

TRABAJO FINAL DE GRADO:

Diseño, desarrollo y fabricación de una placa videoportero conectable al móvil del usuario.

Ingeniería Industrial en
diseño y desarrollo de
productos.



UNIVERSITAT
JAUME•I

Jaime Valls Andrés
2020-2021



FERMAX

HOJA DE IDENTIFICACIÓN

Título TFG: Diseño, desarrollo y fabricación de una placa videoportero conectable al móvil del usuario.

Institución jurídica que encarga el proyecto.

UJI, Universidad Jaime I

CIF: Q-6250003-H

Dirección: Av. de Vicent Sos Banyat, s/n, 12071, Castellón de la Plana, España

Teléfono: +34 964 72 80 00, Fax: +34 964 72 90 16

Autor del Proyecto.

Nombre: Jaime Valls Andrés

DNI: 48709721-E

Facultad: Escuela Técnica Superior de Ciencias Experimentales

Titulación: Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo del producto

Dirección: Calle EMartires, 22, L'Eliana 46183, Valencia, España

Teléfono: 669011231

Correo electrónico: al341765@uji.es / jaimevalls97@gmail.com

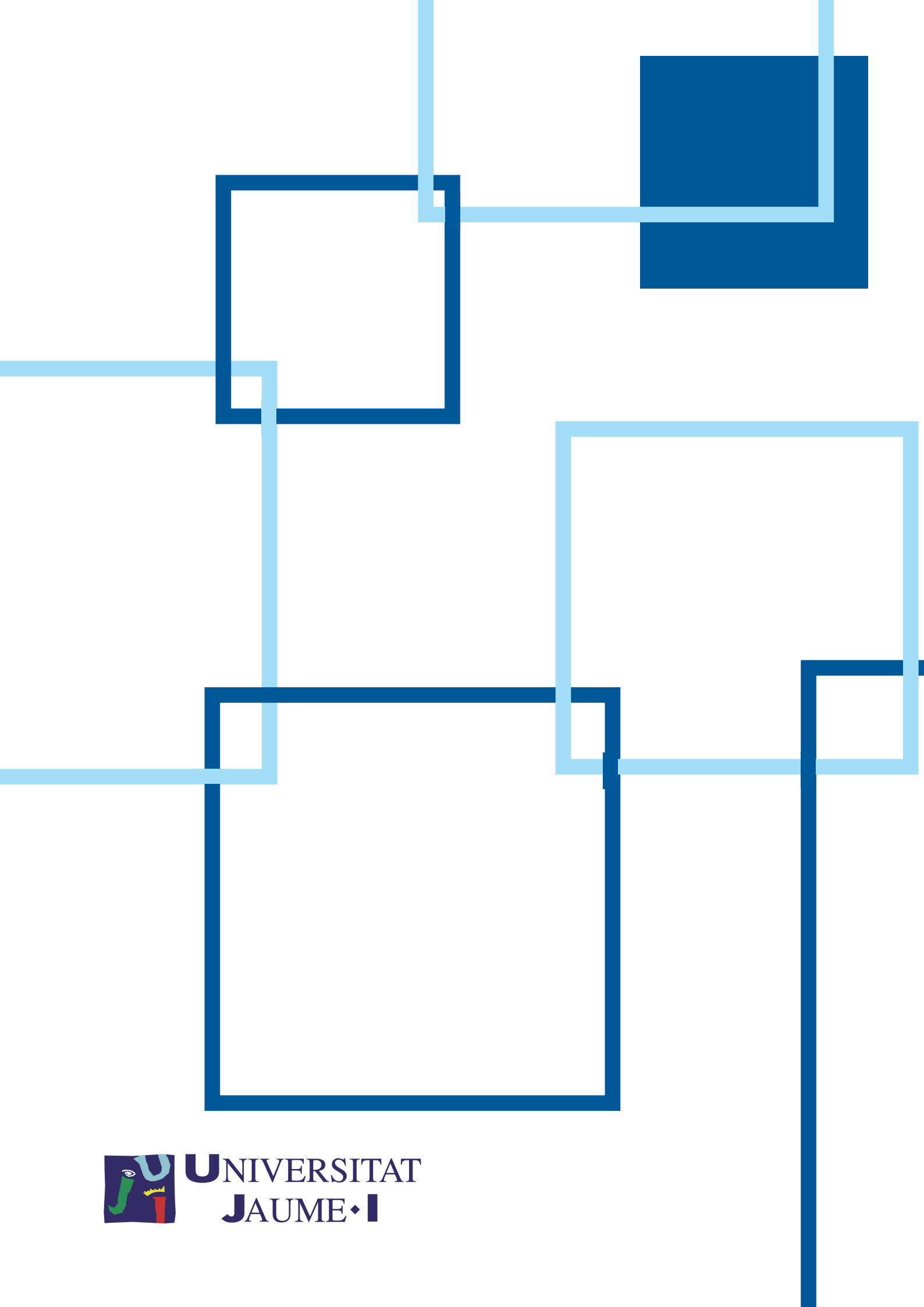
Responsable de su verificación, revisión y validación.

Nombre: M^a Jesús Mañez Pitarch

Facultad: Escuela Técnica Superior de Ciencias Experimentales

Área: Arquitectura

Departamento: Ingeniería de sistemas industriales y diseño



UNIVERSITAT
JAUME • I

PRÓLOGO

Este proyecto es el resultado de años de trabajo y estudio en el que me he desarrollado intelectualmente como personalmente.

Aquí se recoge y se demuestra gran parte del conocimiento adquirido a lo largo de estos años y el adquirido durante la estancia de prácticas en la empresa FERMAX.

En primer lugar agradecer a mi familia directa y allegados todo el apoyo y esfuerzos dedicados a mí y mi formación ya que sin ellos hoy en día no habría sido posible llegar hasta donde me encuentro hoy en día.

Destacar todas esas relaciones que me llevo conmigo de esta etapa universitaria que ya considero para toda la vida, amigos con los que se ha trabajado, sufrido pero sobre todo disfrutado del camino que ya toca a su fin.

A FERMAX por concederme la oportunidad de ver desde dentro lo que es el mundo que ahora me espera, Salva Torres por compartir todo su conocimiento y experiencia conmigo y en especial a Ricardo Garcia, el cual ha tenido que soportarme incluso cuando ya no estaba allí.

Estos agradecimientos podrían alargarse y extenderse incluso más que el propio proyecto pero en definitiva, gracias a todos y cada una de las personas que habéis intervenido en mi vida de una forma u otra porque todas las experiencias compartidas me han permitido recorrer una parte del camino que aquí acaba y empezar una nueva que comienza.

GRACIAS.

Jaime Valls Andrés

ÍNDICE GENERAL.

1. MEMORIA.

I.Introducción.	14
II.Objeto del proyecto.	14
III.Justificación.	14
IV.Alcance.	15
V.Antecedentes.	15
VI.Normas y referencias.	18
VII.Definiciones y abreviaciones.	21
VIII.Requisitos de diseño.	22
IX.Diseño conceptual.	25
X.Resultados finales.	32
XI.Planificación.	46

2. ANEXOS.

I.Ergonomía.	54
II.Patentes.	56
III.Materiales.	59
IV.Cálculos.	60



VOL 1

VOL 2

3. PLIEGO DE CONDICIONES.

I.Objetivo.	128
II.Especificaciones técnicas.	128
III.Estado de mediciones.	132

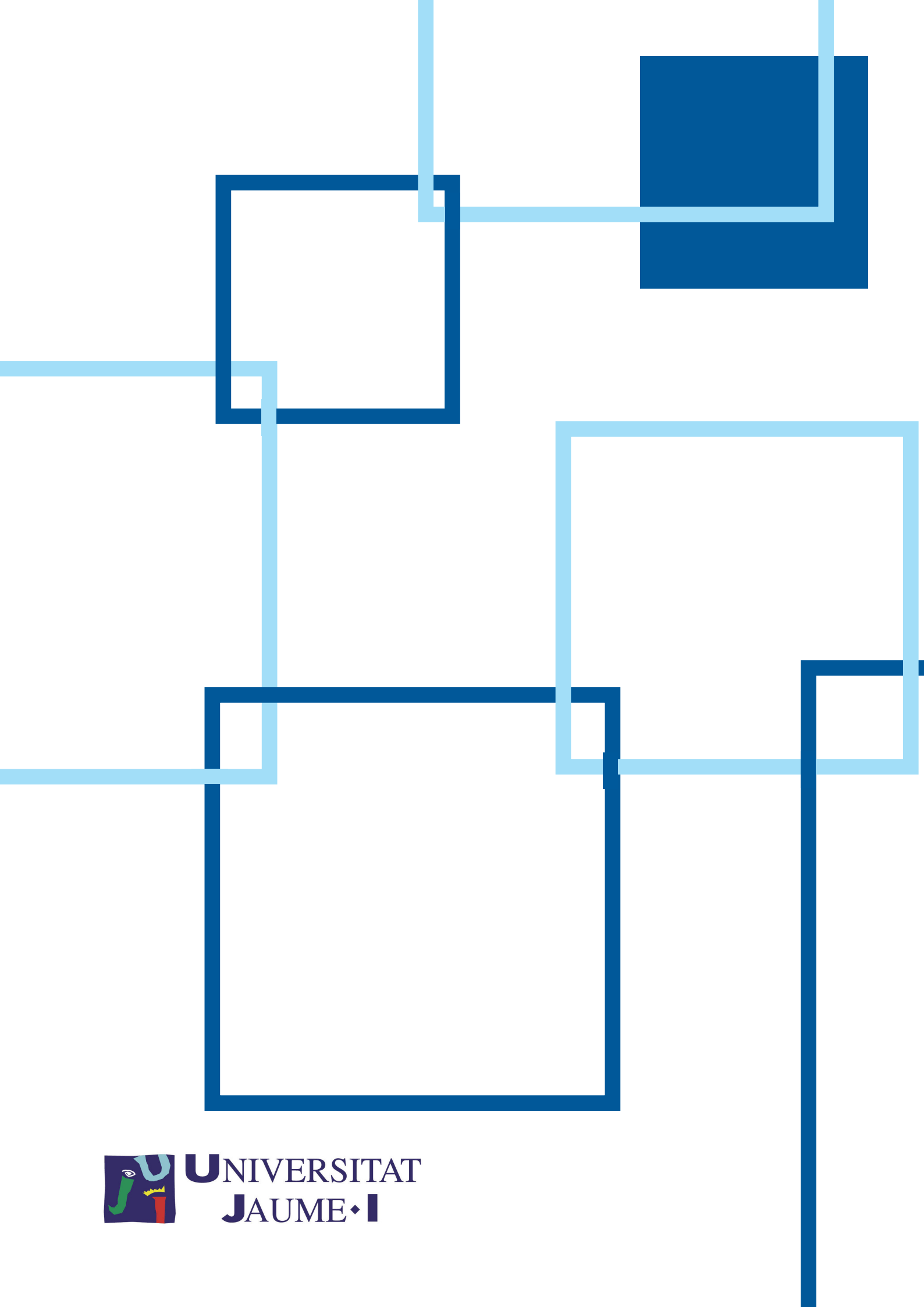
4. COSTES

VOL 3

I.Estimación costes, moldes y piezas de inyección.	136
--	-----

5. CONCLUSIONES 150

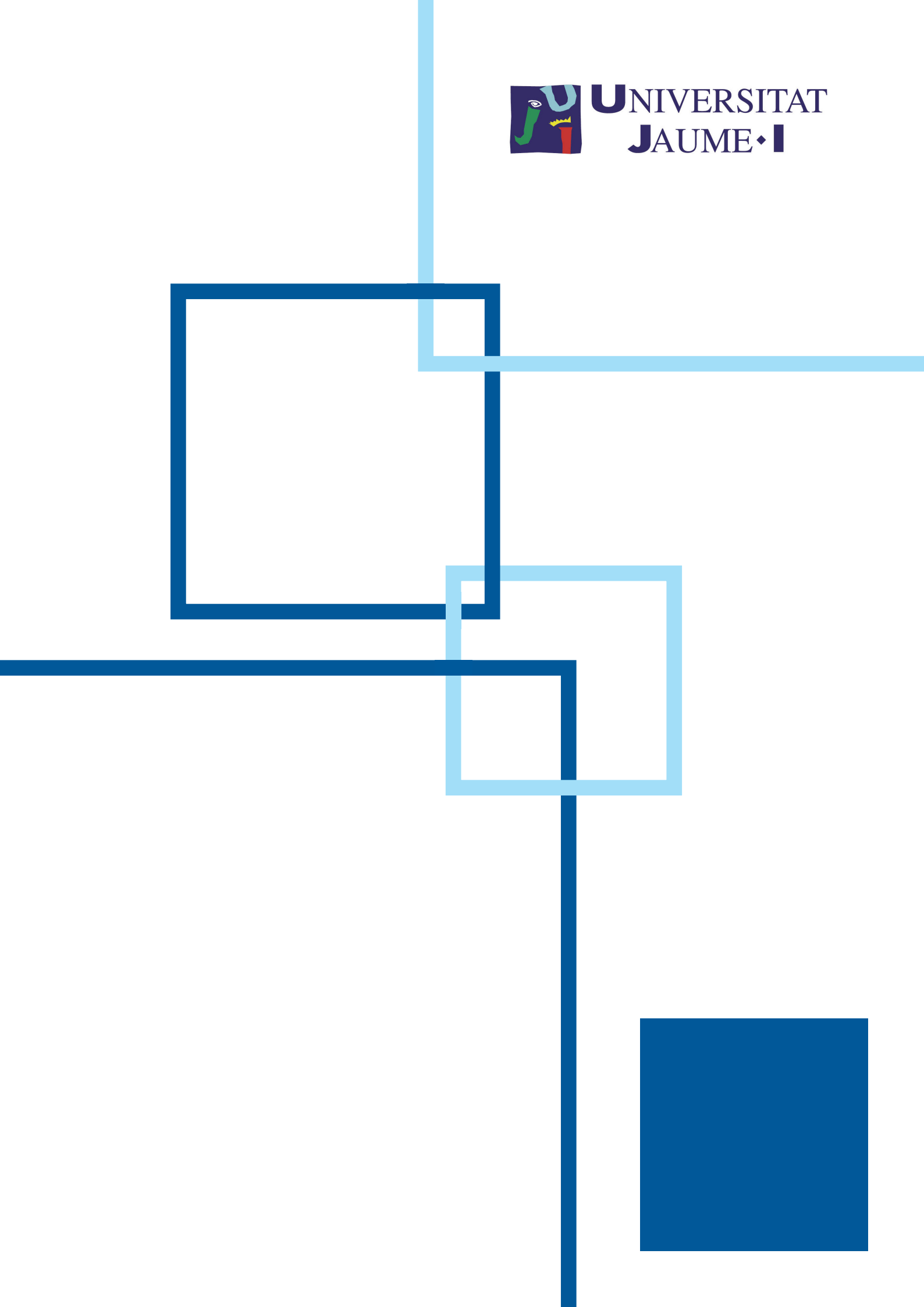




UNIVERSITAT
JAUME • I



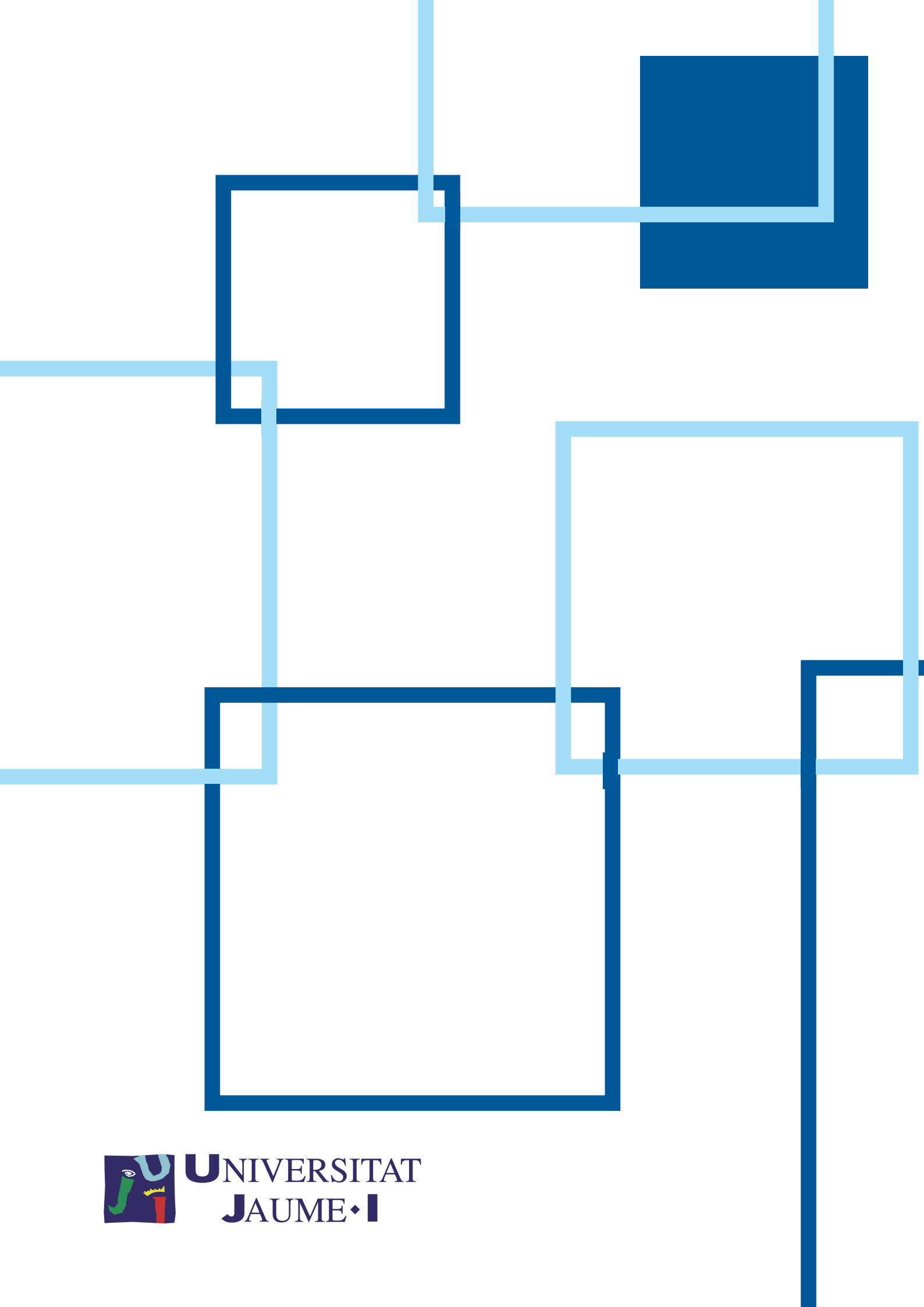
UNIVERSITAT
JAUME I



Mem

Vol 1.

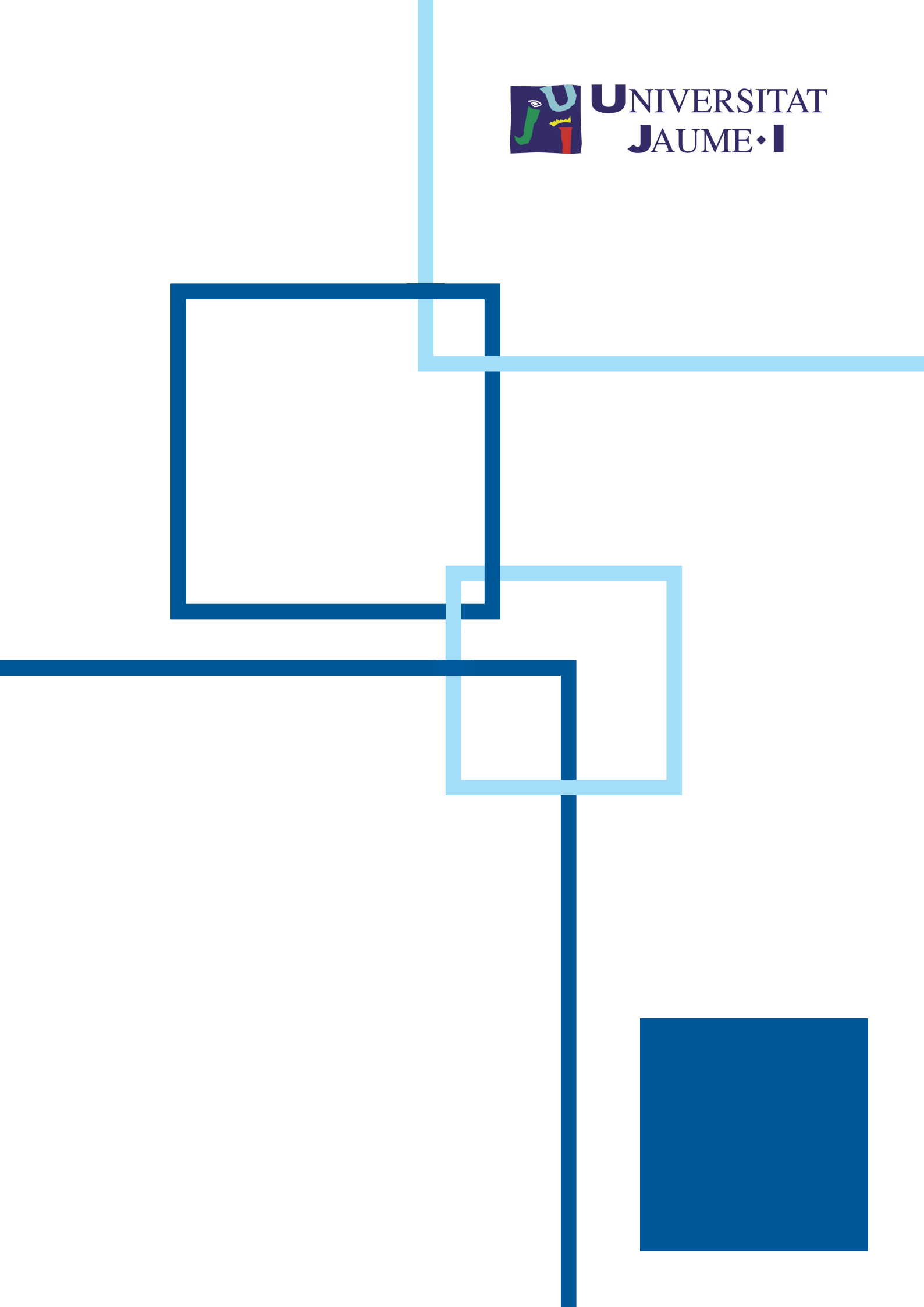
memoria



UNIVERSITAT
JAUME • I



UNIVERSITAT
JAUME I



MEMORIA.

I.Introducción.

Este proyecto nace de la experiencia y el trabajo adquirido en las practicas curriculares del grado, Ingeniería industrial en diseño y desarrollo de productos. En un ambiente simulado en el que la empresa lanza un concurso al público para el diseño y desarrollo de una nueva placa conectada.

Este proyecto se ha desarrollado desde cero, teniendo en cuenta los productos actuales tanto sus puntos fuertes como sus problemas o carencias. Esto ha llevado a un estudio exhaustivo otorgando de muchos productos distintos y el desarrollo de un criterio para mejorar y corregirlos en un nuevo producto.

El producto final es un producto que pretende solventar y mejorar a los productos anteriores de este tipo. Perfeccionando tanto problemas grandes como pequeños. A su vez es un producto que satisface al mayor número de usuarios posibles, implementando las nuevas tecnologías, las cuales cada día están más presentes en la sociedad.

II.Objeto del proyecto.

El objetivo de este proyecto es el diseño desde cero de una placa videoportero con lo que todo ello conlleva, diseño conceptual, evaluación de alternativas, cuestionarios a los usuarios objetivos para averiguar gustos, sugerencias, grado de satisfacción con los que actualmente se cuenta en el mercado, tanto la parte mecánica como la electrónica. Se han evaluado las propiedades tanto físicas como medioambientales que ha de soportar. Que el diseño final fuera un diseño adecuado para un amplio número de usuarios, diversidad funcional, invidentes, distintas alturas, etc.ww

En el desarrollo del proyecto se ha tenido muy presente dos puntos sobre los que centrar el diseño, parte estética y su sistema de fijación. Estos han sido los dos ejes centrales a la hora de centrar la base creativa del proceso. La parte estética enfocada al consumidor directamente se ha buscado un diseño moderno, con líneas sobrias sin dejar a un lado la elegancia y discreción. El diseño del sistema de fijación se ha enfocado al instalador ya que los que se disponen actualmente en el mercado tienen inconvenientes. Todo esto sin olvidar nunca su adaptación a las nuevas tecnologías.

Las nuevas tecnologías también son un punto fuerte de este proyecto ya que este ha de ser compatible, en especial con la tecnología "DuoX plus", tecnología desarrollada por la empresa FERMAX, empresa donde se han realizado las practicas, tecnología que simplifica la forma de conexión de la placa con la infraestructura a solo dos cables.

Además de la estética, sistema de fijación y la implementación de las nuevas tecnologías, se ha diseñado tanto la parte mecánica, sistema de anclaje y chasis donde se colocará todos los componentes electrónicos y el espacio que esta debe ocupar y dispone, así como las funcionalidades que este implementaría.

III.Justificación.

Hasta la fecha los videoporteros son un producto el cual la gran mayoría de la sociedad dispone de uno ya sea en el hogar como en los lugares de trabajo. La mayoría de ellos solo se utilizan a la hora de acceder o cuando el usuario se encuentra en dichos lugares, otorgar al usuario la posibilidad de poder utilizarlos fuera de estos y además disponer de mas funciones, abre un sin fin de ocasiones donde el propietario podría ver facilitada su vida. Este diseño y las distintas funciones irán dirigidas a un gran abanico de usuarios.

Además de la nueva funcionalidad y la implementación de la nueva tecnología tanto a nivel de software, lo cual facilitará la conexión y permitirá su implantación en casi cualquier estructura. Como a nivel de hardware el desarrollo de un nuevo sistema de fijación del producto que facilite la instalación como la puesta a punto de el producto.

En cuanto al diseño se ha buscado un producto fácil de usar, intuitivo para todo tipo de usuarios, personas con diversidad funcional, invidentes, etc. Se ha desarrollado un producto con alta durabilidad, esto ha obligado a tener en cuenta los materiales escogidos para su fabricación, materiales cuyo comportamiento sea optimo a condiciones adversas tanto físicas como medioambientales.

La parte estética ha sido punto esencial en el desarrollo de todo el proceso considerándola su cualidad más importante junto a su durabilidad ya que de cara al cliente estas son las cualidades más valoradas en este tipo de productos.

IV. Alcance.

En este proyecto se abarcan dos vías muy diferenciadas para su desarrollo una, la vía de diseño en la cual se elaboraran distintas variables estéticas y una más mecánica la cual solucionará el problema existente en estos productos en su instalación.

Se ha llevado acabo el diseño completo de una placa videoportero conectada a internet, lo cual habilita su conexión a cualquier dispositivo vía este. El producto ha de ser un producto para un amplio sector de usuarios añadiéndole funcionalidades nuevas a este tipo de productos. Se indicarán y incluirán todos los procedimientos y resultados de todas las fases de diseño tanto la conceptual como el diseño en detalla, planos, procesos de fabricación y materiales a utilizar.

Las partes desarrolladas desde cero en este proyecto son tanto la placa frontal, como el bastidor donde colocar todos los componentes y su método de fijación a este. Ademas el sistema de fijación del producto entero a la infraestructura.

Para el desarrollo de este proyecto se parte de productos similares ya existentes pudiendo así establecer una serie de mejoras y objetivos a cumplir por el nuevo producto. Estos objetivos permiten el desarrollo conceptual de las nuevas mejoras viendo su viabilidad.

Se han realizado encuestas a un gran grupo de público objetivo para así conocer sus prioridades acerca de esta clase de productos así como su grado de satisfacción con los que se encuentran actualmente en el mercado.

Una vez obtenido un modelo el cual cumpla los objetivos y este acorde a lo esperado por el público objetivo se han elegido los materiales y distintos procesos de fabricación para su producción. También se ha realizado un estudio de los costes de fabricación y una simulación de dichos procesos, inyección y mecanizado.

El público objetivo de este proyecto ha sido una muestra de personas desde los 20 a los 65 siendo así considerados con un poder mas crítico sobre este producto ya sea como usuarios teniendo uno en sus hogares o puestos de trabajo como futuros compradores de uno.

V. Antecedentes.

Los interfonos han evolucionado con el paso de los años, desde utilizarse únicamente para comunicarse en oficinas entre distintos despachos hasta introducirlos en las viviendas tanto de particulares como comunitarias, con el avance de la tecnología se han ido implementando funciones como cámara y pantallas.

Lo interfonos y videoporteros que se encuentran actualmente en el mercado como los de las siguientes fotografías, son productos los cuales hay una gran variedad pero que a fin último todos cumplen más o menos las mismas funciones.

Para comprender mejor el estado actual del mercado de estos productos se pasa a analizar los distintos productos similares de las dos marcas referentes a nivel mundial de estos productos. FERMAX, empresa española donde se han realizado las prácticas y COMELIT, empresa italiana de competencia directa.

Clasificamos los distintos producto según su diseño y funcionalidad, pero también veremos los distintos sistemas de sujeción que existen.

- Básico.

Los más simples que se pueden encontrar son los interfonos (Fig. 1). los cuales su única función es la de llamar al interior de la vivienda u oficina, compuesto de altavoz, micrófono y botones mecánicos. Diseños muy parecidos a los primeros interfonos.



Fig. 1 Interfonos basicos.

- Medio.

Placas más modernas implementan nueva tecnología, funciones como cámara, iluminación propia, lectores de proximidad. (Fig. 2).



Fig. 2 Interfonos medios.

- Medio Alto.

Placas más desarrolladas tecnológicamente, mayor grado de personalización por parte del cliente en el caso de FERMAX, (Fig. 3- a) un producto modular en el que el cliente elige las funcionalidades que desea implementar en su producto según su necesidad. Comelit en cambio crea una familia de productos con distintas funcionalidad según las necesidades requeridas por el consumidor. (Fig 3 - b).



Fig.3 a) Gama media alta FERMAX. b) Gama medio alta COMELIT

- Gama Alta.

Diseños con mayor desarrollo tecnológicos e innovación en materiales utilizados. Diseños con un mayor valor estético y carácter visual más moderno. (Fig 4). Combinación de todas las funcionalidades de los productos anteriores.



Fig. 4 Interfonos gama alta.

En cuanto a los antecedentes respecto a los métodos de anclaje de los dispositivos se han visto dos los cuales utilizan sistemas de unión roscadas, lo que resulta incomodo para el instalador al requerir de herramientas, si hay tornillos diferentes de más de un tipo de herramienta.

Para las placas de viviendas comunitarias el manejo de estas ya es más complicado debido a su mayor tamaño, más numero de módulos y reglajes a realizar antes de su instalación definitiva, teniendo siempre más de una pieza a manejar a la vez. El nuevo sistema de fijación elimina por completo la union roscada del anclaje principal entre placa y caja empotrada y habilita una instalación y ajuste rápidos y sencillos utilizando una sola pieza.

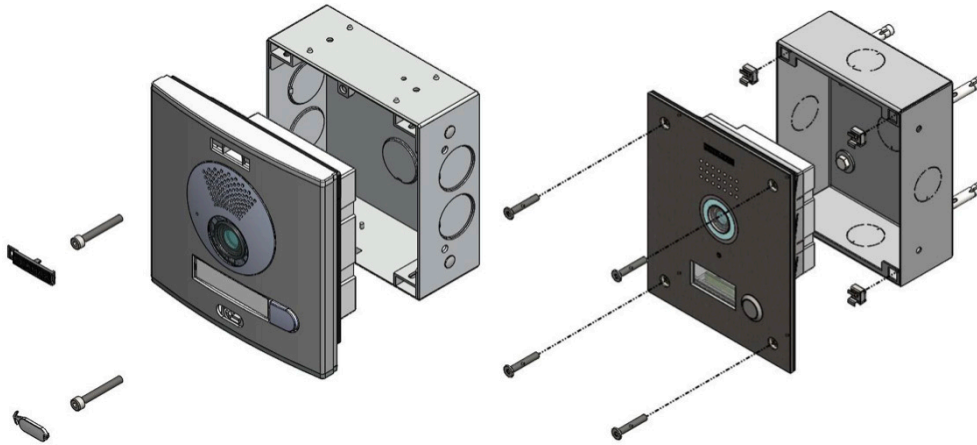


Fig.5 Metodos de anclaje.

V.I. Análisis mercado.

Si bien es cierto que los productos de más alta gama ya disponen de conectividad con el móvil del usuario, es una funcionalidad nueva y con mucha proyección por delante. Esta función aun no esta disponible en placas para varios usuarios como viviendas comunitarias.

Como se ve todas ellas son muy similares a nivel funcional, mayor diferencia son los estilos en el diseño de estas elegidos por cada marca.

Con el objetivo de enfocar y definir mejor el producto resultante de este proyecto se han analizado multitud de productos similares actualmente en el mercado. Qué funcionalidad disponen, diseño e elementos incorporan. Con el fin de establecer el nuevo producto en el mercado y establecer un objetivos a cumplir los cuales lo hagan diferenciarse de los actuales.

VI. Normas y referencias.

VI.I. Bibliografía.

Documentos:

- Apuntes de la asignatura DI1007 Expresión gráfica II
- Apuntes de la asignatura de expresión artística I y II.
- Apuntes de la asignatura DI1010 y DI1015 Materiales I y II.
- Apuntes de la asignatura DI 1012 y DI1028 Diseño asistido por ordenador I y II.
- Apuntes de la asignatura DI1013 Mecánica y resistencia de los materiales
- Apuntes de la asignatura DI1014 Diseño Conceptual.

- Apuntes de la asignatura DI1017 Estética.
- Apuntes de la asignatura DI1020 y DI1021 Procesos de fabricación I y II.
- Apuntes de la asignatura DI1022 Metodologías de diseño.
- Apuntes de la asignatura DI1023 Ergonomía.
- Apuntes de la asignatura DI1024 Tecnología eléctrica aplicada al producto.
- Apuntes de la asignatura DI1025 Presentación de productos.
- Apuntes de la asignatura DI1026 Marketing.
- Apuntes de la asignatura DI1027 Diseño gráfico.
- Apuntes de la asignatura DI1029 Sistemas mecánicos.
- Apuntes de la asignatura DI1030 Producto y medioambiente.
- Apuntes de la asignatura DI1032 Proyectos de diseño.
- Apuntes de la asignatura DI1033 Acabados superficiales.
- Apuntes de la asignatura DI1035 Creatividad, innovación y resolución de problemas.
- Apuntes de la asignatura DI1036 Tecnologías del plástico y diseño de productos.
- Apuntes de la asignatura DI1037 Desarrollo y prototipado rápido de productos.

Libros:

- Antropometría aplicada al diseño de producto. Margarita Vergara y María Jesús Agost (2015).
- (LIBRO SISTEMAS)
- (LIBROS MECÁNICA)
- (LIBRO MATERIALES)

VI.II.Normativa.

Normativa General:

- UNE 1032:1982. Dibujos técnicos. Principios generales de representación.

Normativa basada en la elaboración de proyectos:

- UNE 157001:2014. Criterios generales para la elaboración de proyectos.
- UNE en ISO 9001:2008. Sistemas de Gestión de calidad.
- UNE en ISO 690:2013. Información y documentación. Directrices para la redacción de referencias bibliográficas de citas e recursos de información.

Normativa aplicada a la generación de planos técnicos:

- UNE 1026. Criterios generales para la elaboración de planos técnicos.
- UNE 1027:1995. Dibujos técnicos. Plegado de planos.
- UNE 1032:1982. Dibujos técnicos. Principios generales de representación.
- UNE 1135:1989. Dibujos técnicos lista de elementos.
- UNE 1035:1983. Dibujos técnicos. Cuadros rotulación.
- UNE 1039:1994. Dibujos técnicos. Acotación. Principios generales, definiciones, métodos de ejecución e indicaciones especiales.
- UNE 1120:1996. Dibujos técnicos. Tolerancia de cotas lineales y angulares.

Normativa Ensayos.

- DIN EN 62262 Resistencia de materiales.
- DIN EN 60529 Ensayos Grado Protección.

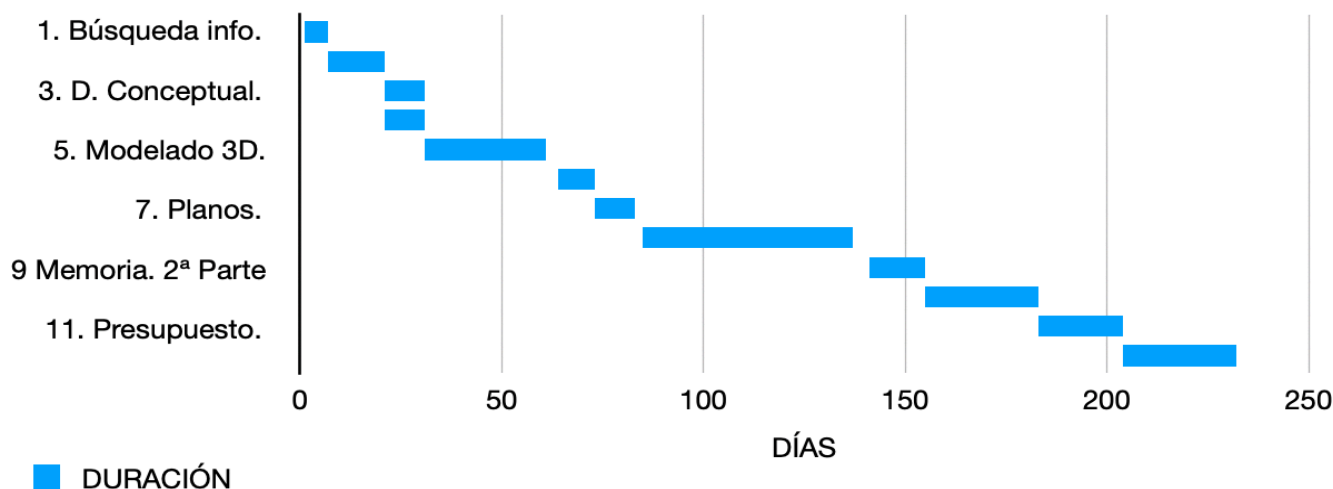
VI.III.Programas:

Los programas informáticos que se han utilizado a lo largo de todo este proyecto, para su correcto desarrollo tanto en cuanto a modelado 3D, renderizado, enfocados al diseño, maquetación, cálculos y almacenamiento son:

- Adobe Photoshop.
- Adobe LightRoom.
- Adobe InDesign.
- Solid Works.
- Microsoft excel.
- Google Drive.
- Documentos Google.

VI.IV.Plan de gestión de calidad.

Para asegurar el desarrollo del proyecto de forma segura, y de forma correcta, la fase de diseño se ha realizado durante la estancia de practicas en la empresa Fermax. Con ello se ha conseguido obtener la información correcta y precisa en ámbitos en los que el diseñador no tiene los conocimientos suficientes, poder ampliar sus conocimientos al respecto. Como la parte electrónica de este tipo de productos. A su vez se ha realizado un diagrama de Gantt con el fin de planificar y optimizar el tiempo de desarrollo del proyecto. Donde observamos las tareas a realizar, su duración y momento en el que se han llevado a cabo.



Tab. 1 Planificación.

VII. Definiciones y abreviaciones.

A continuación se van a exponer y explicar algunas palabras técnicas o abreviaciones utilizadas en el ámbito de los porteros.

- Panel: Parte delantera, expuesta al exterior normalmente de metal, aporta forma y resistencia al producto.
- Bastidor: Estructura que sostiene y pórteme los elementos del producto.
- Engarce: Sistema de fijación para algunos de los componentes del producto, actual a modo de unión por contacto.
- PCB: Denominamos PCB a el circuito integrado una vez se le han añadido todos los componentes y elementos necesarios para su correcto funcionamiento.
- TFT: Muestra la imagen capturada por la cámara de otro dispositivo y otras informaciones adicionales tales como menús, fotografías, etc.
- Modulador y Demodulador: Los dispositivos de modulación y demodulación modifican la fase y amplitud de una forma de onda (en ocasiones denominada señal portadora) para codificar información o detectar variaciones de una forma de onda para obtener la señal de información. Los dispositivos de demodulación también se denominan detectores.
- Modulador PPM: Modulaciones por Posición de Pulso, (PPM, Pulse Position Modulation). Permiten un ancho de banda amplio y se suele utilizar en sistemas de comunicaciones inalámbricos, de fibra óptica o láser.
- Modulador digital BNFSK, (Binary Narrow Frequency Shift Keying):
- Multiplexor TDM, por división en el tiempo (TDM Time División Multiplexing): Multiplexa la información para serializar los datos ya comprimidos para ser transmitidos en la ranura (slot) de tiempo de canal asignado al dispositivo de uno de los al menos dos canales de conversación con audio bidireccional y video unidireccional en la lid de transmisión.
- Demultiplexor TDM, por división en el tiempo (TDM Time División Multiplexing): Demultiplexa la información del canal de conversación con audio bidireccional y video unidireccional asignado al dispositivo que llega por la línea de transmisión, reagrupando los datos recibidos par tratarlos en paralelos.
- AMP: Amplificador microfono. Realza la señal captada por el micrófono.
- Filtro anti aliasing: Elimina frecuencias altas.
- A/D: Conversor analógico - digital.
- COMP: Compresor.

- TX: Transmisor de datos serializados.
- MOD: Modulador.
- Filtro de salida: Adapta la forma de onda cuadrada a una señal sinusoidal e inyecta y acopla señales moduladas en el bus en modo diferencial.
- Filtro de entrada: Extrae las señales moduladas del bus.
- DEMODUL: Demodulador.
- RX: Receptor.
- DECOM: Descompresor.
- D/A: Conversor digital - analógico.
- Filtro audio salida. Elimina señales de alta frecuencia.
- AMP. Amplificador de salida.
- Regulador: Extrae la alimentación del bus de comunicaciones para alimentar todos los dispositivos y generar las distintas tensiones necesarias.
- Cámara video: Captura imagen de la escena.

VIII.Requisitos de diseño.

VIII.I. Análisis del problema.

Este proyecto se va a centrar como ya se ha especificado anteriormente en se va a centrar en el desarrollo tanto estético como funcional de una nueva placa videoportero conectada y su sistema mecánico de fijación, el cual, los productos actuales si que presentan una serie de problemas, inconvenientes el cual se van a subsanar.

Los sistemas de fijación de este tipo de productos actualmente se basan como mínimo en tres piezas base. Caja empotrada, bastidor y panel. El problema viene aparece en la instalación del propio producto, estos son incomodos para el instalador ya que muchas veces tiene hasta tres partes del producto a medio unir para realizar los reglajes necesarios, antes del montaje definitivo de este. Con este proyecto se pretende solucionar dicho problema, la cual permita al instalador una instalación sencilla, fácil y rápida, tanto realizando los ajustes como conectando el dispositivo.

Esta solución también permitirá el uso de la tecnología "Duos X" tecnología desarrollada por la empresa FERMAX la cual ya solventa problemas de de carácter mas técnico permitiendo su conexión a las infraestructuras donde va a ser utilizado mediante el uso de dos cables . Esto a permitido llevar los productos más modernos y de ultima tecnología a un mayor numero de infraestructuras tanto nuevas como más antiguas. Cosa imposible hasta la fecha debido a la diferencia de las instalaciones.

En cuanto a la parte estética se ha desarrollado un diseño totalmente independiente a los actuales, siguiente una linea moderna y elegante.

En la parte funcional se ha buscado solucionar todos los problemas que puede tener un producto de este tipo al adaptarse a usuarios con diversidad funcional e invidentes, buscando un producto completamente autónomo sin necesidad de contacto físico.

VIII.II. Público objetivo.

En cuanto al público objetivo al que va dirigido este producto se ha establecido una bases social de entre los 16 hasta los 65 años. Siendo el público más joven un usuario más directo y los de mediana edad y mas adultos tanto usuarios como compradores.

Como se ha dicho desde el primer momento se busca un producto para un gran abanico de usuarios lo cual hace que tanto como el diseño como la forma de usarlo han de agradar y complacer a personas de características y edades muy dispares.

VIII.III. Objetivo especificaciones.

Para el correcto desarrollo del proyecto se han establecido una serie de objetivos a cumplir por el producto. Se han establecido objetivos tanto por parte del diseñador, como por parte del usuario, los cuales se han establecido a raíz de una serie de encuestas realizadas. Estos deseos se han clasificado según optimizables, restricciones o deseos.

- Objetivos del diseñador.

1. Resistencia ambiental. Cambios de temperaturas y agua mínimo IPx4. **Optimizable, restricción.**
2. Resistencia a golpes, Ik7 mínimo. **Optimizable, restricción.**
3. Intuitivo y fácil de usar. **Optimizable.**
4. Estéticamente atractivo. **Deseo.**
5. Conectadle al móvil. **Restricción.**
6. Multifuncional. **Optimizable.**
7. Que sea seguro. Antibandálico, no intrusiones. **Restricción.**
8. Pueda ser utilizado por muchos tipos de usuarios. **Restricción.**
9. Facil de instalar. **Optimizable.**

- Objetivos del usuario.

10. Diseño atractivo. **Optimizable.**
11. Materiales innovadores. **Deseo.**
12. Valor decorativo. **Deseo.**
13. Fácil de limpiar. **Optimizable.**
14. Que sea seguro. **Restricción.**
15. Materiales ecológicos. **Deseo.**
16. Intuitivo y fácil de usar. **Optimizable.**
17. Fácil de reparar, pequeñas reparaciones. **Optimizable.**
18. Pueda ser utilizado por muchos tipos de usuario. **Restricción.**
19. Conecte con el móvil. **Restricción.**
20. Multifuncional. **Optimizable.**

A continuación se han convertido los objetivos establecidos en especificaciones concretas a cumplir por el diseño, convirtiéndolos en metas a superar por el producto resultante.

OBJETIVO	ESPECIFICACIÓN	VARIABLE	CRITERIO	ESCALA
Resistencia atmosférica.	No penetre agua	% de humedad	Al estar bajo un chorro de agua continua durante 5min no haya penetración de agua	Proporcional: IPx4
Resistencia mecánica. (GOLPES)	El panel frontal en cualquier punto aguante golpe	Energía potencial + cinética de un péndulo	Tras golpeo no sufra ningún daño estructural	Proporcional: Ik7
Fácil de usar.	Fácil de usar por el usuario	Tiempo	No sea necesario conocimientos previos ni instrucciones para aprender a usarlo	Proporcional
Estéticamente atractivo.	Aspecto moderno y sencillo	Forma	Mayoría de elementos no se aprecien a la vista.	Proporcional
Multifuncional.	Que tenga el mayor numero de funciones	Nº de funciones	Disponga de 2 o más funciones	Proporcional
Seguro.	Impida la manipulación indebida y en su caso avise de ello	Nivel de seguridad	Difícil manipulación física	Proporcional
Gran cantidad usuarios.	Muchos usuarios de distintos tipos	Nº de usuarios	3 o más tipos de usuarios	Proporcional
Fácil instalación.	Fácil instalación y ajuste para el instalador	Nº de piezas, partes simultáneas a utilizar	No tener mas de dos partes a medio conectar durante la instalación	Proporcional

Tab 2 Especificaciones.

IX. Diseño conceptual.

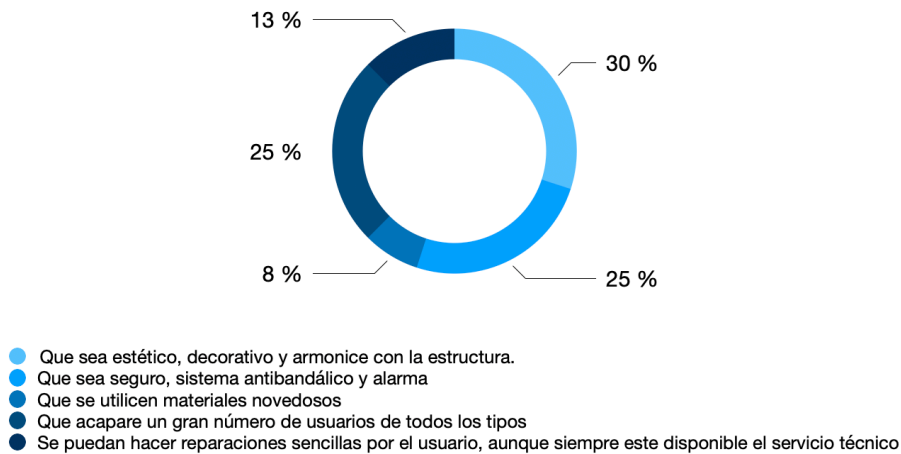
Mediante estos objetivos se han desarrollado una serie de alternativas para este producto, las cuales cumple con los objetivos marcados tanto por el diseñador como por el usuario. Simultáneamente se han realizado una serie de encuestas a los usuarios para conocer dichos objetivos a cumplir por el producto, sus necesidades y preferencias y grado de satisfacción con los actualmente en el mercado.

Finalmente se obtendrá una propuesta final mediante ella metodología DATUM.

IX.I. Resultados de las encuestas.

De una muestra de 80 participantes se extrajeron los siguientes resultados. Estos participantes pertenecían a el público objetivo al que va a ir dirigido el producto. A raíz de estos resultados se realizaron las distintas alternativas de diseño.

Se preguntó sobre las cualidades más importantes a la hora de seleccionar un producto de este tipo y estas fueron sus respuestas.



Tab 3 Encuestas.

Como podemos observar la mayoría de encuestados ven como cualidades más importantes la estética y la seguridad del producto, objetivos que se tendrán en cuenta para el diseño de las variables del producto.

Se dispuso también un espacio para dejar cualquier tipo de opinión respecto a esta clase de productos, sugerencias, necesidades surgidas, mejoras, etc. Estas fueron algunas de las propuestas, de las cuales algunas se han tomado como deseos.

Si tienes alguna idea o sugerencia respecto a los videoporteros actuales, no te cortes cuéntame!
10 respuestas

F
Recoja frecuencia de la misma gente que te llama(podrías ver quien no conoces e insiste en llamar a tu vivienda)
Deberían existir video porteros inalámbricos, sin conexión de cables entre el video portero y el receptor de la vivienda.
Sencillo y manejable
Videoportero que pueda ser utilizado para regular las luces exteriores de la casa así como la puerta del garaje si la hay
En mi empresa está desarrollando en na solución para poder abrir la puerta de entrada a la vivienda y Portal con app movil.
Compatibilidad con Apple HomeKit, Google Home y Amazon Alexa

Fig. 6 Respuestas encuestas.

IX.II.Bocetos y alternativas.

Las alternativas diseñadas se han enfocado en los dos ejes ya comentados, la parte estética, el diseño y apariencia de la parte visible del producto, el panel. Por otro lado un diseño más mecánico el sistema de fijación del producto a la infraestructura.

En cuanto a la parte estética las tres alternativas posibles son comunes en grandes aspectos como funcionalidad y diseño, pero se diferencian en el modo de uso y distribución de los componentes. Los tres modelos están formados por un perfil de aluminio el cual podrá ser tratado superficialmente para así darle color y un acabado más satinado. Todos los modelos serán compatibles con las nuevas tecnologías del hogar y podrán conectarse a los móviles de los propietarios mediante aplicación.

MODELO I

El modelo uno, es un modelo básico, dispone de una pantalla no táctil, cámara que para por la noche utilizará iluminación LED colocada al rededor de esta, un teclado mecánico con los números en relieve para habilitar a personas invidentes, dos franjas laterales en las cuales se incorporará altavoz y micrófono y un lector de tarjetas por proximidad.

1. Franja lateral, altavoz + micrófono.
2. Pantalla no táctil.
3. Teclado mecánico.
4. Lector tarjetas.
5. Cámara con LED'S integrados.

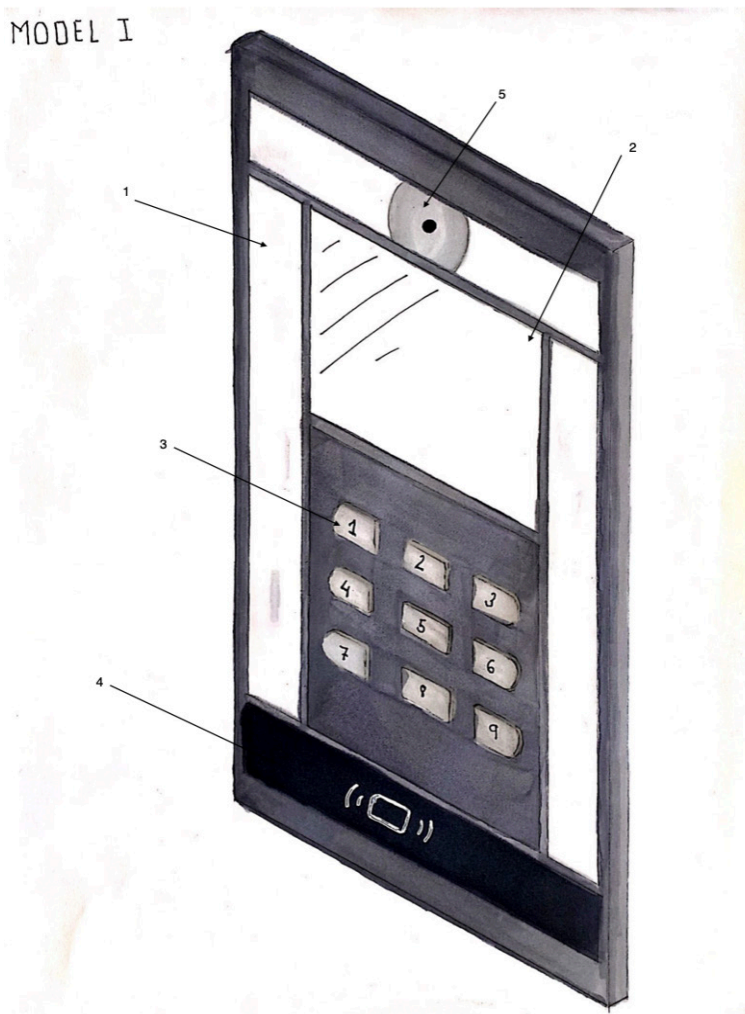


Fig 7. MODEL I

MODELO II

El modelo II es un modelo similar al I con la diferencia de que en este modelo ya no encontramos el teclado mecánico, la pantalla táctil sule esta función, el micrófono y el altavoz los encontramos en la parte inferior de la placa y el lector de tarjetas ocupa un mayor espacio. La cámara es igual seguiría utilizando iluminación LED a su al rededor cuando no hubiese luz.

1. Cámara con LED'S integrados.
2. Pantalla táctil.
3. Lector de tarjetas.
4. Altavoz + micrófono.

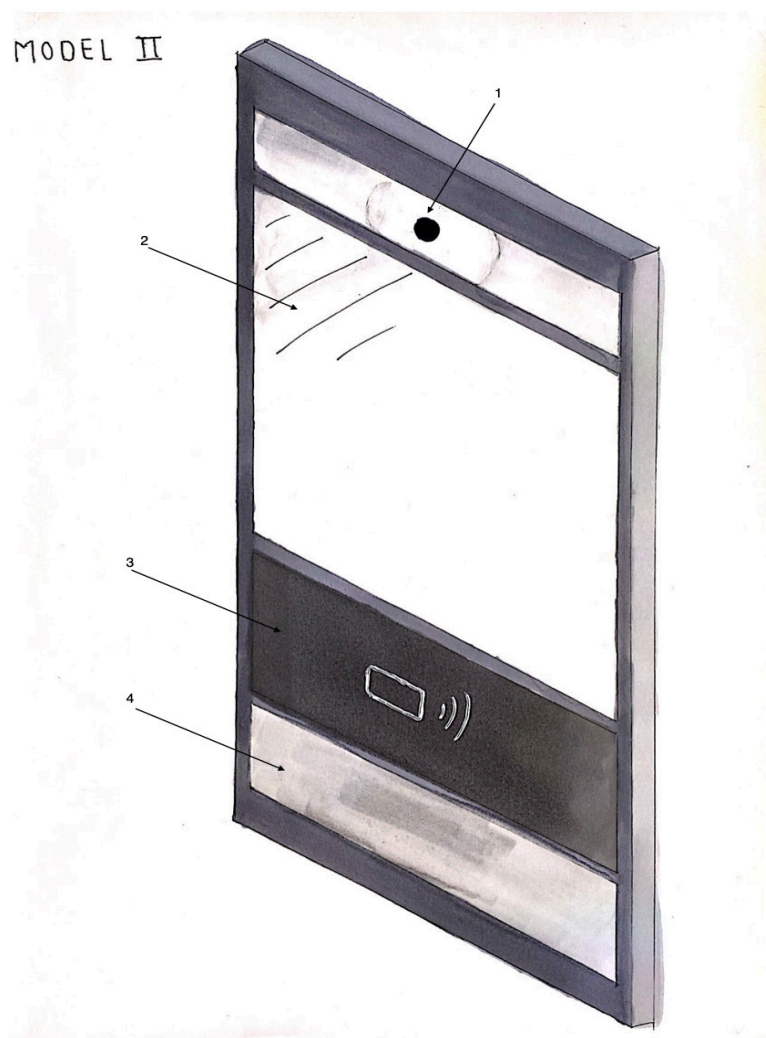


Fig 8. MODEL II

MODELO III

El modelo III es el más distinto, siguiendo la misma línea de diseño que los dos anteriores, es el que más nueva tecnología implementa. Tiene un diseño sobrio, el perfil de aluminio será tratado para tener un color lo más oscuro posible, esto permitirá que cuando la placa no se encuentre en uso todos sus componentes se vean ocultas tanto la cámara, pantalla como lector de tarjetas solo viéndose las posibles serigrafías que pueda haber en ella. La cámara no requerirá de iluminación externa ya que dispondrá de una función efecto noche. Tanto la cámara como el altavoz tendrán un efecto de integración en la pantalla de la placa. Esta placa funcionará de forma totalmente autónoma si necesidad de interacción física con el dispositivo. Siendo la interacción usuario-placa verbal.

1. Cámara con efecto noche.
2. Lector de tarjetas oculto junto a pantalla solo será visible cuando la pantalla esté encendida.
3. Altavoz efecto integrado en el lector y pantalla.
4. Botón auxiliar para invidentes en caso de que la placa no se active o no reconozca al usuario.
5. Pantalla táctil.

