



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

# *DISEÑO Y DESARROLLO DE DISPOSITIVOS ARROJADIZOS CONTRA INCENDIOS PARA EL HOGAR*

---

**MEMORIA PRESENTADA POR:**

*Alejandro Barandiarán Torres*

**TUTORIZADO POR:**

*Néstor Montañés Muñoz*

*Luis Jesús Quiles Carrillo*

GRADO DE INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE  
PRODUCTOS

Convocatoria de defensa: Julio de 2020



## **DISEÑO Y DESARROLLO DE DISPOSITIVOS ARROJADIZOS CONTRA INCENDIOS PARA EL HOGAR**

Este proyecto tiene como objeto investigar, diseñar y desarrollar un conjunto de productos que, a priori, su fin principal será ser arrojados contra un fuego para evitar su propagación, pero que además puedan tener un uso secundario, como objetos decorativos y/o incluso de uso cotidiano.

De este modo se intentará que estos productos se conviertan en objetos de adquisición común, a la vez que económicos, debido a su instauración en el mercado.

Se analizará el diseño y desarrollo de este conjunto de productos desde una perspectiva multidisciplinar, estudiando las diferentes vías de obtención, examinando y efectuando una correcta selección de materiales, indagando y considerando solo aquellos procesos de fabricación sostenibles y respetuosos con el medio ambiente, e investigando la eficacia del líquido extintor como objetivo primordial del presente proyecto, entre otras cosas.

Así mismo, se llevarán a cabo las pruebas mecánicas pertinentes para el buen funcionamiento de los productos. De este modo se podrá también averiguar las cantidades del líquido sofocante y el volumen óptimo necesario para cada tipo de envase contenedor del mismo, necesarios para poder ser manipulables a la par que “frágiles” en el momento clave.

Palabras clave: Diseño; desarrollo; dispositivos arrojadizos; contra incendios.

## **DESIGN AND DEVELOPMENT OF FIRE FIGHTING DEVICES FOR THE HOME**

The aim of this project is to research, design and develop a set of products that, a priori, will be thrown into a fire to prevent its spread, but which may also have a secondary use, as decorative objects and/or even for everyday use.

The aim is for these products to become objects of common purchase, while at the same time being economical, due to their establishment on the market.

The design and development of this set of products will be analysed from a multidisciplinary perspective, studying the different ways of obtaining them, examining and making a correct selection of materials, investigating and considering only those sustainable and environmentally friendly manufacturing processes, and investigating the effectiveness of the extinguishing liquid as the main objective of this project, among other things.

The relevant mechanical tests for the proper functioning of the products shall also be carried out. In this way it will also be possible to find out the quantities of the suffocating liquid and the optimal volume needed for each type of container, which are necessary to be able to be handled as well as "fragile" at the key moment.

Keywords: Design; development; throwing devices; fire fighting.

## **DISSENY I DESENVOLUPAMENT DE DISPOSITIUS ARROJADIZOS CONTRA INCENDIS PER A LA LLAR**

Aquest projecte té com a objectiu investigar, dissenyar i desenvolupar un conjunt de productes que, a priori, el seu fi principal serà ser envestits contra un foc per a evitar la seua propagació, però que a més puguen tindre un ús secundari, com a objectes decoratius i/o inclús d'ús quotidià.

D'aquesta manera s'intentarà que aquests productes es convertisquen en objectes d'adquisició comuna, alhora que econòmics, a causa de la seua instauració en el mercat.

S'analitzarà el disseny i desenvolupament d'aquest conjunt de productes des d'una perspectiva multidisciplinària, estudiant les diferents vies d'obtenció, examinant i efectuant una correcta selecció de materials, indagant i considerant només aquells processos de fabricació sostenibles i respectuosos amb el medi ambient, i investigant l'eficàcia del líquid extintor com a objectiu primordial del present projecte, entre altres coses.

Així mateix, es duran a terme les proves mecàniques pertinents per al bon funcionament dels productes. D'aquesta manera es podrà també esbrinar les quantitats del líquid sufocant i el volum òptim necessari per a cada tipus d'envàs contenidor d'aquest, necessaris per a poder ser manipulables a l'una que "fràgils" en el moment clau.

Palabras clau: Dissey; desenvolupament; dispositius llancívols; contra incendis.





## DISEÑO Y DESARROLLO DE DISPOSITIVOS ARROJADIZOS CONTRA INCENDIOS PARA EL HOGAR

---

Alejandro Barandiarán Torres

Convocatoria Julio de 2020

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



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

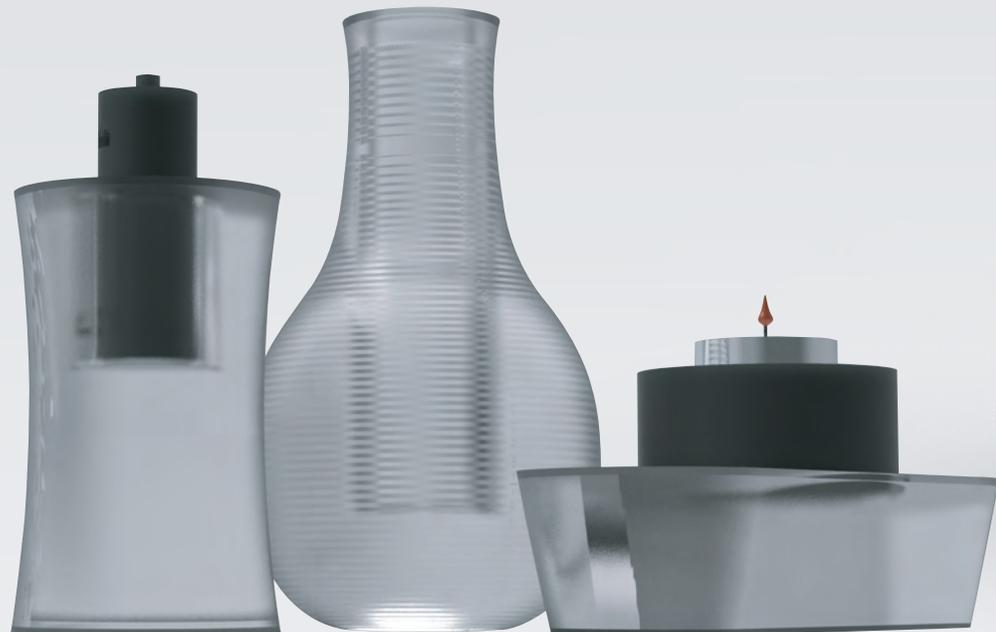
# DISPOSITIVOS ARROJADIZOS CONTRA INCENDIOS

## PARA EL HOGAR

---

Los dispositivos arrojadizos contra incendios actuales no terminan de encontrar un hueco en los hogares. Además, los sistemas de extinción de incendios tradicionales tampoco acaban de adecuarse al entorno y a las capacidades de las personas. Por ello, se propone el diseño de varios dispositivos arrojadizos multifunción, intuitivos, fáciles de usar y para todo rango de edades.

---



DOS ESTILOS, ORGÁNICO Y GEOMÉTRICO

TRES PRODUCTOS: LUMINARIA, FLORERO  
Y PORTA VELAS-INCIENSOS

AGENTE EXTINTOR NO TÓXICO

---

Alejandro Barandiarán Torres

INGENIERIA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y  
DESARROLLO DE PRODUCTOS  
Julio 2020



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA  
CAMPUS D'ALCOI



# ÍNDICE

1. INTRODUCCION.....	22
1.1. Justificación.....	22
1.2. Objetivo.....	26
2. NORMATIVA.....	28
3. ANTECEDENTES.....	30
3.1. Descripción del producto.....	30
3.2. Estudio de mercado.....	32
3.3. Diagnóstico de la situación.....	44
3.3.1. Macroentorno.....	44
3.3.2. Microentorno.....	46
3.3.3. Estrategias de segmentación.....	49
3.3.4. Estrategias de targeting.....	49
3.3.5. Estrategia de posicionamiento.....	49
4. REQUISITOS DE DISEÑO.....	50
4.1. Descripción de las necesidades.....	50
4.1.1. Jerarquización de las necesidades.....	51
4.2. Funciones del producto.....	52
4.2.1. Funciones principales de uso.....	52
4.2.2. Funciones complementarias de uso.....	53
4.2.3. Funciones restrictivas.....	53
4.2.4. Funciones estéticas.....	56
4.2.5. Pliego de condiciones funcionales.....	57
5. DESARROLLO DE LAS SOLUCIONES.....	60
5.1. Análisis de las soluciones.....	60
5.1.1. Bocetos.....	60
5.2. Estudio ergonómico.....	79
5.3. Análisis detallado de las soluciones.....	83
5.3.1. Volumen florero orgánico.....	84
5.3.2. Volumen florero geométrico.....	85
5.3.3. Volumen luminaria orgánica.....	86
5.3.4. Volumen luminaria geométrica.....	87
5.3.5. Volumen porta velas-inciensos orgánico.....	88
5.3.6. Volumen porta velas-inciensos geométrico.....	89
5.4. Ingeniería básica.....	90
5.4.1. Agente extintor.....	99

5.5.	Viabilidad técnica y física.....	101
5.5.1.	Selección del material.....	101
5.5.2.	Proceso de fabricación .....	114
5.6.	Análisis físico-mecánico.....	133
5.7.	Renders.....	142
5.8.	Prueba de color .....	147
6.	PRESUPUESTO.....	150
7.	PRODUCTO ADICIONAL .....	156
8.	BIBLIOGRAFIA.....	157
9.	ANEXOS.....	158
9.1.	Encuesta .....	158
9.2.	Esquema de desmontaje .....	172
9.4.	Grafo sistémico.....	175
9.6.	Planos .....	179
9.6.1.	Florero geométrico.....	179
9.6.2.	Florero orgánico .....	181
9.6.3.	Luminaria geométrica .....	183
9.6.4.	Luminaria orgánica .....	192
9.6.5.	Porta velas-inciensos geométrico .....	201
9.6.7.	Porta velas-inciensos orgánico .....	205

# ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Triángulo de los cuatro elementos que componen el fuego. Fuente: <a href="https://www.embaep.gob.ec/el-tetraedro-del-fuego-reaccion-en-cadena/">https://www.embaep.gob.ec/el-tetraedro-del-fuego-reaccion-en-cadena/</a> .....	22
<b>Figura 2.</b> Ilustración representativa de la distribución porcentual de incendios en el hogar. Fuente: Datos del estudio Víctimas de incendios en España 2018, realizado por Fundación MAPFRE y la Asociación Profesional de Técnicos de Bomberos (APTB)..	23
<b>Figura 3.</b> Dato sobre la mortalidad de los incendios en persona mayores de 65 años. Fuente: Datos del estudio Víctimas de incendios en España 2018, realizado por Fundación MAPFRE y la Asociación Profesional de Técnicos de Bomberos (APTB)..	25
<b>Figura 4.</b> Triángulo del fuego en el que se elimina el componente combustible. Fuente: <a href="https://www.pinterest.es/pin/749990144165289422/">https://www.pinterest.es/pin/749990144165289422/</a> .....	26
<b>Figura 5.</b> Triángulo del fuego en el que se elimina el componente oxígeno. Fuente: <a href="https://www.pinterest.es/pin/749990144165289422/">https://www.pinterest.es/pin/749990144165289422/</a> .....	26
<b>Figura 6.</b> Triángulo del fuego en el que se elimina el componente calor. Fuente: <a href="https://www.pinterest.es/pin/749990144165289422/">https://www.pinterest.es/pin/749990144165289422/</a> .....	26
<b>Figura 7.</b> Triángulo del fuego en el que se elimina el componente reacción en cadena. Fuente: <a href="https://www.pinterest.es/pin/749990144165289422/">https://www.pinterest.es/pin/749990144165289422/</a> .....	27
<b>Figura 8.</b> Boceto que representa la secuencia de uso del florero extintor.....	27
<b>Figura 9.</b> Boceto que representa la secuencia de uso de la luminaria extintora .....	27
<b>Figura 10.</b> Boceto que representa la secuencia de uso del porta velas-inciensos extintor.....	28
<b>Figura 11.</b> Imagen de una vela de té. Fuente: <a href="http://bellezayaroma.es/es/para-quemadores/100-velas-de-te-sin-olor.html">http://bellezayaroma.es/es/para-quemadores/100-velas-de-te-sin-olor.html</a> .....	31
<b>Figura 12.</b> Imagen de una granada de mano soviética Diakonov RGD-33. Fuente: <a href="https://www.todocoleccion.net/militaria-armas-fuego/granada-rusa-rgd-33-inerte~x48834607.html">https://www.todocoleccion.net/militaria-armas-fuego/granada-rusa-rgd-33-inerte~x48834607.html</a> .....	31
<b>Figura 13.</b> Imagen de un extintor tipo ABC. Fuente: <a href="http://www.todoextintor.com/">http://www.todoextintor.com/</a> .....	34
<b>Figura 14.</b> Imagen de un extintor de CO <sub>2</sub> . Fuente: <a href="http://www.todoextintor.com/">http://www.todoextintor.com/</a> .....	35
<b>Figura 15.</b> Imagen de un extintor en spray. Fuente: <a href="http://www.securikit.com/">http://www.securikit.com/</a> .....	36
<b>Figura 16.</b> Imagen de un extintor en spray. Fuente: <a href="http://www.recambiosaranda.es/">http://www.recambiosaranda.es/</a> .....	37
<b>Figura 17.</b> Imagen de una manta ignífuga. Fuente: <a href="https://www.securikit.com/">https://www.securikit.com/</a> .....	38
<b>Figura 18.</b> Imagen de una bola extintora de activación automática. Fuente: <a href="https://www.elidefire.com/">https://www.elidefire.com/</a> .....	39
<b>Figura 19.</b> Imagen que muestra la variación de forma y estilo de este tipo de productos. Fuente: <a href="https://extinhouse.es/">https://extinhouse.es/</a> y <a href="https://autofireguard.com/">https://autofireguard.com/</a> .....	39
<b>Figura 20.</b> Imagen de un dispositivo antiincendios arrojadizo en sobre. Fuente: <a href="https://dropfire.es/">https://dropfire.es/</a> .....	40
<b>Figura 21.</b> Imagen de un dispositivo antiincendios arrojadizo en botella de la empresa BONEX. Fuente: <a href="https://bonex-group.com/">https://bonex-group.com/</a> .....	41

<b>Figura 22.</b> Imagen de un dispositivo antiincendios arrojadizo en forma de florero de la empresa SAMSUNG. Fuente: <a href="https://www.samsungfire.com/">https://www.samsungfire.com/</a> .....	42
<b>Figura 23.</b> Imagen de diversos formatos de dispositivos antiincendios arrojadizos. Fuente: <a href="https://www.chinafiresafety.com/">https://www.chinafiresafety.com/</a> .....	43
<b>Figura 24.</b> Boceto 1 del florero estilo orgánico .....	61
<b>Figura 25.</b> Boceto 2 del florero estilo orgánico .....	61
<b>Figura 26.</b> Boceto 3 del florero estilo orgánico .....	62
<b>Figura 27.</b> Boceto 4 del florero estilo orgánico .....	62
<b>Figura 28.</b> Boceto 1 de la luminaria estilo orgánico .....	64
<b>Figura 29.</b> Boceto 2 de la luminaria estilo orgánico .....	64
<b>Figura 30.</b> Boceto 3 de la luminaria estilo orgánico .....	65
<b>Figura 31.</b> Boceto 4 de la luminaria estilo orgánico .....	65
<b>Figura 32.</b> Boceto 1 del porta velas-inciensos estilo orgánico .....	67
<b>Figura 33.</b> Boceto 2 del porta velas-inciensos estilo orgánico .....	67
<b>Figura 34.</b> Boceto 3 del porta velas-inciensos estilo orgánico .....	68
<b>Figura 35.</b> Boceto 4 del porta velas-inciensos estilo orgánico .....	68
<b>Figura 36.</b> Porta velas tradicional. Fuente: <a href="https://www.satnam.de/es/porta-incienso-en-forma-de-barco-de-madera.html">https://www.satnam.de/es/porta-incienso-en-forma-de-barco-de-madera.html</a> .....	70
<b>Figura 37.</b> Boceto 1 del florero estilo geométrico .....	70
<b>Figura 38.</b> Boceto 2 del florero estilo geométrico .....	70
<b>Figura 39.</b> Boceto 3 del florero estilo geométrico .....	71
<b>Figura 40.</b> Boceto 4 del florero estilo geométrico .....	71
<b>Figura 41.</b> Boceto 1 de la luminaria estilo geométrico .....	73
<b>Figura 42.</b> Boceto 2 de la luminaria estilo geométrico .....	73
<b>Figura 43.</b> Boceto 3 de la luminaria estilo geométrico .....	74
<b>Figura 44.</b> Boceto 4 de la luminaria estilo geométrico .....	74
<b>Figura 45.</b> Boceto 1 del porta velas-inciensos estilo geométrico .....	76
<b>Figura 46.</b> Boceto 2 del porta velas-inciensos estilo geométrico .....	76
<b>Figura 47.</b> Boceto 3 del porta velas-inciensos estilo geométrico .....	77
<b>Figura 48.</b> Boceto 4 del porta velas-inciensos estilo geométrico .....	78
<b>Figura 49.</b> Secuencia de lanzamiento de una pelota de balonmano. Fuente: <a href="https://es.slideshare.net/guestb0ec9e0f/balonmano-power-point-presentation">https://es.slideshare.net/guestb0ec9e0f/balonmano-power-point-presentation</a> .....	79
<b>Figura 50.</b> Agarre de una pelota de balonmano. Fuente: <a href="https://es.dreamstime.com/foto-de-archivo-mano-que-lleva-cabo-un-balonmano-image55516028">https://es.dreamstime.com/foto-de-archivo-mano-que-lleva-cabo-un-balonmano-image55516028</a> .....	80
<b>Figura 51.</b> Campana de Gauss longitud de mano española. Fuente: <a href="https://es.scribd.com/presentation/427351400/Campanas-de-Gauss-Medidas-Antropo-metricas">https://es.scribd.com/presentation/427351400/Campanas-de-Gauss-Medidas-Antropo-metricas</a> .....	81
<b>Figura 52.</b> Campana de Gauss diámetro de agarre de mano española. Fuente: <a href="https://es.scribd.com/presentation/427351400/Campanas-de-Gauss-Medidas-Antropo-metricas">https://es.scribd.com/presentation/427351400/Campanas-de-Gauss-Medidas-Antropo-metricas</a> .....	81

<b>Figura 53.</b> Bote de conservas de un diámetro de 10,5 cm .....	82
<b>Figura 54.</b> Bote de conservas de un diámetro de 9 cm .....	82
<b>Figura 55.</b> Modelo 3D del florero estilo orgánico con corte para visualizar el volumen interior .....	84
<b>Figura 56.</b> Imagen de los datos proporcionados por el software SolidWorks del volumen interior del florero.....	84
<b>Figura 57.</b> Modelo 3D del florero estilo geométrico con corte para visualizar el volumen interior .....	85
<b>Figura 58.</b> Imagen de los datos proporcionados por el software SolidWorks del volumen interior del florero.....	85
<b>Figura 59.</b> Modelo 3D de la luminaria estilo orgánico con corte para visualizar el volumen interior .....	86
<b>Figura 60.</b> Imagen de los datos proporcionados por el software SolidWorks del volumen interior de la luminaria.....	86
<b>Figura 61.</b> Modelo 3D de la luminaria estilo geométrico con corte para visualizar el volumen interior .....	87
<b>Figura 62.</b> Imagen de los datos proporcionados por el software SolidWorks del volumen interior de la luminaria.....	87
<b>Figura 63.</b> Modelo 3D del porta velas-inciensos estilo orgánico con corte para visualizar el volumen interior .....	88
<b>Figura 64.</b> Imagen de los datos proporcionados por el software SolidWorks del volumen interior del porta velas-inciensos.....	88
<b>Figura 65.</b> Modelo 3D del porta velas-inciensos estilo geométrico con corte para visualizar el volumen interior.....	89
<b>Figura 66.</b> Imagen de los datos proporcionados por el software SolidWorks del volumen interior del porta velas-inciensos.....	89
<b>Figura 67.</b> Interruptor usado en las linternas de las luminarias. Fuente: <a href="https://es.aliexpress.com/item/32328815036.html">https://es.aliexpress.com/item/32328815036.html</a> .....	90
<b>Figura 68.</b> Dimensiones del interruptor. Fuente: <a href="https://es.aliexpress.com/item/32328815036.html">https://es.aliexpress.com/item/32328815036.html</a> .....	90
<b>Figura 69.</b> Led chip usado en las linternas de las luminarias. Fuente: <a href="https://spanish.alibaba.com/product-detail/flip-chip-type-10w-12watts-cob-led-1414-11mm-350ma-dc32v-60626554779.html">https://spanish.alibaba.com/product-detail/flip-chip-type-10w-12watts-cob-led-1414-11mm-350ma-dc32v-60626554779.html</a> .....	91
<b>Figura 70.</b> Pila usada en las linternas de las luminarias. Fuente: <a href="https://www.batteries4pro.com/es/blog/26-tailles-et-formats-des-piles-et-batteries">https://www.batteries4pro.com/es/blog/26-tailles-et-formats-des-piles-et-batteries</a> .....	91
<b>Figura 71.</b> Pieza 1.1.1. - Carcasa macho, a) estilo orgánico, b) estilo geométrico.....	92
<b>Figura 72.</b> Pieza 1.1.2. - Carcasa hembra, a) estilo orgánico, b) estilo geométrico ....	93
<b>Figura 73.</b> Pieza 1.3. – Tapa de las pilas, a) estilo orgánico, b) estilo geométrico.....	93
<b>Figura 74.</b> Linterna estilo orgánico, a) vista explosionada, b) vista de conjunto.....	94
<b>Figura 75.</b> Luminaria estilo orgánico .....	94
<b>Figura 76.</b> Linterna estilo geométrico, a) vista explosionada, b) vista de conjunto.....	95
<b>Figura 77.</b> Luminaria estilo geométrico .....	95

<b>Figura 78.</b> Pieza 2 – Porta velas-inciensos estilo orgánico.....	96
<b>Figura 79.</b> Porta velas-inciensos estilo orgánico .....	96
<b>Figura 80.</b> Pieza 2 – Porta velas-inciensos estilo geométrico.....	96
<b>Figura 81.</b> Porta velas-inciensos estilo geométrico .....	97
<b>Figura 82.</b> Representación de la trayectoria de la ceniza del incienso en el orificio de la pieza 2 del porta velas-inciensos .....	98
<b>Figura 83.</b> Pirámide guía para rápida selección de materiales .....	102
<b>Figura 84.</b> Idoneidad de puntos de entrada de inyección para la pieza 2 - porta velas-inciensos estilo orgánico.....	116
<b>Figura 85.</b> Idoneidad de puntos de entrada de inyección para la pieza 2 - porta velas-inciensos estilo geométrico .....	116
<b>Figura 86.</b> Idoneidad de puntos de entrada de inyección para la pieza 1.1.1. - carcasa macho estilo orgánico .....	117
<b>Figura 87.</b> Idoneidad de puntos de entrada de inyección para la pieza 1.1.2. - carcasa hembra estilo orgánico.....	117
<b>Figura 88.</b> Idoneidad de puntos de entrada de inyección para la pieza 1.3. – tapa de las pilas estilo orgánico .....	117
<b>Figura 89.</b> Idoneidad de puntos de entrada de inyección para la pieza 1.1.1. - carcasa macho estilo geométrico .....	118
<b>Figura 90.</b> Idoneidad de puntos de entrada de inyección para la pieza 1.1.2. - carcasa hembra estilo geométrico.....	118
<b>Figura 91.</b> Idoneidad de puntos de entrada de inyección para la pieza 1.3. – tapa de las pilas estilo geométrico .....	118
<b>Figura 92.</b> Tiempo de llenado de la pieza 2 - porta velas-inciensos estilo orgánico..	119
<b>Figura 93.</b> Tiempo de llenado de la pieza 2 - porta velas-inciensos estilo geométrico.....	119
<b>Figura 94.</b> Tiempo de llenado de la pieza 1.1.1. - carcasa macho estilo orgánico....	119
<b>Figura 95.</b> Tiempo de llenado de la pieza 1.1.2. - carcasa hembra estilo orgánico...	120
<b>Figura 96.</b> Tiempo de llenado de la pieza 1.3. – tapa de las pilas estilo orgánico.....	120
<b>Figura 97.</b> Tiempo de llenado de la pieza 1.1.1. - carcasa macho estilo geométrico.....	120
<b>Figura 98.</b> Tiempo de llenado de la pieza 1.1.2. - carcasa hembra estilo geométrico .....	121
<b>Figura 99.</b> Tiempo de llenado de la pieza 1.3. – tapa de las pilas estilo geométrico.....	121
<b>Figura 100.</b> Confianza de llenado de la pieza 2 - porta velas-inciensos estilo orgánico.....	122
<b>Figura 101.</b> Confianza de llenado de la pieza 2 - porta velas-inciensos estilo geométrico.....	122
<b>Figura 102.</b> Confianza de llenado de la pieza 1.1.1. - carcasa macho estilo orgánico.....	122

