosar las distintas etapas que han sido necesarias para llegar a una tecnología final y válida.

El proyecto establece sus bases en la elaboración de un mecanismo de bloqueo y desbloqueo que obligatoriamente necesite la acción e intención humana para accionarse. Este mecanismo de bloqueo se ha proyectado para encontrarse incorporado al dispositivo RMLG3, acrónimo correspondiente a un mecanismo de anclaje intermedio entre el sistema ISOFIX y el sistema de retención infantil. Dicho producto se detalla en próximos apartados así como la problemática presentada en el mismo y la cual demanda una solución en la cual se basa el actual proyecto.

La metodología de trabajo seguida dentro de la empresa basa su éxito en los distintos conocimientos aportados por la acción conjunta de los diferentes departamentos involucrados. Lo cual permite la puesta en común de materias que resultan claves en proyectos de esta índole. Conocimientos como los aportados sobre las materias de inyección en plástico o impresión en 3D. Aportaciones las cuales cobran un gran valor ya que

representan posibles soluciones o alternativas para la correcta y debida consecución del proyecto. Por tanto se trata de conceptualizar un mecanismo que una vez desarrollado consiga, de manera exitosa, presentar una solución al problema planteado cumpliendo paralelamente con los objetivos y los requerimientos previos.

En todo momento se contó con la disponibilidad total de los medios materiales puestos a disposición por la empresa. Los cuales fueron frecuentemente a la hora de desarrollar e idear nuevos conceptos y prototipos.

Se proyecta por lo tanto una pieza auxiliar a la tecnología RMLG3 que constituye el mecanismo de desbloqueo perseguido, tratándose de un accesorio de la tecnología patentada por la propia empresa.

1.3. Descripción de la empresa colaboradora

RiveKids Technology es una ingeniería de base tecnológica que pone su foco en la Seguridad Vial Infantil, fundada en Agosto de 2015. RiveKids Technology aboga por desarrollar y ofrecer desarrollos tecnológicos innovadores relacionados con la Seguridad Vial y los viajes en coche.

El compromiso establecido por la empresa con la sociedad se resume en la consecución del objetivo “0 víctimas en accidentes de tráfico”, por ello también se realiza de manera paralela un incansable esfuerzo por concienciar a las familias en Seguridad Vial y sobre todo, en Seguridad Vial Infantil.

En todas las actuaciones de RiveKids rigen tres principios: la seguridad por los más pequeños, el compromiso con la sociedad y la innovación.

1.4. Estructura de la memoria

La presente memoria se encuentra dividida en 10 partes diferenciadas.

En primer lugar se presenta el capítulo introductorio, el cual trata de dar una visión generalizada de los objetivos que persigue y pretende alcanzar el proyecto así como la estructura seguida, los medios y las pautas llevadas a cabo durante las etapas que conforman el propio proyecto.

En segundo lugar se trata el capítulo correspondiente a los objetivos del proyecto, tanto el objetivo general como los objetivos específicos. Así como una definición breve del proyecto, el cual incluye las fases seguidas para la consecución del mismo. Se trata adicionalmente dentro del propio capítulo tanto las especificaciones marcadas como los antecedentes previos al desarrollo del proyecto. En este mismo capítulo se detalla el funcionamiento de la tecnología RMLG3 de manera que queda plasmado el funcionamiento y los componentes de la misma.

En el tercer capítulo se realiza un análisis detallado del actual estado del arte. Los objetivos a cumplir en este capítulo se corresponden a un estudio de actualidad que sitúe al proyecto dentro del mercado actual. Se presenta una búsqueda detallada de los diferentes sistemas de

retención infantil y los mecanismos empleados por los mismos. Se han incluido diferentes sitios web así como imágenes pertenecientes a las empresas fabricantes. Se ha tratado de dar un enfoque genérico ante productos muy variados es decir, dejar de lado especificaciones no relevantes al proyecto enfocando y plasmando de manera clara los mecanismos que sí afectan y resultan relevantes a la consecución del proyecto. De igual manera se han incluido una serie de referencias a patentes las cuales tratan sobre mecanismos de anclaje al sistema ISOfix. Se han incluido con objeto de tratarlas como mecanismos ya registrados y así tratar de extraer puntos válidos para el diseño del mecanismo buscado en este proyecto.

Una vez desarrollados los anteriores capítulos se procede a detallar el desarrollo de un primer concepto que sirve como punto inicial del proyecto de diseño. Seguido por un capítulo dedicado al prototipado de modelos, dentro del cual se han probado los distintos diseños creados. Asegurando de manera progresiva la evolución del mecanismo hasta alcanzar una versión definitiva y última.

En el capítulo número seis se procederá precisamente, a verificar este último diseño considerado definitivo. Con objeto de remarcar la consecución y logro de los objetivos planteados en un principio. Seguido del cual se encuentra el capítulo número siete y dedicado a las mejoras del diseño las cuales podrían ser estudiadas e implementadas en líneas futuras.

Un octavo capítulo dedicado a la tecnología de fabricación escogida para llevar a cabo en el proyecto, la inyección de plástico. Los fundamentos, aspectos básicos y problemas frecuentes derivados de la inyección.

En el noveno capítulo se detalla un análisis de costes económicos acompañado de un estudio contemplando distintas alternativas referidas a valores considerados fundamentales dentro de la tecnología de fabricación estudiada.

Finalmente y en último lugar se encuentra una conclusión final, acompañada de un diagrama de Gantt que resume las distintas fases del proyecto y esquematiza la duración de las mismas.

2. Objetivos del proyecto

2.1. Objetivo general

Es muy frecuente encontrar por ejemplo en los sistemas de retención infantil, sistemas o mecanismos de bloqueo que requieran de la acción humana para su ejecución. Generalmente se habla de sistemas de bloqueo de dos movimientos entre otros. La tecnología RMLG3 se diseñó para tener únicamente en cuenta un único movimiento antes de proceder a su bloqueo o desbloqueo. Este viene explicado por su desplazamiento vertical y hacia atrás para conseguir desplegar la pieza metálica de la pinza que actúa como cierre y permite enganchar en el anclaje ISOfix.

Como se detallará en el apartado dedicado a necesidades que han originado el proyecto, se han dado casos en los cuales este mecanismo no ha sido suficientemente efectivo y se han registrado casos en los cuales el desbloqueo se ha ocasionado de manera no intencionada.

Luego dentro del proyecto se fija un objetivo general que trata de buscar una solución para evitar el desbloqueo del dispositivo. Por lo tanto nos centramos en el estudio de un conjunto de, inicialmente, dos accionamientos previos al desbloqueo completo del dispositivo RMLG3.

2.2. Objetivos específicos

A su vez también se fijarán una serie de objetivos específicos centrados en el desarrollo del sistema así como enfocados en la implantación de este en la producción y en los costes añadidos que generaría.

- En el desarrollo del sistema buscaremos un concepto que resulte agradable a la vista, con formas redondeadas que se adapten ergonómicamente al usuario.
- En el plano de implantación en la producción, buscamos que el nuevo sistema sea de fácil inclusión en el producto con el cual se cuenta, en este caso la tecnología RMLG3. Por ese motivo buscamos soluciones que no afecten a la configuración de la pinza, si no a elementos más fácilmente modificables como el tapón pulsador.
- A nivel de costes, el nuevo sistema diseñado (mecanismo de bloqueo y desbloqueo de dos movimientos) no debería encarecer el precio de producción de la tecnología RMLG3 registrado hasta el momento en más de un 0,5 %.

2.3. Definición breve del proyecto

El proyecto se encuentra dividido en las siguientes fases;

En primer lugar encontramos una fase dedicada a la realización del Estado del arte, etapa que constituye la fase inicial del proyecto. Se han evaluado diferentes sistemas o mecanismos de bloqueo y desbloqueo encontrados en el mercado y en añadido, se han incluido distintas patentes las cuales constituyen soluciones referidas a sistemas de anclaje al sistema ISOfix.

En segundo lugar, la fase 2 tiene como objetivo recoger la problemática que ha originado la necesidad de trabajar sobre una nueva solución a desarrollar. Recopilando cuáles han sido los problemas o las dificultades encontradas por los clientes, las cuales han llegado a manos de la empresa y por tanto, presentan un problema que la ingeniería puede solucionar. Dichas necesidades han sido recogidas en el apartado dirigido a las necesidades que han originado el proyecto.

A continuación, la fase 3 trató una etapa de conceptualización, mediante el diseño y desarrollo lógico de un primer concepto de mecanismo de seguridad mediante la posterior consecución de aplicación de mejoras a diferentes prototipos.

Mediante el trabajo de la ingeniería de diseño, se consiguió elaborar un primer prototipo habiendo descartado otras múltiples soluciones posibles. De esta manera, en la fase 4 se trataron diferentes soluciones y alternativas sobre las cuales se discutió acerca de su prototipado. Esto es, a medida que surgía una nueva solución de diseño, esta se prototipaba con ayuda de la impresora 3D. Se evaluaba el prototipo y su adecuación a la tecnología RMLG3. De esta manera se comprobaba si se trataba de una solución adecuada o no.

Se contaba también con que la pieza iba a ser elaborada de plástico por lo que ya se reunían ciertos requerimientos a la hora de llevar a cabo la etapa de diseño. Esto no es problema pues la impresión 3D también se realizaba en plástico, lo cual permite anticipar ciertos problemas derivados del material empleado.

La fase 5 consiste en una etapa de validación de montaje realizada sobre el prototipo considerado como último o final, esto es, una etapa de validación de montabilidad sobre el propio sistema RMLG3.

Por último, la fase 6 la conforma un apartado dedicado a la estimación de costes de producción del mecanismo diseñado. Mediante el análisis de los costes asociados a fabricar la pieza proyectada, se presentarán situaciones alternativas y por tanto diferentes, entre las cuales se estudiará cada una de las mismas.

2.4. Especificaciones del proyecto

Una vez entendida y analizada la legislación correspondiente al sistema ISOFIX, podemos comprender la utilización y el uso del mismo. Es un sistema por tanto, regulado y presente en una normativa. Aún así, no existe una forma de homologar accesorios puesto que según la normativa, en la actualidad, únicamente se pueden homologar, dentro del sector de la seguridad vial y de la automoción, el propio vehículo y los sistemas de retención.

Por lo tanto el actual dispositivo de seguridad no va a poder ser ensayado con objeto de conseguir su homologación, únicamente se podrá ensayar para validar y verificar que no interfiere en el actual funcionamiento o empleo del sistema RiveMove.

El principal punto o especificación a cumplir sin duda alguna, consta de la obligada implicación de voluntad humana para accionar el mecanismo. Como se ha visto en el apartado dedicado a necesidades que han originado este proyecto, la principal causa de los problemas encontrados o reportados por los clientes han sido los actos de carácter involuntario que han ocasionado ciertos desbloques inseguros.

Por tanto al necesitar un mecanismo de bloqueo-desbloqueo que posea mayor dificultad a la hora de accionarse, se conseguiría seguramente evitar este tipo de desbloques innecesarios. Es una especificación como se menciona, un nuevo mecanismo de bloqueo-desbloqueo de dos movimientos, lo cual aporta un punto más de dificultad a la hora de accionarse, y que requiera de acción humana para utilizarse, es decir, que no se pueda accionar de manera involuntaria o

por el hecho de estar en contacto con alguna pieza de tapicería del vehículo aunque esté desplazándose la tecnología RMLG3.

Se encuentran más especificaciones dadas por el modelo de producción. Como se ha mencionado, la empresa cuenta en su oficina con dos impresoras 3D capaces de crear prototipos que aproximen la solución final al diseño de dichos ensayos. Por lo que, estos prototipos se producirán en las impresoras 3D para así poder evaluar su acoplamiento al anclaje RMLG3 y analizar si se encuentra más o menos próximo de una solución definitiva.

El diseño final, la pieza considerada como solución definitiva será fabricada en plástico por medio de inyección en plástico. Esto implicaría la posterior conceptualización de un molde para tal fin.

2.5. Antecedentes al proyecto

El presente proyecto tiene como antecedente el dispositivo RMLG3, desarrollado por RiveKids Technology SL.

El dispositivo consiste en múltiples piezas: una guía, una corredera, dos pinzas, dos argollas y 2 tapones. Todas ellas mostradas a continuación en la *Imagen 1*.

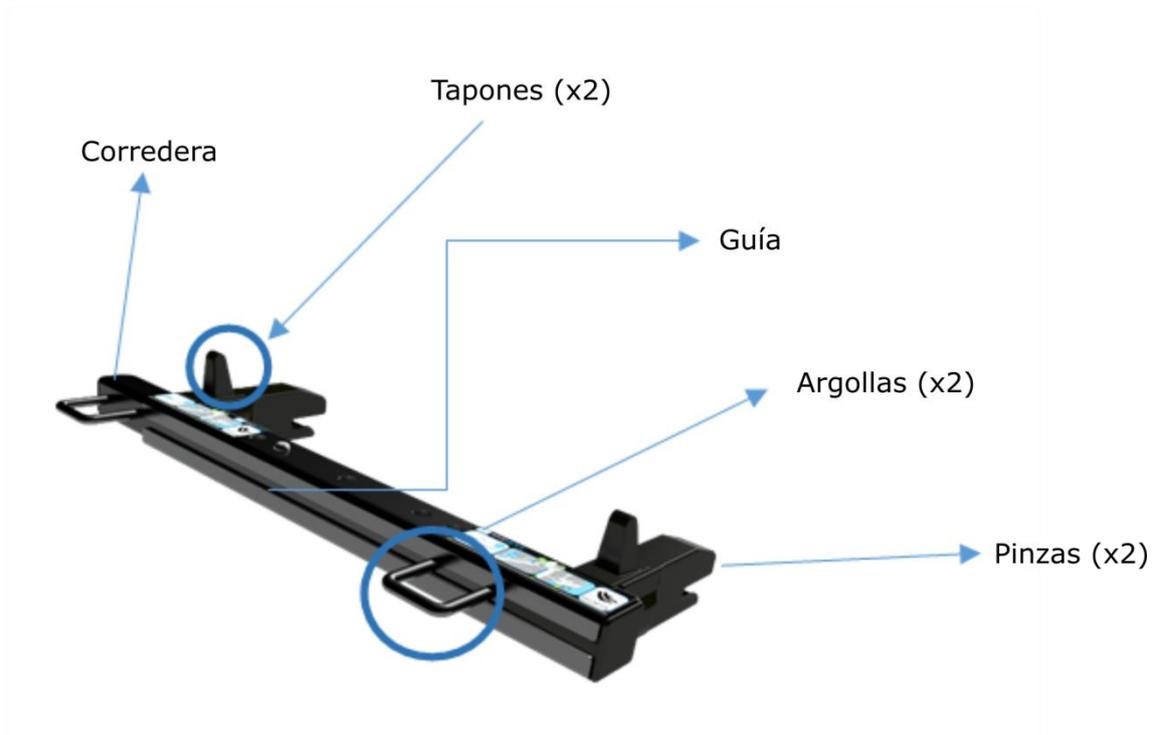


Figura 1. Componentes de la tecnología RMLG3

La empresa cuenta la invención y desarrollo de la tecnología 'RiveMove' cuyas bases se detallan a continuación;

El dispositivo de seguridad RiveMove, es un accesorio para las sillas de coche infantiles, el cual permite la libertad de viajar cómodamente en familia. RiveMove es un dispositivo compatible

con las sillas de coche infantiles con anclajes ISOFIX. Permite desplazar la silla del coche lateralmente una media de 7 cm en dirección a la puerta, mejorando la seguridad y el confort.

Este dispositivo reduce hasta en un 20 % el criterio de comportamiento en cabeza (HPC 15) en caso de accidente. RiveMove no solo mejora la seguridad de los más pequeños, sino también la de los adultos ocupantes de la plaza central trasera. Al desplazar la silla del coche despejamos la plaza central, permitiendo que el adulto apoye más adecuadamente la espalda. La mejora del espacio se debe a que las sillas de coche infantiles y de bebé con anclajes ISOFIX invaden parte de la plaza central, dejando un espacio medio de 7 cm entre el panel de la puerta y la silla. Al desplazar las sillas, gracias al dispositivo, se ganarán 7 cm por cada silla, es decir, hasta un total de 14 cm más para el ocupante de la plaza central trasera.

La tecnología que incorpora RiveMove ha sido testada en un centro tecnológico internacional e independiente, CSI S.p.A. Los ensayos realizados en este laboratorio acreditan que RiveMove absorbe parte de la energía del impacto para que el niño sufra menos daños.

RiveMove despeja la plaza central trasera al desplazar las sillas de coche infantiles de una forma que incluso mejoramos la seguridad, ya que en caso de accidente se reduce hasta en un 20% el criterio de comportamiento en cabeza (HPC 15).

La mejora de la seguridad se debe a dos aspectos:

La eliminación del efecto giro: ante un impacto lateral, las sillas de coche infantil y para bebé sufren una rotación, pudiendo provocar lesiones graves por el impacto de la cabeza en el panel de la puerta, incluso en una silla con respaldo y orejeras. Con RMLG3 se elimina este efecto giro.

Absorción de energía: la tecnología que incorpora RMLG3 controla la energía recibida en caso de accidente, reduciendo la fuerza que recibe el niño o bebé y por tanto las lesiones en caso de accidente.

Al despejar la plaza central, también se permite que el adulto que viaje en el centro apoye perfectamente su espalda y se reduzca la posibilidad de latigazo cervical en caso de impacto o frenazo fuerte.

2.6. Funcionamiento RMLG3

El principio de funcionamiento consiste en anclar las pinzas al ISOFIX del coche, dejando las argollas como sustitución del ISOFIX original sirviendo para que el sistema de retención infantil se ancle al dispositivo. El elemento guía soporta las pinzas que se acoplan al ISOFIX del coche, manteniéndose fijo y solidario a este, mientras que la pieza corredera, a la que van unidas las argollas que soportarán el SRI, es la que se desplaza hacia los laterales, a través de la guía, permitiendo la ganancia de espacio en el vehículo.

El proceso de anclado al sistema ISOFIX es muy sencillo, únicamente haciendo presión con las pinzas sobre el sistema ISOFIX, se acciona el mecanismo a través del cual los ganchos de las pinzas del dispositivo se amarran al ISOFIX.

Para el proceso contrario, el proceso también resulta simple, pues únicamente tendremos que desplazar los tapones en el sentido contrario al respaldo del asiento trasero, para provocar la apertura de los ganchos de la pinza, permitiéndonos la extracción del dispositivo.

El problema que buscamos resolver, surge a raíz de este segundo proceso, el de desanclar el dispositivo del ISOFIX, pues aunque no haya incidentes existentes, podría darse, que en caso de accidente, por alguna circunstancia especial, el golpe provoque el desplazamiento de estos tapones que accionan la pinza y permiten el desanclado, haciendo que el dispositivo RMLG3, así como el SRI solidario a este, se liberen. Para evitar este posible y fatal suceso, buscamos un dispositivo que dote de mayor seguridad nuestro producto original, haciendo que dispongamos de otro sistema de desbloqueo previo al desplazamiento de los tapones. Este nuevo sistema provocaría que los tapones que permiten el desbloqueo, se vean impedidos por otro mecanismo que debiera ser desbloqueado previamente para extraer el RMLG3 del ISOFIX del coche. Este nuevo mecanismo buscará aumentar la seguridad, para que en caso de algún suceso especial de choque el rivemove y por lo tanto el SRI no se puedan desanclar del ISOFIX.

2.7. Necesidad que origina el proyecto

Han sido varias las razones de peso que han llevado a hacer necesario el planteamiento de una solución a esta problemática. El objetivo de este apartado es recopilar las mismas para así poder entender el origen que ha hecho necesario la implicación de una solución a tal problema.

El sistema RMLG3 como se ha explicado consiste en un anclaje intermedio entre el sistema ISOFIX y el propio sistema de retención infantil. La tecnología RMLG3 consiste entonces en un anclaje que es capaz también de 'engancharse' mediante unas pinzas en el sistema ISOFIX. Para liberar dichas pinzas y así poder ejercer la separación del sistema RMLG3 del anclaje ISOFIX, es necesario ejercer una acción de desbloqueo. Dicha acción viene anunciada por la utilización de dos piezas de plástico en la parte superior del sistema RMLG3 que hacen posible, mediante su desplazamiento, que se liberen las pinzas y el sistema deje de enganchar al ISOFIX.

Han surgido ciertos problemas encontrados por la propia empresa y también por parte de los clientes, que se han puesto en contacto con la empresa para dejar constancia de este problema. Ya se tenía en mente en la empresa que al recibir ciertos informes, aunque muy escasos, detallados de esta problemática de re-diseñar el mecanismo de bloqueo para así actualizar el diseño del sistema RMLG3.

Necesidades comprendidas como la acción propia de los niños sentados y sujetos en sus correspondientes sistemas de retención infantiles que de manera involuntaria eran capaces de liberar el sistema RMLG3 mediante el desplazamiento del mecanismo de seguridad. Este niño, como se menciona, de manera involuntaria y desconociendo por completo el funcionamiento del mecanismo había llegado a accionarlo poniéndose en riesgo.

De manera involuntaria, sobre el sistema de retención infantil se consiguió ejercer la suficiente fuerza en el mecanismo de bloqueo y liberarlo. De esta manera se constata la necesidad de implementar un nuevo sistema de bloqueo-desbloqueo que necesite de una acción más compleja a la hora de desbloquear el sistema RMLG3., un mecanismo de dos movimientos.

Por otra parte se detectó que a la hora de instalar el sistema RMLG3 en ciertos modelos de vehículos, aunque se trataban muy pocos en la lista de afectados, a la hora de instalar ciertos sistemas de retención infantiles en los vehículos, el sistema RMLG3 quedaba ligeramente elevado y esto permitía cierto contacto con la tapicería propia del coche, lo cual hacía desplazar la pieza que actualmente ejercía de mecanismo de bloqueo-desbloqueo impidiendo así su completo bloqueo y en otras ocasiones ese mismo contacto en vez de impedir el bloqueo, posibilitaba la acción de desbloqueo involuntario si la silla se desplazaba ligeramente.

El pensamiento general de la empresa ya impuesto sobre la necesidad de un re-diseño en dicho sistema de seguridad junto con las experiencias reportadas tanto de los niños capaces involuntariamente de accionar dicho mecanismo como su desbloqueo también involuntario por parte de la tapicería de ciertos modelos ha hecho necesario la re-evaluación del actual diseño tratando de mejorarlo y así evitar la sucesión de este tipo de fenómenos a bordo de vehículos y referidos al sistema RMLG3.

2.8. Anclaje ISOFIX

Es de vital importancia conocer y explicar el funcionamiento del anclaje ISOFIX de los vehículos. Pues consiste en el sistema de anclaje principal y núcleo tecnológico a partir del cual se ha desarrollado el producto de la empresa, denominado RiveMove en el cual va acoplada la solución en este proyecto desarrollada.

Por tanto, al tratarse de un sistema de anclaje no conocido por todo el mundo, se ha querido dedicar un apartado extenso dedicado al mismo, esto es debido a que, como se ha mencionado, se trata de parte vital e imprescindible para conocer y entender parte de la problemática y por supuesto de la solución.

Luego el sistema de anclaje ISOFIX es un estándar ISO (ISO 13216) de sistema de sujeción para sillas de seguridad para niños.

El sistema define unos puntos de anclaje estándares para ser manufacturados en los coches, permitiendo que las sillas de seguridad para niños se monten de una forma rápida y segura. Los puntos de sujeción rígidos van atornillados o soldados a la carrocería del coche, con sus correspondientes enganches para el asiento del niño, de esta forma se reduce la posibilidad de cometer errores en la instalación del asiento en el vehículo.

El sistema de anclaje ISOFIX puede reducir hasta un 22% las lesiones graves de los niños pequeños en los accidentes automovilísticos. Con el sistema ISOFIX se gana muchas más ventajas con respecto al sistema tradicional, donde la silla del niño se fija al asiento con el cinturón de seguridad. Entre sus ventajas, este sistema reduce el recorrido de la cabeza hacia delante en un impacto frontal, evitando el efecto latigazo, que es el causante de las lesiones cervicales. También mejora la estabilidad del asiento en caso de impacto lateral.

Hasta hace poco tiempo, el sistema ISOFIX de anclaje de sillas infantiles no era necesario en todos los coches, sólo los homologados, pero desde el año 2014, ISOFIX es obligatorio en todos los vehículos nuevos de cuatro o más plazas.

Según la normativa, los vehículos deben incorporar, como mínimo, el sistema de anclajes ISOFIX en las dos plazas traseras laterales de la segunda fila.

Esta ley comenzó en 2012, fecha en la que todos los coches de nueva homologación debían llevar este sistema, pero no fue hasta el año 2014 cuando se hizo obligatorio para todos los vehículos.

El sistema ISOFIX ha sido aceptado como la mejor solución para el anclaje de sillas infantiles de los grupos 0, 0+ y 1, ya que gracias a él, la silla queda anclada totalmente a la estructura del vehículo y no sólo a los asientos o cinturones. Este hecho mejora considerablemente la sujeción y la seguridad del menor en caso de accidente.

3. Análisis de Estado del arte

3.1. Estudio de mercado

Se ha realizado en primer lugar un estudio de mercado relativo a los diferentes mecanismos utilizados en la actualidad, en términos de seguridad vial, que permitan unir y fijar un elemento al sistema ISOfix.

Se ha realizado una búsqueda relacionada con los fabricantes de sistemas de retención infantil, pues en muchos casos las sillas desarrolladas por estas marcas disponen de sistemas de desbloqueo dobles.

Se han consultado múltiples marcas, entre ellas Britax Röemer, Maxi Cosi, Cybex, Concord, Jané, Bebeconfort, Joie, Recaro, y BeCool.

Han servido de gran utilidad los manuales de instrucciones, donde se especifica cómo funcionan los desbloques, pero también de la multimedia que las diferentes marcas y/o usuarios facilitan a través de internet. Si bien es cierto que para algunas marcas, se han conseguido observaciones precisas sobre la existencia o no de este tipo de sistema, para algunas otras existe un halo de duda, puesto que no se precisa completamente en sus manuales, o a través de los vídeos y/o fotografías, no se aprecia con claridad, este tipo de dispositivo.

A continuación se distinguen los dispositivos encontrados que efectivamente cuentan con sistemas de desbloqueo consistentes en dos movimientos y han podido ser contrastados mediante la página web oficial de la empresa fabricante y en consecuencia, en otro apartado a continuación, sistemas de desbloqueo en los cuales se intuyen posibles sistemas de desbloqueo consistentes en dos movimientos.

- SRI con sistemas de desbloqueo:

Britax Römer Dualfix

Se puede observar en la guía de instrucciones [1], cómo el sistema de desenganche de éste requiere en añadido al desplazamiento de la pinza que trabaja como unión con el ISOfix, pulsar un botón auxiliar, efectuando así los dos movimientos buscados. Dicho mecanismo puede ser apreciado a continuación en las *figuras 2 y 3*.

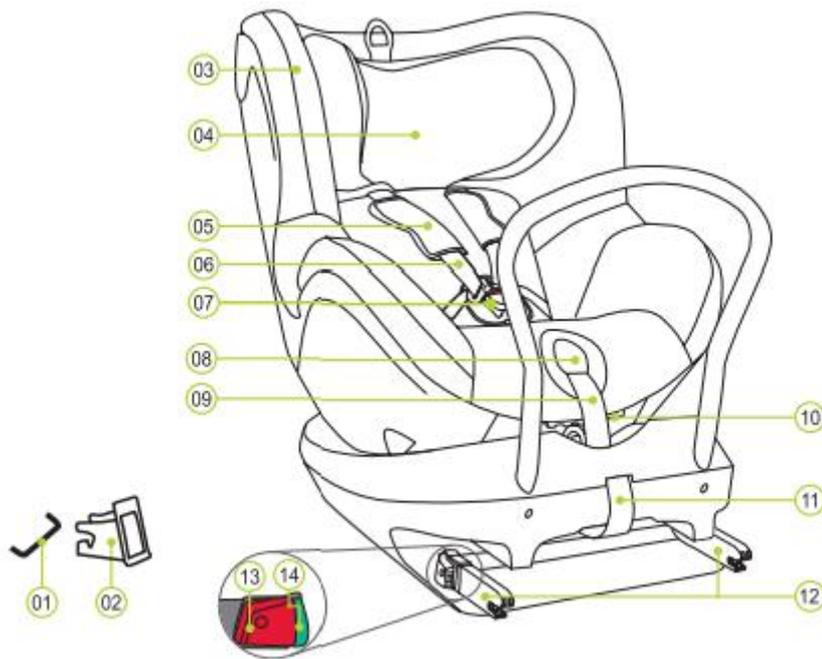


Figura 2. Esquema de componentes Britax Römer dualfix [1]

Retirada del asiento infantil con ISOFIX

1. Pulse los dos botones de ajuste (18) e introduzca la parte inferior del soporte (17) en la parte superior hasta que esté completamente recogido. Suelte los botones de ajuste (18) para dejarlo fijo en posición recogida.
2. Empuje el indicador verde ISOFIX (14) y el botón de desenganche rojo (13) situados en los dos brazos de bloqueo (12) para acercarlos. Los brazos de bloqueo (12) se sueltan.
3. Recoja de nuevo los brazos de bloqueo ISOFIX (12) en el asiento (26)

→ Cuando los brazos de bloqueo se recogen, se produce un ruido vibratorio.

Nota: Los brazos de bloqueo están protegidos contra posibles daños cuando están recogidos dentro de la parte inferior del asiento.

⚠ ¡CUIDADO! Retire del vehículo el asiento infantil para vehículos. El asiento infantil para vehículos nunca debe transportarse en el coche si no está correctamente asegurado.

Figura 3. Extracto del manual de instrucciones del producto Britax Römer Dualfix [1]

Britax Römer dualfix i-Size

Del mismo modo que en el modelo anterior existe un sistema de desbloqueo. Esta vez se encuentra constituido por la acción de pulsar dos botones de forma simultánea para que suceda el desacople tal y como se puede observar en las *figuras 4 y 5*, extraídas de la página web oficial de Britax Römer [2].



Figura 4. Esquema de componentes Britax Römer dualfix i-Size [2]

13. DESMONTAJE DEL ASIENTO INFANTIL

1. Pulse los dos botones de ajuste (22) del brazo de apoyo y empuje la parte inferior del brazo de apoyo a la parte superior hasta que haya ingresado por completo. Suelte los botones de ajuste para fijar el brazo de apoyo en su posición retraída.
2. Suelte la fijación ISOFIX por ambos lados pulsando el botón verde de seguridad (06) contra el botón rojo de desbloqueo (05).
3. Desplace los brazos ISOFIX (16) nuevamente en la bandeja de asiento (18).
ⓘ ¡CONSEJO! Los brazos ISOFIX están protegidos contra daños cuando se colocan en la parte inferior del asiento.
⚠ ¡PELIGRO! El asiento infantil debe estar siempre bien fijado en el vehículo, aunque no esté ocupado.

Figura 5. Extracto del manual de instrucciones del producto Britax Römer Dualfix [2]

Britax Römer Advansafix III SiCT

Como en los otros modelos que han precedido a este, se encuentra el mismo sistema de desenganche detallado en la *figura 6*, la cual ha sido igualmente extraída de la página web oficial de la empresa Britax Römer [3].

Grupo 1 (ISOFIT y Top Tether)

1. Para liberar la sujeción ISOFIT, apriete el botón verde y el botón rojo de liberación al mismo tiempo, primero en un lado y luego en otro.
2. Para liberar el anclaje TopTether, afloje el cinturón levantando la lengüeta de metal del regulador del cinturón. Tome luego el gancho del resorte del punto de anclaje.
3. Deslice los brazos de bloqueo ISOFIT en el cuerpo del asiento y coloque la protección del conector en el ISOFIX.

Grupo 2 y grupo 3 (ISOFIT y Top Tether)

1. Suelte la hebilla del asiento del vehículo al asegurar la silla infantil.
2. Para liberar la sujeción ISOFIT, apriete el botón verde y el botón rojo de liberación al mismo tiempo, primero en un lado y luego en otro.
3. Para liberar el anclaje TopTether, afloje el cinturón levantando la lengüeta de metal del regulador del cinturón. Tome luego el gancho del resorte del punto de anclaje.
4. Deslice los brazos de bloqueo ISOFIT en el cuerpo del asiento y coloque la protección del conector en el ISOFIX.

Figura 6. Extracto del manual de instrucciones del producto Britax Römer Advansafix III SICT [3]

Kiddy Phoenixfix 3

El sistema de desacople en el caso a continuación mostrado es ligeramente diferente, se requiere previamente un desajuste de la silla mediante una palanca y por lo tanto no se efectúa de manera tan directa como en los modelos previos de Britax Römer [4]. Podemos apreciar dicho mecanismo en las *figuras 7 y 8*.

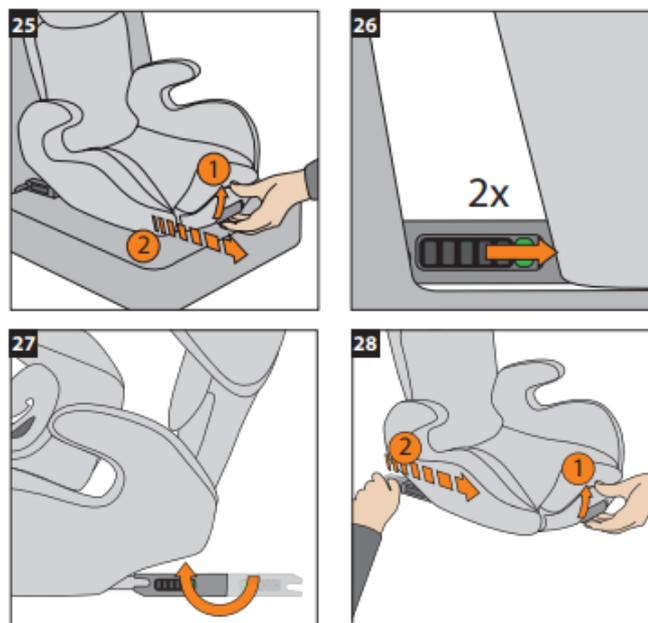


Figura 7. Mecanismo de desacople del SRI Kiddy Phoenixfix 3 [4]

8 Desmontaje de k-fix⁺ después de un uso semiuniversal

Accione el mango de desbloqueo (K) (fig. 25; n.º 1) y tire al mismo tiempo del asiento (E) alejándolo del respaldo del vehículo (fig. 25; n.º 2).