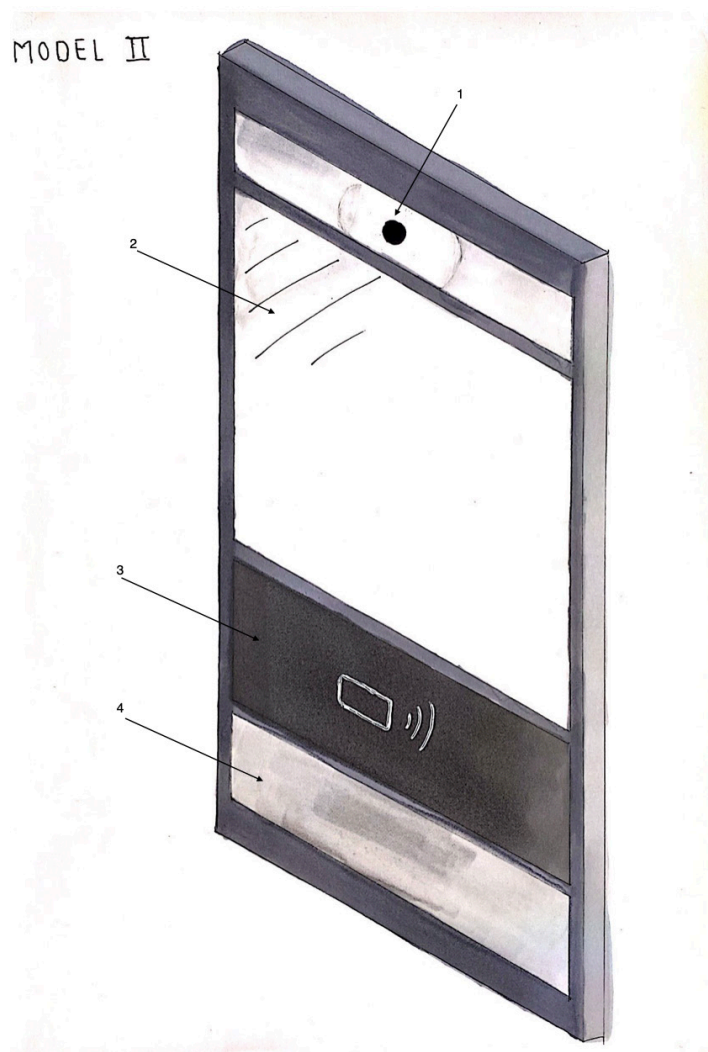


Fig 9. MODEL III

En cuanto a la parte mecánica de fijación, se han analizado los sistemas hasta la fecha que se utilizan en el mercado y se ha diseñado unas variantes las cuales solucionarían estos problemas. Durante el estudio llevado a cabo se dedujo que el mejor material para la caja empotrada era una chapa metálica, modelada mediante doblado. Estas tres variantes usan mismos materiales y tecnologías.

S.CIERRE I

El primer sistema de cierre se pensó como una combinación de piezas, una central a forma de estructura y protección y dos piezas iguales obtenidas por extrusión y posterior mecanizado las cual servirían de sistema de anclaje del panel a la caja empotrada. Sobre la caja empotrada (Fig. 9) se solidaria el sistema guía (Fig. 10) tanto arriba como abajo. Este dispone de unas guías en las cuales el panel encajaría y sobre el cual se atornillaría.

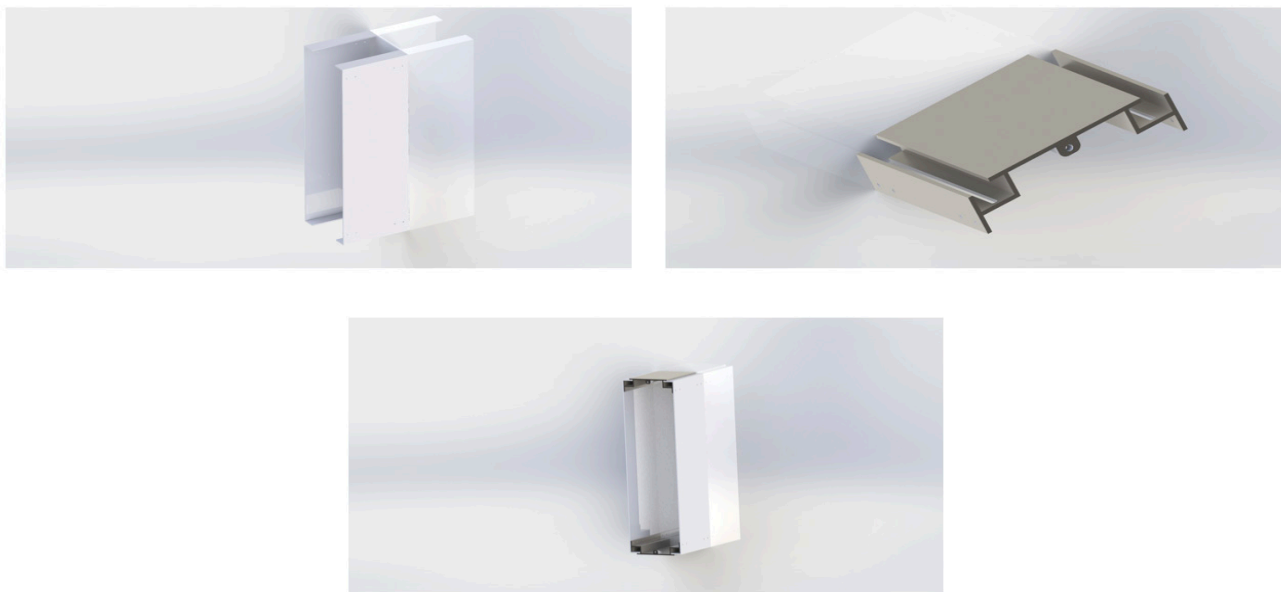


Fig 10. Diseño preliminar I
Sistema de cierre

S.CIERRE II

El segundo sistema de cierre diseñado se busco algo más económico y sencillo aprovechando que se iba a realizar mediante chapa y su posterior doblado se diseño un sistema de doblado que aprovecharse una única plancha y se obtuviese una geometría capaz de ejercer la función de sistema de cierre.

El panel encajaría con los salientes poblados y se atornillaría a los dos agujeros dispuestos.



Fig 11. Diseño preliminar II
Sistema de cierre

S.CIERRE III

El tercer sistema de cierre parte de la combinación de varios sistemas de fijación de productos distintos, creando un sistema nuevo, sencillo y fácil para el operario. Al ser resultado de la combinación de otros sistemas utiliza piezas ya utilizadas por la empresa por lo que el gasto se vería reducido y no aumentado al no tratarse de piezas nuevas específicas para este producto.

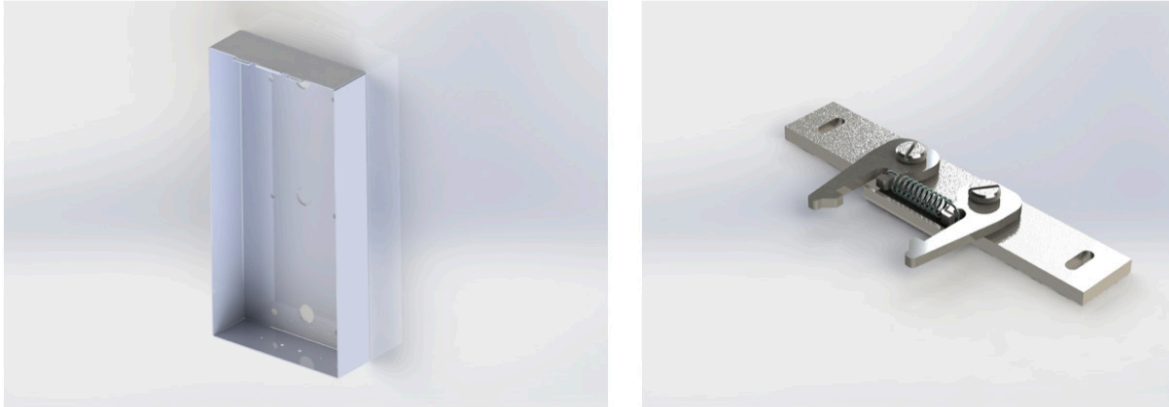


Fig 12. Diseño preliminar III
Sistema de cierre

Este sistema formado por caja empotrada (Fig. 11) de chapa modelada mediante doblado y cortado láser, estira dispuesta en el interior de la pared a colocar el producto y anclada mediante 6 tornillos en su base se colocaría el sistema de cierre (Fig. 12) el cual es un conjunto de piezas que engancharan con un enganche que dispondrá el panel. Este tipo de enganche solo será posible de abrir mediante una llave especial que dispondrá el operario. A parte del enganche inferior el panel también se colgara de unos orificios en la parte superior. Método de unión seguro y novedoso al eliminar cualquier tipo de unión roscada entre caja empotrada y conjunto del dispositivo.

IX.III.Análisis y evolución de alternativas.

Para la evaluación de los modelos en cuanto a su estética se ha seguido la metodología DATUM, mediante el se valorarán los modelos, evaluando los objetivos marcados por el diseñador y público objetivo. Se determinará cuál de los tres es el mejor para su desarrollo completo.

Se evaluarán los modelos I y II con respecto al III, considerando el III el más novedoso tanto en forma de uso como a nivel de diseño. Evaluando los objetivos optimizables extraídos de la encuesta a el público objetivo.

- Objetivo 3: Que sea fácil e intuitivo de usar.
- Objetivo 5: Que sea compatible con el móvil.
- Objetivo 6: Que disponga de varias funciones.
- Objetivo 8: Que pueda ser utilizado gran número de usuarios.
- Objetivo 10: Que tenga un diseño innovador y atractivo.
- Objetivo 11: Que utilice materiales innovadores.

Como se puede observar considerando estos requisitos el modelo III es mejor, no con gran diferencia pero su avance en forma de uso, relación con el usuario y su diseño hacen que sea el modelo mas atractivo a desarrollar.

	M I	M II	M III
O3	0	+	D A T U M
O5	+	+	
O6	-	-	
O8	-	0	
O10	-	0	
O11	0	0	
TOTAL	-2	-1	

Tab 4 DATUM 1

Para los sistemas de cierre se han evaluado mediante su complejidad, seguridad y coste económico. Mediante un DATUM, sobre el S. Cierre III el cual desde el punto de vista de diseño tiene mejores prestaciones

	S.Cierre I	S. Cierre II	S. Cierre III
Complejidad	-	-	D A T U M
Seguridad	-	-	
Económico	-	-	
TOTAL	-3	-3	

Tab 5 DATUM 2

El sistema de cierre III (Fig. 11-12) es el más simple, seguro y económico. Al tratarse de dos piezas independientes unidas mecánicamente, sistema de apertura con herramientas no convencionales y reutilización de piezas de otros productos o dispositivos.

X.Resultados finales.

X.I.Descripción general del producto.

El producto final diseñado es un producto formado por el panel "MODEL III" y el "Sistema de cierre III" (Fig. 9-12) panel con el diseño más innovador y sistema de cierre más seguro, económico y funcional desde el punto de vista de montaje para el operario instalador, el cual veremos a continuación.

El producto se divide en tres partes, cada una de ellas formada por un conjunto de piezas las cuales se van a exponer a continuación.

1. Panel frontal.

El panel frontal es la parte visible del producto, la cual va estar sometida a condiciones medioambientales, posibles actos vandálicos y con la que va interactuar el usuario. Esta formado por un conjunto de piezas que se verán más adelante. Hecho de aluminio y mecanizado posterior para obtener geometría y dimensiones deseadas.

2. Bastidor.

Piezas de plástico donde se va a soportar todos los componentes electrónicos y electromecánicos. A su vez también sirve como sistema de protección y anclaje de estos. El bastidor va unido al panel frontal mediante uniones mecánicas roscadas, esto hace que a la hora de montaje sean una pieza solo facilitando el montaje al usuario.

3. Caja Empotrada.

La caja empotrada es un conjunto de piezas como ya se ha especificado anteriormente, la componen el sistema de cierre y la caja en si, junto a su sistema de fijación a la pared, de uniones roscadas.



Fig 13. Descomposición partes principales

X.II.Descripción detallada del producto.

Procedemos al análisis completo de las partes anteriormente comentadas, especificando todas las piezas que las componen y su función en el producto. Se explicara también su montaje y método de unión con el resto de parte. Aquí se muestra una vista completa de las tres partes principales del producto.

X.II.I. Panel frontal.

El panel frontal esta formado por conjunto de piezas, juntas forman la parte visible del producto y la cual va estar en contacto con el usuario, también dispone de parte del sistema de anclaje global del producto.

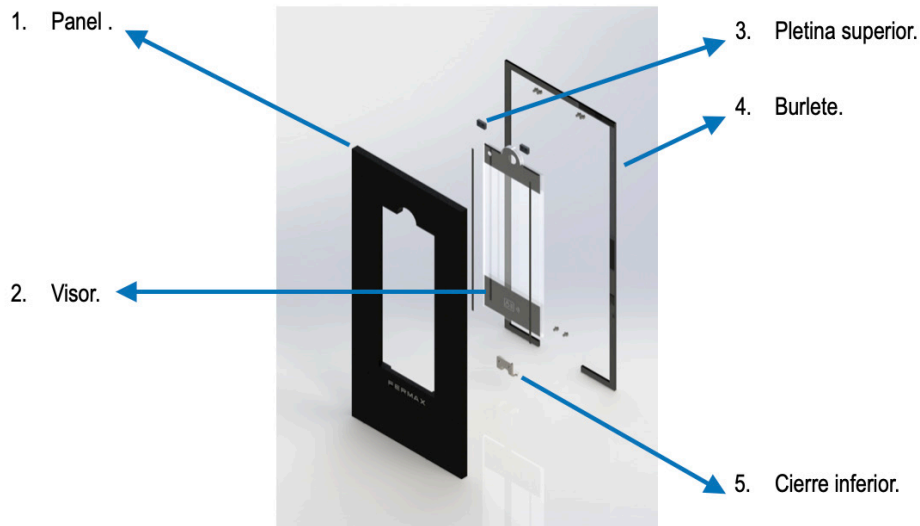

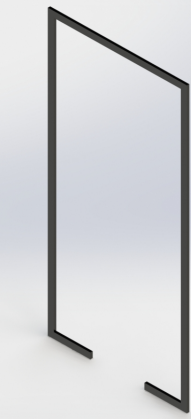



Fig 14. Descomposicion partes principales FRONTAL

Componente	Imagen	Función	Cantidad	Material
1. Panel.		Estructura principal y rígida que dará forma al producto, siendo esta la parte mas decorativa. Otorga la dimensión final del producto así como su color. Dispone de los huecos para salida y entrada de audio, visor y es la pieza donde ira atornillado el bastidor.	1	Aluminio, el cual será tratado superficialmente para obtener un acabado de cepillado y anodizado para darle color oscuro.
2. Visor.		Pieza de polímero la cual va ser utilizada como lente, protector de la pantalla, TFT del producto y lector de proximidad. Serigrafada en dos zonas como forma de ocultar partes que no han de verse del interior del producto.	1	Policarbonato, el cual va ser cortado hasta obtener sus dimensiones y posteriormente pulido ya que ha de ser completamente transparente.

3. Pletina superior.		Pletina la cual va atornillada al panel por su parte posterior, de ella depende el agarre superior del producto a la caja empotrada.	2	Aluminio, este no requiere tratamiento debido a que será una pieza no a la vista del producto se obtendrá mediante mecanizado.
4. Burlete.		Burlete, única función es que el conjunto del panel frontal, acople a la pared donde va a ser colocado, evitando así la entrada de líquidos y polvo al interior de la caja empotrada.	1	Producto comercial.
5. Cierre inferior.		Pieza la cual ira atornillada a la parte inferior del panel. Esta es la encargada de causar la unión inferior del producto con el sistema de cierre.	1	Acero inoxidable, cortado por láser y doblado.

Tab 6. Descomposicion partes principales FRONTAL

X.II.II. Bastidor.

En el bastidor encontramos todos los componentes electrónicos del producto y electromecánicos, es decir, todo aquello que hará que el producto cumpla con sus funciones. A continuación se muestra las piezas que lo componen.

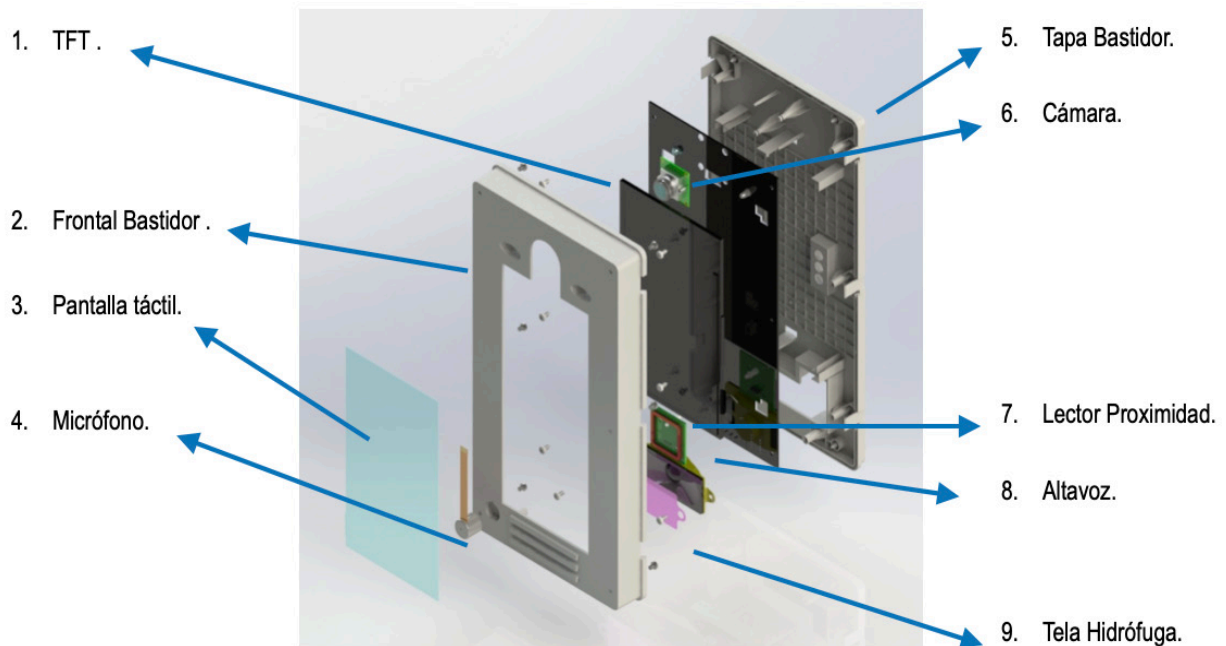
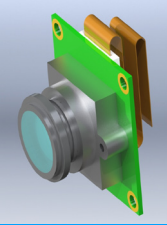
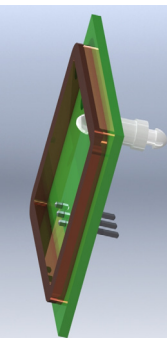
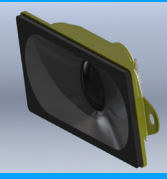



Fig 15. Descomposicion partes principales BASTDOR

Componentes	Imagen	Función	Cantidad	Material
1. TFT.		Pantalla la cual mostrara la información del producto y servirá como medio de comunicación visual con el usuario.	1	Producto comercial
2. Frontal Bastidor.		Parte delantera del bastidor. Dispone de una geometría para la funcionalidad del producto como el alojamiento del micrófono como protección frente a líquidos del altavoz y conductor de luz para sensores.	1	ABS+PC realizado mediante inyección.
3. Pantalla Táctil.		Otorga la calidad de táctil a la pantalla del producto y sirve para que el usuario interactúe con el producto.	1	Producto comercial
4. Micrófono.		Capta la voz del usuario para poder escucharla en el interior de la infraestructura.	1	Producto comercial
5. Tapa bastidor.		Aloja multitud de enganches para comarcar todos los componentes. A su vez sirve de protección para estos.	1	ABS+PC realizado mediante inyección.

6. Cámara.		Otorga la capacidad de captar la imagen en el exterior de la infraestructura.	1	Producto comercial
7. Lector proximidad.		Otorga capacidad de lector de tarjetas por proximidad evitando una interacción física del usuario con el producto.	1	Producto comercial
8. Altavoz		Permite al producto emitir sonidos.	1	Producto comercial
9. Tela hidrófuga.		Protege el altavoz de los posibles líquidos que pudiesen entrar en contacto con el	1	Producto comercial

Tab 7 Descomposicion partes principales BASTIDOR

X.II.III. Caja empotrada.

La caja empotrada se compone de la propia caja de chapa y el sistema de cierra, además de una pieza fundamental en la seguridad del producto.

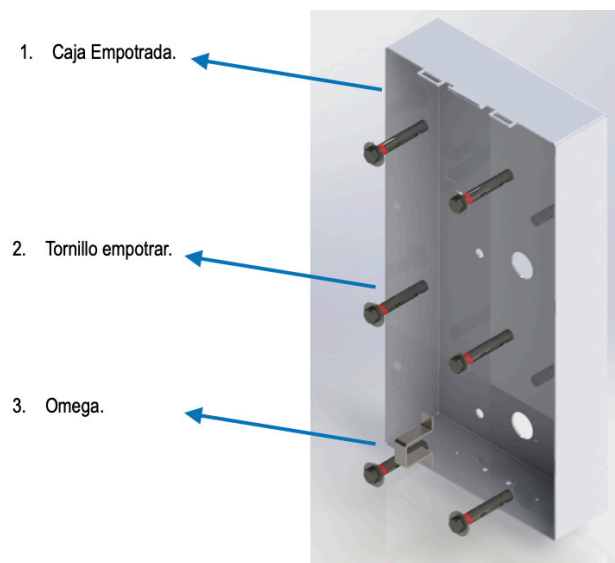


Fig 16. Descomposicion partes principales CAJA EMPOTRADA

Componentes	Imagen	Función	Cantidad	Material
1. Caja.		Empotrada en la pared, cumple la función de anclar el producto entero a la pared donde va a ir colada teniendo el enganche superior y el sistema de cierre.	1	Chapa acero inoxidable, cortada y doblada.
2. Omega		Cumple la función de estar en contacto con el "Tamper" alojado en el bastidor, cuando este contacto se interrumpe hace saltar una alarma	1	Chapa acero inoxidable cortada y doblada
3. Tornillos empotrar		Anclar caja a la pared.	6	Producto comercial

Tab 8. Descomposicion partes principales CAJA EMPOTRADA

X.II.IV.Sistema de cierre

Este sistema se ha diseñado para realizar una unión mecánica desmontable del producto, sin perder la seguridad que este ha de tener. Va colocado mediante una unión roscada desmontable y ajustable a la parte inferior de la caja empotrada.

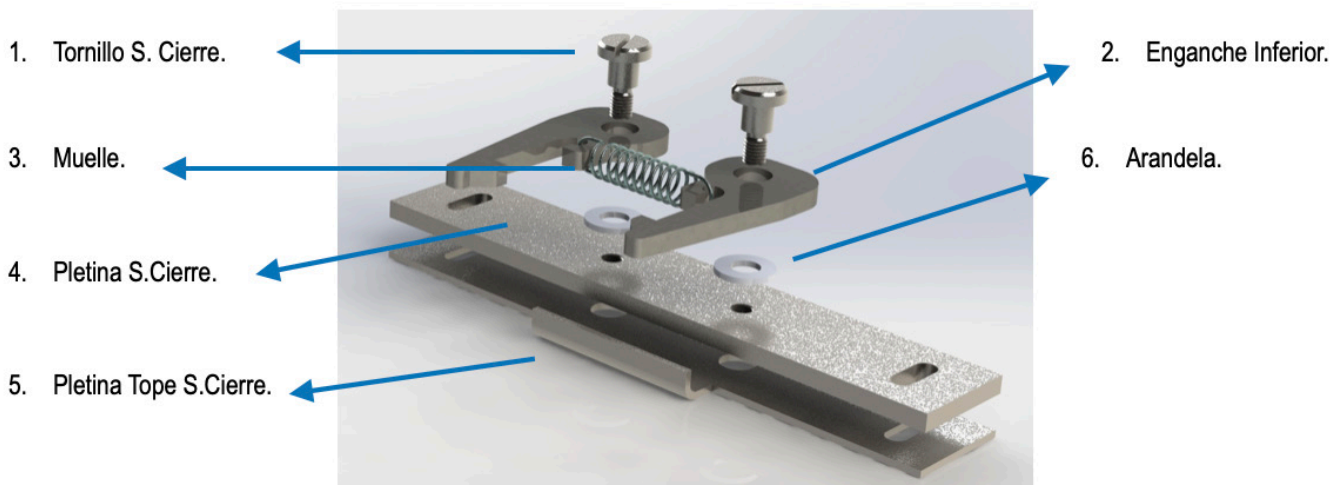


Fig 17. Descomposicion partes principales S. CIERRE

Componentes	Imagen	Función	Cantidad	Material
1. Tornillos S. Cierre.		Fijación	2	Producto comercial
2. Enganche Inferior.		Enganche con el cierre inferior del panel	2	Acero inoxidable cortado por láser.
3. Muelle.		Contracción de los enganches inferiores para asegurar contacto y cierre seguro	1	Producto comercial
4. Pletina S. Cierre.		Pletina para ajustar altura con el panel	1	Chapa acero inoxidable
5. Pletina Tope S. Cierre.		Pletina tope para restringir movimiento de los enganches inferiores.	1	Chapa acero inoxidable
6. Arandela.		Ajustar altura y reducir rozamiento.	2	Producto comercial

Tab 9. Descomposición partes principales S.CIERRE

X.III. Proceso de montaje y funcionamiento.

X.III.I. Montaje.

El proceso de montaje era una parte fundamental en el proceso de diseño de este producto, se ha buscado simplificar esta faceta al máximo para obtener un proceso de montaje e instalación lo más simple posible.

En cuanto su proceso de montaje el producto vendrá de fábrica en sus tres partes completamente ensambladas y funcionales.

En el panel frontal todas sus piezas van unidas mediante tornillos excepto el visor que va unido mediante una cinta de doble cara, la cual asegura la pieza al panel, a su vez esta unión provoca la hermeticidad de este frente a posibles filtraciones de agua.



Fig 18. Descomposicion piezas FRONTAL

En el bastidor, los componentes tienen distintas formas de ir anclados. Atornillados como son la cámara y altavoz. Mediante engarces como es el caso del TFT, el cual se deca car sobre un marco y es sujetado por dos engarces, o mediante un separador como el caso del lector de proximidad el cual se aguanta mediante sus conexiones y este separador directamente sobre el PCB.

El micrófono es una pieza la cual ha de montar el instalador, vendrá conectada al PCB, pero esta su posición está fuera del bastidor en su parte frontal, su posición se encuentra entre el bastidor y el panel donde se alojará y mantendrá su posición debido a la presión entre estas dos partes tras su unión roscada. El micrófono se encuentra en esta posición debido a la necesidad de este a estar lo más cerca posible de la fuente de sonido.

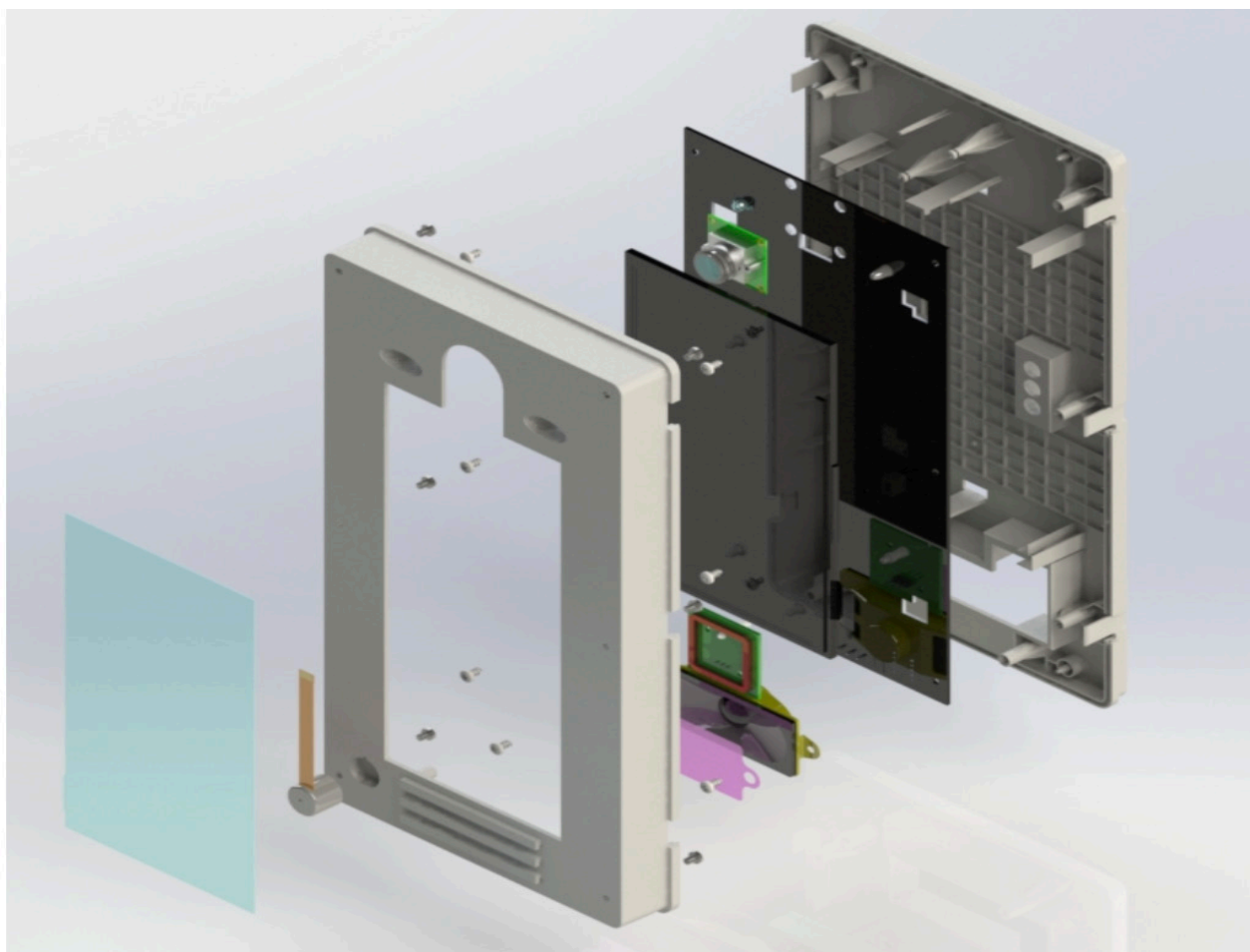


Fig 19. Descomposicion piezas BASTIDOR

La caja empotrada y el sistema de cierre estarán unidos por lo que el instalador tendrá que ajustar sus partes para que estas cumplan su función y se produzca la fijación del producto.

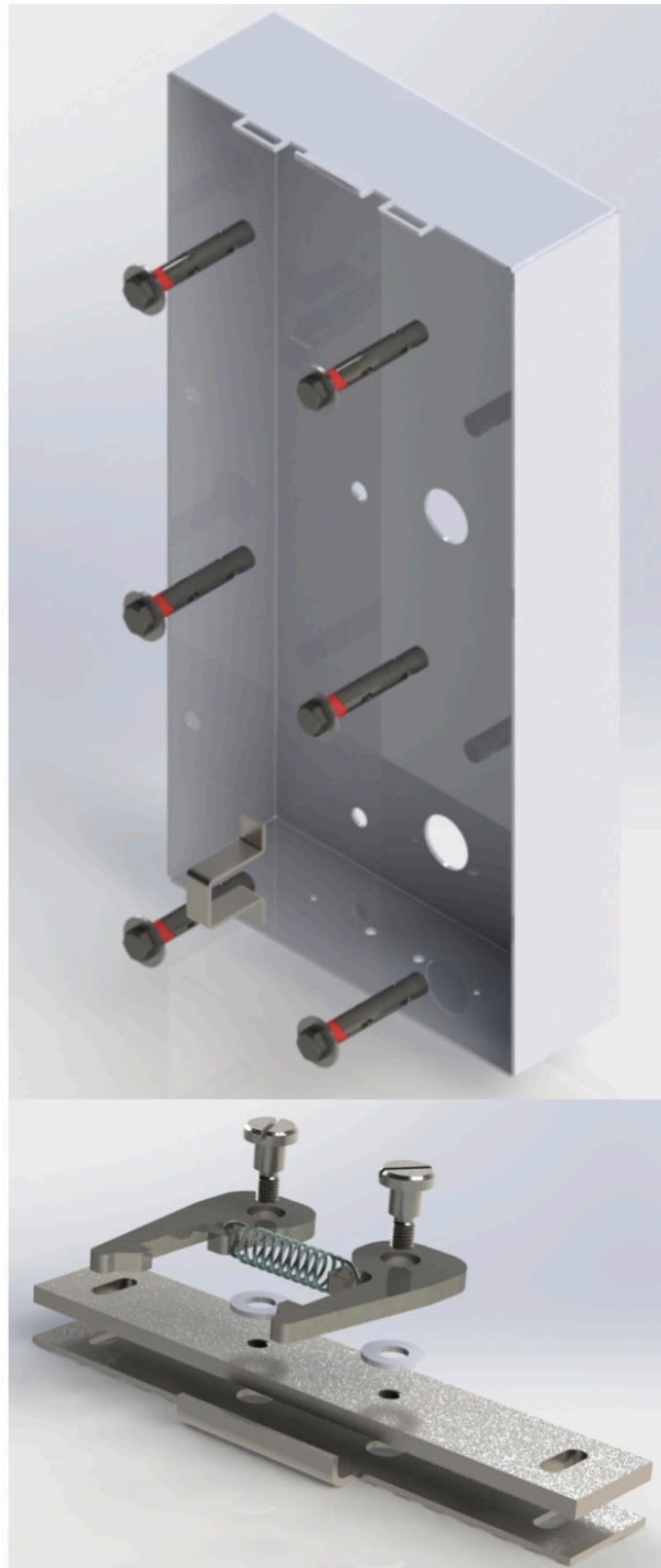


Fig 20. Descomposicion piezas CAJA EMPOTRADA

X.III.I.I. Instalación.

El proceso de instalación se ha simplificado a solo una pieza a sostener por el instalador, una vez unidos el panel frontal y el bastidor el instalador solo ha de conectarlo a la fuente de alimentación, hacer los ajustes necesarios en cuanto a funcionamiento mediante la pantalla y botones traseros y el producto estará listo para su funcionamiento.

El proceso de fijación consiste en colgar el conjunto panel frota mas bastidor mediante las patillas del panel en los orificios superiores de la caja empotrada. Estas actuaran a modo de bisagra por lo que tal cerrar el panel su parte inferior encajara justo con el sistema de cierre y fijación inferior.

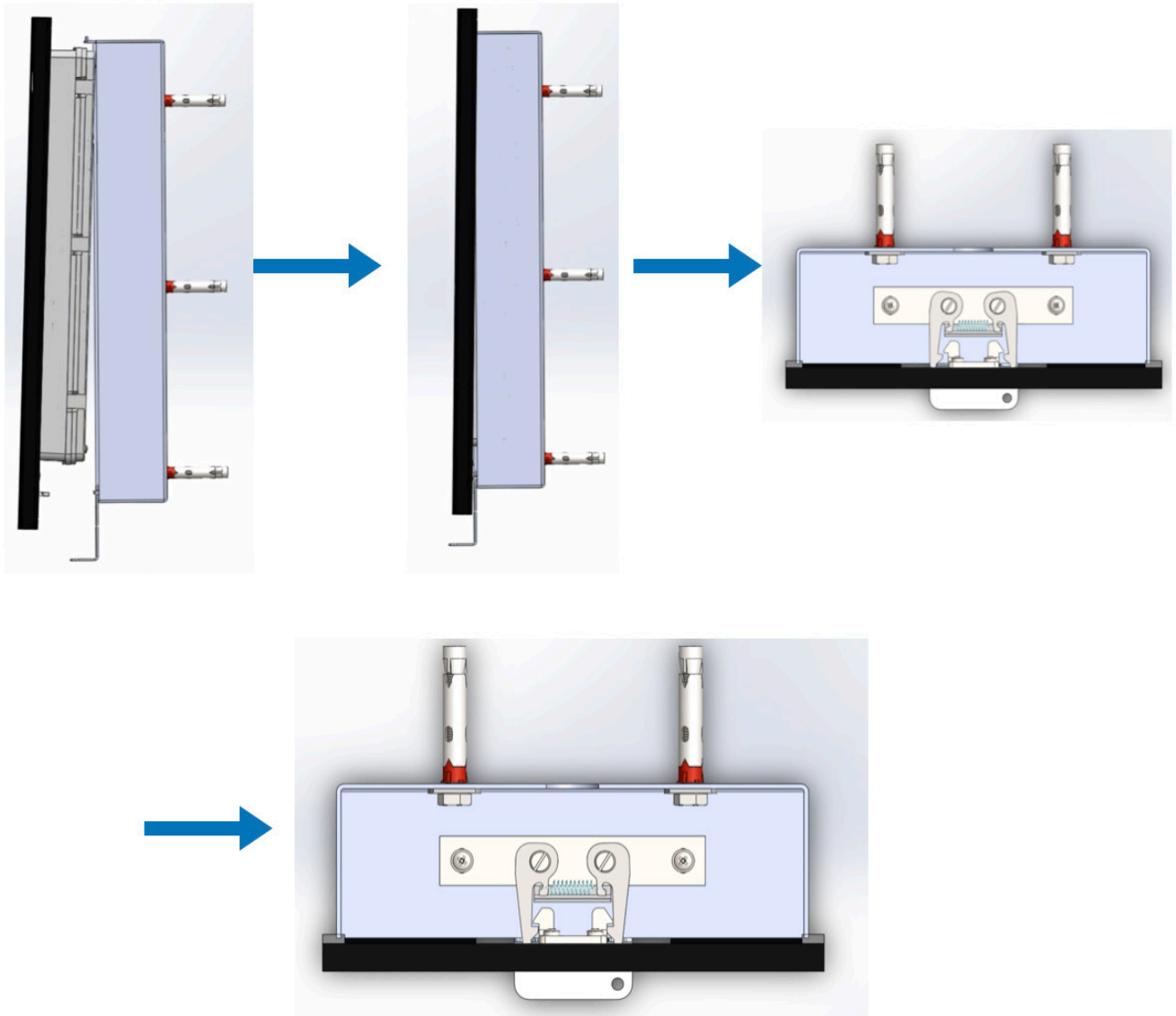


Fig 21. Proceso montaje

X.III.II. Funcionamiento.

Con este producto se ha buscado conseguir mediante la más última tecnología, la mayor compatibilidad posible con usuarios de toda clase. Se pasa a detallar de una forma más específica las distintas funcionalidades que permite el producto. Hay que destacar que las funcionalidades siguientes serán desarrolladas por un equipo especializado en programación informática, pero como diseñador del producto se ha especificado posición, forma y funcionalidades que se desean en el producto,

- **Control físico:** Obviamente no se puede limitar al producto a usarse únicamente de forma no física, debido a que supondría un gran cambio en los productos de este tipo y la gente no lo admitiría al ser un cambio muy grande en un lapso de tiempo muy corto. Por lo que la opción de interactuar físicamente con él siempre estará disponible mediante su pantalla táctil pudiendo acceder a toda las funcionalidades.
- **Conexión al móvil del propietario:** Como bien indica el título de este proyecto es una de sus características principales, esta permitirá al usuario poder utilizar el producto desde una posición remota a donde este este ubicado.
- **Reconocimiento facial:** El avance de la tecnología permite que esta funcionalidad que podemos tenemos en nuestros teléfonos móviles hoy en día también pueda adaptarse a estos productos, esto hace que todos los miembros de una misma vivienda o que el usuario desee puedan abrir dicha entrada sin necesidad de ninguna llave ya que la placa reconocerá al usuario.
- **Función "portero":** Coloquialmente a estos productos también se les conoce como porteros, esto es por que con el avance tecnológico estos productos han sustituido la profesión propia de portero, con esta función se pretende imitar la acción que estas personas realizaban cuando alguien acudía a tu vivienda y no te encontrabas allí y dejaban un recado al portero y este te lo comunicaba cuando llegabas. Ya que este se encontraba en la finca durante toda la jornada laboral. Gracias a la conexión con el móvil de usuario y con ello a la red, se podrán dejar mensajes tanto de voz como de video los cuales recibirá el dueño de la vivienda inmediatamente.
- **Plataforma e inteligencia artificial:** Con la conexión a internet de estos productos se abre un abanico muy amplio de posibilidades a la hora de introducir nuevas funcionalidades. Se ha buscado la compatibilidad con las tecnologías artificiales como, "Amazon Alexa", "Google Home" y "Apple Home". Estas se podrán utilizar en el producto con todas las funciones que ya incorporan por si mismas. A demás con la instalación apropiada se podrán activar y desactivar luces de exterior de la vivienda, puertas, etc.

X.IV. Estudio de marca y publicidad.

Al tratarse de un proyecto realizado para una empresa ya existente esta ya dispone de su marca y formas de uso.

X.IV.I. Logotipos.



Fig 22. Logotipos

X.IV.II.Arquitectura de marca.

Los elementos constitutivos, la marca posee tres elementos identificadores;

- Verbal: Su pronunciación; FERMAX.
- Visual: Forma en la que se escribe FERMAX, tipografía.
- Signo que lo acompaña: El rectángulo de fondo.

La marca Fermax deberá ser expuesta en cualquier soporte y en todos los casos con ambos elementos. Si uno de los elementos faltase en dicha exposición, se consideraría un mal uso gráfico de la marca.

SIGNO (rectángulo de fondo)

El logotipo está contenido por un signo estable representado a través de un fondo rectangular geoméricamente regular, que refuerza el contraste de la marca y la solidez institucional. Este signo no puede ser separado del logotipo.

LOGOTIPO (tipografía fermax)

Constituido por las iniciales de su fundador, el logotipo esta formalmente basado en la tipografía Helvética Neue Extended Bold, rediseñadas a mano y con variaciones en la proporción.

La marca FERMAX esta registrada internacionalmente.

ARQUITECTURA DE LA MARCA

A partir de esta cuadrícula estructural, se ordenan los elementos constitutivos de la marca para evitar cualquier modificación o distorsión.



Fig 22.Arquitectura

X.IV.III.Legibilidad.

TAMAÑOS OPTIMIZADOS Y TAMAÑO MÍNIMO

Respetar las medidas límites de la marca, asegura la claridad y legibilidad de todos sus elementos. La marca no debe ser reproducida con una dimensión inferior a 2,5 cm.

AREA DE AISLAMIENTO

Es el espacio de seguridad mínimo que debe haber alrededor de la marca. Es imprescindible respetar dicha área para no atentar contra su legibilidad. En lo posible se deberá aumentar al máximo este espacio, separando la marca Fermax del resto de los elementos de la página (textos e imágenes).

Como mínimo, la marca debe tener un área de aislamiento para los cuatro lados correspondiente al total de lo que sumarían dos alturas de la marca Fermax.

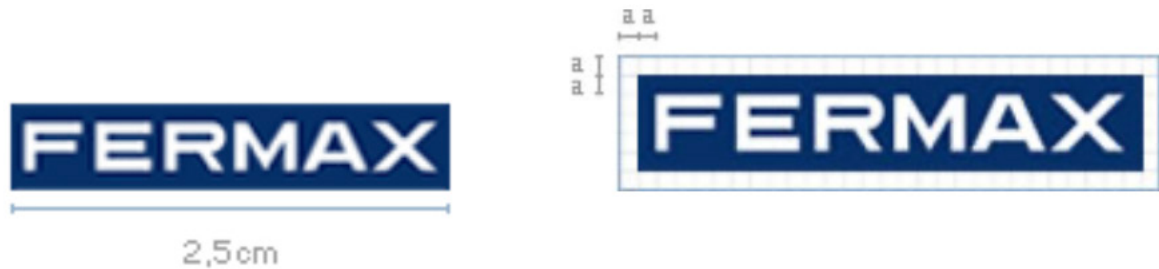


Fig 23.Dimensiones básicas.

X.IV.IV.Colores corporativos.

COLOR CORPORATIVO

En el caso del logotipo, según el tipo de pieza a aplicar, se le asignará una tinta plana blanca o sencillamente se calará sobre el pantone 294.

Tinta plana: Pantone 294 C | CMYK: 100 | 56 | 0 | 18

RGB: 0 | 67 | 140 | hexadecimales: #00438C

El Pantone 294, se utilizará en aquellas piezas que representen a la empresa de forma directa. Ej: papelería institucional, piezas promocionales, sistema de entorno (oficinas comerciales, filiales, etc) y rotulación de vehículos.

La marca deberá reproducirse en colores directos cuándo se imprime en papelería, impresos, etc.

VARIANTES CROMÁTICAS

Tinta plana: Pantone Black C | CMYK: 0 | 0 | 0 | 100

Esta variable cromática se aplicará en piezas gráficas que representen a un producto o kit en particular.

En el caso del logotipo, según el tipo de pieza a aplicar, se le asignará una tinta plana blanca o sencillamente se calará sobre el negro.

X.IV.V.Tipografías corporativas.

Para piezas corporativas, la tipografía Univers será la única fuente que podrá reemplazar a la helvética.

En el caso de campañas de producto, la elección tipográfica será más libre, pudiéndose optar entre una y tres familias como máximo.

La tipografía adoptada por FERMAX es la "Helvética" (en todas sus variables), que por su alto nivel de legibilidad, se utilizará en todos los soportes de comunicación para titulares, textos, epígrafes, etc.

La familia tipográfica es otro elemento identificador del sistema gráfico corporativo. La calidad de su elección, determinará el grado de equilibrio, la armonía formal y la unidad estilística entre las piezas gráficas de la empresa.

XI. Planificación.

En este punto se ha realizado la planificación correspondiente a la fabricación desde cero de un lote de 1500 piezas. Cantidad establecida por la empresa para el lanzamiento del producto.

El producto esta formado por piezas nuevas y por piezas de otros productos por lo que algunos tiempo se verían reducidos al tener la empresa ya disponibilidad de dichas piezas.

En cambio, en relación a las piezas nuevas lo que mas costaría seria la producción del molde para la fabricación de las piezas de plástico, la cual durará entorno a un periodo de tres meses entre validaciones y producción, ya que este producto se realiza en China.

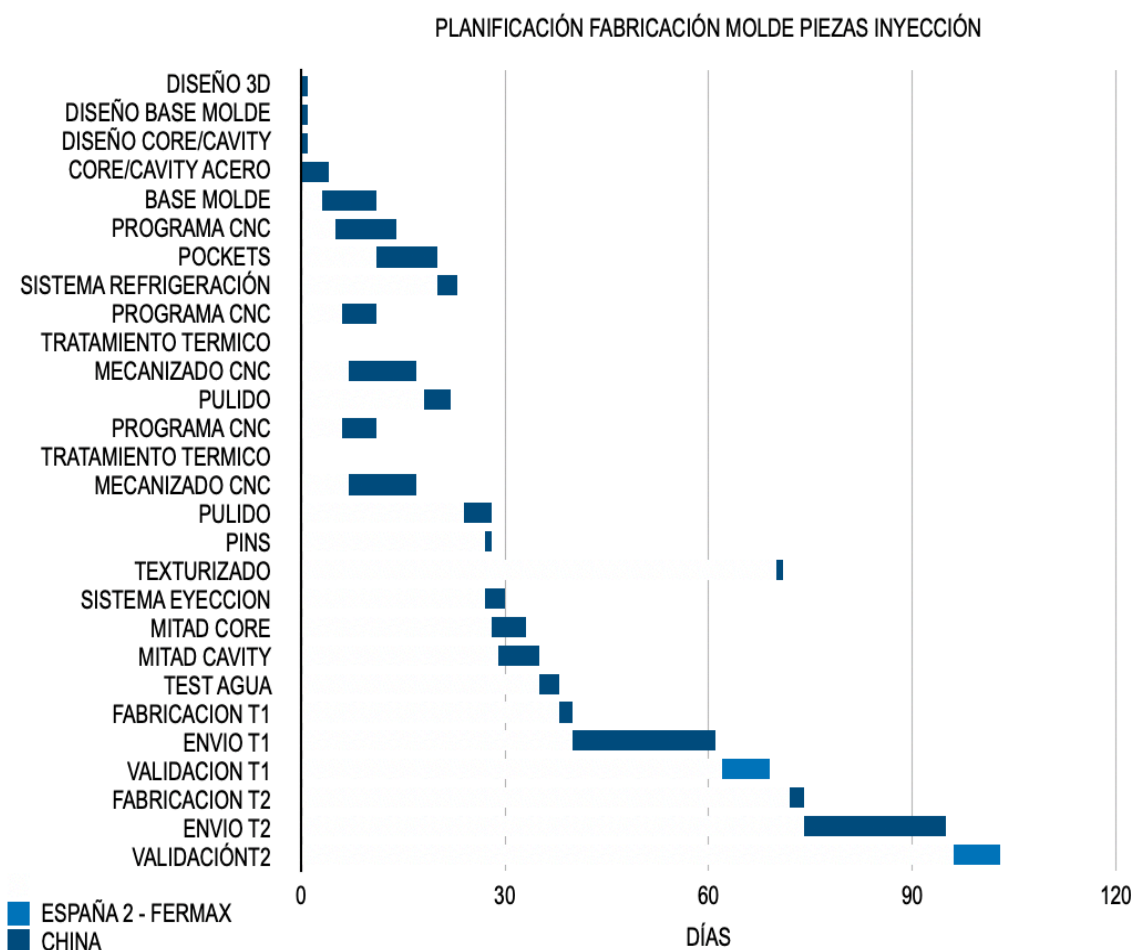
Para estas piezas se a realizado un gráfico el cual mostraría los procesos desarrollados y la planificación seguida por la empresa y la empresa encargada del desarrollo del molde.

En la gráfica observamos las operaciones una por una, estas se pueden dividir en los siguientes grupos;

- Fase de diseño: en esta fase se diseña virtualmente lo que será el molde un proceso rápido debido a que se parte de las piezas a obtener ya modeladas en 3D. Lo componen los procesos de;
 - Diseño 3D.
 - Diseño base molde.
 - Diseño core/cavity.
- Pedido: El medido de materia prima para la producción de las piezas. Encontramos los procesos de;
 - Acero core/cavity.
 - Base molde.
- Base molde: Fase en la que se empieza a realizar lo que será la estructura del molde. Lo componen los procesos de;
 - Programación CNC.
 - Pockets.
 - Sistema de refrigeración.
- Cavity y Core: Ambas poseen las mismas fases y se realizan de forma simultánea aunque no por ello duran lo mismo. Encontramos los proceso de;
 - Programación CNC.
 - Tratamiento térmico.
 - Mecanizado CNC.
 - Pulido.
- Otros: En esta fase encontramos una variedad de procesos de diferente ámbito, no relacionadles entre si.
 - Pins.
 - Texturizado.
 - Sistema de eyección.
- Ensamblaje: En la fase de ensamblaje se asegura de la perfecta unión entre ambas partes y su compraba su correcto sellado

mediante un ensayo con agua.

- Mitad cavity.
- Mitad core.
- Test agua.
- Muestras: Por ultimo entramos en la fase de muestras en la que el molde ya esta totalmente en estado funcional y en el que entran en contacto de forma más directa la empresa contratante y la productora del molde. En esta fase se lanzan las primeras piezas para comprobar su fabricabilidad y si son aptas o no. Se realizan varias muestras y algunas correcciones hasta la pieza final y por consiguiente el inicio de la producción en masa.
- Fabricación T1.
- Envío T1.
- Validación, corrección T1.
- Fabricación T2.
- Envío T2.
- Validación Fabricación T2.



Tab 10. Planificación piezas inyección.

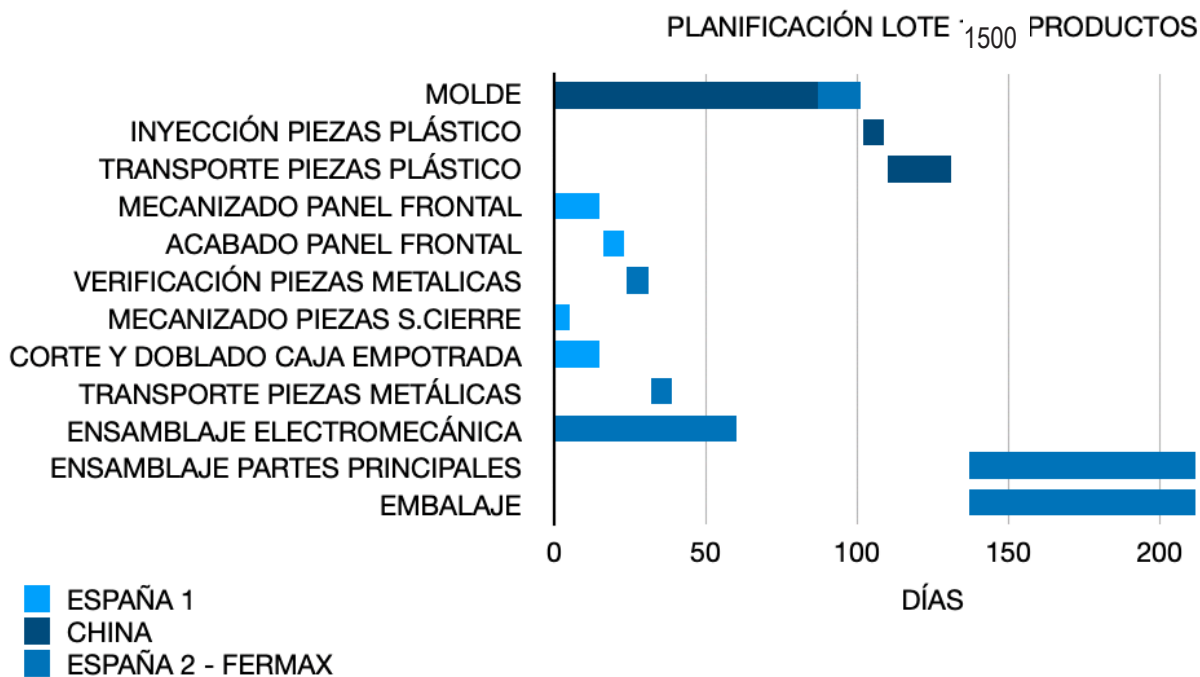
Simultáneamente a la fabricación del molde en otra empresa asociada a Fermax se va desarrollando el panel frontal y la caja empotrada junto con las piezas necesarias para el sistema de cierre. Estas piezas se obtienen mediante mecanizado por arranque

de viruta, corte por láser y doblado de chapa. Como entre estas piezas se encuentran algunas las cuales son utilizadas en otros productos de la empresa se agiliza la producción. Estas se desarrollan en una empresa asociada a nivel nacional, lo que permite una mayor agilidad en la producción y validación de estas.

El ensamblado de la parte electromecánica se realiza en la propia empresa Fermax, una vez llegan todos los componentes a fabrica. Disponiendo de todas las partes del producto se realizan los subensamblajes pertinentes resaltando así una de las cualidades más innovadoras desarrollada en este producto su fácil manejo y simplicidad a la hora instalarlo. Estos subensamblajes y sus componentes son los que se han visto anteriormente;

- I Panel Frontal.
- II Bastidor.
- III Caja empotrada.

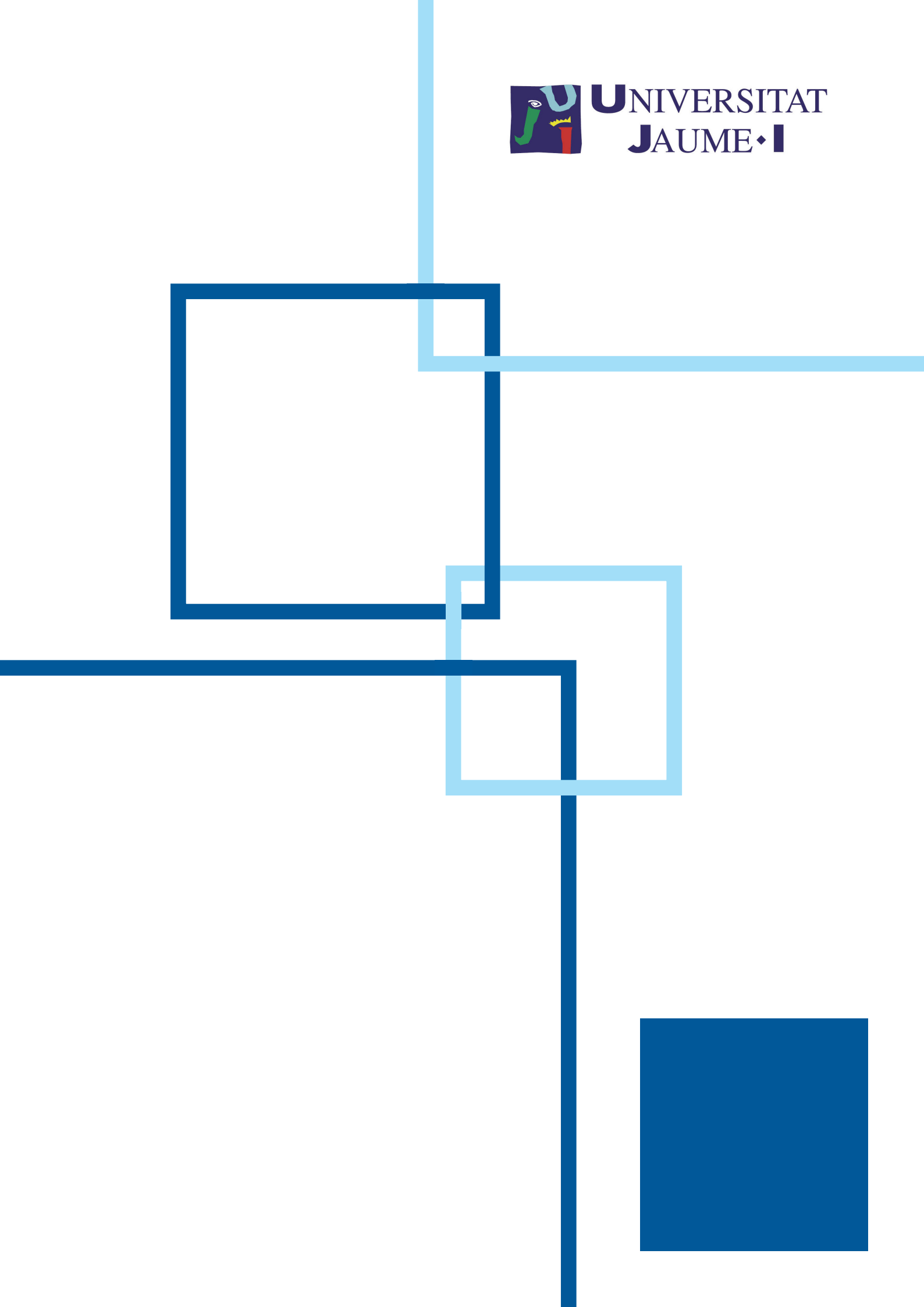
El proceso de embalaje de cada producto se realiza de forma simultánea una vez acabado la etapa de ensamblado.