<b>Figura 103.</b> Confianza de llenado de la pieza 1.1.1. - carcasa hembra estilo orgánico.....	123
<b>Figura 104.</b> Confianza de llenado de la pieza 1.1.1. - carcasa hembra estilo orgánico.....	123
<b>Figura 105.</b> Confianza de llenado de la pieza 1.1.1. - carcasa macho estilo geométrico.....	123
<b>Figura 106.</b> Confianza de llenado de la pieza 1.1.2. - carcasa hembra estilo geométrico.....	124
<b>Figura 107.</b> Confianza de llenado de la pieza 1.3. – tapa de las pilas estilo geométrico.....	124
<b>Figura 108.</b> Atrapamientos de aire de la pieza 1.1.1. – carcasa macho estilo orgánico.....	125
<b>Figura 109.</b> Atrapamientos de aire de la pieza 1.1.2 – carcasa hembra estilo orgánico (dos puntos de inyección).....	125
<b>Figura 110.</b> Atrapamientos de aire de la pieza 1.3. – tapa de las pilas estilo orgánico .....	125
<b>Figura 111.</b> Atrapamientos de aire de la pieza 1.1.1. – carcasa macho estilo geométrico.....	126
<b>Figura 112.</b> Atrapamientos de aire de la pieza 1.1.2. – carcasa hembra estilo geométrico .....	126
<b>Figura 113.</b> Atrapamientos de aire de la pieza 1.3. – tapa de las pilas estilo geométrico .....	126
<b>Figura 114.</b> Líneas de soldadura de la pieza 1.1.1. – carcasa macho estilo orgánico.....	128
<b>Figura 115.</b> Líneas de soldadura de la pieza 1.1.2. – carcasa hembra estilo orgánico (dos puntos de inyección).....	128
<b>Figura 116.</b> Líneas de soldadura de la pieza 1.3. – tapa de las pilas estilo orgánico.....	128
<b>Figura 117.</b> Líneas de soldadura de la pieza 1.1.1. – carcasa macho estilo geométrico.....	129
<b>Figura 118.</b> Líneas de soldadura de la pieza 1.1.2. – carcasa hembra estilo geométrico.....	129
<b>Figura 119.</b> Líneas de soldadura de la pieza 1.3. – tapa de las pilas estilo geométrico.....	129
<b>Figura 120.</b> Estimación de rechupes de la pieza 1.1.1. – carcasa macho estilo orgánico.....	131
<b>Figura 121.</b> Estimación de rechupes de la pieza 1.1.2. – carcasa hembra estilo orgánico (dos puntos de inyección).....	131
<b>Figura 122.</b> Estimación de rechupes de la pieza 1.3. – tapa de las pilas estilo orgánico.....	131
<b>Figura 123.</b> Estimación de rechupes de la pieza 1.1.1. – carcasa macho estilo geométrico.....	132

<b>Figura 124.</b> Estimación de rechupes de la pieza 1.1.2. – carcasa hembra estilo geométrico.....	132
<b>Figura 125.</b> Estimación de rechupes de la pieza 1.3. – tapa de las pilas estilo geométrico.....	132
<b>Figura 126.</b> Datos de las propiedades del PVC rígido utilizado en los objetos .....	134
<b>Figura 127.</b> Distribución de las tensiones al impacto a 11 m/s del florero estilo geométrico.....	134
<b>Figura 128.</b> Datos de tensión máxima admisible hasta la fractura del PVC rígido utilizado en los ensayos.....	135
<b>Figura 129.</b> Distribución de las tensiones al impacto a 11 m/s del florero estilo orgánico.....	135
<b>Figura 130.</b> Distribución de las tensiones al impacto a 11 m/s de la pieza 2 - luminaria estilo geométrico.....	136
<b>Figura 131.</b> Distribución de las tensiones al impacto a 11 m/s de la pieza 2 - luminaria estilo orgánico.....	136
<b>Figura 132.</b> Distribución de las tensiones al impacto a 11 m/s de la pieza 1 - porta velas-inciensos estilo geométrico.....	136
<b>Figura 133.</b> Distribución de las tensiones al impacto a 11 m/s de la pieza 1 - porta velas-inciensos estilo orgánico.....	137
<b>Figura 134.</b> Distribución de las tensiones al impacto por la caída a 30 cm de altura sobre una arista del florero estilo geométrico .....	137
<b>Figura 135.</b> Distribución de las tensiones al impacto por la caída a 30 cm de altura sobre una cara del florero estilo geométrico .....	138
<b>Figura 136.</b> Distribución de las tensiones al impacto por la caída a 30 cm de altura sobre la cara del florero estilo orgánico .....	138
<b>Figura 137.</b> Distribución de las tensiones al impacto por la caída a 30 cm de altura sobre la arista del florero estilo orgánico.....	138
<b>Figura 138.</b> Datos de tensión máxima admisible hasta la fractura del PVC rígido utilizado en los ensayos.....	139
<b>Figura 139.</b> Distribución de las tensiones al impacto a 11 m/s del florero estilo orgánico.....	139
<b>Figura 140.</b> Distribución de las tensiones al impacto a 11 m/s de la pieza 2 - luminaria estilo geométrico.....	139
<b>Figura 141.</b> Distribución de las tensiones al impacto por la caída a 30 cm de altura sobre la arista de la cara superior de la pieza 2 – luminaria estilo orgánico.....	140
<b>Figura 142.</b> Distribución de las tensiones al impacto por la caída a 30 cm de altura sobre la arista larga superior de la pieza 1 – porta velas-inciensos estilo geométrico.....	140
<b>Figura 143.</b> Distribución de las tensiones al impacto por la caída a 30 cm de altura sobre la arista corta superior de la pieza 1 – porta velas-inciensos estilo geométrico.....	140
<b>Figura 144.</b> Distribución de las tensiones al impacto por la caída a 30 cm de altura sobre la arista larga superior de la pieza 1 – porta velas-inciensos estilo orgánico.....	141
<b>Figura 145.</b> Distribución de las tensiones al impacto por la caída a 30 cm de altura sobre la curva superior de la pieza 1 – porta velas-inciensos estilo orgánico .....	141

<b>Figura 146.</b> Render florero estilo geométrico color neutro .....	142
<b>Figura 147.</b> Render 1 luminaria estilo geométrico color neutro.....	143
<b>Figura 148.</b> Render 2 luminaria estilo geométrico color neutro.....	143
<b>Figura 149.</b> Render porta velas-inciensos estilo geométrico color neutro.....	144
<b>Figura 150.</b> Render del conjunto de productos estilo geométrico color neutro .....	144
<b>Figura 151.</b> Render florero estilo orgánico color neutro.....	145
<b>Figura 152.</b> Render 1 luminaria estilo orgánico color neutro.....	145
<b>Figura 153.</b> Render 2 luminaria estilo orgánico color neutro.....	146
<b>Figura 154.</b> Render porta velas-inciensos estilo orgánico color neutro.....	146
<b>Figura 155.</b> Render conjunto de productos estilo orgánico color neutro .....	147
<b>Figura 156.</b> Render variación de color 1 del conjunto de productos .....	147
<b>Figura 157.</b> Render variación de color 2 del conjunto de productos .....	148
<b>Figura 158.</b> Render variación de color 3 del conjunto de productos .....	148
<b>Figura 159.</b> Render variación de color 4 del conjunto de productos .....	149
<b>Figura 160.</b> Render variación de color 5 del conjunto de productos .....	149
<b>Figura 161.</b> Render de la granada Diakonov RGD-33, propuesta alternativa .....	156

# ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Ficha técnica del extintor ABC .....	34
<b>Tabla 2.</b> Ficha técnica del extintor de CO2 .....	35
<b>Tabla 3.</b> Ficha técnica del extintor en spray .....	36
<b>Tabla 4.</b> Ficha técnica del extintor en spray .....	37
<b>Tabla 5.</b> Ficha técnica del extintor de la manta ignífuga .....	38
<b>Tabla 6.</b> Estudio del macroentorno .....	44
<b>Tabla 7.</b> Estudio del microentorno.....	46
<b>Tabla 8.</b> Encuesta del orden de importancia de las necesidades del producto.....	52
<b>Tabla 9.</b> Valores en función de la flexibilidad .....	57
<b>Tabla 10.</b> Valores en función de la importancia.....	57
<b>Tabla 11.</b> Pliego de condiciones funcionales.....	57
<b>Tabla 12.</b> VTP para la elección del florero estilo orgánico.....	63
<b>Tabla 13.</b> VTP para la elección de la luminaria estilo orgánico .....	66
<b>Tabla 14.</b> VTP para la elección del porta velas-inciensos estilo orgánico.....	69
<b>Tabla 15.</b> VTP para la elección del florero estilo geométrico.....	72
<b>Tabla 16.</b> VTP para la elección de la luminaria estilo geométrico.....	75
<b>Tabla 17.</b> VTP para la elección del porta velas-inciensos estilo geométrico.....	78
<b>Tabla 18.</b> Fortalezas y limitaciones del PVC rígido .....	105
<b>Tabla 19.</b> Fortalezas y limitaciones del PP.....	109
<b>Tabla 20.</b> Fortalezas y limitaciones del PS.....	110
<b>Tabla 21.</b> Fortalezas y limitaciones del PC .....	113
<b>Tabla 22.</b> Fortalezas y limitaciones del PVC rígido .....	113
<b>Tabla 23.</b> Rango de espesores óptimos para la inyección del PVC y el PP .....	115
<b>Tabla 24.</b> Estimación de costes de la materia prima usada en cada componente.....	150
<b>Tabla 25.</b> Estimación de costes de desarrollo de cada producto.....	151
<b>Tabla 26.</b> Estimación de costes de uso por de cada máquina para los componentes arrojadizos .....	152
<b>Tabla 27.</b> Estimación de costes de uso de cada máquina por cada componente secundario .....	152
<b>Tabla 28.</b> Estimación de costes de los componentes a adquirir.....	153

# ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Gráfica que muestra la evolución del número de víctimas mortales por incendios en España en los últimos 40 años. Fuente: Datos del estudio Víctimas de incendios en España 2018, realizado por Fundación MAPFRE y la Asociación Profesional de Técnicos de Bomberos (APTB).....	24
<b>Gráfico 2.</b> Comparativa del PVC en función de precio (x) y el Módulo de Young (y) .....	103
<b>Gráfico 3.</b> Comparativa del PVC en función de la moldeabilidad (x) y la inflamabilidad (y) .....	104
<b>Gráfico 4.</b> Comparativa del PVC en función de la resistencia a las bases (x) y a los ácidos (y) .....	105
<b>Gráfico 5.</b> Comparativa de precios (x) dentro de la familia de PVCs rígidos (y).....	106
<b>Gráfico 6.</b> Comparativa de los Módulos de Young (x) dentro de la familia de PVCs rígidos (y).....	106
<b>Gráfico 7.</b> Comparativa de materiales termoplásticos según el precio (x) y la densidad (y) .....	107
<b>Gráfico 8.</b> Comparativa de materiales termoplásticos según el Módulo de Young (x) y la moldeabilidad (y) .....	108
<b>Gráfico 9.</b> Comparativa de materiales termoplásticos según resistencia a los ácidos (x) y la fracción reciclable porcentual (y) .....	108
<b>Gráfico 10.</b> Comparativa de los precios (x) dentro de la familia de PPs sin aditivos (y.).....	110
<b>Gráfico 11.</b> Comparativa de materiales termoplásticos en función de la inflamabilidad (x) y la moldeabilidad (y) .....	111
<b>Gráfico 12.</b> Comparativa de materiales termoplásticos en función de la densidad (x) y el precio (y).....	112
<b>Gráfico 13.</b> Comparativa de los precios (x) dentro de la familia de PVCs sin aditivos (y).....	114



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

# 1. INTRODUCCION

El fuego ha estado presente en las vidas del ser humano desde tiempos inmemoriales. La aportación de este elemento ha sido clave para el desarrollo y progreso de la humanidad.