Abra los conectores k-fix⁺ (D) izquierdo y derecho desplazando los bloqueos (S) hacia delante (más allá del indicador de cierre «verde» (R)) (fig. 26).

Solo cuando ambos conectores (D) están abiertos queda el kiddy phoenixfix 3 desacoplado de la estructura del vehículo.

Como último paso, los conectores k-fix⁺ (D) se deben introducir en el asiento (E).

Para ello, gire los conectores (D) primero hacia el asiento (fig. 27). Accione ahora el mango de desbloqueo (K) (fig. 28; n.º 1) y desplace totalmente los conectores (D) en el interior del asiento (E) (fig. 28; n.º 2). Al introducirlos, los conectores deben quedar correctamente encajados en el asiento en los huecos correspondientes.

A continuación, suelte el mango de desbloqueo (K).

Figura 8. Extracto del manual de instrucciones del SRI Kiddy Phoenixfix 3 [4]

Maxi Cosi RodiFix

En el vídeo dedicado a las instrucciones que aparece en la referencia citada [5], se puede observar como para desanclar la silla hay que pulsar primeramente un botón para más tarde presionar un segundo que permite retirar los anclajes. Producto mostrado en la *figura 9*.



Figura 9. Producto Maxi Cosi RodiFix [5]

Bebeconfort Iseos Isofix

En este caso el sistema de bloqueo es nuevamente ligeramente diferente al resto ya mostrado, pues no consta de un botón si no de un mecanismo de palanca que se debe mantener accionada para poder retirar el anclaje como se muestra en la *figura 10*.

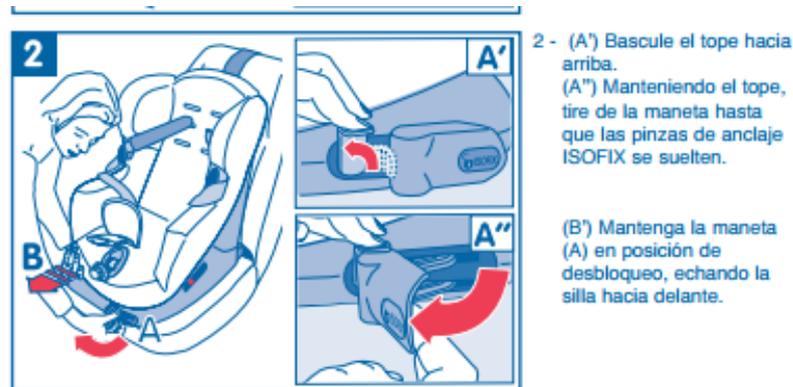


Figura 10. Extracto del manual de instrucciones del SRI Bebeconfort Iseos Isofix [6]

Joie Trascent

En este caso el propio manual [7] indica perfectamente la existencia de dos botones, que requieren ser accionados antes del desanclado como se puede observar en la *figura 11*.

- Para sacar el asiento:
- Para sacar el asiento, pulse primero el botón de desbloqueo secundario y, a continuación, pulse el botón de los conectores de bloqueo antes de sacar el asiento del asiento del vehículo. **14 -1 & 14 -2**
 - Gire los conectores de bloqueo 180 grados y, a continuación, pulse el botón de ajuste del bloqueo para plegar los conectores de bloqueo. **15**

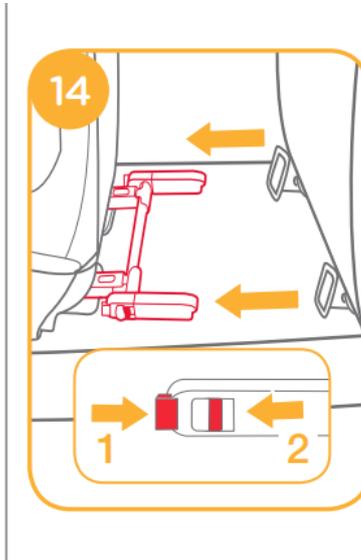
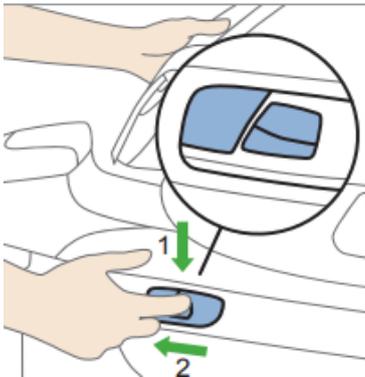


Figura 11. Extracto del manual de instrucciones del SRI Joie Trascent [7]

Recaro Zero Elite 1

En este caso el manual de instrucciones proporcionado por la página web, [8] y [9], indica la existencia de un cierre previo a los botones que desbloquean el sistema de anclaje, *figura 12*.



8. Quitar la silla de auto

8. Desmontagem da cadeira auto

Para quitar el RECARO Zero.1, levante el cierre gris de la parte delantera de la silla de auto y tire un poco de ella hacia delante. A continuación, presione los botones grises hacia abajo y desbloquee los conectores tirando de la palanca plateada como se muestra. Ahora ya puede extraer la RECARO Zero.1 del asiento del vehículo.

A continuación, puede plegar el pie de soporte.

Para desmontar a RECARO Zero.1, levante primeiro o

Figura 12. Extracto del manual de instrucciones del SRI Recaro Zero Elite 1 [9]

- SRI en las que se intuyen posibles sistemas de desbloqueo:

Cybex solution M-fix

En el vídeo mostrado en el siguiente enlace [10] es apreciable la existencia en el producto mencionado de un mecanismo el cual requiere pulsar los botones para luego liberarlos y así poder desanclar el sistema, producto mostrado en la *figura 13*.



Figura 13. Producto Cybex solution M-fix [10]

Concord Transformer X-Bag

En las instrucciones del actual producto mostrado [11], se puede encontrar un sistema para desflojar los anclajes previamente a la extracción, lo que lleva a concluir que es un sistema de bloqueo. Producto mostrado en las *figuras 14 y 15*.

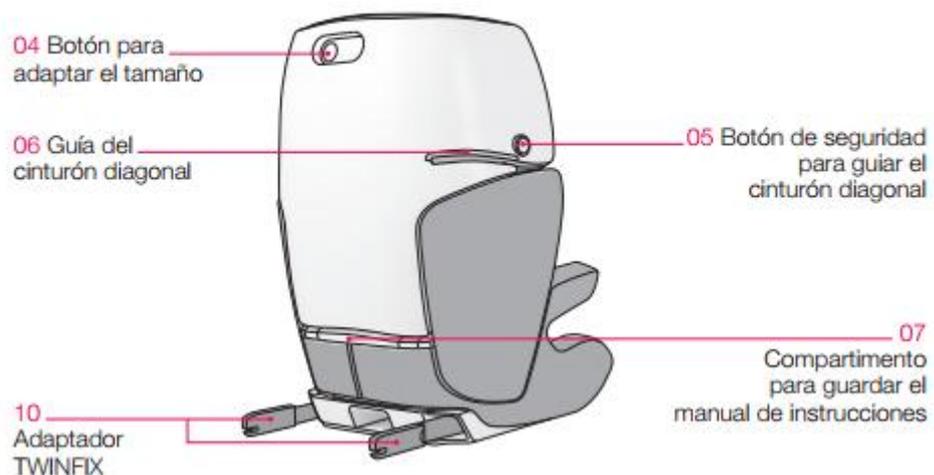


Figura 14. Producto Concord Transformer X-Bag [11]

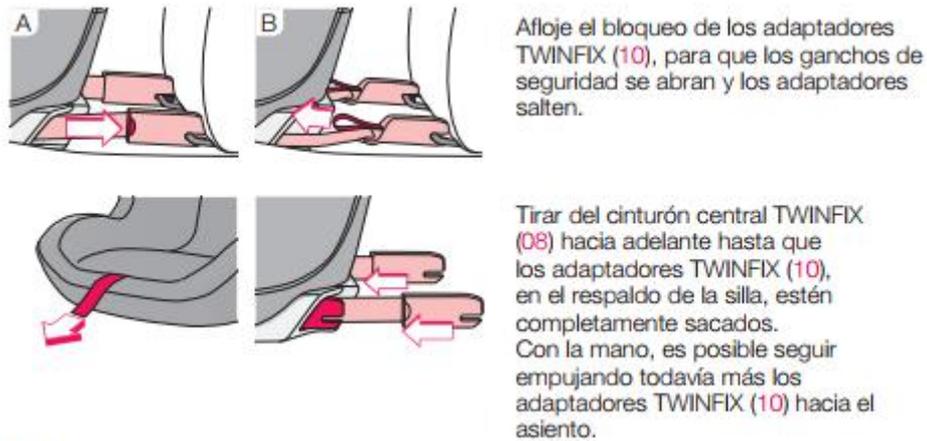


Figura 15. Extracto del manual de instrucciones del SRI Concord Transformer X-Bag [11]

BeCool Nadò O3

En este caso se aprecia en el enlace mostrado [12], un mecanismo de palanca, sin embargo no se puede corroborar que sea necesaria una pulsación previa, o simultáneamente para desanclar el sistema. Detalle mostrado en la *figura 16*.



Figura 16. Detalle relativo al mecanismo de anclaje del SRI BeCool Nado O3 [12]

3.2. Patentes relacionadas con desbloqueo en ISOFIX

“ISOFIX connecting device and children's car seat of children's car seat” [13]

- **Inventor(s):** Zhou Binqing
- **Applicant(s):** Goodbaby Child Products CO LTD

- **Reference:** CN205440044-2016-08-10

Es un dispositivo de conexión del SRI reduciendo el espacio con el asiento y con doble bloqueo.

“Child Safety Seat” [14]

- **Inventor(s):** Martin Haas; Richard Frank; Richard Henseler
- **Applicant(s):** Britax Roemer Kindersicherheit
- **Reference:** AU2014224105

Describe el sistema de anclaje de una silla, hablando de los conectores liberables (marcados con referencia 6) que en el caso de las sillas de Britax Römer, sabemos que disponen de un sistema antidesbloqueo. Despiece mostrado en la *figura 17*.

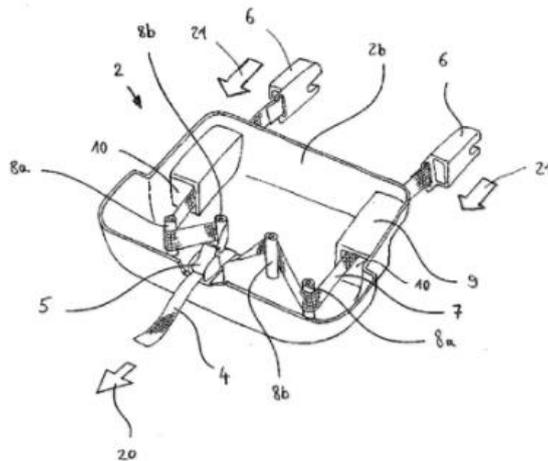


Figura 17. Figura mostrada en la patente con referencia AU2014224105 [14]

“One-click child chair unlocking device” [15]

- **Inventor(s):** Lai Weiting; Wang Jizhong; Shi Quing; Nicolás González Garrido
- **Applicant(s):** Suzhou Swandoo Children Products CO LTD
- **Reference:** CN106740311(A)-2017-05-31

Se trata de un sistema que describe un sistema de desbloqueo a través de un pulsador que permite el desanclaje. Despiece mostrado en la *figura 18*.

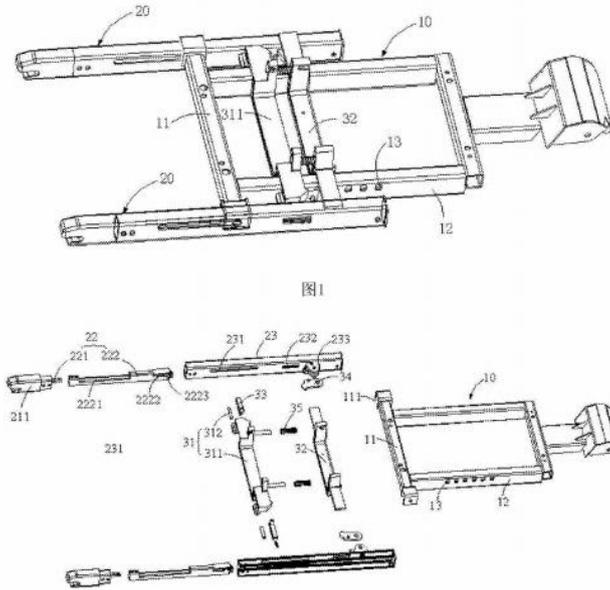


Figura 18. Figura mostrada en la patente con referencia CN106740311(A)-2017-05-31 [15]

“Lower fixed point locking clamp of ISOFIX model” [16]

- **Inventor(s):** Wang Peizhong; Wang Yang; Du Tianqiang; Zhang Xinfeng; Du Changjiang; Sun Hongjie; Tian Zeyang.
- **Applicant(s):** China Automotive Tech & Res CT
- **Reference:** CN204487409-2015-07-22

Describe mediante imágenes, (*figuras 19 y 20*) el sistema y sus mecanismos.

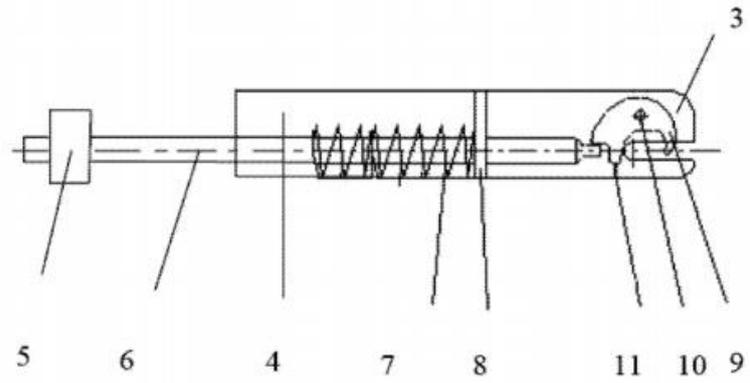


Figura 19. Figura mostrada en la patente con referencia CN204487409-2015-07-22 [16]

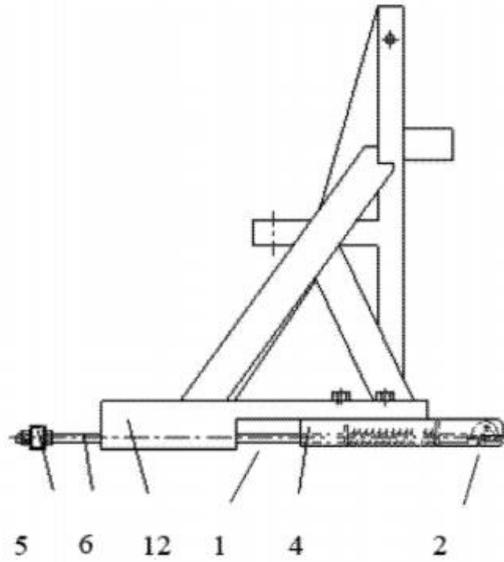


Figura 20. Figura mostrada en la patente con referencia CN204487409-2015-07-22 [16]

4. Desarrollo de Concepto

Una vez hemos realizado un análisis del Estado del arte, se han encontrado diferentes variantes sobre mecanismos que actualmente se están utilizando en el mercado. Sistemas como el proyectado, sistemas de desbloqueo de dos movimientos los cuales pueden servir como inspiración a la hora de desarrollar un nuevo modelo de diseño. Es decir, hasta el momento, el proyecto ha recogido una serie de mecanismos que cumplen con el objetivo general propuesto por el proyecto. Una vez completado el Estado del arte, se procede a mostrar un primer concepto que sirva como punto inicial.

Por tanto se comprende que se encontrarán múltiples soluciones que cumplan con los requisitos necesarios para encontrarse en un primer listado de mecanismos iniciales. Por tanto se va a proceder a distinguir y a agrupar los mecanismos. Entre los sistemas iniciales presentados, debemos distinguir dos casos potenciales:

- *Sistemas basados en la modificación de la estructura de la pinza:* en un principio este tipo de sistema resulta de menor utilidad, puesto que las pinzas son de un proveedor externo y no podemos variar los planos de los que disponen. A su vez disponemos de aproximadamente 16.000 unidades de la tecnología RMLG3 en stock, sobre las que no podríamos aplicar este nuevo sistema.
- *Sistemas basados en la no modificación de la estructura de la pinza:* este sistema es el que estaría más cercano a la implantación, puesto que la pinza no requiere modificación, si no que esta se lleva a cabo sobre el tapón, suponiendo menores costes (ya que no sería necesaria una modificación en el propio molde mediante el cual se inyectan en plástico varias piezas las cuales conforman la tecnología RMLG3) y una fácil realización, así como la capacidad de implantación en todas las piezas de las que se dispone en stock.

4.1. Sistema basado en la modificación de la estructura de la pinza

En primer lugar se debe contemplar que todo lo descrito a continuación se encuentra, o encontraría, en el caso de ser desarrollado, dentro de la pinza del Rivemove (RMLG3) (*figura 21*), mediante la cual la tecnología RiveMove se ancla al sistema ISOFIX del coche. Se muestra a continuación el detalle de la pinza (*figura 22*) y la pinza anclada al sistema ISOfix (*figura 23*).



Figura 21. Detalle N1 correspondiente a la pinza incluida en la tecnología RMLG3



Figura 22. Detalle N2 correspondiente a la pinza incluida en la tecnología RMLG3



Figura 23. Detalle N3 correspondiente a la pinza incluida en la tecnología RMLG3

En primer lugar se describirán los elementos de los cuales se compone la pinza incluida en el diseño de la tecnología RMLG3, mediante la siguiente imagen (figura 24) se pueden apreciar los diferentes componentes de la pinza incluida en la tecnología RMLG3.

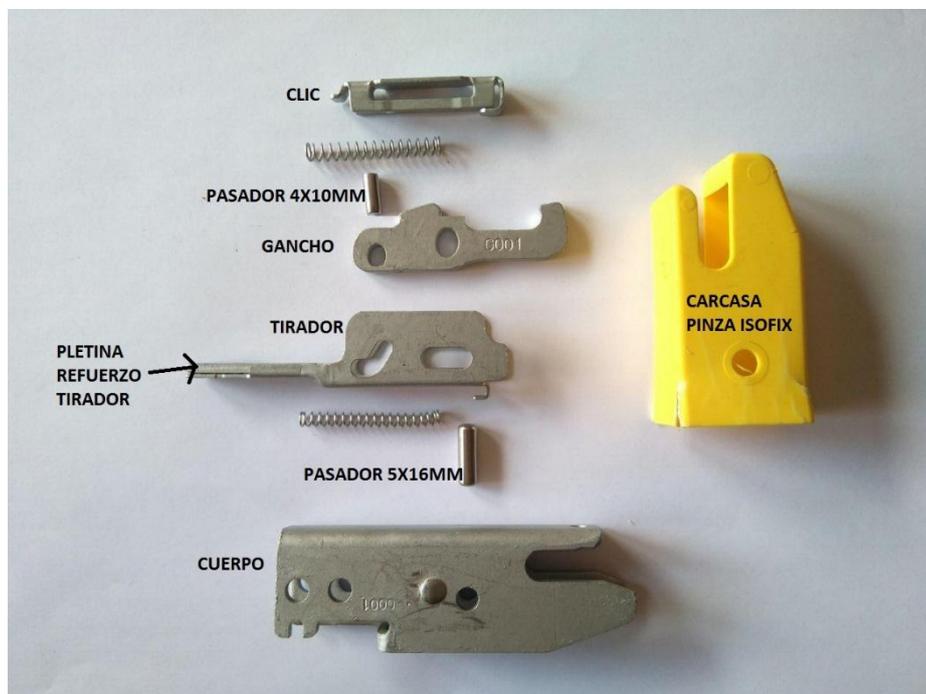


Figura 24. Componentes de la pinza incluida en la tecnología RMLG3

En el siguiente apartado se procede a detallar el sistema de bloqueo el cual se ha conceptualizado en primer lugar y como punto inicial. Este mecanismo basa sus puntos principales en impedir que el gancho se libere una vez que este haya atrapando la argolla del sistema ISOFIX (figura25).

Para ello se ha pensado en dos muelles que se disparasen cuando el gancho atrape la argolla del ISOFIX. De este modo el gancho no puede retornar a su posición original simplemente desplazando el tirador, como ocurre actualmente, si no que se tendrían que desbloquear previamente los muelles para que el gancho pudiera retroceder.

Posteriormente para el desbloqueo, se ha pensado en una lanzadera que abriera los dos muelles que están generando el bloqueo permitiendo el retroceso del gancho hacia su posición original.

A través de las siguientes imágenes podemos observar el funcionamiento del sistema comentado.

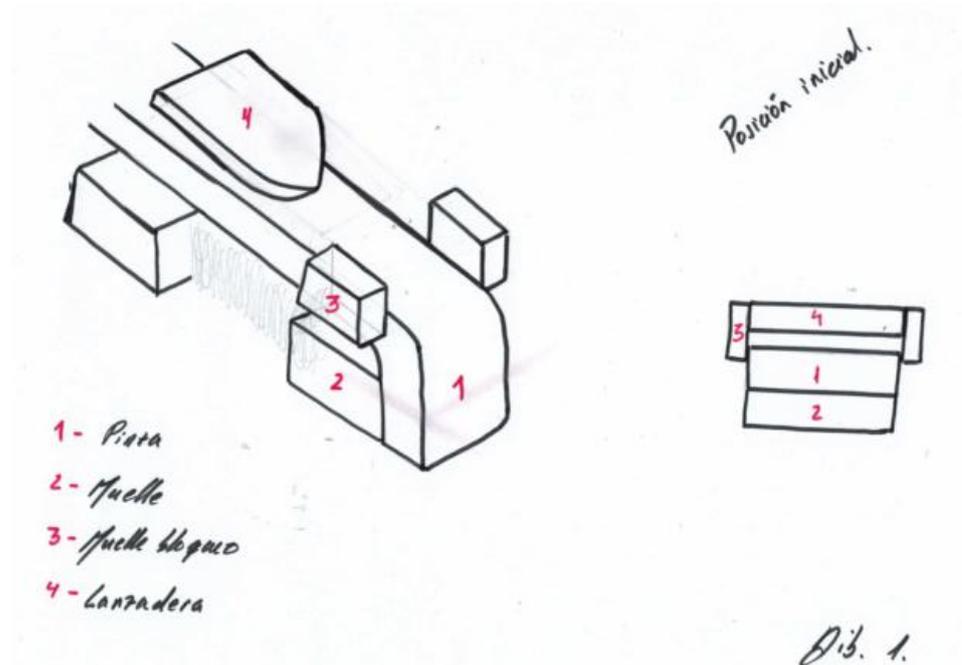


Figura 25. Croquis N1 realizado sobre el mecanismo de bloqueo y desbloqueo inicial

En la posición inicial, la pieza 3 se encuentra bloqueada por el gancho, la lanzadera se encuentra en su posición más retrasada (figura 25). Lo cual constituye la posición inicial del mecanismo, es decir, la posición de reposo.

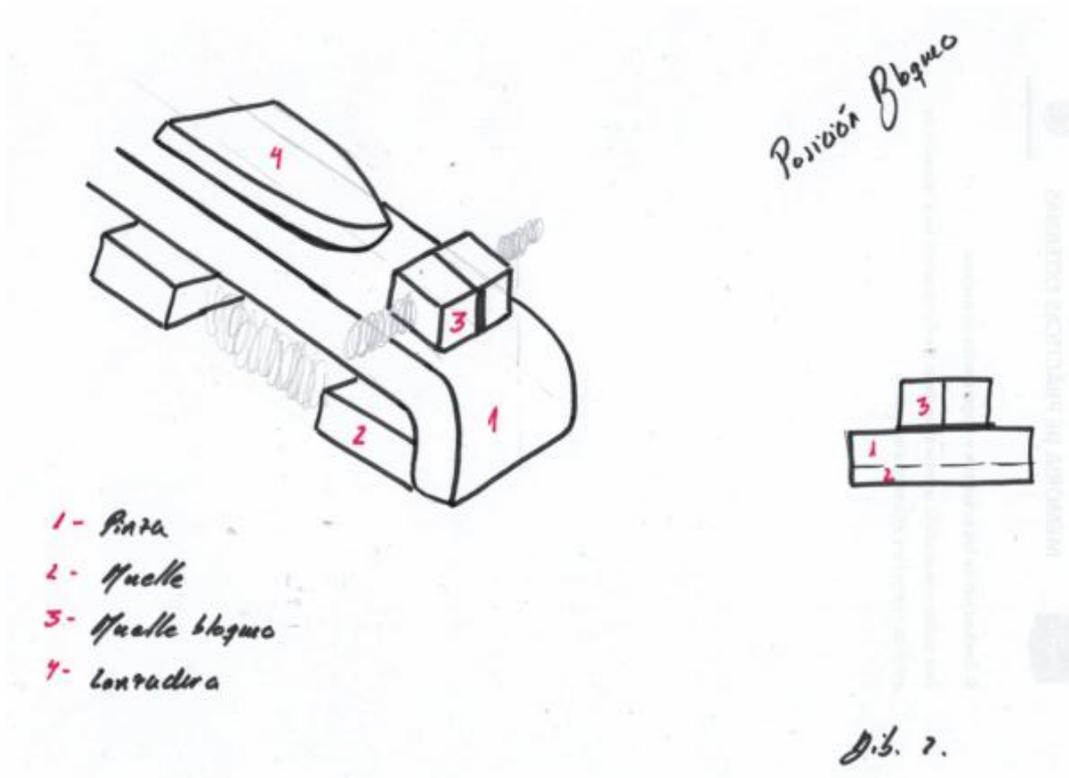


Figura 26. Croquis N2 realizado sobre el mecanismo de bloqueo y desbloqueo inicial

Una vez se encuentra el mecanismo en su posición de bloqueo (figura 26), el gancho ha bajado para atrapar la argolla del ISOFIX, se comprime el muelle 2, y se deja espacio para que el muelle de bloqueo 3 se descomprima y por lo tanto bloquee el movimiento del gancho.

Si ahora se usase el tirador actual, el gancho no podría subir hacia arriba puesto que se lo imposibilita el muelle de bloqueo.

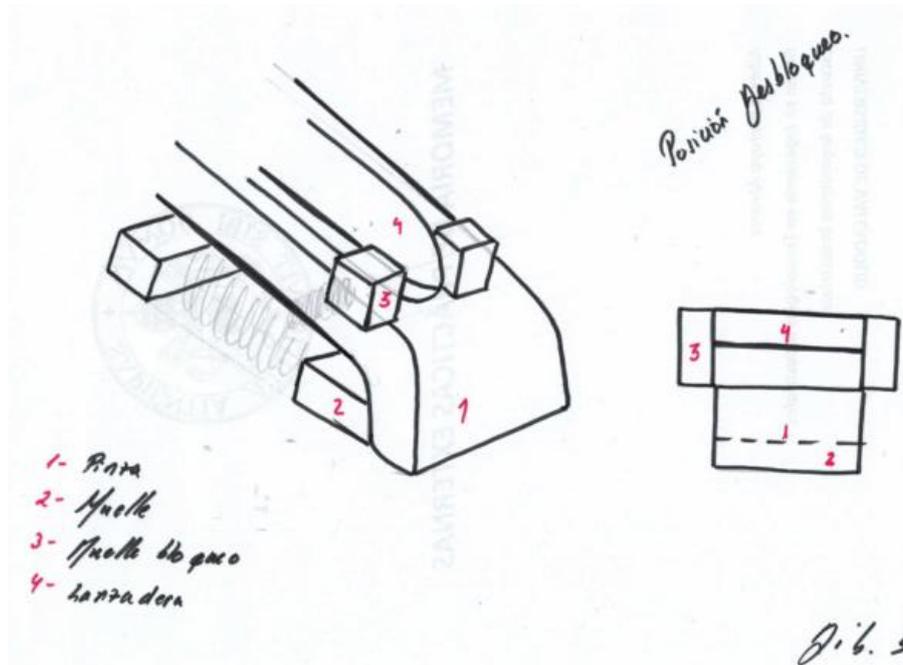


Figura 27. Croquis N3 realizado sobre el mecanismo de bloqueo y desbloqueo inicial

Finalmente se describe la posición de desbloqueo, *figura 27*. La lanzadera que se activará mediante otro tirador, abre los muelles de bloqueo hasta la anchura del gancho, entonces en ese momento el gancho subirá accionado por el tirador ocupando el espacio que ha generado la lanzadera entre los muelles de desbloqueo, haciendo así que los muelles de bloqueo vuelvan a la posición original, permitiendo el desbloqueo del sistema. El gancho podrá volver al sitio, puesto que la lanzadera dejará un hueco por debajo, como podemos observar en la vista aportada, *figura 27*.

4.2. Sistema basado en la no modificación de la estructura de la pinza

En este caso la idea se basa en incorporar una pieza al tapón pulsador del que ya dispone el producto RMLG3. A continuación se pueden observar unas imágenes del tapón pulsador, forma del tapón pulsador (*figura 28*) y tapón pulsador sobre la pinza (*figura 29*).



Figura 28. Forma del tapón pulsador de la tecnología RMLG3



Figura 29. Tapón pulsador sobre la pinza de la tecnología RMLG3

La idea se basa por tanto en incorporar una pieza que se aloje en el tapón y por medio de un accionamiento manual, se haga descender penetrando en el hueco que vemos en la siguiente imagen, *figura 30*, provocando así que la pinza no pueda retroceder hasta que se vuelva a accionar la pieza de bloqueo.



Figura 30. Vástago de la pinza incluida en la tecnología RMLG3

Una vez se ha llegado a este punto, se encuentra un vástago que plantea ciertos requerimientos. Como ya se mencionó anteriormente en la lista de requerimientos, el proyecto cuenta con ciertos requerimientos del tipo geométrico. Estas especificaciones por tanto, derivadas de la pieza vertical del vástago de la tecnología RMLG3 deben ser medidas para así poder tenerlas en cuenta a la hora de diseñar el nuevo mecanismo ya que éste se encuentra alojado en dicho vástago.

Este vástago cuenta con unas dimensiones específicas que deben ser respetadas. A través de las *figuras 31,32 y 33* se puede observar el vástago incluido en la tecnología RMLG3.



Figura 31. Detalle N1 del vástago incluido en la tecnología RMLG3



Figura 32. Detalle N2 del vástago incluido en la tecnología RMLG3



Figura 33. Detalle N3 del vástago incluido en la tecnología RMLG3

Dichas dimensiones han sido propiamente medidas y se ha procedido a la elaboración de una representación 3D mediante CAD de la misma, *figuras 34,35 y 36.*

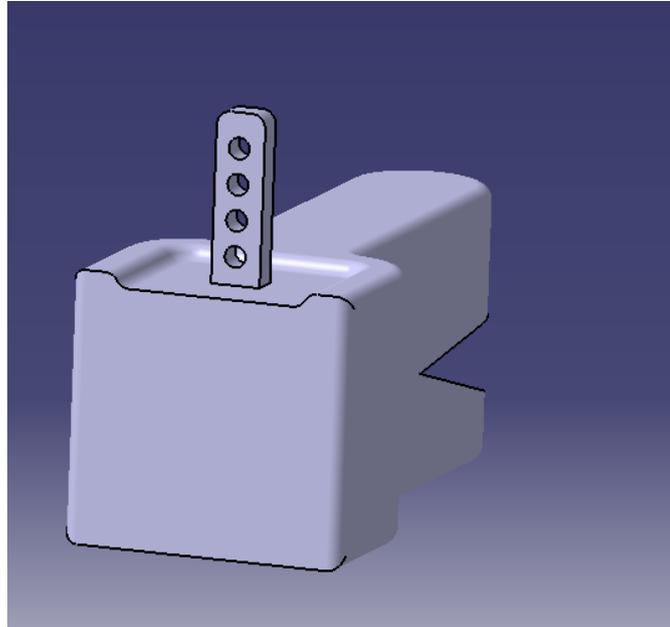


Figura 34. Detalle N1 vástago de la pinza incluida en la tecnología RMLG3

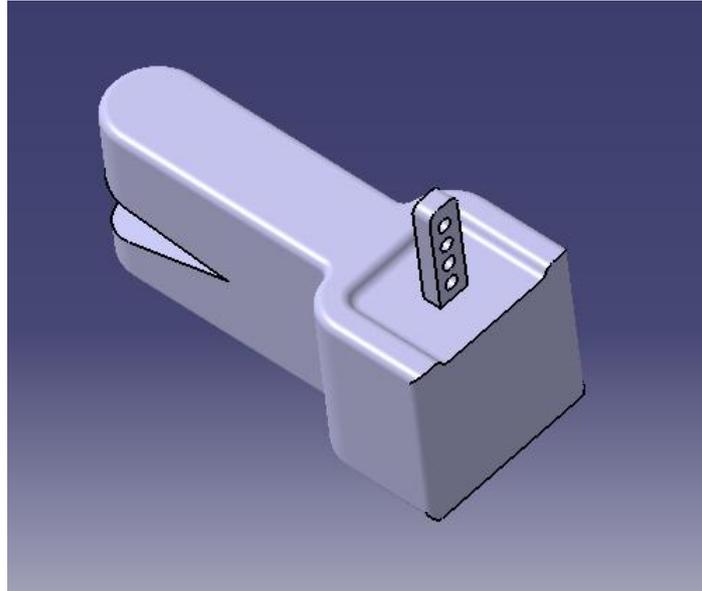


Figura 35. Detalle N2 vástago de la pinza incluida en la tecnología RMLG3

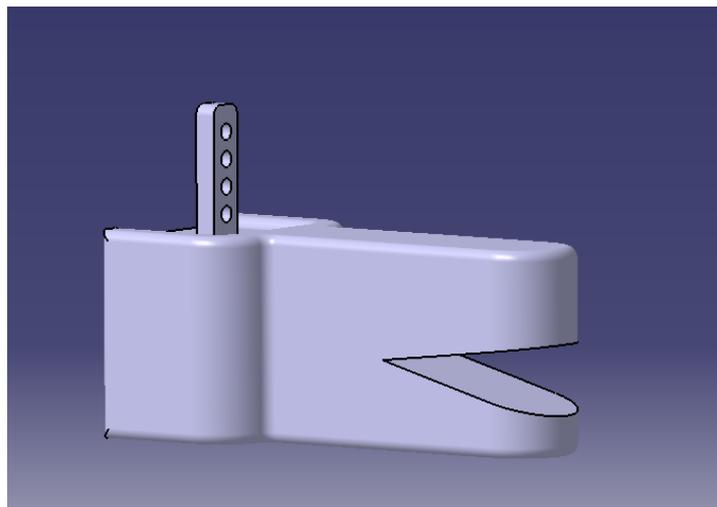
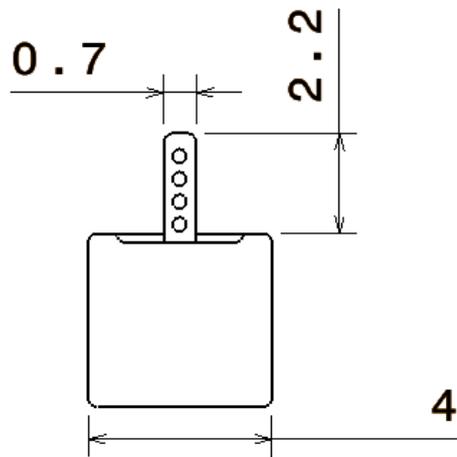


Figura 36. Detalle N3 vástago de la pinza incluida en la tecnología RMLG3

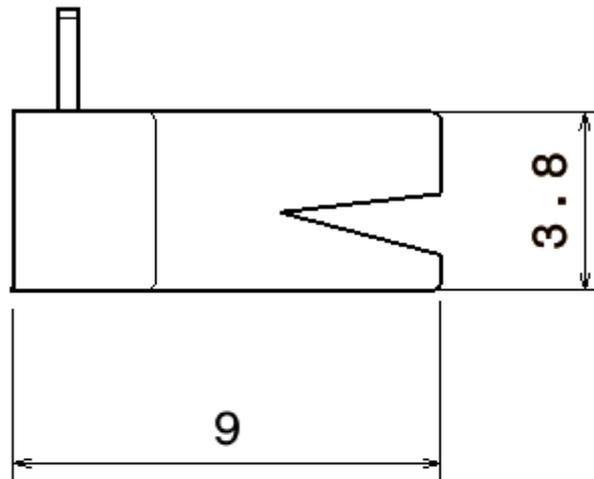
A la hora de representar en este caso, en Catia 3D (Dassault Systemes), la pinza más el vástago. Se puede iniciar un proceso de diseño en torno al vástago representado y modelado, ya que en este momento se puede diseñar la pieza deseada (mecanismo de bloqueo y desbloqueo) permitiendo dejar libre un hueco suficiente para así poder alojar el vástago incluido en la tecnología RMLG3, *figuras 37,38 y 39*. (Medidas en centímetros).