Tab 11. Planificaci3n fabricaci3n lote 1500



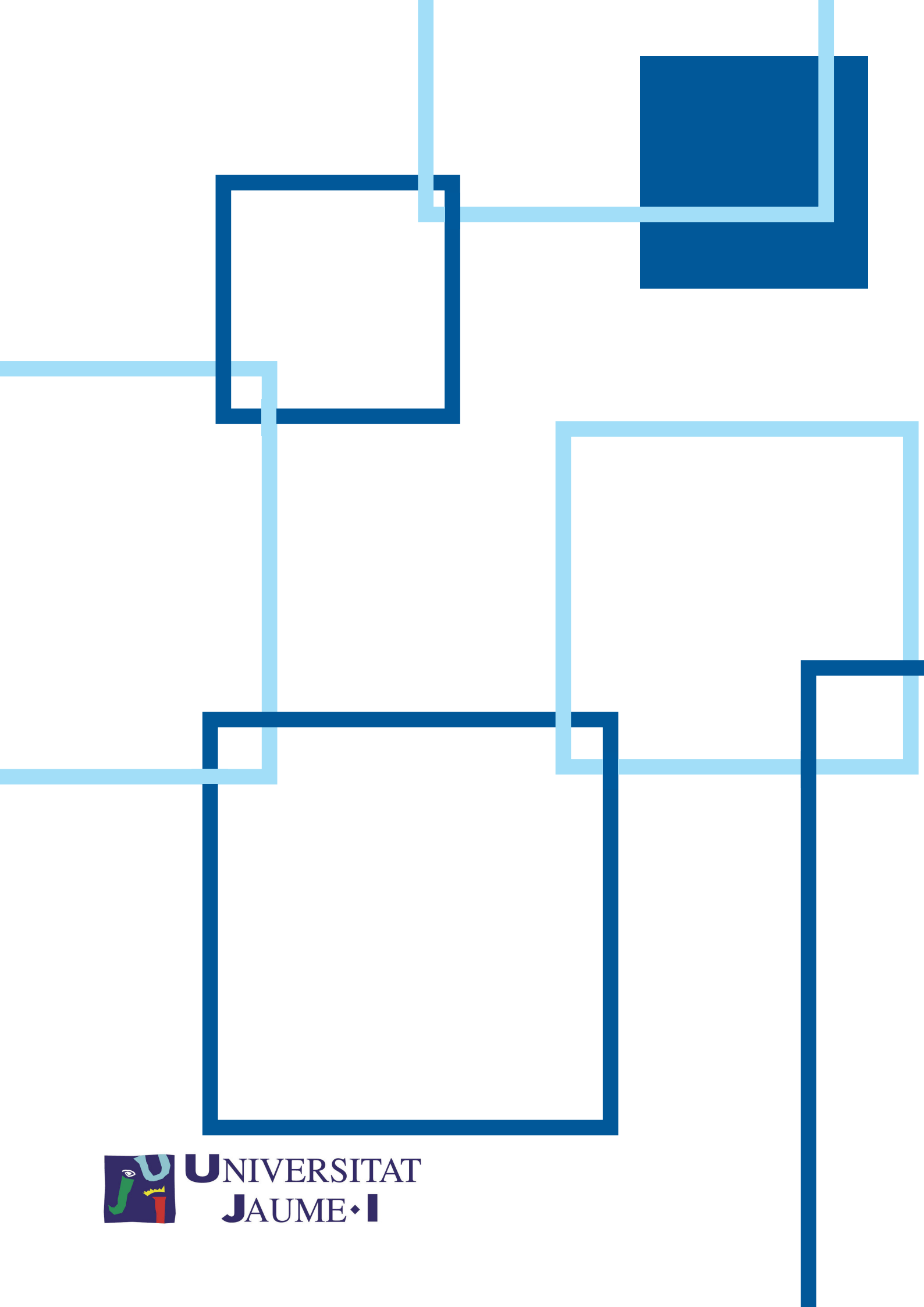
UNIVERSITAT
JAUME I



Ane

Vol 1.

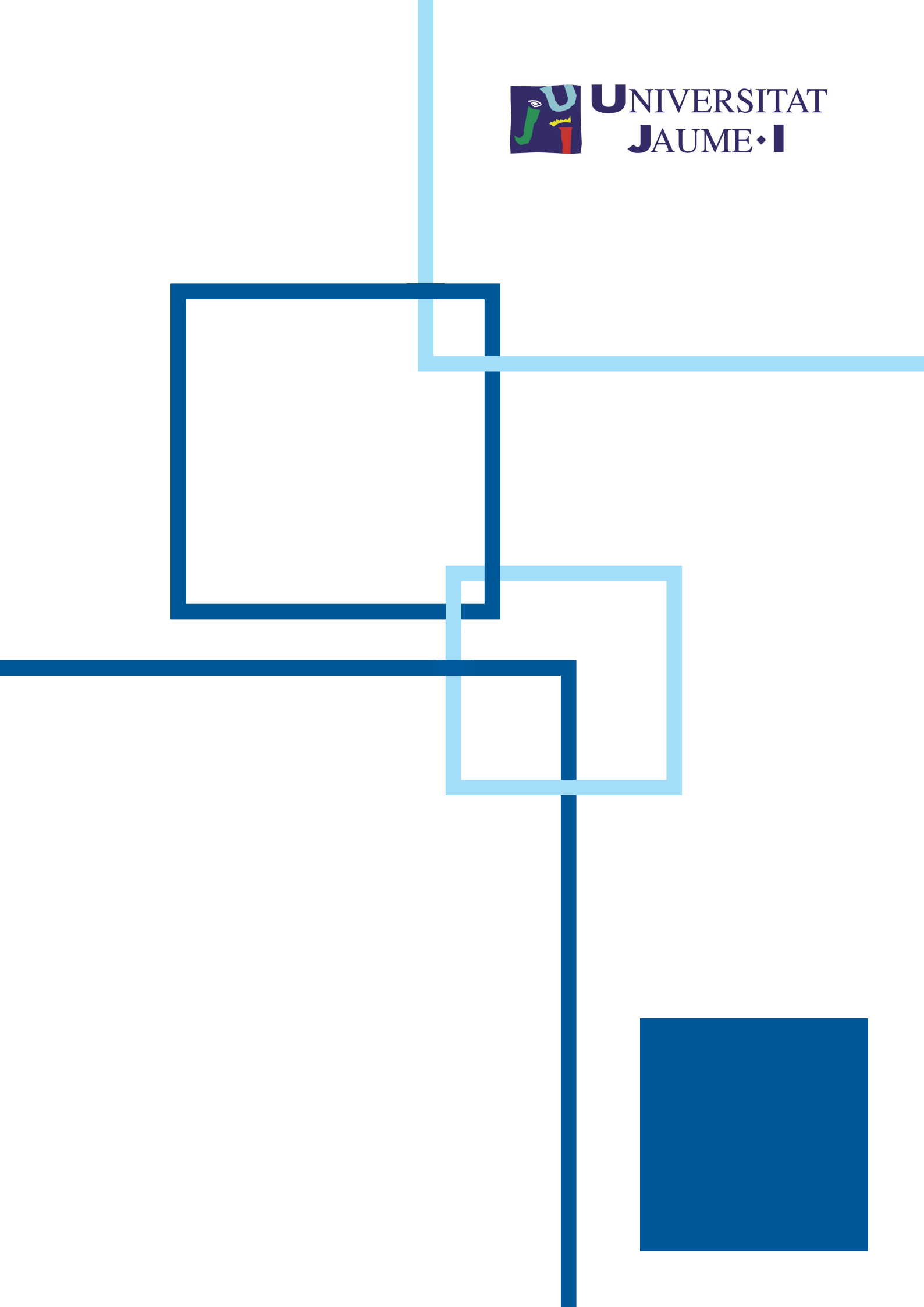
EXOS



UNIVERSITAT
JAUME • I



UNIVERSITAT
JAUME I



ANEXOS.

I.Ergonomia.

En este apartado se va a desarrollar el estudio ergonómico del producto, este estudio se ha realizado desde el dos puntos de vista diferentes, teniendo en cuenta al público objetivo y por consiguiente usuario del producto. Pero también al encargado de la instalación y reparaciones necesarias si fuera necesario, el técnico especialista.

I.I.Ergonomía para el usuario.

El producto ha sido diseñado para que la interacción con el usuarios se simplifique hasta la ausencia de interacción física, el producto es capaz de detectar la presencia del usuario mediante sus sensores de luz, la variación en este hará que se inicie y con ello todas las funcionalidades ya expuestas anteriormente. Pero aun no siendo necesario el usuario siempre podrá utilizarlo mediante contacto físico mediante la pantalla táctil. Por lo que habrá que tener en cuenta las siguientes consideraciones.

I.I.I.Altura del producto.

El producto ha de estar ubicado a cierta altura para que pueda ser utilizado por un mayor numero de usuarios. Esta altura ha de englobar a usuarios tanto con movilidad reducida como a usuarios que de pie tienen una altura considerable.

Como nuestro usuario tipo engloba a usuarios desde 16 a los 65 años, se ha tomado como referencia para este caso la altura de los mayores de genero femenino, debido a que son el grupo con estatura más baja y el usuario que se vería más afectado. Esto ayuda también a los usuarios con movilidad reducida.

La altura máxima a la que se colocara el producto, su parte superior se encontrara como mucho a un metro sesenta centímetros del suelo, la superficie donde se coloque el usuario. La altura media de mujeres mayores es de un metro sesenta y un centímetros. La altura mínima por lo tanto será de un metro y cincuenta centímetros para que los usuarios con mayor envergadura no les suponga muy incoo agacharse.

I.I.II.Posición cámara.

La posición de la cámara también es primordial ya que de esta depende que se pueda ver al usuario por completo, si bien solo es necesario ver la cara de este, su altura viene definida por la altura global del producto establecida anteriormente, en este apartado se va a determinar el ángulo de visión que ha de tener la cámara para poder captar en imagen al mayor número de usuarios.

Para realizar este cálculo, se ha de tener en cuenta a la distancia que ha de estar el usuario, distancia que se estima entre los 30 y 50 cm de este. La cámara ha de captar a un usuario varón erguido, como a un usuario de movilidad reducida que utilice silla de ruedas. Como la cámara es un producto estandarizado se ha determinado que el ángulo de visión de está a de estar entre los 130° y 150° para asegurarse su correcta funcionalidad.-

19-65 años	HOMBRES				MUJERES			
	x _s	m	x ₉₅	s	x _s	m	x ₉₅	s
1 Estatura (altura del cuerpo)	1610	1735	1860	76,2	1511	1618	1725	65,3
2 Altura de los ojos	1497	1620	1743	74,8	1406	1509	1612	62,8
3 Altura de los hombros	1326	1439	1552	69,0	1227	1329	1430	61,9
4 Altura del codo	994	1083	1172	54,4	915	995	1074	48,5
5 Altura de la cadera	832	921	1010	54,1	748	825	902	46,8
6 Altura de la entepierna	721	807	893	52,2	667	738	808	43,1
7 Altura de la tibia	414	462	510	29,0	387	430	474	26,6
8 Espesor del cuerpo, de pie	287	333	380	28,4	219	272	326	32,6
9 Anchura del pecho, de pie	281	331	382	30,6	237	279	320	25,1
10 Anchura de caderas, de pie	307	359	411	31,6	331	389	448	35,5
11 Altura sentado/a (erguido/a)	845	910	975	39,7	801	856	911	33,5
12 Altura de los ojos, sentado/a	728	794	860	40,2	686	741	796	33,5
13 Altura de la nuca, sentado/a	629	690	751	37,3	587	639	692	32,0
14 Altura hombros, sentado/a	546	603	659	34,2	522	572	622	30,6
15 Altura del codo, sentado/a	193	241	290	29,6	190	231	273	25,3
16 Longitud hombro-codo	340	372	405	20,0	312	341	370	17,8
17 Longitud codo-muñeca	259	285	311	15,6	233	256	280	14,2
18 Anchura de hombros (biacromial)	368	407	446	23,6	337	365	394	17,4
19 Anchura de hombros (bideltoide)	440	491	542	31,3	401	457	514	34,5
20 Anchura entre codos (exterior)	373	444	514	43,0	383	444	505	37,3
21 Anchura del codo	65	72	79	4,3	58	64	70	3,6
22 Anchura de caderas, sentado/a	333	388	443	33,5	342	411	480	42,0
23 Altura del poplíteo	395	444	492	29,8	355	398	440	25,9
24 Espesor del muslo	131	165	199	20,5	116	153	191	22,9
25 Altura de la rodilla, sentado/a	487	538	589	31,0	449	493	537	26,9
26 Longitud poplíteo-trasero (profundidad del asiento)	449	511	574	38,2	434	494	555	37,0
27 Longitud rodilla-trasero	540	606	671	40,0	520	588	656	41,6
28 Espesor del pecho a la altura del pezón (de pie o sentado/a)	205	251	297	28,1	218	271	325	32,6
29 Espesor abdominal, sentado/a	208	277	347	42,3	192	270	347	47,5
30 Longitud de la mano	170	188	205	10,8	159	175	191	9,8
31 Longitud perpendicular de la palma de la mano	98	108	119	6,2	90	99	108	5,4
32 Anchura de la mano en los nudillos	78	86	95	5,2	70	77	84	4,2
33 Longitud del dedo índice	66	75	84	5,5	62	69	76	4,4

Tab 12. Tabla medida ergonómicas consultadas

II. Patentes.

En este proyecto se han utilizado dos sistemas patentados por la empresa, estos dos sistemas patentados están relacionados entre si.

II.I.ES 1 187 384 U. Sistema videoportero multicanal a dos hilos.

Objetivo de la invención.

La invención consiste en un nuevo sistema de videoportero de instalación simplificada mediante dos hilos conductores que permite la conversación simultánea de audio y video de al menos dos parejas de dispositivos del sistema sin requerir elementos de infraestructura para la distribución de las señales.

<https://patents.google.com/patent/ES1187384U/es?q=ES1187384U>

Descripción de la invención.

La invención comprende al menos una placa de calle con cámara de video, conectables mediante una línea de comunicaciones bifilar no polarizada, con una pluralidad de terminales de vivienda, incluyendo telefonillo o telefonillo con monitor, para transmitir audio, video y datos por la línea de comunicación.

La invención presenta la novedad de que ña placa de calle comprende dos tipos de moduladores en la misma banda de frecuencia.

- Un modulador y demodulador BNFSK (Binary Narrow Frequency Shift Keying), para una transmisión de audio y datos dirigida a un terminal de vivienda, tipo telefonillo en cuyo caso dicho terminal de vivienda comprende un modulador y un demodulador digital BNFSK.
- Un modulador y demodulador PPM (Puls Position Modulation), transmisión de audio y video dirigida a un terminal de vivienda tipo telefonillo con monitor, en cuyo caso dicho terminal de vivienda comprende un modulador y demodulador digital BNFSK y un modulador demodulador digital PPM.

Esta configuración descrita permite mantener al menos dos conversaciones simultáneas bidireccionales de audio entre terminal de vivienda y placa de calle y entre otro terminal de vivienda con otra placa de calle, permite realizar el envío del video desde las placas de calle a los correspondientes terminales, empleando cualquier tipo de cableado convencional y sin necesidad de emplear elementos adicionales de infraestructura. La invención permite usar dos o más placas de calle a la vez manteniendo dos o más conversaciones de audio bidireccionales simultáneas y simultáneamente video unidireccional desde placas de calle a los terminales de vivienda con lo que comunican cada una de ellas. Para efectuar la separación de canales y distintas informaciones se incorpora un multiplexor por división en el tiempo (TDM Time División Multiplexing) y el correspondiente demultiplexor. La ventaja de transmitir todas las señales en formato digital supone un aumento de calidad de las mismas al ser inmunes a interferencias externas.

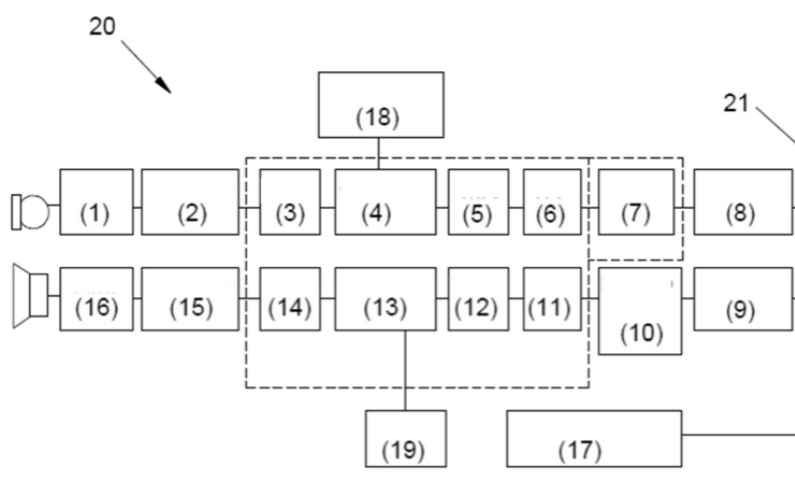


Fig. 23 Descripción gráfica patente 2 hilos

1. AMP, 2. Filtro anti aliasing, 3. A/D, 4. COMP, 5. Multiplexor TDM, 6. TX, 7. MOD, 8. Filtro de salida, 9. Filtro de entrada, 10. DEMODUL, 11. RX, 12. Demultiplexor TDM, 13. DECOM, 14. D/A, 15. Filtro Audio salida, 16. AMP, 17. Regulador, 18. Cámara video, 19. TFT, 20. Placa de calle, 21. Línea de comunicaciones bifilar no polarizada.

II.II.ES 1 141 495 U. Sistema de videoportero multicanal con acceso a servicios digitales avanzados.

La siguiente invención se refiere en general a sistemas de comunicación. Un sistema de videoportero multicanal implementado por elementos hardware y programas informáticos adaptados para facilitar el acceso a los servicios digitales avanzados en las viviendas, oficinas o similares, donde dichos servicios se prestan desde fuera de las viviendas, creando un sistema de edificios inteligentes.

<https://patents.google.com/patent/ES1141495U/es?q=ES1141495+U>

Descripción de la invención.

Es necesario ofrecer una alternativa al estado de la técnica que cubra las lagunas encontradas en la misma, particularmente para hacer llegar los servicios digitales a cualquier instalación de portero o video portero, por sencilla que sea, empleando los buses de instalación

existentes, que en ocasiones son de solo dos hilos y donde la comunicación dentro de dicho sistema de video portero no requiere de tecnología IP, lo que encarecería el coste de la instalación.

La presente invención proporciona un sistema de videoportero multicanal con acceso a servicios digitales avanzados, comprende un bus de comunicación de dos hilos (patente anteriormente expuesta) dispuestos para permitir comunicaciones de audio, video y datos en distintos canales de comunicación, al menos una placa de calle con cámara conectada a dicho bus de comunicación un alimentador de energía conectado a dicho bus de comunicación dispuesto para proporcionar energía al resto de sistemas de video portero, al menos un terminal de usuario conectado a dicho bus de comunicación donde al menos un terminal se conecta con al menos una placa de calle y donde al menos un terminal es un terminal de video portero.

A diferencia de los sistemas conocidos la invención comprende una pasarela de comunicaciones con conexión a dicho bus de comunicación a través de una primera interfaz de conexión y con conexión a internet. A través de una segunda interfaz de conexión donde dicha pasarela esta esta dispuesta para permitir el acceso a servicios digitales avanzados accesibles a través de internet desde el clámenos un terminal de video portero a través de al menos una cal del bus de comunicación cuando dicho al menos un canal esta disponible para datos.

Por lo tanto, al contrario de las soluciones existentes, la presente se centra en hacer llegar los servicios digitales a cualquier instalación de portero o video portero, por sencilla que sea y a todas las diferentes viviendas de la instalación, empleando los buses de la instalación existentes, principalmente buses de solo dos hilos por tanto requieren infraestructura TCP/IP para las comunicaciones dentro del propio sistema de videoportero.

Ventajas de la invención respecto a las técnicas utilizadas anteriores.

- Se permite el acceso a servicios digitales desde una infraestructura de video portero básica, del tipo habitualmente instaladas en viviendas y otro tipo de edificios.
- Por tanto la invención puede funcionar a través de un bus de comunicación de la infraestructura de video portero que solo requiera dos hilos para su implementación.
- Reduce por tanto de forma significativa el coste del despliegue que se requeriría para prestar este tipo de servicios digitales. El acceso a los mismos se puede realizar directamente a través de un video portero.
- La invención, por tanto, no requiere una red interna TCP/IP para comunicar los distintos elementos del sistema de video portero y solo la pasarela de comunicación lo implementa para conectarse a Internet.

- Es un sistema multisusuario y/o multivivienda, ya que está diseñado para ofrecer servicios para un conjunto de viviendas diferentes, no para una sola vivienda.
- El coste de acceso a internet también se reduce ya que se comparten gastos entre todos los vecinos, incluso se puede subvencionar por parte de los prestatarios de servicios, todo ello gracias a que el punto de acceso a internet es único para todos, a través de la pasarela de comunicación.
- Los usuarios tienen acceso a servicios avanzados desde su propio hogar, personalizados y atendiendo a las condiciones geográficas donde se sitúa el edificio.
- Estos servicios son ofrecidos de forma adaptada al tipo de usuario y al tipo de terminal con el que cuenta dicho usuario, sin necesidad de despliegues importantes en el sistema de video portero ni en los propios terminales.
- Dado que la invención, a través de la pasarela de comunicación, se conecta a internet, se abre un acceso a una multitud de proveedores de servicios, todo ello sin despliegues adicionales en la infraestructura de video portero.
- A pesar de que se accede a internet, el acceso a través del video portero, con esta solución, se realiza de forma segura, ya que toda la información hacia internet o desde internet va encriptada.

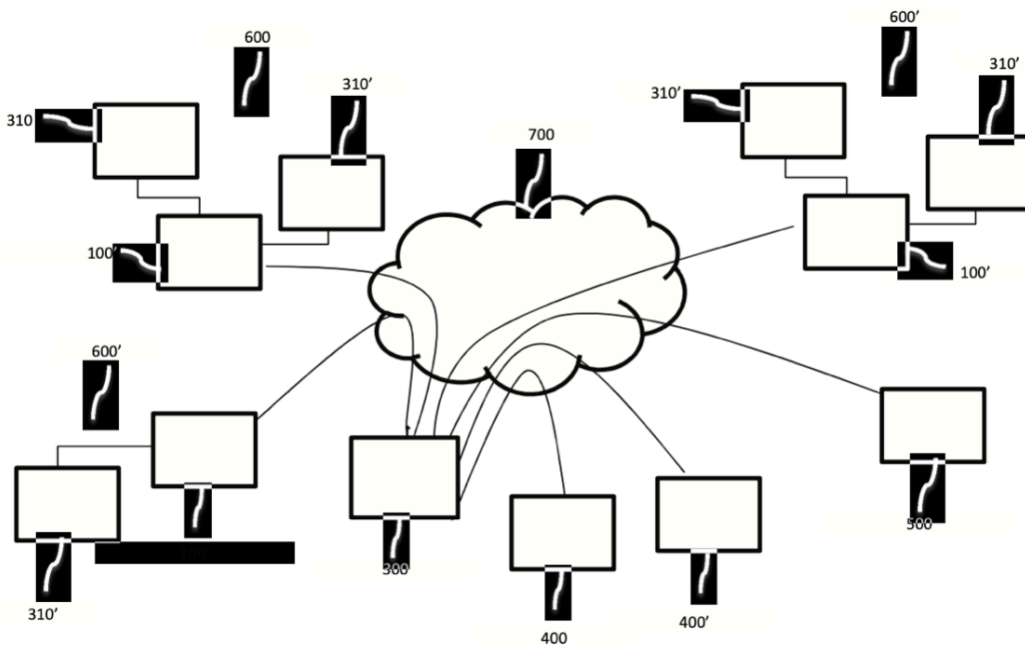


Fig. 24 Descripción gráfica patente sistema multicanal

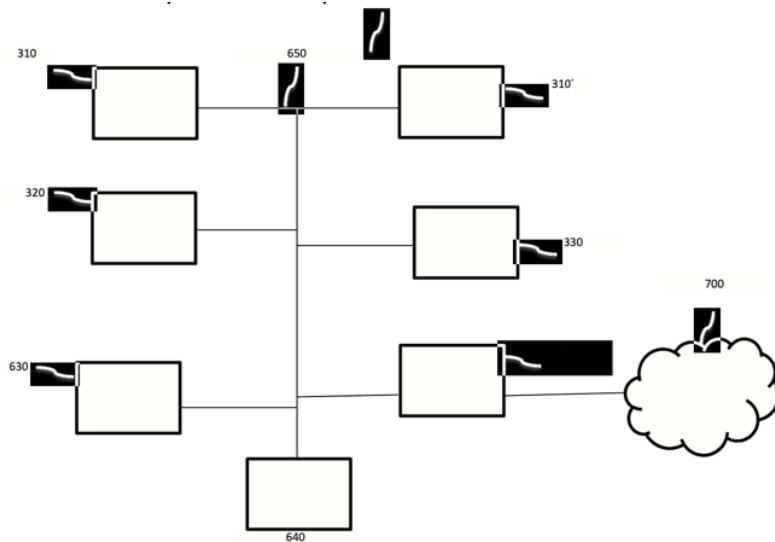


Fig. 25 Descripción gráfica patente sistema multicanal

III. Materiales.

Los materiales seleccionados para las piezas a fabricar han sido elegidos por sus características y propiedades para cumplir y soportar una serie de condiciones.

MARCA - PIEZA	MATERIAL	PROCESO FABRICACIÓN
2 - Tapa Bastidor	ABS + PC	Inyección
3 - Bastidor	ABS + PC	Inyección
8 - Tela hidrófuga	Saatfil Acoustex B160HY	Confección Industrial
9 - PTH	Fibra de vidrio + Componentes	Múltiples técnicas
10 - Caja empotrada	Chapa Acero Inoxidable	Corte por Láser y Doblado
11 - Panel Frontal	Aluminio	Mecanizado
12 - Visor serigrafiado	PC	Mecanizado
14 - Cierre inferior	Acero Inoxidable	Corte por láser
15 - Pletina enganche superior	Chapa Acero inoxidable	Corte por Láser
21 - Pletina supletoria sistema de cierre	Chapa Acero inoxidable	Corte por Láser
22 - Pletina sistema de cierre	Chapa Acero inoxidable	Corte por Láser
24 - Enganche inferior	Chapa Acero inoxidable	Corte por Láser y Doblado
25 - Cúpula sensor de movimiento	PMMA	Inyección

Tab 13 Materiales utilizados en el producto.

IV.Cálculos.

En este apartado se van a desarrollar estimaciones, cálculos realizados durante el desarrollo del proyecto el cual deberá cumplir el futuro producto.

IV.I.Estimación ensayos de condiciones atmosféricas e impactos.

El producto va a estar sometido a una serie de factores tanto ambientales como físicos y este ha de ser resistente a ambos. Como en este proyecto no se ha desarrollado un prototipo el cual poder realizar ensayos con el se va a proceder a realizar dichos ensayos de forma teórica.

Factores físicos. Este producto va a estar expuesto a factores físicos como pueden ser actos vandálicos, golpes, e intentos de hurto, etc. Es por ello que se considera la parte más vulnerable el visor, se ha establecido como objetivo que este tenga un valor de resistencia a impacto de IK07 lo que vendría a ser resistir el impacto de una masa de 0,5Kg soltado desde una altura de 400mm. Este impacto provocaría una energía de impacto de 2 Julios según la norma DIN EN 62262. Como el material utilizado para esta pieza se trata de PC, como se puede observar esta energía de impacto será soportada con gran facilidad debido a que este material posee una resistencia al impacto de 70 KJ/m².

En cuanto a los factores ambientales el factor a tener en cuenta es la humedad y la filtración de líquidos, precisamente a través de la unión entre el panel frontal y el visor ya que el conjunto del panel frontal dispondrá de un burlete impermeable en continuo contacto con la pared haciendo imposible la filtración de líquido por dicha unión. Este ensayo sigue la norma DIN EN 60529.

El objetivo es que la unión de panel frontal y visor sea igual a un nivel IP54 esta unión se lleva a cabo mediante el uso de cinta a doble cara la cual asegura una unión firme y permanente entre ambas partes.

El ensayo consiste en rociar con agua desde todas las direcciones la unión de ambas piezas utilizando una ducha o tubo basculante de acuerdo al caudal y tiempo normalizados de 10 L/min durante 5min. El ensayo se dará como válido si no ocurre filtración en la unión de ambas piezas.

IV.II.Simulaciones proceso de inyección.

Una vez se desarrollo por completo la forma de las piezas plásticas, se realizó una simulación de su proceso de inyección mediante la herramienta "Solid Works Plásticos". Se realizó una simulación con los parámetros base del programa. Tras el análisis de la primera simulación se vio que al haber tenido en cuenta las consideraciones de diseño las piezas están bien diseñadas por lo que eran fabricantes. Si bien mostraron algunas cosas a corregir que se mostrarán más adelante. Debido a estas modificaciones se realizó una segunda simulación para comprobar su mejora y que no surgieran nuevos defectos.

En el proyecto encontramos dos piezas plásticas diseñadas desde cero y de las cuales se ha analizado su proceso de inyección completo, es decir, el flujo de material durante la inyección, la empaquetación de material y su consiguiente deformación tras el empaquetamiento.

IV.II.I. Bastidor.

A continuación se pasa a analizar las dos simulaciones, como se muestra en la figura 25 ambas simulaciones se han realizado bajo los mismo parámetros y en este caso no existe gran diferencia debido a que esta pieza en concreto, el bastidor no sufrió grandes cambios a nivel dimensional, ya que estos venían derivados de la otra pieza. Por lo que se pasa a exponer los datos obtenidos de la segunda simulación ya que serán los que se tendrán en cuenta para cualquier otro tipo de análisis.

Modelo	
Nombre:	Predeterminado
Tipo:	Shell
Cara de simetría:	No
Material	
Polímero:	ABS+PC
Producto:	"(P) Generic material / Generic material of ABS+PC"
Temperatura producto:	265.00 (°C)
Temperatura molde:	75.00 (°C)
Temperatura de eyección:	115.00 (°C)
Estado	
Volumen:	102.43 (cm ³)
Masa:	120.98 (G)
Dimensiones:	
X:	149.97 (mm)
Y:	291.47 (mm)
Z:	32.50 (mm)

Fig. 25 Resumen datos inyección BASTIDOR

Simulación FLUJO (FLOW)

Fuerza de Cierre X-dir= 57.8400 Tonne
Fuerza de Cierre Y-dir= 33.4400 Tonne
Fuerza de Cierre Z-dir= 82.5500 Tonne
Presión de inyección = 49.0800 Mpa
Temperatura Central = 298.7900 °C
Temperatura Media h= 290.6700 °C
Temperatura ponderi= 310.8000 °C
Tensiones de Cizalla l= 0.4900 Mpa
Tasa de Cizalla Máx = 24445.7800 1/sec
Tiempo de Refrigerac= 14.7500 sec
Tiempo de CPU = 1279.40 sec
Tiempo de ciclo = 20.16 sec
|- 1. Tiempo de llenac= 1.38 sec
|- 2. Tiempo Total de l= 13.78 sec
Empaquetado
|- a). Tiempo de man= 3.80 sec
presión
|- b). Tiempo de refri= 9.98 sec
|- 3. Tiempo de Aperti= 5.00 sec

Fig. 26 Resumen datos Simulación flujo BASTIDOR

Como se muestra en la Fig. 26 los principales datos simulados por el programa de el ciclo de inyección. A continuación se muestran dichos datos de forma gráfica sobre la pieza en cuestión.

Tiempo de llenado. Iso-Lines.

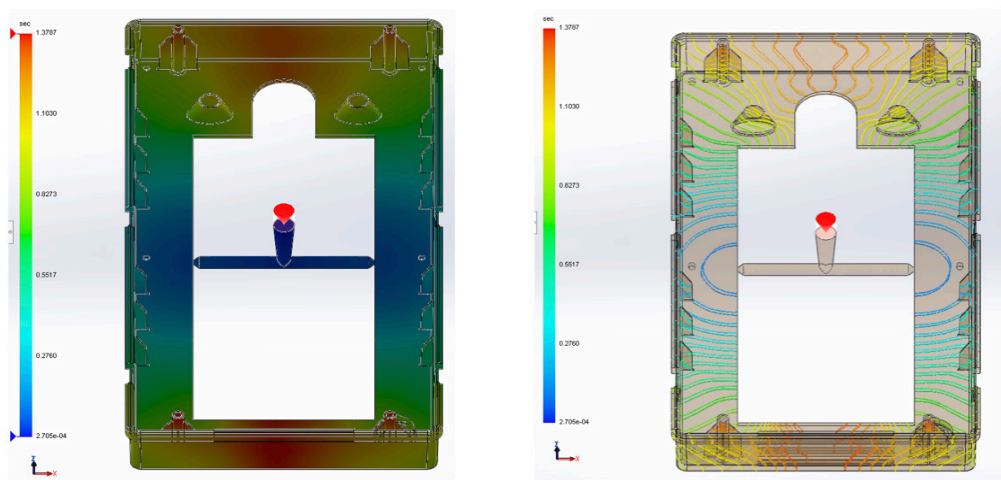


Fig. 27 Tiempo de llenado / Isolineas.

Tanto en la figura 27 podemos observar que se produce un llenado completo y que se hace una forma regular y una velocidad constante como indican las Iso-Lines.

Líneas de soldadura.

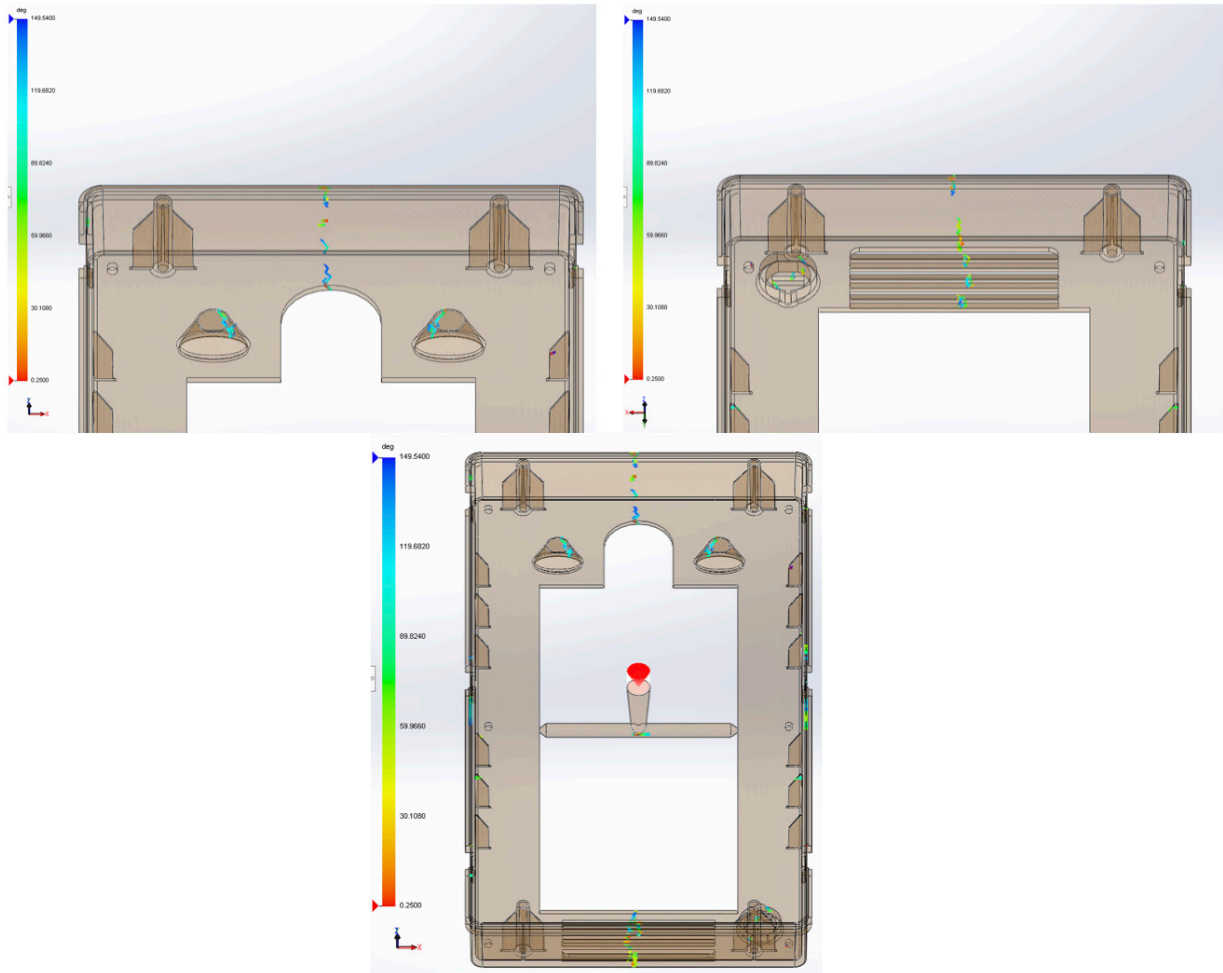


Fig. 28 Líneas de soldadura.

Las líneas de soldadura que podemos encontrar durante el proceso de llenado son las siguientes, como es lógico aparecen al ser una pieza llenada por dos puntos lo que provoca que halla dos frentes y que estos formen líneas de soldadura al encontrarse. Como se observa en la figura 28 se encuentran en la mitad de la pieza lo que indica que la velocidad de ambos frentes es igual y constante. Estas llenas de soldadura no son sin problema debido a que no es una pieza que vaya a ser sometida a esfuerzos y tampoco ha de cumplir una función visual ya que no está a la vista. Las otras líneas que se aprecian tanto en los conos de los sensores como en el hueco del micrófono se deben a que ambas geométricas tienen orificios y los frentes también se ven obligados a separarse en estas partes.

Atrapamientos de aire.

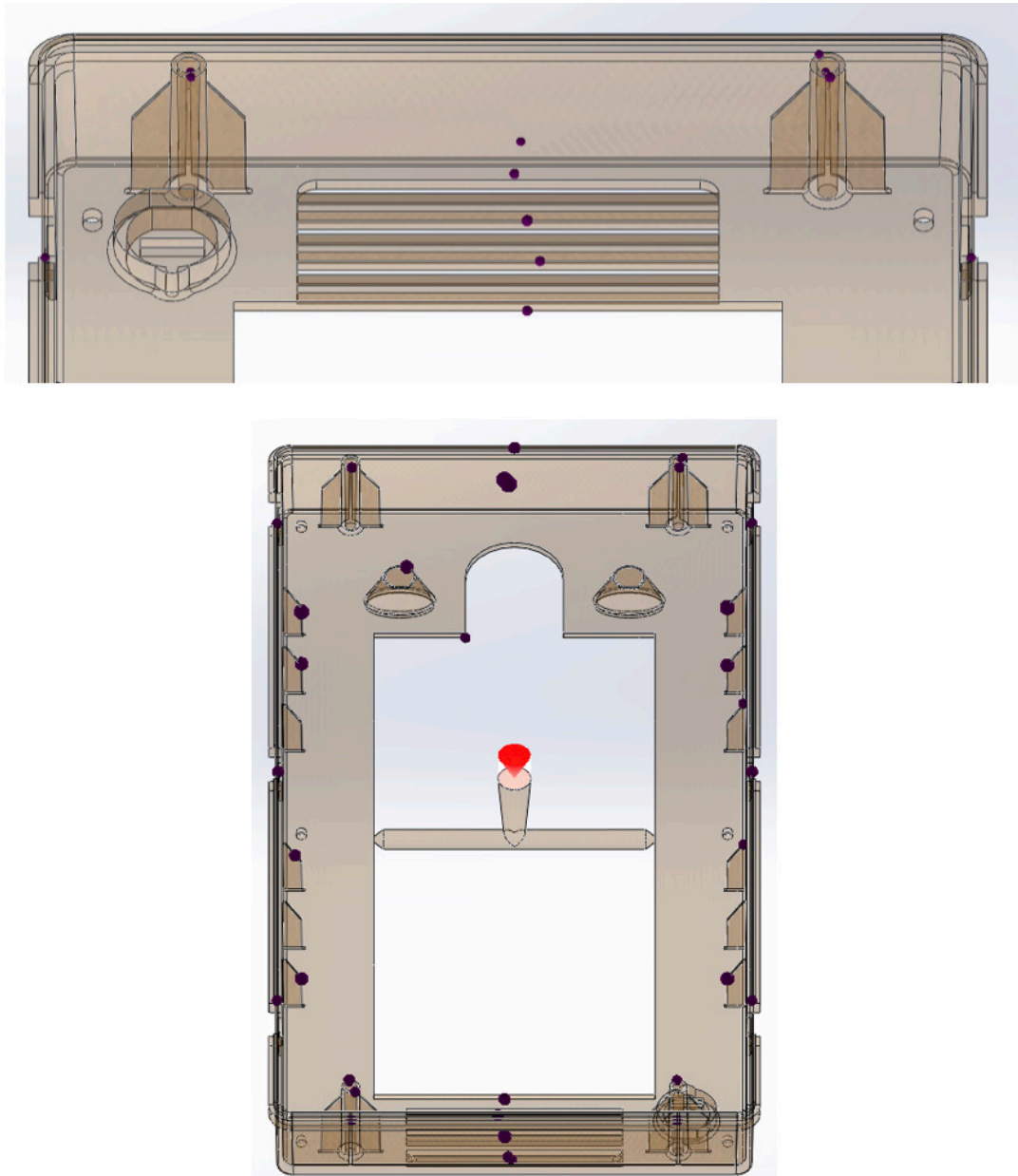


Fig. 29 TAtrapamientos de aire.

Tal y como podemos observar donde aparecen los puntos son zonas donde podremos encontrarlos atrapamientos de aire durante el llenado de la pieza. Se puede observar que aparecen en las zonas donde también se estimaban líneas de soldadura y en las zonas de final de llenado como son los tabiques de refuerzo i torretas.

Rechupes.

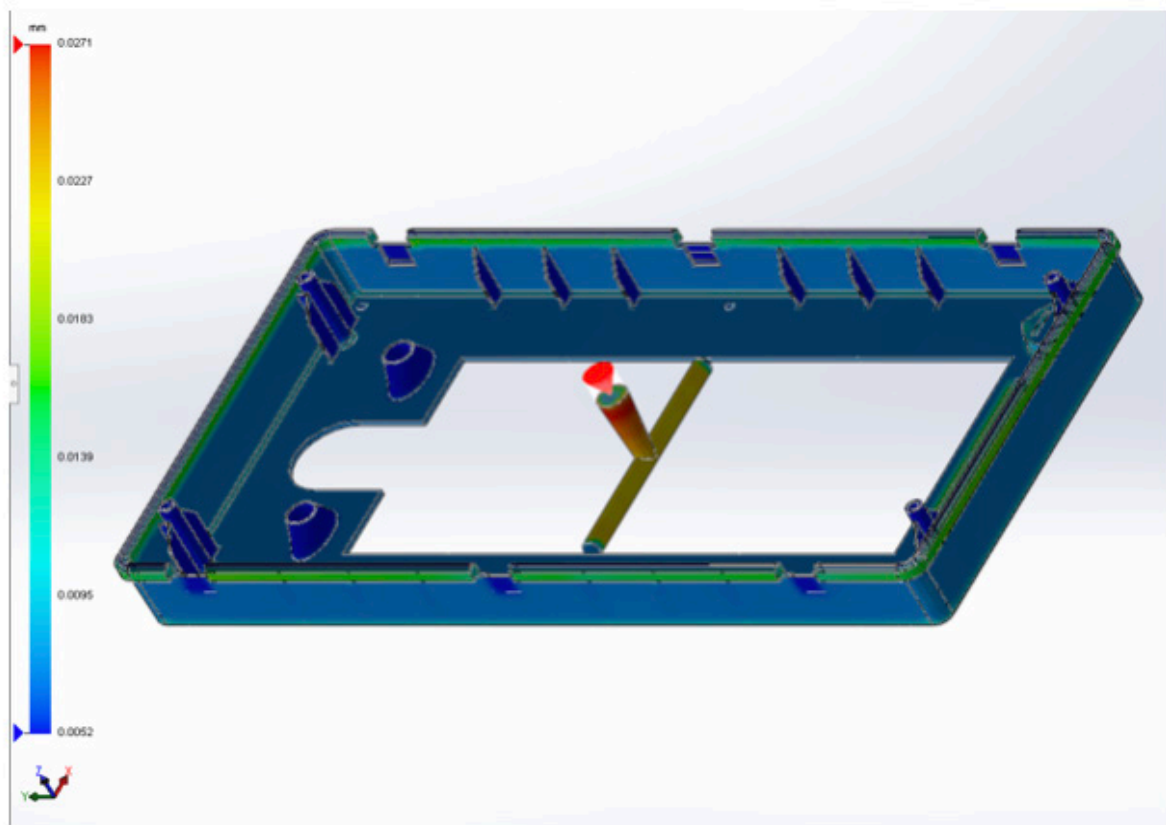


Fig. 30 Perfil de posibles rechupes.

En la figura 30 observamos la estimación de rechupes tras el llenado de la pieza. Recordar que un rechupe es uno de los defectos más comunes en los procesos de inyección, estos aparecen las zonas con mayores espesores de la pieza y se manifiestan en forma de marcas superficiales en forma de huecos o hundimientos. En este caso la zona con mayor probabilidad que aparezcan rechupes es el perfil en "U" de unión con la tapa del bastidor. Aunque es una zona amplia si nos fijamos hablamos de valores máximos de 0,02-0,03 mm valores despreciables. En ningún caso no llega al máximo.

Presión final de llenado.

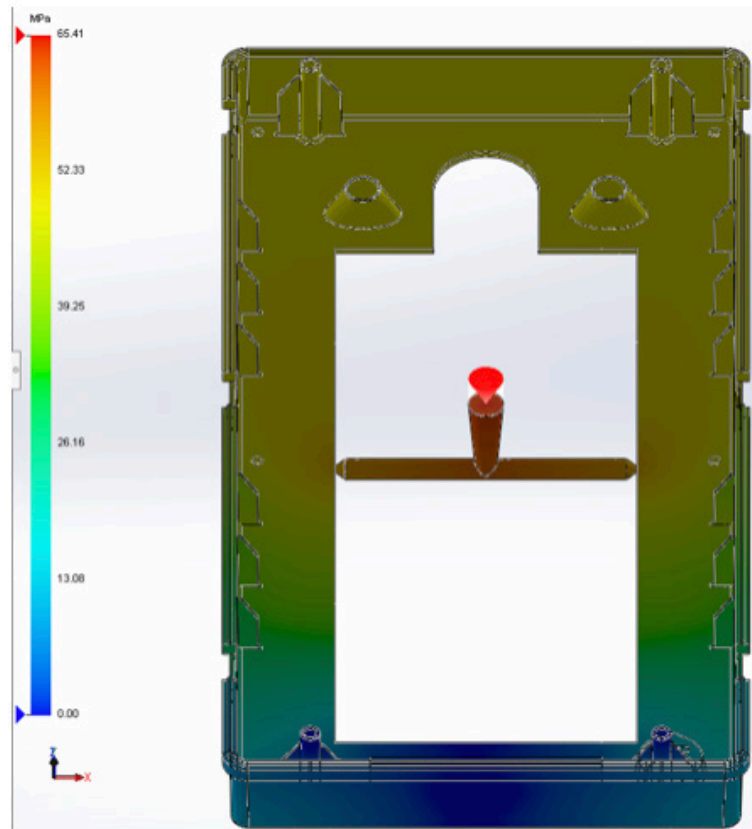


Fig. 31 Presión final de llenado.

Este parámetro es importante para la designación de la máquina que será necesaria para la fabricación de la pieza, como bien se observa la presión máxima durante el llenado tiene un valor de 65,41 Mpa.

Tensiones de cizalla.

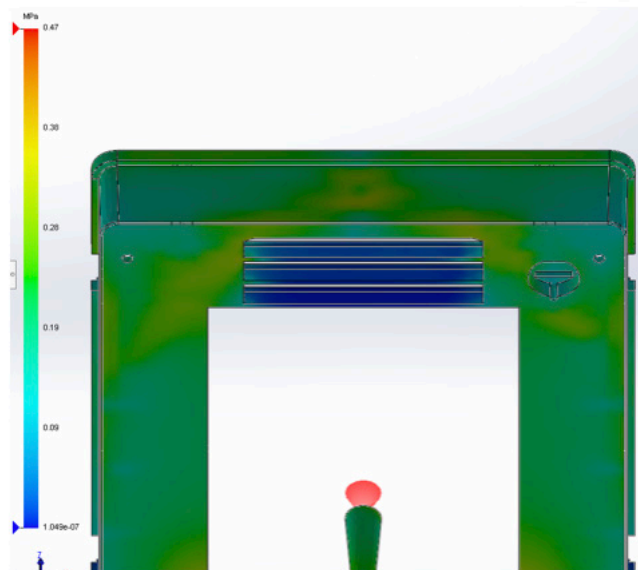


Fig. 32 Tensiones de cizalla.

Las tensiones de cizalla de la simulación aparecen de forma más elevada en la parte inferior de la pieza pero como se observa en la figura 32 no alcanza valores de riesgo para el material.

Tasa Cizalla.

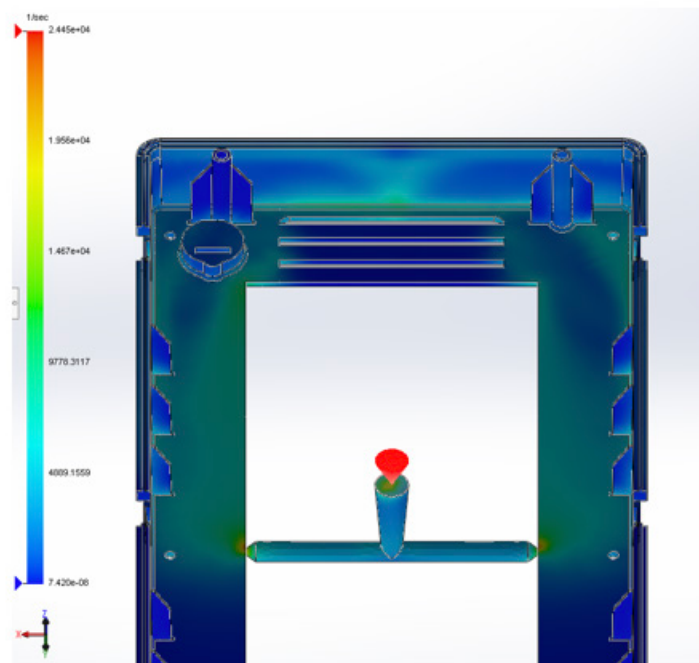


Fig. 33 Tasa de cizalla.

En cuanto a la tasa de cizalla aparece donde debe aparecer en los puntos de inyección en su valor máximo. Su valor en las demás zonas de la pieza es despreciable.

Temperatura media fin de llenado.

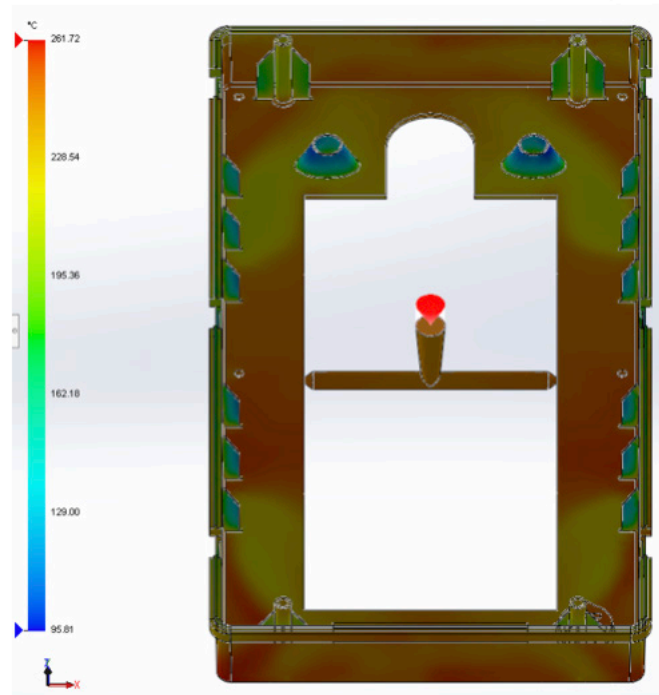


Fig. 34 Temperatura media final de llenado.

La temperatura media al final de llenado es la mostrada en la figura 34, 261,72 °C. Son temperaturas elevadas por lo que el tiempo de enfriamiento será largo como veremos a continuación.

Tiempo de enfriamiento.

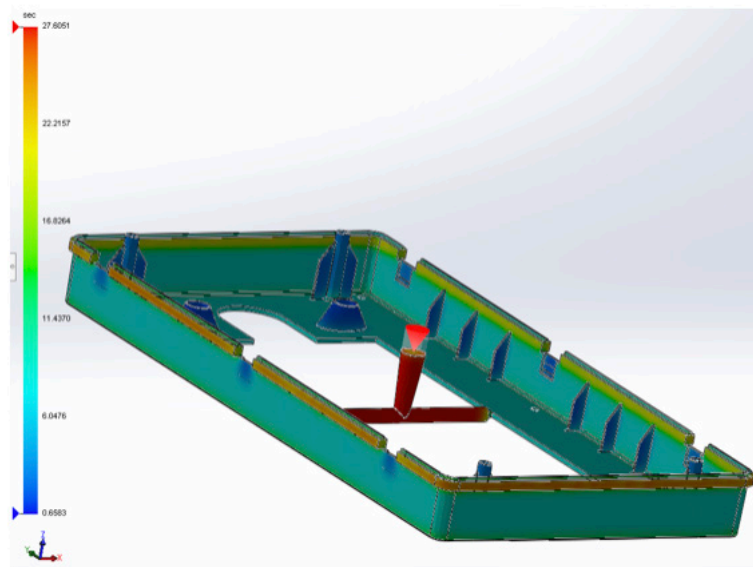


Fig. 35 Tiempo de enfriamiento.

Como ya se ha cometido la parte que más tiempo se le dedica durante el proceso es al tiempo de enfriamiento.

Simulación EMPAQUETAMIENTO (PACK)

El proceso de empaquetamiento o también conocido como solidificación consiste en el momento del proceso de inyección en el cual tras el llenado completo de la cavidad, el polímero solidifica bajo presión. En esta etapa la presión aumenta rápidamente y se produce la compactación, durante la compactación el material sigue fluyendo pero a menor velocidad para así compensar la pérdida de volumen por la contracción del material. Después de la compactación la presión del molde disminuye y se inicia la dosificación para el siguiente ciclo. Como ya se ha comentado en esta pieza no existen variaciones entre las simulaciones por lo que se va a analizar la realizada sobre la pieza definitiva.



Fig. 36 Resumen simulación EMPAQUETAMIENTO.

Temperatura media post llenado.

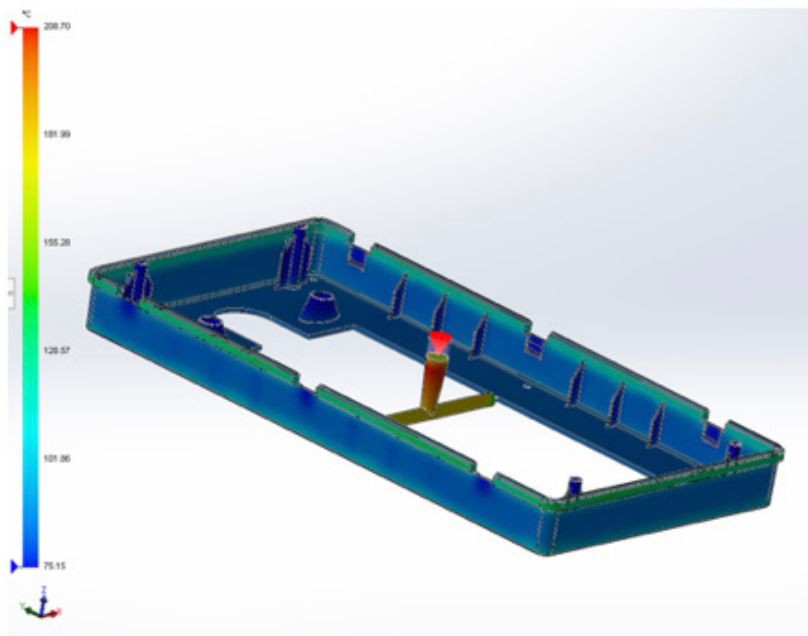


Fig. 37 Temperatura Post Llenado.

La temperatura post llenado vemos que en ningún caso alcanza una temperatura excesiva solo alcanza valores altos en los conductos de alimentación debido a que es la parte de la pieza en la que sigue entrando material líquido para mantener la presión de la pieza.

Temperatura media al final del empaquetamiento.

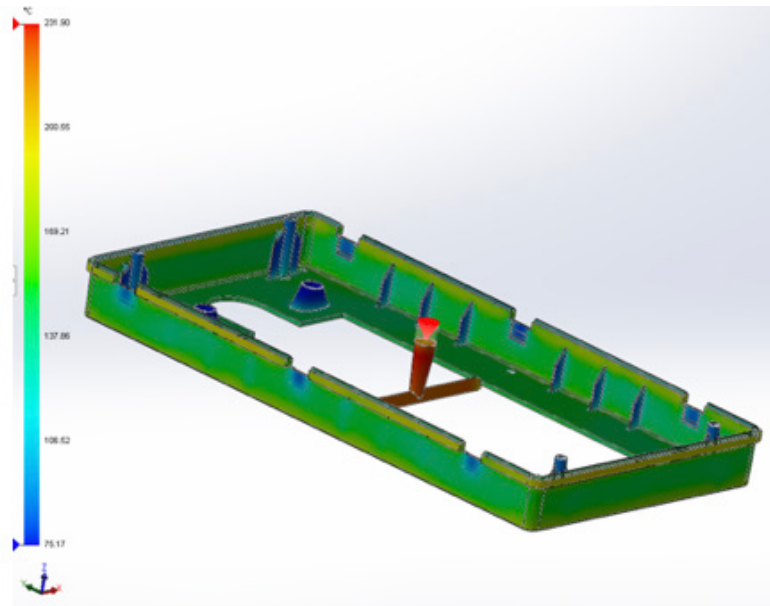


Fig. 38 Temperatura media final de empaquetamiento.

Como la temperatura del apartado anterior, no alcanza valores extremos salvo en los conductos de alimentación que son más elevadas.

Presión final de empaquetamiento.