A pesar de ello, en la actualidad se podría decir que ya no esta tan bien visto cómo podía ser antes debido a otro tipo de encuentros con este elemento.

## 1.1. Justificación

En los hogares nunca se conoce toda la cantidad de peligros a los que se está expuesto. Se suele pensar que es un sitio seguro en el que es difícil sufrir algún infortunio. Sin embargo, hay muchos factores capaces de ponerte en un gran apuro.

Un pequeño accidente, un descuido desafortunado, una travesura del niño, la tenencia de elementos eléctricos en mal estado, una fuga de gas, etc. Estos son unos de los muchos casos en los que se puede generar un fuego, que puede desencadenar en un incendio fatal.

Pero, ¿qué es el fuego, en qué consiste este fenómeno?, se trata de una mezcla de calor y luz provocado por la reacción química de cuatro elementos. Al retirar, aunque sea uno de ellos, esta composición queda incompleta y se produce la extinción del fuego.

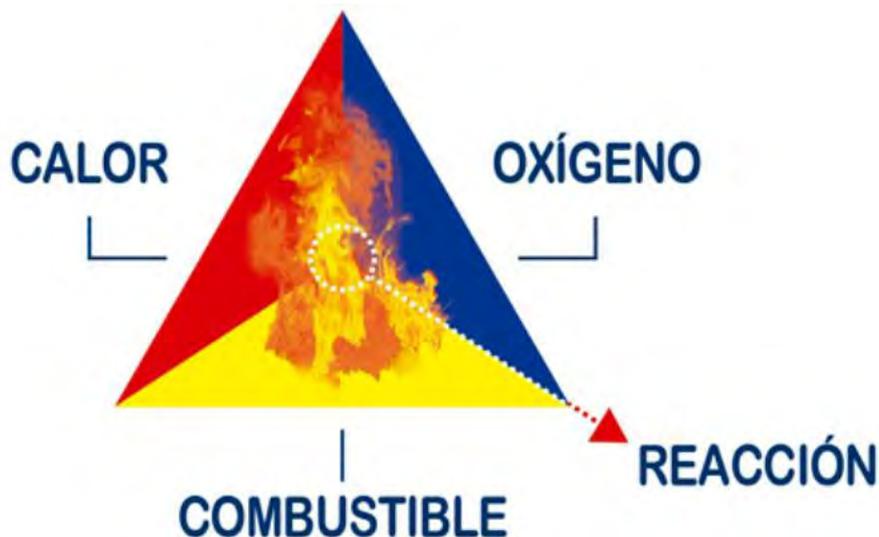


Figura 1. Triángulo de los cuatro elementos que componen el fuego. Fuente: <https://www.embaep.gob.ec/el-tetraedro-del-fuego-reaccion-en-cadena/>

El motivo por el que se usa un tetraedro en el llamado “triángulo de la vida” del fuego, es que cada uno de los elementos participantes reaccionan simultáneamente con el resto.

Esta simple definición de lo que es un fuego y como se combate queda al alcance de poca gente. El problema surge cuando lo que era un fuego controlado, se convierte en un incendio descontrolado, provocado, además de por desconocimiento, por la ausencia de sistemas de protección activos y pasivos.

Por ello, en este proyecto, se pretende dar la posibilidad de plantar cara a este problema, de revertir la situación gracias a objetos que cualquier persona querrá y tendrá en su casa sustituyendo a aquellos que solo sirven, en muchos casos, para decorar.

Para dar una idea de la gravedad del asunto, a continuación, se facilitan datos de una entidad que se encarga de realizar estudios anuales sobre accidentes por incendios.

Según la **Asociación Profesional de Técnicos de Bomberos (APTB)**:

*“En 2017 se ha producido en España un 21,7% más de fallecidos por incendio que en el año anterior. La mayor parte de los fallecidos, el 87%, se produce en incendios (184 fallecidos) y la menor parte, el 13%, por explosiones (28 fallecidos).*

*En el hogar, se estima que el número de fuegos ascendió a más de 23.000, una media de 63 diarios, los cuales causaron 144 muertes, un 8,7% más que en el periodo anterior.” [1]*

La mayoría de esas personas, por no decir todas, seguramente no disponían de los medios necesarios para evitar que la situación fuera irreversible.

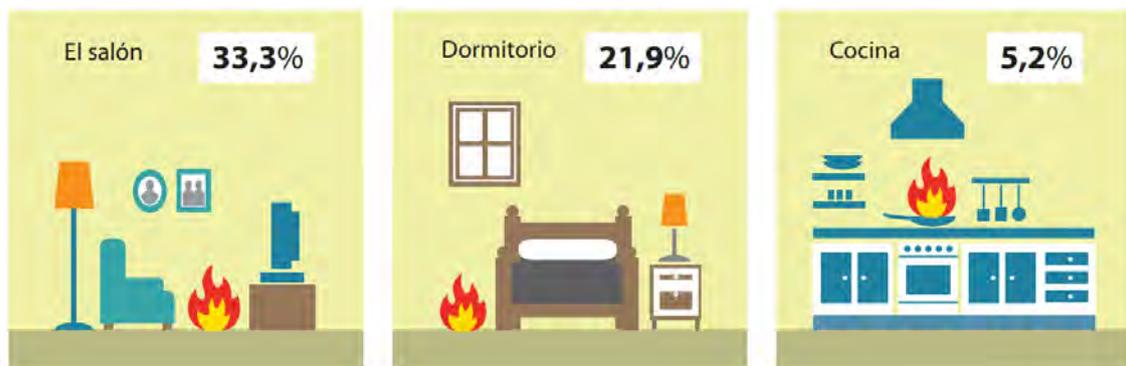


Figura 2. Ilustración representativa de la distribución porcentual de incendios en el hogar. Fuente: Datos del estudio Víctimas de incendios en España 2018, realizado por Fundación MAPFRE y la Asociación Profesional de Técnicos de Bomberos (APTB).

*“En 2018 han sido 123 personas las que han perdido su vida en nuestro país en el último año, esta cifra incluye las ya referidas muertes en viviendas, 96 fallecidos, el 78% del total. Dicho número de víctimas parece bajo ya que se registraron 42 incendios al día en vivienda, dato similar al de 2017, que a su vez registró un descenso del 6% con respecto a 2016.*

*El gráfico que se presenta a continuación muestra los fallecidos en España desde el año 2010. El cálculo de los ejercicios anteriores a dicho año se basa en datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística.”[2]*

### Evolución del número de víctimas mortales

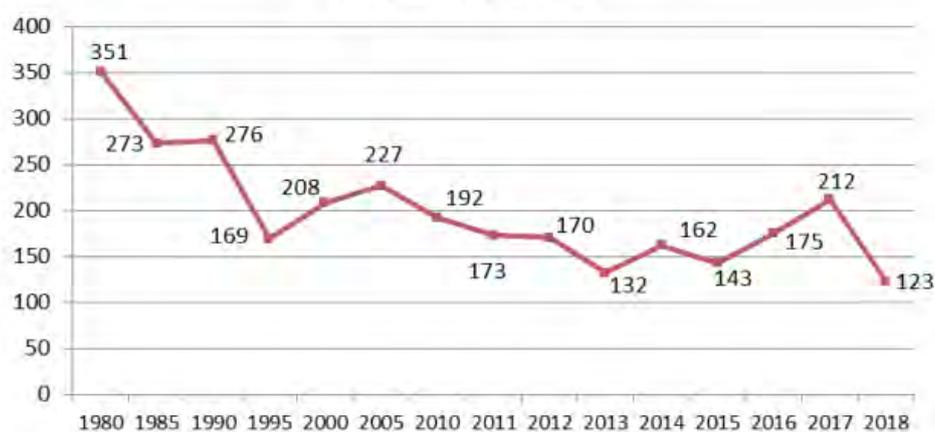


Gráfico 1. Gráfica que muestra la evolución del número de víctimas mortales por incendios en España en los últimos 40 años. Fuente: Datos del estudio Víctimas de incendios en España 2018, realizado por Fundación MAPFRE y la Asociación Profesional de Técnicos de Bomberos (APTB).

A primera vista parece un gráfico alentador, ya que, como se puede observar, en 2018 se ha registrado el menor número de víctimas mortales de los últimos 10 años.

Sin embargo, estos datos podrían ser bastante mejorables, pero no es así debido a que no se informa bien de la importancia y el riesgo de un incendio, ni de como estar protegidos/prevenidos en el hogar ante estas situaciones.

Esto conlleva a que, como no es obligatorio tener un extintor en casa, lo que sucede en otros países como en Corea del Sur desde 2017, y no se concienta a la población sobre los peligros de la vivienda y las medidas preventivas/seguridad ni en redes sociales ni por televisión, sistemas de comunicación de gran peso mediático y visualización diaria, no se suele valorar con tus allegados del hogar el tener un extintor o no.

Además, de disponer de ello, en muchos casos supone un elemento pesado y voluminoso, y en muchos otros, cuando se quiere hacer uso de él y actuar, ya se ha hecho demasiado tarde, bien porque no está a mano, bien porque no se recuerda donde se dejó, bien porque no se sabe usar.

Además, hay que considerar que las personas de la tercera edad tienen mayores dificultades para responder ágilmente ante estas situaciones.



## Los más vulnerables

Mayores de 65 años.

Casi **5** de cada **10** fallecidos.

*Figura 3. Dato sobre la mortalidad de los incendios en persona mayores de 65 años.  
Fuente: Datos del estudio Víctimas de incendios en España 2018, realizado por Fundación MAPFRE y la Asociación Profesional de Técnicos de Bomberos (APTB).*

La solución pasa por disponer de dispositivos para todas las personas, de fácil acceso en todas las partes de la casa, a través de elementos decorativos o no (es decir, usables), ligeros, y, ante todo, útiles a la hora de la verdad, para estar preparado en cualquier momento.

## 1.2. Objetivo

Anteriormente se mencionaba que el fuego se puede combatir de varias maneras, concretamente, según el componente del fuego que se ataque. Estos mecanismos de extinción de fuegos son:

**Eliminación del combustible:** el fuego se alimenta de todo tipo de combustibles, gaseosos, líquidos o sólidos, que encuentra a su paso, si se elimina la fuente de propagación, se elimina el avance y por tanto se autoextingue con el tiempo.