De igual manera y para acompañar las figuras anteriormente mostradas, se han elaborado diferentes planos detallados y acotados de la pinza perteneciente a la tecnología RMLG3 incluidos en el anejo reservado a planos de la memoria.



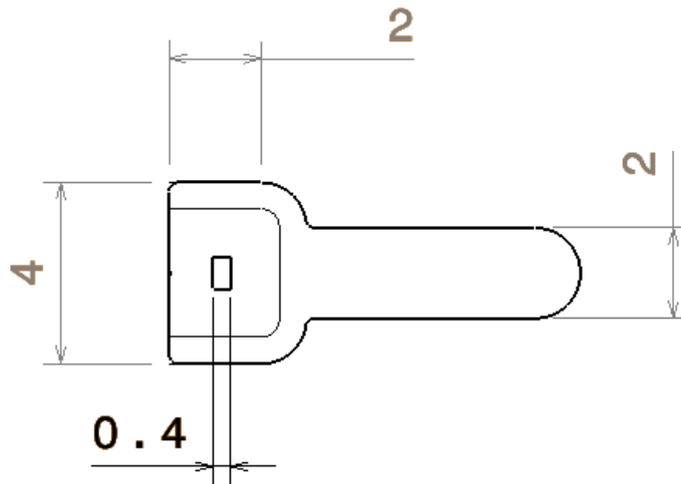
Left view
Scale: 5:1

Figura 37. Vista lateral izquierda de la pinza incluida en la tecnología RMLG3



Front View
Scale: 5:1

Figura 38. Vista frontal de la pinza incluida en la tecnología RMLG3



Top view
Scale: 5:1

Figura 39. Vista superior de la pinza incluida en la tecnología RMLG3

4.2.1. Modelo pieza de bloqueo macizo

A continuación se muestra el primer concepto de mecanismo de bloqueo y desbloqueo llevado en 3D, a CAD, junto con algunas modificaciones realizadas en el tapón perteneciente a la tecnología RMLG3, diseñado para encajar en el vástago de la pinza incluida en la tecnología RMLG3.

Se ha utilizado el programa Catia para diseñar todos aquellos modelos de piezas que se consideran solución tanto en este caso como en los sucesivos.

El diseño del actual mecanismo trata de dos piezas que, de forma conjunta, conforman el sistema de bloqueo y desbloqueo. Mecanismo que conforma un sistema de desbloqueo de dos movimientos, objetivo general del proyecto.

Se han denominado por una parte, pieza principal o tapón y por otra parte, la pieza auxiliar, denominada tirador o pieza de bloqueo. El funcionamiento básico ideado es alojar el tirador dentro del tapón, el cual es muy similar al anteriormente diseñado para la tecnología RMLG3, impidiendo de este modo del desbloqueo mediante desplazamiento y así asegurando un mecanismo de dos movimientos ya que es necesario desplazar el tirador para conseguir desbloquear el movimiento del tapón.

Por tanto, para poder alojar una pieza en el vástago, mostrado anteriormente también en CAD, y a su vez disponer de un agujero en el cual alojar el nuevo tirador, se debe realizar un nuevo agujero en la pieza principal, *figura 40*, para que de este modo se pueda garantizar alojar la pieza de bloqueo.

Luego este diseño es el considerado inicial o punto cero en el proceso de diseño de prototipos. A continuación se detalla el que ha sido un primer concepto en 3D.

El nuevo tapón o pieza principal tomará una forma como la mostrada en la *figura 40*.

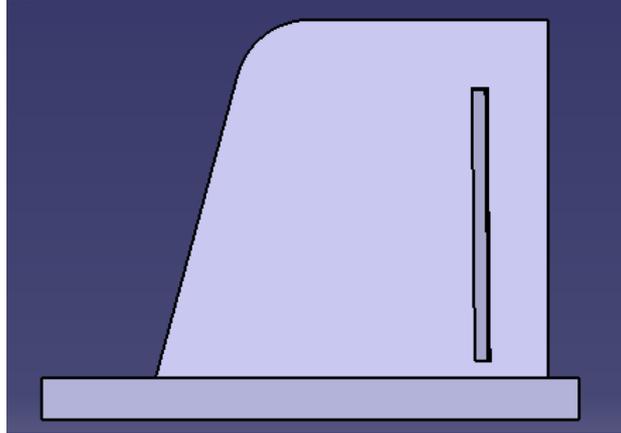


Figura 40. Vista lateral de la pieza principal o tapón

A continuación se muestra la forma externa del nuevo modelo de tapón, mostrado en la *figura 41*. En esta imagen se puede apreciar la guía incluida en el lateral para que deslice sobre la misma el tirador o pieza de bloqueo, el cual se mostrara más adelante.

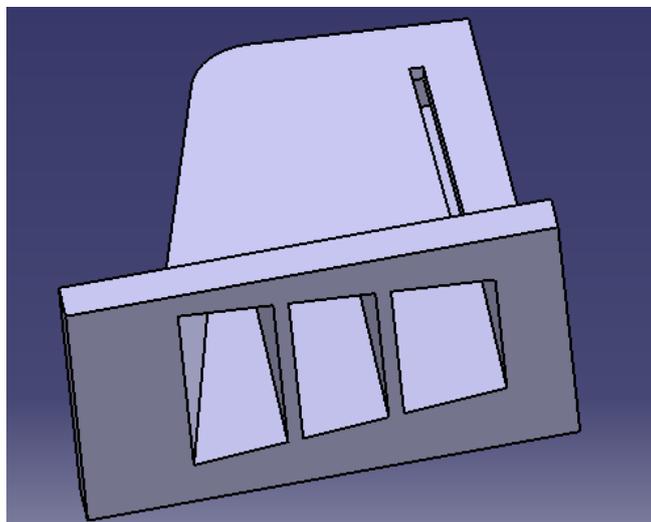


Figura 41. Forma externa de la pieza principal o tapón

En la misma imagen, *figura 41*, se puede apreciar en añadido a la forma del tapón exterior, los tres huecos (dos de ellos ya existentes en la forma original de la tecnología RMLG3, situados a la izquierda en la *figura 41* y el nuevo, diseñado en esta versión inicial y más a la derecha, que está diseñado para alojar la pieza de bloqueo o tirador).

En la siguiente imagen, *figura 42*, de la planta inferior podemos observar mejor dichos agujeros realizados en la pieza principal.

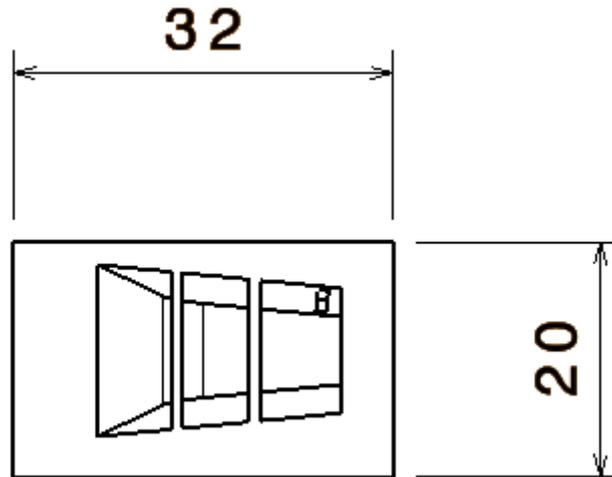


Figura 42. Vista planta inferior pieza principal

Tratándose del hueco situado a la izquierda de un agujero exclusivamente para reducir la cantidad de material, el hueco del medio irá destinado a alojar el tirador de la pinza o vástago y finalmente el hueco de la derecha estará destinado a alojar la pieza de bloqueo.

En la siguiente vista, *figura 43*, observamos la guía que servirá de ranura para deslizar la pieza de bloqueo:

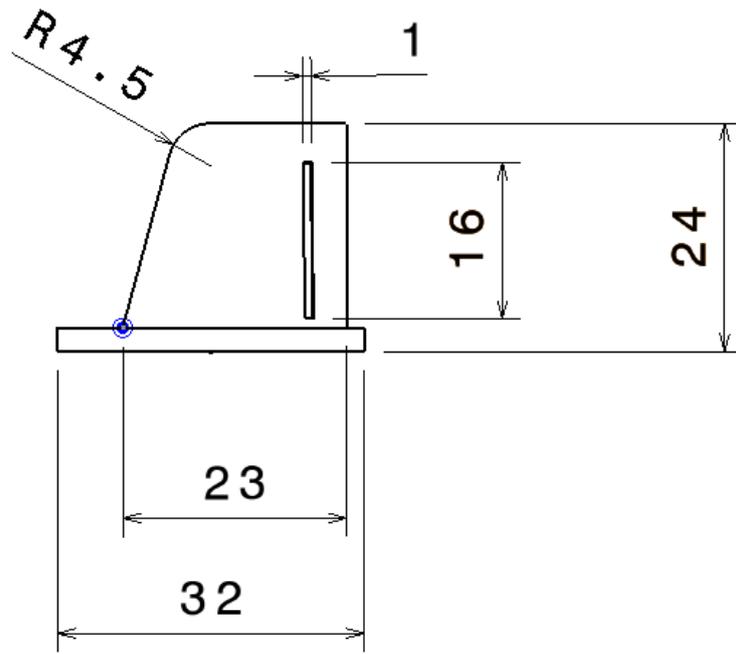


Figura 43. Vista lateral del tapón o pieza principal

También especificamos la pieza de bloqueo o tirador que irá alojada en el hueco, figura 44.

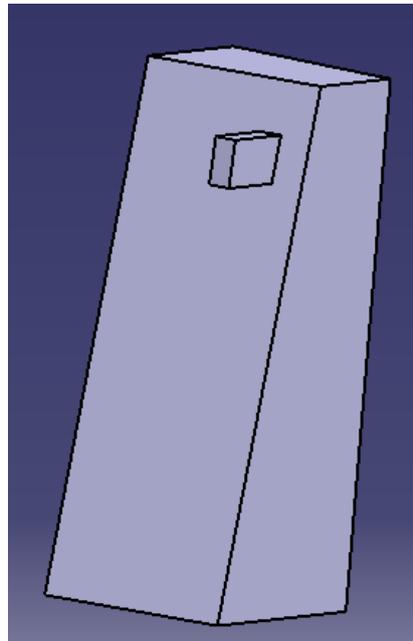


Figura 44. Tirador o pieza de bloqueo

El tirador cumpliría con las siguientes medidas, *figura 45*, en la cual se muestra el plano acotado de la misma.

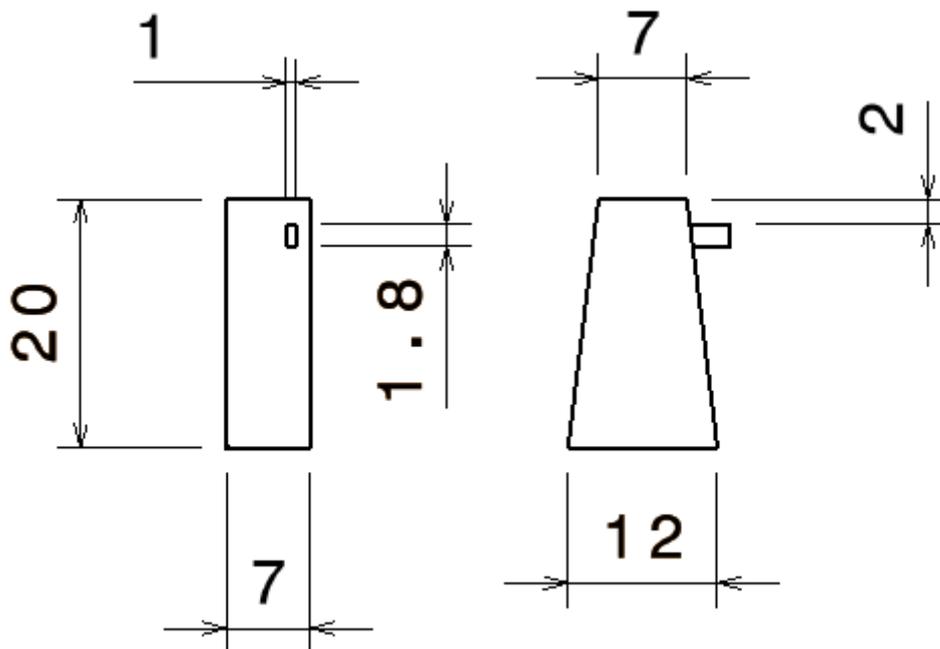


Figura 45. Tirador o pieza auxiliar

4.2.2. Modelo pieza de bloqueo en L

Se ha contemplado también la opción de modificar el tirador. En este caso el principio es el mismo que en el anterior, ampliar el tamaño del tapón para alojar en vez de un bloque macizo que bloquee el tirador, un bloque con forma de L, que evite el retroceso del tirador al incidir sobre la barra del RMLG3.

El sistema de pieza principal es similar al anterior. Además, como es lógico, también cuenta con tres huecos, uno que sirve para vaciar plástico del interior, otro que aloja el vástago y finalmente el que aloja el bloque en L, *figura 46*.

Sin embargo este diseño cuenta con la excepción de la medida del agujero en el cual aloja el tirador en forma de L, la cual es considerablemente mayor, *figura 47*.

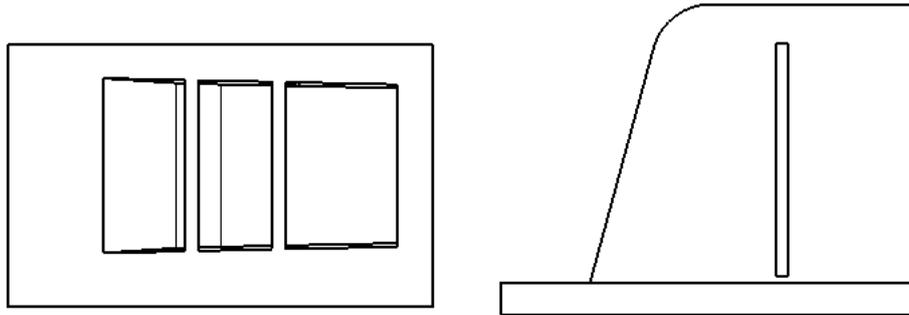


Figura 46. Vista planta inferior (izqu) y vista lateral (dcha) de la pieza principal

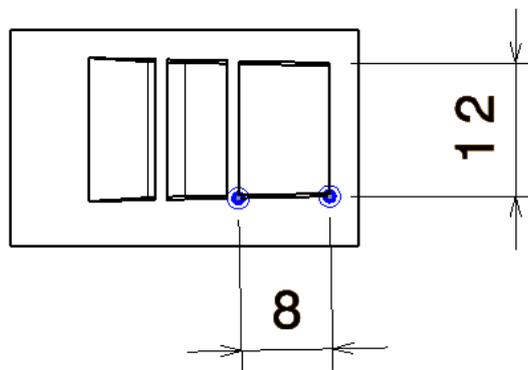


Figura 47. Vista lateral pieza principal

De nuevo podemos observar la ranura o guía que permite desplazar el bloque en L para accionar el bloqueo y el desbloqueo. La pieza en L es la mostrada en la siguiente imagen (figura 48)

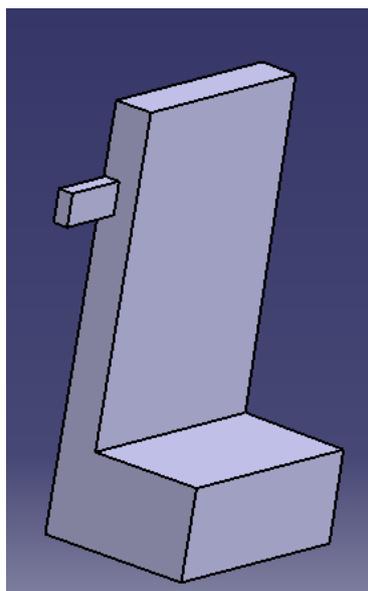


Figura 48. Nuevo tirador en forma de L

Esta pieza, a diferencia del bloque macizo del caso anterior tiene una longitud mayor para que pueda entrar en contacto con la barra corredera del RMLG3 provocando así el bloqueo. También la pieza del tapón tiene un hueco mayor para alojar esta pieza. A continuación se muestra el diseño del nuevo tirador en forma de L, *figura 49*.

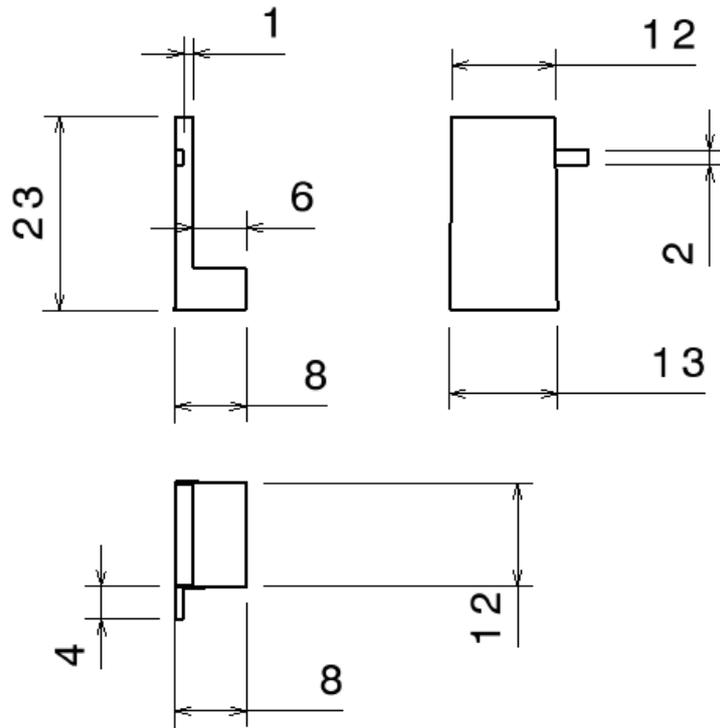


Figura 49. Pieza nuevo tirador en forma de L

A continuación se muestran algunas imágenes tomadas de la simulación en 3D mediante el programa CATIA de un ensamblaje que contara con ambas piezas, *figura 50*.

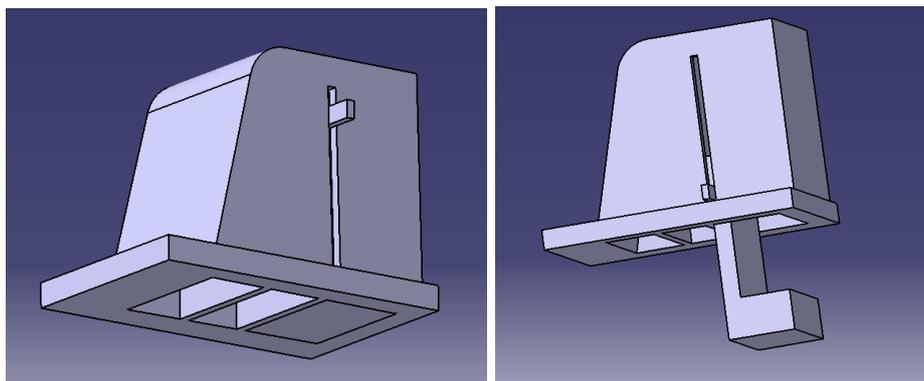


Figura 50. Ensamblaje del mecanismo con tirador en forma de L

Ha sido esta última versión, la pieza principal con tirador en forma de L, la escogida para ser prototipada. Esto se debe a que el propio tirador constituye una pieza más fiable a la hora de

realizar el bloqueo ya que deja constancia visual del mismo las estar, precisamente, bloqueada.

Como se ha mencionado anteriormente, se ha contado con la posibilidad de realizar prototipos mediante una impresora 3D. De esta forma se han realizado pruebas para sacar prototipos, dando lugar a los siguientes resultados, *figura 51*.



Figura 51. Prototipo bloqueado de la versión de tirador en forma de L instalado en la tecnología RMLG3

En esta imagen, *figura 52*, se puede comprobar que al accionar el tirador, la pieza en L permite que no se desbloquee el dispositivo.

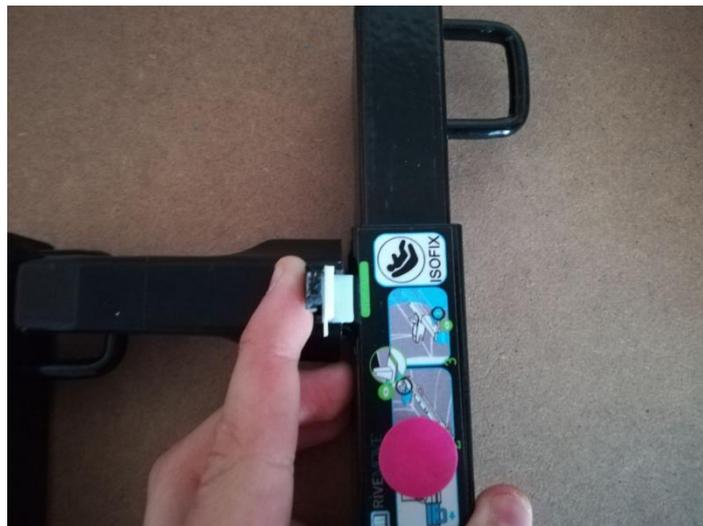


Figura 52. Prototipo accionado de la versión de tirador en forma de L instalado en la tecnología RMLG3

Todos los prototipos que se han sacado mediante la impresora 3D estarán especificados posteriormente junto con las imágenes que detallen sus diseños. En el caso de la actual pieza,

podemos encontrarla dentro del apartado de prototipos de versiones más primigenias y por lo tanto, iniciales, *figuras 53 y 54.*

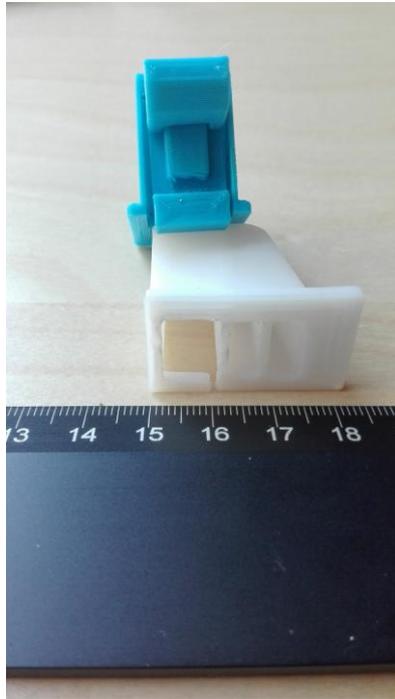


Figura 53. Detalle N1 prototipos mecanismo con tirador en forma de L

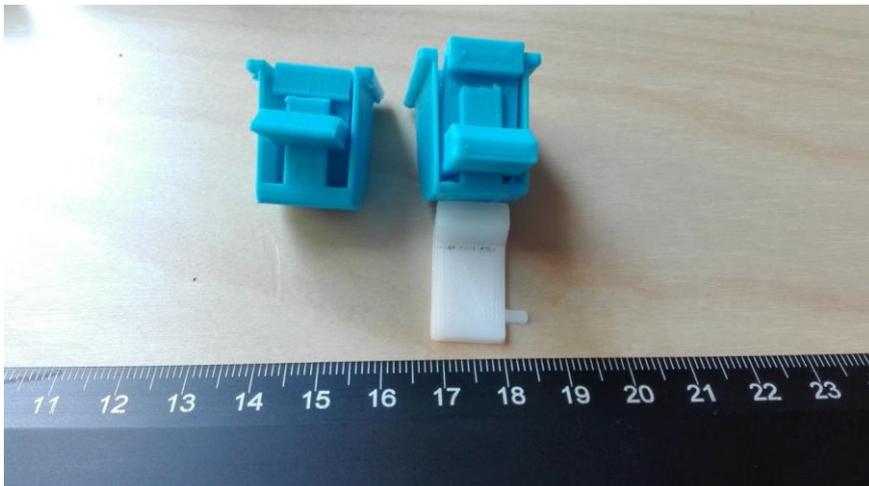


Figura 54. Detalle N2 prototipos mecanismo con tirador en forma de L

Después de probar este prototipo, hemos de variar algunas cuestiones e incluir algunas de las ideas que han surgido una vez probado el anterior diseño de tirador en forma de L.

En primer lugar remodelar el sistema para incorporar un muelle, esto se debe a que con la ayuda del muelle, se podrá accionar el mecanismo de manera automática y así será accionado

para el desbloqueo desde su parte posterior. En segundo lugar, disponer un tirador con una mayor adaptación ergonómica a la acción de desbloqueo del usuario, lo cual incluye un mayor tamaño. En tercer lugar intentar reducir aún más el tamaño del tapón pulsador.

El primer problema que surge es del de modelar el tapón para incorporar en él un dispositivo que sirva para contraer el muelle, sin que se vea el muelle del que dispondremos. Las opciones que se pueden adoptar son varias, una de ellas consiste en dejar el muelle en la parte exterior de la pieza, viéndose el mismo por el usuario lo cual garantiza un mal diseño estético, precisamente se ha descartado esta opción por ese motivo.

La siguiente alternativa consiste en procurar que el muelle se vea por el usuario lo menos posible, para ello se ha ideado un sistema con cola de milano que reduce la visibilidad mejorando el aspecto estético, y que daría una forma similar a la mostrada en la *figura 55*.

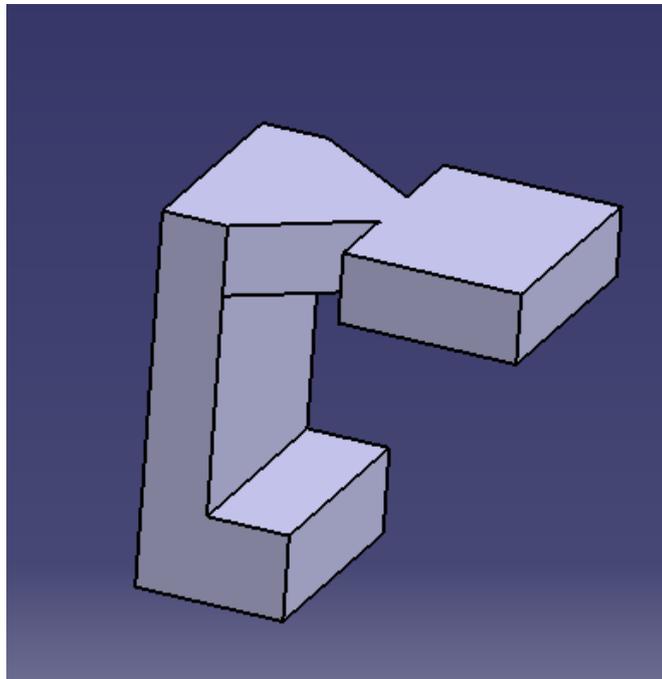


Figura 55. Tirador en forma de cola de milano

A continuación se muestra el diseño de la pieza principal en el cual aloja el tirador en forma de cola de milano. En la *Figura 56* se muestra la ranura que actuará como guía al encontrarse la pieza en L en su interior, ejecutando el bloqueo al impedir que el tirador principal se desplace hacia atrás.

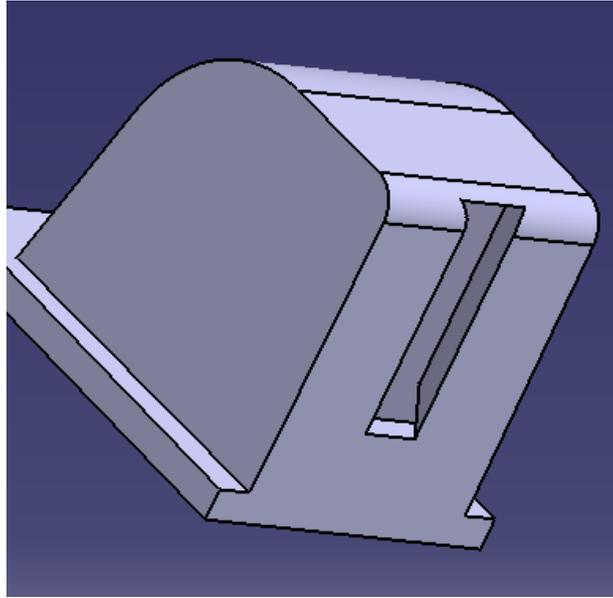


Figura 56. Pieza principal o tapón que aloja el tirador en forma de cola de milano

El ensamblaje de ambas piezas quedaría de la siguiente forma, mostrada en la *figura 57*. Se puede observar como la pieza en L encaja en el tapón y desliza a través de la cola de milano.

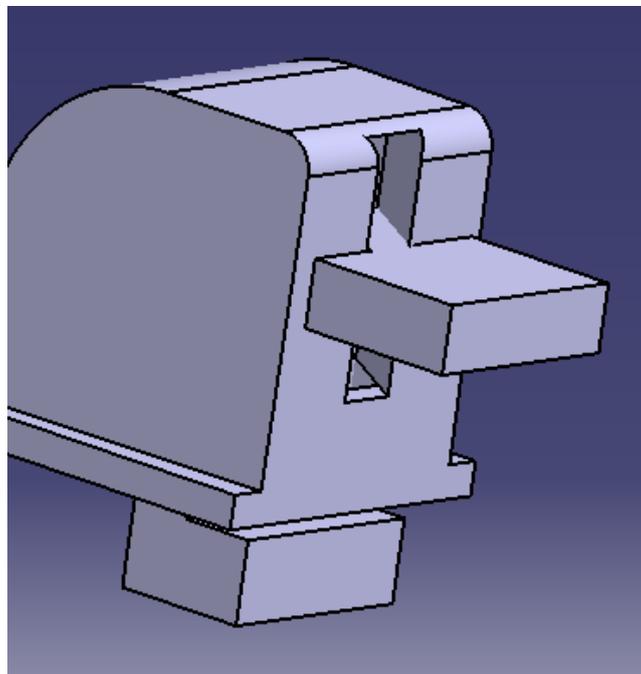


Figura 57. Ensamblaje entre la pieza principal y el tirador en forma de cola de milano

De esta manera el muelle se encontraría en la parte interna superior se vería, por lo tanto buscamos otra opción posible donde la visibilidad resulte aún menor. En este diseño en

concreto todavía no se ha incluido el muelle ni el alojamiento, sin embargo se puede intuir dónde podría encontrarse y en versiones futuras será incorporado.

En la *figura 58* se muestran algunos de los prototipos utilizados hasta el momento.



Figura 58. Prototipos realizados antes de la incorporación del muelle

4.2.3. Modelo pieza de bloqueo en forma de placa

De nuevo, este sistema es similar a los anteriores, ampliando el tapón, aunque manteniendo las formas externas más inclinadas y perforando un nuevo hueco, *figura 59*, que aloje en este caso la placa, que es la que actúa como tirador.

A su vez la carcasa en este caso, lleva una serie de raíles o ranuras para guiar la placa, la función es idéntica al bloqueo con la pieza maciza, sin embargo en este caso el hueco ocupado es menor y por lo tanto podría ceder ante una presión elevada generada por el tirador al desbloquear. Por ello este sistema quedaría limitado por estos inconvenientes. No obstante, se facilita la vista pertinente de la carcasa donde se pueden observar los raíles de los que la hemos provisto.