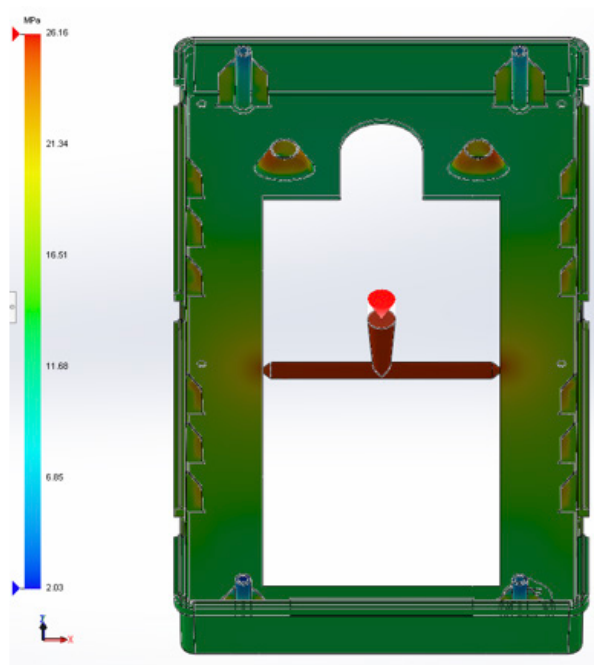


Fig. 39 Presión final de empaquetamiento.

En estas imágenes podemos observar la caída de presión comentada en la explicación de esta fase del proceso de inyección, tras la compactación y que da inicio a la dosificación.

Tensiones de cizalla post-llenado.

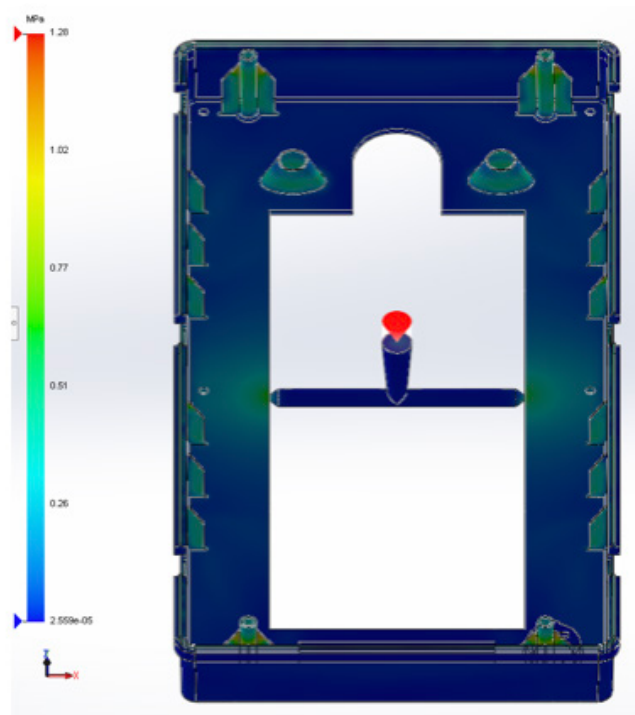


Fig. 40 Tensiones de cizalla Post-Llenado.

Como podemos observar tras las dos simulaciones las tensiones de cizalla resultantes en la pieza son mínimas.

Fracción solidificada.

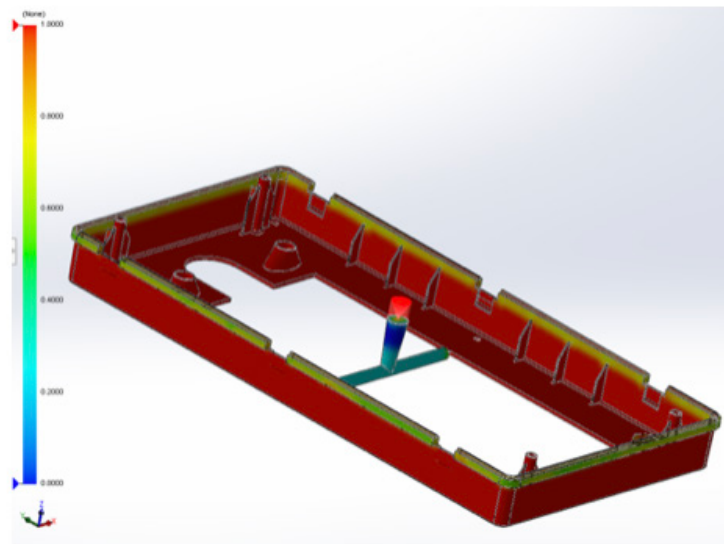


Fig.41 Fracción solidificada tras empaquetamiento.

Como se observa en ambas simulaciones la pieza en si esta totalmente solidificada siendo el borde en "U" y el conducto de alimentación las partes mas tiernas.

Simulación DEFORMACIÓN.

X Dirección Desplaza= 2.8205 mm
Y Dirección Desplaza= 4.7460 mm
Z Dirección Desplaza= 3.3547 mm
Desplazamiento total= 3.9679 mm
Intervalo Rechupes = 0.0718 ~ 0.3998 mm
CPU Time = 56.19 sec

Fig. 42 Resumen DEFORMACIÓN.

Durante el enfriamiento el plástico se contrae es por ello que se pueden dar deformaciones que hagan que la pieza no sea valida. Tras las simulaciones estos son los resultados obtenidos en cuanto a la deformación de la pieza se refiere.

Desplazamiento de tensiones.

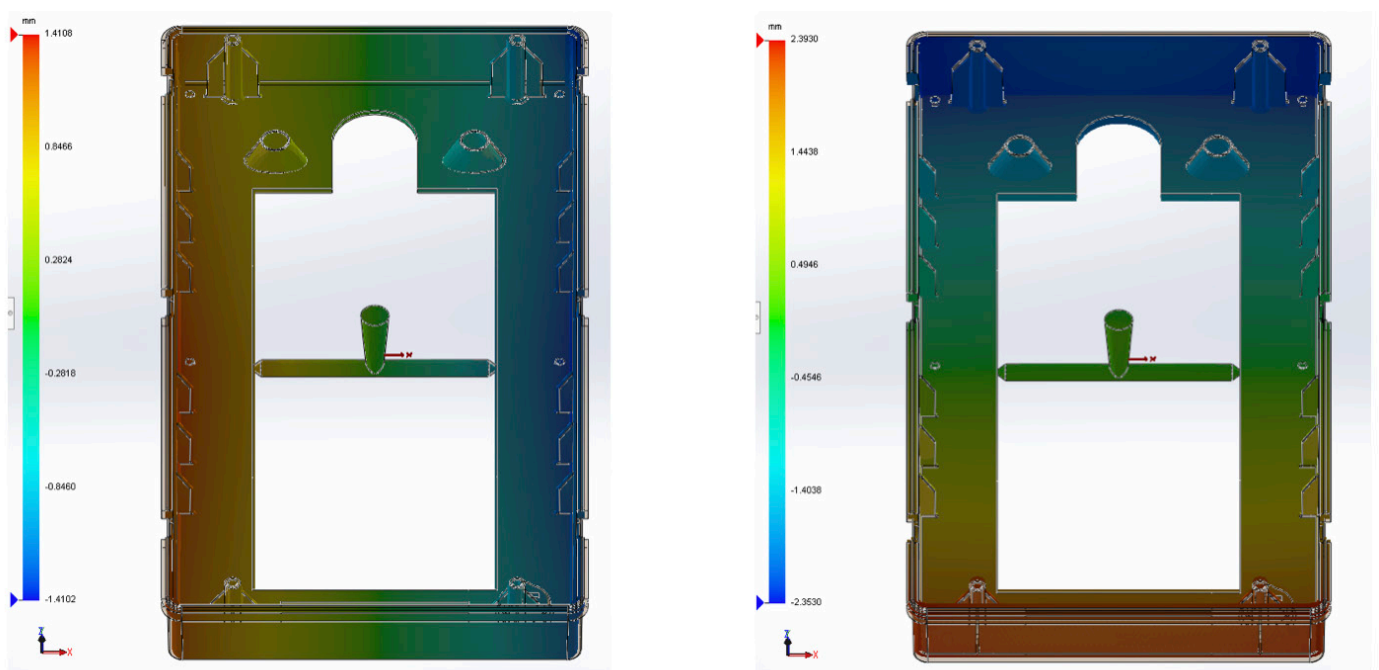


Fig. 43 Tensiones en X e Y.

Se estudia el desplazamiento de las tensiones en los ejes "X" e "Y". El correcto diseño de las piezas hacen que estas sufran un cambio gradual y muy pequeño en ambos ejes.

Perfil de rechupes.

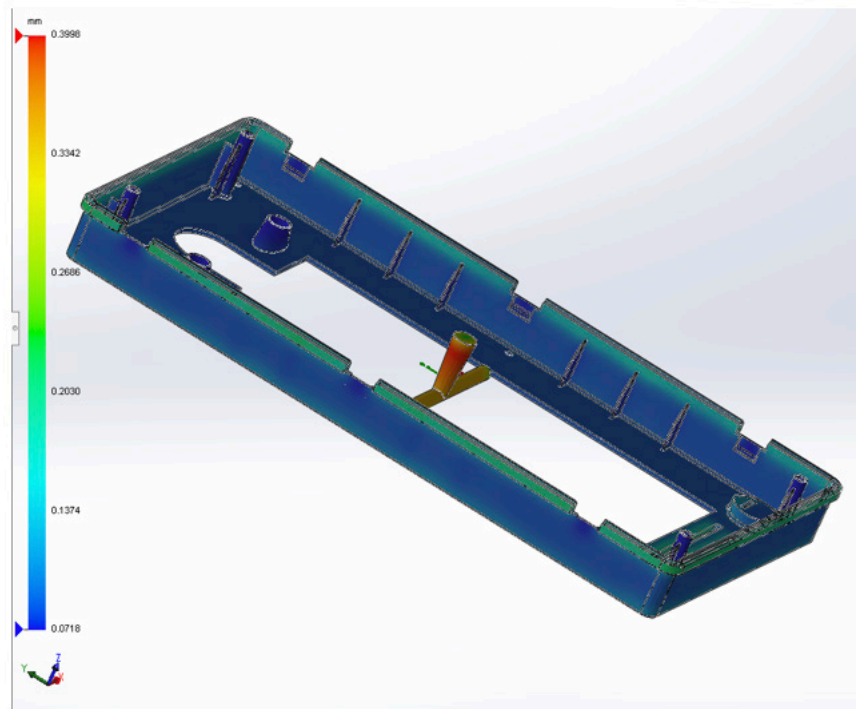


Fig. 44 TPerfil de rechupes final.

Tras todo el proceso de enfriamiento puede dar lugar a la aparición de rechupes. Como se observa en ninguna de las simulaciones aparece una zona en la que puedan aparecer rechupes de dimensiones elevadas.

GRÁFICAS.

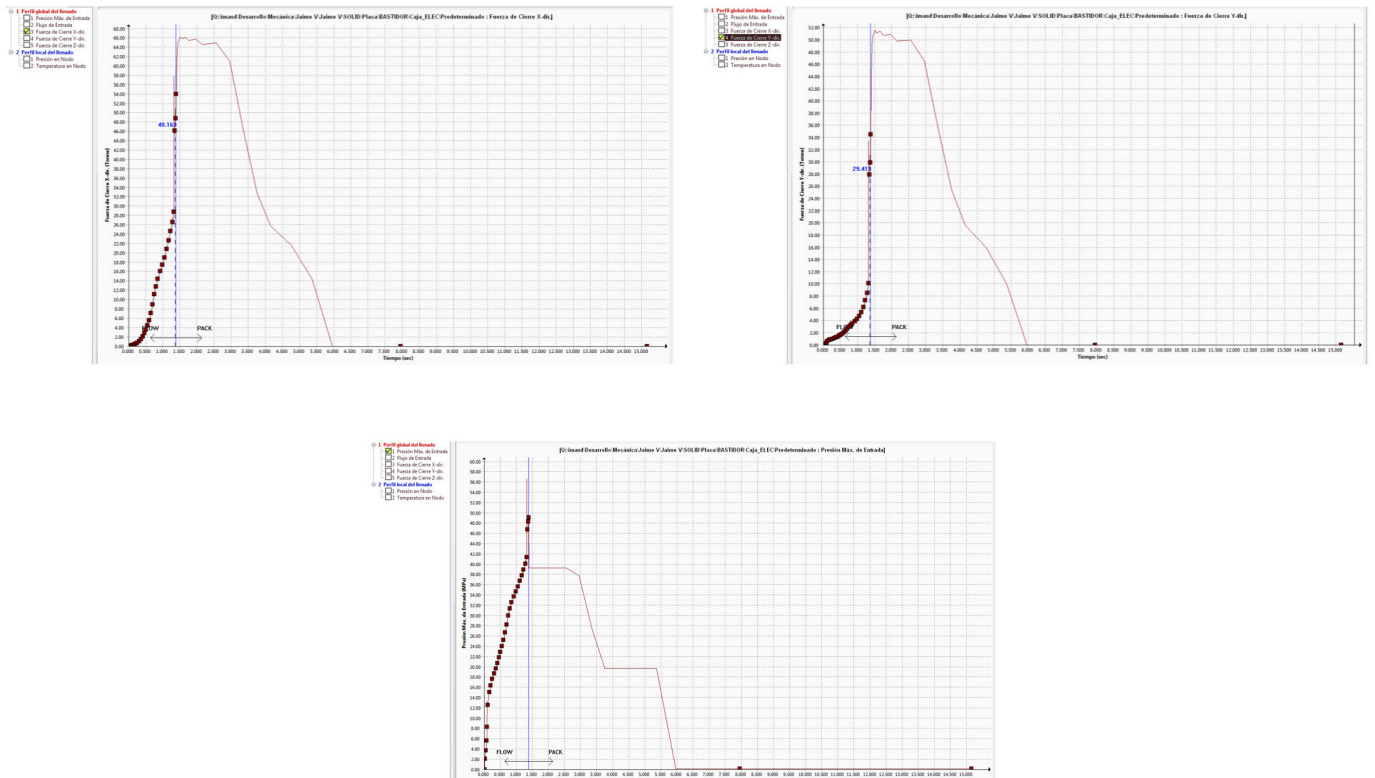


Fig. 45 Gráficas Proceso de Inyección.

IV.II.II. Tapa Bastidor.

A continuación se analizará la simulación del proceso de inyección de la pieza designada como tapa de bastidor, esta tiene una geometría más compleja a la anterior, pero al igual que esta se han tenido en cuenta las consideraciones de diseño pertinentes para su correcta elaboración.

Esta geometría más compleja ha obligado a realizar algunos cambios estructurales como se verá más adelante.

Modelo	
Nombre:	Predeterminado
Tipo:	Shell
Cara de simetría:	No
Material	
Polímero:	ABS+PC
Producto:	"(P) Generic material / Generic material of ABS+PC"
Temperatura producto:	265.00 (°C)
Temperatura molde:	75.00 (°C)
Temperatura de eyección:	115.00 (°C)
Estado	
Volumen:	120.66 (cm3)
Masa:	142.52 (G)
Dimensiones:	
X:	149.37 (mm)
Y:	290.87 (mm)
Z:	31.50 (mm)

Fig. 46 Resumen simulacion TAPA BASTIDOR.

Simulación FLUJO. (FLOW)

Fuerza de Cierre X-dir.	= 80.7300 Tonne
Fuerza de Cierre Y-dir.	= 75.8700 Tonne
Fuerza de Cierre Z-dir.	= 183.6300 Tonne
Presión de inyección Reque=	79.5400 Mpa
Temperatura Central Máx	= 269.3700 °C
Temperatura Media Máx	= 264.3400 °C
Temperatura ponderada mē=	280.6300 °C
Tensiones de Cizalla Máx	= 0.6200 Mpa
Tasa de Cizalla Máx	= 13090.6000 1/sec
Tiempo de Refrigeración Mi=	7.4200 sec
Tiempo de CPU	= 2050.69 sec
Tiempo de ciclo	= 16.95 sec
I- 1. Tiempo de llenado	= 1.09 sec
I- 2. Tiempo Total de la Etap=	10.86 sec
I- a). Tiempo de manteni=	3.37 sec
I- b). Tiempo de refrigeraci=	7.49 sec
I- 3. Tiempo de Apertura Mc=	5.00 sec

Fig. 47 Resumen flujo TAPA BASTIDOR.

En la figura 48 se muestran los datos obtenidos tras la simulación del proceso de flujo de material en la pieza "Tapa Bastidor". A continuación se muestran dichos datos de forma gráfica sobre la pieza en cuestión.

Tiempo de llenado. Iso-Lines.

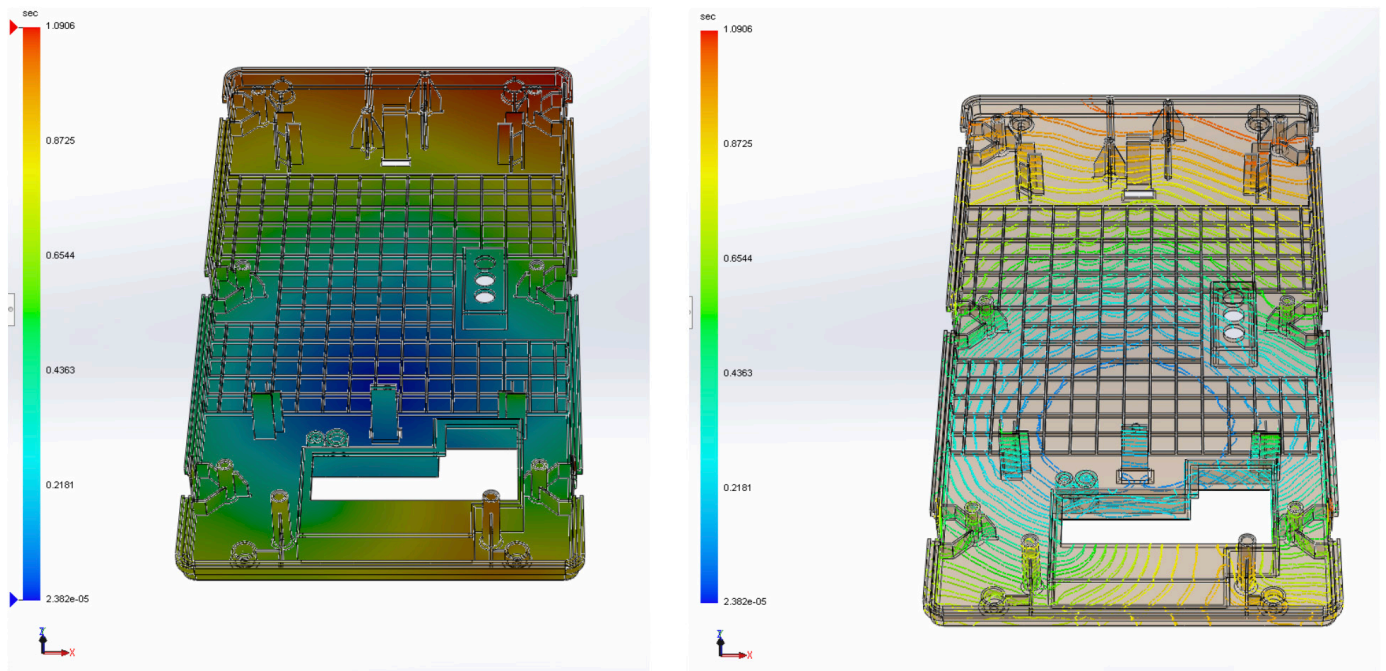


Fig. 48 Típo llenado / Isolineas.

Como se observa en la figura 48 es que la pieza se llena por completo a una velocidad correcta. El punto de inyección está situado en la mitad de la pieza pero más cercano a la parte inferior debido a la geometría hueca que se observa, colocarlo más arriba suponía que esta no se llenara correctamente.

Lineas de soldadura.

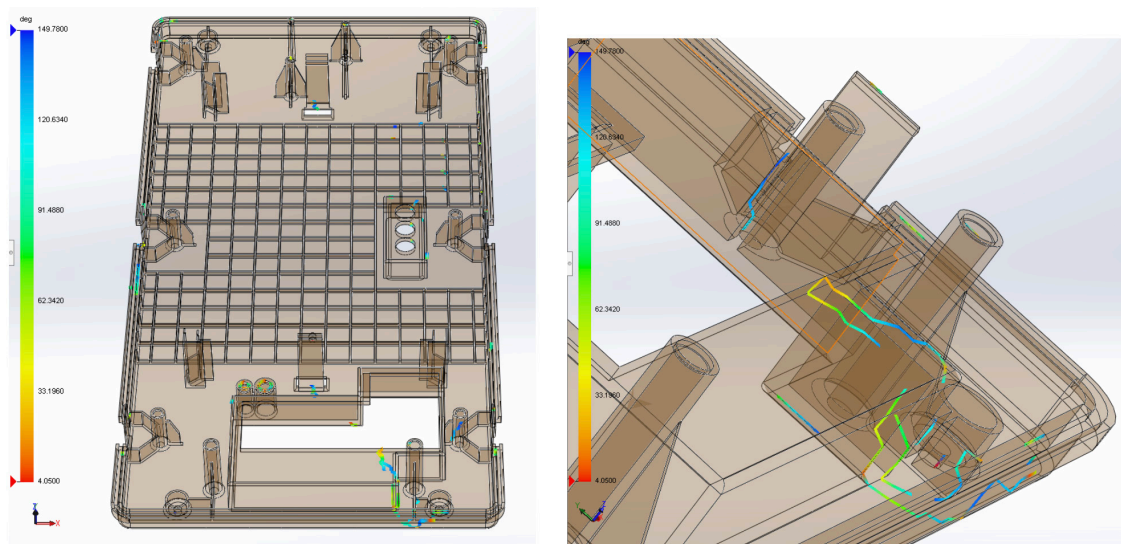


Fig. 49 Líneas de soldadura.

Las líneas de soldadura se estiman en zonas donde se encuentran los "minifrentes" de material debido a la geometría de la pieza, las más visibles serían en la zona inferior por la geometría hueca. Pero al igual que en la anterior pieza estas no suponen problema debido a que no es una pieza visible y que vaya a sufrir esfuerzos.

Atrapamientos de aire.

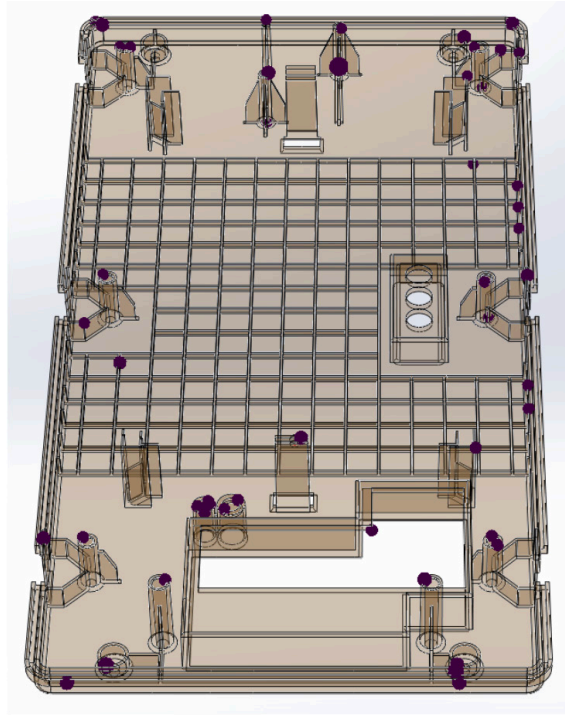


Fig. 50 Atrapamientos de aire.

Los atrapamientos se producen en las zonas esperadas, zonas donde acaba el llenado, serán puntos a tener en cuenta para el diseño del molde.

Rechupes.

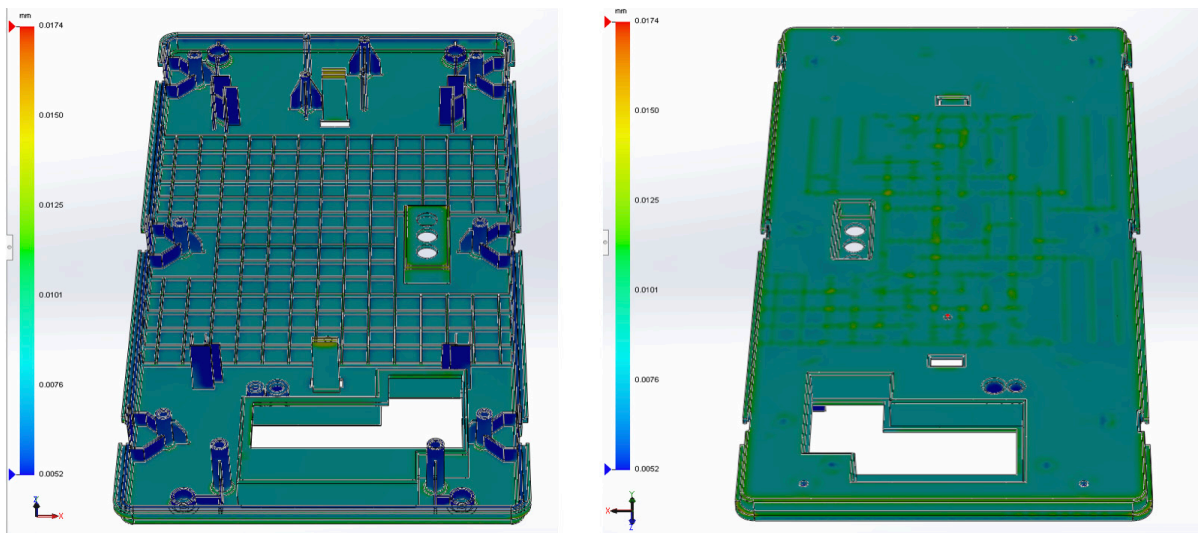


Fig. 51 Perfil de rechupes.

La figura 51 muestra los rechupes esperados en la pieza tras su inyección. Como podemos observar no son preocupantes debido a que la dimensión máxima es de 0.0174mm, la zona más crítica la encontramos en las cabezas de los engarces del TFT por lo que estos sufrirán una modificación dimensional. El mallado que aporta rigidez a la pieza se estableció con una altura máxima de 4mm, altura que como vemos también crea zonas donde pueden aparecer rechupes, por lo que esta forma también sufrirá cambios dimensionales. El espesor de los engarces que unen ambas piezas también se decidió modificarlo.

Presión final de llenado.

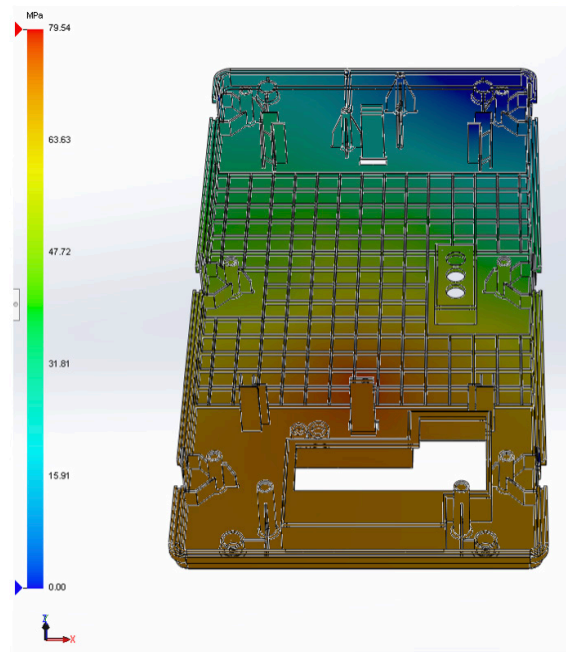


Fig. 52 Presión final de llenado.

La presión máxima durante el llenado se alcanza en la zona inferior de la pieza debido a que es la zona más compleja geoméricamente.

Tensión de cizalla.

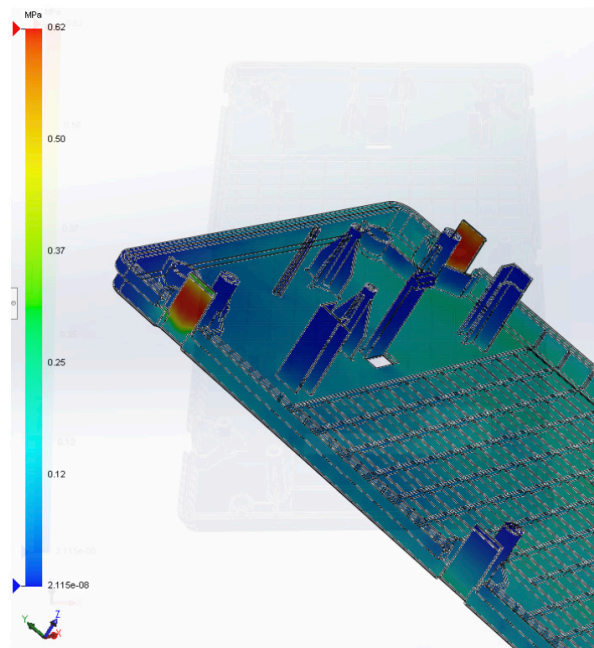


Fig. 53 Tensiones de cizalla.

Como se observa en la figura 53 las tensiones de cizalla aparecen en los engarces de la zona superior, si bien no es un valor elevado ya que el material resistiría se ha estimado cambiar dicho espero para reducirlas.

Temperatura media final de llenado.

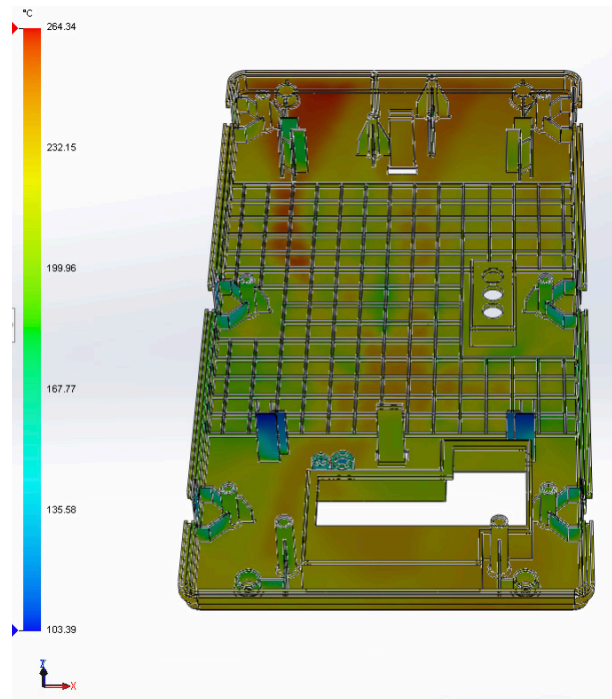


Fig. 54 Temperatura final de llenado.

Como muestra la figura 54 la temperatura media final de llenado es de 264,34°C lo que no supera la temperatura del material.

Tiempo de refrigeración.

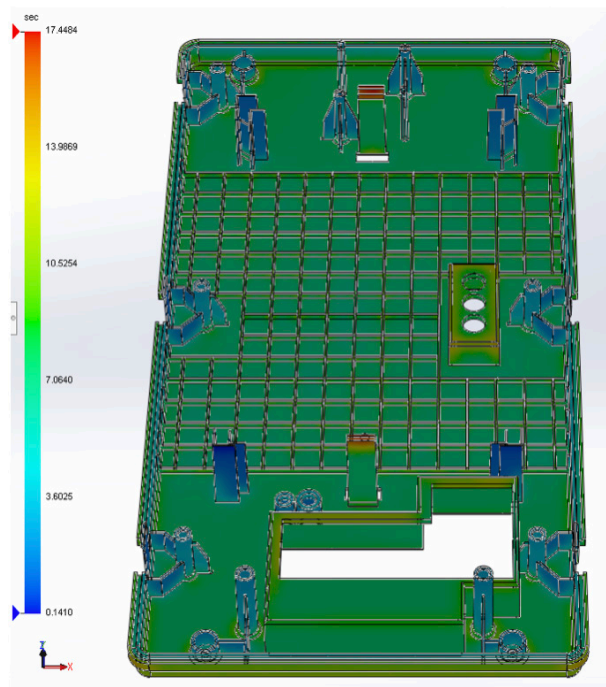


Fig. 55 Tiempo de refrigeración.

Al igual que en todos los procesos este es el proceso que más tiempo consume. Como vemos los cabezales de los engarces del TFT son los que más tardan en enfriar por lo que su cambio dimensional favorecerá el tiempo de enfriamiento de la pieza reduciéndolo.

Simulación EMPAQUETAMIENTO. (PACK)

Temperatura Central Máx = 163.3300 °C
Temperatura Media Máx = 130.7800 °C
Tensiones de Cizalla Máx = 3.3300 Mpa
Tasa de Cizalla Máx = 303796.1000 1/sec
Tensiones Residuales Máx = 60.7100 Mpa

Fig. 56 Resumen simulación PACK Tapa Bastidor.

Temperatura media final Post-Llenado.

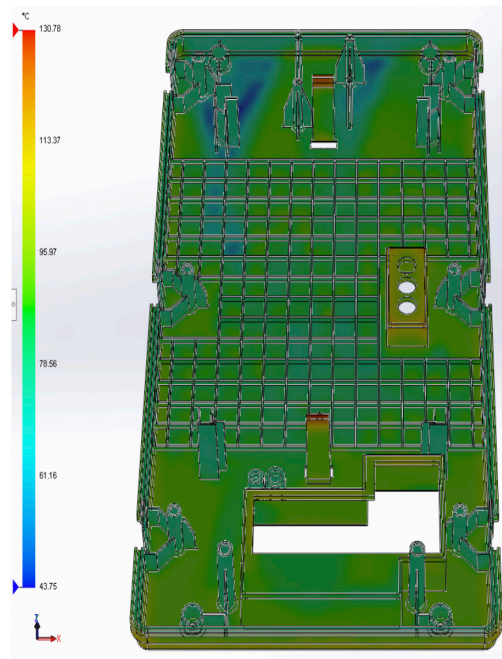


Fig. 57 Temperatura Post-Llenado.

Al final del post-llenado como muestra la figura 57 el punto más crítico lo seguimos encontrando en los cabezales de los engarces del TFT, factor que se ha corregido al cambia dar su forma.

Temperatura media final empaquetado.

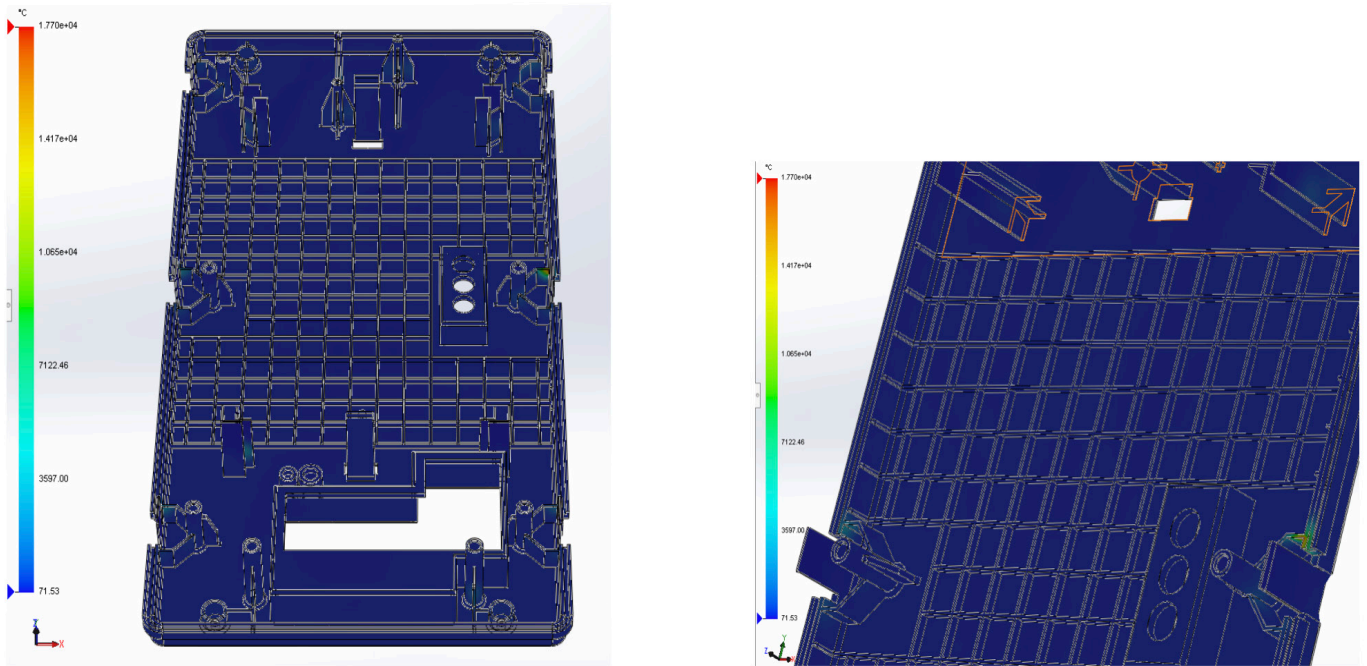


Fig. 58 Temperatura media final empaquetado.

Vemos en la figura 58 que la pieza tras el empaquetado tiene una temperatura homogénea de 71.53°C excepto en un punto localizado. Este punto caliente no supone problema ni estructural ni funcional a la pieza.

Presión fin empaquetado.

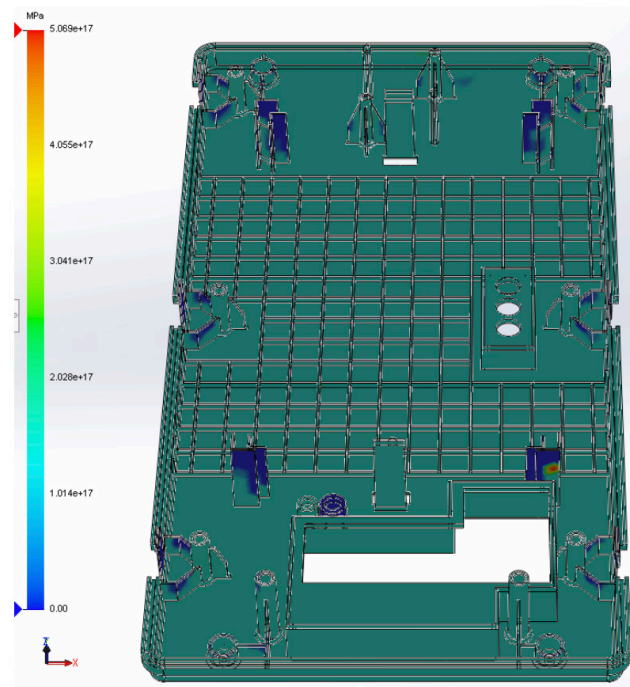


Fig. 59 Presión final empaquetado.

En estas imágenes podemos observar la caída de presión comentada en la explicación de esta fase del proceso de inyección, tras la compactación y que da inicio a la dosificación.

Tensión de Cizalla Fin empaquetado.

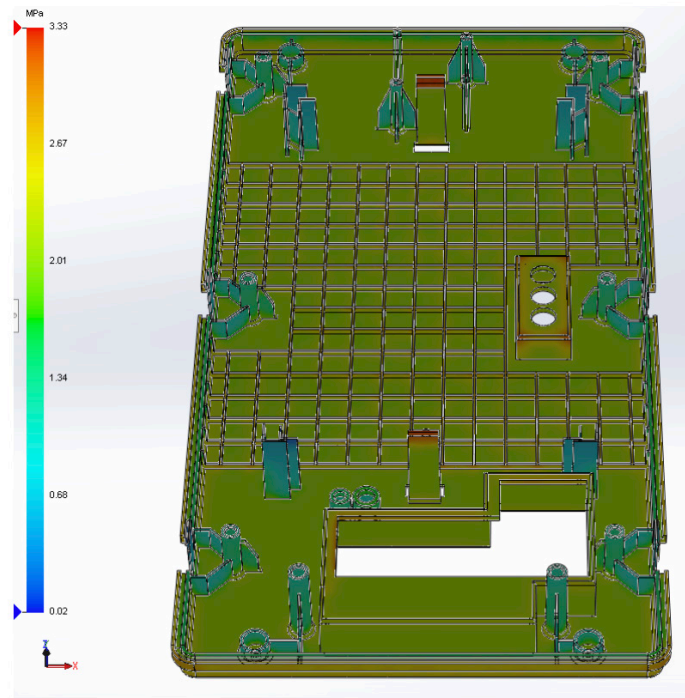


Fig. 60 Tensión de cizalla fin empaquetado.

La figura 60 muestra las tensiones de cizalla tras el empaquetado y como vemos no adquieren valores excesivos. Si bien los puntos más críticos son los cabezales de los engarces del TFT.

Fracción solidificada.

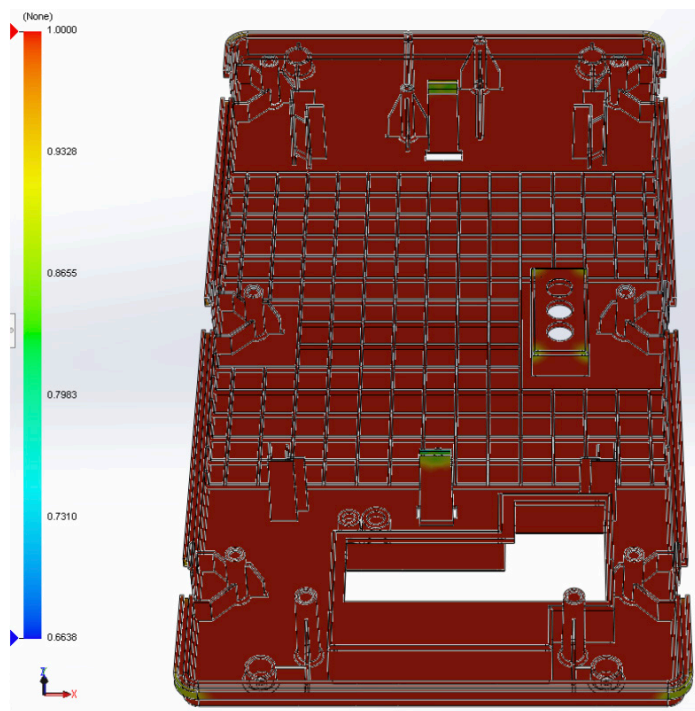


Fig. 61 Fracción solidificada.

La totalidad de la pieza estaría solidificada tras el empaquetamiento pero la cabeza de los engarces del TFT estaría aún un poco blanda al encontrarse al 80% de solidificarse. El cambio dimensional de esta parte favorecerá su enfriamiento y solidificación.

Simulación DEFORMACIÓN.

X Dirección Desplazamiento= 1.5085 mm
Y Dirección Desplazamiento= 2.3008 mm
Z Dirección Desplazamiento= 3.4192 mm
Desplazamiento total máximo= 2.7724 mm
CPU Time = 324.72 sec

Fig. 62 Resumen DEFORMACIÓN.

Durante el enfriamiento el plástico se contrae es por ello que se pueden dar deformaciones que hagan que la pieza no sea válida. Tras las simulaciones estos son los resultados obtenidos en cuanto a la deformación de la pieza se refiere.

Desplazamiento de las tensiones.

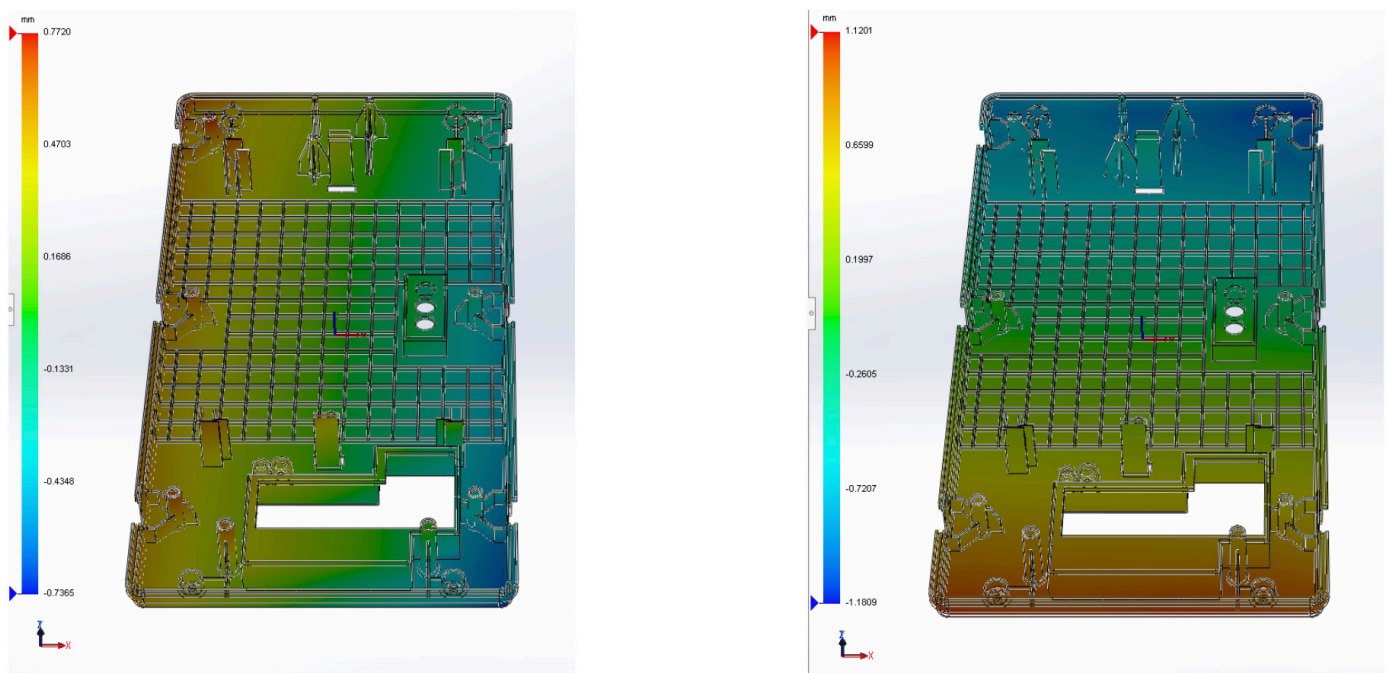


Fig. 63 Tensiones en X e Y.

Se estudia el desplazamiento de las tensiones en los ejes "X" e "Y". El correcto diseño de las piezas hacen que estas sufran un cambio gradual y muy pequeño en ambos ejes.

Perfil de rechupes.

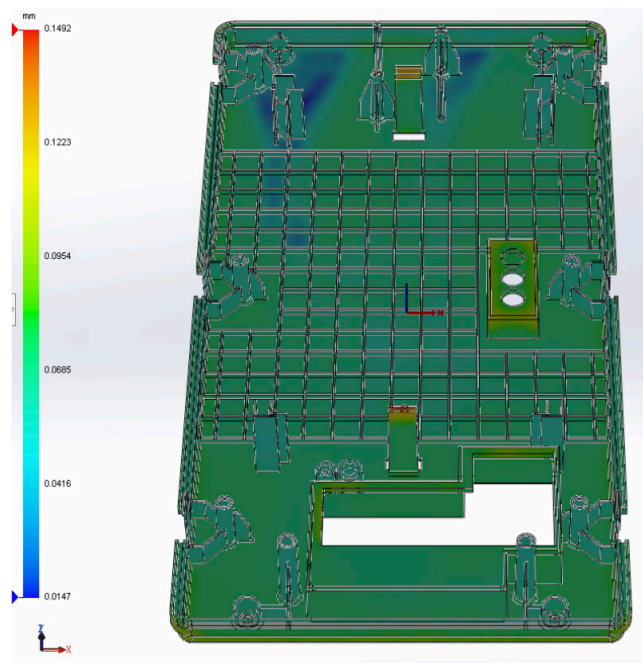


Fig. 64 Perfil final de rechupes.

Pese a no ser un valor alto como muestra la figura 75 la modificación de la zona del cabezal de los engarces del TFT, favorecerá que no se creen rechupes.

GRÁFICAS.

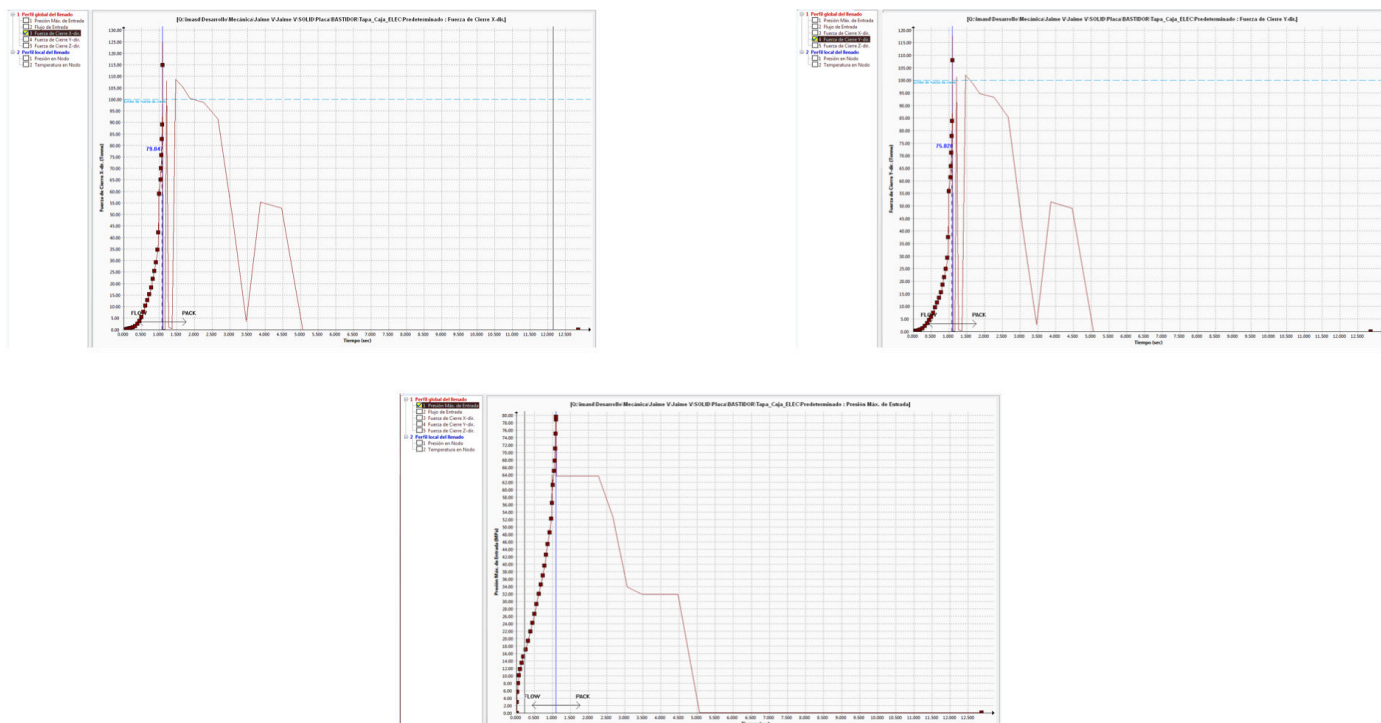


Fig. 65 Graficas proceso de inyección

IV.II.III.Conclusiones Simulación Proceso Inyección.

Tras el análisis de las simulaciones de ambas piezas se llega a la conclusión de que ambas piezas son reproducibles mediante el proceso de inyección por lo que su diseño se considerará correcto. Pero como bien se ha indicado durante el análisis de las simulaciones estas piezas han sufrido una serie de modificaciones dimensionales a raíz de estas.

Tapa bastidor.

En esta pieza se han modificado las siguientes partes.

- Cabezal engarces TFT. Se realizó un escalonado en dicha cabeza, lo que disminuía la sección y el material, así el enfriamiento se realizaba de forma óptima y se evitaban apariciones de rechupes y otros posibles defectos.
- Espesor de los engarces que unen ambas piezas. Se aumentó debido a que la tasa de cizalla en estos era un tanto elevada.
- La altura del mallado que aporta rigidez de 4mm a 1,5mm. Para evitar rechupes en la cara posterior al mallado.

Estas modificaciones se han realizado para optimizar el resultado de la pieza resultante.

Bastidor.

Los cambios del bastidor son provocados por los cambios en la tapa del bastidor, por lo que estos son para adaptarse a las modificaciones de la Tapa bastidor.

- Encoger el hueco de los engarces. Debido a las modificaciones sufridas, esta geometría se cambió para su correcto funcionamiento.

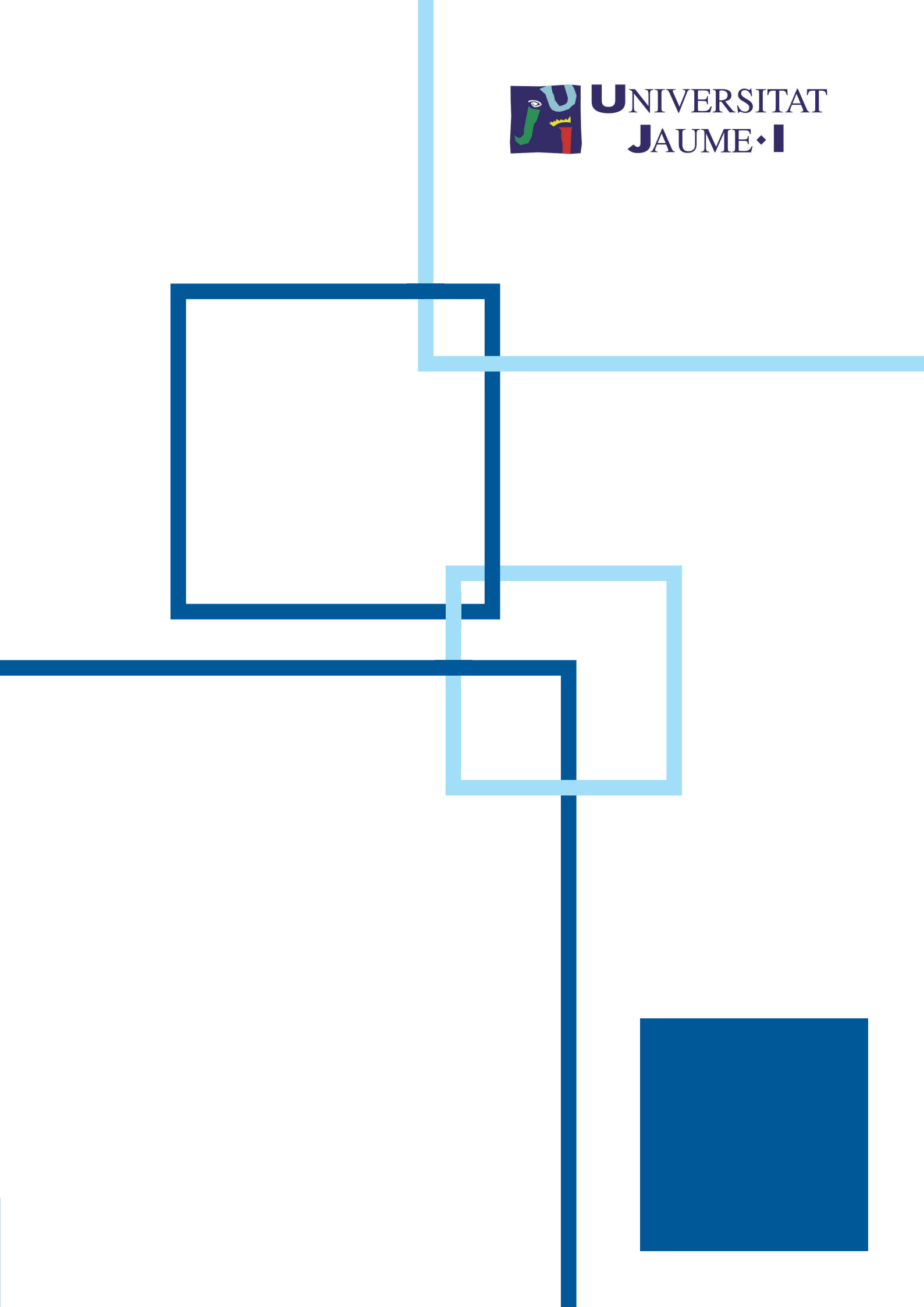
IV.III.GCode fabricación panel frontal.

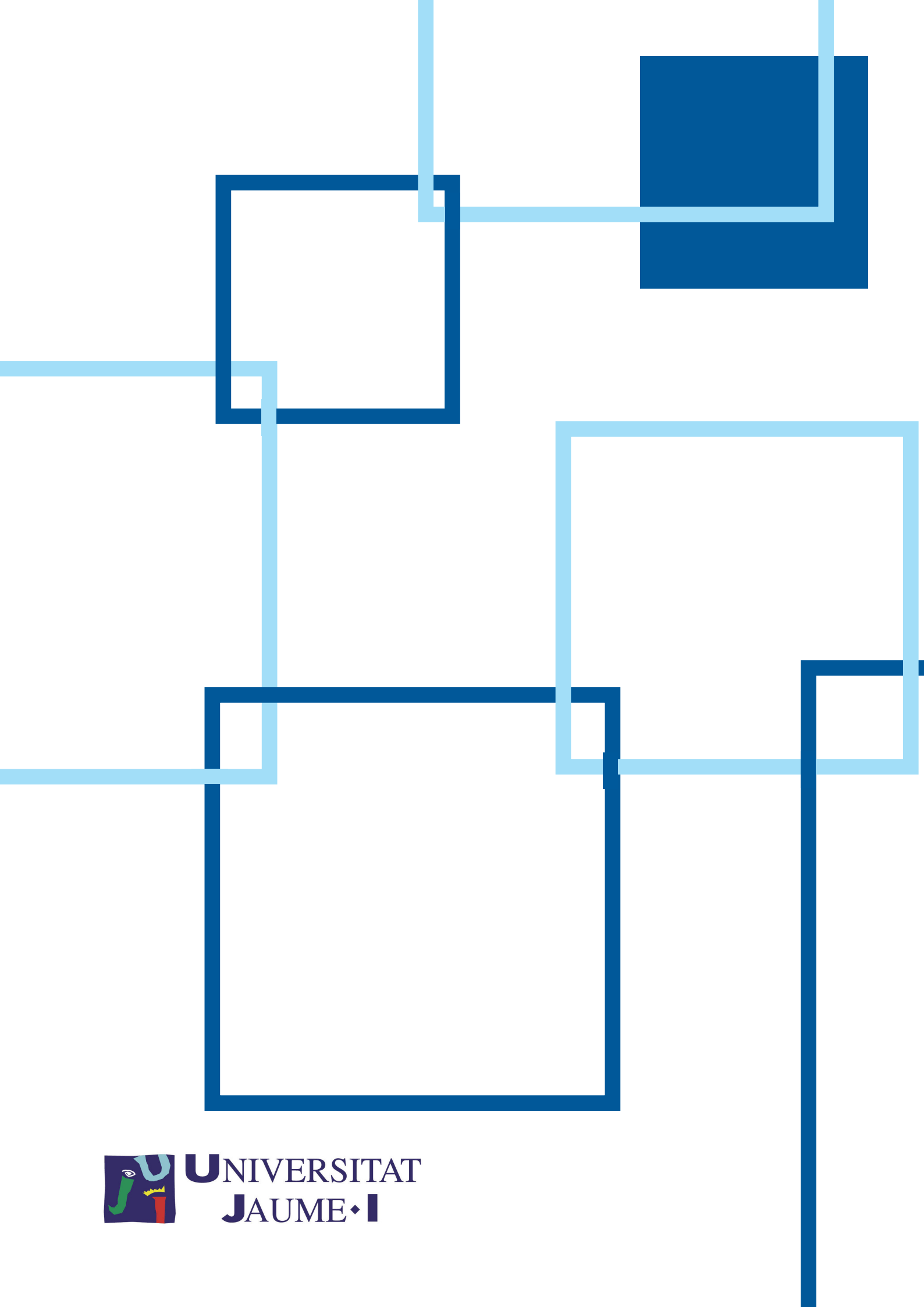
En este apartado se muestra el código GCODE para la pieza panel frontal la cual se fabricara en una fresadora CNC. Este código ha sido extraido mediante la ayuda del programa SolidWorks CAM. Aquí se muestra solo una parte de el ya que el código por completo se extendería demasiado. Este se adjuntará de manera digital al proyecto.