Figura 4. Triángulo del fuego en el que se elimina el componente combustible. Fuente: <https://www.pinterest.es/pin/749990144165289422/>



Figura 5. Triángulo del fuego en el que se elimina el componente oxígeno. Fuente: <https://www.pinterest.es/pin/749990144165289422/>

**Sofocación:** el fuego necesita de cierta cantidad de oxígeno para mantenerse vivo, si se crea una barrera entre el fuego y el oxígeno que disminuya el porcentaje de oxígeno por debajo de los mínimos necesarios para la combustión, el fuego se apagará.

**Enfriamiento:** es la manera más común de combatir un incendio, consiste en reducir la temperatura de la reacción para que disminuyan la cantidad de vapores emitidos que favorecen la combustión.



Figura 6. Triángulo del fuego en el que se elimina el componente oxígeno. Fuente: <https://www.pinterest.es/pin/749990144165289422/>



**Inhibición catalítica:** a nivel atómico, el fuego se propaga por medio de los radicales libres generados y expulsados de la reacción química de la combustión, como el hidrógeno o el carbono libres, cuyos productos son muy reactivos. El uso de extintores de polvo químico seco y los hidrocarburos sobre las llamas detienen esta reacción, ya que separan físicamente estos radicales.

Figura 7. Triángulo del fuego en el que se elimina el componente oxígeno. Fuente :<https://www.pinterest.es/pin/749990144165289422/>

El objetivo principal de este proyecto, por tanto, es extinguir un pequeño incendio atacando uno de los componentes del fuego, mediante un **agente extintor**.

Para ello, se realizan dos juegos de tres productos diferentes que, además, tendrán un uso secundario acorde a su propuesta de forma, un **florero**, una **luminaria** y un **porta velas-inciensos**. También se plantea, de manera adicional, alguna otra idea de configuración, con el objetivo de reforzar la propuesta principal del proyecto, que es acercar el producto más al hogar.



Figura 8. Boceto que representa la secuencia de uso del florero extintor.



Figura 9 . Boceto que representa la secuencia de uso de la luminaria extintora.



Figura 10. Boceto que representa la secuencia de uso del porta velas-inciensos extintor.

Al final, este proyecto es una idea, una propuesta que no pretende ser materializada pero que contendrá lo suficiente como para poder llevarlo a cabo si hubiere ocasión.

Para la resolución y aclaración del proyecto, se ejecutarán, en orden cronológico, los siguientes objetivos específicos:

- Estudiar y referenciar las normas que afectan al proyecto en cuestión.
- Recopilar información para realizar un análisis detallado del entorno y estudio de la competencia con el fin de encontrar un hueco en el mercado.
- Proponer y definir las estrategias del marketing estratégico.
- Valorar y comparar las diferentes posibilidades de diseño.
- Realizar una investigación detallada de elección de materiales y obtención del producto.
- Someter las diversas soluciones a los ensayos pertinentes para el correcto funcionamiento de los mismos.
- Proponer una imagen de marca.
- Recopilar toda la información y documentos que hacen referencia al proyecto.

## 2. NORMATIVA

En este apartado, se muestran las normas que hacen referencia a este proyecto. Las normas son necesarias para establecer un protocolo unificado de realizar las cosas y, por consiguiente, de facilitar y agilizar las labores de experimentación, comprobación y/o corrección, en cualquier ámbito.

De este modo, se pueden distinguir distintos tipos de normativas que hacen referencia a campos diversos:

- De la memoria

**UNE-ISO 690:2013 Información y documentación. Directrices para la redacción de referencias bibliográficas y de citas de recursos de información.**

- Del producto

Para garantizar la calidad y fiabilidad de los productos, hay que conocer todo lo que puede y lo que no puede hacerse, así como, el entorno sobre el que actúa y viceversa:

### **EN 2 Clases de fuego.**

La norma EN 2 permite ser conocedor de los diferentes tipos de incendios. A partir de ello, se pueden realizar los ensayos necesarios para comprobar la efectividad de un producto extintor ante un tipo determinado de fuego.

### **NFPA 10 Extintores Portátiles Contra Incendios**

A través de esta norma, se clarifica las variantes de tipo de fuego que hay respecto a la norma **EN 2**, según la legislación estadounidense.

### **ISO 13943:2017 Seguridad contra incendios. Vocabulario.**

Este documento define terminología relacionada con la seguridad contra incendios como se usa en las normas de seguridad contra incendios en ISO e IEC.

### **UNE-EN 3-7:2004+A1:2008 Extintores portátiles de incendios. Parte 7: Características, requisitos de funcionamiento y métodos de ensayo.**

Esta norma permite conocer los límites de extinción de los productos antiincendios, es decir, la eficacia de esto, a través de diversos ensayos, que certifican la garantía y fiabilidad necesaria en cada ocasión.

### **UNE-CEN/TR 15642 IN Procedimientos de ensayo unificados para los ensayos según la Norma EN 3-7:2004+A1:2007.**

Esta norma define los pasos a seguir para realizar, de manera unilateral, la medición del tiempo de funcionamiento y la carga residual de un extintor tras su descarga.

### **UNE-EN 60598-2-8 Luminarias. Parte 2-8: Requisitos particulares. Luminarias portátiles de mano.**

Las linternas de las luminarias de este proyecto se rigen bajo esta norma. En ella se definen los requisitos de marcado, construcción, ensayos, etc. Para la aplicación de este documento, es indispensable la consulta de la norma **EN 60598-1 Luminarias. Parte 1: Requisitos generales y ensayos.**

### **UNE-EN ISO 7250-1:2017 Definiciones de las medidas básicas del cuerpo humano para el diseño tecnológico Parte 1: Definiciones de las medidas del cuerpo y referencias.**

En esta norma se han consultado las medidas antropométricas del ser humano, en este caso de la mano, para una correcta realización de la fase de diseño.

- Medioambiental

### **ISO 14001:2015 Sistemas de gestión ambiental: Requisitos con orientación para su uso.**

Esta norma debe estar presente en la estructura de toda compañía para lograr sobreponerse a las condiciones ambientales cambiantes y asegurarse el éxito empresarial, en cuestión de gestión ambiental y residual, todo ello, bajo el marco de referencia de protección del medio ambiente, en equilibrio con las necesidades socioeconómicas.

## **3. ANTECEDENTES**

Se podría decir que esta idea de producto se mueve por un mercado innovador, ya que el mercado de este tipo de artículos está poco abordado. No hay variedad amplia de elección por lo que este proyecto tiene la posibilidad de crearla.

### **3.1. Descripción del producto**

La idea a desarrollar consta de tres elementos, tales que un florero, un porta velas-incienso y una luminaria de luz ambiental. Cada una de estos grupos de formas tiene dos variantes, una de estilo orgánico y otra geométrico.

Con la intención de hacer que no se pierdan los objetos al arrojarlos contra el fuego, cada uno de los productos se divide en dos partes, la del líquido sofocante serviría de soporte a las partes que proporcionan el uso particular de cada una. De este modo, se podría decir que tras adquirir el producto y utilizarlo frente su objetivo principal, se podrían conservar las partes que proporcionan un uso secundario.

En el caso de la luminaria, la parte no esencial consiste en una pequeña linterna de mano que, al introducirse en la cavidad donde se alojaría, refleja la luz a través del agente extintor y de las paredes del producto.

Para el porta velas, el elemento no esencial se puede seguir utilizando de la misma manera en que se utiliza con el producto al completo. Esta parte consiste en un recipiente con agujeros donde se alojarían las barras de incienso y una cavidad a modo cenicero para la ceniza de las barras de incienso o para acoplar una vela conocida generalmente como vela de té.



*Figura 11. Imagen de una vela de té*

Se propone, también, que la obtención del producto se pueda realizar en elementos por separado para que se logre conformar el objeto de partida si se quisiese, volviéndose a adquirir el de la misma variante, que es el que encajaría correctamente.

Como se ha mencionado anteriormente, la idea es normalizar este tipo de objetos en el hogar, por lo que esto no acaba aquí, sino que también, se desarrolla otro objeto como una granada de mano de la época soviética Diakonov modelo RGD-33, meramente decorativa, pero atractiva.



*Figura 12. Imagen de una granada de mano soviética Diakonov RGD-33.  
Fuente:<https://www.todocoleccion.net/militaria-armas-fuego/granada-rusa-rgd-33-inerte~x48834607>*

Este sería un ejemplo para mostrar la amplitud de diseño, sin embargo, se va a limitar el proyecto a lo mencionado.

## 3.2. Estudio de mercado

Para entender mejor la idea del proyecto, se va a realizar, a continuación, el análisis de mercado que rodea al tema en cuestión, teniendo en cuenta aspectos como los materiales, dimensiones, capacidad, peso, tipo de extintor o eficacia, entre otros.

Lo primero de todo es saber qué tipos de fuegos existen para comprender para que están destinados cada uno de los productos. Según la legislación europea, los fuegos se clasifican según la **norma UNE-EN 2:1994**:

- **CLASE A:** fuegos donde el combustible es sólido como materia orgánica (madera, cartón, papel, etc.) y polímeros.
- **CLASE B:** fuegos por combustión de líquidos como aceite, gasolina y otros líquidos inflamables.
- **CLASE C:** este tipo de fuegos es provocado por gases como el butano, el propano, el gas natural o el gas ciudad.
- **CLASE D:** el fuego en este caso lo desencadena la combustión de metales como el magnesio, el circonio, el sodio, el potasio, etc.
- **CLASE F:** enfocado para la extinción de fuegos en cocinas por combustión de líquidos y grasas comestibles.

O según la **norma NFPA 10**, sujeta a la legislación estadounidense:

- **CLASE C:** fuegos en los que se encuentran presentes equipos eléctricos y energizados.
- **CLASE K:** es el equivalente a la clase de fuego F en la clasificación de la norma EN2.

Las demás clases de fuegos se denominan y se enfocan de la misma manera.

Además, es necesario conocer que componentes extintores existen en el mercado para complementar dicha información con la clase de fuegos a los que se destinan.

Existen los **extintores de agua**, destinados exclusivamente para fuegos de clase A en los que se requiere un poder de absorción de calor superior al de propagación del fuego; el más común en todo tipo de habitáculos es el **extintor ABC**, apto para fuegos de clase A, B y C, a base de polvo químico seco (fosfato monoamónico ( $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ ) al 75% y otros como sales pulverizadas); **extintores de  $\text{CO}_2$** , aptos también para fuegos clase A, B y C, la diferencia respecto al anterior radica en que es un gas y es más respetuoso con la maquinaria o elementos susceptibles al polvo y espumas; **extintores de espuma**, enfocados a fuegos clase A y B, compuesto por la mezcla de agua y varios añadidos químicos; **extintores a base de acetato de potasio** ( $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{K}$ ) para fuegos clase F; y **extintores cargados a base de borato de sodio** ( $\text{Na}_2[\text{B}_4\text{O}_5(\text{OH})_4] \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ ) para fuegos clase D.



Hay también una normativa referente a la eficacia de los extintores en base a el hogar tipo que se pone a prueba, que, según la norma **UNE EN 3-7:2004+A1:2007**, señala que la eficacia se mide como la cantidad de agente extintor que ha de contener un dispositivo contraincendios, necesario para extinguir un fuego. Se mide a través de una nomenclatura de números y letras A, B o C referentes a un determinado ensayo.

Para la **nomenclatura tipo A** precedido de un número, indica la equivalencia de combustible de agua de 1,25 galones (1 galón = 4,54609 litros), necesario para la extinción de este tipo de incendio. Por ejemplo, un extintor 10A es capaz de combatir un fuego del mismo modo que con 12,5 galones de agua.

La **nomenclatura B**, expresa la equivalencia en pies cuadrados capaz de extinguir estos extintores. Por ejemplo, un extintor 30B es capaz de extinguir 30 pies cuadrados de este fuego.

Los que tienen una **letra C** solamente dicen que son capaces de utilizarse en incendios con circuitos eléctricos agregados, no contienen un número en su nomenclatura.

Los **tipos D y F** son en cierto modo especiales, ya que no hay una calificación uniforme de cada uno de ellos. La dificultad de extinción de estos fuegos varía según el combustible.