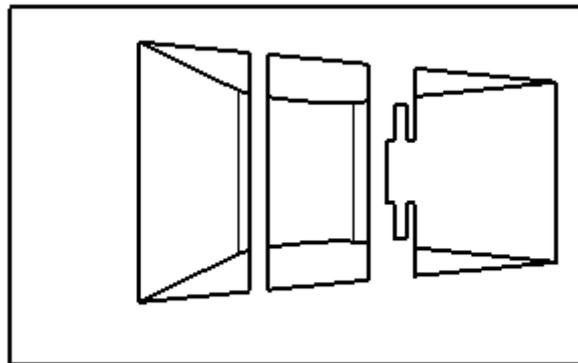


Figura 59. Planta inferior mecanismo de raíles o pieza de bloqueo en forma de placa

4.2.4. Modelo pieza de bloqueo con pasador

Este sistema resulta más complejo, puesto que se busca que sea automático, evitando que el usuario tenga que preocuparse de la acción de bloqueo y asegurándonos así de que el sistema estará en funcionamiento siempre que se use el dispositivo.

En este caso se aprovecha la existencia de unos agujeros en el vástago de la pinza incluida en la tecnología RMLG3, los cuales podemos ver a continuación en la *figura 60*.



Figura 60. Vástago incluido en la tecnología RMLG3

En primer lugar se deberá perforar el agujero situado en segundo lugar empezando por el agujero inferior mostrado en la *figura 60*. Realmente se podría usar cualquiera de los dos superiores que ya están perforados, sin embargo provocaría que el tapón fuera aún más alto generando quizás algún tipo de interferencia con el SRI (Sistema de Retención Infantil) instalado.

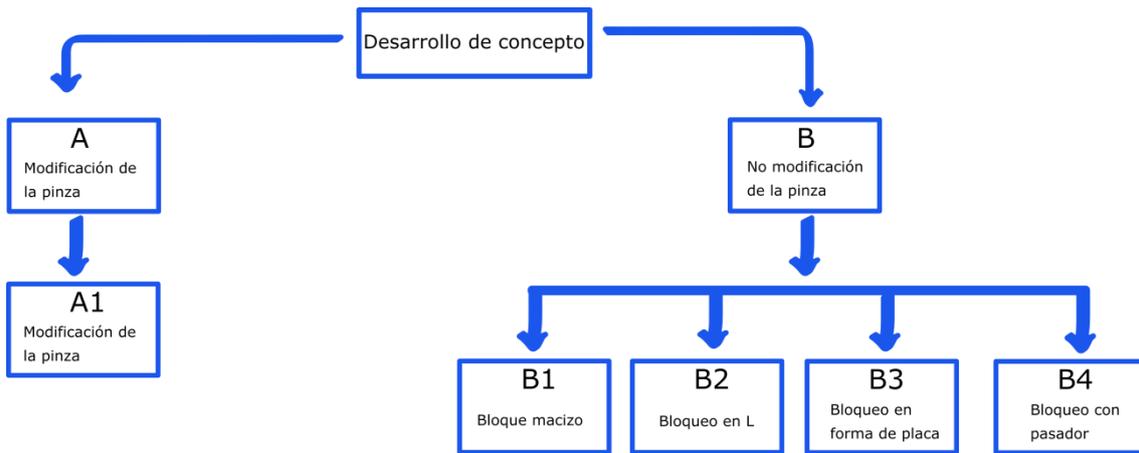
A parte se dispondrá de otros dos elementos; un pasador y un muelle. El pasador y el muelle tendrán dos posiciones: una de bloqueo y otra de desbloqueo.

En la posición de bloqueo, el pasador se encontrará por debajo del agujero recientemente perforado, en esta posición el pasador está en contacto con la barra corredera de la tecnología RMLG3 y el tirador de la pinza, evitando que este se pueda desplazar hacia atrás. Por su parte el muelle estará presionando el pasador (posición descomprimida del muelle) para evitar que pueda ascender manteniendo así la posición de bloqueo y evitando que se pueda desplazar el tirador de la pinza hacia atrás.

Para desbloquear el mecanismo, éste se accionará mediante la compresión del muelle permitiendo que el pasador suba hasta acoplarse en el agujero perforado anteriormente, una vez que se haya acoplado ya será posible accionar el tirador de la pinza hacia atrás provocando el desbloqueo del enganche.

4.3. Elección de concepto

Para continuar con la siguiente fase del proyecto y proceder a diseñar el primer concepto, es necesario escoger una solución entre las mostradas anteriormente, esquema 1.



Esquema 1. Soluciones propuestas en la fase de desarrollo de concepto

Se ha procedido a evaluar la idoneidad de las soluciones propuestas con anterioridad. Para poder escoger la mejor de las alternativas, éstas han sido comparadas entre sí. Se han calificado características como el peso, el coste estimado de la pieza, la facilidad que presenta el mecanismo al ser accionado, el potencial de mejora futura y finalmente se han sumado las calificaciones conseguidas, obteniendo un resultado final de 19 puntos la solución denominada B2, la cual corresponde al mecanismo de bloqueo con el tirador en forma de L, tabla 1.

Como es lógico, se han puntualizado numerosas ventajas de parte del sistema basado en la no modificación de la pinza incluida en la tecnología RMLG3., ya que un mecanismo que no modifique la pinza de la tecnología RMLG3 es la que estaría más cercana a su implantación, puesto que la pinza no requiere modificación.

		Criterios de comparación. 1=Mínimo. 5=Máximo.					
		Peso	Costes	Facilidad B/D *	Elementos estándares necesarios	Potencial de mejora	Puntuación total
Posibles soluciones	A1	2	2	2	1	3	10
	B1	2	3	3	4	5	17
	B2	4	4	3	4	4	19
	B3	3	3	3	4	4	17
	B4	4	3	3	2	4	16

* Facilidad Bloqueo/ Desbloqueo

Tabla 1. Criterios de comparación y posibles soluciones evaluadas

Por tanto la solución a llevar a cabo es, dentro de la modalidad de no modificación de la pinza incluida en la tecnología RMLG3 el tirador en forma de L.

Luego la modificación se llevaría a cabo sobre el tapón, lo cual conlleva menores costes (no sólo de material sino que no sería necesaria una modificación en el propio molde mediante el

cual se inyectan en plástico las piezas las cuales conforman la tecnología RMLG3) y un sencillo mecanismo de bloqueo y desbloqueo, así como la capacidad del mecanismo de poder implantarse en todas las tecnologías RMLG3 de las que se dispone en stock.

5. Prototipado de modelos

Como se ha mencionado anteriormente, se ha procedido a prototipar distintos modelos para comprobar y evaluar su correcto funcionamiento en la tecnología RMLG3. En esta etapa del proyecto se han recogido por una parte los diseños realizados en CAD y por otra parte, los mismos han sido probados, evaluándolos montados físicamente en la tecnología.

Para comenzar con esta fase, se ha escogido con el modelo el cual supone una variación respecto al tirador en forma de L. Se trata del mecanismo con el tirador en forma de cola de milano junto con su tapón o pieza principal, correspondiente a las *figuras 61 y 62*.

En las imágenes podemos distinguir las dos piezas en CAD que componen el tapón antidesbloqueo, que serían la pieza principal o tapón y la pieza de bloqueo o tirador, donde se distingue claramente la forma en cola de milano que adopta el mismo.

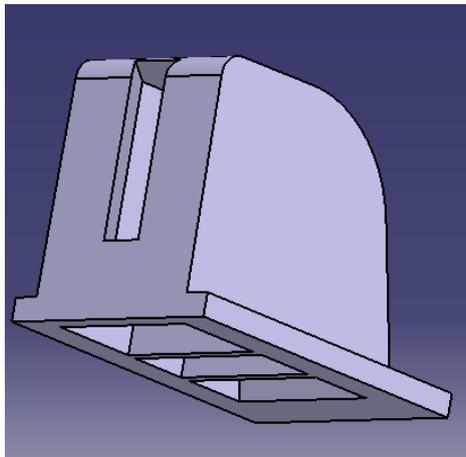


Figura 61. Pieza principal del mecanismo con tirador en forma de cola de milano

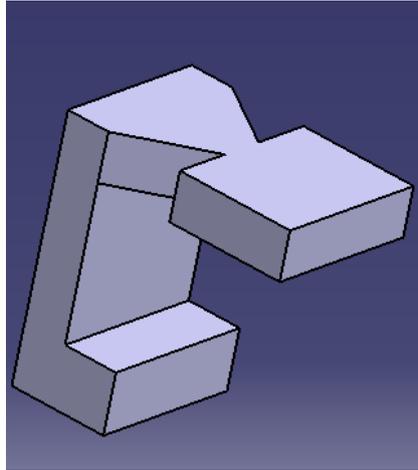


Figura 62. Tirador o pieza de bloqueo del mecanismo con tirador en forma de cola de milano

Algunos de los prototipos realizados mediante impresión 3D que fueron realizados de esta versión, mecanismo con tirador de cola de milano, aparecen a continuación en la *figura 63*.



Figura 63. Prototipos del mecanismo con tirador en forma de cola de milano

Primeramente esta opción presentaba una solución sólida respecto al mecanismo pretendido, sin embargo posteriormente y una vez probados e instalados en la tecnología RMLG3, se ideó un método para que este sistema se viera automatizado, sistema ya mencionado y consistente en la incorporación de un muelle interno en la pieza principal.

Esto implica una mejora considerable respecto a la versión actual. Por tanto, se procede a diseñar un nuevo tapón o pieza principal. Esta nueva versión de igual manera sigue las mismas pautas establecidas hasta el momento. Se procederá a mostrar su diseño en CAD y posteriormente los prototipos creados mediante impresión 3D.

Por lo tanto y retomando el diseño de una nueva versión, la cual se ha denominado versión número 5, surge la necesidad de incorporar un muelle que permitiera, al anclar la tecnología RMLG3, que la pieza de bloqueo descendiera de forma automática hasta la posición de bloqueo. Por lo tanto si se incorporaba un muelle, éste debería ir posicionado en la parte interna y superior de la pieza de bloqueo y con este sistema de cola de milano, el muelle quedaría a la vista.

Por este motivo descrito anteriormente, se apostó por un modelo de raíles que guiasen el tirador, lo cual permitiría que el muelle estuviese alojado internamente, una vez el mecanismo actúe. Este modelo, toma una forma como la siguiente proyectada en la *figura 64*.

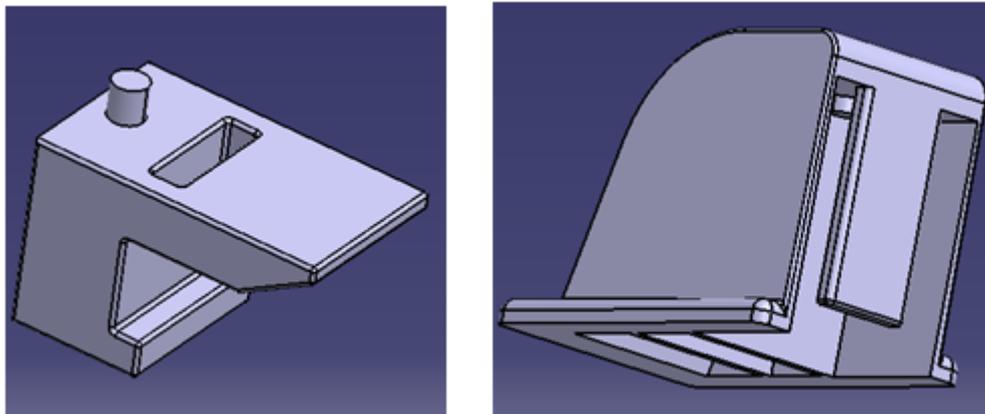


Figura 64. Modelo CAD del mecanismo de raíles, tirador (izqu.) y pieza principal (dcha.)

Como en el caso anterior, se encuentran dos piezas claramente diferenciadas. La primera, una pieza de bloqueo o tirador muy similar a la diseñada en forma de L y la segunda, la cual constituye la pieza principal o tapón. En este caso y debido al sistema de automatización del mecanismo por medio del muelle, se han creado y son apreciables, dos machos para que sujeten el muelle. Uno de ellos se dispone en la pieza de bloqueo o tirador, como se puede apreciar en la superficie superior de la misma, se trata de un macho cilíndrico.

El otro macho, también cilíndrico, se encuentra en la parte interior y superior de la pieza principal o tapón.

El funcionamiento es simple, la pieza de bloqueo desliza a través de los raíles y el muelle queda cubierto por la pieza central de la carcasa la cual se encuentra en voladizo.

A continuación se muestra el diseño el cual muestra el tirador referente a la versión número 5, *figura 65* y seguidamente, el diseño de la pieza principal también referente a la versión número 5, *figura 66*.

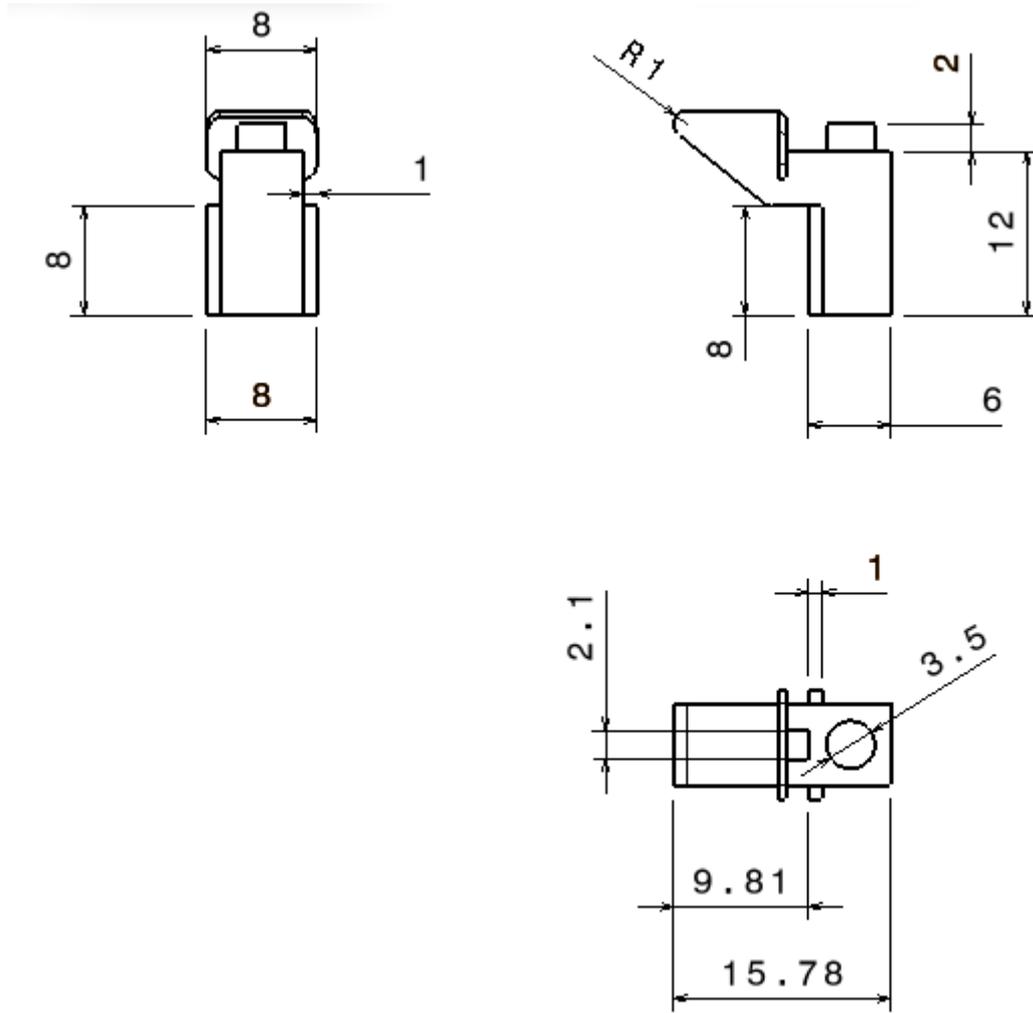


Figura 65. Pieza tirador perteneciente a la versión 5

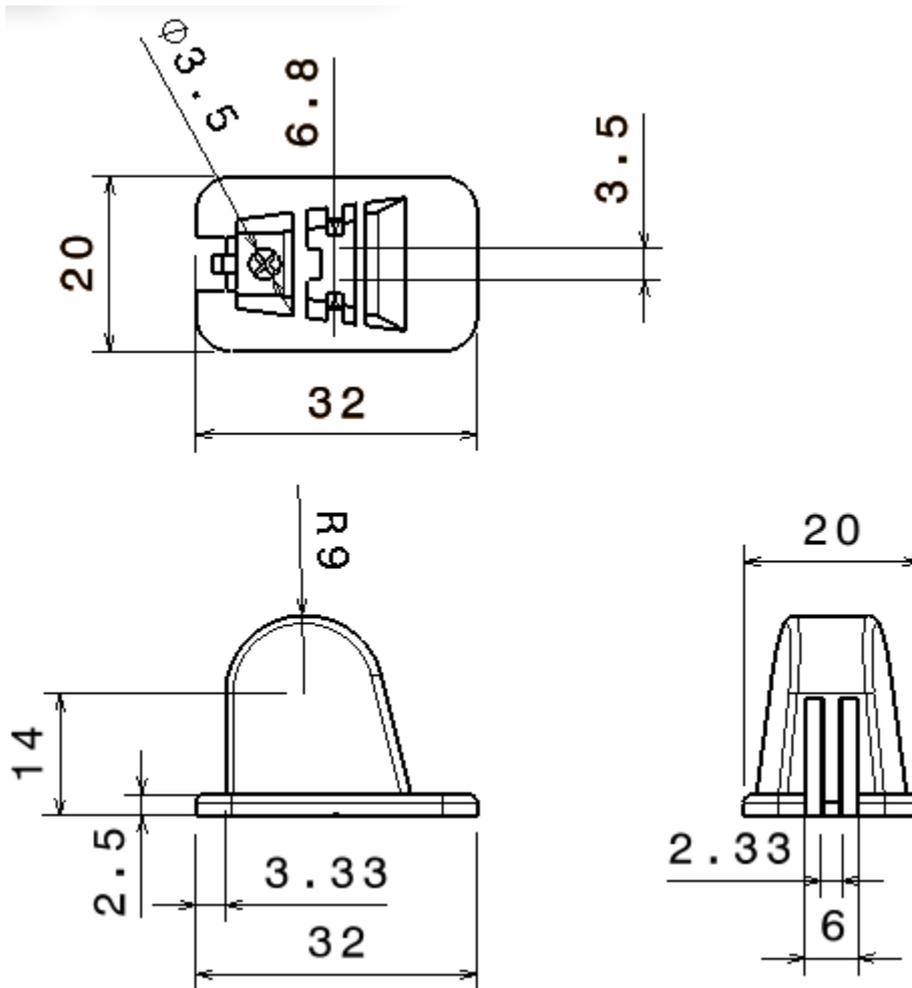


Figura 66. Pieza principal perteneciente a la versión 5

A continuación se añaden algunas fotografías de los prototipos y su adaptación a la tecnología RMLG3, figuras 67 y 68.



Figura 67. Detalle N1 prototipos pertenecientes a la versión número 5



Figura 68. Detalle N2 prototipos pertenecientes a la versión número 5

En las fotos anteriores podemos observar las piezas apreciando que encajan entre sí, y además observamos como el muelle se acopla en el macho de la pieza de bloqueo, a su vez en la última fotografía podemos observar a parte el macho de la carcasa.

A continuación se adjuntan imágenes, en la cual se muestra el prototipo instalado en la tecnología RMLG3 una vez bloqueado el mecanismo, *figura 69*, en la cual se puede ver el dispositivo cuando está anclado y como la pieza de bloqueo se ajusta para evitar que se pueda desbloquear la tecnología RMLG3 involuntariamente.



Figura 69. Prototipo en posición de bloqueo perteneciente a la versión número 5

En la próxima imagen, *figura 68*, se observa el dispositivo desbloqueado y la manera en la cual la pieza de bloqueo queda retenida por la guía, permitiendo el desbloqueo.

En la imagen también se observa ligeramente cómo el muelle queda en su posición de compresión, para que cuando el sistema quede bloqueado, el tirador se desplace verticalmente, evitando de esta manera que se pueda realizar el desbloqueo involuntariamente, *figura 70*.



Figura 70. Prototipo en posición de desbloqueo perteneciente a la versión número 5

De esta manera se consigue el desbloqueo mediante dos movimientos. Aún así, se siguen observando ciertos puntos a mejorar como por ejemplo el rozamiento entre ambas piezas, como se tratará de explicar a continuación, *figura 71*.

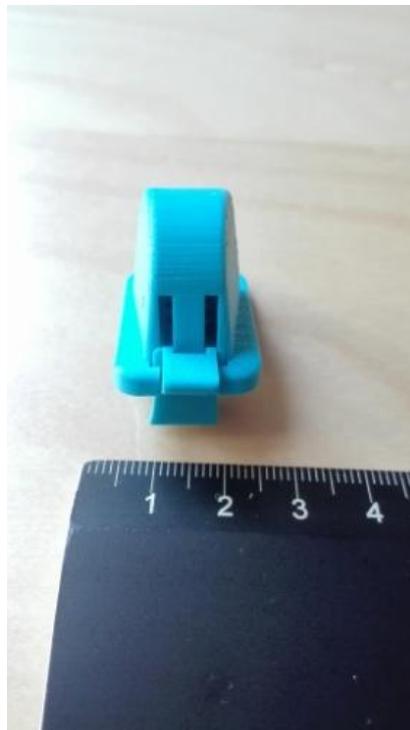


Figura 71. Prototipo realizado de la versión número 5

En la imagen superior encontramos que la unión entre ambas piezas se realiza mediante una corredera como se ha explicado hasta el momento. Es debido a esto que sucede que existe

rozamiento entre ambas piezas. Esto es debido al material, el cual no está pulido y no presenta superficies lisas sino rugosas. En el caso de pulir estas superficies, el proceso implicaría unos gastos de tiempo excesivos en piezas que no lo requieren realmente ya que la calidad del plástico sacado por ejemplo por inyección es suficiente, pero con el paso del tiempo se podría llegar a llegar, tras efectuar muchos movimientos de bloqueo y desbloqueo, a un deterioro importante del material y un incorrecto funcionamiento del sistema.

Debido a estas rugosidades, más apreciables aún en la impresión 3D, se decidió dar una nueva perspectiva al sistema. Existían ciertos aspectos referidos al diseño que debían mantenerse como por ejemplo el mecanismo de la corredera o el funcionamiento mediante el muelle, pero debían ser mejorados.

Se ha numerado a la siguiente versión, denominándola como versión número 8. Se ha rediseñado en cierto modo el mecanismo de manera que se mejoran ciertos aspectos como ya se ha mencionado. A continuación se muestra en la *figura 70*, el modelo 3D del nuevo tirador diseñado.

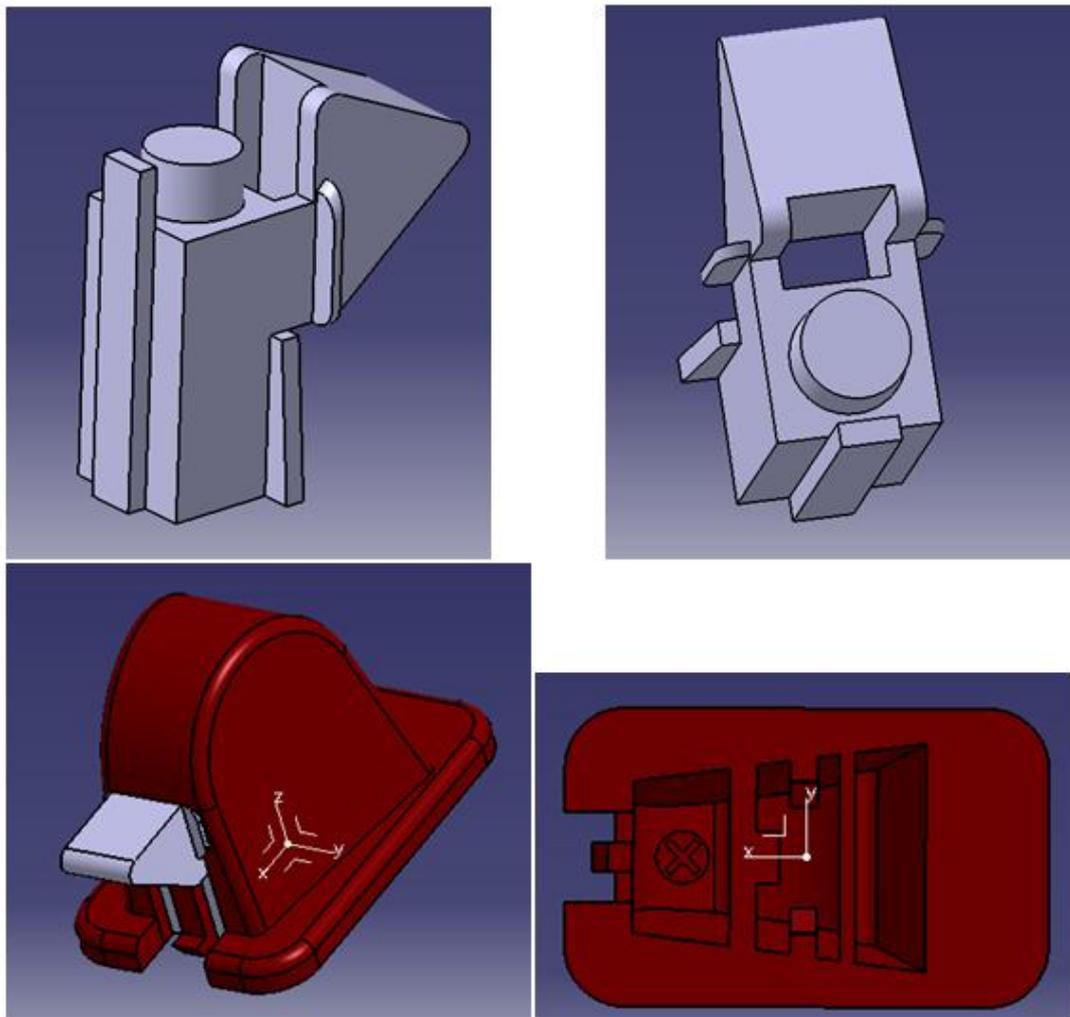


Figura 72. Versión CAD del mecanismo versión número 8

Como se puede apreciar en las imágenes CAD anteriores se ha remodelado el diseño de manera que se ha incluido una mayor holgura en el hueco del tirador que enlaza con la pieza principal de manera que se pueda evitar en mayor medida el rozamiento pero suficiente como para asegurar que no se dé la separación entre ellas. Por lo tanto la pieza principal o tapón no ha sido modificado.

La cola de milano se conserva en su concepto pero sí ha sido modificada. Aún así este no es el cambio más significativo, pues salta a la vista que se trata de una pieza de mayor longitud, esto es debido a los requerimientos del vástago, los cuales lo permiten, y a que una mayor superficie de contacto vertical entre ambas piezas permite un mayor apoyo y una mayor compresión del muelle.

Se encuentra una problemática añadida, la cual representa una dificultad en el movimiento de desbloqueo. Este movimiento supuestamente debe ser vertical y se ha encontrado las piezas no conseguían realizar. Es decir, el uso del sistema de desbloqueo no se realizaba de manera recta y esto ocasionaba en primer lugar que las piezas pudiesen romper y en segundo lugar, que se llegase a bloquear de manera que se impediría su correcto funcionamiento.

La cola de milano se ha modificado para no ser totalmente recta y así procurar un ascenso de la pieza de mayor verticalidad. Como se puede apreciar en la imagen a continuación, *figura 73*, se mantienen dos pequeñas guías para poder precisamente guiar el movimiento. Puesto que esta era la mayor dificultad a solventar con esta octava versión, guiar más el movimiento, y es mediante estos ajustes que se consiguió mejorar claramente este objetivo.

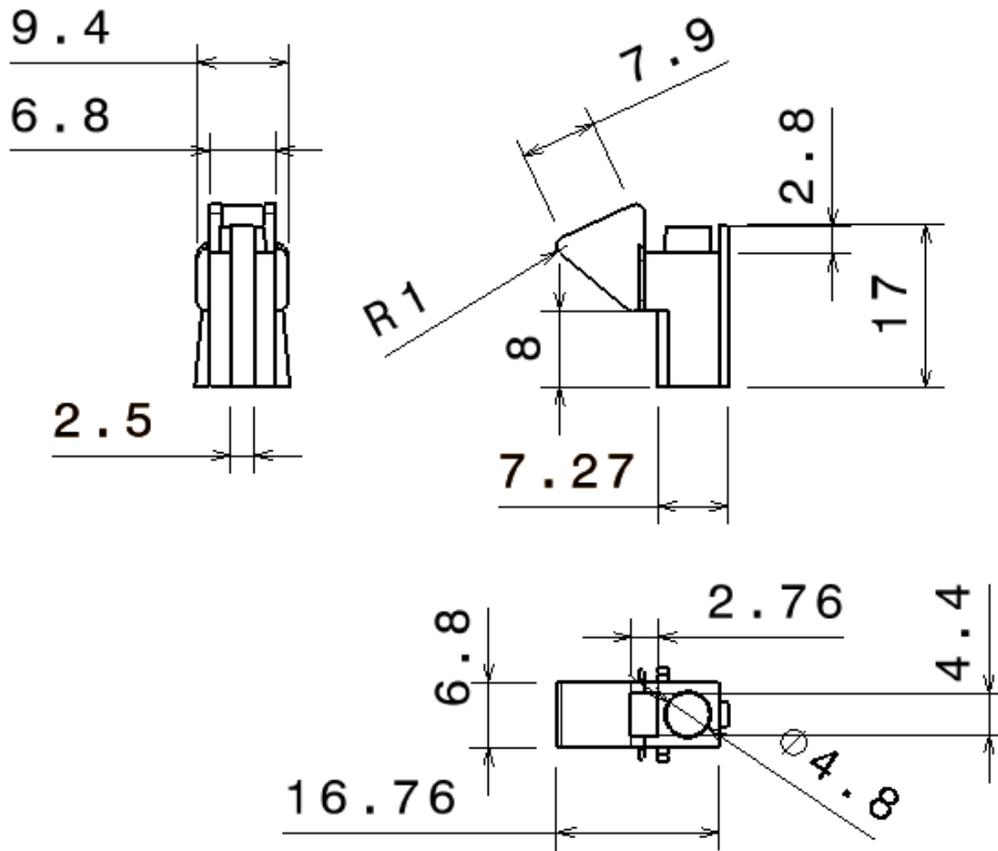


Figura 73. Diseño del tirador perteneciente a la versión número 8

Como también se puede observar en la *figura 74*, existe una ranura en la propia pieza principal que ayuda aún más a guiar el movimiento vertical de bloqueo y desbloqueo. Sigue existiendo un agujero cuyo único objetivo es el de ahorrar material, y éste está próximo al agujero que realmente ejerce como ubicación del vástago de la tecnología RMLG3.

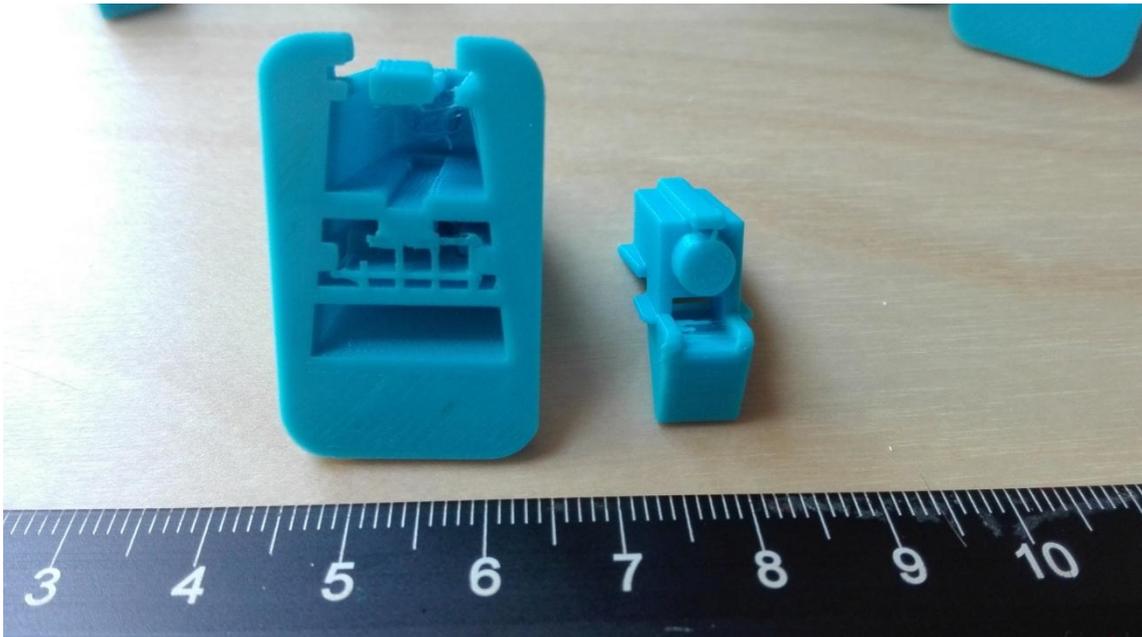


Figura 74. Prototipo del mecanismo versión número 8

Se muestran a continuación más imágenes del prototipo perteneciente a la versión número 8 del mecanismo de bloqueo y desbloqueo. En algunas de ellas no se ha procedido a la retirada de material puesto que así se puede observar también el resultado de la propia impresión 3D realizada, figura 75.