O0001	N26 Y-24.95	N52 Y-24.05 F1645.92	N77 Y-26.
N1 G21	N27 X107.95	N53 X62.05	N78 X85.2
N2 (6MM CRB 2FL 19 LOC)	N28 Y-25.75	N54 Y-24.95	N79 G03 X85.341 Y-25.941 I0 J.2
N3 G91 G28 X0 Y0 Z0	N29 X108.75	N55 X107.95	N80 G40 G01 X85.483 Y-25.8
N4 T18 M06	N30 Y-23.25	N56 Y-25.75	N81 G00 Z12.
N5 S12000 M03	N31 X61.25	N57 X108.75	N82 X84.517
N6 (Rough Mill2)	N32 Y-25.75	N58 Y-23.25	N83 Z11.
N7 G90 G54 G00 X107.95 Y-24.95	N33 X107.95	N59 X61.25	N84 G01 Z7. F411.48
N8 G43 Z11.5 H18 M08	N34 G00 Z11.5	N60 Y-25.75	N85 G41 D39 X84.659 Y-25.941 F1234.44
N9 G01 Z8. F411.48	N35 Y-24.95	N61 X107.95	N86 G03 X84.8 Y-26. I.141 J.141
N10 G17 Y-24.05 F1645.92	N36 Z9.625	N62 G00 Z11.5	N87 G01 X109. F1645.92
N11 X62.05	N37 G01 Z6.25 F411.48	N63 Z34. M09	N88 Y-23.
N12 Y-24.95	N38 Y-24.05 F1645.92	N64 G91 G28 Z0	N89 X61.
N13 X107.95	N39 X62.05	N65 (6MM CRB 2FL 19 LOC)	N90 Y-26.
N14 Y-25.75	N40 Y-24.95	N66 T19 M06	N91 X85.2
N15 X108.75	N41 X107.95	N67 S12000 M03	N92 G03 X85.341 I0 J.2
N16 Y-23.25	N42 Y-25.75	N68 (Contour Mill1)	N93 G40 G01 X85
N17 X61.25	N43 X108.75	N69 G90 G54 G00 X84.517 Y-25.8	N94 G00 Z12.
N18 Y-25.75	N44 Y-23.25	N70 G43 Z12. H19 M08	N95 X84.517
N19 X107.95	N45 X61.25	N71 G01 Z8. F411.48	N96 Z10.
N20 G00 Z11.5	N46 Y-25.75	N72 G41 D39 X84.659 Y-25.941 F1234.44	N97 G01 Z6. F411
N21 Y-24.95	N47 X107.95	N73 G03 X84.8 Y-26. I.141 J.141	N98 G41 D39 X84 Y-25.941 F1234.4
N22 Z10.5	N48 G00 Z11.5	N74 G01 X109. F1645.92	N99 G03 X84.8 Y- J.141
N23 G01 Z7.125 F411.48	N49 Y-24.95	N75 Y-23.	
N24 Y-24.05 F1645.92	N50 Z8.75	N76 X61.	
N25 X62.05	N51 G01 Z6. F411.48		



UNIVERSITAT
JAUME I

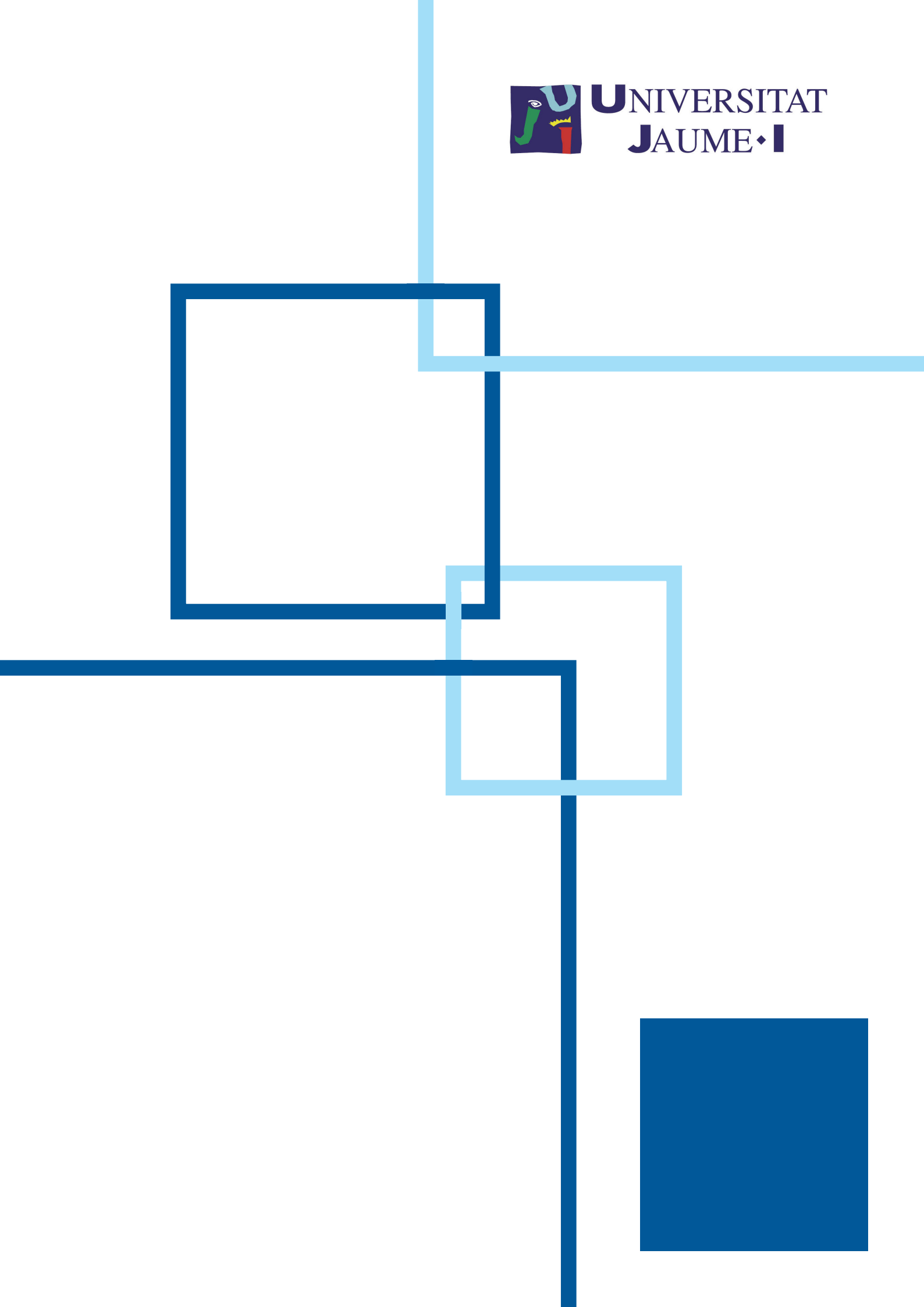




UNIVERSITAT
JAUME • I



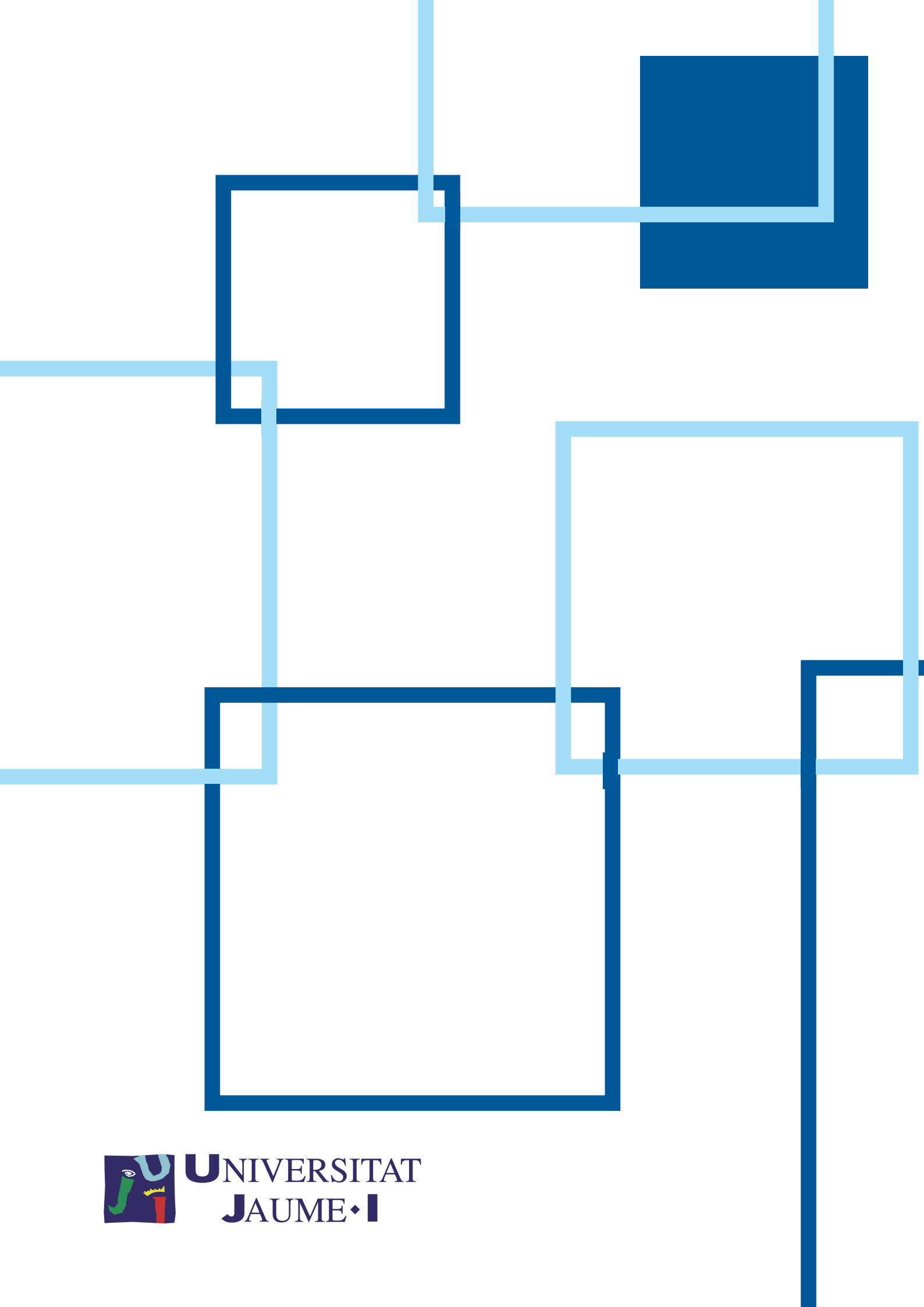
UNIVERSITAT
JAUME I



Plan

Vol 2.

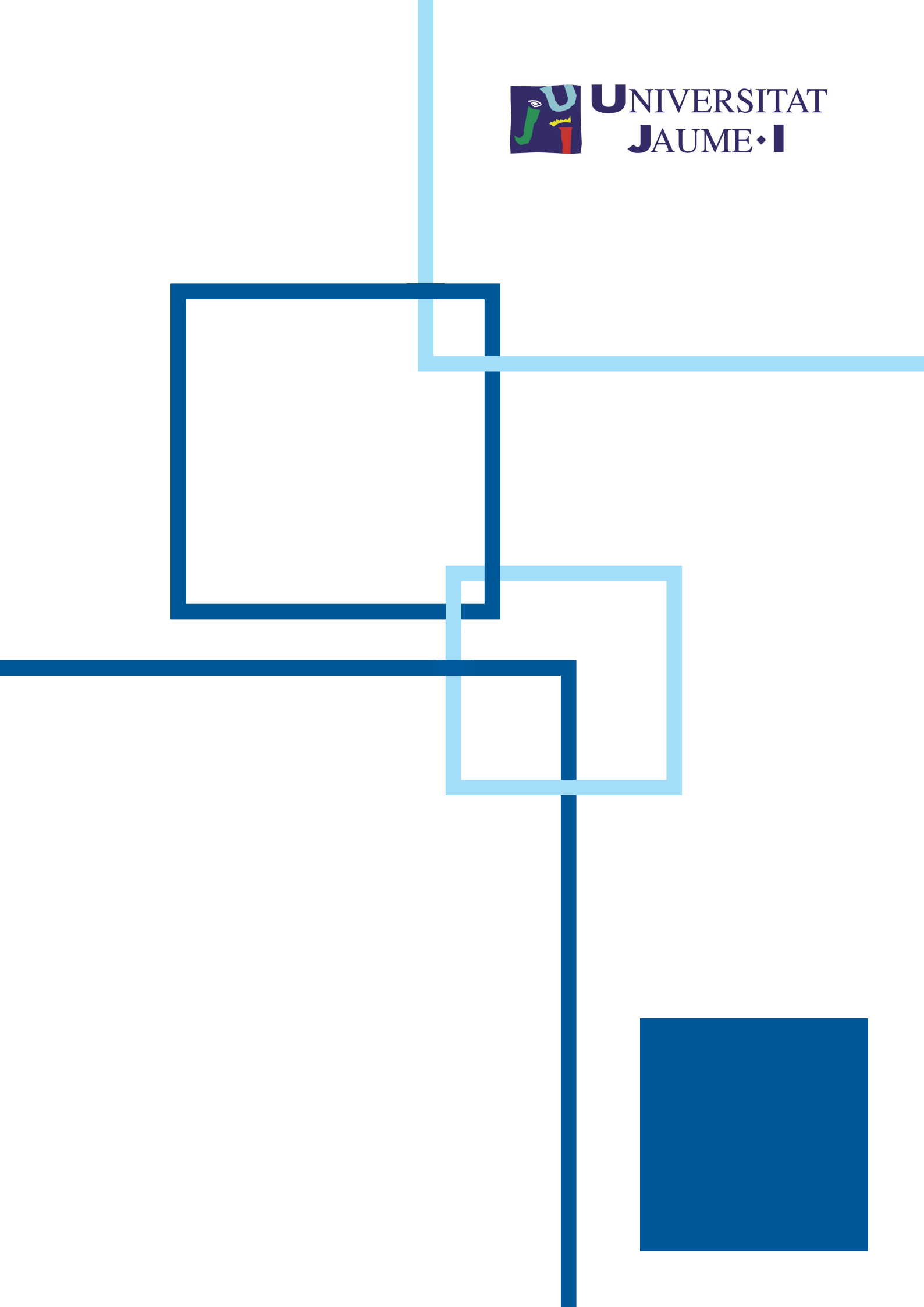
nos

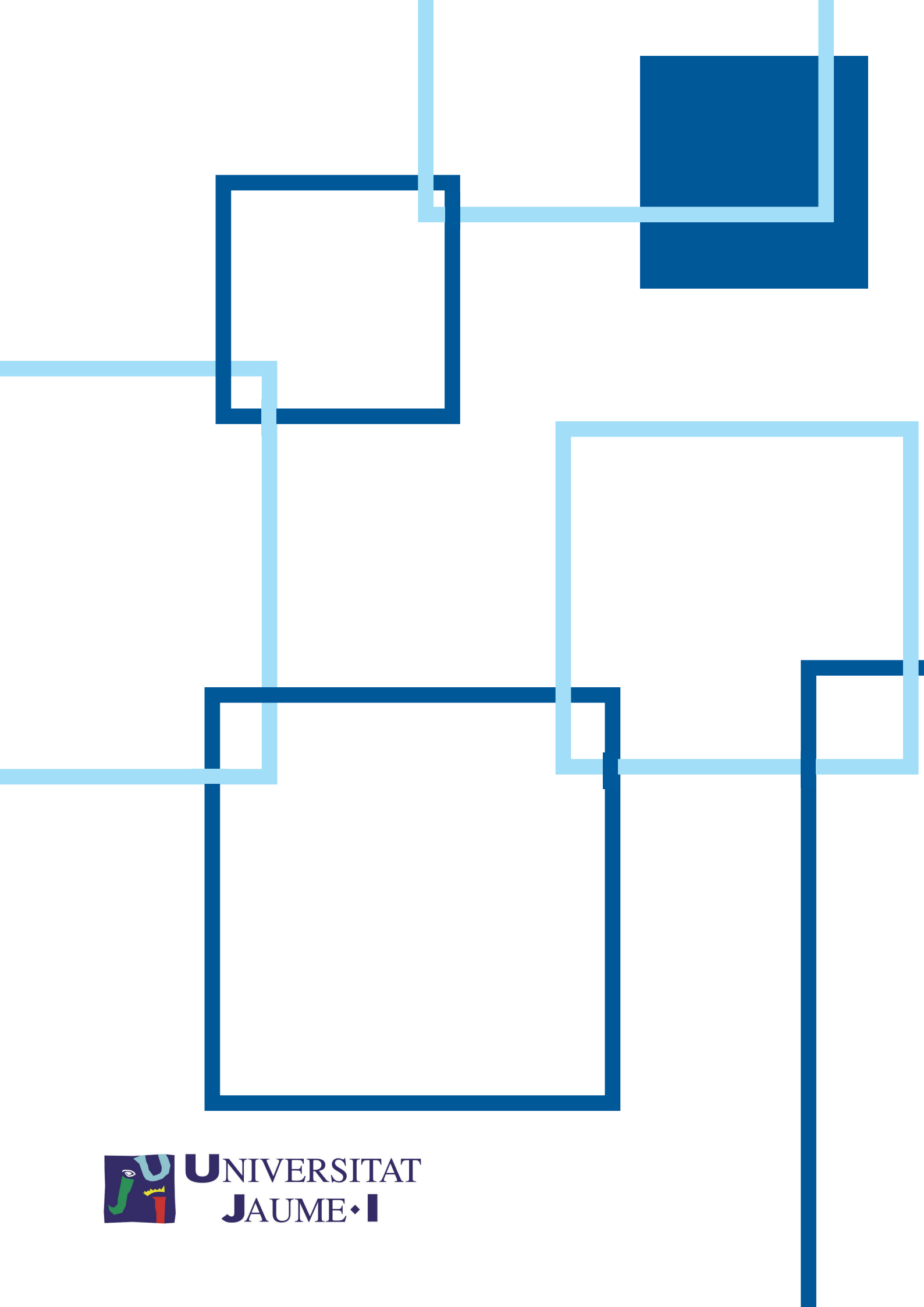


UNIVERSITAT
JAUME • I

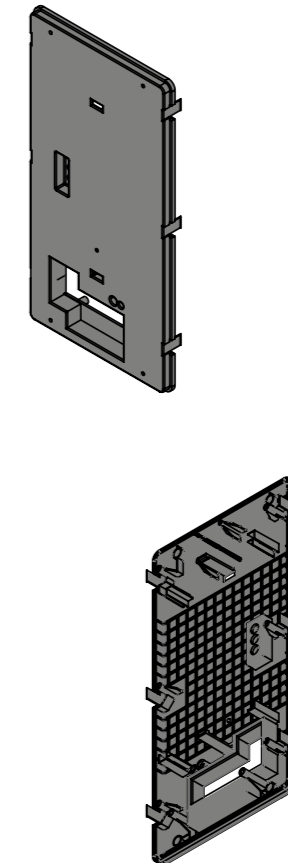
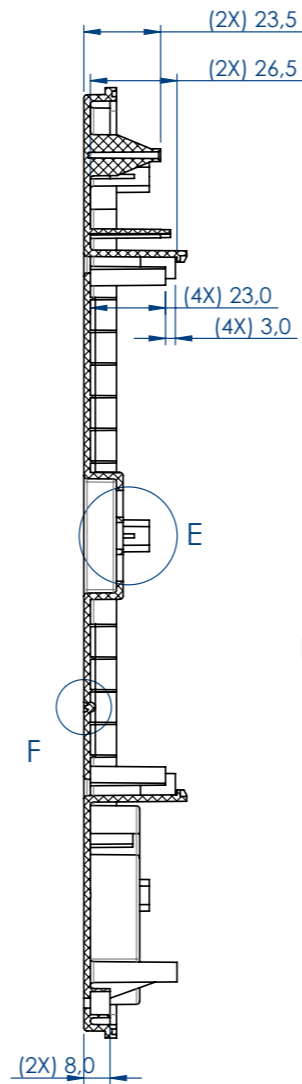
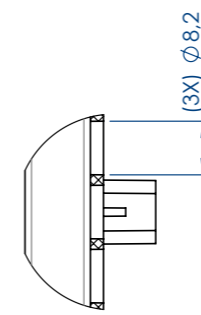
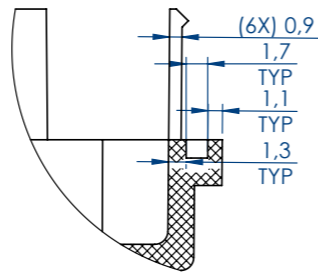
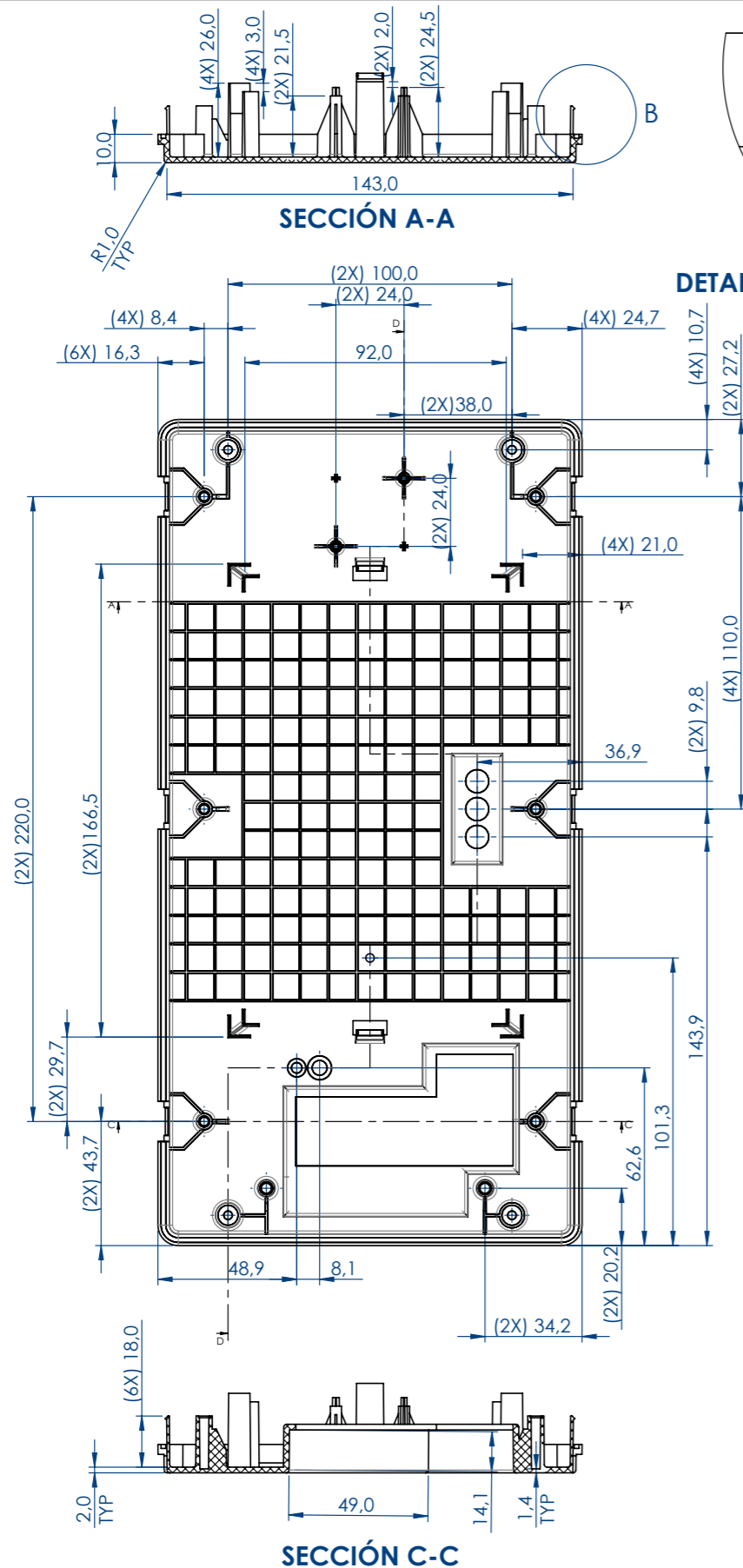


UNIVERSITAT
JAUME I





UNIVERSITAT
JAUME • I

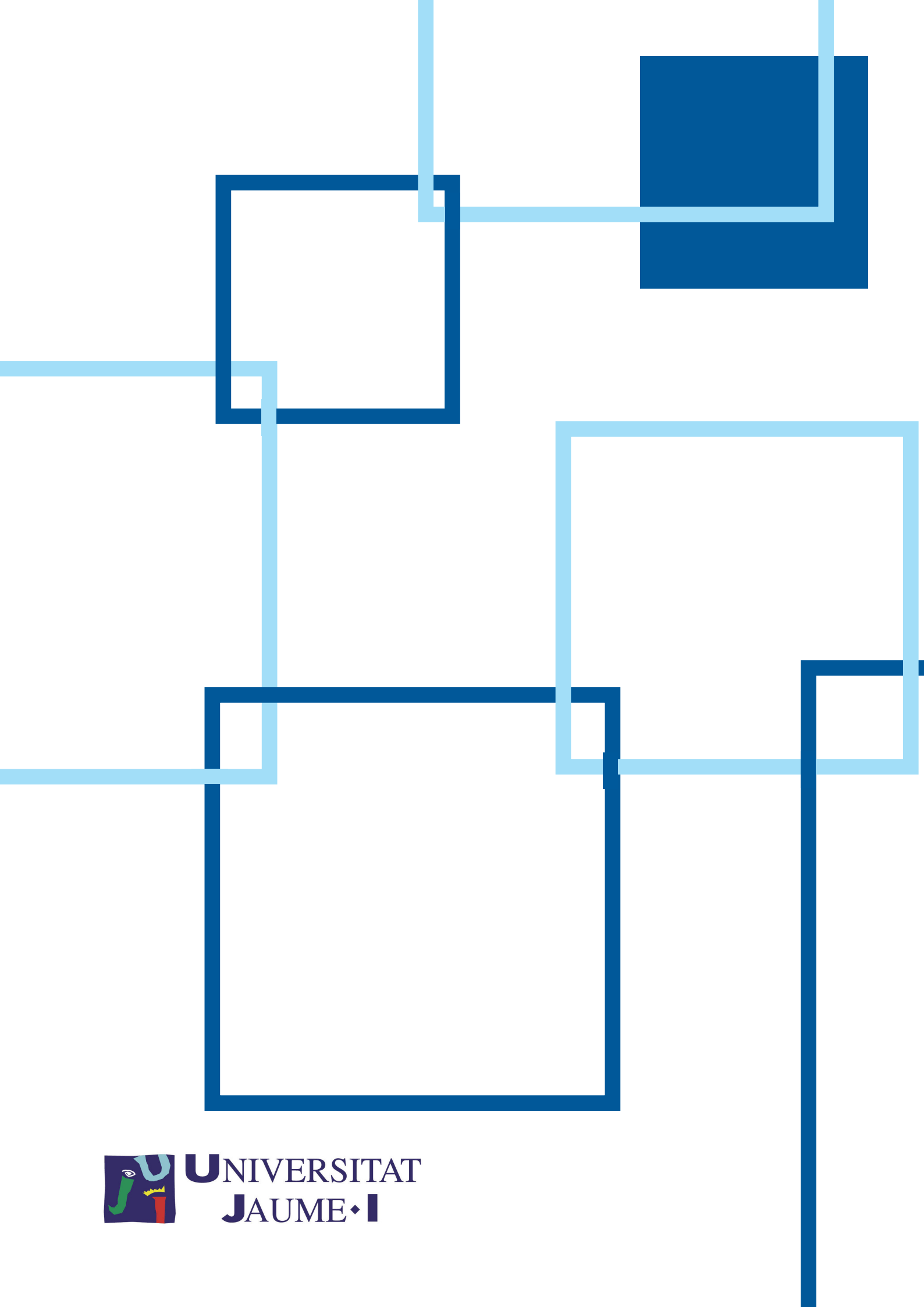


NOTES / NOTAS:

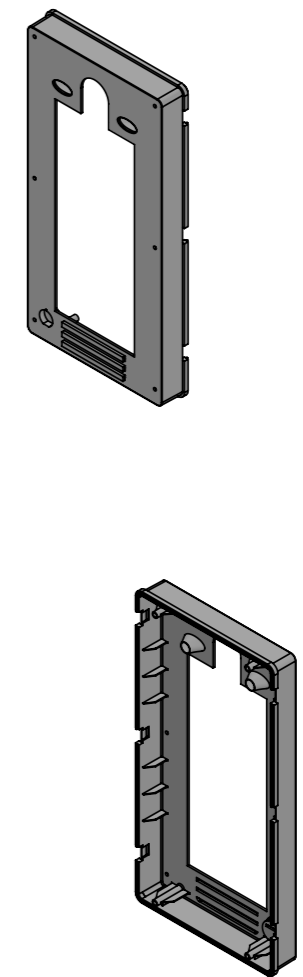
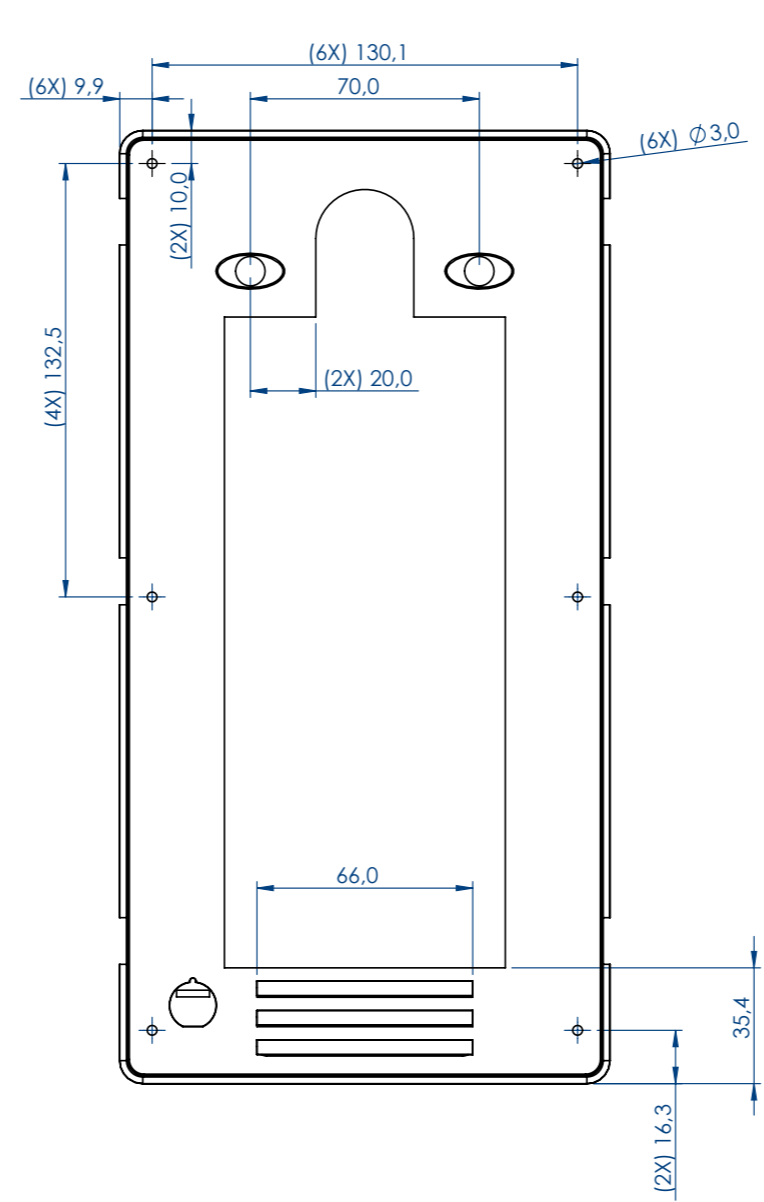
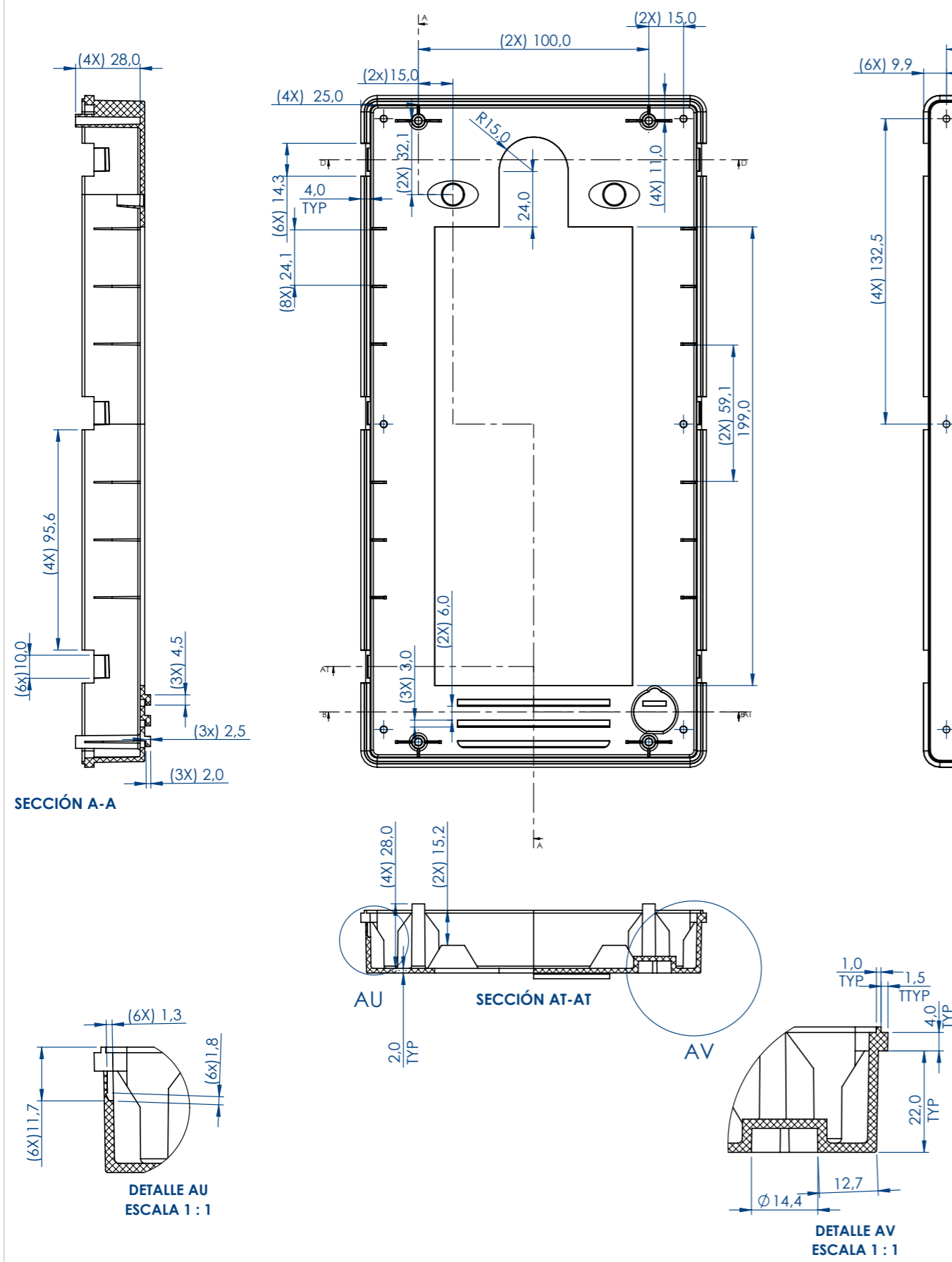
1. Drawing is for plastic article, shrinkage allowance should be taken into account in the mould / Plano para plástico, deben tenerse en cuenta contracciones en el molde.
2. General tolerances as per ISO 2768-fH / Tolerancias generales según ISO 2768-fH.
3. Material: ABS+PC.
4. Color: Gris.
5. Surf. finished / Acabado superficial: Natural.
6. General draft angle 0.5° unless noted, general tolerances does not apply to draft angles / Ángulo de desmoldo 0.5° por defecto, no se le aplican las tolerancias generales.
7. No burrs allowed / Eliminar rebabas.
8. Unspecified fillets should not exceed 0.2mm radius, sharp edges can be rounded 0.2mm / Máximo de 0,2mm de radio en redondeos sin especificar, se permite redondear aristas a 0,2mm.
9. Tool number for this part is MI-220409 / El utillaje para esta pieza es MI-220409.
10. All information not defined in PDF drawing should be taken from CAD 2D/3D files, PDF takes precedence over CAD 2D/3D files / La información no incluida en este PDF debe extraerse de los archivos CAD 2D/3D, la información contenida en este PDF sustituye a la de los archivos 2D/3D.

Grado:	Escala:	Título:	Unid. Med:	Formato Papel:
IDIDP	1:2	Tapa Bastidor_220409	mm	A3
Apellidos, Nombre:			Fecha:	Plano nº:
			02/11/2020	1
Profesor/a responsable:				
Valls Andrés Jaime				
Mañez Pitarch M ^a Jesús				

Producto SOLIDWORKS Educational. Solo para uso en la enseñanza.



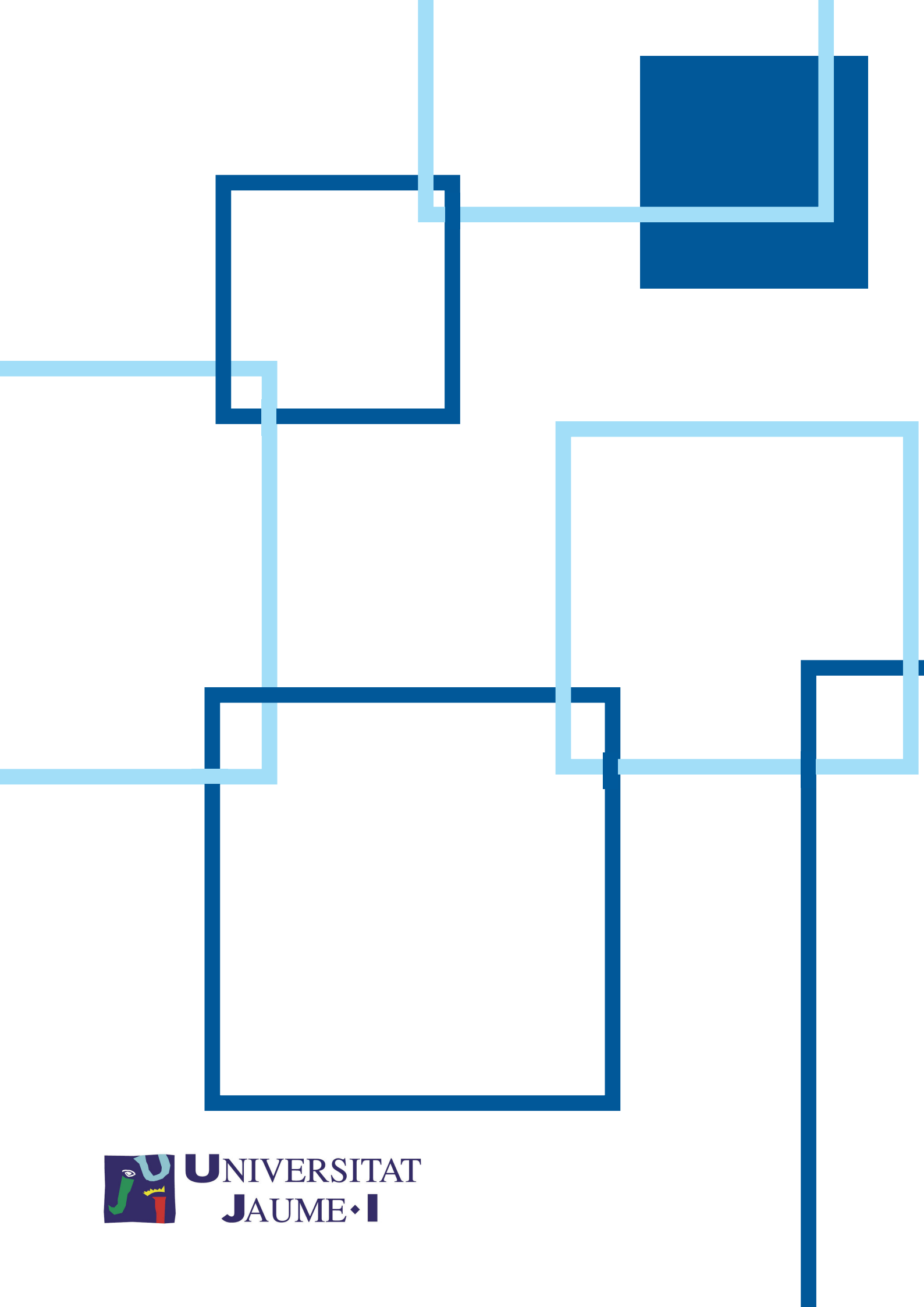
UNIVERSITAT
JAUME • I



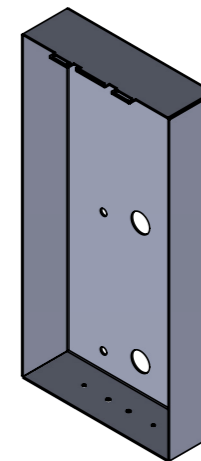
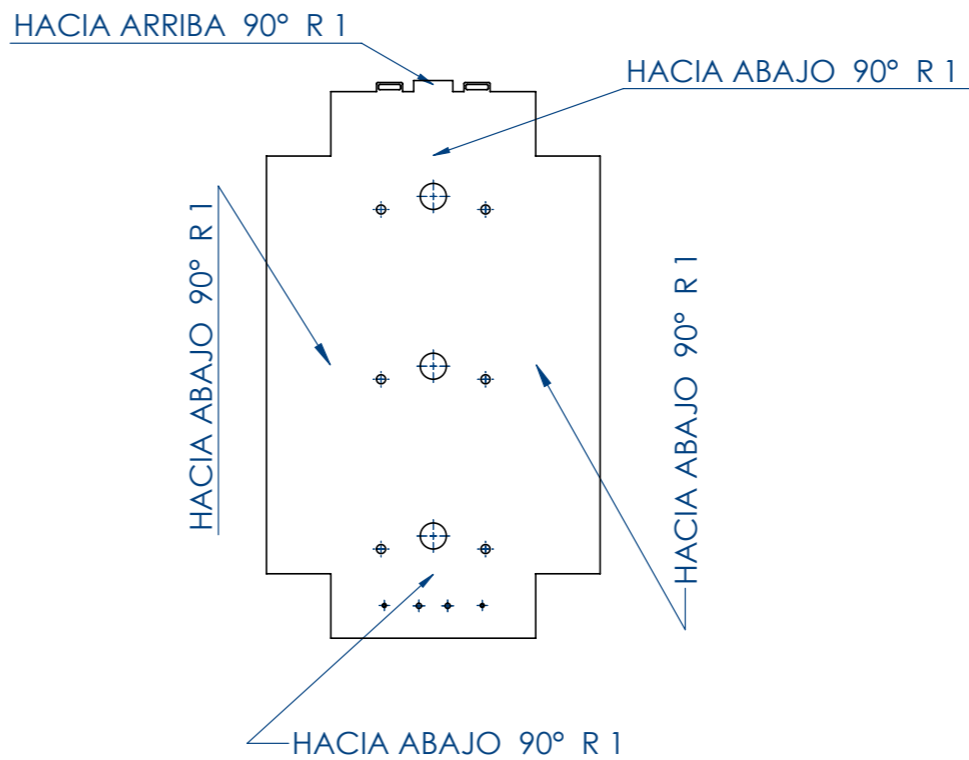
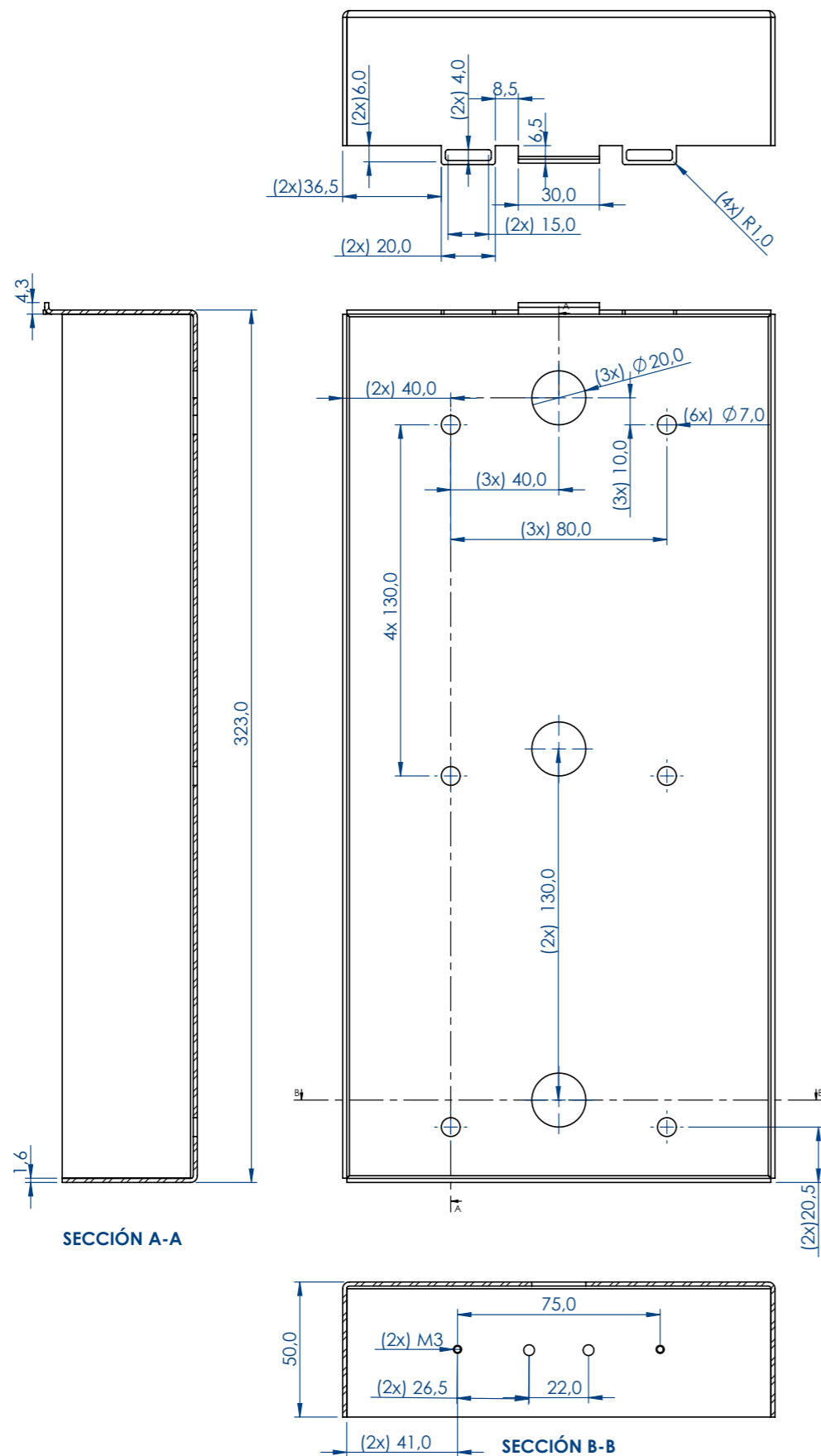
NOTES / NOTAS:

1. Drawing is for plastic article, shrinkage allowance should be taken into account in the mould / Plano para plástico, deben tenerse en cuenta contracciones en el molde.
2. General tolerances as per ISO 2768-fH / Tolerancias generales según ISO 2768-fH.
3. Material: ABS+PC.
4. Color: Gris.
5. Surf. finished / Acabado superficial: Natural.
6. General draft angle 0.5° unless noted, general tolerances does not apply to draft angles / Ángulo de desmoldo 0.5° por defecto, no se le aplican las tolerancias generales.
7. No burrs allowed / Eliminar rebabas.
8. Unspecified fillets should not exceed 0.2mm radius, sharp edges can be rounded 0.2mm / Máximo de 0,2mm de radio en redondeos sin especificar, se permite redondear aristas a 0,2mm.
9. Tool number for this part is MI-220410 / El utillaje para esta pieza es MI-220410.
10. All information not defined in PDF drawing should be taken from CAD 2D/3D files, PDF takes precedence over CAD 2D/3D files / La información no incluida en este PDF debe extraerse de los archivos CAD 2D/3D, la información contenida en este PDF sustituye a la de los archivos 2D/3D.

Grado:	Escala:	Título:	Unid. Med.	Formato Papel:
IDIDP	1:2	Bastidor_220410	mm	A3
Apellidos, Nombre:			Fecha:	Plano nº:
  Valls Andrés Jaime			03/11/2020	2
Profesor/a responsable:			Mañez Pitarch M ^a Jesús	



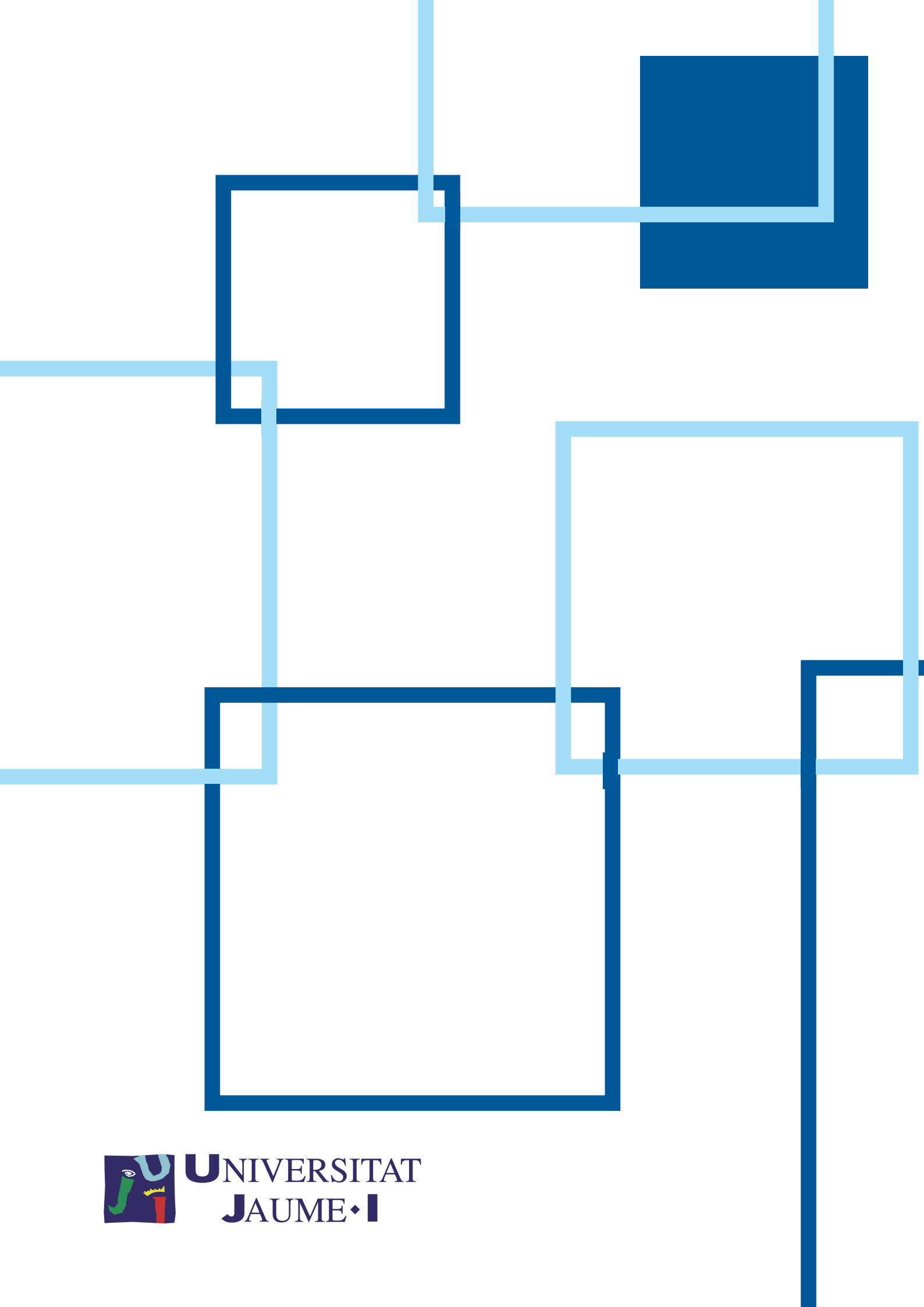
UNIVERSITAT
JAUME • I



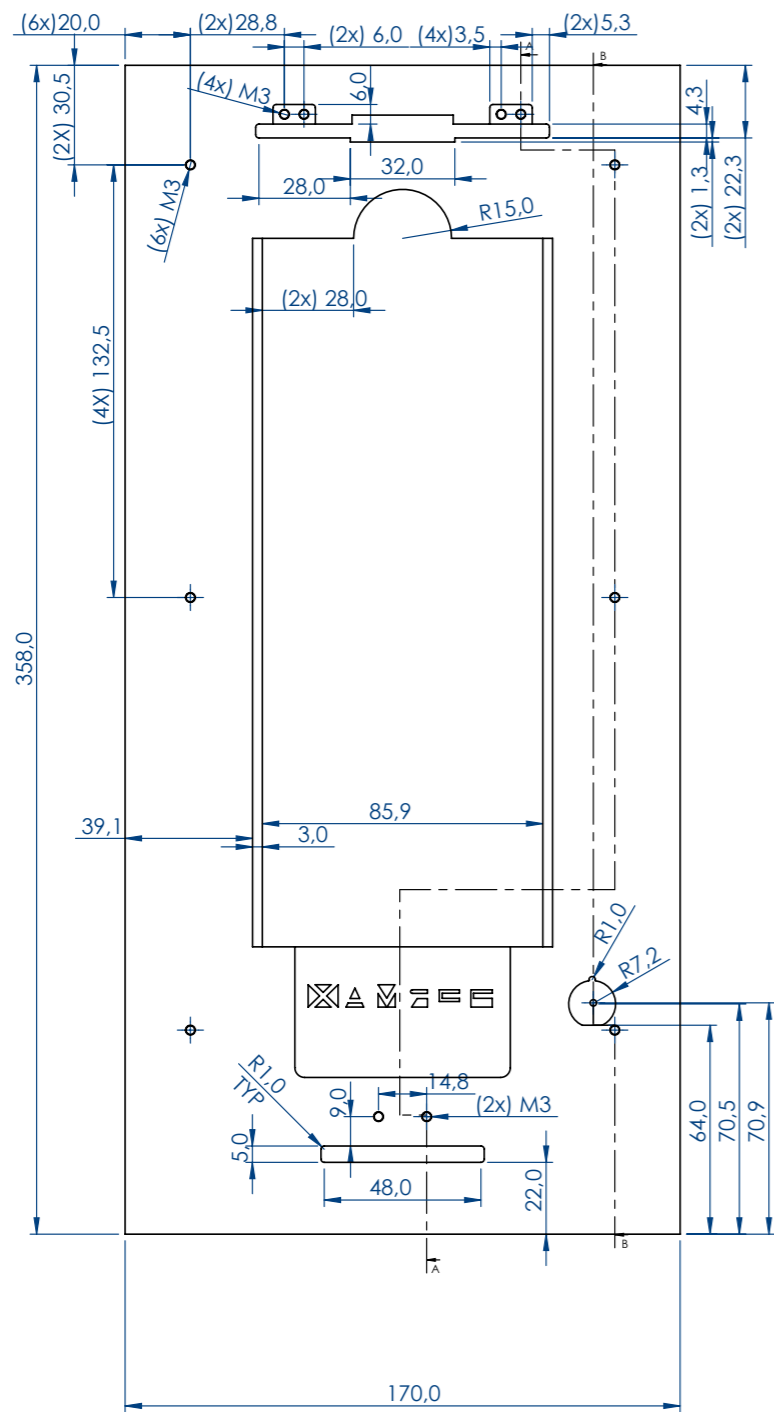
NOTES / NOTAS:

1. General tolerances as per ISO 2768-fH / Tolerancias generales según ISO 2768-fH.
2. Material: Chapa Acero Inoxidable.
3. Color: Metal.
4. Surf. finished / Acabado superficial: Natural.
5. No burrs allowed / Eliminar rebabas.
6. Unspecified fillets should not exceed 0.2mm radius, sharp edges can be rounded 0.2mm / Máximo de 0,2mm de radio en redondeos sin especificar, se permite redondear aristas a 0,2mm.
7. All information not defined in PDF drawing should be taken from CAD 2D/3D files, PDF takes precedence over CAD 2D/3D files / La información no incluida en este PDF debe extraerse de los archivos CAD 2D/3D, la información contenida en este PDF sustituye a la de los archivos 2D/3D.