Como extintores, en sí, hay de muchos tipos para muchos sitios concretos, se limita el estudio a aquellos que podrían estar en el hogar.

Se recomienda, según el Jefe de la Carrera de Ingeniería en Prevención de Riesgos de la Universidad del Pacífico, Patrick Sepúlveda, el uso de extintores tipo ABC de 1 kg para el hogar debido a su amplio campo de aplicación, sin embargo, se estudian también los extintores de otros tipos de 1 o 2 kilogramos y otros formatos de equipos de extinción.

- EXTINTORES PORTATILES



Figura 13. Imagen de un extintor tipo ABC.  
Fuente: <http://www.todoextintor.com/>

FICHA TECNICA	
Modelo	TP-1KG
Altura	280 mm
Diámetro	85 mm
Peso neto	1 kg
Peso bruto	2,1 kg
Agente extintor	Polvo químico ABC-40
Agente impulsor	Nitrógeno
Manómetro	Latón
Temperatura de servicio	-20°C / +60°C
Eficacia	5 A 34B C
Presión servicio a 60°C	15 Bar
Presión servicio a 20°C	13 Bar
Presión prueba	21 Bar
Soldadura	Parte inferior del cilindro
Collarín superior	Alta seguridad

Tabla 1. Ficha técnica del extintor ABC

Además de las características del extintor tipo ABC que se observan en la ficha técnica, este tipo de extintores poseen un cuerpo de acero no aleado, fabricado por la embutición en frío de dos chapas que posteriormente se unen por soldadura de hilo MIG/MAG.

Los extintores en polvo ABC tienen un rango de alcance de **2,44 a 6,1 m**, lo que permite el uso del mismo a una distancia prudencial. El código de eficacia de este extintor informa de que es capaz de usarse en **fuegos A, B y C** con la equivalencia de 6,25 galones de agua para fuegos tipo A o 34 pies cuadrado para tipo B, además de ser seguro en fuegos tipo C.

Las dimensiones, la capacidad y los materiales con que está hecho el producto le otorgan una apariencia **pesada y aparatosa**.

El uso de extintores ABC deja un residuo pegajoso que hay que limpiar tras su uso. Es no recomendable usar en lugares donde luego sea difícil de limpiar porque es corrosivo y puede estropear los materiales de maquinaria, mobiliario, etc.

Este extintor tiene un precio de **28,68€**.



FICHA TECNICA	
Modelo	CO2-2KG
Altura	580 mm
Diámetro	103,5 mm
Peso neto	2 kg
Peso bruto	7,8 kg
Agente extintor	CO2
Agente impulsor	CO2
Temperatura de servicio	-20°C / +60°C
Eficacia	A 34B C
Presión servicio a 60°C	174 Bar
Presión prueba	250 Bar

Tabla 2. Ficha técnica del extintor de CO<sub>2</sub>

Figura 14. Imagen de un extintor de CO<sub>2</sub>. Fuente: <http://www.todoextintor.com/>

La fabricación de estos extintores se realiza del mismo modo que cualquier extintor portátil.

Los extintores de CO<sub>2</sub> tienen un alcance más limitado de **2,44 m máximo** debido a que es un gas y se disipa rápidamente. El código de eficacia de este extintor informa de que es capaz de usarse en **fuegos A, B y C** con la equivalencia de 1,25 galones de agua para fuegos tipo A o 34 pies cuadrado para tipo B, además de ser seguro en fuegos tipo C.

Como en el producto anterior, las dimensiones, capacidad y materiales crean una sensación de **pesadez y de dificultad de manejo**.

El uso de extintores de CO<sub>2</sub> no deja residuos en la zona de aplicación por lo que se puede usar sobre todo tipo de superficies y objetos.

Este extintor tiene un precio de **80,00€**.

Los extintores de bombona tienen una vida útil de 20 años, pero requieren de un mantenimiento periódico trimestral, de la accesibilidad y señalización; anual, de peso, presión y estado del extintor; y cada 5 años, para la realización de un **retimbrado o prueba hidráulica** que verifique la correcta estanqueidad y resistencia.

- EXTINTOR EN SPRAY



Figura 15. Imagen de un extintor en spray. Fuente: <https://www.securikit.com/>

FICHA TECNICA	
Altura	305 mm
Diámetro	70 mm
Peso neto	750 g
Peso bruto	1 kg
Agente extintor	AFFF (agua y espuma)
Agente impulsor	Nitrógeno
Manómetro	Latón
Temperatura de servicio	-20°C / +50°C
Eficacia	3A 21B 5F
Duración de descarga	25 segundos
Alcance del chorro	3-4 m
Presión del cilindro	1 MPa a 25°C
Material del envase	Aluminio mono bloc, cubierto interiormente con pintura epoxy anticorrosión

Tabla 3. Ficha técnica del extintor en spray

En este caso, al ser más reducido el producto y de un material más **ligero**, proporciona más **agilidad** a la hora de usarse, además de no tener dificultad de accionamiento.

El código de eficacia de este extintor informa de que es capaz de usarse en **fuegos A, B y F** con la equivalencia de 3,75 galones de agua para fuegos tipo A o 21 pies cuadrado para tipo B.

El 5 de la F hace referencia al ensayo de menor magnitud de este tipo de incendios. En la ficha técnica pone una E, pero es lo mismo que la C, así que también es apto para incendios en circuitos eléctricos. Además, en la página de venta, dice ser también apto para apagar fuegos metálicos.

El fabricante asegura una garantía de uso del producto de 3 años, sin mantenimiento.

Este spray extintor se vende a un precio de **24,95€** con una oferta de **3x2 a 49,90€**.



FICHA TÉCNICA	
Altura	195 mm
Diámetro	65 mm
Peso neto	350 g
Peso bruto	500 g
Agente extintor	AFFF (agua y espuma)
Agente impulsor	Nitrógeno
Temperatura de servicio	0°C / +50°C
Eficacia	5 A 21B 5F
Duración de descarga	25 segundos
Alcance del chorro	3-4 m
Material del envase	Aluminio

Tabla 4. Ficha técnica del extintor en spray

Figura 16. Imagen de un extintor en spray.  
Fuente: <https://www.recambiosaranda.es/>

Se muestran dos modelos de extintor en spray con distinto sistema de actuación, uno de válvula y otro de spray, hechos de distinto material.

Su reducido tamaño, capacidad y materiales utilizados lo hace muy **fácil de manejar**.

El código de eficacia de este extintor informa de que es capaz de usarse en **fuegos tipo A, B y F** con la equivalencia de 6,25 galones de agua para fuegos tipo A o 21 pies cuadrados para tipo B. El 5 de la F hace referencia al ensayo de menor magnitud de este tipo de incendios.

El agente actuador es sorik PLUS, una sustancia basada en sales de amonio y derivados de nitrógeno en solución acuosa, y FORAFAC 1203, una mezcla de una proteína hidrolizada y un fluorosurfactante de sulfonamida anfótilico, no apto para usar sobre incendios por gases o circuitos eléctricos.

El fabricante establece un tiempo de vida del producto de 3 años, sin mantenimiento alguno.

Este spray extintor tiene un precio de **19,95€**.

- MANTA IGNIFUGA



FICHA TÉCNICA	
Altura	1,2 m (extendida)
Anchura	1 m (extendida)
Composición	Fabricada en fibra de vidrio de acuerdo a la norma LST EN 1869:1997
Normativa	Fabricada en fibra de vidrio de acuerdo a la norma LST EN 1869:1997

Tabla 5. Ficha técnica del extintor de la manta ignifuga

Figura 17. Imagen de una manta ignifuga. Fuente: <https://www.securikit.com/>

Se trata de un manta ignifuga dirigida especialmente para **pequeños fuegos** en la cocina, aunque también sirve para personas. Muy fácil de usar ya que solo hay que cubrir el fuego con la manta para sofocarlo, haciendo de barrera entre éste y el oxígeno.

El producto tiene un peso de **1,2 kg** a base de fibra de vidrio de altas prestaciones térmicas. Se recomienda no reutilizar el producto tras su primer uso.

Consta de un colgador para ubicar el producto en las cercanías de la zona para la que se ha diseñado, la cocina.

El precio de esta manta ignifuga es de **24,95€**.

- PRODUCTOS DE ACTIVACION AUTOMATICA



Figura 18. Imagen de una bola extintora de activación automática. Fuente: <https://www.elidefire.com/>

Se trata de un dispositivo antiincendios que se **activa automáticamente** al contacto con el fuego prolongado durante **3-10 segundos**, de este modo, este producto puede estar colocado en la zona que se desee y que se active sin actuación humana, además de, alertar de su detonación con un **ruido de 120 dB**. También se puede coger y arrojar al foco del incendio.

El agente extintor es un PQS (polvo químico seco) a base de fosfato monoamónico ( $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ ) al 90%, totalmente seguro para el medio ambiente y no tóxico, que sigue el desplazamiento del oxígeno como principio de extinción de fuego. Este agente extintor es apto para su uso en incendios **tipo A, B y C** de áreas no superiores a **2 m<sup>2</sup>**.

Este dispositivo está hecho de un material de bajo peso y densidad lo que hace seguro su activación al no arrojar fragmentos contundentes del propio dispositivo contra las personas.

El precio de este producto de 5 años de duración sin mantenimiento es de **90-120€**. Este modelo es bastante caro para las prestaciones que ofrece, sin embargo, a día de hoy hay otras muchas marcas más asequibles que rondan los **30-90€**. Otras marcas se dedican a dar otras formas e incluso decorarlos, lo que les confiere un precio elevado dada su originalidad y distinción.



Figura 19. Imagen que muestra la variación de forma y estilo de este tipo de productos. Fuente: <https://extinhouse.es/> y <https://autofireguard.com/>

- DISPOSITIVOS ARROJADIZOS



Figura 20. Imagen de un dispositivo antiincendios arrojadizo en sobre. Fuente: <https://dropfire.es/>

Este producto consta de una bolsita en su interior que **se deja caer**, no se arroja, en los fuegos de aceite de las cocinas. Al romperse, genera una espuma que extingue el fuego de sartenes o freidoras, sin salpicar y sin dañar otros bienes o personas.

Proporciona una **actuación rápida** para evitar que un fuego en su fase inicial se propague gracias a su fácil acceso e integración en el entorno.

El agente extintor de esta bolsita, especialmente diseñada para extinguir **fuegos tipo F**, es un agente espumógeno inocuo respetuoso con el medio ambiente y con el ser humano.

La **eficacia** de este producto, de 45 ml, extingue incendios de recipientes de un diámetro máximo de **38 cm** y hasta **1,2 litros de aceite**.

El coste de la bolsita extintora, de duración máxima recomendada desde la fecha de fabricación de **5 años** sin mantenimiento, es de **14,95€**.



Figura 21. Imagen de un dispositivo antiincendios arrojadizo en botella de la empresa BONEX. Fuente: <https://bonex-group.com/>

Este producto, de origen y comercialización japonesa, actúa sofocando el fuego por la **reacción** de su líquido interior. Está diseñado para combatir incendios en su primera etapa de combustión (tres minutos desde el inicio) de materiales sólidos, únicamente.

Este agente extintor es capaz de extinguir fuegos **tipo A y B** según la clasificación **EN 2**. Asegura ser muy efectivo y tener una capacidad de extinción **diez veces mayor** que el agua.

El líquido del interior consiste en una mezcla 620 ml. de fosfato de amonio dibásico ( $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ ) y bicarbonato de amonio ( $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ ), entre otros. Al ser liberado el líquido, el gas amoniaco reacciona químicamente deteniendo la **reacción en cadena** del combustible, y el gas de dióxido de carbono bloquea el oxígeno, sofocando el incendio. Además, contiene un componente que eleva el punto de ignición de los materiales dificultando así también la propagación del mismo.

El material contenedor es de un polímero especial de fácil fractura, incluso de fácil deterioro al contacto con las manos descubiertas.

El precio de este producto de 5 años de duración sin mantenimiento es **de 2500 yenes, 21€**.