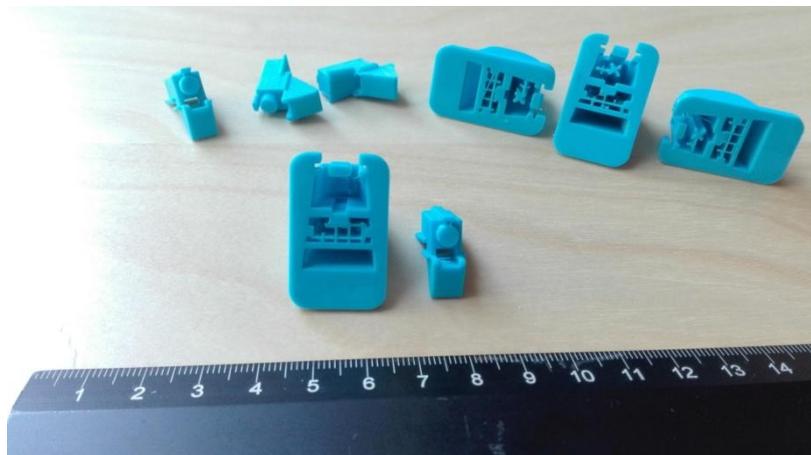


Figura 75. Prototipos del mecanismo versión número 8 sin retirada de material

Se continúa con la versión número 9 del mecanismo y por tanto con nuevos prototipos. Cabe destacar que el pulsador de este noveno diseño cuenta con dos versiones que se detallarán próximamente.

Comenzando con la primera versión del pulsador, se adjuntan imágenes de la versión en CAD de la misma, figura 76.

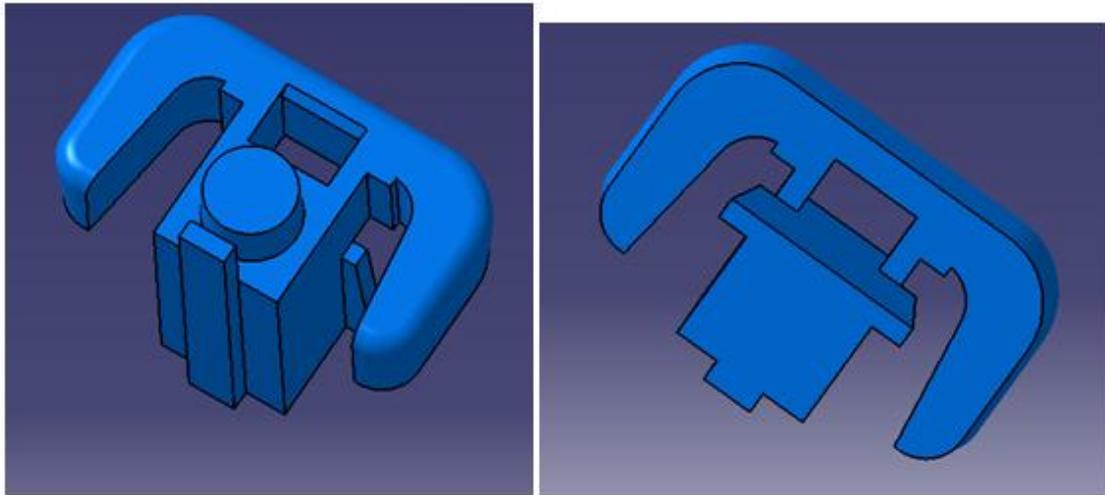


Figura 76. Tirador del mecanismo versión número 9

Como se puede observar, la variación fundamental ha sido la que podríamos denominar como agarradera o abrazadera para poder ejercer el movimiento longitudinal y vertical de bloqueo y desbloqueo. Anteriormente el diseño se había centrado en asegurar un movimiento guiado que no encontrase muchos obstáculos y se pudiese realizar de manera que se garantizase su correcto uso durante un número indefinido de usos. Objetivo que pudo descuidar el diseño ergonómico del propio tirador pues resultó ser demasiado pequeño en cuanto a dimensiones y por tanto, había que ejercer una fuerza demasiado puntual lo cual podía llegar hasta a ocasionar la ruptura del mismo tirador.

Puesto que era una pieza pequeña como se está describiendo, resultó que su uso, evaluado una vez instalada la pieza en la tecnología RMLG3, resultó ser poco ergonómico puesto que resultaba muchas veces incómodo al encontrarse la pieza ubicada en la parte posterior de la tecnología. Las dimensiones de esta pieza, *figura 77*, podrían haber llegado a ser aumentadas pero se volverían a encontrar problemas como los detectados en la versión anterior, llegando a comprometer de nuevo el correcto movimiento vertical del pulsador respecto a la carcasa principal.

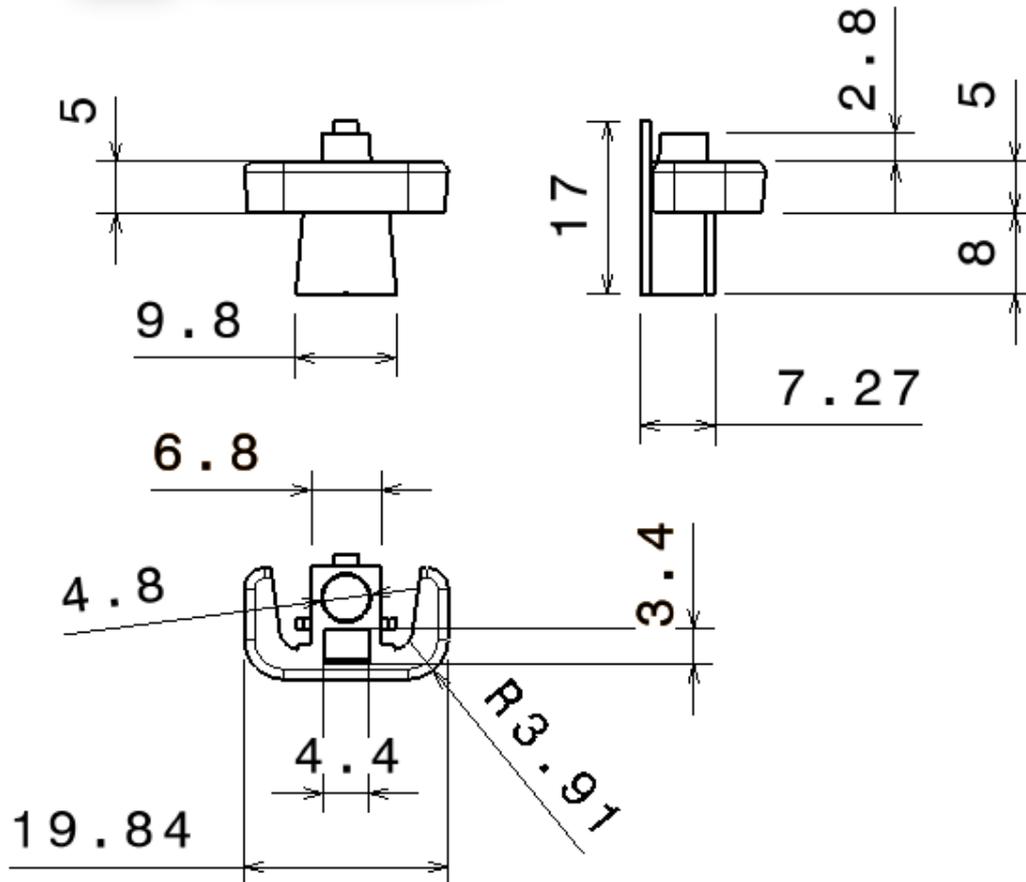


Figura 77. Diseño del tirador perteneciente a la versión número 9

Luego se optó por diseñar una abrazadera que facilitase la sujeción realizada por el usuario y así además se preservara el fácil movimiento guiado conseguido hasta el momento. La abrazadera suponía una sujeción mayor y encajaba perfectamente en el nuevo diseño, *figura 78*, pues únicamente garantizaba una mayor superficie para poder elevar el pulsador.

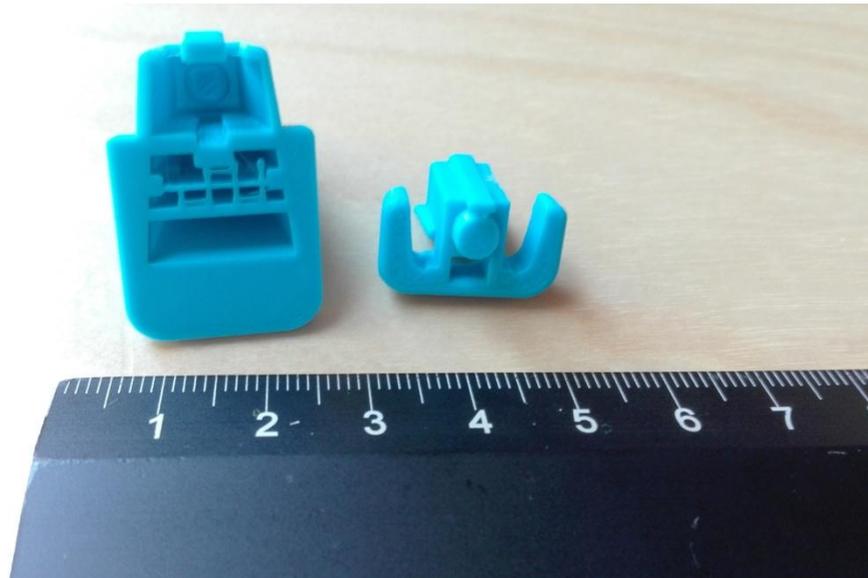


Figura 78. Detalle N1 prototipo de mecanismo versión número 9

Además como se puede observar en la *figura 79*. Se han inclinado las paredes de la parte superior de la carcasa y por tanto el agujero en el cual encaja el pulsador, esta inclinación se debe a la conceptualización de evitar el contacto que pudiese darse en caso de deformación.

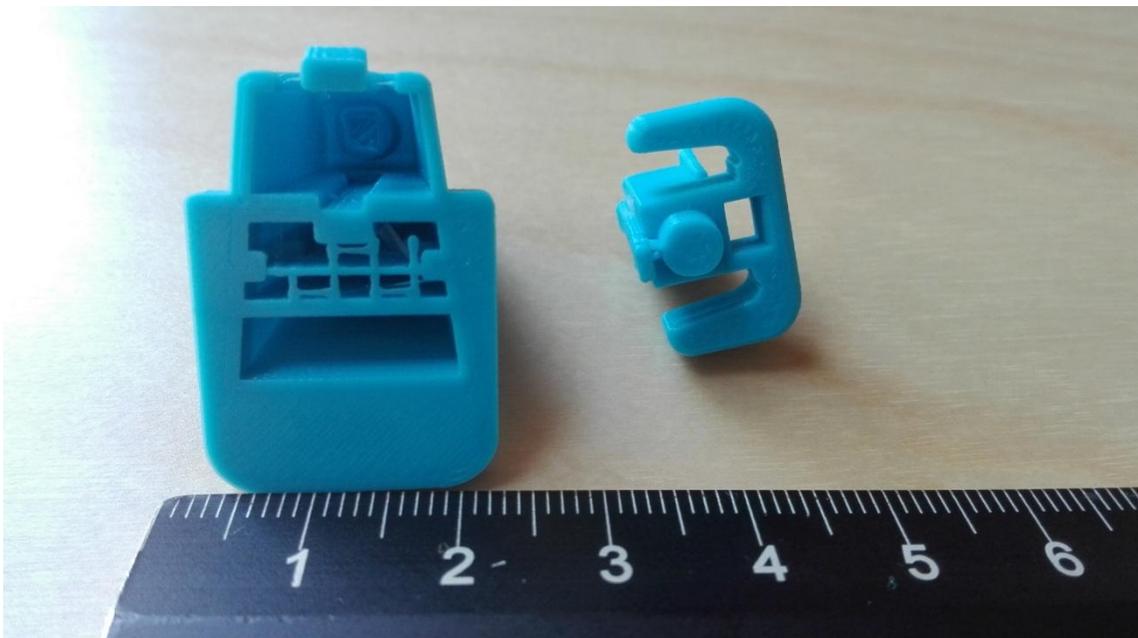


Figura 79. Detalle N2 prototipo de mecanismo versión número 9

En las imágenes a continuación mostradas se puede observar, *figura 80*, en la imagen de la izquierda, una nueva versión realizada sobre la anterior (o versión número 9) ya que se ha modificado la longitud de la misma y en la posición de la derecha la versión original o novena versión.

Como se puede apreciar, la diferencia entre estas dos versiones no es otra que la longitud de la guía situada más a la izquierda en el propio tirador. Se procedió a reducir esta longitud de la versión original puesto que esto suponía un fallo en el diseño. Es el cilindro el que debe acoplar junto con el muelle y así ejercer de mecanismo automático de cierre. Se eliminó este exceso de longitud para, precisamente, asegurar este funcionamiento descrito.

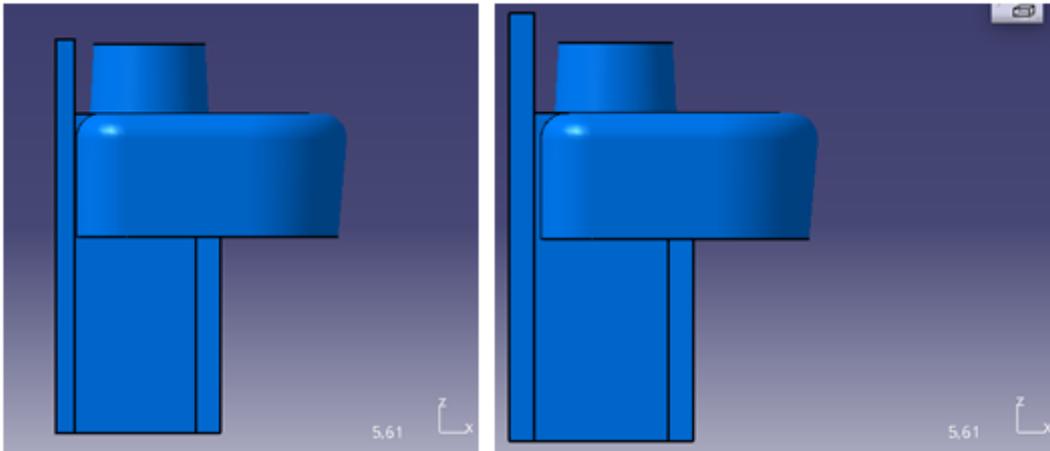


Figura 80. Versión modificada (izqu.) y versión original o versión número 9 (dcha.)

Se muestran a continuación dos imágenes en las cuales se aprecian detalles una vez instalada la pieza diseñada en la tecnología RMLG3 o RiveMove:

Encontrándose la tecnología anclada al ISOfix y por tanto, mecanismo bloqueado, *figura 81*.

Encontrándose la misma desanclada al ISOfix y por tanto, mecanismo desbloqueado, *figura 82*.



Figura 81. Mecanismo versión número 9 bloqueado y anclado al sistema ISOfix



Figura 82. Mecanismo versión número 9 desbloqueado y desanclado al sistema ISOfix

Se procede entonces a detallar las características de la última versión considerada antes de definir el prototipo final, hablamos de la versión número 10 y esta es la versión definitiva. A continuación se muestran algunas de las imágenes, *figuras 83 y 84*, en las cuales se pueden observar los prototipos junto con el muelle ya acoplado.

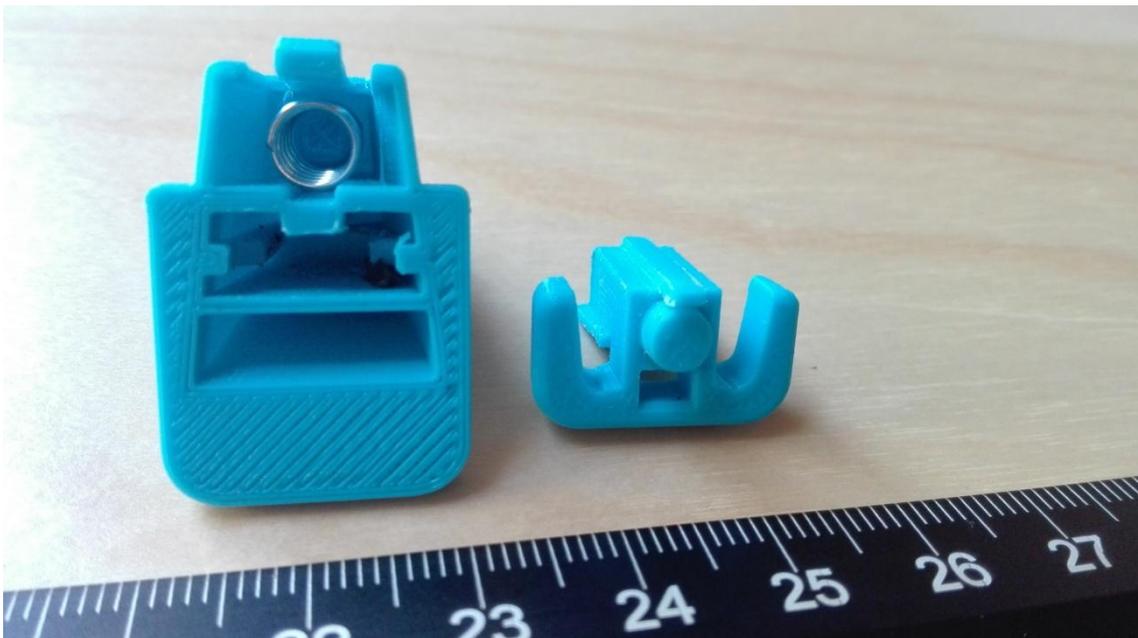


Figura 83. Detalle N1 prototipo del mecanismo versión número 10

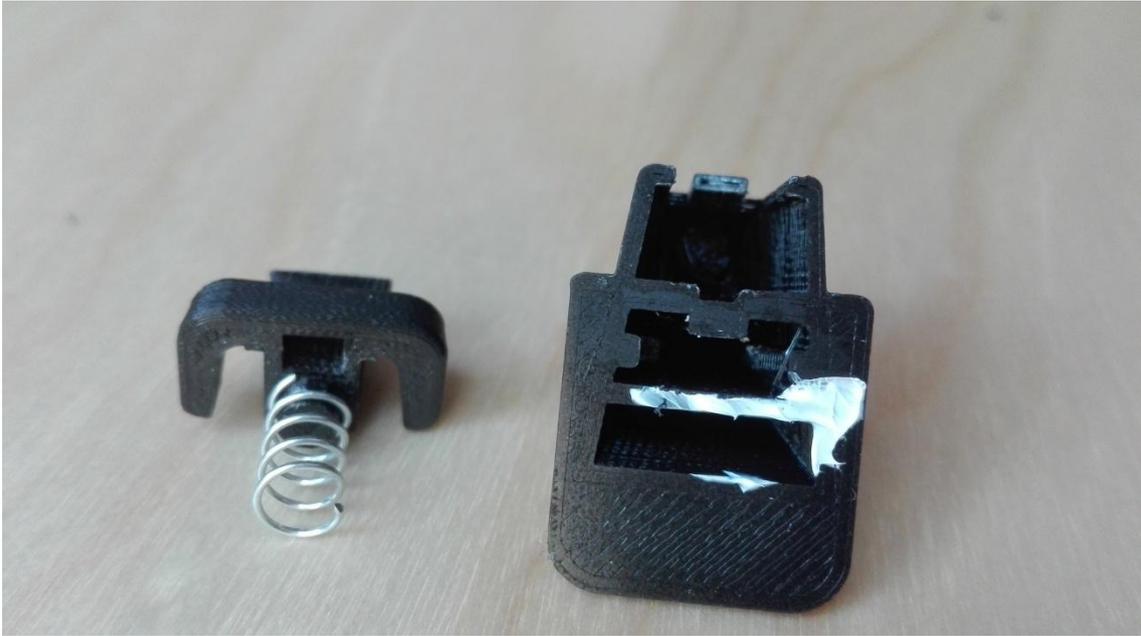


Figura 84. Detalle N2 prototipo del mecanismo versión número 10

Como podemos observar, la pieza principal es similar a la diseñada en la versión anterior, la novena. Esta versión sin embargo cuenta con un pequeño relleno en la pieza principal o carcasa para así mejorar la unión y el acoplamiento entre el muelle y la misma. Comprobamos que la carcasa sigue contando con un click para permitir que pase el tirador y no pueda volver a desacoplarse. Este último ya cuenta con la correspondiente abrazadera y las diferentes guías añadidas para asegurar un funcionamiento óptimo y evitar errores de uso.

Tras comentar algunas de las características de la versión número 10, procedemos a mostrar los planos junto con las dimensiones consideradas en esta última y definitiva versión, *figuras 85 y 86*.

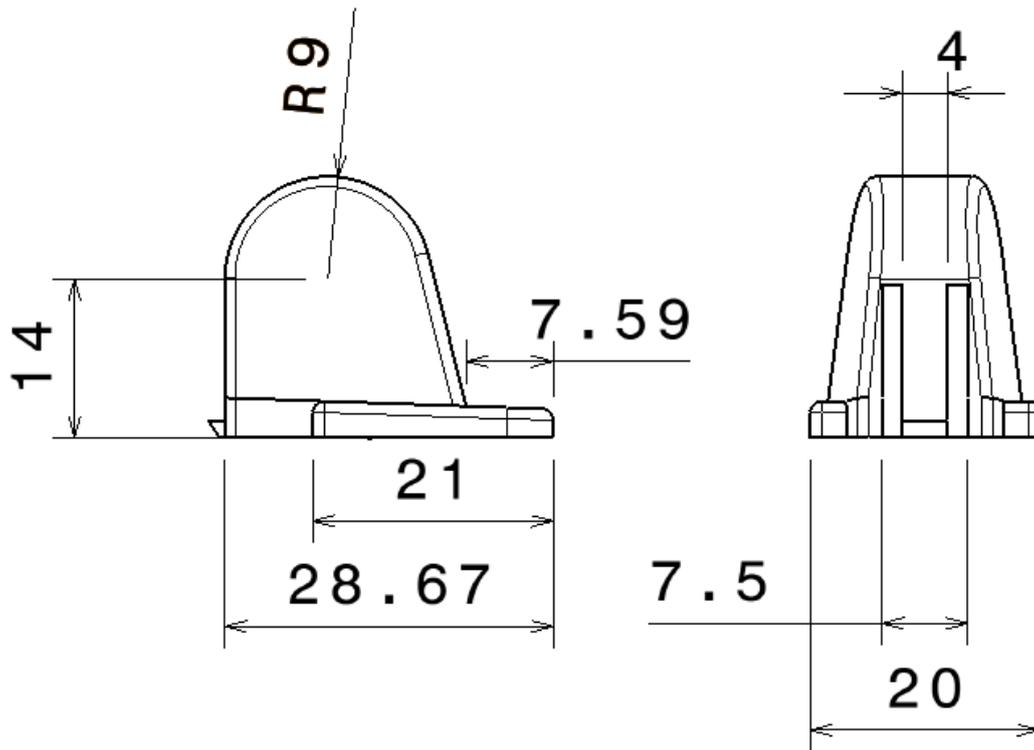


Figura 85. Pieza principal versión número 10

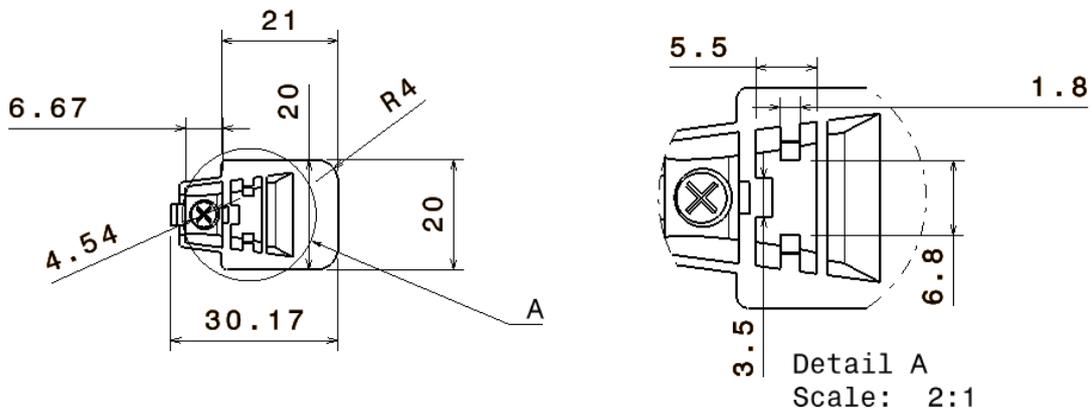


Figura 86. Pieza principal N2 versión número 10

Como se puede apreciar, se trata nuevamente de una versión muy similar a las versiones 9 y 10. Cuenta con el pulsador basado en la abrazadera, cuenta con las guías determinadas anteriormente y tratándose de la pieza principal o tapón, un agujero para encajar en la tecnología RMLG3, uno para ahorrar material la cual no dispone de ningún uso a mayores y un último alojamiento donde está acoplado el pulsador o tirador.

Se puede distinguir una mayor dificultad a la hora de escoger ciertos detalles debido a la impresión en plástico de color negro pero dichos detalles han sido explicados y comentados con anterioridad luego no requiere de mayor extensión.

Por lo tanto nos encontramos ante una pieza definitiva, *figuras 87 y 88*, que cumple con los requerimientos mencionados al principio del proyecto, que contiene un aspecto funcional perfectamente operativo, es decir, funciona y cumple la función por la cual ha sido diseñado.



Figura 87. Detalle N1 solución definitiva acoplada en la tecnología RMLG3



Figura 88. Detalle N2 solución definitiva acoplada en la tecnología RMLG3

Una vez realizado este análisis de prototipos, de carácter progresivo, a través del cual se ha tratado con distintas versiones del mismo mecanismo, se ha llegado a una pieza final y definitiva. A través de un posterior estudio de mejora, se han detallado ciertos aspectos y características que podrían ser mejoradas en líneas futuras a la hora de implementarlas en un modelo definitivo antes de su fabricación industrial.

6. Verificación de montaje de la solución implementada y posibles mejoras

Finalmente se cuenta con un diseño correcto y perfectamente operativo, la utilización del prototipo realizado de esta última versión mencionada anteriormente ha dejado entrever tras su uso que se trata de un mecanismo efectivo y eficaz.

En primer lugar cumple con uno de los objetivos básicos, se ha conseguido un diseño capaz de ejercer como un mecanismo de dos movimientos. Movimientos los cuales son totalmente voluntarios y son necesarios para accionar el desbloqueo del mecanismo.

Se necesita elevar el pulsador para poder mover la carcasa. Sistema que funciona de manera completamente complementaria. Se ha mejorado el diseño del pulsador para hacer del movimiento de elevación, un movimiento más limpio y ergonómico para el usuario implementando entre otras cosas, como guías internas en la carcasa, una abrazadera que hace de la sujeción del pulsador, un movimiento mucho más fácil.

En segundo lugar se cumple con las características geométricas que se establecieron como requerimientos espaciales. La pieza cumple con una determinada altura, profundidad y grosor los cuales entran dentro de los límites establecidos.

Adicionalmente, se ofrece una solución en forma de concepto que resulta agradable a la vista es decir, cumple con una función estética, contiene formas redondeadas y el propio diseño cuenta también con una faceta ergonómica que permite una fácil utilización al usuario.

La pieza acopla y desbloquea el sistema de pinza del ISOfix de manera eficiente y efectiva. Mediante diferentes versiones se ha comprendido el funcionamiento del mecanismo de bloqueo y desbloqueo, y ha sido mediante prototipos y paulatinamente que se han implementado distintas soluciones a medida que avanzaba el proyecto y así generando soluciones que han permitido llegar hasta una última que cumple con las expectativas.

Se ha conseguido no alterar el funcionamiento de la tecnología RMLG3, de manera que no implica una modificación de la misma. Además, se puede considerar una pieza prácticamente estándar ya que consta de elementos comerciales y estandarizados como por ejemplo el muelle. No se requiere de una fabricación especializada para el desarrollo de esta pieza. Únicamente se contempla su fabricación en plástico mediante inyección y una vez diseñado el molde, junto con el muelle, su fabricación estaría completa.

Se trata de una pieza estética, con formas redondeadas y una abrazadera de geometrías circulares que trata de cumplir también con esta función visual ya que se trata de una pieza que se encuentra a la vista del usuario.

La pieza contempla un ahorro de material, es decir, ya se ha estudiado la posibilidad de ahorrar plástico y de no gastar plástico en exceso a la hora de realizar prototipos. Todo esto con el objetivo de abaratar los costes de producción una vez se realizase en masa.

Cabe destacar, al tratarse de agujeros que no son utilizados actualmente por ninguna otra pieza, *figura 89*, y que por lo tanto no tienen ningún uso más, la valoración en un futuro de utilizar ciertos agujeros para aumentar la sujeción de la pieza de bloqueo al propio vástago.



Figura 89. Agujeros incluidos en el vástago de la tecnología RMLG3

Es por esto que se valoraría la opción de atornillar la pieza al vástago utilizando los agujeros pero esto lógicamente supondría ciertas desventajas como por ejemplo el aumento de costes de utillaje ya que se debería añadir el coste de los tornillos que se fuesen a emplear y por otra parte el coste de montaje, ya que habría que atornillar ambas piezas (dos, una en cada extremo) a la tecnología RMLG3, implicando dos problemáticas no deseadas en una pieza accesoria que se va a fabricar en grandes cantidades. Actualmente la unión pieza-RMLG3 se asegura mediante cola rápida y esto puede ser mejorado, aunque la opción de utilizar tornillos no supone una mejora tan sustancial puesto que cuenta con estas desventajas mencionadas.

Como resultado del ensayo de montabilidad se deduce un posible riesgo en la posición final de bloqueo del concepto desarrollado. Este posible riesgo no afecta a las condiciones operativas de bloqueo y desbloqueo; pero podría, al someter la pieza a un número elevado de ciclos de bloqueo y desbloqueo, llegar a ocasionar un movimiento un bloqueo no adecuado según el funcionamiento planteado para el concepto desarrollado.

Como podemos observar en la imagen mostrada a continuación, se puede distinguir el problema mencionado anteriormente. Esto es debido a que la parte más larga del pulsador (la cual sobresale en la *figura 90*) por la parte inferior de la carcasa, y como puede apreciarse en la imagen, cuenta con una muy pequeña parte de su superficie puesta en contacto con la guía principal de la tecnología RMLG3. Esto podría llegar a ocasionar que mediante el desgaste del

mecanismo, cierta superficie deslizará y obstruyese el mecanismo. Sería una opción remota pero igualmente se ha considerado.

Una posible solución entonces sería reducir la extensión de la longitud de la pieza carcasa para así asegurar una mayor superficie de contacto del extremo del pulsador con la tecnología RMLG3. Esto supondría un aumento de material, aunque ligeramente apreciable, pero que podría ser considerado como mejora o actualización de la pieza.



Figura 90. Acople de la versión definitiva con la tecnología RMLG3

La pieza en plástico que se va a fabricar está proyectada para ser inyectada como polipropileno estándar, y en este caso en particular, si se produjese una deformación del plástico en la zona del extremo del pulsador, se podría dar el caso de tener un mecanismo que no pueda ejercer como bloqueo. Esto se puede apreciar a que si observamos la imagen mostrada a continuación, *figura 91*.



Figura 91. Detalle del acople de la versión definitiva con la tecnología RMLG3

Se puede incluir, mediante el detalle mostrado, como una posible mejora si se llegara a dar el caso, una solución alternativa a la problemática que surgiría de una deformación plástica de la pieza pulsador, la cual evitaría que la misma pieza encajase y ejerciese como bloqueo sobre la guía principal de la tecnología RMLG3.

Por último, dedicar un breve inciso dedicado a la durabilidad de los plásticos.

La buena estabilidad química de los materiales plásticos es una garantía de durabilidad. En cambio no facilita la degradación natural de los residuos de los materiales usados. Por lo tanto, es necesario reciclarlos. Pero si los residuos están contaminados por impurezas exteriores que los hayan degradado son difícilmente reciclables.

Es necesario distinguir las dos familias en las que se pueden clasificar los plásticos en función de su estructura: los termoplásticos y los termoendurecibles. En los primeros su característica esencial es que pueden ser conformados por medio del calor, porque su viscosidad disminuye con el aumento de la temperatura, y así son más fácilmente reciclables. Es decir, este tipo de plásticos desde el punto de vista de la sostenibilidad, serían los más recomendados para el proyecto.

Por el contrario, en los termoendurecibles, el aumento de temperatura no provoca reblandecimiento, no se pueden fundir y tampoco son solubles. En la construcción, las espumas de poliuretano, los compuestos a base de poliéster o de resinas fenólicas y las epoxis pertenecen a esta familia. Son materiales difícilmente reciclables.

Los residuos sobrantes del proceso de fabricación están exentos de toda polución, de forma que se pueden volver a introducir en los procesos de fabricación sin tratamiento previo. Pero, en cambio, los residuos de derribo exigen soluciones técnicas específicas.

En la práctica solamente se recicla una pequeña parte de los residuos plásticos. Son los residuos que están poco degradados los cuales pueden ser reciclados fácilmente.

El reciclaje químico es la alternativa más adecuada para la reutilización de los residuos plásticos, a pesar de que la incineración con recuperación de energía es una solución posible. De hecho es inevitable cuando el reciclaje no es viable o el material se encuentra ya muy degradado.

7. Fabricación mediante inyección de plástico

En el actual apartado se trata de reunir la información básica y necesaria sobre la tecnología de fabricación escogida para fabricar la pieza proyectada. Esta tecnología escogida se trata de la inyección de plástico. Se tratará de explicar de manera breve y sin entrar en detalles en qué consiste esta tecnología y algunos aspectos de interés que pueden afectar al proceso y por tanto al perteneciente proyecto.

El moldeo por inyección consiste básicamente en fundir un material plástico en condiciones adecuadas e introducirlo a presión en las cavidades de un molde, donde se enfría hasta una temperatura a la que las piezas puedan ser extraídas sin deformarse.

El gran desarrollo que las máquinas de inyección han sufrido en los últimos años se ha visto influenciado no sólo por el creciente número de materiales y tipo de los mismos disponibles, sino también por la demanda creciente de artículos de plástico. Muchos de los materiales corrientes como PS, PP, PA, PVC, PMMA, etc., se desarrollaron en la década de los años 30, [17]

En el moldeo por inyección un polímero en estado líquido y caliente, no newtoniano, fluye a través de conductos o canales de geometría compleja, las paredes de los cuales están mucho más frías que el propio polímero llenando así un molde de también paredes frías. El modelado del proceso es muy complejo, existen algunos programas comerciales ampliamente extendidos como el MOLDFLOW, que han contribuido al estado actual de desarrollo de esta técnica. El moldeo por inyección es, quizás, el método de transformación más característico de la industria de plásticos, y de hecho las máquinas de inyección modernas, *figura 92*, son un ejemplo de máquinas ideadas y fabricadas con vistas a la producción masiva de piezas.