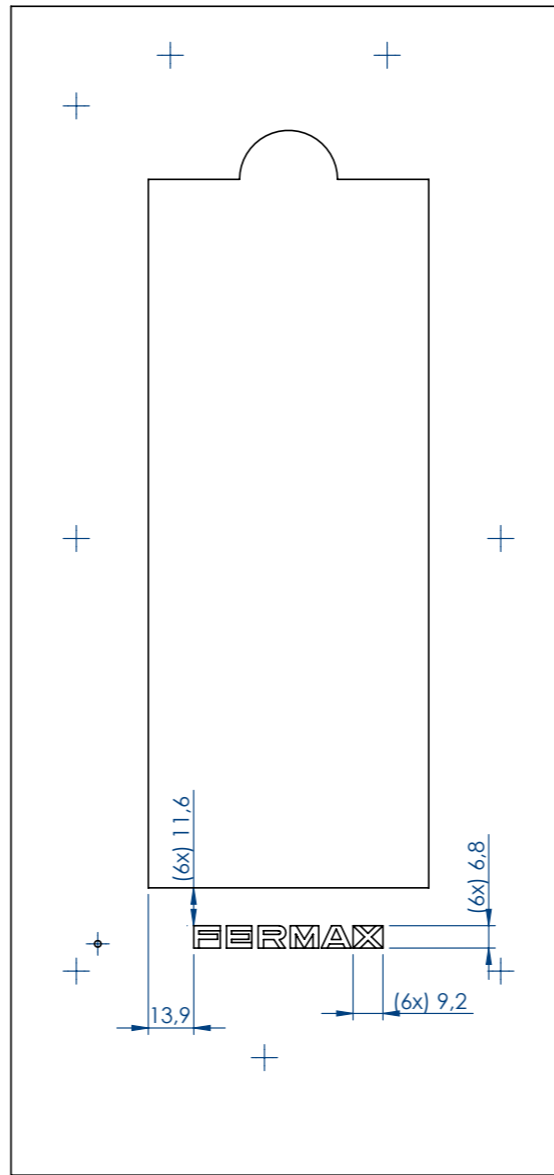
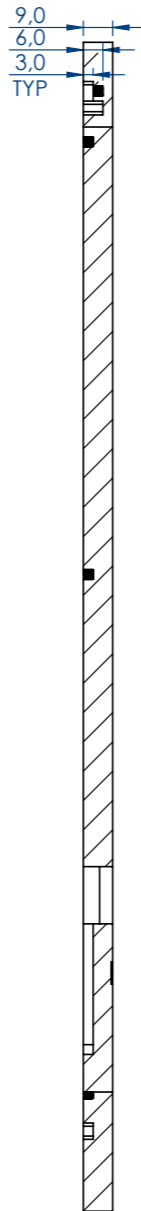
Grado:	Escala:	Título:	Unid. Med.	Formato Papel:
IDIDP	1:2	Caja Empotrada_220411	mm	A3
		Apellidos, Nombre:	Fecha:	Plano nº:
		Valls Andrés Jaime	03/11/2020	3
		Profesor/a responsable:		
		Mañez Pitarch M ^a Jesús		



UNIVERSITAT
JAUME • I

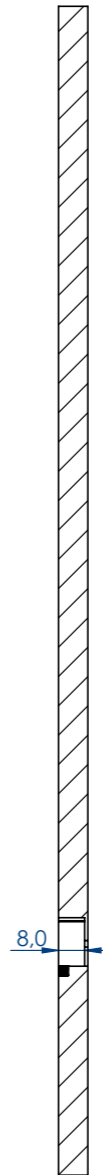


SECCIÓN A-A

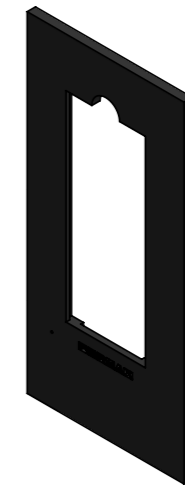


NOTES / NOTAS:

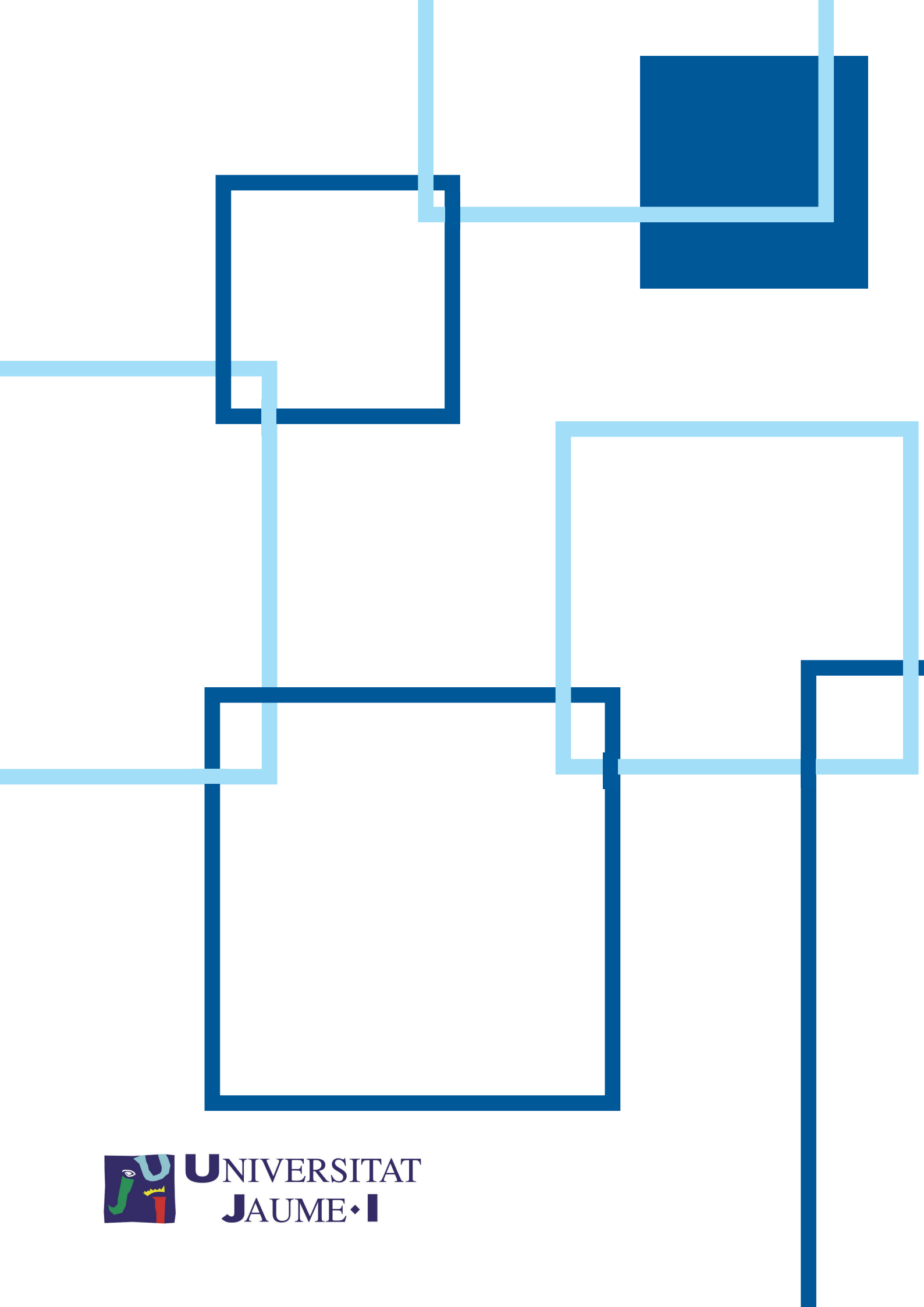
1. General tolerances as per ISO 2768-FH / Tolerancias generales según ISO 2768-FH.
2. Material: Aluminio
3. Color: Negro
4. Surf. finished / Acabado superficial: Gratado
5. No burrs allowed / Eliminar rebabas.
6. Unspecified fillets should not exceed 0.2mm radius, sharp edges can be rounded 0.2mm / Máximo de 0,2mm de radio en redondeos sin especificar, se permite redondear aristas a 0,2mm.
7. All information not defined in PDF drawing should be taken from CAD 2D/3D files. PDF takes precedence over CAD 2D/3D files / La información no incluida en este PDF debe extraerse de los archivos CAD 2D/3D, la información contenida en este PDF sustituye a la de los archivos 2D/3D.



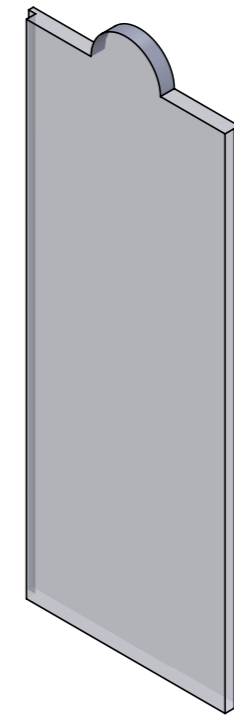
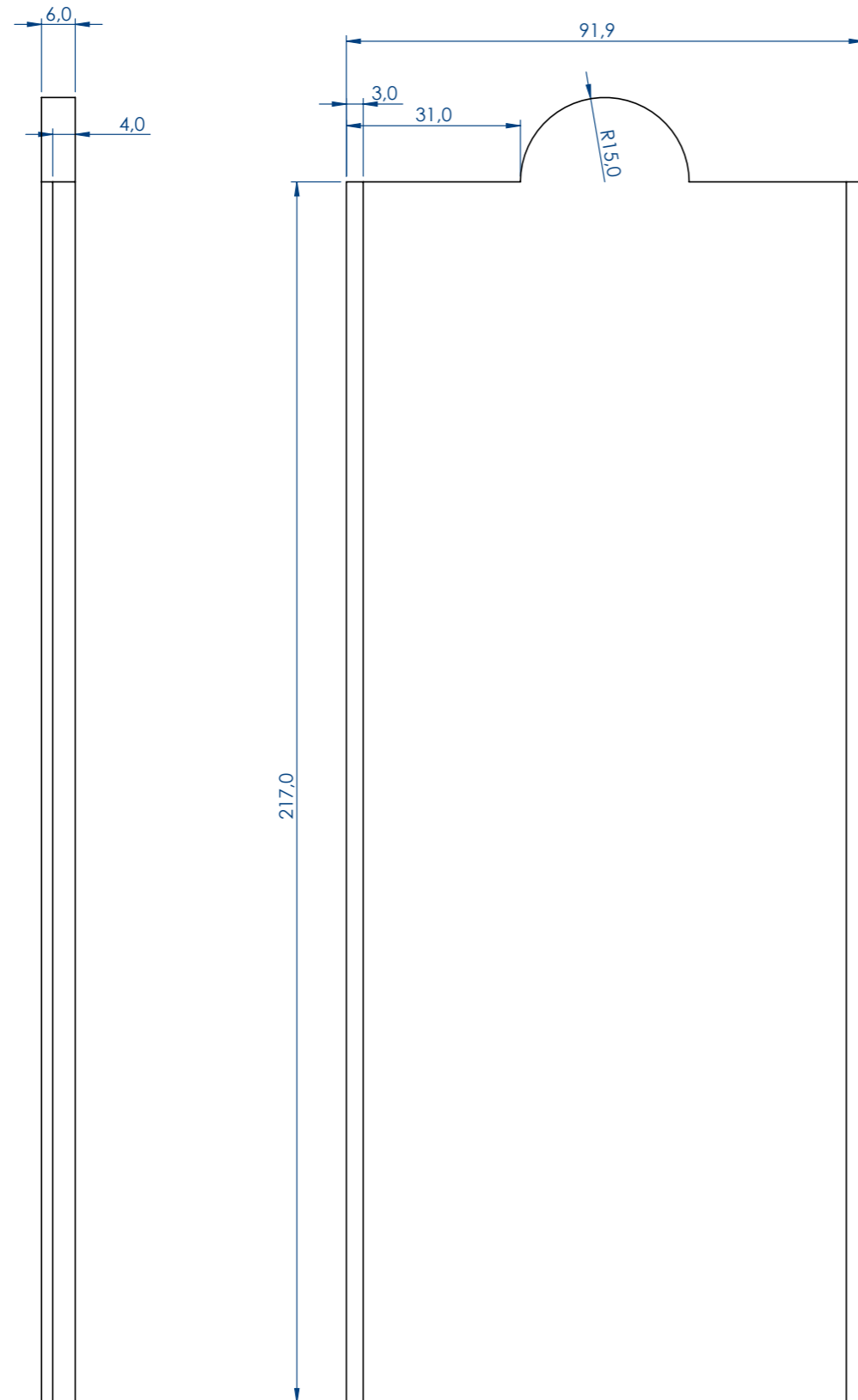
SECCIÓN B-B



Grado:	Escala:	Título:	Unid. Med.	Formato Papel:
IDIDP	1:2	Frontal_220412	mm	A3
Apellidos, Nombre:			Fecha:	Plano nº:
  Valls Andrés Jaime			03/11/2020	4
Profesor/a responsable:				
Mañez Pitarch M ^a Jesús				



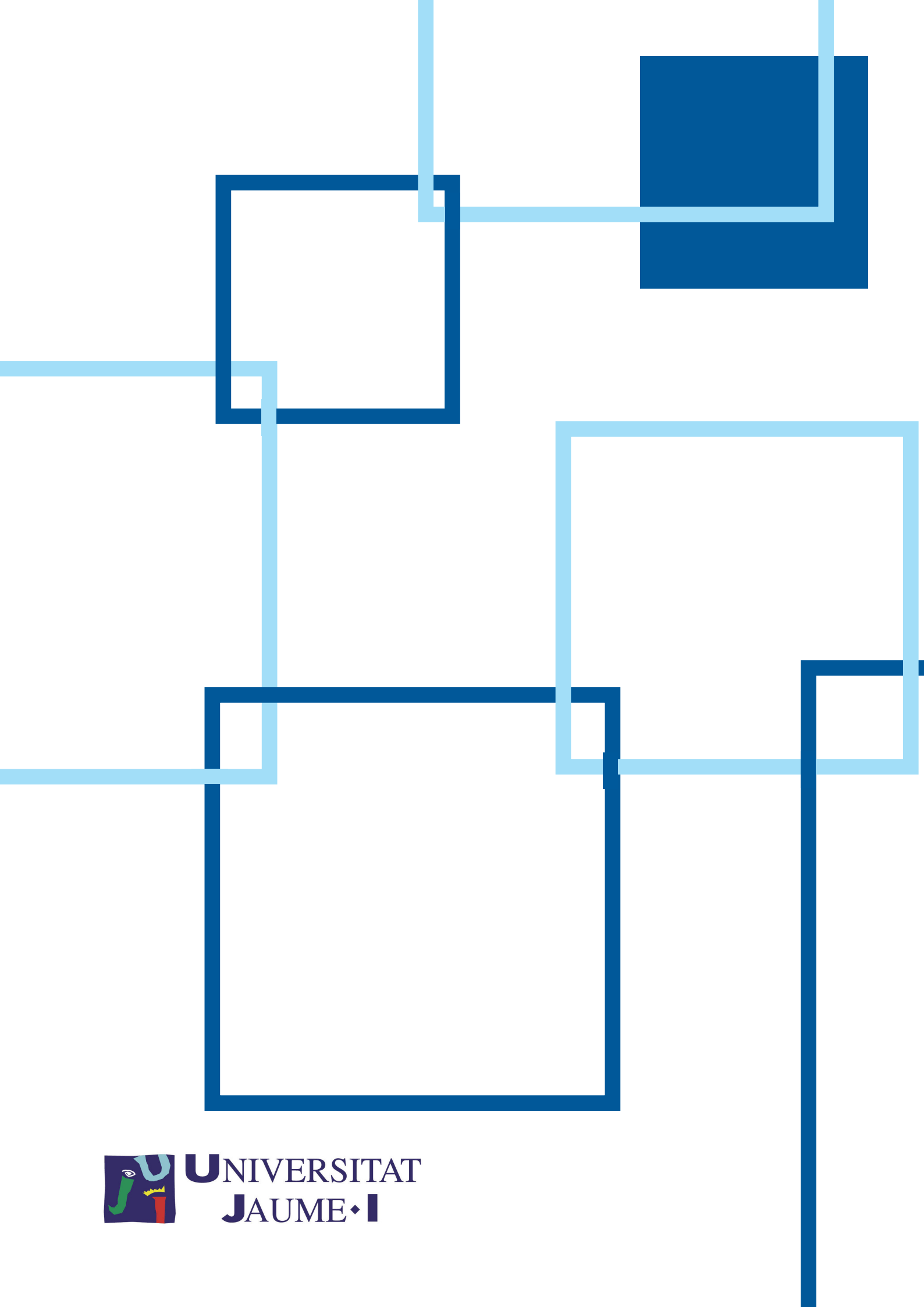
UNIVERSITAT
JAUME • I



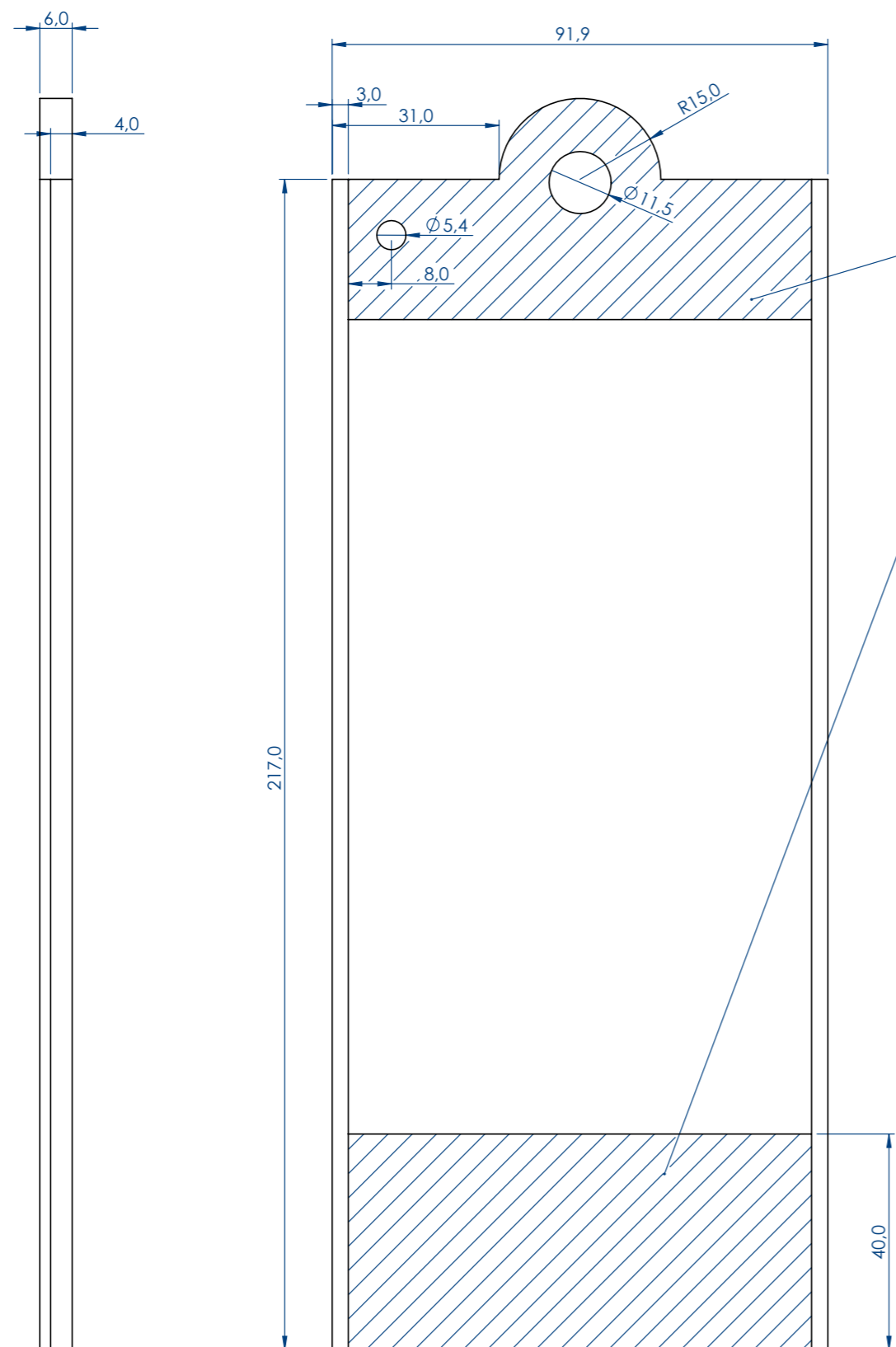
NOTES / NOTAS:

1. General tolerances as per ISO 2768-fH / Tolerancias generales según ISO 2768-fH.
2. Material: Policarbonato.
3. Color: Transparente.
4. Surf. finished / Acabado superficial: Natural.
5. No burrs allowed / Eliminar rebabas.
6. Unspecified fillets should not exceed 0.2mm radius, sharp edges can be rounded 0.2mm / Máximo de 0,2mm de radio en redondeos sin especificar, se permite redondear aristas a 0,2mm.
7. All information not defined in PDF drawing should be taken from CAD 2D/3D files, PDF takes precedence over CAD 2D/3D files / La información no incluida en este PDF debe extraerse de los archivos CAD 2D/3D, la información contenida en este PDF sustituye a la de los archivos 2D/3D.

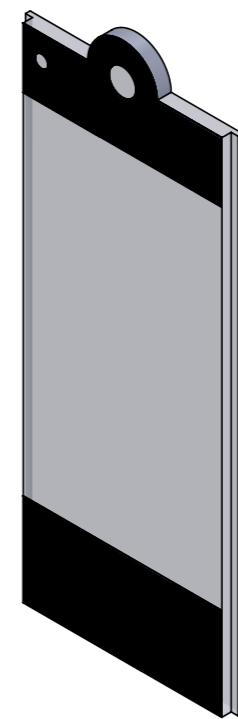
Grado:	Escala:	Título:	Unid. Med.	Formato Papel:
IDIDP	1:2	Visor_220413	mm	A3
		Apellidos, Nombre:	Fecha:	Plano nº:
		Profesor/a responsable:	04/11/2020	5
		Valls Andrés Jaime		
		Mañez Pitarch M ^a Jesús		



UNIVERSITAT
JAUME • I



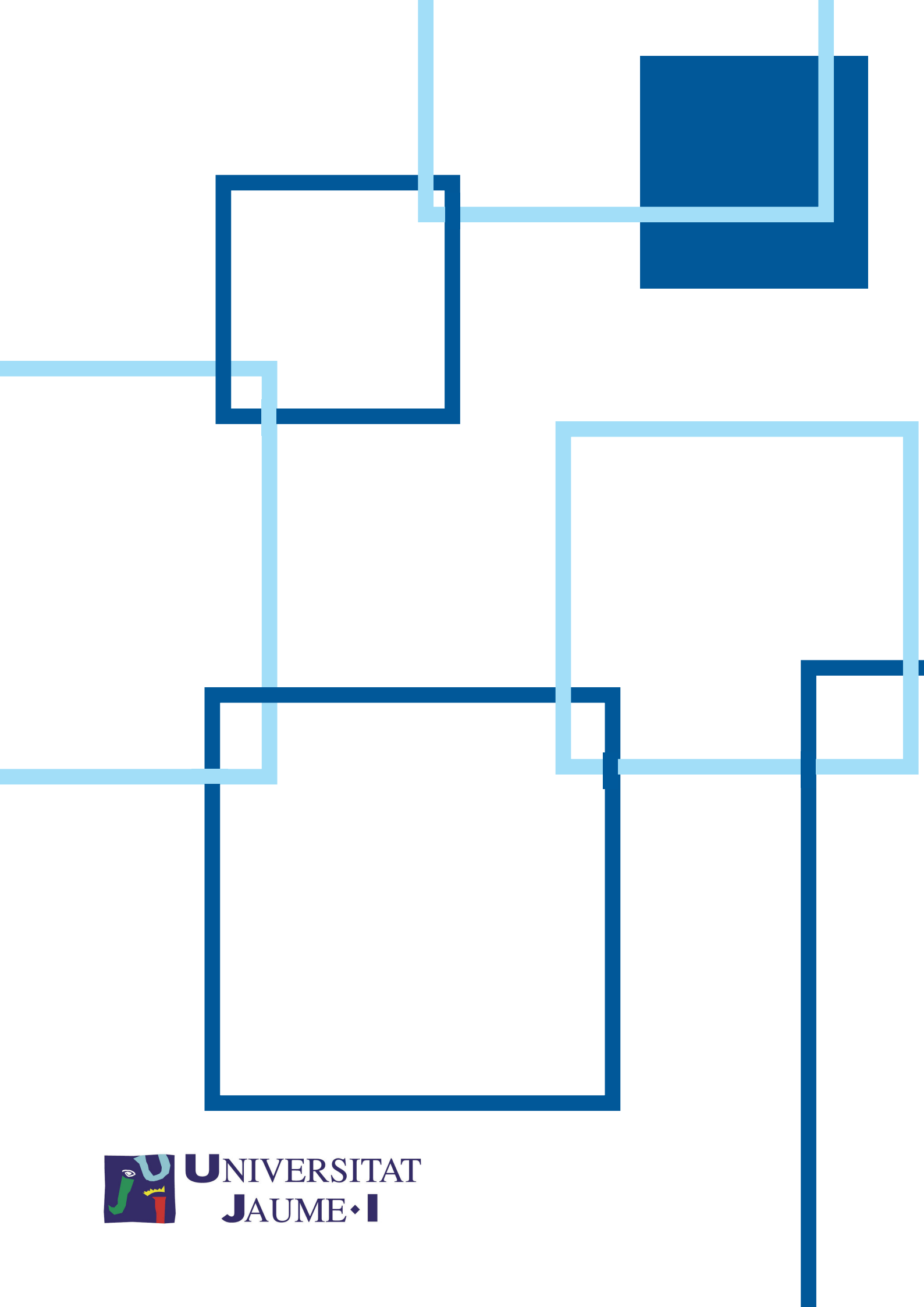
AREAS RAYADAS SERIGRAFIADAS



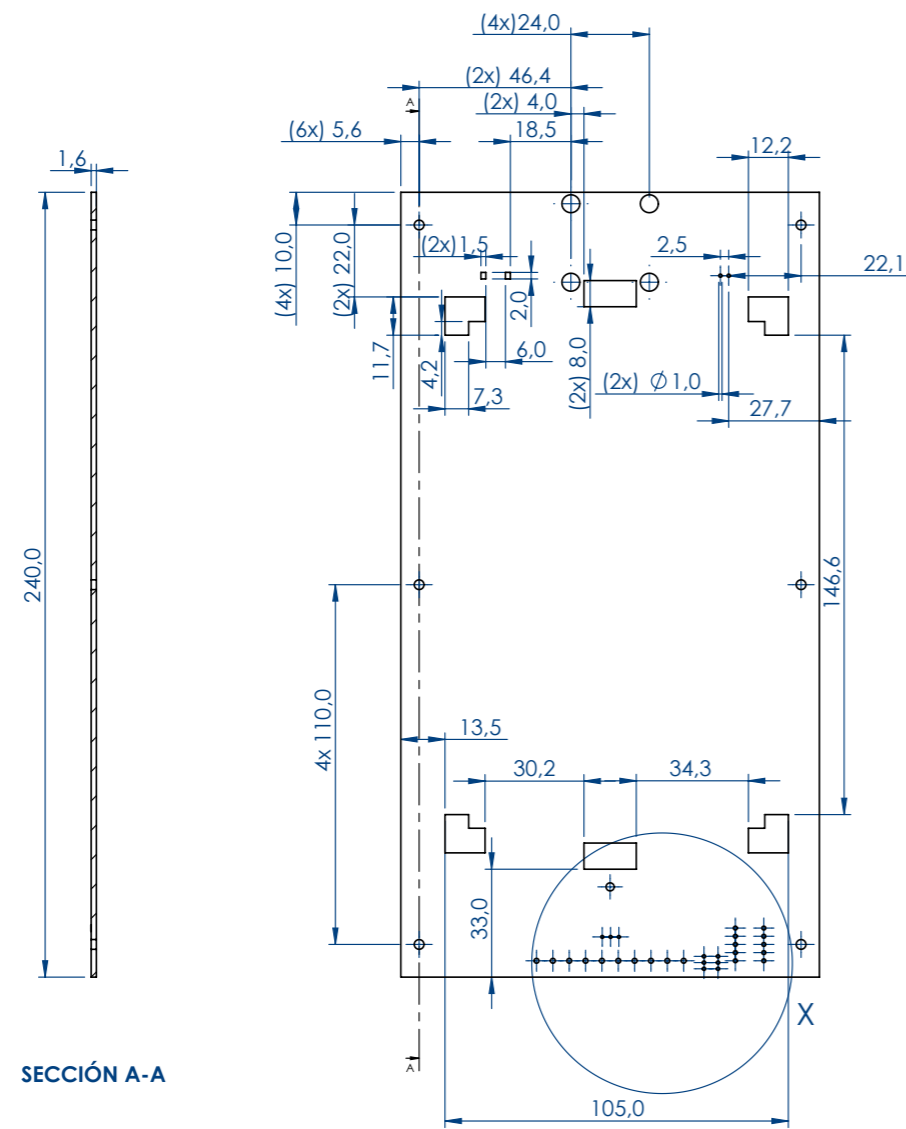
NOTES / NOTAS:

1. General tolerances as per ISO 2768-fH / Tolerancias generales según ISO 2768-fH.
2. Material: Policarbonato.
3. Color: Transparente.
4. Surf. finished / Acabado superficial: Natural.
5. No burrs allowed / Eliminar rebabas.
6. Unspecified fillets should not exceed 0.2mm radius, sharp edges can be rounded 0.2mm / Máximo de 0,2mm de radio en redondeos sin especificar, se permite redondear aristas a 0,2mm.
7. All information not defined in PDF drawing should be taken from CAD 2D/3D files. PDF takes precedence over CAD 2D/3D files / La información no incluida en este PDF debe extraerse de los archivos CAD 2D/3D, la información contenida en este PDF sustituye a la de los archivos 2D/3D.

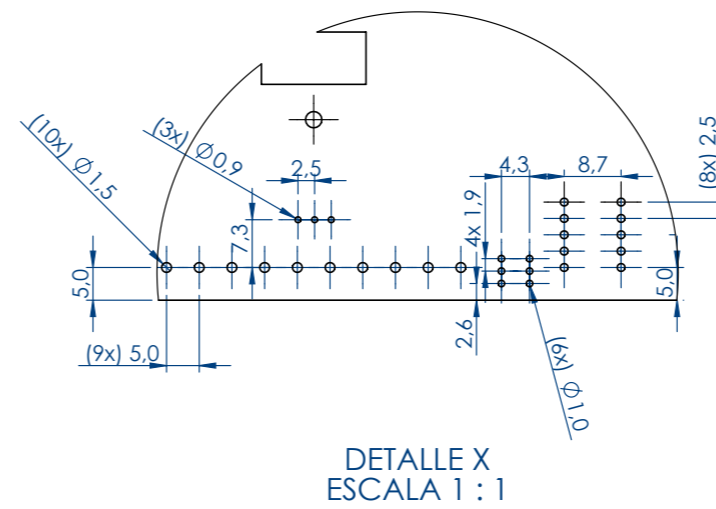
Grado:	Escala:	Título:	Unid. Med.	Formato Papel:
IDIDP	1:!	Visor con serigrafía_220414	mm	A3
		Apellidos, Nombre:	Fecha:	Plano nº:
		Profesor/a responsable:	04/11/2020	6



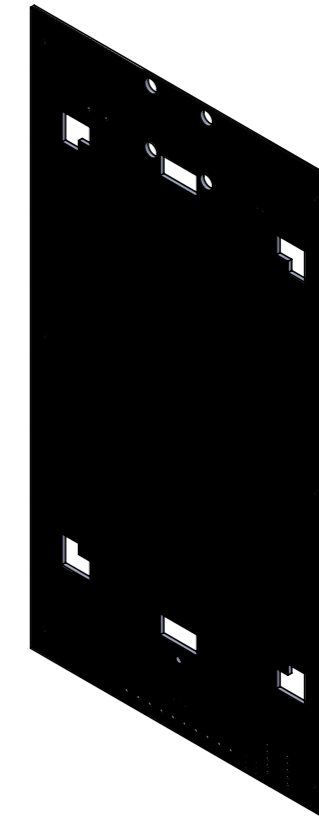
UNIVERSITAT
JAUME • I



SECCIÓN A-A



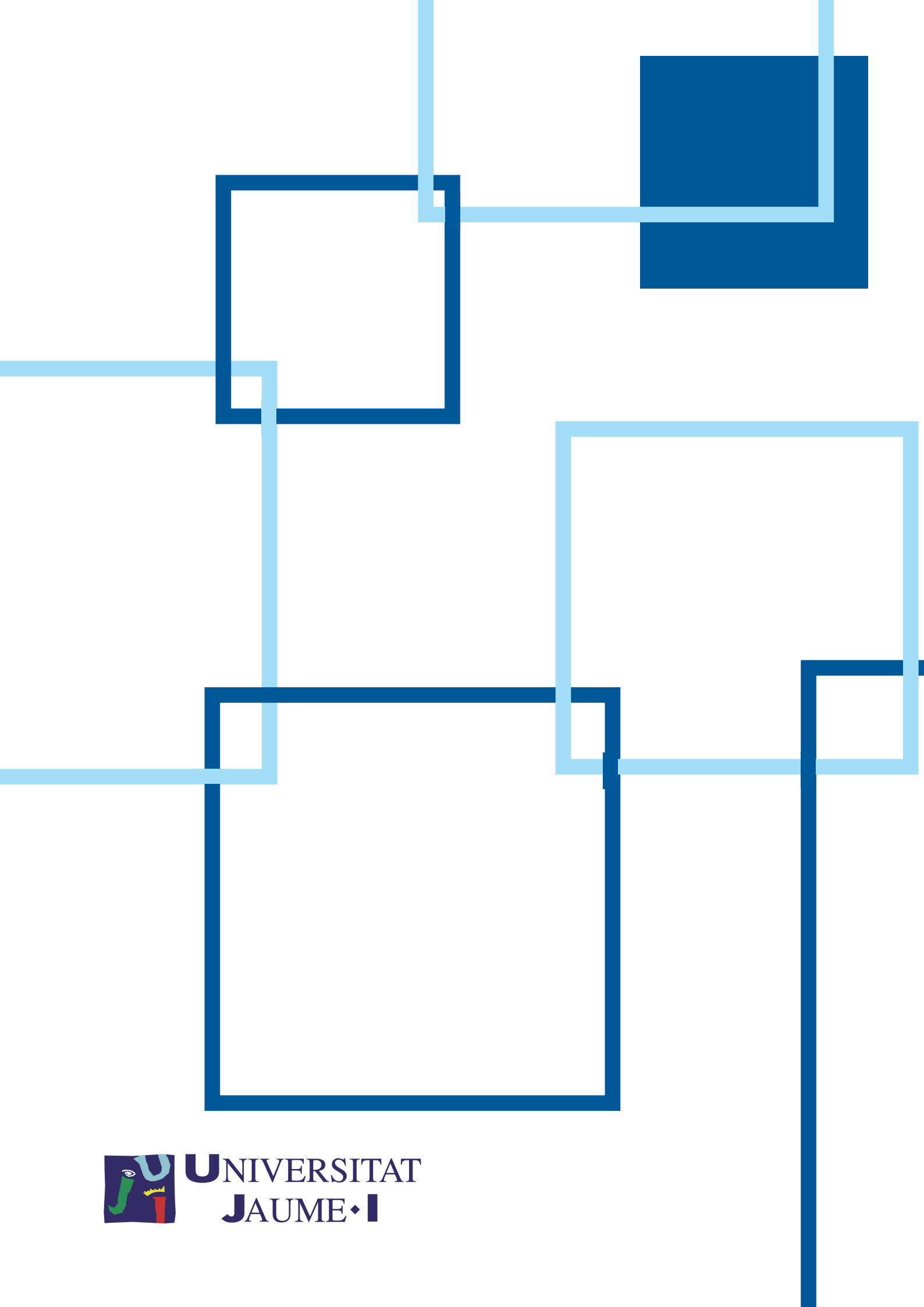
DETALLE X
ESCALA 1 : 1



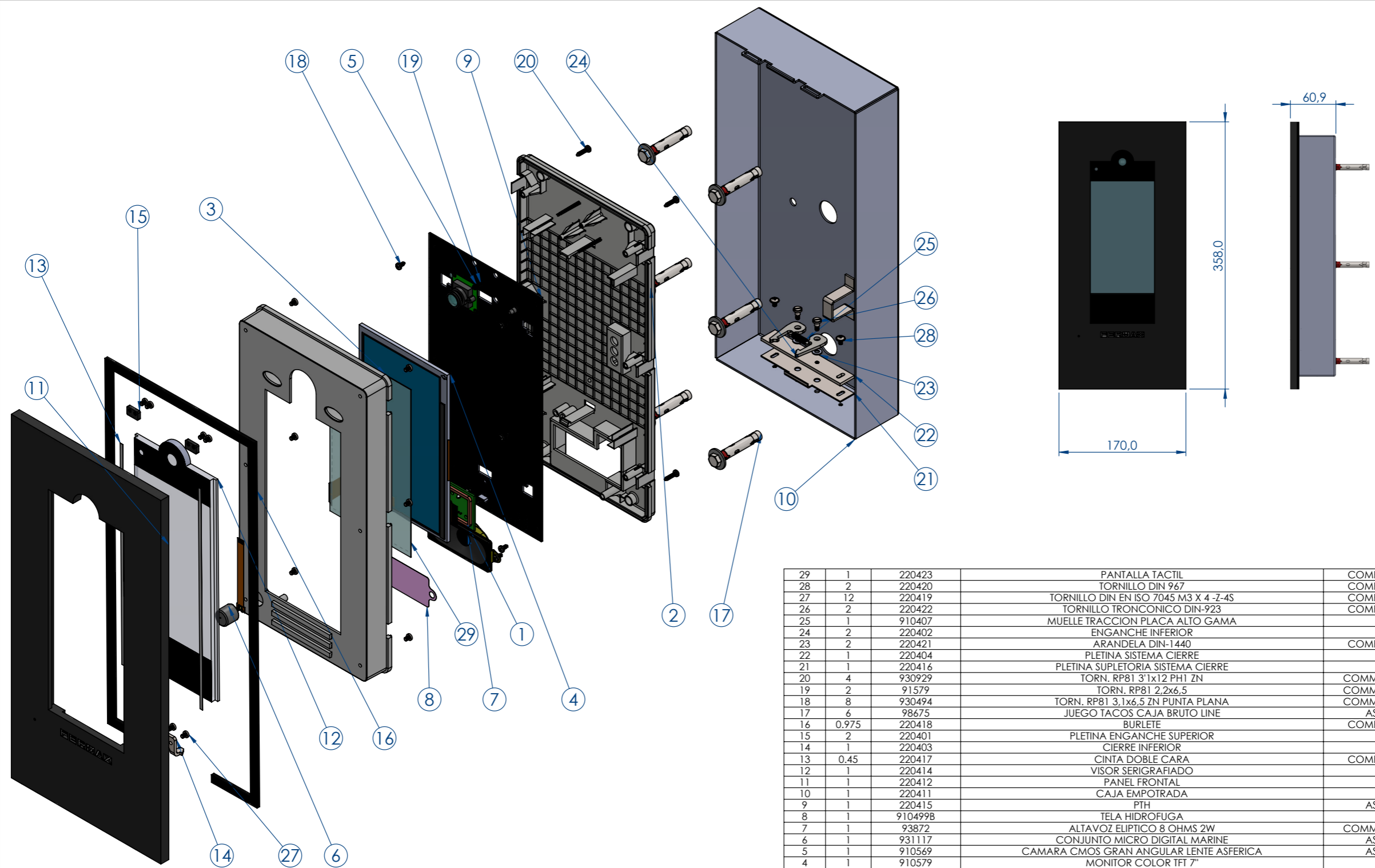
NOTES / NOTAS:

1. General tolerances as per ISO 2768-fH / Tolerancias generales según ISO 2768-fH.
2. Material: Fibra Vidrio.
3. Color: Negro.
4. Surf. finished / Acabado superficial: Natural
5. No burrs allowed / Eliminar rebabas.
6. Unspecified fillets should not exceed 0.2mm radius, sharp edges can be rounded 0.2mm / Máximo de 0,2mm de radio en redondeos sin especificar, se permite redondear aristas a 0,2mm.
7. All information not defined in PDF drawing should be taken from CAD 2D/3D files, PDF takes precedence over CAD 2D/3D files / La información no incluida en este PDF debe extraerse de los archivos CAD 2D/3D, la información contenida en este PDF sustituye a la de los archivos 2D/3D.

Grado:	Escala:	Título:	Unid. Med.	Formato Papel:
IDIDP	1:2	PCB_220415	mm	A3
Apellidos, Nombre:			Fecha:	Plano nº:
  Valls Andrés Jaime			04/11/2020	7
Profesor/a responsable:			Mañez Pitarch M ^a Jesús	



UNIVERSITAT
JAUME • I



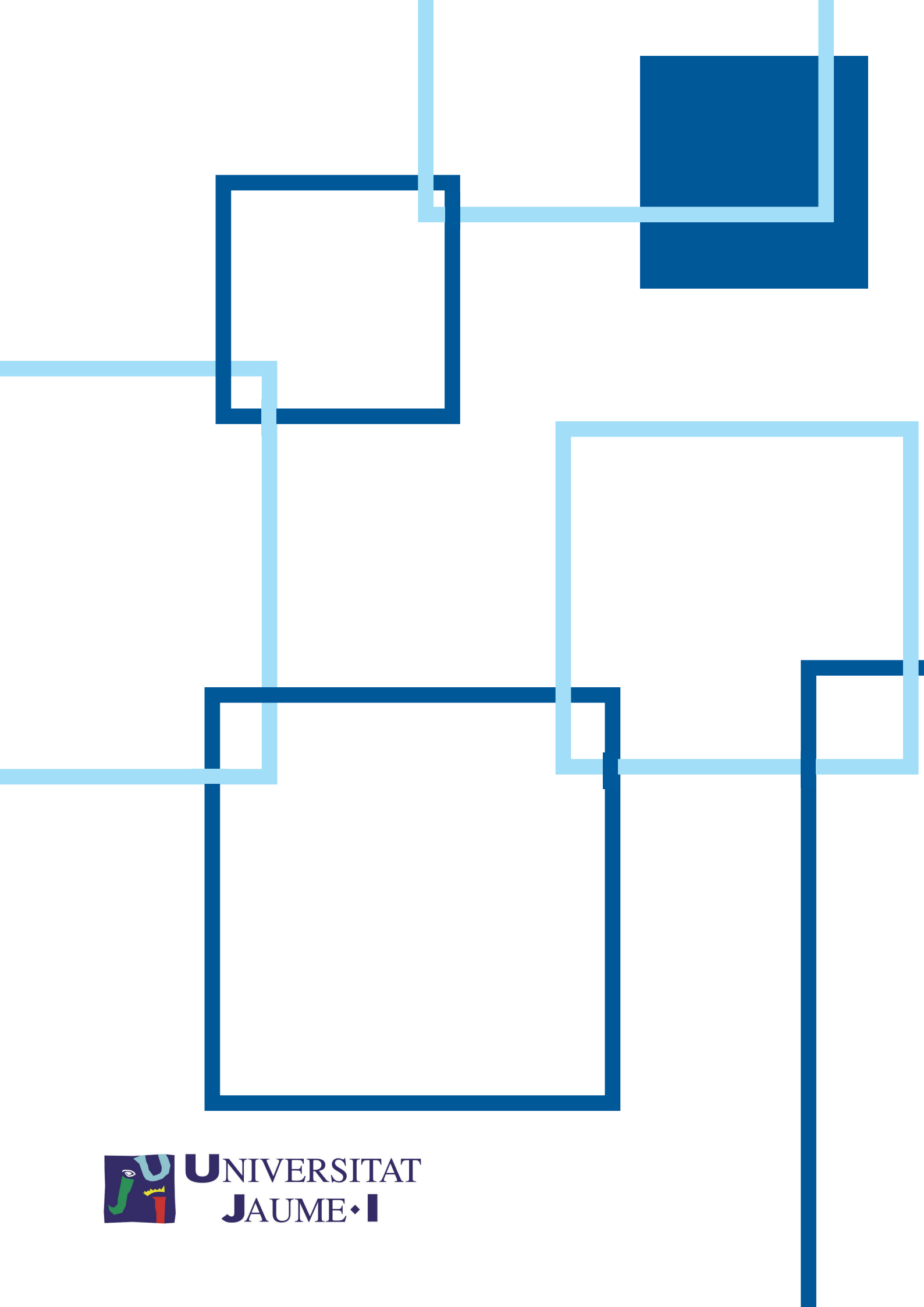
NOTES / NOTAS:

1. All information not defined in PDF drawing should be taken from CAD 2D/3D files, PDF takes precedence over CAD 2D/3D files / La información no incluida en este PDF debe extraerse de los archivos CAD 2D/3D, la información contenida en este PDF sustituye a la de los archivos 2D/3D.

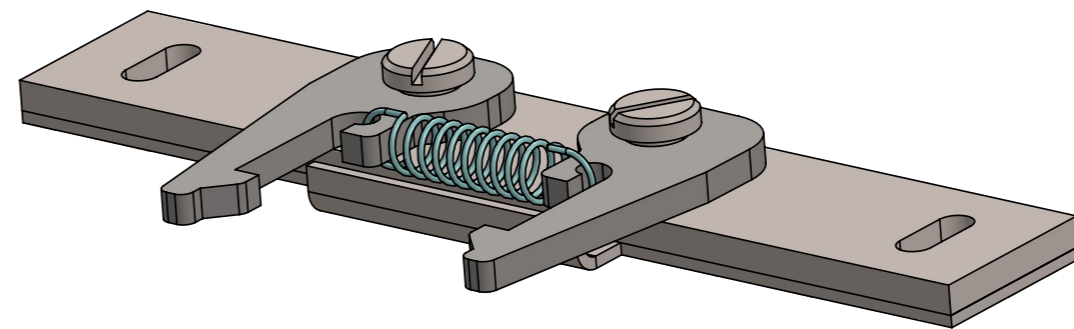
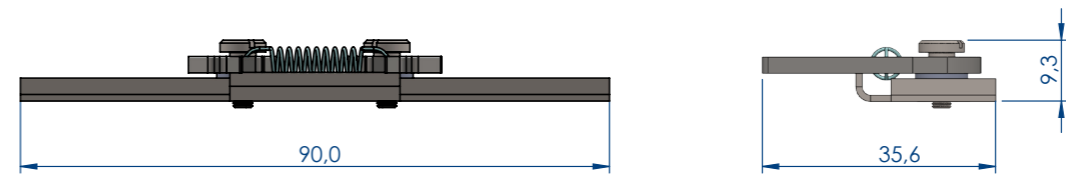
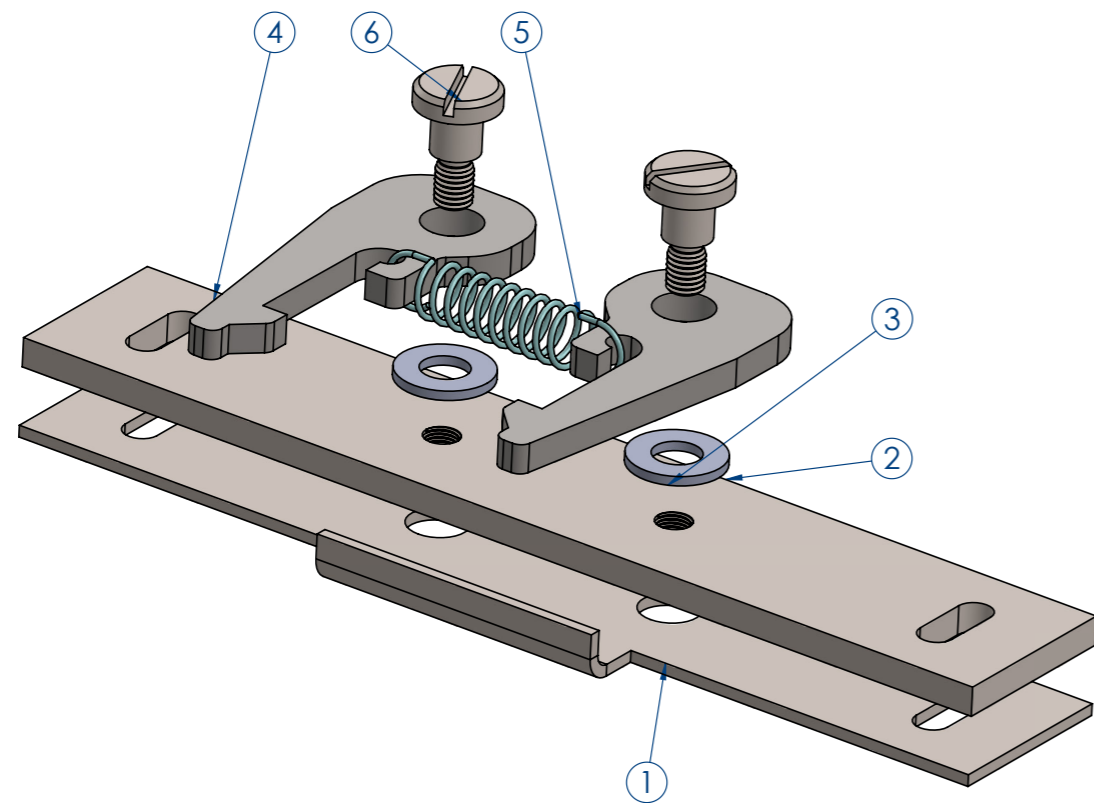
29	1	220423	PANTALLA TACTIL	COMERCIAL ITEM
28	2	220420	TORNILLO DIN 967	COMERCIAL ITEM
27	12	220419	TORNILLO DIN EN ISO 7045 M3 X 4 -Z-4S	COMERCIAL ITEM
26	2	220422	TORNILLO TRONCONICO DIN-923	COMERCIAL ITEM
25	1	910407	MUELLE TRACCION PLACA ALTO GAMA	PART
24	2	220402	ENGANCHE INFERIOR	PART
23	2	220421	ARANDELA DIN-1440	COMERCIAL ITEM
22	1	220404	PLETINA SISTEMA CIERRE	PART
21	1	220416	PLETINA SUPLETORIA SISTEMA CIERRE	PART
20	4	930929	TORN. RP81 3'1x12 PHT ZN	COMERCIAL ITEM
19	2	91579	TORN. RP81 2,2x6,5	COMERCIAL ITEM
18	8	930494	TORN. RP81 3,1x6,5 ZN PUNTA PLANA	COMERCIAL ITEM
17	6	98675	JUEGO TACOS CAJA BRUTO LINE	ASSEMBLY
16	0.975	220418	BURLETE	COMERCIAL ITEM
15	2	220401	PLETINA ENGANCHE SUPERIOR	PART
14	1	220403	CIERRE INFERIOR	PART
13	0.45	220417	CINTA DOBLE CARA	COMERCIAL ITEM
12	1	220414	VISOR SERIGRAFIADO	PART
11	1	220412	PANEL FRONTAL	PART
10	1	220411	CAJA EMPOTRADA	PART
9	1	220415	PTH	ASSEMBLY
8	1	910499B	TELA HIDROFUGA	PART
7	1	93872	ALTAVOZ ELIPTICO 8 OHMS 2W	COMERCIAL ITEM
6	1	931117	CONJUNTO MICRO DIGITAL MARINE	ASSEMBLY
5	1	910569	CAMARA CMOS GRAN ANGULAR LENTE ASFERICA	ASSEMBLY
4	1	910579	MONITOR COLOR TFT 7"	PART
3	1	220410	BASTIDOR	PART
2	1	220409	TAPA BASTIDOR	PART
1	1	220407	LECTOR PROXIMIDAD	ASSEMBLY
ITEM	QTY.	PN / CODIGO	DESCRIPTION / DESCRIPCIÓN	TYPE / TIPO

Grado:	Escala:	Título:	Unid. Med.	Formato Papel:
IDIDP	1:3	Explosión	mm	A3
Apellidos, Nombre:			Fecha:	Piano nº:
			04/11/2020	8
Profesor/a responsable:				
Valls Andrés Jaime			Mañez Pitarch M ^a Jesús	

Producto SOLIDWORKS Educational. Solo para uso en la enseñanza.



UNIVERSITAT
JAUME • I



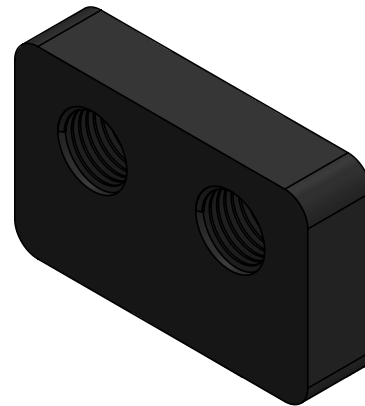
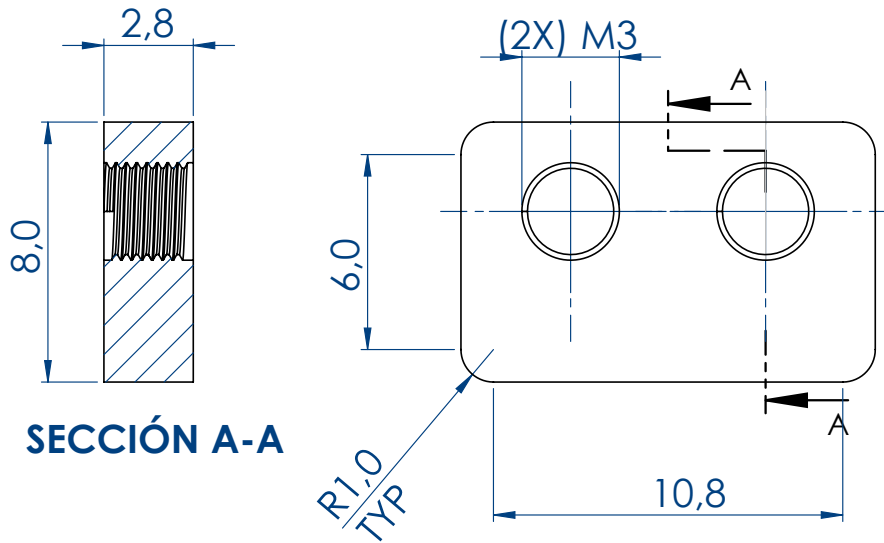
ITEM	QTY.	PN / CODIGO	DESCRIPTION / DESCRIPCIÓN	TYPE / TIPO
6	2	220422	TORNILLO TRONCONICO DIN-923	COMERCIAL ITEM
5	1	910407	MUELLE TRACCION PLACA ALTO GAMA	PART
4	2	220402	ENGANCHE INFERIOR	PART
3	2	220421	ARANDELA DIN-1440	COMERCIAL ITEM
2	1	220404	PLETINA SISTEMA CIERRE	PART
1	1	220416	PLETINA SUPLETORIA SISTEMA CIERRE	PART

NOTES / NOTAS:

1. All information not defined in PDF drawing should be taken from CAD 2D/3D files, PDF takes precedence over CAD 2D/3D files / La información no incluida en este PDF debe extraerse de los archivos CAD 2D/3D, la información contenida en este PDF sustituye a la de los archivos 2D/3D.

Grado:	Escala:	Título:	Unid. Med.	Formato Papel:
IDIDP	2:1	Explosión Sistema Cierre	mm	A3
		Apellidos, Nombre:	Fecha:	Plano nº:
		Valls Andrés Jaime	04/11/2020	9
		Profesor/a responsable:	Mañez Pitarch M ^a Jesús	

Producto SOLIDWORKS Educational. Solo para uso en la enseñanza.

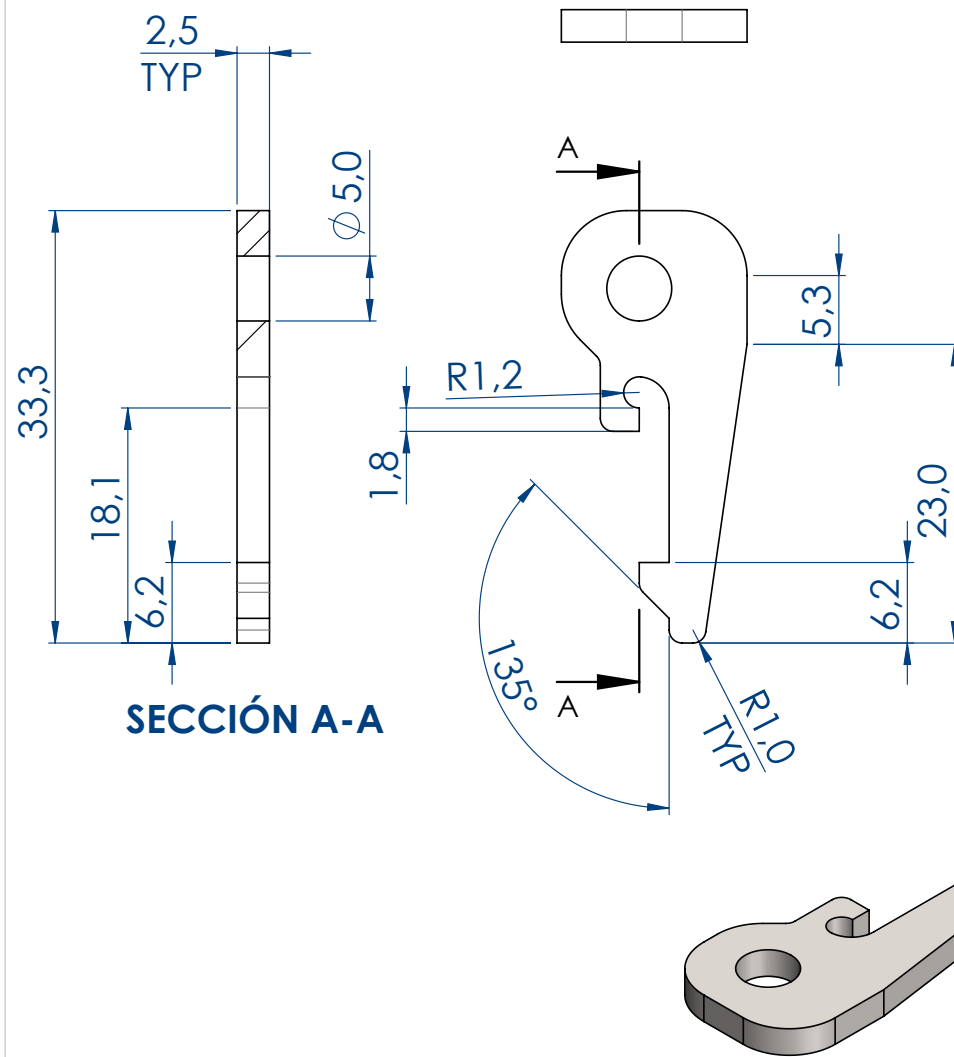


NOTES / NOTAS:

1. General tolerances as per ISO 2768-fH / Tolerancias generales según ISO 2768-fH.
2. Material: Aluminio.
3. Color: Negro.
4. Surf. finished / Acabado superficial: Gratado.
5. No burrs allowed / Eliminar rebabas.
6. Unspecified fillets should not exceed 0.2mm radius, sharp edges can be rounded 0.2mm / Máximo de 0,2mm de radio en redondeos sin especificar, se permite redondear aristas a 0,2mm.
7. All information not defined in PDF drawing should be taken from CAD 2D/3D files, PDF takes precedence over CAD 2D/3D files / La información no incluida en este PDF debe extraerse de los archivos CAD 2D/3D, la información contenida en este PDF sustituye a la de los archivos 2D/3D.