Figura 22. Imagen de un dispositivo antiincendios arrojadizo en forma de florero de la empresa SAMSUNG.  
Fuente: <https://www.samsungfire.com/>

También se une la empresa Samsung de Corea del Sur a este tipo de dispositivos con su Firevase estilo jarrón.

En este caso, el agente extintor consiste en una mezcla de químicos a base de carbonato de potasio ( $K_2CO_3$ ), fundamentalmente. Lo que hace este químico al entrar en contacto con la llama es que se forman radicales libres de potasio que se unen con los radicales libres del fuego cortando así la reacción en cadena, sin agotar el oxígeno de los alrededores.

Tanto el material contenedor, policloruro de vinilo (PVC) rígido, como el agente extintor, son productos seguros y respetuosos con el medio ambiente.

En la página de [samsungfire.com](https://www.samsungfire.com) se asegura que es efectivo en **fuegos tipo A y B**.

El precio de este producto no está disponible ya que se trata de un proyecto de concienciación.

Otras empresas ya realizan otras variantes de esta propuesta de dispositivos, utilizando los mismos materiales y el mismo agente extintor, a un precio muy asequible de entre **10-40€**, con una vida útil de 5 años sin mantenimiento.



Figura 23. Imagen de diversos formatos de dispositivos antiincendios arrojadizos. Fuente: <https://www.chinafiresafety.com/>

Como se puede observar, a día de hoy, se encuentran gran variedad de productos cuyo objetivo es combatir un incendio, ya sea en su fase inicial o en una algo más avanzada, como los extintores. Sin embargo, en cuanto a dispositivos arrojadizos como de los dos últimos casos se refiere, no hay constancia de alguna empresa europea que se dedique a la fabricación de productos de este tipo, todos los encontrados son de origen coreano, japonés y chino, siendo los últimos los únicos que se comercializan a nivel internacional.

Esto abre una vía de mercado en el territorio nacional permitiendo obtener estos productos de una manera más fácil, económica y más ecológica, debido a una menor emisión de gases en concepto de transportes.

### 3.3. Diagnóstico de la situación

Para conocer mejor el entorno que rodea al producto se va a realizar un análisis del macro y microentorno, de este modo se obtendrán las amenazas y oportunidades como resultado de este estudio.

Estos factores servirán para detectar y prever aquello que restringe o limita al producto, y aprovechar se de lo que se puede beneficiar.

#### 3.3.1. Macroentorno

DIMENSIÓN	FACTORES	CÓMO AFECTAN
POLÍTICO-LEGAL	<b>Crispación política</b> y falta de entendimiento entre los partidos, lo que provoca dificultades para que las empresas realicen sus actividades con seguridad.	Negativo
	<b>Ausencia de leyes</b> que hagan referencia a la <b>seguridad contra incendios</b> , como la hay en Corea del Sur, donde están obligados a tener extintor en casa, aunque solo el 60% lo cumpla. Esto hace que el producto de este proyecto sea más difícil de hacer llegar al cliente por no concienciarse con el problema.	Negativo
	Imposición de <b>normas ISO/UNE</b> restrictivas que condicionan a los productos, así como, de derechos de <b>propiedad intelectual</b> , que evitan plagios.	Negativo
ECONÓMICO	La <b>renta per cápita</b> mensual de los españoles en 2018 según el Instituto Nacional de Estadística (INE) era de <b>1846,71€</b> . Esto permite que la sociedad tenga cierta libertad de compra, adquiriendo productos menos esenciales como la comida o la vivienda.	Positivo
	Según las previsiones económicas de 2020 en España, se aproxima una <b>época de recesión</b> .	Negativo

	Esta recesión disminuirá el nivel de vida de las personas limitándose a lo necesario en cuanto a consumo, por lo que el producto en cuestión se vería resentido adquisitivamente.	
SOCIO- CULTURAL- DEMOGRÁFICO	Según el último estudio del Instituto Nacional de Estadística (INE), España cuenta con <b>9.575.920</b> personas mayores de 65 años, lo que supone un 20,40% de la población española (46,937.060). Esto hace pensar sobre la necesidad de cuidar a nuestros mayores.	Positivo
	La gente, cada vez más, se concienza en adquirir productos que de verdad satisfagan sus necesidades. Si estos productos cumplen más de una función serán mejor aceptados.	Positivo
	La cualidad <b>innata</b> de los seres humanos de proteger a los nuestros, así como de protegerse de posibles futuros problemas permite que sea muy aceptado, en este aspecto, este tipo de artículos.	Positivo
TECNOLÓGICA	Implementación de <b>nuevas tecnologías y materiales</b> que permiten abarcar todo cuanto demande un producto de la manera más efectiva y eficiente.	Positivo
	Aumento y mejora de los medios de comunicación y redes sociales que facilitan y permiten hacerse oír y llegar donde se necesite.	Positivo
	Según el INE, en 2017 en España el <b>83,4% de la población</b> hace uso de Internet y un <b>97,4%</b> posee un teléfono móvil. Esto permite hacerte visible de una manera rápida y sencilla.	Positivo
MEDIO AMBIENTE	Los <b>superincendios</b> ocasionados en 2019 en todo el mundo generaron <b>6.375 millones de toneladas de CO2</b> , lo que hace pensar sobre	Positivo

	la importancia de preservar nuestro planeta y prevenir estos sucesos.	
	Según la <b>Agencia de Protección Ambiental de EEUU</b> , estima que el <b>50%</b> de las emisiones generadas provienen del uso de productos químicos. El uso de unos buenos productos químicos es un factor muy a tener en cuenta que puede generar aceptación por parte del consumidor.	Positivo

Tabla 6. Estudio del macroentorno

### 3.3.2. Microentorno

A diferencia del macroentorno, el microentorno engloba aquellas fuerzas que las empresas sí pueden controlar.

ASPECTOS ANALIZADOS	DESCRIPCIÓN
Tamaño del mercado	El mercado de los equipos de protección contra incendios es un sector que crece a un ritmo lento debido a la mala concienciación que se hace al respecto, pero no quiere decir que sea un sector pequeño o que no se aborda.
Evolución de la demanda primaria y potencial de crecimiento del mercado	Según <b>Tecnifuego</b> , la Asociación Española de Sociedades de Protección Contra Incendios, en 2018 el sector protección contra incendios generó unos ingresos de <b>2.700 millones de euros</b> , lo que supone un aumento del 8% frente 2017 y una mejora continua desde 2015.
Variantes de productos en el mercado	<b>Extintores portátiles en bombonas</b> <b>Extintor en spray</b> <b>Extintor de activación automática</b> <b>Extintor arrojadizo</b> <b>Mantas ignifugas</b> <b>Sobres de extinción de aceites de cocina</b>
	<b>Extintores portátiles en bombonas:</b> posibilidad de extinguir un incendio moderado en un habitáculo según el tamaño del extintor

<p><b>Necesidades cubiertas por cada una de las diferentes variedades de producto y posibles nuevas necesidades no cubiertas</b></p>	<p><b>Extintor en spray:</b> posibilidad de transportar y de extinguir un pequeño incendio en cualquier lugar.</p> <p><b>Extintor de activación automática:</b> posibilidad de extinguir un pequeño incendio en la zona donde se coloca el dispositivo sin necesidad de la presencia humana.</p> <p><b>Extintor arrojadizo:</b> posibilidad de extinguir un pequeño incendio sin necesidad de acercarse al foco de llamas.</p> <p><b>Mantas ignifugas:</b> posibilidad de sofocar un pequeño incendio sin utilizar productos químicos o de evacuación sin sufrir quemaduras.</p> <p><b>Sobres de extinción de aceites de cocina:</b> posibilidad de sofocar un incendio de aceite y proteger contra una reignición.</p> <p>Necesidad de poder adaptar dispositivos arrojadizos al entorno del hogar proporcionando, además, un uso alternativo.</p>
<p><b>Características básicas de los consumidores de cada variante de producto</b></p>	<p><b>Extintores portátiles en bombonas:</b> consumidores jóvenes o adultos en entornos cerrados, normalmente oficinas, naves, lugar de empresa.</p> <p><b>Extintor en spray:</b> consumidores jóvenes y adultos, normalmente en hogares particulares o que realizan actividades al aire libre que pueden conllevar riesgo de incendio, como una barbacoa.</p> <p><b>Extintor de activación automática:</b> todo tipo de consumidor con cierta preocupación por proteger una zona específica de algún lugar.</p> <p><b>Extintor arrojadizo:</b> consumidor joven, adulto o de tercera edad que quiera mantener distancias con cierto miedo al acercamiento de un fuego.</p> <p><b>Mantas ignifugas:</b> normalmente lo consumen empresas de hostelería al servicio de cualquier cliente.</p> <p><b>Sobres de extinción de aceites de cocina:</b> consumidores jóvenes y adultos que normalmente que trabajan en cocinas.</p>
<p><b>Comportamiento de compra de los consumidores de productos basados en la extinción de incendios</b></p>	<p><b>¿Quién compra?</b></p> <p>El público al que está dirigido abarca todo tipo de perfiles y lugares de uso. Lo compran tanto personas que viven solas como familias, tanto personal para la protección de su nave como el de la cocina de un restaurante, sin olvidar, además, al personal de emergencia que se dedica a proteger al ciudadano contra este tipo de incidentes, el cuerpo de bomberos.</p>

### ¿Por qué compran?

Porque cuesta poco asegurar los bienes que uno posee ante lo que se puede convertir en un incendio irreversible y destructor.

### ¿Qué compran?

- Fiabilidad y efectividad.
- Seguridad y tranquilidad.
- calidad-cantidad-precio.

### ¿Cómo compran?

Estos artículos se suelen adquirir a través de las páginas web de las empresas que fabrican los productos o los distribuidores de los mismos que, según que producto, se encargan de la instalación y mantenimiento. También se pueden adquirir a través de plataformas de reparto como Amazon.

### ¿Cuánto compran?

El usuario o empresa comprara tantos productos como estime necesario una sola vez hasta que termine su vida útil porque sea usado o porque pierda eficacia por no usar.

### ¿Cómo lo usan?

Dependiendo del dispositivo, el consumidor proyectará, rociará o arrojará el agente extintor contra las llamas, de acuerdo a las instrucciones que acompañan a los mismos.

### Empresas competentes en el sector

- **Securikit**: empresa fabricante y distribuidora de sus propias productos que suministra todo tipo de dispositivos para todos los espacios posibles.
- **Profuego**: empresa con más de 30 años en el sector que se enfoca al consumidor industrial.
- **TodoExtintor**: empresa pionera en el sector que fabrica y distribuye sus productos en exclusiva a los profesionales de los sistemas contra incendios: **instaladores, mantenedores y recargadores.**
- **Extinhouse**: empresa distribuidora de todo tipo de productos y formatos, incluso de maquinaria de testeo de extintores.
- **ExtintoresFAEX**: empresa fabricante solo de extintores y componentes para su montaje para empresas

### 3.3.3. Estrategias de segmentación

Los artículos que comprenden el proyecto en cuestión no buscan un tipo de perfil de consumidor en concreto. Se trata de un producto en el que **cualquier cliente** es el consumidor para el que está pensado hacerse llegar.

Sin embargo, sí que se pueden dar cualidades generales que podrían caracterizar a este cliente objetivo. Por ejemplo, el perfil psicológico de estos suele ser de gente **protectora, previsor, preocupada** por cuidar a los de su alrededor. Sin embargo, la idea es que no solo sean estos los que adquieran el producto, si no, aunque sea por la seguridad de cada uno sean todos los tengan algo así en sus hogares.

Además, el desarrollo de este proyecto estaría centrado en la **producción y distribución nacional**, es decir, solo en España, inicialmente, se podría adquirir. Su obtención estaría al alcance de prácticamente todos los segmentos con un poder adquisitivo medio-bajo.

En cuanto al comportamiento del consumidor frente la aceptación o actitud hacia el producto, el que estos artículos se comporten como un elemento de seguridad combinado con otro uso le proporciona una imagen muy positiva.