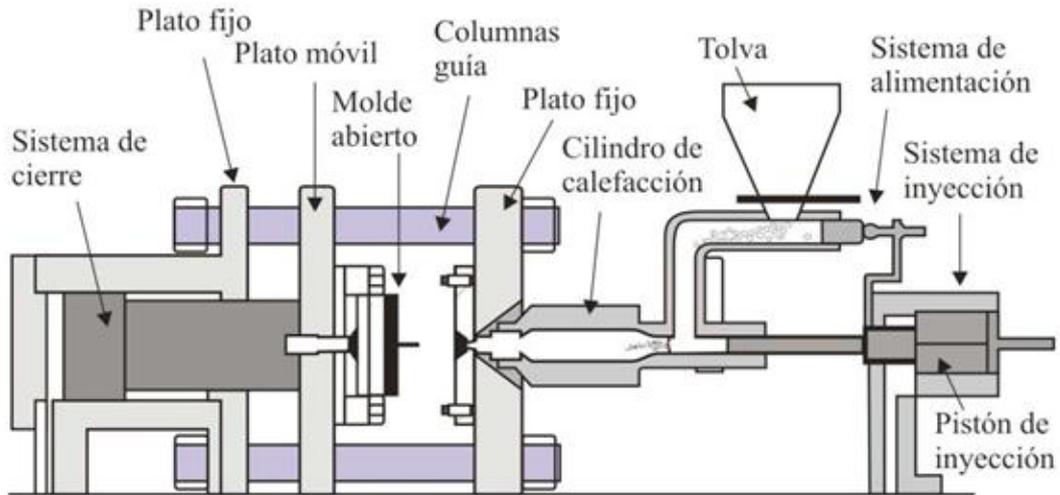


Imagen 92. Esquema de una máquina de moldeo por inyección con pistón

En las siguientes *figuras 93, 94, 95 y 96* se puede observar una máquina de inyección real en la cual se pueden distinguir perfectamente tanto el circuito de refrigeración, el cual actúa dentro del molde, componente que también puede ser visto junto con sus cavidades de llenado como la tolva, el cilindro de calefacción, etc.



Figura 93. Sistema de refrigeración incluido en el molde de inyección



Figura 94. Plato móvil y plato fijo de una máquina de inyección

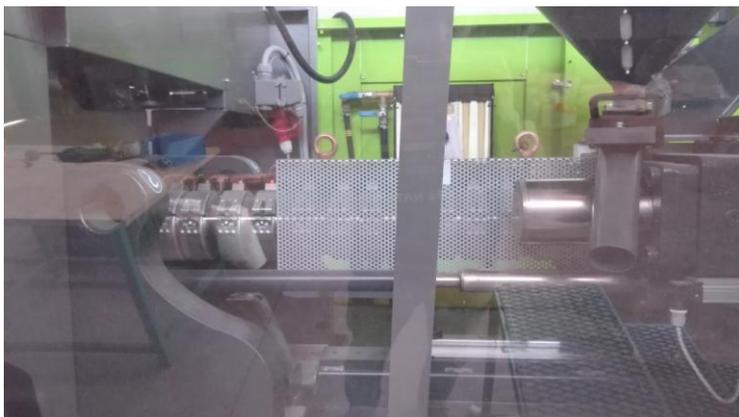


Figura 95. Sistema de inyección y sistema de calefacción



Figura 96. Tolva de alimentación al sistema

Luego si hablamos de máquinas de inyección, hablamos también del consecuente ciclo de inyección. Dentro del cual, en una máquina convencional podemos considerar dicho ciclo constituido por los tiempos y movimientos siguientes:

- i) Tiempo de cierre del molde, durante el cual actúa el sistema de cierre, la máquina ejecuta el movimiento necesario y cierra el molde.
- ii) Tiempo de avance de la unidad de inyección, durante el cual la unidad de inyección, que hasta ese momento se encuentra separada del molde, avanza hasta que la boquilla se posa sobre el bebedero del molde (punto de entrada al molde).
- iii) Tiempo de llenado o de inyección, en el que el pistón o el husillo avanza realizando la inyección del material.
- iv) Tiempo de compactación (o tiempo de moldeo o de mantenimiento), durante el cual el molde permanece cerrado y el polímero comienza a enfriarse en el molde.
- v) Tiempo de retroceso de la unidad de inyección.
- vi) Tiempo de enfriamiento, necesario para enfriar el polímero que ocupa las cavidades del molde.
- vii) Tiempo de apertura del molde, durante el cual se abre el molde. Este tiempo viene a ser aproximadamente constante para cada máquina.
- viii) Tiempo de extracción de la pieza, durante el cual se sacan las piezas moldeadas de las cavidades de moldeo.

- ix) Tiempo con el molde abierto, que generalmente es muy corto, pero que en ocasiones puede ser considerable, por ejemplo si es preciso colocar inserciones metálicas en el molde.

Y por tanto, en el siguiente gráfico, *figura 97*, resumiríamos la duración relativa de las diferentes etapas del ciclo de inyección en una máquina convencional.

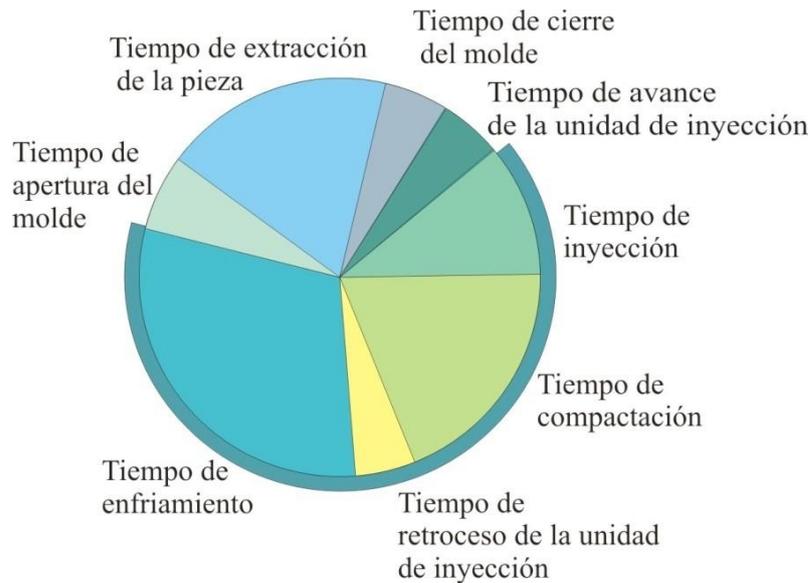


Figura 97. Gráfico de distribución de tiempos a la hora de analizar un ciclo de inyección [17]

Otros aspectos a tener en cuenta y los cuales convendría definir de manera breve serían [18]:

La velocidad de inyección; es el caudal de material que sale de la máquina durante el periodo de inyección, se expresa generalmente en cm^3/s y es una medida de la rapidez con que puede llenarse un molde dado. La velocidad de inyección viene principalmente determinada por la velocidad de avance del pistón o husillo, y también se puede expresar como el número de veces por unidad de tiempo que el tornillo puede efectuar su recorrido completo de ida y vuelta cuando la máquina funciona en vacío.

La fuerza de cierre es aquella que mantiene unidas las dos mitades del molde mientras en la cavidad de moldeo se desarrolla la máxima presión como consecuencia de su llenado.

La capacidad de plastificación es otro dato muy importante para evaluar las posibilidades de una máquina de inyección, sin embargo no es fácil expresar numéricamente este concepto. Se puede definir, aunque ambiguamente, como la cantidad máxima de material que la máquina es capaz de plastificar por unidad de tiempo.

Se entiende por capacidad de inyección la cantidad máxima de material que una máquina es capaz de inyectar de una sola vez en un molde a una presión determinada. La capacidad de inyección proporciona una idea de las posibilidades de la máquina considerada.

Por último se va a tratar de analizar el ciclo de inyección mediante un gráfico P-V-T, figura 98, desde que el material entra en el interior de la cavidad hasta que se extrae la pieza.

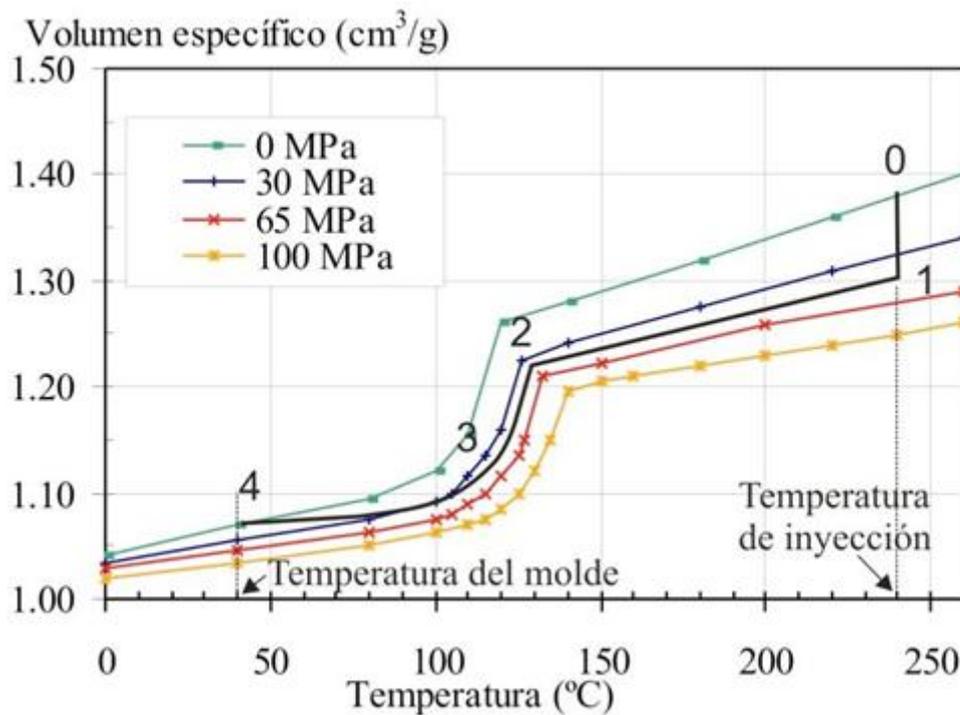


Figura 97. Gráfico P-V-T de un ciclo de inyección completo [17]

Entre los puntos 0 y 1 tiene lugar el llenado de la cavidad, en el caso de la figura que se muestra el llenado se produce a 240°C. Durante el llenado la presión en la cavidad aumenta rápidamente (desde 0 MPa hasta un valor comprendido entre 30 y 65 MPa) mientras que el material apenas se enfría. Durante la fase de compactación (puntos 1 a 2) la presión en el interior del molde prácticamente no varía puesto que el tornillo permanece en posición avanzada introduciendo material para compensar la contracción, de modo que el material todavía en estado fundido evoluciona por una isoentálpica mientras se enfría. Entre los puntos 2 y 3 el material cristaliza, mientras continúa la fase de compactación. Una vez que el material solidifica (punto 3) el pistón de inyección puede retroceder puesto que la entrada a la cavidad queda cerrada. A partir de este momento el material queda aislado en el interior del molde mientras continúa enfriándose.

Simultáneamente disminuye la presión a que está sometido, consecuencia lógica de la disminución de la temperatura, por lo que el material evoluciona desde el punto 3 al punto 4.

Una vez que la presión se ha igualado a la presión atmosférica, y que el material se encuentra suficientemente frío, se puede desmoldear la pieza sin riesgo de que se deforme.

7.1. Diseño del molde de inyección

Con respecto a los moldes de inyección conviene definir algunas partes de los mismos antes de seguir avanzando. En las siguientes *figuras 99 y 100* se presentan esquemáticamente dos moldes que ayudan a describir algunos términos que se emplean para denominar diferentes partes de los moldes o de las piezas de inyección, tales como:

- Bebedero
- Mazarote
- Canales de alimentación
- Ramificaciones
- Cavidades de moldeo
- Recortes

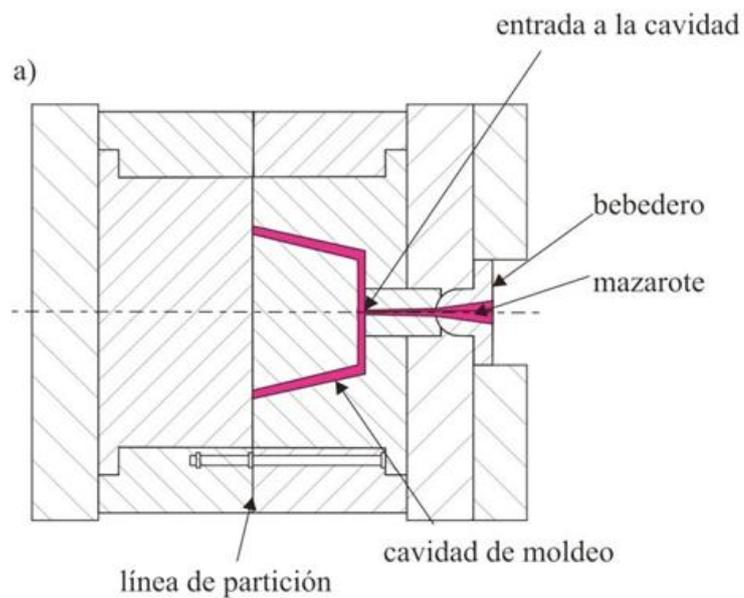


Figura 98. Molde N1 con dos cavidades [19]

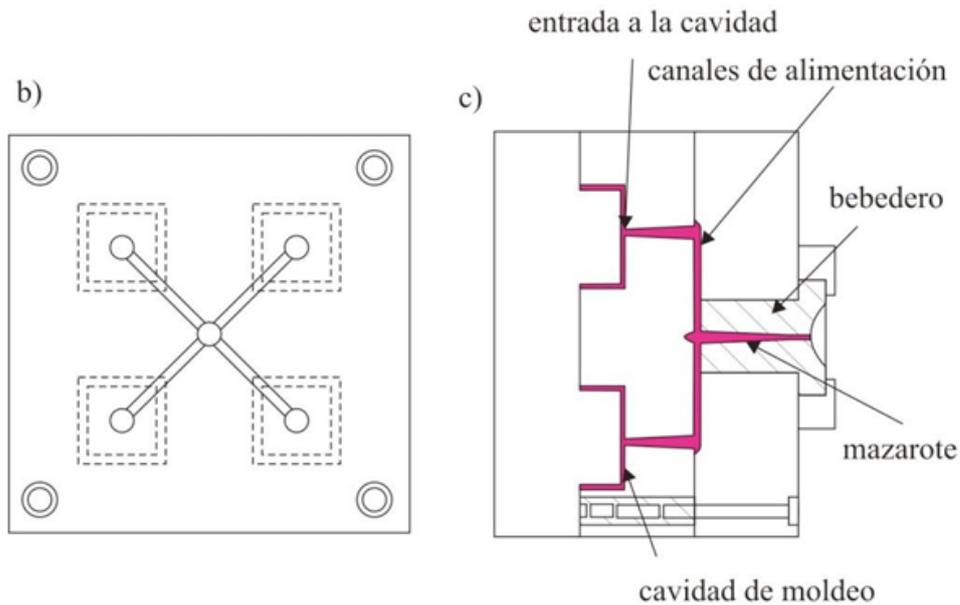


Figura 99. Molde N2 con 4 cavidades [19]

El bebedero es la parte del molde sobre la que se apoya la tobera, y el polímero fundido que ocupa el bebedero cuando termina el moldeo, recibe el nombre de mazarote. En la figura A el bebedero comunica directamente con la cavidad de moldeo, mientras que en las figuras B y C el bebedero se ramifica en varios canales que llegan hasta las cavidades de moldeo. Estos canales se denominan canales de alimentación y el polímero que los llena después de terminar cada ciclo de moldeo se conoce como ramificaciones. Mazarote y ramificaciones suelen ir unidos a las piezas moldeadas y reciben en conjunto la denominación de recortes pues han de ser separados de las piezas moldeadas en una operación posterior de recorte. [19]

Los canales de alimentación acaban en una sección más estrecha que comunica con la cavidad de moldeo, a la que se llama entrada a la cavidad o simplemente entrada. Según el tamaño de la pieza que se moldea, la cavidad puede tener una sola o varias entradas convenientemente distribuidas. Después de lo expuesto el concepto de cavidad de moldeo no necesita ningún otro comentario. Un molde de inyección puede tener una o varias cavidades de moldeo.

Cabe destacar la importancia de las entradas desde los canales a las cavidades como por ejemplo las denominadas entradas submarinas de las cuales se hablará más adelante.

Tomando prestado el siguiente texto incluido en un estudio relacionado con el diseño y modelaje de moldes dedicados a la inyección de plástico, encontramos algunos de los factores y etapas más importantes a la hora de establecer un proyecto dirigido al diseño de un molde de inyección.

Llegada la hora de definir el anteproyecto del molde en cuestión que se quiere fabricar, se obtiene el siguiente listado de etapas fundamentales que se deben seguir en orden de evaluar y considerar todos los aspectos relevantes al diseño de moldes de inyección:

1. Configuración que va a tener el molde.
2. Tipo de molde.
3. Número de cavidades.
4. Sistema de alimentación.
 - Posición de la línea de partición.
 - Tipo de sistema de inyección.
5. Extracción.
6. Refrigeración o enfriamiento.

Como es de suponer las acciones que se realizan durante el anteproyecto son muy variadas y complejas durante la ejecución y posterior a esta etapa preparatoria, a continuación se listan los factores que intervienen en ella.

1. Análisis de la geometría de la pieza. Para realizar un proyecto de un molde se ha de empezar estudiando su modelo y las líneas que lo definen.
2. Estudio de las líneas de partición y de los negativos. Será importante encontrar el sentido y el ángulo de desmolde que contenga el menor número de negativos y que estos sean lo más fácil posible de desmoldar de una manera mecánica.
3. Determinar que superficies quedarán en el lado de expulsión y cuales quedarán en el lado de inyección para evitar marcas no deseadas en algunas superficies.
4. Determinar los mecanismos de expulsión. Calcular el ancho y la profundidad máxima que tienen los negativos y poder así determinar las dimensiones de los mecanismos móviles que contendrá el molde para extraerlos.
5. Definir el sistema de inyección. Es uno de los puntos más importantes debido a que puede determinar el tipo de molde estándar a escoger.
6. Definir el sistema de expulsión que influye principalmente en el hecho de alojar la pieza en el lado de expulsión del molde para poder ser extraída mediante expulsores.
7. Determinar el número de cavidades del molde (número de piezas que ha de realizar el molde en cada inyectada), que es muy importante para determinar la producción estimada.

8. Definir el circuito de refrigeración. Que en la mayoría de casos consiste en la incorporación de un circuito de taladros en los postizos de la figura, en las correderas y en aquellas placas que necesitan evacuación de calor.

Entradas submarinas

La entrada submarina se utiliza en la construcción de moldes de dos placas. Consiste en un túnel cónico desde el final del canal hasta la cavidad del molde. Comúnmente se sitúa en la placa móvil, pero también es posible colocarla en la placa fija, *figura 101*. [21]

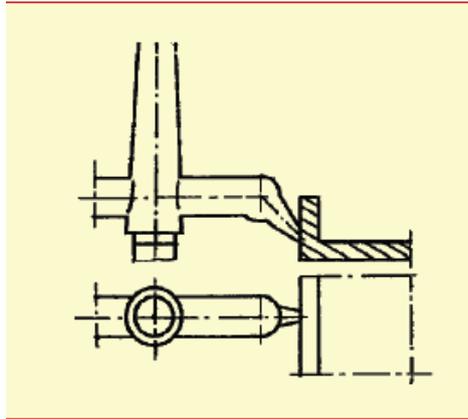


Figura 100. Plano vista lateral y superior de una entrada submarina [21]

Normalmente la alimentación se realiza a través de superficies perpendiculares al plano del molde. La curvatura también permite la entrada del material a inyectar por la parte inferior de superficies paralelas a este plano, *figura 102*.

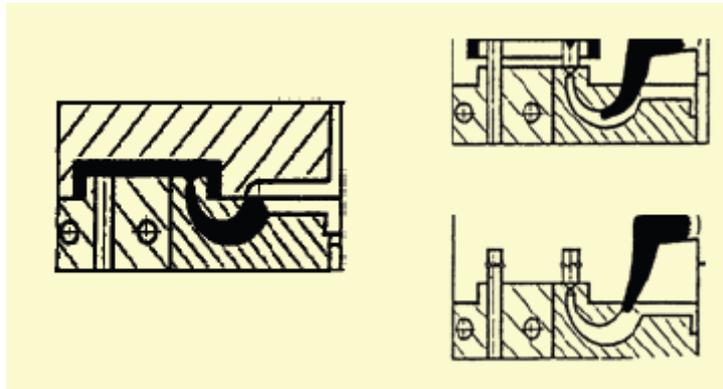
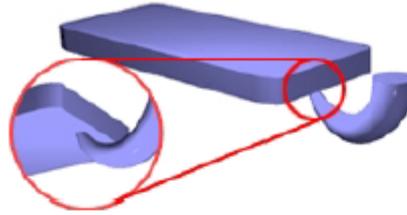


Figura 101. Entradas submarinas en planos de curvatura [21]

Este tipo de entrada se separa automáticamente de la pieza durante el proceso de expulsión y deja marcas de entrada relativamente suaves. En la *figura 103* se incluyen algunos de los parámetros de diseño.



PARÁMETROS DE DISEÑO

- Dimensiones : Generalmente el punto de inyección es de 0,80-1,50mm, para termoplásticos reforzados con fibra de vidrio el tamaño puede llegar a ser mayor.
- Para evitar problemas a la hora del desmoldeo, es importante la selección de un buen ángulo de inyección.

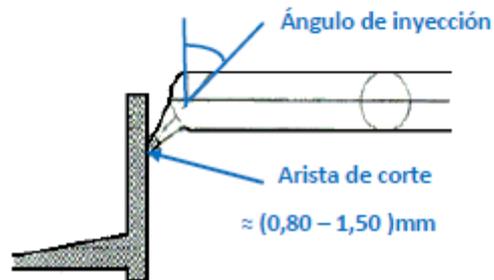


Figura 102. Parámetros de diseño respectivos a entradas submarinas [21]

Se adjuntan imágenes representativas del diseño de un molde el cual contiene entradas submarinas. Figuras de 104 a 108. [22]

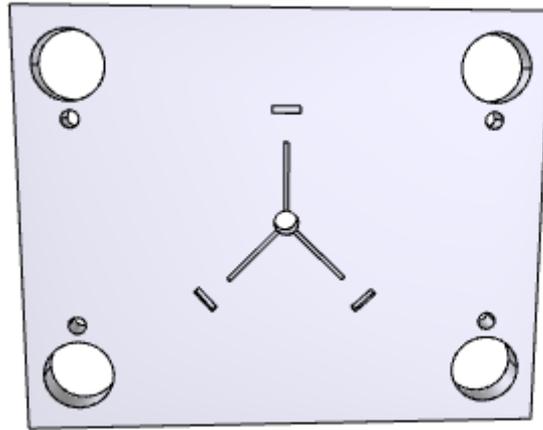


Figura 103. Placa Fija del molde [22]

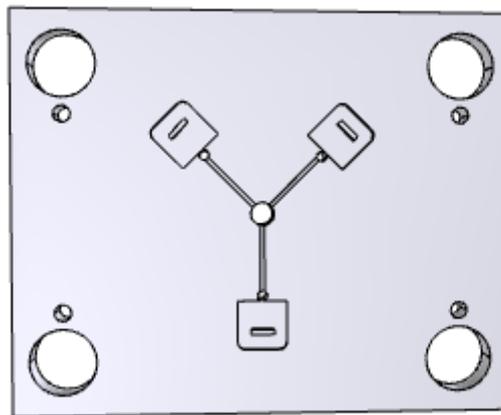


Figura 104. Placa Móvil del molde [22]

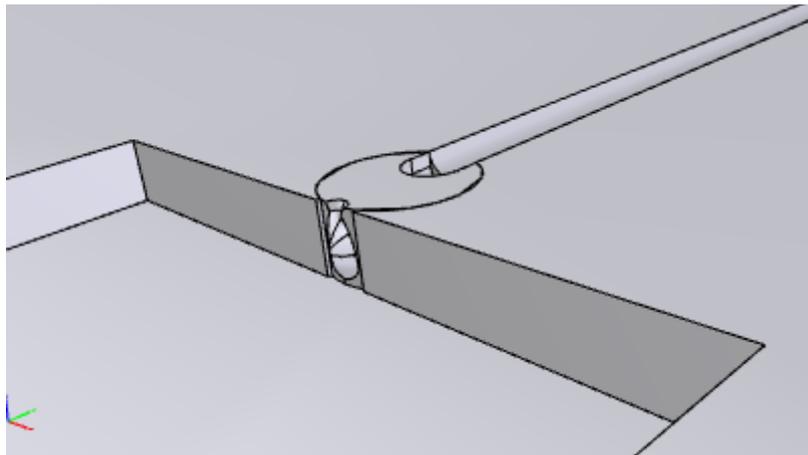


Figura 105. Conexión canal entrada [22]



Figura 106. Vista en corte [22]



Figura 107. Entrada normalizada [22]

Por último, se incluyen algunas de las imágenes suministradas por el mismo documento del cual se han extraído las anteriores líneas referidas a los factores que influyen a la hora de diseñar un molde. Estas imágenes representan un molde proyectado mediante un programa CAD 3D para una pieza que va a ser fabricada mediante inyección de plástico. En ellas, *figuras 109, 110 y 111* podemos distinguir el molde perteneciente al plato fijo y el respectivo al plato móvil. [23]

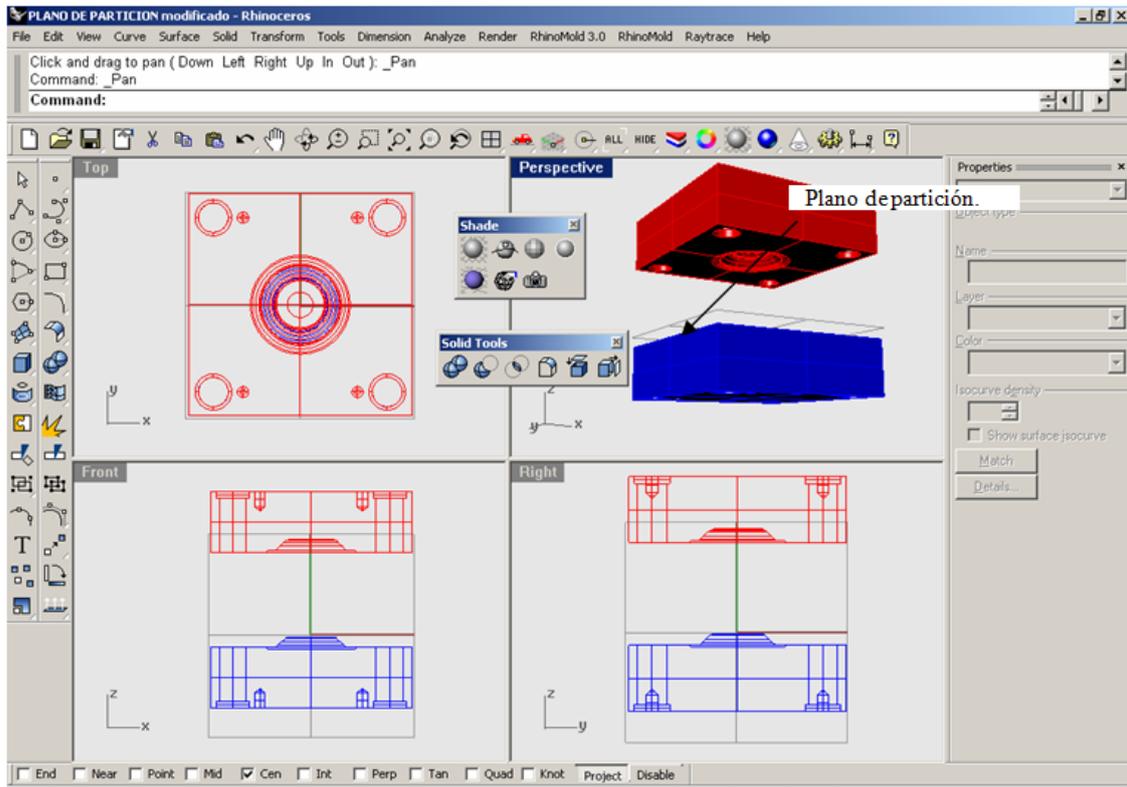


Figura 108. Planos del molde fijo y molde móvil en el programa Rhinoceros [23]

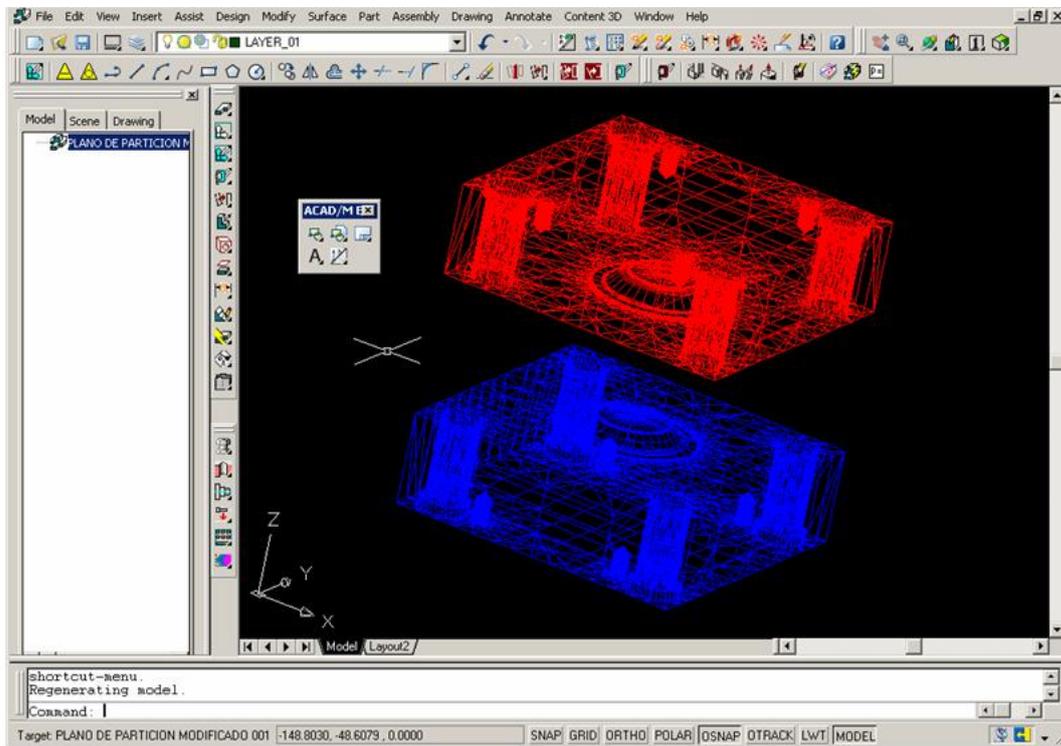


Figura 109. Vista 3D de ambos moldes [23]

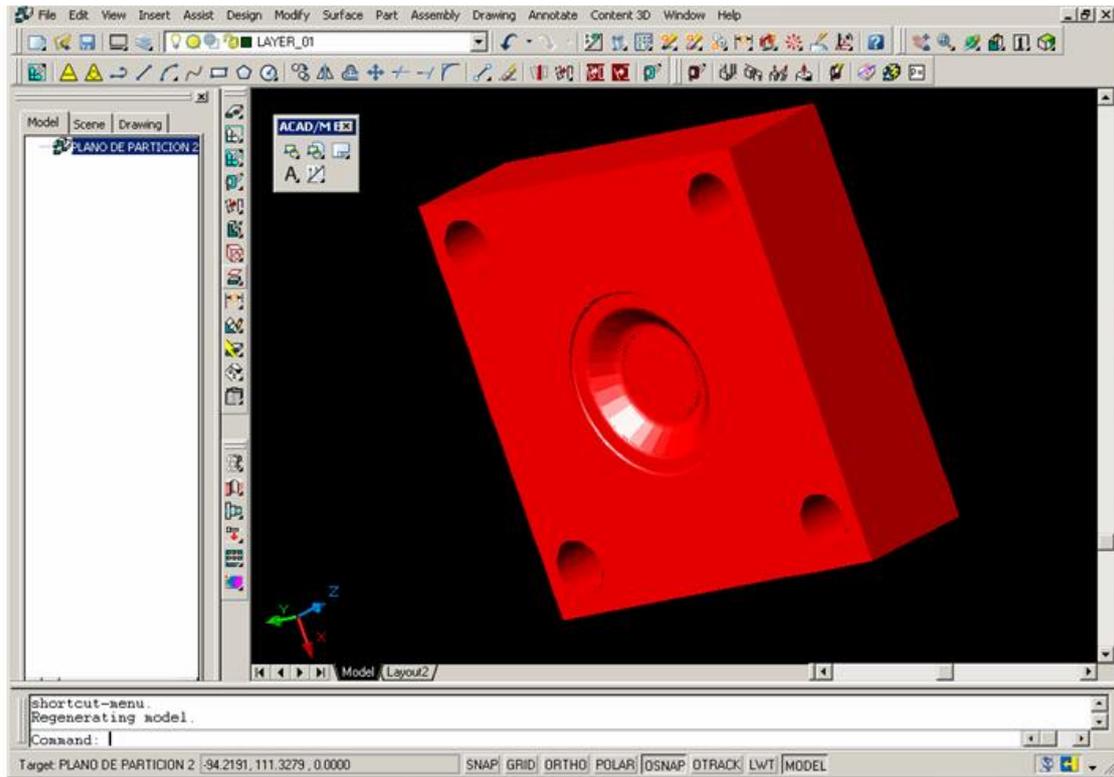


Figura 110. Vista del plano de partición del molde [23]

7.2. Posibles defectos en piezas por inyección

En el caso de piezas moldeadas con secciones delgadas el material inyectado en la cavidad se enfría rápidamente cuando entra en contacto con las paredes frías del molde. Cuando la entrada a la cavidad solidifica la temperatura media del material es baja, pero la presión ejercida puede ser todavía grande. En consecuencia cuando se alcanza la temperatura de extracción, lo más probable es que la presión aún no se haya anulado, dando lugar al "agarrotamiento" de la pieza en el molde. Las posibles soluciones cuando se trata de moldes sencillos son disminuir la presión de inyección, o bien disminuir el tiempo que el émbolo pasa en posición avanzada. De ambas formas se podría conseguir eliminar la presión residual. En el caso de moldes de geometría compleja el problema podría resolverse reduciendo la entrada de las cavidades o mediante el empleo de válvulas especiales, etc.