Grado: IDIDP	Escala: 5:1	Título: Pletina Panel_220401	Unid. Med. mm	Formato Papel: A4
	Apellidos, Nombre: Valls Andrés, Jaime		Fecha: 12/11/2020	Plano nº: 10
	Profesor/a Responsable: Mañez Pitarch, M ^a Jesús			

Producto SOLIDWORKS Educational. Solo para uso en la enseñanza.



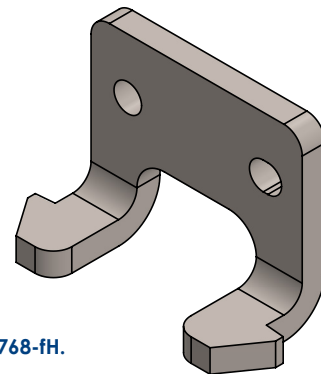
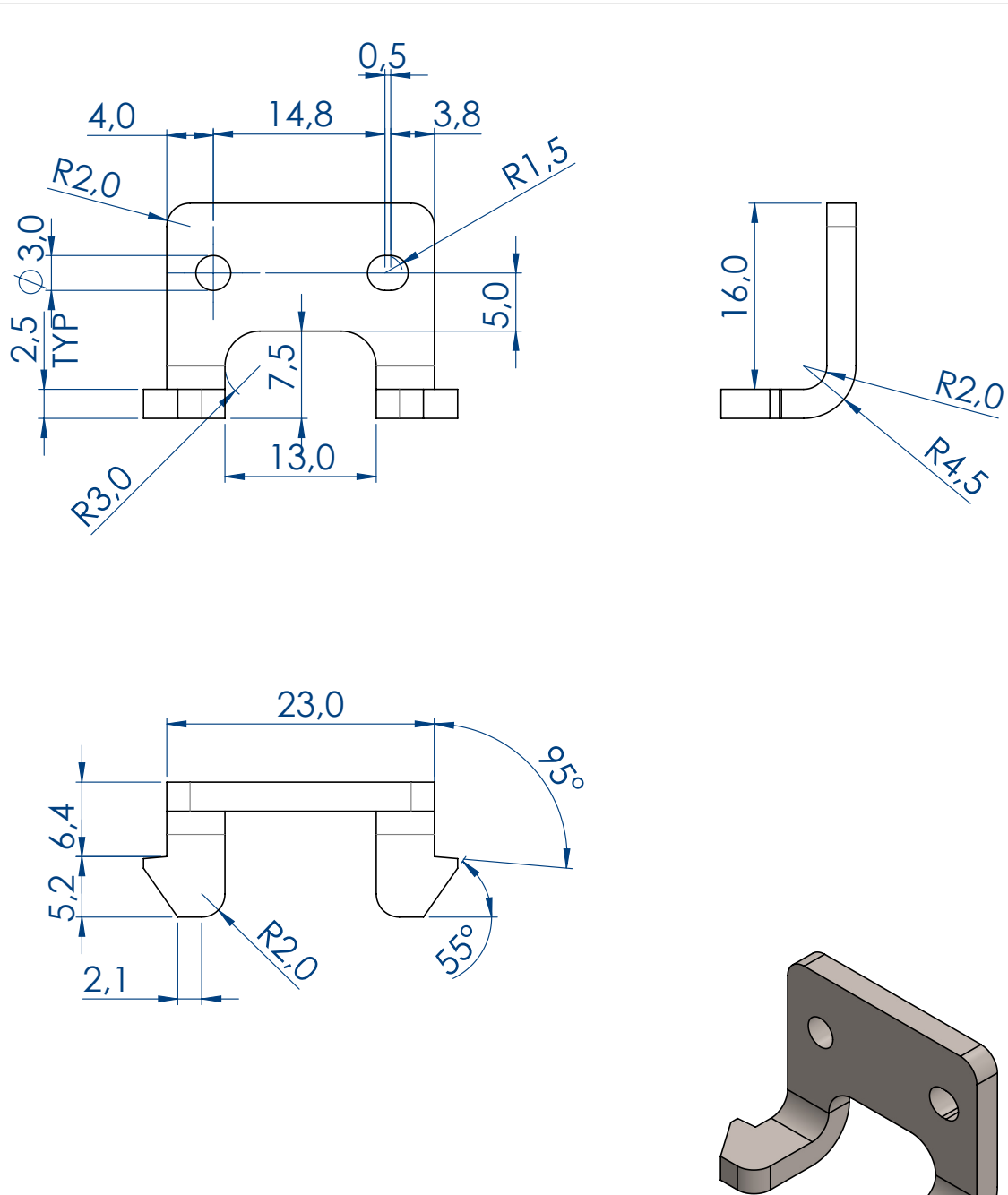
SECCIÓN A-A

NOTES / NOTAS:

1. General tolerances as per ISO 2768-fH / Tolerancias generales según ISO 2768-fH.
2. Material: Acero Inoxidable.
3. Color: Natural.
4. Surf. finished / Acabado superficial: Natural.
5. No burrs allowed / Eliminar rebabas.
6. Unspecified fillets should not exceed 0.2mm radius, sharp edges can be rounded 0.2mm / Máximo de 0,2mm de radio en redondeos sin especificar, se permite redondear aristas a 0,2mm.
7. All information not defined in PDF drawing should be taken from CAD 2D/3D files, PDF takes precedence over CAD 2D/3D files / La información no incluida en este PDF debe extraerse de los archivos CAD 2D/3D, la información contenida en este PDF sustituye a la de los archivos 2D/3D.

Grado:	Escala:	Título:	Unid. Med.	Formato Papel:
IDIDP	2:1	Cierre Inferior_220402	mm	A4
	Apellidos, Nombre:		Fecha:	Plano nº:
	Profesor/a Responsable:		12/11/2020	11

Producto SOLIDWORKS Educational. Solo para uso en la enseñanza.

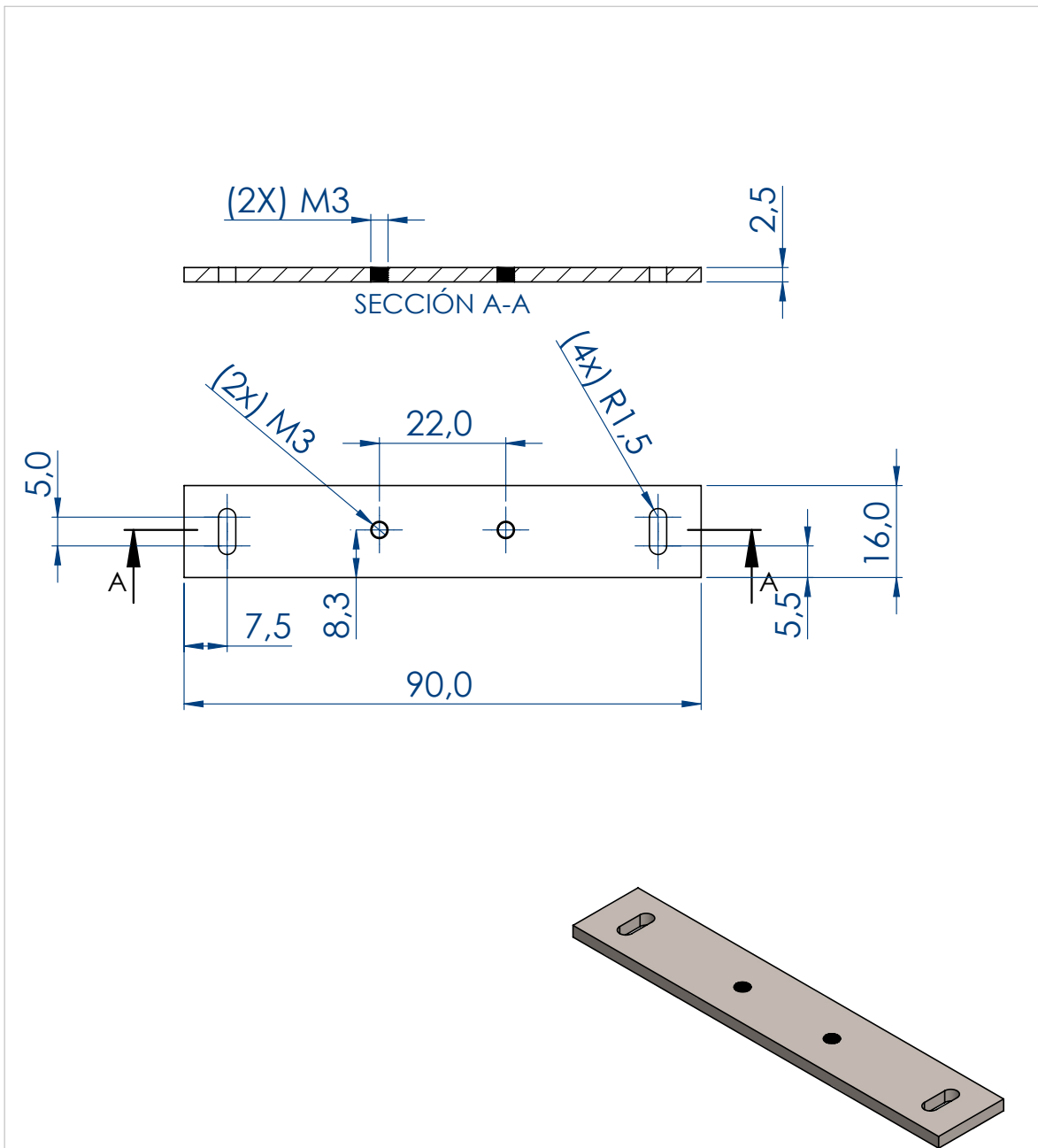


NOTES / NOTAS:

1. General tolerances as per ISO 2768-fH / Tolerancias generales según ISO 2768-fH.
2. Material: Acero Inoxidable.
3. Color: Natural.
4. Surf. finished / Acabado superficial: Natural.
5. No burrs allowed / Eliminar rebabas.
6. Unspecified fillets should not exceed 0.2mm radius, sharp edges can be rounded 0.2mm / Máximo de 0,2mm de radio en redondeos sin especificar, se permite redondear aristas a 0,2mm.
7. All information not defined in PDF drawing should be taken from CAD 2D/3D files, PDF takes precedence over CAD 2D/3D files / La información no incluida en este PDF debe extraerse de los archivos CAD 2D/3D, la información contenida en este PDF sustituye a la de los archivos 2D/3D.

Grado:	Escala:	Título:	Unid. Med.	Formato Papel:
IDIDP	2:1	Engarce Cierre Inferior_220403	mm	A4
	Apellidos, Nombre:	Valls Andrés, Jaime	Fecha:	Plano nº:
	Profesor/a Responsable:	Mañez Pitarch, M ^a Jesús	12/11/2020	12

Producto SOLIDWORKS Educational. Solo para uso en la enseñanza.

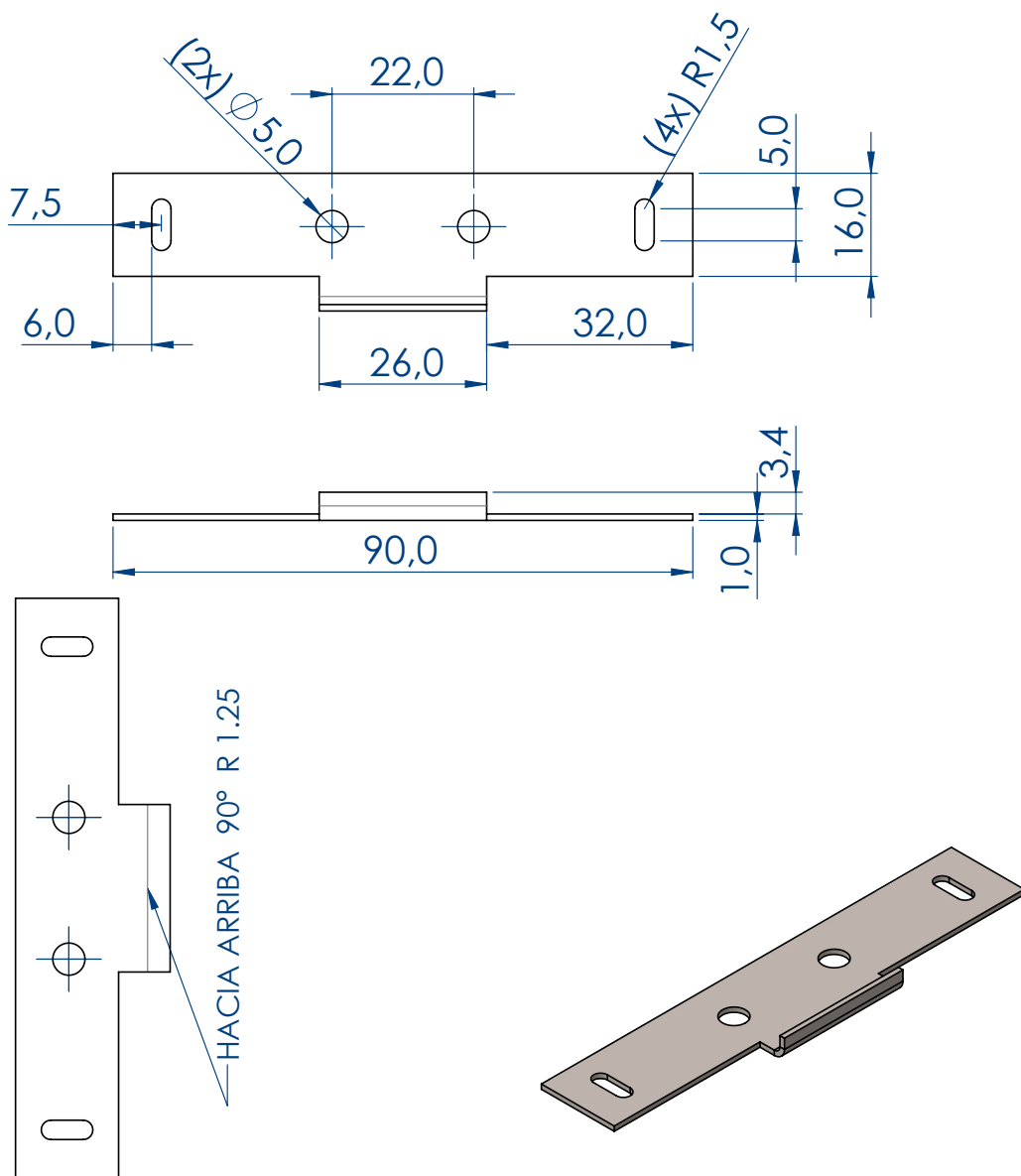


NOTES / NOTAS:

1. General tolerances as per ISO 2768-fH / Tolerancias generales según ISO 2768-fH.
2. Material: Chapa Acero Inoxidable.
3. Color: Natural.
4. Surf. finished / Acabado superficial: Natural.
5. No burrs allowed / Eliminar rebabas.
6. Unspecified fillets should not exceed 0.2mm radius, sharp edges can be rounded 0.2mm / Máximo de 0,2mm de radio en redondeos sin especificar, se permite redondear aristas a 0,2mm.
7. All information not defined in PDF drawing should be taken from CAD 2D/3D files, PDF takes precedence over CAD 2D/3D files / La información no incluida en este PDF debe extraerse de los archivos CAD 2D/3D, la información contenida en este PDF sustituye a la de los archivos 2D/3D.

Grado:	Escala:	Título:	Unid. Med.	Formato Papel:
IDIDP	1:1	Pletina Tope Cierre_220404	mm	A4
	Apellidos, Nombre:	Valls Andrés, Jaime	Fecha:	Plano nº:
	Profesor/a Responsable:	Mañez Pitarch, M ^a Jesús	12/11/2020	13

Producto SOLIDWORKS Educational. Solo para uso en la enseñanza.

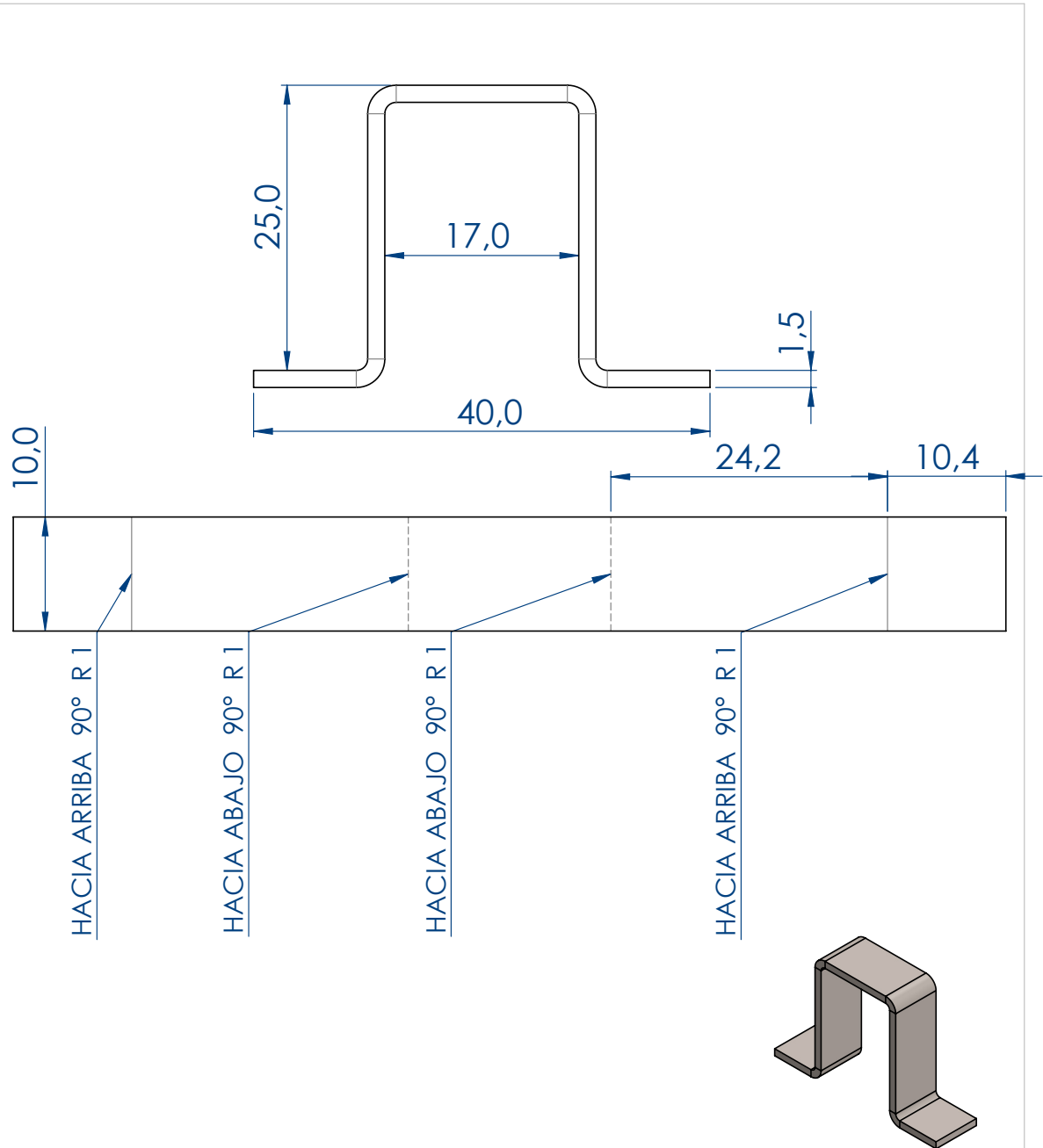


NOTES / NOTAS:

1. General tolerances as per ISO 2768-fH / Tolerancias generales según ISO 2768-fH.
2. Material: Chapa Acero Inoxidable.
3. Color: Natural.
4. Surf. finished / Acabado superficial: Natural.
5. No burrs allowed / Eliminar rebabas.
6. Unspecified fillets should not exceed 0.2mm radius, sharp edges can be rounded 0.2mm / Máximo de 0,2mm de radio en redondeos sin especificar, se permite redondear aristas a 0,2mm.
7. All information not defined in PDF drawing should be taken from CAD 2D/3D files, PDF takes precedence over CAD 2D/3D files / La información no incluida en este PDF debe extraerse de los archivos CAD 2D/3D, la información contenida en este PDF sustituye a la de los archivos 2D/3D.

Grado:	Escala:	Título:	Unid. Med.	Formato Papel:
IDIDP	1:1	Pletina Tope Cierre Supletoria_220416	mm	A4
	Apellidos, Nombre:	Valls Andrés, Jaime	Fecha:	Plano nº:
	Profesor/a Responsable:	Mañez Pitarch, M ^a Jesús	12/11/2020	14

Producto SOLIDWORKS Educational. Solo para uso en la enseñanza.

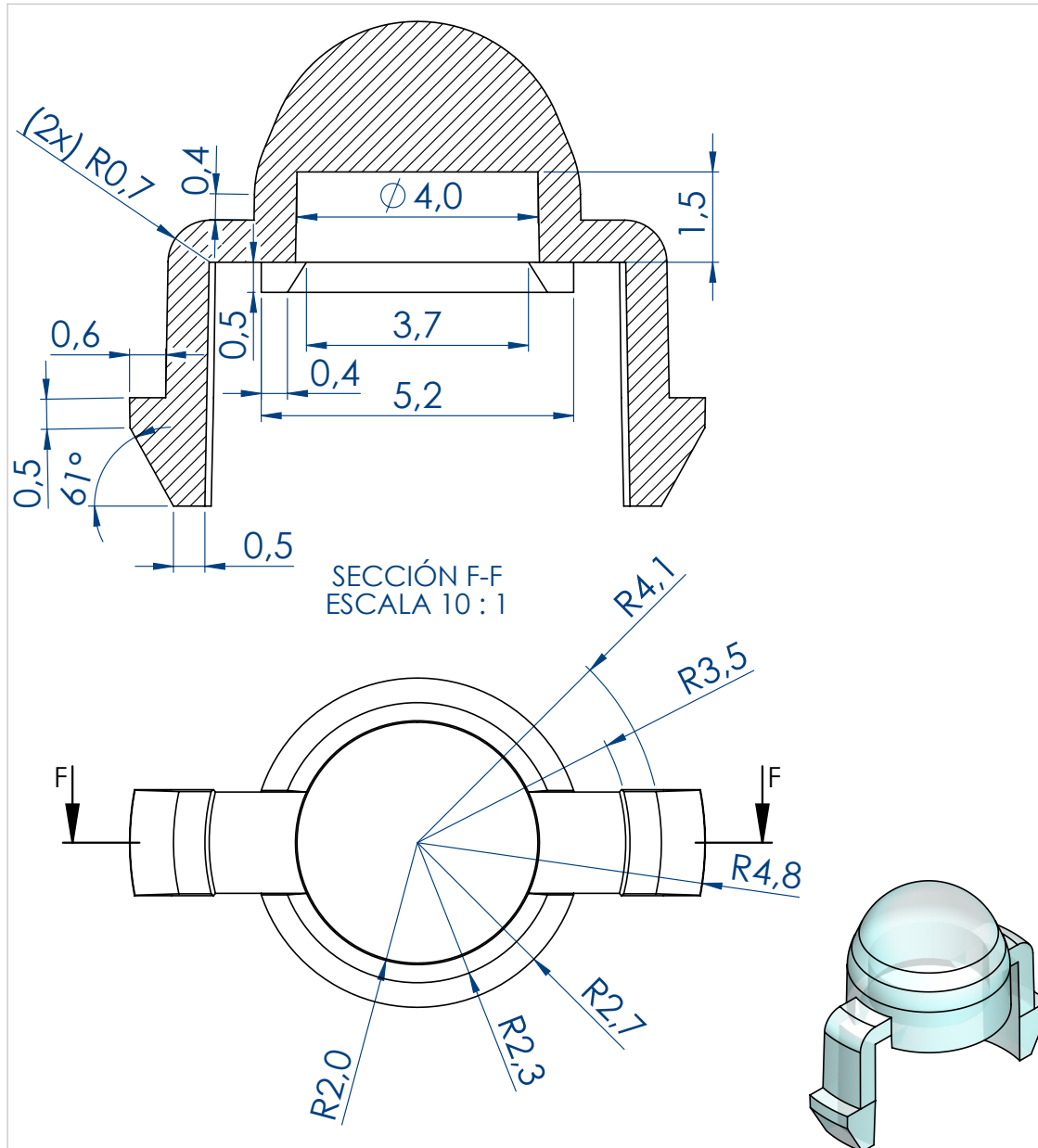


NOTES / NOTAS:

1. General tolerances as per ISO 2768-fH / Tolerancias generales según ISO 2768-fH.
2. Material: Chapa Acero Inoxidable.
3. Color: Natural.
4. Surf. finished / Acabado superficial: Natural.
5. No burrs allowed / Eliminar rebabas.
6. Unspecified fillets should not exceed 0.2mm radius, sharp edges can be rounded 0.2mm / Máximo de 0,2mm de radio en redondeos sin especificar, se permite redondear aristas a 0,2mm.
7. All information not defined in PDF drawing should be taken from CAD 2D/3D files, PDF takes precedence over CAD 2D/3D files / La información no incluida en este PDF debe extraerse de los archivos CAD 2D/3D, la información contenida en este PDF sustituye a la de los archivos 2D/3D.

Grado:	Escala:	Título:	Unid. Med.	Formato Papel:
IDIDP	2:1	Omega Tamper_220405	mm	A4
	Apellidos, Nombre:		Fecha:	Plano nº:
	Profesor/a Responsable:		12/11/2020	15

Producto SOLIDWORKS Educational. Solo para uso en la enseñanza.

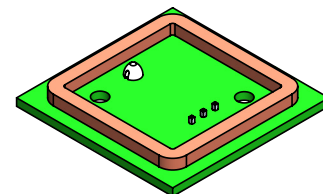
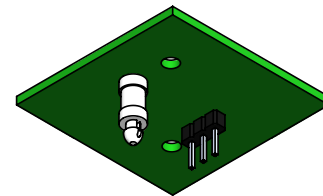
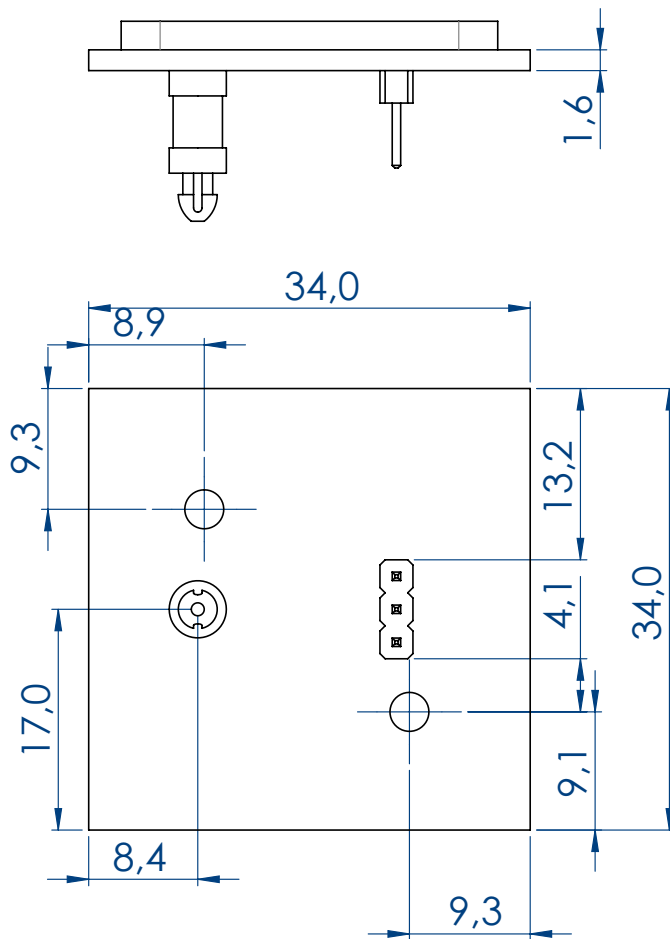


NOTES / NOTAS:

1. Drawing is for plastic article, shrinkage allowance should be taken into account in the mould / Plano para plástico, deben tenerse en cuenta contracciones en el molde.
2. General tolerances as per ISO 2768-fH / Tolerancias generales según ISO 2768-fH.
3. Material: PMMA.
4. Color: Transparente
5. Surf. finished / Acabado superficial: Natural.
6. General draft angle 1.0° unless noted, general tolerances does not apply to draft angles / Ángulo de desmoldo 1,0° por defecto, no se le aplican las tolerancias generales.
7. No burrs allowed / Eliminar rebabas.
8. Unspecified fillets should not exceed 0.2mm radius, sharp edges can be rounded 0.2mm / Máximo de 0,2mm de radio en redondeos sin especificar, se permite redondear aristas a 0,2mm.
9. Tool number for this part is MI-220406 / El utillaje para esta pieza es MI-220406.
10. All information not defined in PDF drawing should be taken from CAD 2D/3D files, PDF takes precedence over CAD 2D/3D files / La información no incluida en este PDF debe extraerse de los archivos CAD 2D/3D, la información contenida en este PDF sustituye a la de los archivos 2D/3D.

Grado:	Escala:	Título:	Unid. Med.	Formato Papel:
IDIDP	10:1	Cupula Sensor de movimiento_220406	mm	A4
	Apellidos, Nombre:	Valls Andrés, Jaime	Fecha:	Plano nº:
	Profesor/a Responsable:	Mañez Pitarch, M ^a Jesús	12/11/2020	16

Producto SOLIDWORKS Educational. Solo para uso en la enseñanza.

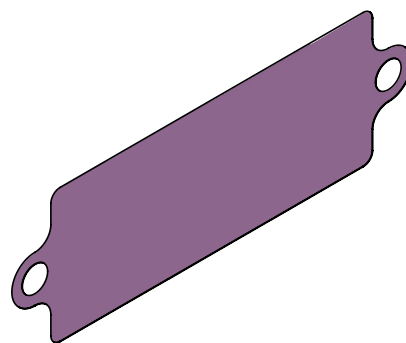
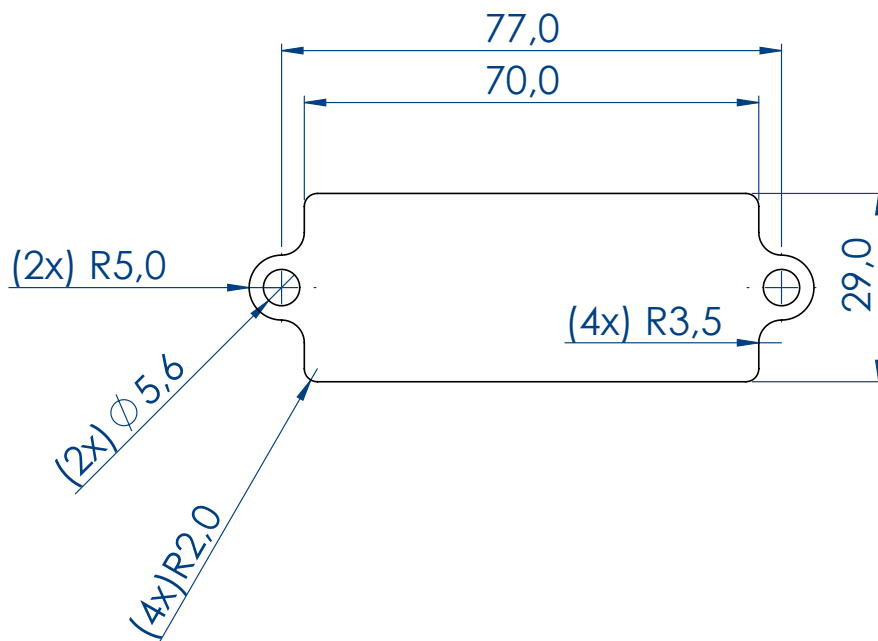


NOTES / NOTAS:

1. General tolerances as per ISO 2768-fH / Tolerancias generales según ISO 2768-fH.
2. Material: Fibra de vidrio.
3. Color: Verde
4. Surf. finished / Acabado superficial: Natural.
5. No burrs allowed / Eliminar rebabas.
6. Unspecified fillets should not exceed 0.2mm radius, sharp edges can be rounded 0.2mm / Máximo de 0,2mm de radio en redondeos sin especificar, se permite redondear aristas a 0,2mm.
7. All information not defined in PDF drawing should be taken from CAD 2D/3D files, PDF takes precedence over CAD 2D/3D files / La información no incluida en este PDF debe extraerse de los archivos CAD 2D/3D, la información contenida en este PDF sustituye a la de los archivos 2D/3D.

Grado:	Escala:	Título:	Unid. Med.	Formato Papel:
IDIDP	10:1	PCB Lector Proximidad_220407	mm	A4
	Apellidos, Nombre:	Valls Andrés, Jaime	Fecha:	Plano nº:
	Profesor/a Responsable:	Mañez Pitarch, M ^a Jesús	12/11/2020	17

Producto SOLIDWORKS Educational. Solo para uso en la enseñanza.



NOTES / NOTAS:

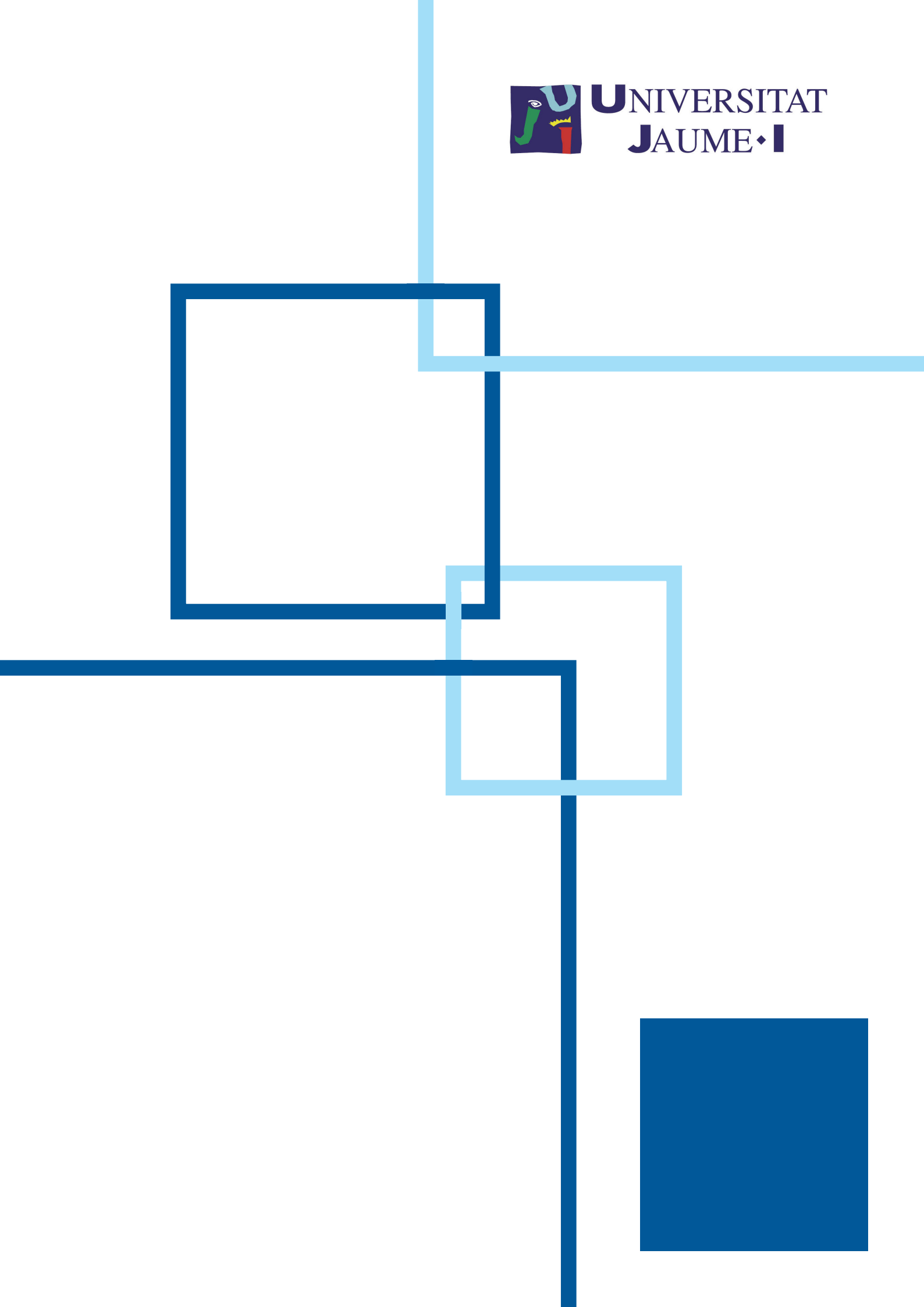
1. General tolerances as per ISO 2768-fH / Tolerancias generales según ISO 2768-fH.
2. Material: Saatfil Acoustex B160HY.
3. Color: Negro.
4. Surf. finished / Acabado superficial: Natural.
5. No burrs allowed / Eliminar rebabas.
6. Unspecified fillets should not exceed 0.2mm radius, sharp edges can be rounded 0.2mm / Máximo de 0,2mm de radio en redondeos sin especificar, se permite redondear aristas a 0,2mm.
7. All information not defined in PDF drawing should be taken from CAD 2D/3D files, PDF takes precedence over CAD 2D/3D files / La información no incluida en este PDF debe extraerse de los archivos CAD 2D/3D, la información contenida en este PDF sustituye a la de los archivos 2D/3D.

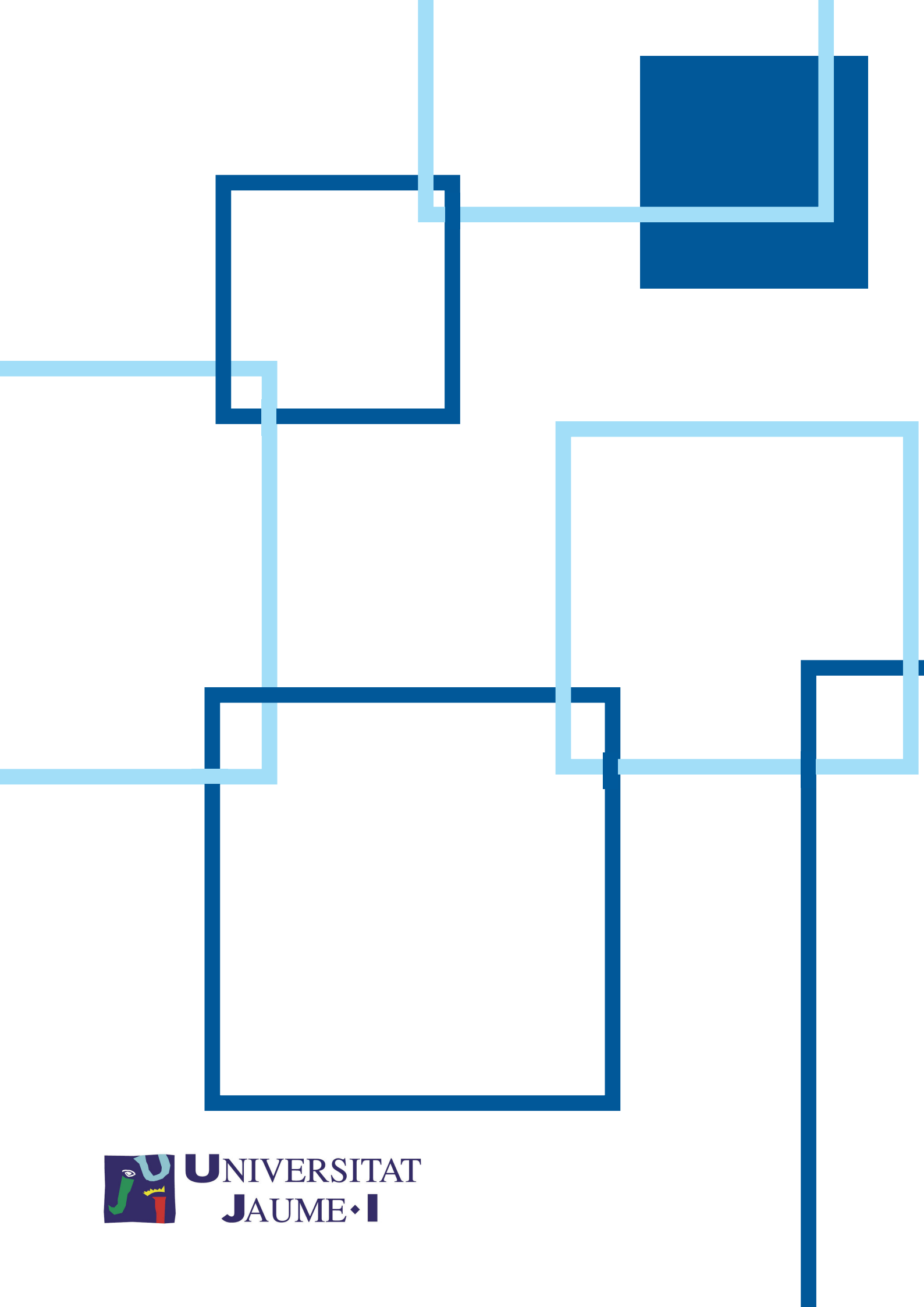
Grado:	Escala:	Título:	Unid. Med.	Formato Papel:
IDIDP	1:1	Tela Hidófuga_220408	mm	A4
	Apellidos, Nombre:	Valls Andrés, Jaime	Fecha:	Plano nº:
	Profesor/a Responsable:	Mañez Pitarch, M ^a Jesús	12/11/2020	18

Producto SOLIDWORKS Educational. Solo para uso en la enseñanza.



UNIVERSITAT
JAUME I

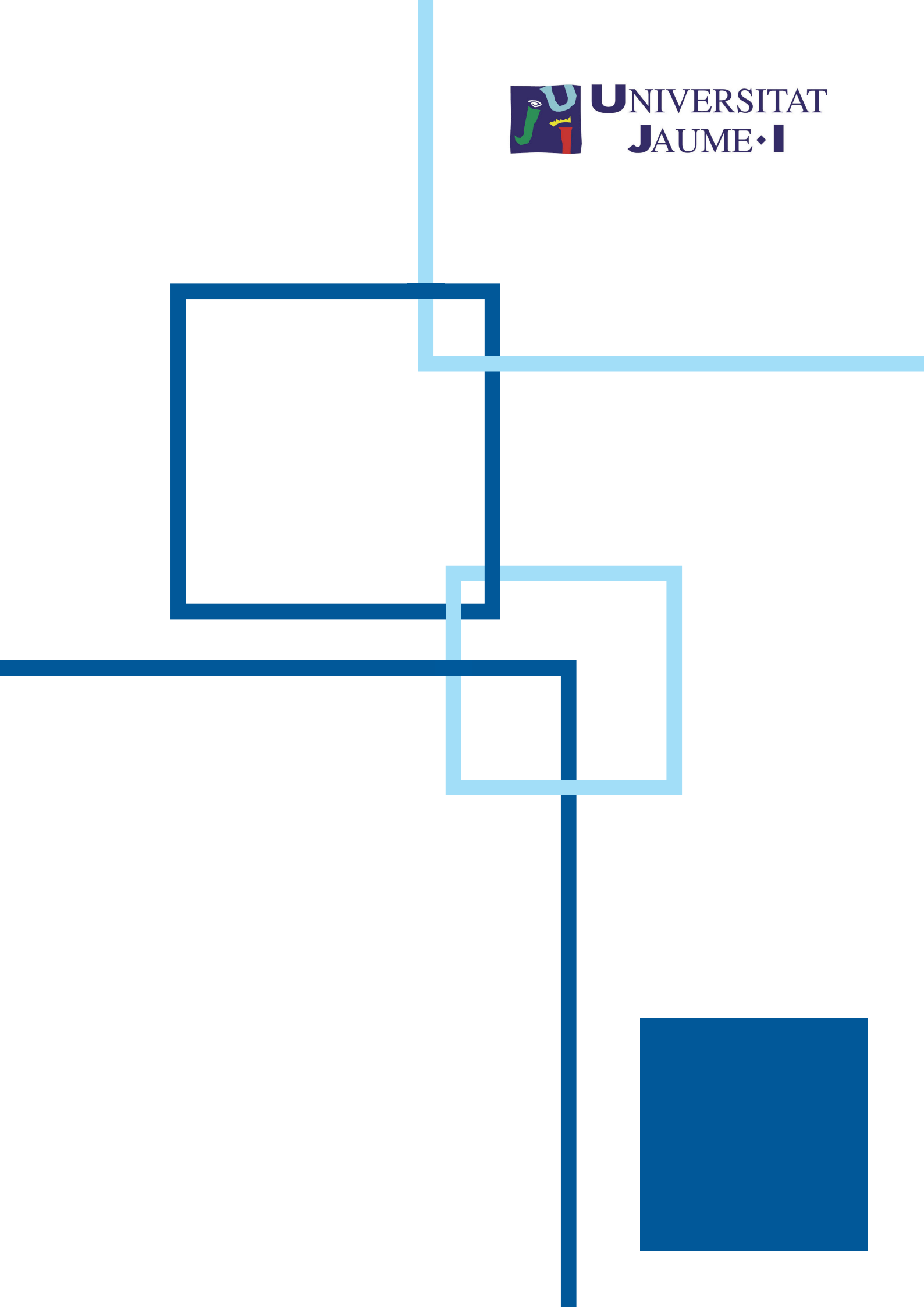




UNIVERSITAT
JAUME • I



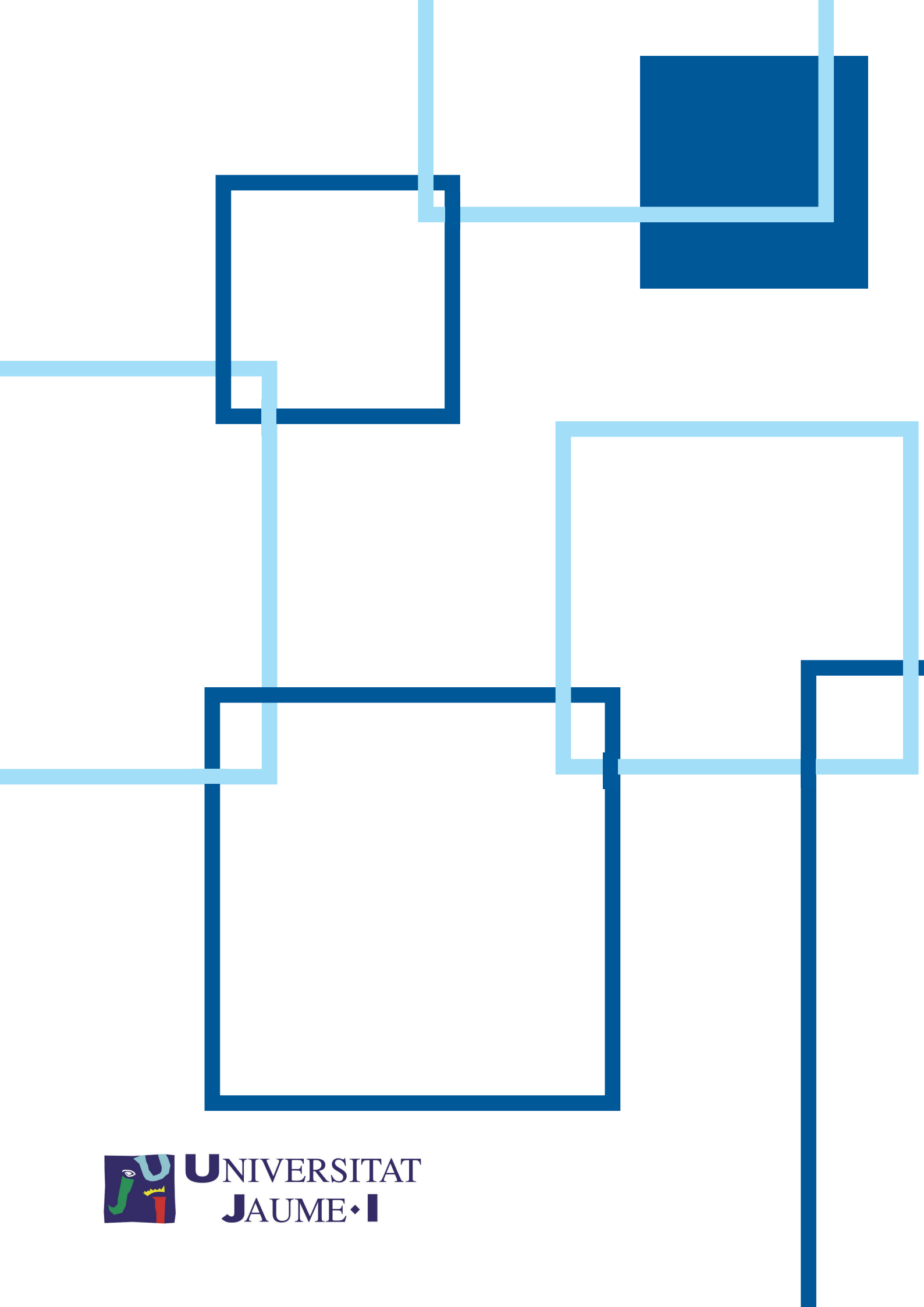
UNIVERSITAT
JAUME I



Pliego de c

Vol 3.

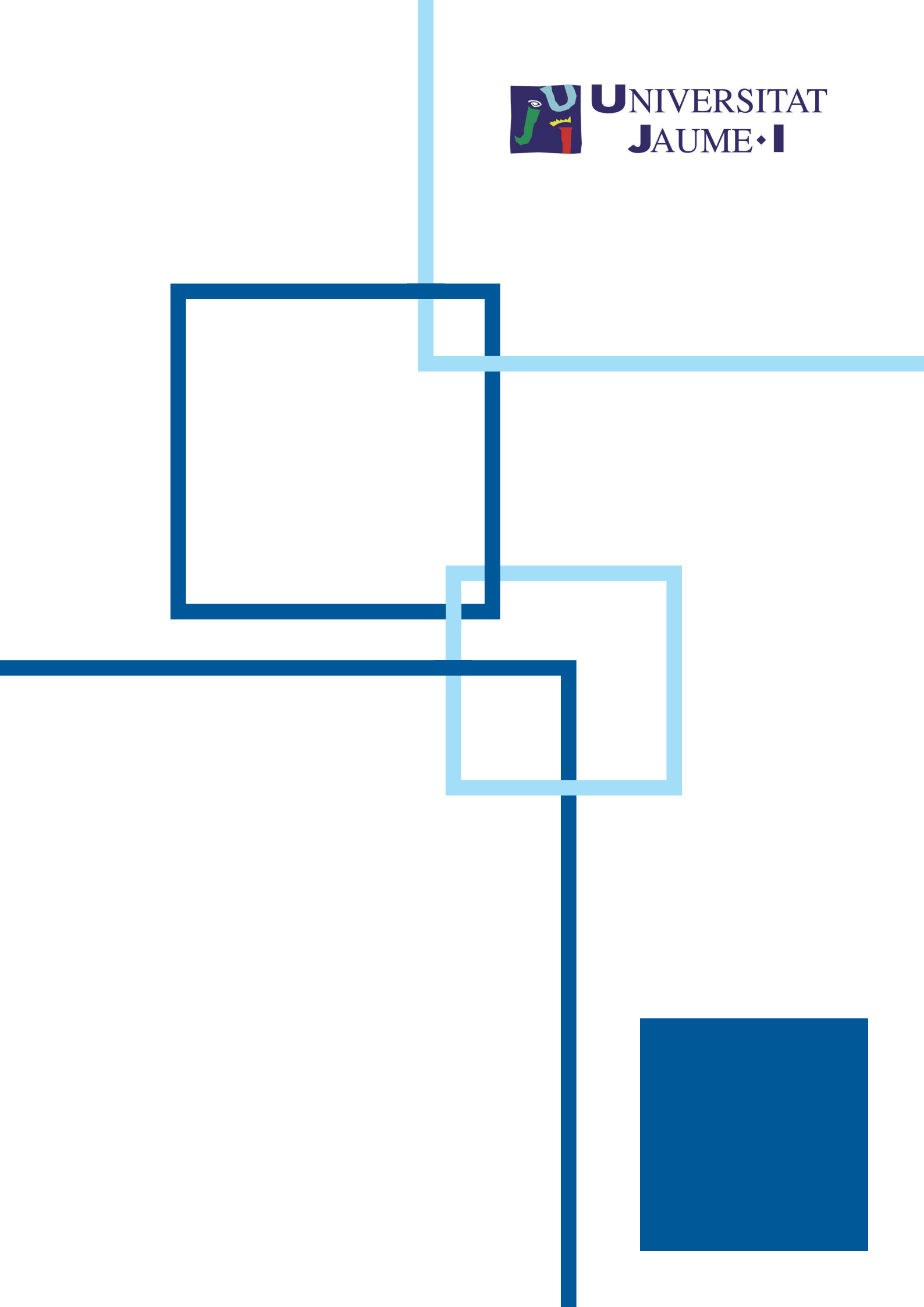
condiciones



UNIVERSITAT
JAUME • I



UNIVERSITAT
JAUME I



PLIEGO DE CONDICIONES.

I.Objetivo.

En este apartado se van a desarrollar todas las especificaciones, características que se han de cumplir para la correcta elaboración del producto. Se va a justificar los materiales que se han seleccionado para las piezas a desarrollar, las piezas estandarizadas que se van a utilizar, calidades mínimas que se han de cumplir y los procesos de fabricación que se van a utilizar para la producción de estas.

II.Especificaciones técnicas.

MARCA - PIEZA	MATERIAL
2 - Tapa Bastidor	ABS + PC
3 -Bastidor	ABS + PC
8 - Tela hidrófuga	Saatfil Acoustex B160HY
9 - PTH	Fibra de vidrio + Componentes
10 - Caja empotrada	Chapa Acero Inoxidable
11 - Panel Frontal	Aluminio - Tocho Dimensiones exactas
12 - Visor serigrafiado	PC
14 - Cierre inferior	Acero Inoxidable
15 - Pletina enganche superior	Chapa Acero inoxidable
21 - Pletina supletoria sistema de cierre	Chapa Acero inoxidable
22 - Pletina sistema de cierre	Chapa Acero inoxidable
24 - Enganche inferior	Chapa Acero inoxidable
25 - Cúpula sensor de movimiento	PMMA

Tab. 14 Especificaciones Técnicas.

II.I.Piezas estandarizadas y materiales a comprar.

En la siguiente tabla se pasa a mostrar todas las piezas estandarizadas que han sido utilizadas para este producto. En Sui mayoría son los elementos de unión y componentes electromecánicos, TFT, micrófono, altavoz, etc.

PIEZA - CÓDIGO	FABRICANTE	CANTIDAD
Monitor TFT Color 7"-910579	Fabricante Industrial	1
Cámara Cmos Gran Angular Lente Esférica-910569	Fabricante Industrial	1
Conjunto Micro Digital-931117	Fabricante Industrial	1
Altavoz Elíptico 8 Ohms 2W-93872	Fabricante Industrial	1
Tela Hidrófuga-910499B	Fabricante Industrial	1
Cinta Doble Cara-220417	Fabricante Industrial	1
Burlete-220418	Fabricante Industrial	1
Juego Tacos-98675	Fabricante Industrial	6
Tornillo RP81 3,1x6,5 ZN Punta Plana-930494	Fabricante Industrial	8
Tornillo RP81 2,2x6,5-91579	Fabricante Industrial	2
Tornillo RP81 3,1x12 PH1 ZN-930929	Fabricante Industrial	4
Arandela DIN-1440 -220421	Fabricante Industrial	2
Muelle Tracción-910407	Fabricante Industrial	1
Tornillo Troncónico DIN-923-220422	Fabricante Industrial	2
Tornillo DIN en ISO 7045 M3 x 4-Z-4S-220419	Fabricante Industrial	12
Tornillo DIN 967-220420	Fabricante Industrial	2
Pantalla Táctil-220423	Fabricante Industrial	1

Tab. 15 Piezas estandarizadas.

A su vez como es un producto nuevo para una empresa en concreto existen una serie de piezas que la propia empresa podría considerar como estandarizadas, ya que estas se utilizan en otros productos con las mismas dimensiones y calidades.

PIEZA - CÓDIGO	FABRICANTE	CANTIDAD
Cierre inferior-220403	Fabricante Industrial	1
Enganche Inferior-220402	Fabricante Industrial	1

Tab. 16 Piezas a comprar.

Los materiales necesarios para la producción de todos los componentes se detallan en la siguiente tabla.

II.II. Justificación materiales seleccionados.

Tapa Bastidor / Bastidor.

El ABS+PC es un polímero con una gran resistencia a impactos, incluso a bajas temperaturas, cualidad esencial para resistir posibles actos vandálicos y proteger los componentes de su interior. Resiste altas temperaturas, los componentes fabricados con este material van a estar en un ambiente cambiante ya que aun estando alojados en el interior de la pared no están del todo aislados del exterior. Material muy rígido pero muy fácil de procesar y obtener geometrías complejas, debido a que se contrae poco y se logra un gran tolerancia dimensional. A su vez es muy personalizable, variedad de colores y se puede imprimir.

Sistema de cierre / Caja empotrada.

Tal y como se observa en la tabla anterior las piezas que se van a fabricar de este material, son caja empotrada y las platinas necesarias para el sistema de cierre. El acero inoxidable es un material con mucha resistencia a factores medioambientales en especial a la corrosión, característica ideal ya que estas piezas pueden estar en espacios húmedos en algunos casos.

Es un material con amplia ductilidad y gran rigidez, lo que facilitará otorgar la forma deseada a las piezas y que estas resistan las cargas a las que van a ser sometidas.

Por último es un material que no requiere casi mantenimiento por lo que se ha utilizado en piezas las cuales no tienen un uso excesivo.

Visor.

El PC es un termoplástico de alta calidad transparente, lo cual lo hace perfecto para la función para la que ha sido escogido, es un material con una gran resistencia a impactos, lo que asegura el producto. Resistente a amplias temperaturas por lo que perfecto para condiciones medioambientales adversas. Y posee una gran maquinabilidad por lo que se le puede dar forma.

Capsula sensor de movimiento.

Esta pieza en principio iba a realizarse de PC, pero debido a la función a la que esta destinada se decidió realizarla de PMMA, debido a su transparencia y acabado brillante y sobre todo por su gran resistencia a los rayos del sol, ya que el sensor debe de percibir la luz de la mejor forma posible.

Panel Frontal.

Esta pieza se fabricara en aluminio debido a sus propiedades, las cuales destaca la resistencia a las condiciones medioambientales. Junto al visor el panel frontal van a ser las piezas más expuestas a dichos factores y han de ser duraderos en el tiempo. Por otro lado es muy ligero, lo que ayuda a su montaje y fácil de mecanizar por lo que darle la forma necesaria será sencillo. A su vez es un material totalmente reciclable, lo cual se podrá realizar tras su vida útil.

II.III.Calidades mínimas.