Un problema típico en moldes que tienen entradas pequeñas o mal situadas, ocurre cuando el primer material se inyecta a una velocidad excesivamente grande. En estos casos esta porción inicial de material se enfría muy deprisa, dificultando la entrada del resto del material, con el que no llega a soldar, siendo perceptible las líneas de flujo y de unión entre el material inicial y el resto.

Otro fenómeno muy corriente es la formación de líneas de soldadura. Cuando se llena un molde la entrada del material se produce siguiendo un frente de flujo que habitualmente encuentra una serie de obstáculos que frenan o favorecen su avance. Cuando dos frentes de flujo están excesivamente fríos puede ocurrir que no suelden bien, produciéndose las líneas de soldadura.

8. Estimación de costes

En el actual apartado se estiman los costes derivados de la tecnología empleada en la fabricación de las piezas diseñadas por este proyecto. Se trata de una hoja realizada mediante el programa Excel mediante la cual se han realizado varias simulaciones para así contrastar los valores obtenidos dependiendo de los distintos parámetros alterados. Se ha elaborado dicha tabla de manera que introduciendo ciertos parámetros, se puedan obtener resultados muy próximos a la realidad. Dicha tabla ha sido realizada contemplando un alto número de parámetros mostrados a continuación en la primera simulación.

Existen algunos parámetros que son altamente costosos como por ejemplo el valor del molde o las piezas fabricadas al día y por tanto, se han alterado dichos valores otorgándoles unos de manera estimada pero perfectamente real para así poder juzgar con criterio y justificar una elección u otra.

Mediante la variación de valores (costes) considerados claves en el proceso de fabricación mediante inyección de plástico, se estimará qué opción u opciones son más viables y por tanto implican una situación más ventajosa, referida a minimización de costes. Se realizarán varias simulaciones y se comentarán en este apartado para así comprender qué parámetros dependen de otros y cuáles son los mayores y menores gastos a la hora de emplear en la industria una tecnología de fabricación tal como lo es la inyección de plástico.

En concreto, es muy interesante variar valores como las cavidades que contiene el molde, lo cual influirá en el precio del molde, los costes de operarios, etc. Todo esto se mostrará a continuación y se comentarán los resultados obtenidos mediante imágenes pertenecientes de la propia tabla elaborada, *tabla 2*.

Concepto	Pieza	
Material Calcular por: Masa <input type="button" value="Preparar"/>	Cavidad (g)	15.00
	Volumen por cavidad (cm ³)	16.67
	Familia	PP
	Densidad (g/cm ³)	0.90
	Coste (€/kg)	1.50
Insertos/Comerciales	Precio (€)	0.00
Molde	Nº Cavidades	2
	Canales (g)	5.00
	Volumen canales (cm ³)	5.56
	Expulsión automática	SI
	Coste molde (€)	4,000.00
	Años amortización	10
	Piezas/año	20,000
Proceso	Tiempo ciclo (s)	30
	Coste máquina (€/h)	15.00
	Coste operario (€/h)	12.00
	Operarios	0.25
	Tiempo acabado o montaje (s)	
	Volumen total inyección (cm ³)	39
	Piezas/hora	240
	Piezas/día a 3 turnos	5,760
Logística	Coste caja o bolsa (€)	1.00
	Piezas/caja o bolsa	1,000
	Coste palé y envío (€)	
	Piezas/palé y envío	
Coste/Pieza	Material	0.026
	Insertos/Comerciales	0.000
	Molde	0.020
	Proceso	0.075
	Logística	0.001
	TOTAL COSTE (€)	0.122
PVP	Beneficio compras (%)	10.00%
	Beneficio proceso (%)	10.00%
	PRECIO DE VENTA (€)	0.135
	PRECIO OBJETIVO CLIENTE (€)	0.1

Tabla 2. Datos N1 primera simulación

Anual	Piezas/año	20,000
	Horas necesarias (h)	84
	Días necesarios 3 turnos	3.50
	FACTURACION ANUAL (€)	2,700.00
	BENEFICIO ANUAL (€)	260.00
	BENEFICIO HORA (€/h)	3.12

Tabla 3. Datos N2 primera simulación

Algunos de los datos introducidos en la tabla 2 son la producción deseada, la cual sería fabricar 20,000 piezas al año para lo cual necesitaremos 84 horas y obtendríamos beneficios aproximados, como muestra la tabla, los cuales ascenderían hasta 3.12 euros a la hora (3 euros y 12 céntimos).

Los valores introducidos son los gramos que contiene la cavidad, como familia de plástico el cual vamos a emplear se ha escogido polipropileno, un material plástico muy abundante en el mercado y el cual tiene un precio aproximado de 1.5 euros por kilogramo de material, valor también introducido con posterioridad en la tabla. Lo mismo sucede con la densidad de material, el cual se ha escogido 0.9 g/cm³.

En cuanto al molde escogido, hemos supuesto un molde que conste de dos cavidades, suposición que variará en la siguiente hipótesis para establecer qué modelo nos puede suponer más beneficioso para el proyecto, 5 g de material que perderíamos por los canales del mismo.*

Encontramos la opción de escoger si queremos introducir expulsión automática en el molde, como ya hemos explicado anteriormente una vez tratábamos el apartado dedicado a la inyección de plástico, la mayoría de máquinas de inyección trabajan con expulsores automáticos luego elegimos expulsión automática.

El coste del molde es uno de los valores más aproximados de los introducidos en la tabla ya que dicho molde cuenta con determinadas variaciones las cuales son difíciles de aproximar. Se ha escogido, debido al número de cavidades que contiene, un valor cercano a los 4,000 euros (cuatro mil euros). Cabe destacar que no solamente dicho valor, sino la totalidad de los escogidos en la tabla han sido introducidos bajo el consejo y recomendación de un ingeniero experto en tecnologías de fabricación y muy familiarizado con la inyección de plástico, para poder elaborar una tabla la cual arroje resultados de cierta validez y así poder establecer una idea cercana o próxima a la que se obtendría en la realidad. Escogemos también 10 años de amortización y las ya comentadas 20,000 piezas al año, tabla 3.

A la hora de estudiar el proceso, valores muy importantes como el tiempo de ciclo salen a la luz. En este caso el tiempo de ciclo se refiere, como también se ha mencionado anteriormente, a un ciclo de inyección o lo que es lo mismo: desde que inyectamos hasta que son expulsadas las piezas fabricadas. Costes como los correspondientes a la máquina y a operarios han sido escogidos como valores estándares.

El apartado de logística, tabla 4, no va a ser tratado con demasiado detalle debido a que carece de mayor interés, solamente mencionar el precio de las cajas en las cuales se van a distribuir las piezas y las cajas que se estiman que van a ser necesarias.

Por lo tanto y con todo esto, se ha conseguido alcanzar un apartado de la tabla 3 dedicado a la evaluación de costes derivados de la tecnología y los datos suministrados. Por pieza fabricada, obtenemos costes de material de 0.026 euros o lo que es lo mismo 2.6 céntimos, 2 céntimos por el molde, 7.5 céntimos derivados del proceso y 0.01 céntimos de logística.

En total en costes derivados de la operación, concluimos con valores cercanos a los 12.2 céntimos por pieza. Si deseamos conseguir un 10% de beneficio por compras y proceso, el precio de venta objetivo sería de 0.135 euros por pieza. Puesto que la fabricación y posterior venta sería propia en ambos casos, este apartado referido al precio de venta al público es meramente orientativo.

* Cabe destacar la opción viable y posible de aprovechar dependiendo de a qué casos se aplique, la adquisición de un molino que convierta el plástico obtenido de los conductos de las cavidades en plástico aprovechable para inyectar de nuevo. De esta manera no se desperdiciaría dicho plástico y se podría reciclar del molino a la tolva. En este caso, debido a la proyección de producción, no se ha contemplado y por lo tanto el plástico derivado de los conductos se ha considerado como pérdidas de material.

Reparto de partidas en precio venta (€)	Concepto	
	Material	0.029
	Insertos/Comerciales	0.000
	Molde	0.022
	Proceso	0.083
	Logística	0.001
		0.135

Tabla 4. Datos N3 primera simulación

Reparto de partidas en precio venta (%)	Concepto	
	Material	21.48%
	Insertos/Comerciales	0.00%
	Molde	16.30%
	Proceso	61.48%
	Logística	0.74%
		100.00%

Tabla 5. Datos N4 primera simulación

Luego si realizamos un gráfico, *figura 113*, dedicado a estudiar qué costes son los mayoritarios referidos a la fabricación de la pieza proyectada, encontramos un 21.48%, tabla 5, de costes derivados de costes materiales, tales como la compra del plástico a inyectar o los gramos de plástico que quedan en las cavidades y no se aprovechan.

Comprobamos que el mayor coste proviene del proceso estimado y este supone un 61.48%. Valor reflejado en el gráfico mostrado a continuación.

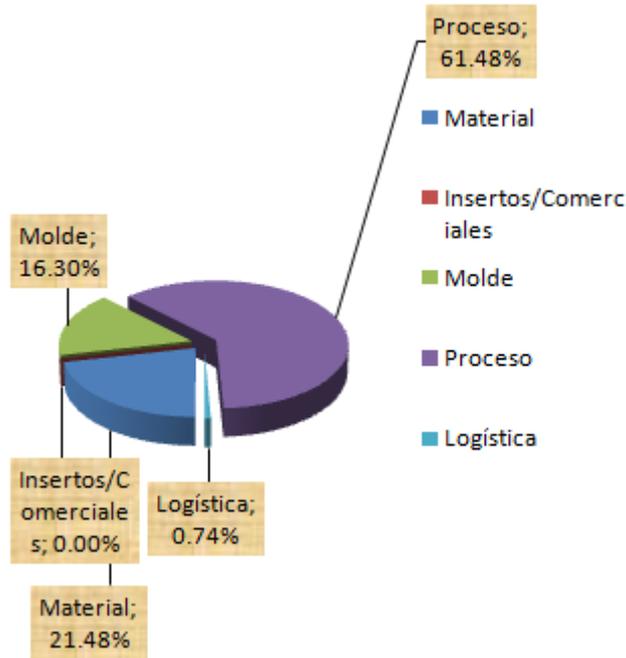


Figura 111. Gráfico 1 de distribución de costes derivados del proceso de fabricación

Comentar también que normalmente, son los costes derivados del material los cuales suelen ser los más elevados. Por ejemplo y por citar un detalle de fabricación bastante habitual en los procesos de inyección de plástico, el color de las piezas a fabricar, normalmente es un requerimiento del cliente. En nuestro caso, las piezas serían inyectadas de color negro para así igualar el color de la tecnología RMLG3, dotando al conjunto de coherencia estética.

Normalmente se requieren porciones muy pequeñas de colorante para ser suficientes y tinter el plástico, el cual es blanco una vez comprado. Valores cercanos a un 2% en masa suelen bastar para obtener piezas de color negro. El colorante sin embargo, es más costoso que el plástico en sí alcanzando valores de 3 euros por kilogramo de colorante. Dicho coste adicional no ha sido contemplado en la casilla referida al precio del plástico ya que debido a los tan bajos valores que se requieren derivados del colorante, apenas son apreciables.

Realizamos otra simulación, tabla 6, esta vez modificamos los tiempos de amortización, queremos amortizar el molde mediante la producción perteneciente a 8 años. Fabricaremos 20,000 piezas igualmente pero con un molde distinto esta vez.

Queremos un molde que contenga un mayor número de cavidades, esta vez incluirá 6 cavidades. De manera que la inyección será más rápida y fabricaremos a un mayor ritmo. Por lo tanto, el molde será apreciablemente más costoso y por ello aumenta al precio del molde hasta los 5,000 euros.

En este caso aumentamos sensiblemente el coste derivado de la contratación de un operario. Esto se debe a que, en el caso de encontrarse frente a un mayor volumen de piezas de producción, se ha querido reflejar este aumento citado en su remuneración. Variamos el valor anterior, aumentando hasta 2 euros por hora de trabajo.

Concepto	Pieza	
Material Calcular por: Masa <input type="button" value="Preparar"/>	Cavidad (g)	15.00
	Volumen por cavidad (cm ³)	16.67
	Familia	PP
	Densidad (g/cm ³)	0.90
	Coste (€/kg)	1.50
Insertos/Comerciales	Precio (€)	0.00
Molde	Nº Cavidades	6
	Canales (g)	10.00
	Volumen canales (cm ³)	11.11
	Expulsión automática	SI
	Coste molde (€)	5,000.00
	Años amortización	8
	Piezas/año	20,000
Proceso	Tiempo ciclo (s)	30
	Coste máquina (€/h)	15.00
	Coste operario (€/h)	14.00
	Operarios	0.25
	Tiempo acabado o montaje (s)	
	Volumen total inyección (cm ³)	111
	Piezas/hora	720
	Piezas/día a 3 turnos	17,280
Logística	Coste caja o bolsa (€)	1.00
	Piezas/caja o bolsa	1,000
	Coste palé y envío (€)	
	Piezas/palé y envío	
Coste/Pieza	Material	0.025
	Insertos/Comerciales	0.000
	Molde	0.031
	Proceso	0.026
	Logística	0.001
	TOTAL COSTE (€)	0.083
PVP	Beneficio compras (%)	10.00%
	Beneficio proceso (%)	10.00%
	PRECIO DE VENTA (€)	0.092
	PRECIO OBJETIVO CLIENTE (€)	0.1

Tabla 6. Datos N1 segunda simulación

Como podemos observar el número de piezas fabricadas a la hora aumenta de manera notoria. Fabricaríamos 720 piezas por hora de trabajo, lo cual significaría que en días laborales de 3 turnos de 8 horas diarias (turnos pertenecientes a mañana, tarde y noche) fabricaríamos 17,280 piezas, es decir prácticamente fabricaríamos la totalidad de la demanda en un día de 3

turnos laborales. Si la demanda establecida total es de 20,000 piezas, fabricaríamos el 86.4% de las piezas en únicamente un día.

Lo cual nos hace plantearnos y evaluar la urgencia de la situación y puesto que ésta no goza de mayor importancia no sería lo más viable elevar el precio del molde de esta manera y así aumentar las cavidades si no que, ahorrando dinero de operarios y por tanto, reduciendo el coste del molde obtendríamos un mayor rendimiento.

Cabe destacar que una vez aumenta el número de cavidades también debe aumentar en la tabla el valor referido al plástico desechado por las conductos que llevan a las cavidades. Ya que si aumentan las cavidades, como es lógico y obvio, aumentan los conductos que llevan el plástico hasta las mismas en el molde. Dicha cantidad (en gramos) de plástico no es muy notable ya que los conductos no albergan gran cantidad de material, aún así, se ha modificado su valor en la tabla 7.

Anual	Piezas/año	20,000
	Horas necesarias (h)	28
	Días necesarios 3 turnos	1.20
	FACTURACION ANUAL (€)	1,840.00
	BENEFICIO ANUAL (€)	180.00
	BENEFICIO HORA (€/h)	6.48

Tabla 7. Datos N2 segunda simulación

Como citábamos anteriormente, necesitaríamos un total de 1.20 días, o lo que es lo mismo, 28 horas laborales, tabla 8. Mientras que en el anterior caso disponiendo de un molde con 2 cavidades necesitábamos 84 horas de producción. El beneficio por hora supera el doble del anterior conseguido, pasamos de 3.12 euros por hora a 6.48.

Reparto de partidas en precio venta (€)	Concepto	
	Material	0.028
	Insertos/Comerciales	0.000
	Molde	0.034
	Proceso	0.029
	Logística	0.001
		0.092

Reparto de partidas en precio venta (%)	Concepto	
	Material	30.43%
	Insertos/Comerciales	0.00%
	Molde	36.96%
	Proceso	31.52%
	Logística	1.09%
		100.00%

Tabla 8. Datos N3 segunda simulación

Por último podemos encontrar grandes variaciones respecto al gráfico derivado de costes, figura 114, en este caso los costes derivados del molde suponen prácticamente un 37%,

compartiendo los puestos más significativos con los gastos derivados del proceso y del material.

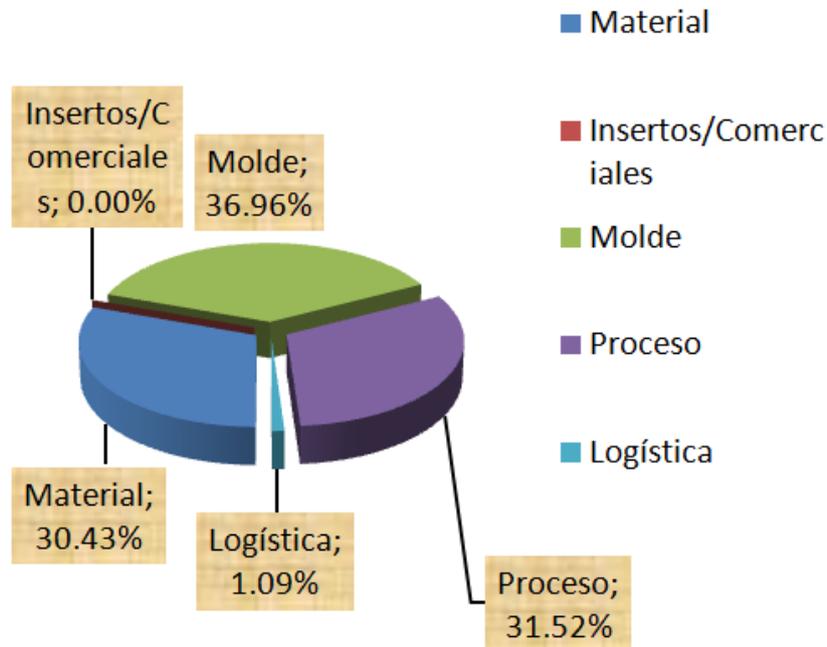


Figura 112. Gráfico 2 de distribución de costes derivados del proceso de fabricación

8.1. Resultados y conclusiones

Por tanto podemos concluir el actual apartado dedicado a la estimación de gastos. Como hemos podido analizar, junto con los gastos dedicados al material, los gastos referidos al molde son los más notables. En apartados anteriores hemos podido estudiar de manera leve la metodología de diseño de moldes dedicados a la inyección de plástico, el precio de dichos moldes depende en gran medida del número de cavidades que el molde posea.

En el caso planteado en este proyecto, ya que hemos trabajado con una producción estimada de 20,000 piezas anuales, hemos comprobado que aumentar el número de cavidades implica un aumento considerable del precio del molde y esto ciertamente agiliza de sobremanera la producción, pero al tratarse de una producción tan baja de piezas no es precisamente rentable aumentar el coste del molde de esta manera.

Por tanto un molde constituido por dos cavidades sería perfectamente válido para la tipología de pieza proyectada. Habitualmente se da en práctica el uso del mismo molde para la inyección de diferentes piezas, las cuales suelen pertenecer al mismo ensamblaje, reduciendo de esta manera costes en nuevos moldes y aprovechando los ya existentes.

Es decir, se podría estudiar la posibilidad incluso, ya que únicamente produciríamos a través de dos cavidades, de fabricar en un molde ya usado como por ejemplo el molde perteneciente a la tecnología RMLG3. Esto sería posible mediante el torneado del molde ya existente para incluir en el mismo las dos cavidades junto con los debidos conductos a las mismas.

De esta manera no sería necesaria la fabricación de un nuevo molde. El acondicionamiento de un molde ya elaborado supondría un ahorro en términos financieros y seguramente también lo sería en términos de tiempos de fabricación puesto que eliminaríamos los tiempos destinados a cambiar de molde en la máquina de inyección.

9. Conclusión final y líneas futuras

En primer lugar, se ha realizado el estado del arte para encontrar qué soluciones se encuentran actualmente en el mercado, soluciones que cumplan con los objetivos tanto específicos como generales del proyecto aquí mostrado.

En segundo lugar se ha creado un concepto que ha servido como punto inicial de la fase de diseño del proyecto. Un primer concepto que cumple con los requisitos básicos y consiste en un mecanismo que cumple con aquellos requisitos detallados en los objetivos.

En tercer lugar, se ha prototipado un concepto de mecanismo de bloqueo y desbloqueo de dos movimientos a través de una impresora 3D.

Posteriormente se ha evaluado dicho concepto para validar su montabilidad sobre la tecnología RMLG3. Adicionalmente, se han estudiado posibles pero remotas fallos que el propio concepto creado pueda tener en un futuro, anticipando cualquier modificación posterior.

En quinto lugar, se ha estimado una serie de costes asociados a la producción del concepto creado. Detallando la tecnología de fabricación escogida así como los posibles fallos asociados con dicha tecnología.

Una vez finalizado el proyecto de conceptualización de un sistema de bloqueo y desbloqueo, se procedería a validar el concepto desarrollado. Mediante distintas pruebas y ensayos se podría evaluar y validar completamente su funcionamiento y comportamiento acoplado a la tecnología RMLG3.

Encontrándose validado el concepto, en caso de sufrir su diseño cualquier tipo de modificación, se procedería a actualizar el mismo así como todos los parámetros asociados con dicha modificación.

Para terminar, se daría la integración del mecanismo proyectado dentro de la tecnología RMLG3 y teniendo en cuenta su proceso de fabricación, se procederá a modificar el molde en posesión de la empresa, el cual ha sido empleado para la fabricación de la tecnología RMLG3, de manera que pueda albergar las cavidades suficientes para fabricar también la pieza proyectada. De este modo se podrá integrar el concepto desarrollado en la tecnología RMLG3 y así sustituir finalmente el hasta ahora mecanismo de bloqueo y desbloqueo.

10. Diagrama de Gantt del proyecto

Como se puede observar a continuación, *figura 115*, se muestra el diagrama de Gantt del proyecto. Incluyendo los procesos de elaboración del estado del arte, la recopilación de las distintas necesidades que han originado el actual proyecto, la elaboración de objetivos tanto específicos como generales, el tiempo empleado en el primer diseño así como el empleado en la elaboración de los diferentes prototipos. De igual manera se incluyen las etapas finales, la estimación de costes de fabricación así como la propia elaboración del presente documento.

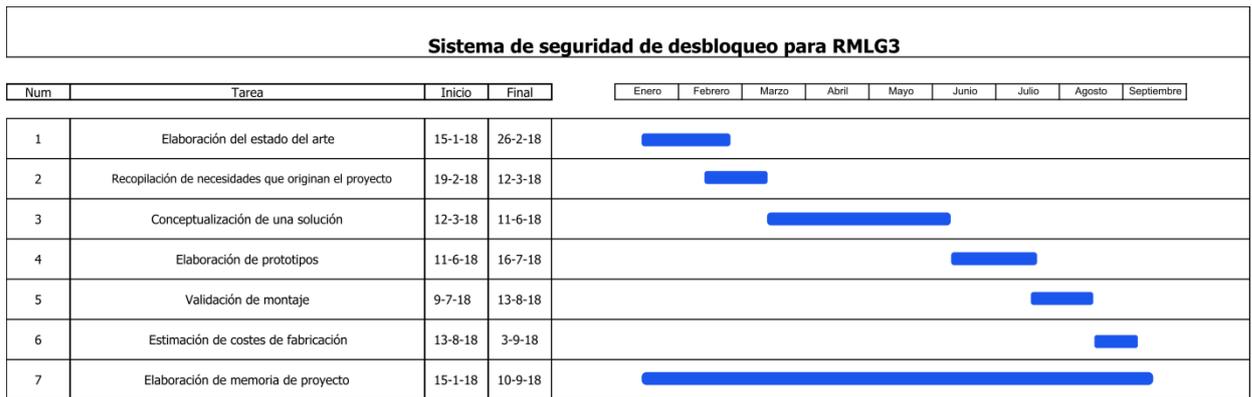


Figura 113. Diagrama Gantt del proyecto

Bibliografía empleada

- [1] Britax Röemer. (s.f.). *britax-roemer.es* Obtenido de <http://www.britax-roemer.es/asientos-de-coche/dualfix/>
- [2] Britax Röemer. (s.f.). *britax-roemer.es* Obtenido de <http://www.britax-roemer.es/asientos-de-coche/dualfix-i-size/>
- [3] Britax Röemer. (s.f.). *britax-roemer.es* Obtenido de <http://www.britax-roemer.es/asientos-de-coche/advansafix-iii-sict/>
- [4] Kiddy. (s.f.). *kiddy.de* Obtenido de <http://www.kiddy.de/es/asientos-para-ninos/asiento-de-ninos-para-9m-4a-con-seguridad-para-automovil/phoenixfix-3.html>
- [5] Maxi-Cosi. (s.f.). *maxi-cosi.com* Obtenido de <http://www.maxi-cosi.com/carseats/rodifix-airprotect.aspx>
- [6] Bebe confort. (s.f.). *bebeconfort.com* Obtenido de <http://www.bebeconfort.com/es-es/sillas-de-auto/iseos-isofix.aspx>
- [7] Joie Baby. (s.f.). *joiebaby.com* Obtenido de http://content.joiebaby.com/wpcontent/uploads/2015/12/2015.08_Transcend_Manual_GL.pdf
- [8] YouTube. (s.f.). *youtube.com* Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=tb3m4OxTcUg>
- [9] Recaro. (s.f.). *recaro-cs.com* Obtenido de http://es.recaro-cs.com/files/recaro/int/childseats/docs/Manual_Zero.1-i-size%20Main%20Europe.pdf
- [10] Cybex. (s.f.). *cybex-online.com* Obtenido de <http://cybex-online.com/es/carseats/solutionmfix.html>
- [11] Concord. (s.f.). *concord.es* Obtenido de <http://www.concord.es/productos/driving/asientos-infantiles/transformer-x-bag/>
- [12] Youtube. (s.f.). *youtube.com* Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=Gxvxm9pvKBU>
- [13] GOODBABY CHILD PRODUCTS CO LTD, *ISOFIX connecting device and children's car seat of children's car seat*, CN205440044-2016-08-10.
- [14] BRITAX ROEMER KINDERSICHERHEIT, *Child Safety Seat*, AU2014224105.

[15] SUZHOU SWANDOO CHILDREN PRODUCTS CO LTD, *One-click child chair unlocking device*, CN106740311(A)-2017-05-31.

[16] CHINA AUTOMOTIVE TECH & RES CT, *Lower fixed point locking clamp of ISOFIX model*, CN204487409-2015-07-22.

[17] M. Beltrán y A. Marcilla: *Tecnología de Polímeros*, Ed. Universidad de Alicante, 2012

[18] Ramón Anguita Delgado: *Moldeo por Inyección*, Ed. Blume, 1975

[19] Marco Antonio Ramírez, Raúl Alvarado Almanza, Pedro Yáñez Contreras y Roberto Martín del Campo: *Diseño de un molde de inyección de plástico de dos cavidades*, Congreso Internacional de Investigación, 2015

[21] Juan de Juanes Márquez Sevillano: *Sistema de alimentación en moldes de inyección*.

[22] Escuela de Ingenierías Industriales, UPM.: *Diseño y fabricación de moldes de plástico*.

Obtenido de

http://wikifab.dimf.etsii.upm.es/wikifab/images/1/1d/Ficha_entrada_submarina.pdf

[23] Enrique Maya Ortega: *Diseño de moldes de inyección de plástico con Ingeniería concurrente*, Instituto Politécnico Nacional, 2007

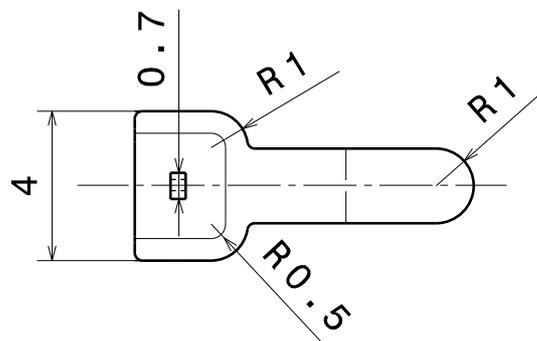
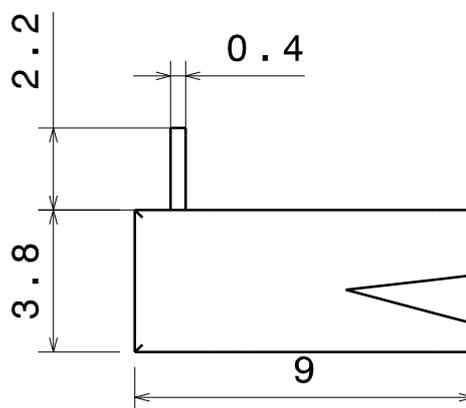
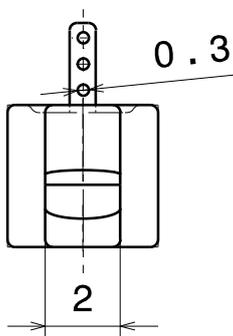
Planos de los conceptos desarrollados

D

C

B

A



PINZA TECNOLOGIA RMLG3

DRAWING TITLE

PLANO PINZA INCLUIDA EN LA TECNOLOGIA RMLG3

DRAWN BY
GUTIERREZ

DATE
09/2018

CHECKED BY
GUTIERREZ

DATE
09/2018

DESIGNED BY
GUTIERREZ

DATE
09/2018

SIZE
A4

DRAWING NUMBER

1

SCALE 5:1

SHEET 1/1

D

A

4

4

3

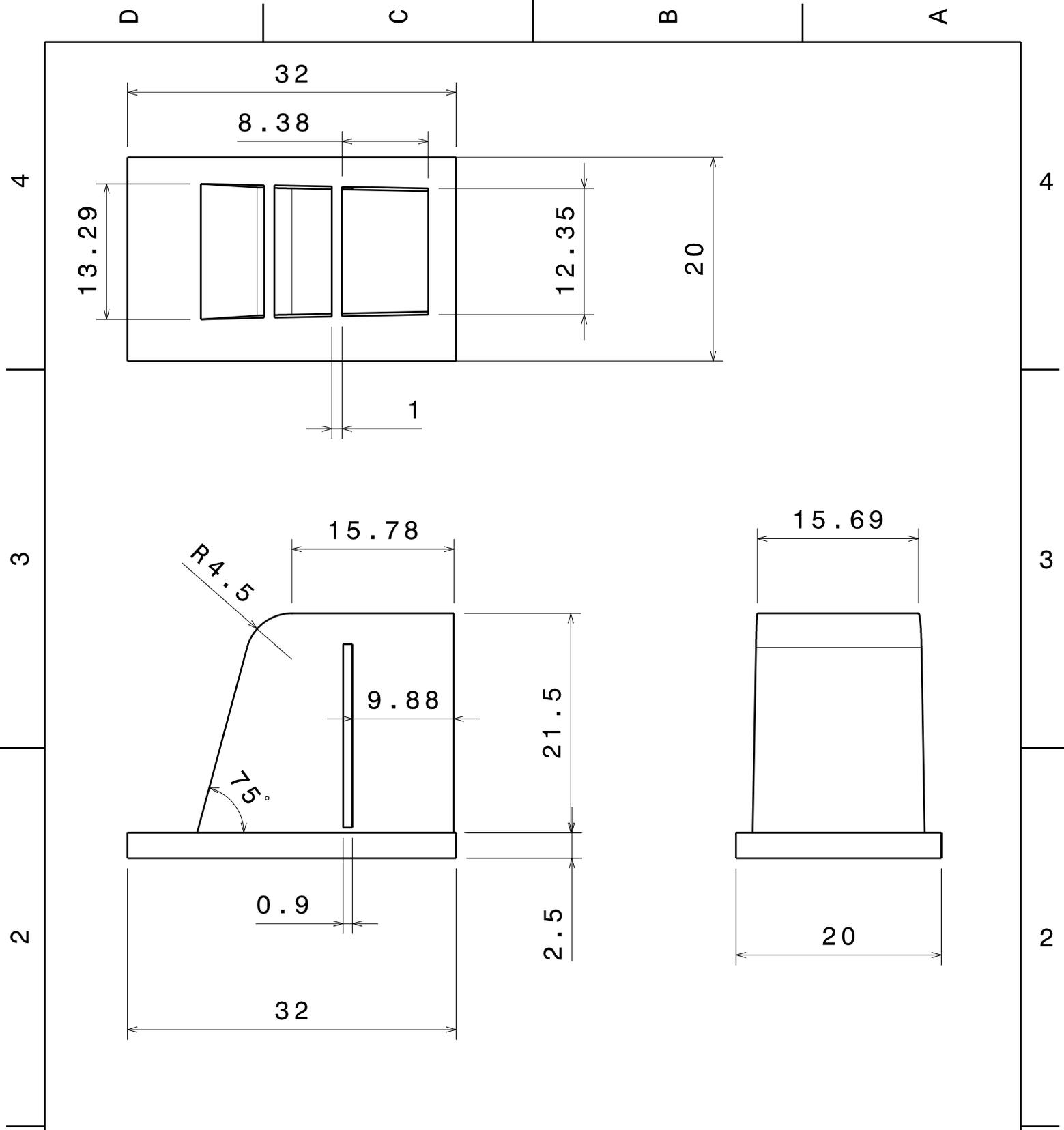
3

2

2

1

1



		PIEZA PRINCIPAL VERSIÓN BLOQUE MACIZO		
		DRAWING TITLE		
		PLANO PIEZA PRINCIPAL VERSIÓN BLOQUE MACIZO		
DRAWN BY GUTIERREZ	DATE 09/2018	SIZE A4	DRAWING NUMBER 2	
CHECKED BY GUTIERREZ	DATE 09/2018	SCALE 2:1		SHEET 1/1
DESIGNED BY GUTIERREZ	DATE 09/2018			