Para comprobar que el producto entero cumpla su función se asegurará que cada una de las piezas fabricadas cumpla sus requisitos tanto dimensionales como estéticos.

Las pruebas de impacto y permeabilidad ya comentadas con anterioridad en especial las de impacto ya que se ha de probar tanto la pieza por separado como en el conjunto.

La empresa se hace responsable de cualquier defecto que no provenga de un mal uso por lo que se garantiza recambios a todos sus componentes en los próximos 10 años. Y una garantía de 2 años.

II.III.I.Normas de uso.

Se considera buen uso del producto el indicado en el libro de instrucciones que viene con el, cualquier tipo de manipulación tanto física, eléctrica o informática por parte de personal no cualificado (La empresa adquiere el derecho a decidir quien esta cualificado) supondrá la pérdida de cualquier garantía y en su defecto se abonará la cantidad correspondiente para su arreglo.

El mantenimiento del producto corre a cargo de la empresa y se realizaran visitas rutinarias en periodos de 18 meses, cualquier fallo o defecto se deberá notificar a la empresa y concertar una cita para su arreglo.

II.IV.Procesos de fabricación.

En este apartado se pasa a exponer los distintos procesos de fabricación y su justificación para la obtención de las piezas a desarrollar y que no son compradas.

Inyección.

Como ya se ha visto tanto el bastidor como su tapa se van a fabricar mediante inyección, debido a la complejidad de las piezas y al numero necesario es el proceso idóneo. La simulación de este proceso se ha visto anteriormente. La cápsula del sensor de movimiento también se ha fabricado por inyección de esta no se ha entrado en detalle ya que es una pieza que se utiliza en otros productos y no se ha diseñado específicamente para este.

Mecanizado.

El mecanizado del panel frontal también se ha visto en un apartado anterior, mediante una maquina de CNC se realizaran las distintas operaciones de fresado sobre la pieza hasta obtener toda su geometría ya que se parte de un tocho con las dimensiones principales. Las pletinas de este se realizaran a partir del sobrante central de cada pieza todo el restante se reciclara. La lámina de PC que se utilizara para la fabricación del visor también se mecanizara teniendo mucho cuidado en no dañar ninguna de sus caras horizontales para no dañar la transparencia.

Doblado Chapa. Corte por laser.

Las piezas con espesores iguales se extraerán de laminas con dichos espesores como son la caja empotrada, pletinas y enganches del sistema de cierre. Estos obtendrán su forma mediante doblado y corte por láser. Procesos rápidos poco costosos y con gran precisión dimensional.

III.Estado de mediciones.

En el siguiente apartado se procede a indicar todas las piezas necesarias para el desarrollo de este producto. Tanto las compradas como las fabricadas. Se realizará una tabla con todas ellas la cual será la base también para el calculo del presupuesto.

III.I.Despiece del producto.

Como ya se ha indicado en anteriores apartados este producto esta formado por tres conjuntos básicos, a continuación se pasa a exponer todas las piezas que los componen y sus características básicas. Las marcas y referencias están vinculadas a los planos del producto. Estas son las principales piezas y componentes que se han tenido en cuenta a la hora de realizar un diseño lo mas ajustado a la realidad posible. Si bien es cierto todos los componentes necesarios en cuanto a la electromecánica se refiere, que harían funcionar el producto se han omitido ya que no se dispone de dicha información y no corresponde a este proyecto. Su coste se estimara y se incluirá en el precio del PTH.

CONJUNTO	MARCA	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL	VOLUMEN (m³)	DENSIDAD (g/cm³)	PESO UNITARIO (Kg)	PESO TOTAL (Kg)
CONJUNTO 1 PANEL FRONTAL	11	Panel Frontal	1	Aluminio	5,814x10 ⁻⁴	2,7	1,57	1,57
	15	Pletina Enganche superior	2	Aluminio	2,24X10 ⁻⁵	2,7	0,06	0,12
	13	Cinta Doble cara	0,45	COMPRADO NO HAY DATOS				
	16	Burlete	0,975	COMPRADO NO HAY DATOS				
	14	Enganche Cierre inferior	1	Chapa Acero Inox	1,165x10 ⁻⁶	8	9,321x10 ⁻³	
	12	Visor Serigrafiado	1	PC	1,197x10 ⁻⁴	1,2	0,144	0,144
	27	Tornillo DIN En ISO 7045 M3 x 4-z-4S	12	COMPRADO NO HAY DATOS				
CONJUNTO 2 BASTIDOR	6	Conjunto Microfono	1	COMPRADO NO HAY DATOS				
	3	Bastidor	1	PC + ABS	1,0244x10 ⁻⁴	1,13	0,121	0,121
	2	Tapa Bastidor	2	PC + ABS	1,1964x10 ⁻⁴	1,13	0,141	0,141
	8	Tela Hidrófuga	1	Saatifil Acoustex B160HY	COMPRADO NO HAY DATOS			
	29	Pantalla Táctil	1	COMPRADO NO HAY DATOS				
	4	TFT	1	COMPRADO NO HAY DATOS				
	5	Cámara	1	COMPRADO NO HAY DATOS				
	7	Altavoz	1	COMPRADO NO HAY DATOS				
	9	PTH	1	Fibra Vidrio	5,074x10 ⁻⁵	2,53	0,128	0,128
	19	Torn. RP81 2,2x6,5	2	COMPRADO NO HAY DATOS				
	1	Lector Proximidad	1	Fibra Vidrio	1,85x10 ⁻⁶	2,53	4,68x10 ⁻³	4,68x10 ⁻³
	18	Torn. Rp81 3,1x6,5 ZN Punta Plana	8	COMPRADO NO HAY DATOS				
	20	Torn. RP81 3,1x12 PH1 ZN	4	COMPRADO NO HAY DATOS				

C O N J U N T O 3 C A J A E M P O T R A D A	17	Juego tacos	6	COMPRADO NO HAY DATOS				
	10	Caja Empotrada	1	Chapa Acero Inox	1,76x10 ⁻⁴	8	1,41	1,41
	21	Pletina Supletoria	1	Chapa Acero Inox	3,6x10 ⁻⁶	8	0,029	0,029
	22	Pletina Sistema Cierre	1	Chapa Acero Inox	1,53x10 ⁻⁶	8	0,012	0,012
	23	Arandela DIN-1440	2	COMPRADO NO HAY DATOS				
	24	Enganche Inferior	2	Chapa Acero Inox	9,16x10 ⁻⁷	8	7,33x10 ⁻³	0,015
	25	Muelle Tracción	1	COMPRADO NO HAY DATOS				
	26	Tornillo Truncónico DIN-923	2	COMPRADO NO HAY DATOS				
	28	Tornillo DIN 967	2	COMPRADO NO HAY DATOS				
	30	Omega Tumper	1	Chapa Acero Inox	1,3x10 ⁻⁶	8	0,01	0,01

Tab. 17 Despiece producto.

III.II.Coste materiales.

En este apartado se especifican los costes de los materiales necesarios para la fabricación del producto. Los precios se muestran en las unidades que se encuentran en el mercado. Se han buscado precios competitivos de empresas que suministran en cantidades industriales, tanto de la tornillería como de los componentes electrónicos se estimara un precio basado en productos similares.

MATERIAL	COSTE / UNIDAD
Aluminio	1,88 €/Kg
Chapa Acero Inoxidable	0,83 €/Kg
PC + ABS	1,35 €/Kg
PC	0,6 €/Kg
Tornillería	13,3 €/Kg
Componentes Electrónicos	75 €
Fibra Vidrio	21,15 €/Kg

Tab. 18 Coste materiales.

A continuación se procede a implementar a la tabla de despiece del producto el coste de dichos componentes para una unidad de producto. El precio de los componentes electrónicos y tornillería se ha estimado y repartido en la siguiente tabla.

CONJUNTO	MARC A	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL	VOLUMEN (m³)	DENSIDAD (g/cm³)	PESO UNITARIO (Kg)	PESO TOTAL (Kg)	COSTE (€/Kg)	COSTE Ud. (€)
CONJUNTO 1 PANEL FRONTAL	11,00	Panel Frontal	1,00	Aluminio	5,814x10 ⁻⁴	2,70	1,57	1,57	1,88	2,95
	15,00	Pletina Enganche superior	2,00	Aluminio	2,24X10 ⁻⁵	2,70	0,06	0,12	1,88	0,23
	14,00	Enganche Cierre inferior	1,00	Chapa Acero Inox	1,165x10 ⁻⁶	8,00	9,321x10 ⁻³	0,01	0,83	0,01
	12,00	Visor Serigrafado	1,00	PC	1,197x10 ⁻⁴	1,20	0,14	0,14	0,60	0,09
CONJUNTO 2 BASTIDOR	3,00	Bastidor	1,00	PC + ABS	1,0244x10 ⁻⁴	1,13	0,12	0,12	2,80	0,34
	2,00	Tapa Bastidor	2,00	PC + ABS	1,1964x10 ⁻⁴	1,13	0,14	0,14	2,80	0,39
	9,00	PTH	1,00	Fibra Vidrio	5,074x10 ⁻⁵	2,53	0,13	0,13	21,15	2,71
	1,00	Lector Proximidad	1,00	Fibra Vidrio	1,85x10 ⁻⁶	2,53	4,68x10 ⁻³	0,00	21,15	0,10
CONJUNTO 3 CAJA EMPOTRADA	10,00	Caja Empotrada	1,00	Chapa Acero Inox	1,76x10 ⁻⁴	8,00	1,41	1,41	0,83	1,17
	21,00	Pletina Supletoria	1,00	Chapa Acero Inox	3,6x10 ⁻⁶	8,00	0,03	0,03	0,83	0,02
	22,00	Pletina Sistema Cierre	1,00	Chapa Acero Inox	1,53x10 ⁻⁶	8,00	0,01	0,01	0,83	0,01
	24,00	Enganche Inferior	2,00	Chapa Acero Inox	9,16x10 ⁻⁷	8,00	7,33x10 ⁻³	0,02	0,83	0,01
	30,00	Omega Tumper	1,00	Chapa Acero Inox	1,3x10 ⁻⁶	8,00	0,01	0,01	0,83	0,01
COMPONENTES ELECTRÓNICOS		PESO DE TODOS LOS ELEMENTOS ELECTRÓNICOS PRECIO ESTIMADO						1,20	75,00	75,00
ELEMENTOS UNIÓN TORNILLERÍA		PRECIO DE TODOS LOS ELEMENTO DE UNIÓN Y TORNILLERIA PRECIO ESTIMADO						0,50	13,30	6,65
TOTAL								5,41		89,69
TOTAL LOTE COMPLETO										134.529,30

Tab. 19 Coste piezas.

En este producto el peso no es un punto importante en el diseño ya que este producto no se va a manipular y va a estar fijo en la pared.

El precio estimado en materiales para una unidad de producto se ha estimado en torno a 90€ en lo que gran parte del coste se lo lleva los componentes electromecánicos.

COSTES

A continuación se procederá a analizar los costes de producción del producto para un lote de 1500 telefonillos. Dichos costes se van a estimar y se tendrán en cuenta todas las fases de fabricación. Se ha realizado una búsqueda de los salarios y tasas horarias actualmente a nivel nacional y se ha hecho una media, para estimar la mano de obra. Además para la fabricación de las piezas inyectadas se ha establecido que se fabricarán en dos moldes distintos por lo que se ha estimado el coste de ambos moldes de inyección según la metodología aplicada en la asignatura DI-10036 Tecnología del plástico y diseño del producto.

I. Estimación costes, moldes y piezas de inyección.

Se procede a estimar el coste unitario de las piezas de inyección según la metodología indicada. Se va a considerar un molde para cada pieza lo cual más adelante se verá si es lo mas óptimo un molde para ambas sería mejor opción. Se van a realizar los cálculos para ambas piezas, bastidor y tapa bastidor de forma simultánea. Como se ha mostrado en el apartado de cálculos se ha realizado una simulación del proceso de inyección de ambas piezas, estos datos obtenidos no se van a utilizar para lo que viene a continuación, dicha simulación se realizo para estudiar el diseño de la pieza y posibles cambios dimensionales, estructurales. A continuación se realizar la estimación de todos los parámetros que se tendrán en cuenta para la estimación de costes de ambas piezas y todo lo que estas conllevan.

Los valores que se van a utilizar a continuación están extraídos de la figura 66, tabla 3-3 de los apuntes de la asignatura DI-1036.

<i>Termoplástico</i>	<i>Peso específico (gr/cm³)</i>	<i>Coef. Conductividad térmica (mm²/s)</i>	<i>Temp. Inyección (°C)</i>	<i>Temp. Molde (°C)</i>	<i>Temp. Expulsión (°C)</i>	<i>Presión inyección (bar)</i>	<i>Coste (€/Kg)</i>
Polietileno	0,95	0,11	232	27	52	965	0,90
Poliestireno	1,04	0,09	218	30	77	965	1,25
Polipropileno	1,02	0,08	216	30	88	965	1,35
ABS	1,05	0,13	260	54	82	1000	1,95
Poli Acetal (POM)	1,42	0,09	216	93	130	1170	2,75
Poliamida 6,6	1,13	0,10	291	60	170	1100	3,00
Poliamida 6,6 (30% FV)	1,37	0,10	293	80	185	1100	3,50
Policarbonato	1,20	0,13	302	91	127	1170	3,65
PPO	1,06	0,12	232	82	102	1035	4,75
Poliestireno (30% FV)	1,24	0,09	220	38	77	965	1,50
Polipropileno (40% FV)	1,22	0,08	218	38	88	965	2,50
Policarbonato (30% FV)	1,43	0,13	329	102	141	1310	4,25
PPO (30% FV)	1,27	0,14	232	91	121	1035	0,90
Poliéster (30% FV)	1,56	0,17	293	104	143	1170	3,30
PVC plastificado	1,30	0,10	180	40	75	500	0,80

Fig. 66 Especificaciones para inyección de ciertos plásticos.

I.I.Coste piezas unitario.

El coste de la pieza será la suma de tres costes;

$$C_{Pza.} = C_{Material} + C_{Inyección} + C_{Molde} \quad C_{Pza. Bastidor.} = C_{Material} + C_{Inyección} + C_{Molde} = 0,18 + 0,15 + 25,22 = 25,55 \text{ €}$$

$$C_{Pza Tapa Bastidor.} = C_{Material} + C_{Inyección} + C_{Molde} = 0,21 + 0,16 + 25,45 = 25,82 \text{ €}$$

I.I.I.Estimación coste material.

El material necesario indicado en la tabla de materiales es la cantidad justa que forma dicha piezas pero a estas hay que sumarles el total del material utilizado durante el proceso de inyección, es decir añadirles el material del sistema de alimentación. Para averiguar la cantidad de material que hay que considerar para los sistemas de alimentación se realizará una interpolación lineal. Los valores utilizados son los de la figura 80, tabla de las transparencias del problema de la asignatura DI-1036 Tecnologías del plástico y diseño de producto.

$$C_{Mat - BASTIDOR} = \rho \cdot (V_i + \% \text{ Sist Alimentación}) \cdot C_{Material Unitario}$$

$$C_{Mat} = [1,13 \cdot (102,44 + 0,16 \cdot 102,44)/1500] \cdot 1,35 = 0,12\text{€}$$

Bastidor:

$$\rho = 1,13 \text{ g/cm}^3$$

$$V_i = 102,44 \text{ cm}^3 \quad C_{Material Unitario} = 1,35 \text{ €/Kg}$$

$$\% \text{ Sistema Alimentación} = (\text{interpolación lineal de la tabla}) = 16\%$$

$$C_{Mat - TAPA BASTIDOR} = \rho \cdot (V_i + \% \text{ Sist Alimentación}) \cdot C_{Material Unitario}$$

$$C_{Mat} = [1,13 \cdot (119,6 + 0,1472 \cdot 119,6)/1500] \cdot 1,35 = 0,14\text{€}$$

Tapa Bastidor:

$$\rho = 1,13 \text{ g/cm}^3$$

$$V_i = 119,6 \text{ cm}^3 \quad C_{Material Unitario} = 1,35 \text{ €/Kg}$$

$$\% \text{ Sistema Alimentación} = (\text{interpolación lineal de la tabla}) = 14,72\%$$

Como vemos el coste de material para ambas piezas sería de unos 0,3€. Lo que para 1500 son 4€.

I.I.II.Estimación coste inyección.

$$C_{Inyección} = T_{Ciclo} + P_m$$

Esta fórmula indica la estimación de lo que costará el proceso de inyección donde T_{Ciclo} es la suma de todos los tiempos durante el proceso, tiempo de llenado (T_l), tiempo de enfriamiento (T_e), tiempo de reinicio (T_r) y P_m es la tasa horaria de la máquina.

$$C_{Inyección Bastidor} = T_{Ciclo} + P_m = 11,56 \cdot 49,25/3600 = 0,15 \text{ €}$$

$$C_{Inyección Tapa Bastidor} = T_{Ciclo} + P_m = 11,7 \cdot 49,25/3600 = 0,16 \text{ €}$$

I.I.III. Elección máquina de inyección.

En primer lugar se ha de seleccionar la máquina a utilizar, para ello se van a utilizar los datos de la figura 81 en la que encontramos las distintas máquinas y sus parámetros. El primer parámetro a definir de la máquina es la fuerza de cierre necesaria para la fabricación de dichas piezas, la cual viene definida por;

$$F_c = P_c \cdot A_p = 0,047 \cdot 542,5 \times 10^5 = 2549750 \text{ N} \approx 2549,75 \text{ KN}$$

Donde P_c es igual a la mitad de la presión de inyección del material y A_p es igual al área de proyección de dicha pieza, en este caso el área de proyección de ambas piezas es la misma.

Área proyección: Bastidor / Tapa bastidor.

$A_p = 313,3 \cdot 149,4 = 46807,02 \text{ mm}^2 \approx 0,047 \text{ m}^2$ La presión de inyección (P) del compuesto PC+ABS no se ha encontrado y no esta como tal en la figura 79 así que se tomara como valor la media de ambos polímeros por separado al no haber una gran diferencia entre ellas, 1000 bar para el ABS y 1170 para el PC. ($P_i = 1085 \text{ bar} \approx 1085 \times 10^5 \text{ Pa}$)

$$P_c = 1/2 \cdot P_i = 542,5 \text{ bar} \approx 542,5 \times 10^5 \text{ Pa (N/m}^2)$$

Como vemos en la figura 82 no se aparece una máquina con una fuerza de cierre cercana a la estimada, como la que aparece en la tabla sería excesiva en todos los parámetros y elevaría demasiado el presupuesto, se va a proceder mediante interpolación lineal a establecer los parámetros de una máquina de inyección con una fuerza de cierre de 3000 KN.

Parámetros máquina de 3000 KN.

F_c : 3000 KN.

$V_{\text{injec. Max}}$: 1114,7 cm³.ts: 4,63 s.

L: 54 cm.

P_w : 39 kW.

P_m : 49,25 €/h.

I.I.IV. Estimación tiempo de ciclo de inyección.

MOULDING CYCLE TIME

$$t_{\text{cycle}} = t_f + t_c + t_r \text{ (s)}$$

Flow rate: $Q = \frac{P_w}{p} \text{ (m}^3/\text{s)}$

Assuming that effective pressure is half of p

$$t_c = t (\alpha, h^2)$$

Assuming $T_m \cong \text{constant}$, since $\alpha_{\text{metal}} \gg \alpha_{\text{plastic}}$

For very thin walls: $t_c \cong 3s$

For solid cylindrical parts: $h_{\text{max}} = 2/3 h_{\text{max. real}}$

INJECTION (FILL) TIME (t_f)

$$t_f = \frac{2V_i p}{P_w} \text{ (s)}$$

P_w = injection machine power (W)

p = recommended injection pressure (N/m²)

V_i = required shot size (m³)

COOLING TIME (t_c)

$$t_c = \frac{h_{\text{max}}^2}{\pi^2 \cdot \alpha} \ln \frac{4(T_i - T_m)}{\pi(T_x - T_m)} \text{ (s)}$$

h = wall thickness (mm)

α = thermal diffusivity coefficient (mm²/s)

T_i = polymer injection temperature (°C)

T_m = recommended mould temperature (°C)

T_x = recommended part ejection temperature (°C)

RESETTING TIME (t_r)

$$t_r = 1 + 1,75 \cdot t_s \sqrt{\frac{2D + 5}{L}} \text{ (s)}$$

$$t_r = t_{\text{mould opening}} + t_{\text{part ejection}} + t_{\text{mould closing}}$$

Usually, $t_{\text{mould opening}} > t_{\text{mould closing}}$

Assuming that opening speed is 40% lower than closing speed and that $t_{\text{part ejection}} = 1s$

t_s = dry cycle time (s)

D = part depth to be moulded (cm)

L = maximum clamp stroke (cm)

Fig 67. Formulas para la estimación del ciclo de inyección.

A continuación los resultados a cada uno de los parámetros para cada una de las piezas. Para temperatura del molde se ha utilizado la media de los valores de la figura 67, que como se puede comprobar es la que se ve en la simulación de “SolidWorks”, al igual que la temperatura de expulsión del material. La temperatura de inyección en la simulación es algo menor a la que se va utilizar a continuación, 281°C.

Bastidor:

$$t_{\text{ciclo}} = t_f + t_c + t_r = 0,57 + 2,52 + 5,47 = 8,56 \text{ s.}$$

Tiempo de llenado (t_f): 0,57 s.

Tiempo de enfriamiento (t_c): 2,52 s.

Tiempo de reinicio (t_r): 5,47 s.

Tapa bastidor:

$$t_{\text{ciclo}} = t_f + t_c + t_r = 0,67 + 2,52 + 5,48 = 8,7 \text{ s.}$$

Tiempo de llenado (t_f): 0,67s.

Tiempo de enfriamiento (t_c): 2,52 s.

Tiempo de reinicio (t_r): 5,48 s.

Estos valores difieren de las simulaciones entorno a los 10s.

I.I.V. Estimación coste moldes.

A continuación se procede a la estimación del coste de los dos moldes a fabricar para la producción de Sabas piezas de inyección. Este coste viene dado por;

$$C_{\text{Molde}} = C_b + C_{\text{Fabricación Molde Bastidor}} = C_b + C_{\text{Fabricación}} = 3015,2 + 34.819,2 = 37.834,4 \text{ €} \approx 37.834,4 / 1500 = 25,22 \text{ €}$$

$$C_{\text{Molde Tapa Bastidor}} = C_b + C_{\text{Fabricación}} = 3009,21 + 35.173,44 = 38.182,65 \text{ €} \approx 38.182,65 / 1500 = 25,45 \text{ €}$$

I.I.V.I. Coste base del molde (C_b).

El coste base del molde viene dado por la siguiente formula, donde A_c es el área base de la cavidad del molde, y hp es el espesor de Sabas mitades del molde unidas.

$$C_b = 1200 + 0,41 \cdot A_c \cdot hp^{0,4}$$

Bastidor:

$$C_b = 1200 + 0,41 \cdot 1387,12 \cdot 18,2^{0,4} = 3015,2 \text{ €}$$

Tapa Bastidor:

$$C_b = 1200 + 0,41 \cdot 1387,12 \cdot 18,05^{0,4} = 3009,21 \text{ €}$$

I.I.V.II.Fabricación core.

El coste del mecanizado de la cavidad del molde viene dado por la siguiente formula, donde M es el tiempo de aproximado de mecanizado, este varia según complejidad de la pieza y C_r es la tasa horaria de mecanizado, que sera supuesto en 36€/h.

$$C_{\text{Manf}} = M \cdot C_r$$

$$C_{\text{Manf Bastidor}} = M \cdot C_r = (40,3 \cdot 24) \cdot 36 = 34.819,2 \text{ €}$$

$$C_{\text{Manf Tapa Bastidor}} = M \cdot C_r = (40,71 \cdot 24) \cdot 36 = 35.173,44 \text{ €M,}$$

se desglosa en varios parámetros según la complejidad.

$$M = M_g + M_{po} + M_x + M_{sp,rm,um} + M_{ap} + M_{tol} + M_s + M_{text} (h)$$

$M_g + M_{po}$: Dimensiones pieza M_x : Complejidad geometrica de la pieza. $M_{sp,rm,um}$: Machos móviles, mecanismos retráctiles, mecanismos roscados. M_{ap} : Apariencia. M_{tol} : Tolerancias. M_s : Superficie partición. M_{text} : Texturizado.

Para establecer los valores de estos parámetros hay que realizar una tabla en base a cada pieza, a continuación se desarrollan ambas tablas.

En las tablas siguientes se procede a descomponer las piezas en lo que se denomina “surface patches” es decir, descomponer la pieza en superficies individuales y clasificarlas. Dado que no se disponen de las piezas solidas par contar superficies, estas se contarán sobre los renders realizados y planos de cada pieza.

Bastidor:

INNER	FEATURE TYPE	REPETITIONS	Nsp	%	Nsp (TOT)	Agujero / Depresion
1.Cara Interna Plana	Superficie	1	1	100	1	/
2. Pared Interior	Superficie	1	8	100	8	/
3. Pared Lateral hueco engarce	Superficie	12	1	100	12	/
4. Pared lateral fin tramo perfil “U”	Superficie	12	1	100	12	/
5. Plano horizontal hueco engarces	Superficie	6	1	100	6	/
6. Hueco engarce	Superficie	6	4	100	24	/
7. Cono sensores	Proyección	2	2	100	4	/
9. Torreta tornillería	Proyecciones	4	3	60	11,2	4
10. Nervios torretas	Proyecciones	12	4	60	91,2	/
11. Perfil “U”	Superficie	6	6	100	36	/
12. “Z” Altavoz	Superficie	3	5	100	15	/
13. Nervios interiores	Proyección	9	4	100	36	/
TOTAL					256,4	4

Tab. 20 Surface patches INNER Bastidor.

OUTTER	FEATURE TYPE	REPETITIONS	Nsp	%	Nsp (TOT)	Agujero / Depresion
1. Cara externa plana	Superficie	1	1	100	1	/
2. Borde hueco pantalla cámara	Superficie	1	8	100	8	/
3. Cono Sensores	Depresión	2	1	100	2	2
4. Agujeros union panel	Agujero	6	1	60	24	6
5. Marco exterior	Superficie	1	8	100	8	/
6. Borde plano perfil "U"	Superficie	6	1	100	6	/
7. Exterior "Z" altavoz	Proyección	3	5	100	15	/
8. Fondo hueco micro	Depresión	1	1	60	1	1
9. Borde hueco micro	Superficie	1	4	100	4	/
10. Hueco micro	Agujero	1	4	60	1	1
TOTAL					70	10

Tab. 21 Surface patches OUTER Bastidor.



Fig. 67 BASTIDOR.

Bastidor:

$$M = M_e + M_{po} + M_x + M_{sp,rm,um} + M_{ap} + M_{tol} + M_s + M_{text} \text{ (h)}$$

$$M = 54,198 + 141,753 + 247,178 + 450 + 38,893 + 12,359 + 0 + 22,156 = 966,537 \text{ h} \approx 40,3 \text{ Días}$$

$$M_e = 2,5 \cdot A_p^{0,5} = 2,5 \cdot 470^{0,5} = 54,198 \text{ h}$$

$$N_e = A_p^{0,5} = \text{Número de pines eyectores.}$$

$$M_{po} = 5 + 0,085 \cdot A_p^{1,2} = 5 + 0,085 \cdot 470^{1,2} = 141,753 \text{ h} \quad M_x = 45 \cdot (X_i + X_o)^{1,27} = 247,178 \text{ h}$$

$$\text{Superficies inner } X_i = 0,01 \cdot N_{sp} + 0,04 \cdot N_{hd} = 0,01 \cdot 256,4 + 0,04 \cdot 4 = 2,724$$

$$\text{Superficies outter } X_o = 0,01 \cdot N_{sp} + 0,04 \cdot N_{hd} = 0,01 \cdot 70 + 0,04 \cdot 10 = 1,1 \quad M_{sp,rm,um} = 450 \text{ h}$$

$$sp = 0 \text{ h}$$

$$rm = [1 + 0,4 \cdot (6-1)] \cdot 150 = 450$$

$$um = 0 \quad M_{ap} = (M_x + M_{po}) \cdot \Delta_{ap} = (247,178 + 141,753) \cdot 0,1 = 38,893 \text{ h} \quad M_{tol} = M_x \cdot \Delta_{tol} = 247,178 \cdot 0,05 = 12,359 \text{ h} \quad M_s = f_p \cdot A_p^{0,5} = 0 \text{ h}$$

$$f_p = 0 \quad M_{text} = (M_e + M_x + M_{po}) \cdot \Delta_{text} = (54,198 + 247,178 + 141,753) \cdot 0,05 = 22,156 \text{ h}$$

Tapa bastidor

INNER	FEATURE TYPE	REPETITIONS	Nsp	%	Nsp (TOT)	Agujero / Depresion
1. Fondo Plano	Superficie	1	1	100	1	/
2. Rejilla rigidizadora	Proyección	1	84	60	84	/
3. Perfil "U"	Superficie	6	6	100	36	/
4. Torretas PTH	Proyección	6	3	60	12	/
5. Nervios torreta PTH	Proyección	18	16	60	179,2	/
6. Torretas encaje bastidor	Proyección	4	3	60	8,4	4
7. Nervios torretas encajes bastidor	Proyección	4	10	60	28	/
8. Soporte TFT	Proyección	4	18	60	50,4	/
9. Engarce TFT	Proyección	2	13	60	20,8	/
10. Torretas cámara	Proyección	2	19	60	30,4	2
11. Pines cámara	Proyección	2	26	60	41,6	/
12. Marco lateral interior	Superficie	1	8	100	8	/
13. Engarces	Proyección	6	7	60	28	/
14. Torre tornillos altavoz	Proyección	2	3	60	4,8	2
15. Nervios torreta altavoz	Proyección	2	4	60	5,6	/
16. Caja conexiones	Proyección	1	14	60	14	/
17. Torretas botón	Proyección	2	3	60	4,4	2
18. Caja reguladores	Proyección	1	12	60	12	/
19. Agujeros reguladores	Depresión	3	1	60	3	3
TOTAL					571,6	13

Tab. 22 Surface patches INNER Tapa Bastidor.

OUTTER	FEATURE TYPE	REPETITIONS	Nsp	%	Nsp (TOT)	Agujero / Depresion
1. Cara plana exterior	Superficie	1	1	100	1	/
2. Lenteja punto inyección	Depresión	1	1	60	1	1
3. Agujeros tornillos bastidor	Agujero	4	1	60	4	4
4. Caja conexiones	Depresión	1	9	60	9	1
5. Marco lateral	Superficie	1	2	100	2	/
6. Borde inferior perfil "U"	Superficie	6	1	100	6	/
7. Caja reguladores	Depresión	1	20	60	20	1
8. Agujeros engarces TFT	Agujero	2	8	60	12,8	2
TOTAL					55,8	9

Tab. 23 Surface patches OUTER Tapa Bastidor.

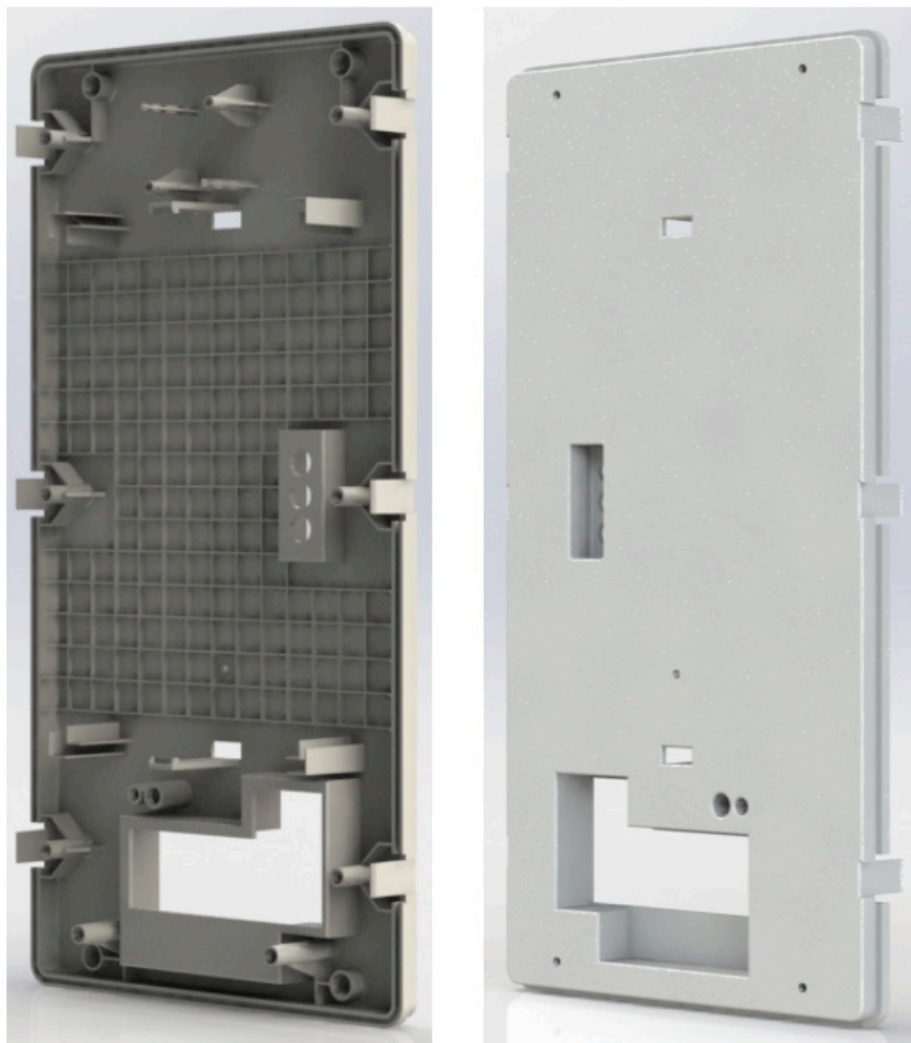


Fig. 68 TAPA BASTIDOR.

Tpa bastidor:

$$M = M_e + M_{po} + M_x + M_{sp,rm,um} + M_{sp} + M_{tol} + M_s + M_{text} \text{ (h)}$$

$$M = 54,198 + 141,753 + 547,633 + 0 + 68,938 + 127,381 + 37,179 = 977,082 \text{ h} \approx 40,71 \text{ Días}$$

$$M_e = 2,5 \cdot A_p^{0,5} = 2,5 \cdot 470^{0,5} = 54,198 \text{ h}$$

$$N_e = A_p^{0,5} = \text{Número de pines eyectores.}$$

$$M_{po} = 5 + 0,085 \cdot A_p^{1,2} = 5 + 0,085 \cdot 470^{1,2} = 141,753 \text{ h}$$

$$M_x = 45 \cdot (X_i + X_o)^{1,27} = 547,633 \text{ h}$$

$$\text{Superficies inner } X_i = 0,01 \cdot N_{sp} + 0,04 \cdot N_{hd} = 0,01 \cdot 571,6 + 0,04 \cdot 13 = 6,236$$

$$\text{Superficies outter } X_o = 0,01 \cdot N_{sp} + 0,04 \cdot N_{hd} = 0,01 \cdot 55,8 + 0,04 \cdot 9 = 0,918$$

$$M_{sp,rm,um} = 0 \text{ h}$$

$$M_{sp} = 0 \text{ h}$$

$$M_{tol} = (M_x + M_{po}) \cdot \Delta_{ap} = (547,633 + 141,753) \cdot 0,1 = 68,938 \text{ h}$$

$$M_s = M_x \cdot \Delta_{tol} = 547,633 \cdot 0,05 = 127,381 \text{ h}$$

$$M_{text} = f_p \cdot A_p^{0,5} = 0 \text{ h}$$

$$M_{total} = (M_e + M_x + M_{po}) \cdot \Delta_{text} = (54,198 + 547,633 + 141,753) \cdot 0,05 = 37,179 \text{ h}$$

I.I.V.I.I. Gráficos costes.

Como se ha demostrado en este caso la mayor parte del gasto esta en la elaboración del molde, más adelante veremos si seria mejor opción un solo molde para ambas piezas o un mayor molde multicavidad.

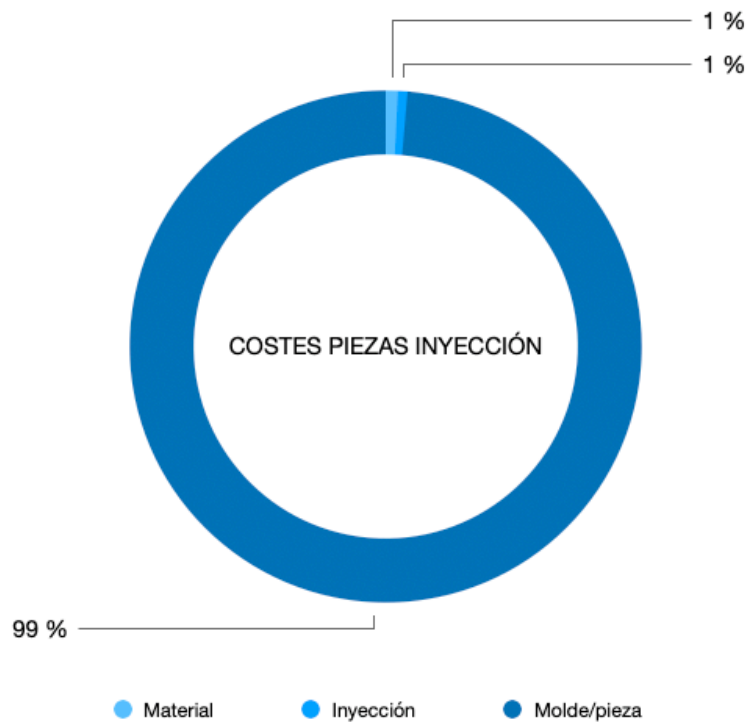


Fig 69 Gráfico costes pieza inyección.

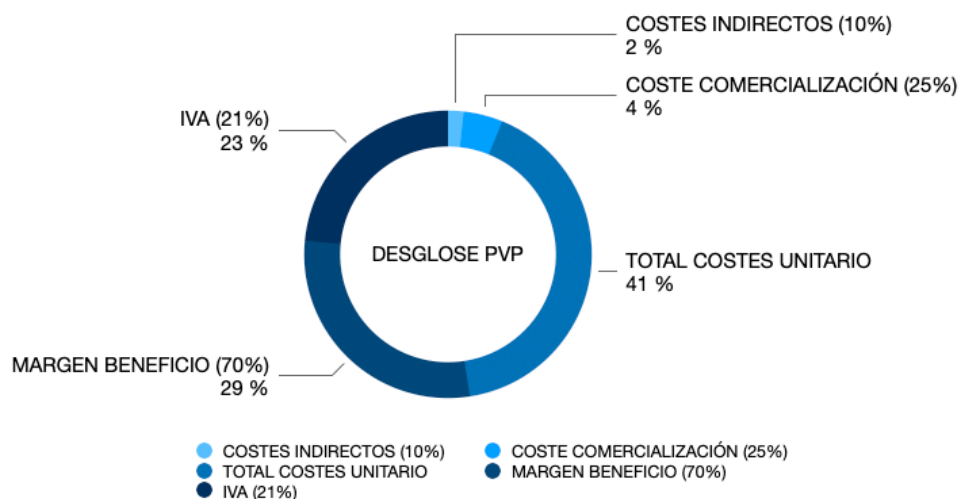


Fig 70 Gráfico costes.

I.II. Estimación costes mano de obra.

Para la realización de este producto se requiere de la presencia de diferentes operarios que han intervenido en alguna de las etapas del proceso de fabricación del producto. Se considera que el producto se ensambla en una cadena de montaje formada por tres operarios.

OPERARIO	€/Hora	Tº Dedicado al lote completo del producto (Horas)	Precio Lote completo (€)	Precio unitario (€)
Operario Máquina de Inyección	10,00	10,30	103,00	0,07
Ayudante operario Inyección	8,70	10,30	89,61	0,06
Operario Fresadora CNC	11,50	1.325,00	15.237,50	10,16
Ayudante operario fresadora CNC	9,80	1.325,00	12.985,00	8,66
Operario Maquina Circuitos integrados	8,70	1.200,00	10.440,00	6,96
Ayudante Circuitos integrados	7,00	1.200,00	8.400,00	5,60
Operario Ensamblaje 1	7,50	41,00	307,50	0,21
TOTAL		5.111,60	47.562,61	31,71

Tab 24 Estimación costes mano de obra.

A continuación se procede a especificar el tiempo dedicado para el ensamblaje del producto, para establecer estos tiempos se han utilizado las tablas del tema 13 "Diseño para el ensamblaje" de la asignatura DI-1021 Procesos de fabricación.

Los tiempos de ensamblaje se van a dividir en el tiempo para el ensamblaje de cada una de las partes principales del producto. Se da por hecho que todas las piezas que llegan hasta la cadena de montaje son piezas aptas y cumplen con. Todos los requisitos para su correcto funcionamiento.

Tiempo ensamblaje panel frontal.

Colocación y roscado pletinas enganche superior (2 ud.): $2s \cdot 2 = 4s \approx 0,0011$ h.

Pegado cinta doble cara panel frontal (2 ud): $6s \cdot 2 = 12s \approx 0,0033$ h.

Pegado visor: $2s \cdot 1 = 2s \approx 0,0005$ h.

Colocación y roscado enganche inferior: $6s \cdot 1 = 6s \approx 0,0017$ h.

Pegado Burlete: $6s \cdot 1 = 6s \approx 0,0017$ h.

Roscado tapa y panel: $6s \cdot 6 = 36s \approx 0,01$ h.

TOTAL: 0,0083 h por panel, 1000 paneles = 8,31 h.

Tiempo ensamblaje bastidor.

Colocación y roscado PTH: $6s \cdot 6 = 36s \approx 0,01$ h.

Inserción y roscado cámara: $6s \cdot 2 = 12s \approx 0,003$ h.

Inserción y clicado lector proximidad: $5s \cdot 1 = 5s \approx 0,0014$ h.

Inserción altavoz: $5,5s \cdot 1 = 5,5s \approx 0,0015$ h.

Inserción roscado tela hidrófuga: $6s \cdot 2 = 12s \approx 0,003$ h.

Inserción clicado TFT: $5s \cdot 1 = 5s \approx 0,0014$ h.

Pegado pantalla táctil: $2s \cdot 1 = 2s \approx 0,0005$ h.

Unión tapa y panel frontal: $5s \cdot 1 = 5s \approx 0,0014$ h.

TOTAL: 0,022 h por bastidor, 1000 bastidores = 22,2 h.

Ensamblaje sistema cierre y omega a caja empotrada.

En este conjunto del producto su instalación final es en el lugar de uso por lo que no se puede realizar su ensamblaje completo en fabrica. Si que se ensamblan pequeños conjuntos como el sistema de cierre y la soldadura de la omega a la caja empotrada.

Colocación pletina sistema de cierre: $5,5s \cdot 1 = 5,5s \approx 0,0015$ h.

Colocación arandelas (2 ud.): $1,88s \cdot 2 = 3,76s \approx 0,00104$ h.

Colocación enganches: $1,88s \cdot 2 = 3,76s \approx 0,00104$ h.

Roscado sistema cierre: $6s \cdot 2 = 12s \approx 0,003$ h.

Inserción muelle: $7,5s \cdot 1 = 7,5s \approx 0,002$ h.

Soldado omega: $7s \cdot 1 = 7 \approx 0,0019$ h.

TOTAL: 0,0105 h por subconjunto sistema cierre, 1000 sistema cierre = 10,48 h.

TOTAL tiempo dedicado a ensamblaje: 41 h, estimación ensamblaje producto, 0,0408 h \approx 2,5 min.

I.III.Coste fabricación.

MÁQUINA	PRECIO/H	TIEMPO TOTAL	COSTE TOTAL	COSTE PARA UN PRODUCTO
Inyectora	49,25	10,30	507,28	0,34
Fresadora CNC	40,00	1.325,00	53.000,00	35,33
Maquina circuitos	45,00	750,00	33.750,00	22,50
Moldes			76.017,05	50,68
TOTAL			163.274,33	108,85

Tab 25 Estimación costes fabricación.

I.IV.Coste unitario del producto y lote.

I.IV.I.Costes directos.

COSTES DIRECTOS	COSTE TOTAL (€)	COSTES UNITARIO (€)
Coste materiales	134.529,30	89,69
Coste mano de obra	47.562,61	31,71
Coste fabricación	163.274,33	108,85
TOTAL	345.366,24	230,24

Tab 26 Estimación costes directos.

I.IV.II.Costes indirectos.

El valor de los costes indirectos se estiman en un 10% de los costes directos en el cual se incluirían transportes, luz y agua y otro tipo de gastos.

COSTES DIRECTOS	COSTE TOTAL (€)	COSTES UNITARIO (€)
Coste materiales	134.529,30	89,69
Coste mano de obra	47.562,61	31,71
Coste fabricación	163.274,33	108,85
TOTAL	345.366,24	230,24
COSTES INDIRECTOS (10%)	34536,62	23,02
COSTES COMERCIALIZACIÓN (25%)	86.341,56	57,56
TOTAL COSTES UNITARIO	811610,66	541,07

Tab 27 Estimación costes indirectos.

I.IV.III.Precio venta del producto.

Se establece un margen de beneficio para la empresa del 20% sobre el total gastado en el coste industrial. El precio final al consumidor es el mostrado a continuación.

COSTES DIRECTOS	COSTE TOTAL (€)	COSTES UNITARIO (€)
Coste materiales	134.529,30	89,69
Coste mano de obra	47.562,61	31,71
Coste fabricación	163.274,33	108,85
TOTAL	345.366,24	230,24
COSTES INDIRECTOS (10%)	34.536,62	23,02
COSTE COMERCIALIZACIÓN (25%)	86.341,56	57,56
TOTAL COSTES UNITARIO	811.610,66	541,07
MARGEN BENEFICIO (70%)	568.127,46	378,75
PRECIO VENTA SIN IVA	2.191.348,79	1.460,90
IVA (21%)	460.183,25	306,79
PVP	2.651.532,04	1.767,69

Tab 28, Estimación PVP.

CONCLUSIONES

Con este proyecto se ha puesto en práctica todos los conceptos tanto teóricos como prácticos aprendidos durante el grado como en la estancia de prácticas. Se ha aprovechado dicha estancia para afrontar de forma individual lo que sería desarrollar un proyecto nuevo desde cero para un cliente.

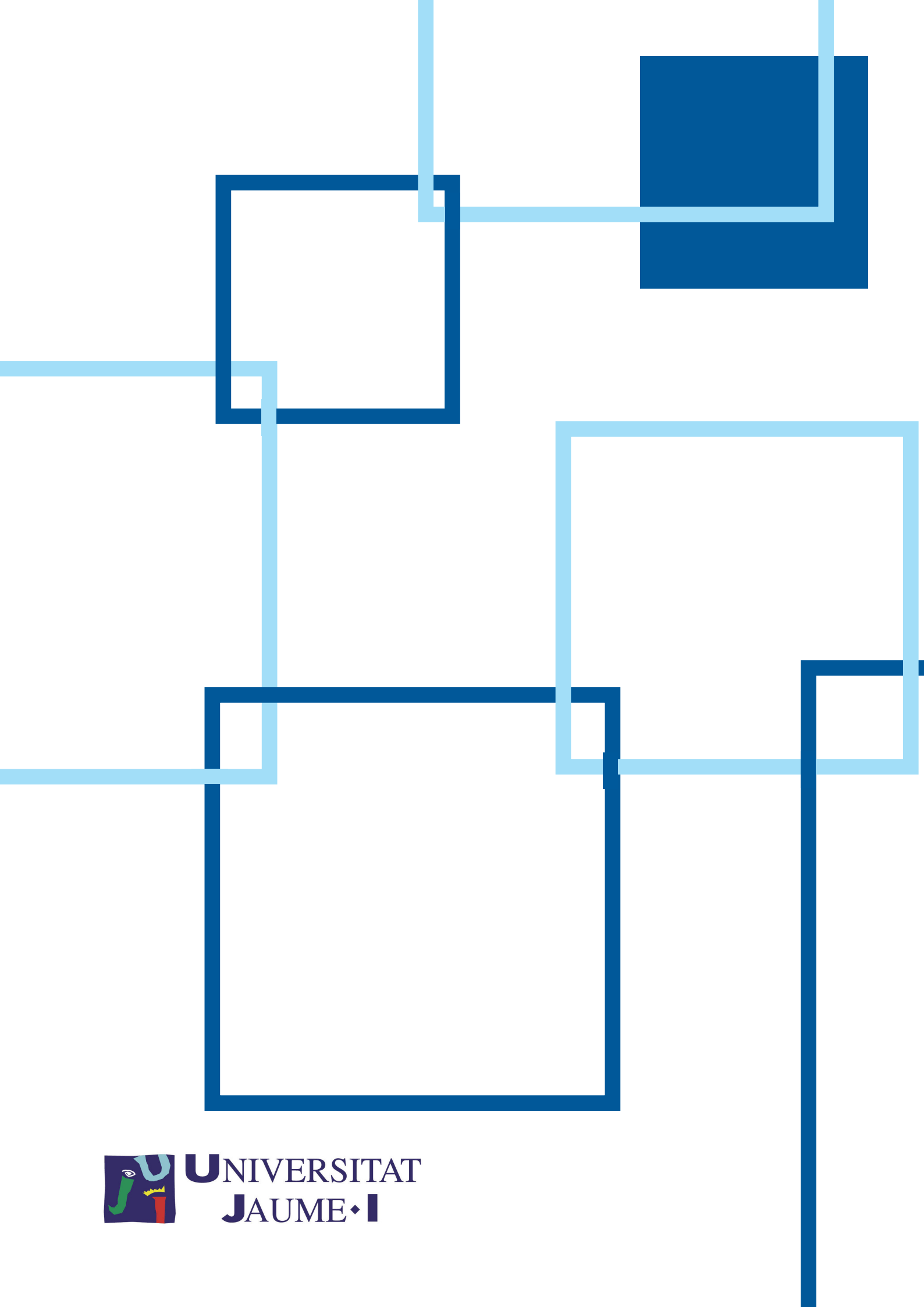
En este proyecto se ha buscado solucionar problemas vistos en los productos actuales y se ha hecho un estudio al respecto. Se ha mejorado los productos actuales adaptándolo a las nuevas tecnologías y mejorando problemas como es el caso de la instalación y montaje para los operarios simplificando este proceso lo máximo posible y reduciendo la cantidad de piezas a manipular a una sola.

Se ha realizado un diseño nuevo pero sin dejar de optimizar piezas ya utilizadas por la empresa, hecho que reduce los costes del producto y de la empresa en general.

Se han estudiado todos los materiales utilizados y el por qué de ellos, según estos van a ser utilizados y la función que van a cumplir. Como son las distintas piezas no vistas o que simplemente cumplen un papel estructural, como las vistas que además de dar forma y ser la “cara” del producto cumplen una serie de requisitos para otorgar una seguridad al producto. Seguridad que también se ha tenido en cuenta en la fase de diseño y se ha proporcionado de un sistema antibalístico.

Con todo lo expuesto en este proyecto se presenta un nuevo producto que en cuanto a apariencia se ve un salto generacional, moderno respecto a los actuales y que en cuanto a funcionalidades, formas de uso e instalación facilitan el día a día de todos aquellos que entran en contacto con él.

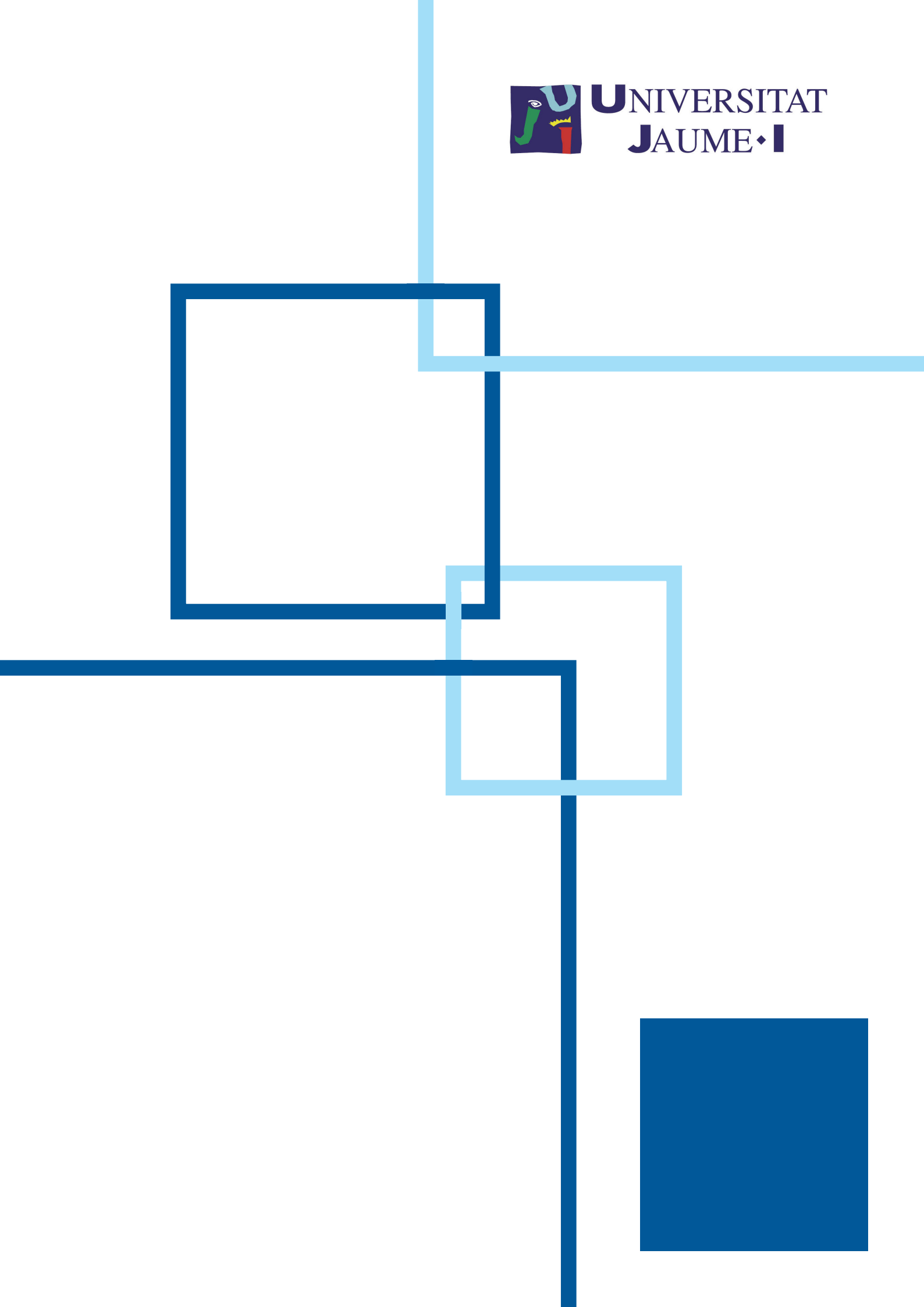




UNIVERSITAT
JAUME • I

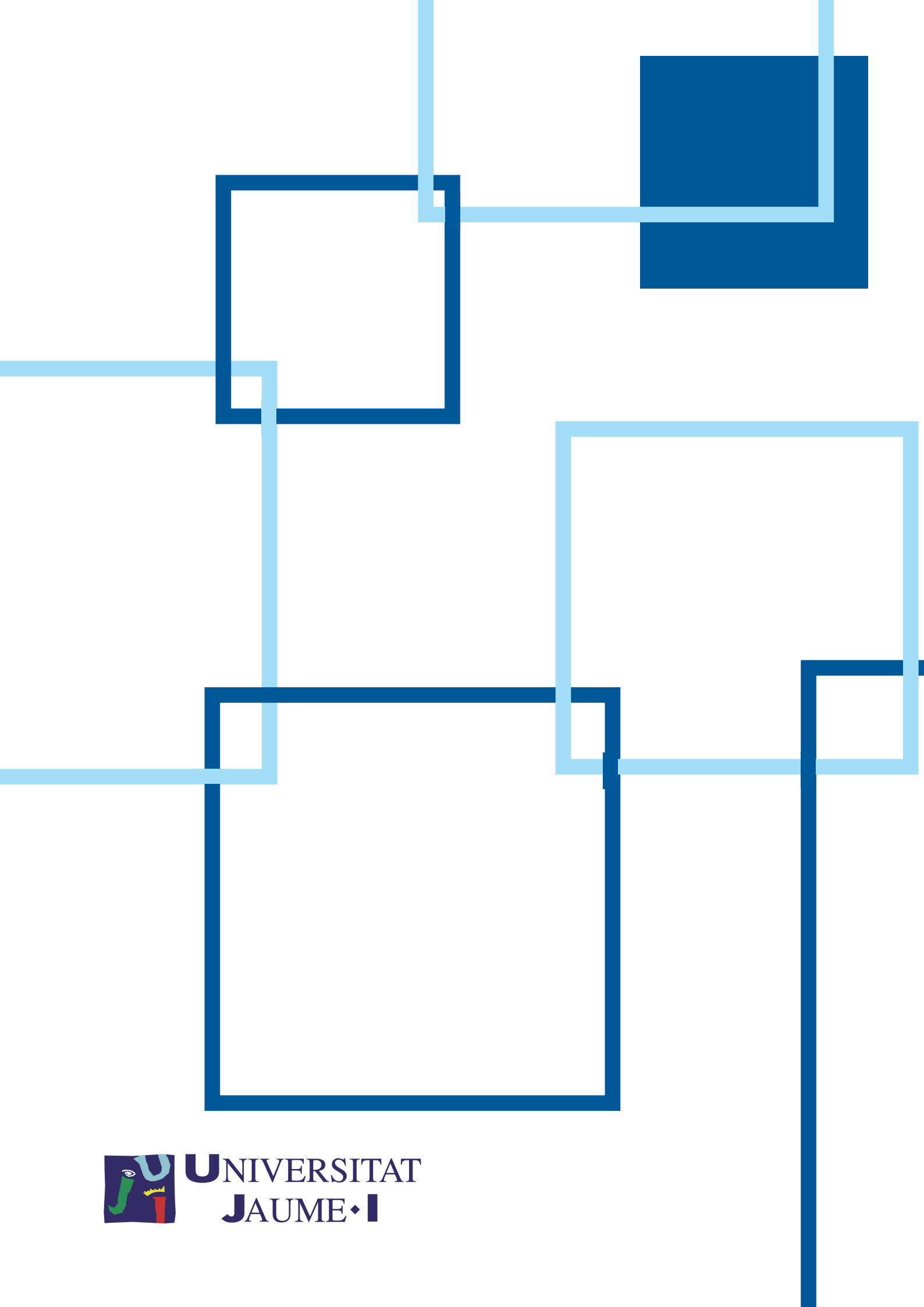


UNIVERSITAT
JAUME I









UNIVERSITAT
JAUME • I



UNIVERSITAT
JAUME I