D

C

B

A

4

4

3

3

2

2

1

1

11

7

12

1.8

3.77

16

0.65

20

7

6

0.8

TIRADOR VERSIÓN BLOQUE MACIZO

DRAWING TITLE

PLANO TIRADOR VERSIÓN BLOQUE MACIZO

DRAWN BY
GUTIERREZ

DATE
09/2018

CHECKED BY
GUTIERREZ

DATE
09/2018

DESIGNED BY
GUTIERREZ

DATE
09/2018

SIZE
A4

DRAWING NUMBER

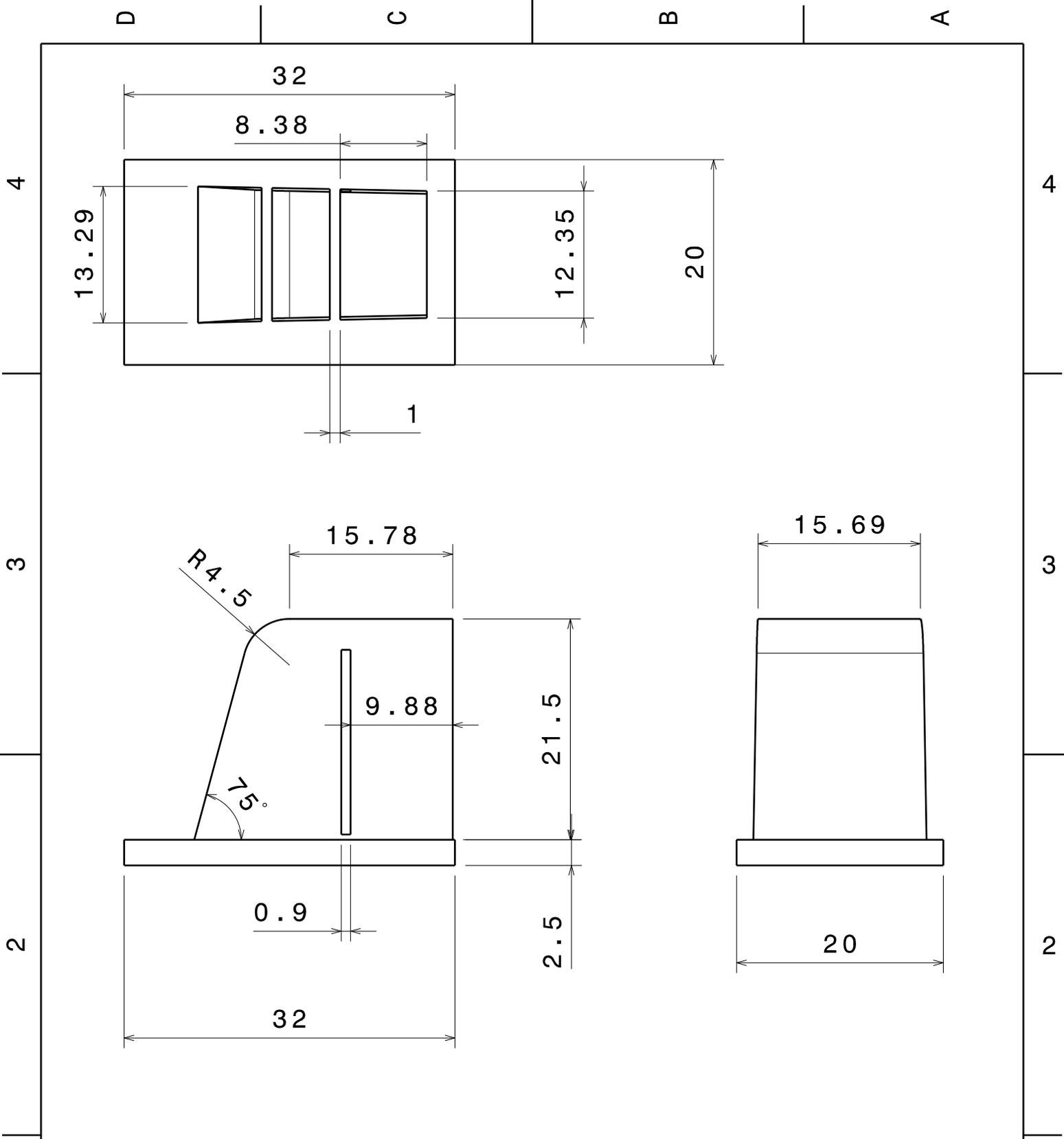
3

SCALE 5:1

SHEET 1/1

D

A



PIEZA PRINCIPAL VERSIÓN PIEZA DE BLOQUEO EN L

DRAWING TITLE

PLANO PIEZA PRINCIPAL VERSIÓN PIEZA DE BLOQUEO EN L

DRAWN BY
GUTIERREZ

DATE
09/2018

CHECKED BY
GUTIERREZ

DATE
09/2018

DESIGNED BY
GUTIERREZ

DATE
09/2018

SIZE
A4

DRAWING NUMBER

4

SCALE **2:1**

SHEET **1/1**

D

A

D

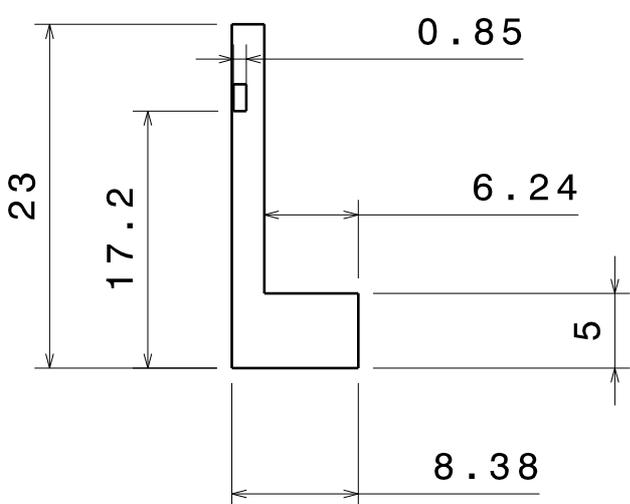
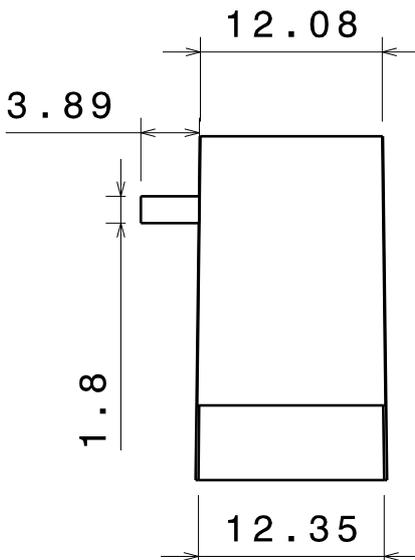
C

B

A

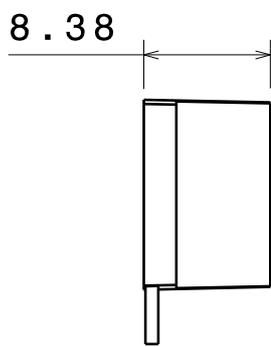
4

4



3

3



2

2

TIRADOR VERSIÓN PIEZA DE BLOQUEO EN FORMA DE L

DRAWING TITLE
 PLANO TIRADOR VERSIÓN PIEZA DE BLOQUEO EN FORMA DE L

1

1

DRAWN BY
GUTIERREZ

DATE
09/2018

CHECKED BY
GUTIERREZ

DATE
09/2018

SIZE
A4

DRAWING NUMBER
5

DESIGNED BY
GUTIERREZ

DATE
09/2018

SCALE **2:1**

SHEET **1/1**

D

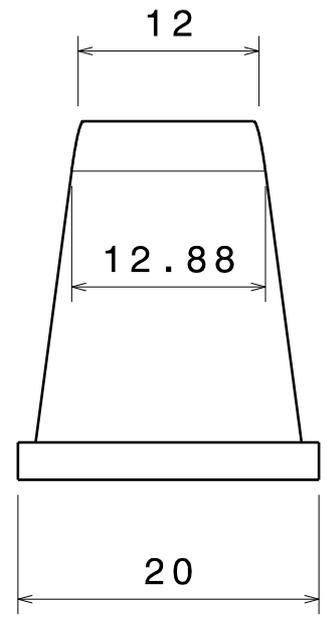
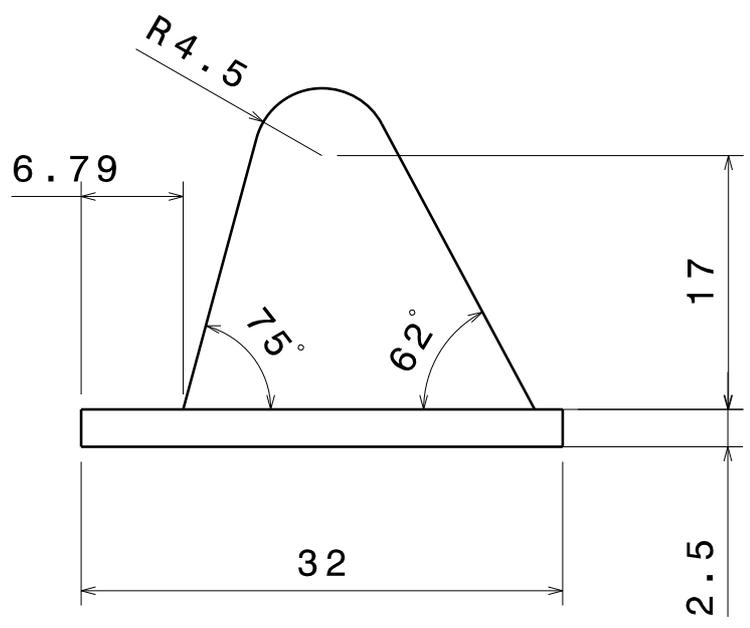
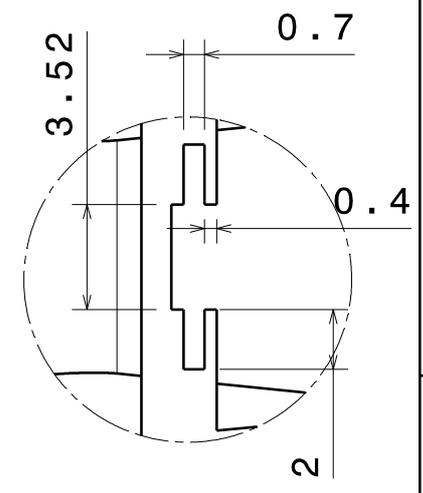
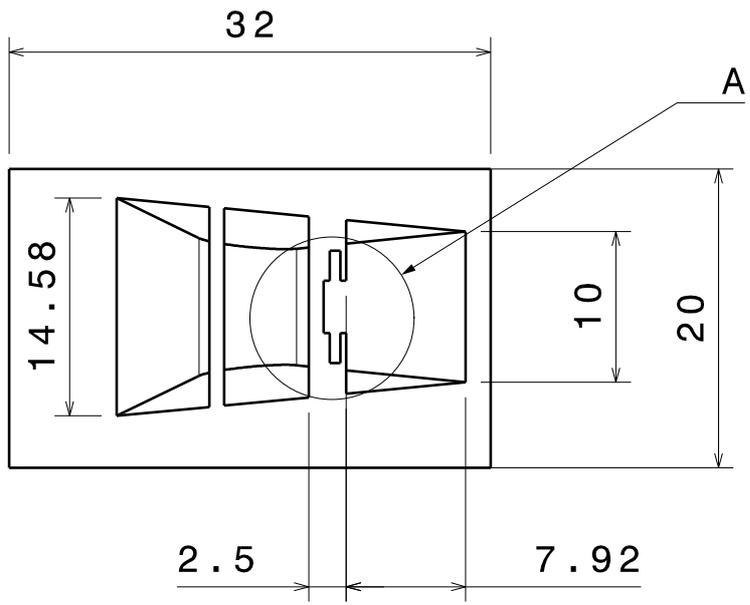
A

D

C

B

A



PIEZA PRINCIPAL VERSIÓN PIEZA DE BLOQUEO EN FORMA DE PLACA

DRAWING TITLE

PLANO PIEZA PRINCIPAL VERSIÓN PIEZA DE BLOQUEO EN FORMA DE PLACA

DRAWN BY
GUTIERREZ

DATE
09/2018

CHECKED BY
GUTIERREZ

DATE
09/2018

DESIGNED BY
GUTIERREZ

DATE
09/2018

SIZE
A4

DRAWING NUMBER

6

SCALE **2:1**

SHEET **1/1**

D

A

D

C

B

A

4

4

3

3

2

2

7.52

15.66

0.7

TIRADOR VERSIÓN PIEZA DE BLOQUEO EN FORMA DE PLACA

DRAWING TITLE

PLANO TIRADOR VERSIÓN PIEZA DE BLOQUEO EN FORMA DE PLACA

DRAWN BY
GUTIERREZ

DATE
09/2018

CHECKED BY
GUTIERREZ

DATE
09/2018

SIZE
A4

DRAWING NUMBER
7

DESIGNED BY
GUTIERREZ

DATE
09/2018

SCALE 5:1

SHEET 1/1

D

A

1

1

D

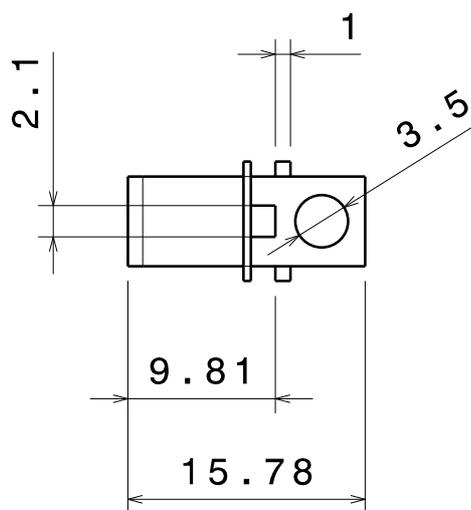
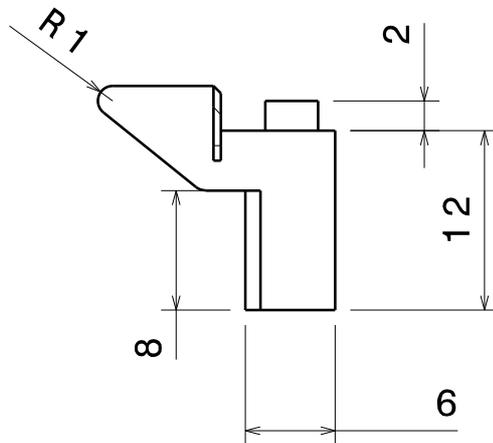
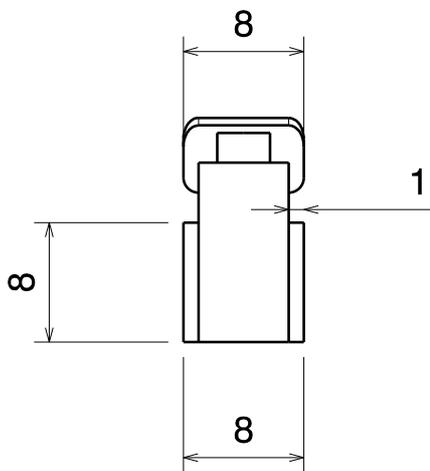
C

B

A

4

4



3

3

2

2

TIRADOR VERSIÓN 5

DRAWING TITLE

PLANO TIRADOR VERSIÓN NÚMERO 5

DRAWN BY
GUTIERREZ

DATE
09/2018

CHECKED BY
GUTIERREZ

DATE
09/2018

SIZE
A4

DRAWING NUMBER

8

DESIGNED BY
GUTIERREZ

DATE
09/2018

SCALE **2:1**

SHEET **1/1**

D

A

1

1

D

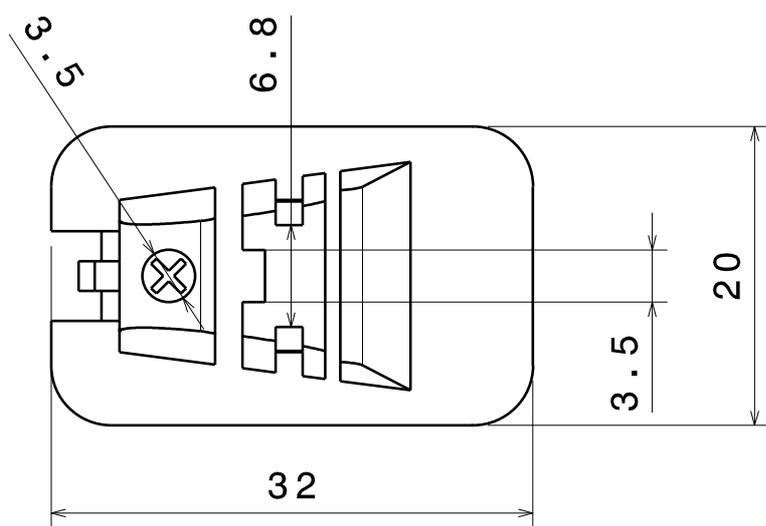
C

B

A

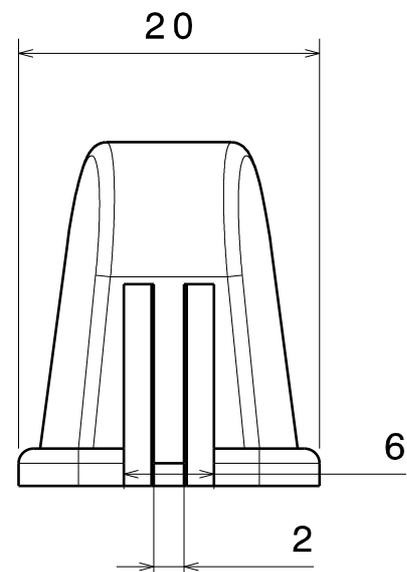
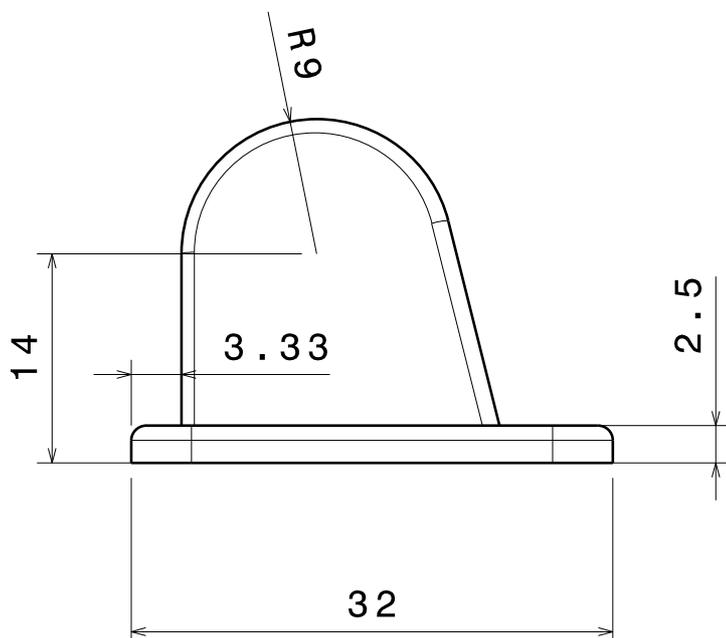
4

4



3

3



2

2

PIEZA PRINCIPAL VERSIÓN 5

DRAWING TITLE
 PLANO PIEZA PRINCIPAL VERSIÓN NÚMERO 5

DRAWN BY
GUTIERREZ

DATE
 09/2018

CHECKED BY
GUTIERREZ

DATE
 09/2018

SIZE
A4

DRAWING NUMBER
9

DESIGNED BY
GUTIERREZ

DATE
 09/2018

SCALE **2:1**

SHEET **1/1**

D

A

1

1

D

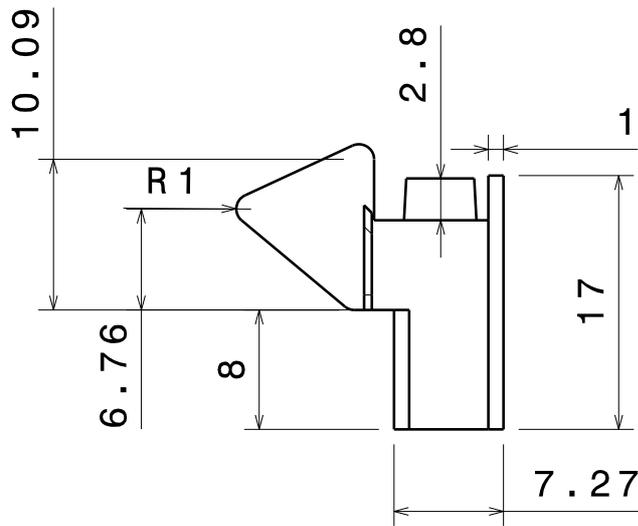
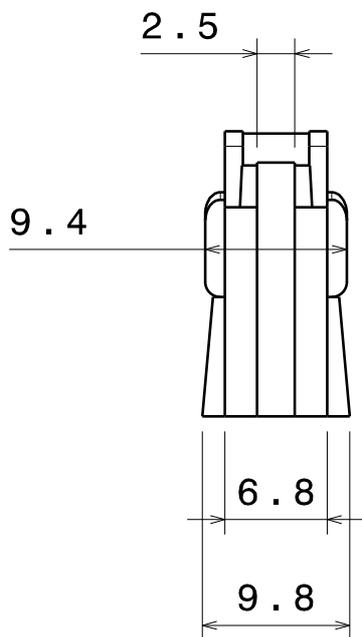
C

B

A

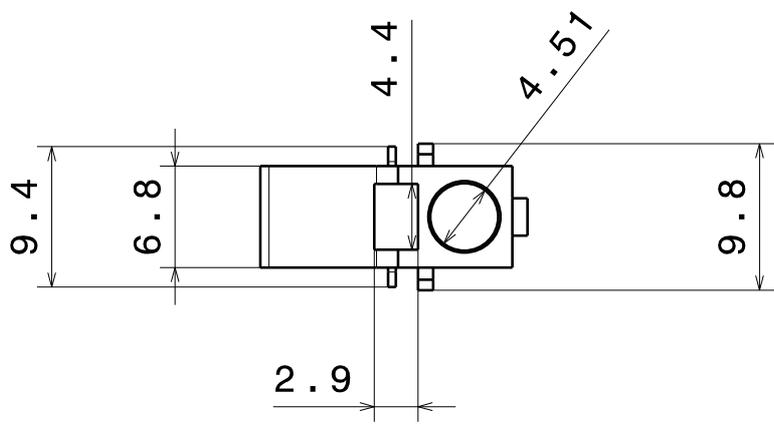
4

4



3

3



2

2

TIRADOR VERSIÓN 8

DRAWING TITLE

PLANO TIRADOR VERSIÓN NÚMERO 8

DRAWN BY
GUTIERREZ

DATE
09/2018

CHECKED BY
GUTIERREZ

DATE
09/2018

DESIGNED BY
GUTIERREZ

DATE
09/2018

SIZE
A4

DRAWING NUMBER

10

SCALE **2:1**

SHEET **1/1**

D

A

1

1

D

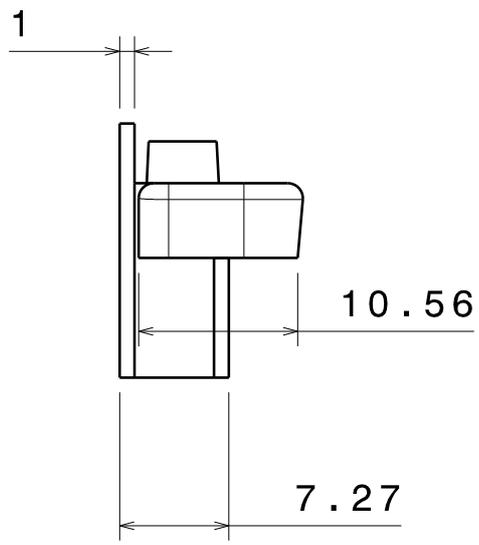
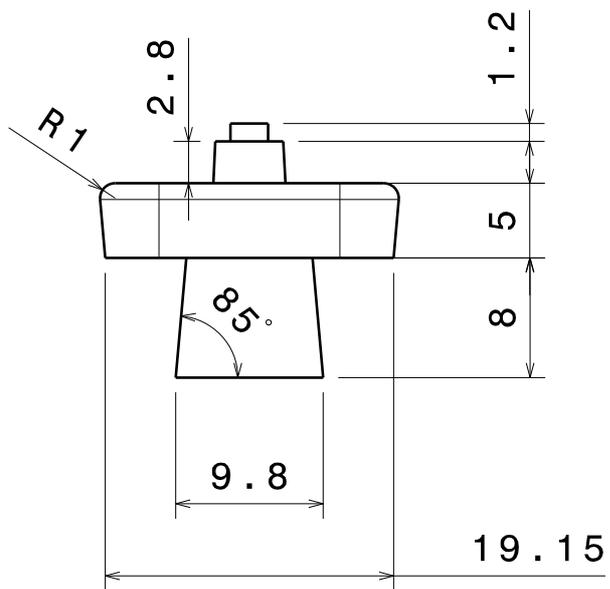
C

B

A

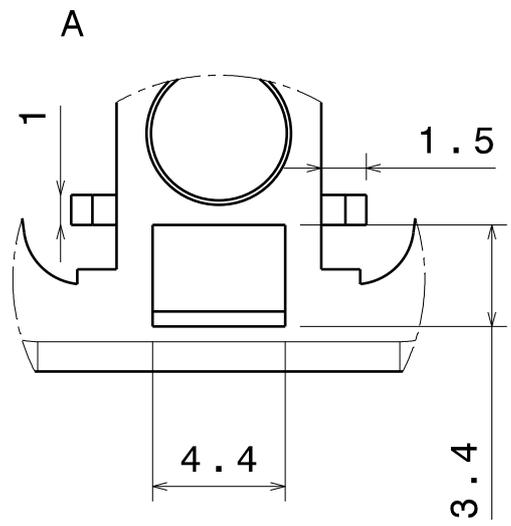
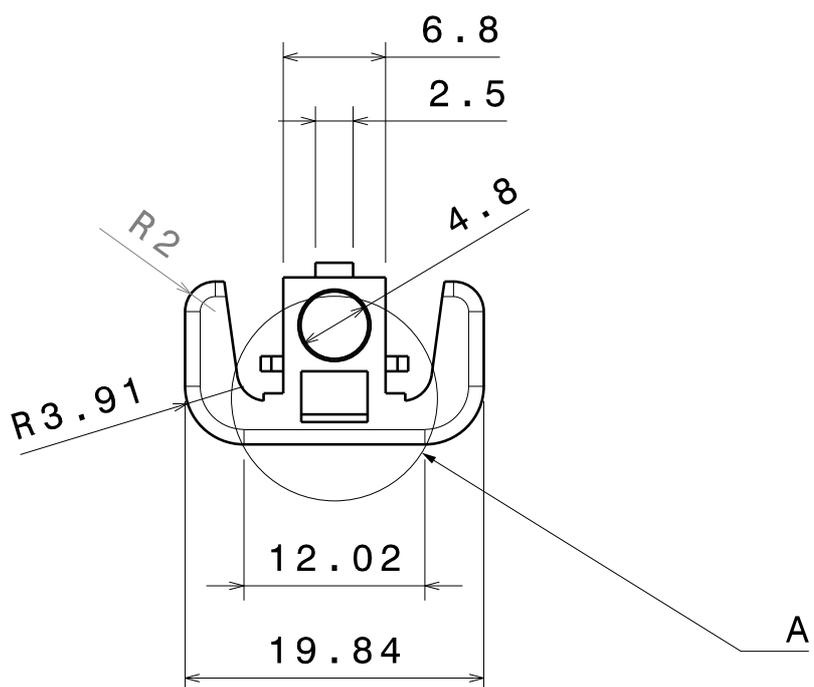
4

4



3

3



2

2

1

1

TIRADOR VERSIÓN 9

DRAWING TITLE

PLANO TIRADOR VERSIÓN NÚMERO 9

DRAWN BY
GUTIERREZ

DATE
09/2018

CHECKED BY
GUTIERREZ

DATE
09/2018

SIZE
A4

DRAWING NUMBER

11

DESIGNED BY
GUTIERREZ

DATE
09/2018

SCALE **2:1**

SHEET **1/1**

D

A

D

C

B

A

4

3

2

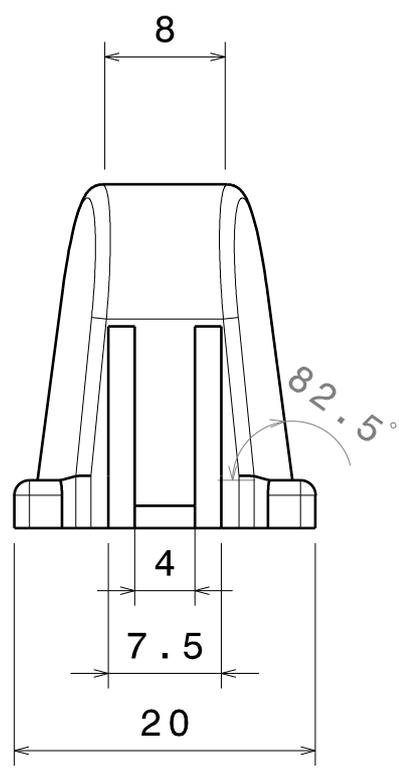
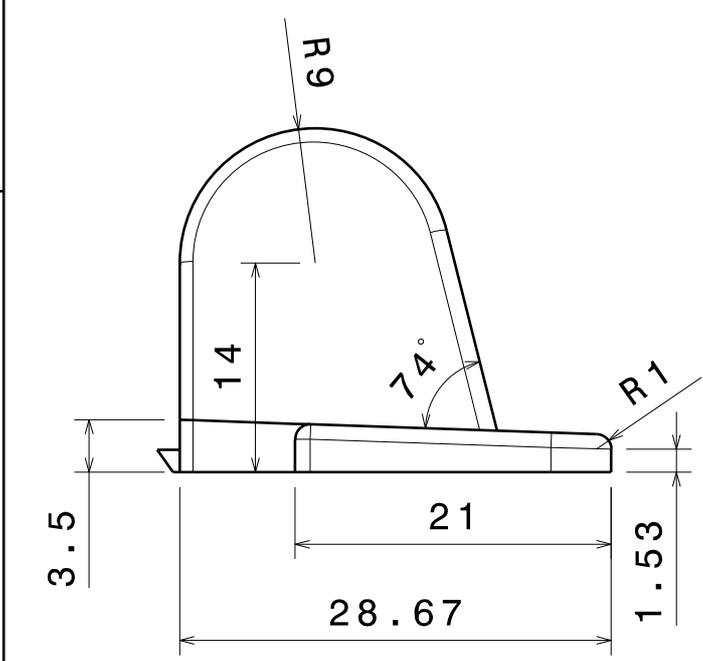
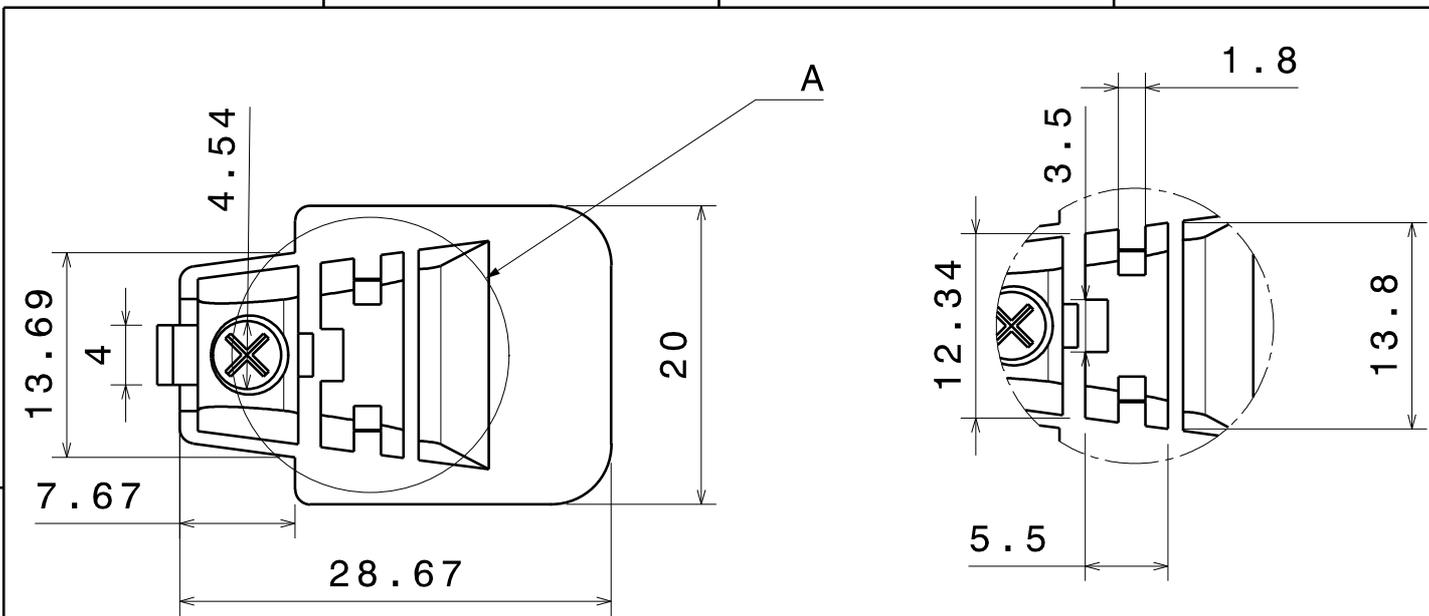
1

4

3

2

1



PIEZA PRINCIPAL VERSIÓN 10

DRAWING TITLE
 PLANO PIEZA PRINCIPAL VERSIÓN NÚMERO 10

DRAWN BY
GUTIERREZ

DATE
 09/2018

CHECKED BY
GUTIERREZ

DATE
 09/2018

SIZE **A4** DRAWING NUMBER **12**

DESIGNED BY
GUTIERREZ

DATE
 09/2018

SCALE **2:1** SHEET **1/1**

D

A