### 3.3.4. Estrategias de targeting

Con lo dicho anteriormente, como es difícil crear un perfil en concreto rentable, como no hay ninguna empresa española que se dedique a fabricar productos de este tipo, y como lo que se pretende con este proyecto es concienciar, lo adecuado en este caso es ir a todos, es decir, practicar una **estrategia de marketing no diferenciado**, en masa.

Este es un producto que por las pocas apariciones a la vista de los españoles que ha tenido, lo que le hace ser innovador a nivel nacional, las probabilidades de que acabe en todo tipo de segmentos son bastante altas.

### 3.3.5. Estrategia de posicionamiento

#### 3.3.5.1. *Ventaja competitiva*

Entre las ventajas competitivas más generales se encuentran:

- Artículos con doble función
- Facilidad de uso
- Apto para todas las edades
- Variedad de elección

Sin embargo, la ventaja más competitiva que puede aportar estos artículos contraincendios es la de saber que no hay competencia nacional al respecto.

### 3.3.5.2. *Estrategia general de posicionamiento*

La estrategia general de posicionamiento a aplicar será de **más por lo mismo**. Esto se debe, como ya se ha comentado, a la doble funcionalidad de cada uno de los artículos de los que se venden en pack. Además, el poder volver a restaurar los productos de manera individual sin pagar más, como pasa con los productos de precio cautivo, aporta un valor añadido.

### 3.3.5.3. *Declaración de posicionamiento*

Para personas protectoras y precavidas que cuidan la estética de su hogar. Los productos arrojadizos contraincendios son la solución perfecta para ubicar en cualquier parte del hogar y actuar rápido permitiendo tener la oportunidad de salvar su hogar antes de que sea demasiado tarde.

## 4. REQUISITOS DE DISEÑO

### 4.1. Descripción de las necesidades

En el siguiente apartado se describirán aspectos generales a tener en cuenta para la realización de los bocetos y diseños finales:

- Estéticos
  - **Simplicidad**: es importante evitar aquellos aspectos del producto que pueden distraer la atención del consumidor de las principales sensaciones visuales.
  - **Claridad**: el público al que va dirigido el producto tiene que entender el uso que tendrá rápidamente, ya sea por la propia imagen del producto o su envase.
  - **Atractivo a la venta**: tiene que gustar la apariencia y transmitir buenas sensaciones, incluso en su uso.
  - **Mínimos elementos posibles**: cuantos menos elementos se utilicen mejor tanto para la fabricación como para el entendimiento del producto frente al consumidor.
- Dimensiones y ergonomía
  - **Ergonomía**: el consumidor tiene que poder utilizar de manera cómoda el producto dando consigo una mayor eficacia final por parte del consumidor.
  - **Esfuerzo**: cada una de las acciones deberán poder realizarse con el mínimo esfuerzo.
- Materiales

- **Reciclable:** los materiales a utilizar tienen que ser lo más respetables posible con medio ambiente y poderse reciclar.

- **Ecológico:** el ciclo de vida del producto deberá provocar el menor impacto ecológico posible.

- **Duradero:** con el paso del tiempo el material mantendrá sus propiedades físico-mecánicas para garantizar un buen uso.

- **Peso**

- El peso del producto tiene que ser el adecuado para facilitar su uso.

- **Acabado**

- Los productos no tendrán ningún acabado en concreto.

- **Precio**

- El precio de venta al público se ajustará al precio de los materiales y fabricación más un 20%.

- **Técnicas**

- Productos para la fabricación en serie dada la simplicidad de los objetos.

- Diseño de objetos con estructura estable.

- Mecanismo de unión y separación simple de los elementos de cada objeto.

- **Toxicidad**

- Tanto los componentes exteriores como el agente extintor no deben poner en riesgo la salud de los seres vivos.

- **Mantenimiento**

- **Limpieza:** los elementos serán fáciles de limpiar por la ausencia de huecos de difícil acceso.

- **Recambios:** el acceso a recambio para volver a reconstruir el objeto inicial le otorga un valor añadido.

- **Resistente a la intemperie:** deberán poder aguantar las inclemencias del tiempo.

#### 4.1.1. Jerarquización de las necesidades

Una vez se han definido y descrito las necesidades generales del producto, se debe establecer una jerarquización de estas. Para ello se ha elaborado una encuesta, a un total de 30 personas del público objetivo, con el fin de conocer, de primera mano de un consumidor, el orden de importancia de cada una de estas necesidades. Conocido el orden se puede diseñar en base a esta importancia, obteniendo más posibilidad de éxito en el mercado.

FACTORES IMPORTANCIA	NECESIDADES	MEDICION	VALORES	IMPORTANCIA
<b>ESTÉTICA</b>	Simplicidad			
	Claridad	Encuesta	0-10	6
	Atractivo a la venta	Encuesta	0-10	8
	Mínimos elementos	Encuesta	0-10	7
<b>DIMENSIONES Y ERGONOMÍA</b>	Ergonomía	Encuesta	0-10	8
	Esfuerzo	Encuesta	0-10	8
<b>MATERIALES</b>	Reciclable	Encuesta	0-10	7
	Ecológico	Encuesta	0-10	7
	Duradero	Encuesta	0-10	8
<b>PESO</b>	Ligero	Encuesta	0-10	7
<b>ACABADO</b>	Aplicación de acabado	Encuesta	0-10	6
<b>PRECIO</b>	Precio acorde a usos	Encuesta	0-10	7
<b>TOXICIDAD</b>	No tóxico	Promotor	0-10	10
<b>MANTENIMIENTO</b>	Limpieza	Encuesta	0-10	7
	Recambios	Encuesta	0-10	7
	Resistente a la intemperie	Encuesta	0-10	7

Tabla 8. Encuesta del orden de importancia de las necesidades del producto

Se elabora, además, una pregunta de respuesta corta para averiguar cuanto estarían dispuestos a pagar por un producto de estas características. Se obtuvo que la gente pagaría entre 10 y 50€, aunque la media es de **23€**.

## 4.2. Funciones del producto

A continuación, se presentan las funciones de uso, de acuerdo a las condiciones iniciales establecidas y al estudio de mercado.

### 4.2.1. Funciones principales de uso

De los requerimientos iniciales, consensuados por el equipo de trabajo, se exponen aquellas características necesarias:

- El producto se servirá en pack a excepción de aquellos que no forman parte de un grupo de productos.
- Los productos vendrán montados.
- Cada producto estará preparado para desempeñar su respectiva segunda función.

### 4.2.2. Funciones complementarias de uso

Acorde al funcionamiento, manipulación y entorno de uso, en los próximos subapartados se reflejan las funciones complementarias de uso que agregan valor añadido.

#### *Funciones derivadas del uso*

Los requisitos derivados del uso en función de la utilización son:

- Fácil de montar y desmontar. Este producto se comercializará montado, pero debe ser fácil de separar para usar rápidamente.
- Fácil de manipular en cuanto a dimensiones.
- Fácil de almacenar
- Fácil de limpiar

#### *Funciones de productos análogos*

Acorde al estudio de mercado realizado se pueden obtener dichas características o funciones. Entre ellas, las más importantes son:

- Un uso único
- Dimensiones reducidas, fácil de colocar en cualquier espacio

#### *Otras funciones complementarias de uso*

- Tendrán un uso distinto del principal (florero, portavelas, luminaria, etc.).

### 4.2.3. Funciones restrictivas

A continuación, se exponen las funciones de seguridad, las funciones de uso esporádico, las funciones derivadas de impactos negativos y las funciones propias derivadas desde su fabricación hasta su retirada.

#### *Funciones de seguridad*

Las normas que afectan a este tipo de productos y que han de cumplir son las mencionadas en el apartado 2 del proyecto.

#### *Funciones de garantía de uso*

##### **Vida útil del producto**

Se estima que la vida útil del producto tanto por los materiales utilizados como el del líquido extintor sea de 5 años sin mantenimiento.

### **Fiabilidad**

Se espera que el producto aguante ciertos tipos de golpes, así como, se espera que el producto se rompa cuando sea necesario.

### **Recambios**

El producto dispone de recambios de la parte arrojadiza para prolongar la vida útil del conjunto.

### **Utilización tras un periodo de tiempo en reposo**

El producto, al no tener que ser conservado con productos degradantes y al no usar materiales que reaccionen entre ellos negativamente, no se espera que falle al tenerlo mucho tiempo sin usar.

### *Funciones reductoras de impactos negativos en el uso del producto*

#### **Acciones del medio hacia el producto**

- Como el producto estará diseñado para estar dentro de un espacio cerrado, no sufrirá efectos negativos por parte del medio.
- Deberán aguantar el uso de productos de limpieza las superficies donde se apliquen.
- Lo poco que se pueda exponer el producto a los rayos UV, deberá resistirlos.

#### **Acciones del producto sobre el medio**

- Al arrojar el producto sobre una superficie no lo rayará o no le producirá daño salvo que estos sean hechos de materiales susceptibles al impacto, como un vidrio.
- El producto extintor a utilizar no provocará corrosión o reacciones químicas que dañe las superficies u objetos.

#### **Acciones del producto sobre el usuario**

- Las dimensiones de los distintos objetos se ajustarán en la medida de lo posible a la ergonomía de la mano del usuario.
- El agente extintor no deberá producir efectos adversos sobre la salud del usuario, ya sea por inhalación o contacto.

#### **Acciones del usuario sobre el producto**

- El producto deberá resistir el efecto de contacto ocasional de las manos, es decir, sus ácidos y sus grasas.

### *Funciones industriales y comerciales*

#### **Aspectos a tener en cuenta en la FABRICACIÓN**

Los aspectos a tener en cuenta para la fabricación están definidos según los criterios de **diseño DfM** (Design for Manufacturing)

- Se utilizarán el menor número de máquinas y herramientas.
- Uso de piezas comerciales para el caso del objeto de luz.

#### ***Aspectos a tener en cuenta en el ENSAMBLAJE dentro de la empresa***

Los aspectos a tener en cuenta para el ensamblaje están definidos según los criterios de **diseño DfA** (Design for Assembly)

- Ofrecer **simplicidad**, minimizando cantidad y variedad de piezas.
- Usar, a ser posible, **elementos normalizados**.
- **Modularización** del diseño.
- Aumento de **tolerancias**
- Uso de **materiales** de fácil ensamblaje.
- **Uniones rápidas y económicas**.
- Ensamblaje **manual**, sin necesidad de herramientas, colocación simple del elemento de segunda función sobre el elemento principal.

#### ***Aspectos a tener en cuenta para el ENVASE***

- El envase del pack de los tres productos sería una caja de cartón, cuyas dimensiones vendrían condicionadas por las dimensiones totales de los tres productos. Como hay dos gamas de productos, se intentarían establecer unas dimensiones similares, indiferentemente de la gama, para establecer una dimensión única de la caja. Así mismo, también sería posible la adquisición individual o de recambios con sus respectivos envases

#### ***Aspectos a tener en cuenta para el EMBALAJE***

- No se considera necesario el uso de envase, con el embalaje sería suficiente.

#### ***Aspectos a tener en cuenta para el ALMACENAJE***

- Para el almacenaje se tendrá en cuenta la resistencia de las cajas frente al peso de cada una con los productos en su interior.

#### ***Aspectos a tener en cuenta para el TRANSPORTE***

- El transporte de los productos se realizaría mediante su apilamiento en palets normalizados y almacenaje en camiones.

#### ***Aspectos a tener en cuenta para el EXPOSICIÓN***

- Los productos se expondrán montados para la evaluación visual de los usuarios antes de su compra. Para no ello no es necesario aplicar medida alguna.

#### ***Aspectos a tener en cuenta para el DESEMBALAJE***

- No existe ningún aspecto a tener en cuenta para el desembalaje.

**Aspectos a tener en cuenta en el MONTAJE por el usuario**

- No existe ningún aspecto a tener en cuenta para para el montaje por el usuario.

**Aspectos a tener en cuenta durante su UTILIZACIÓN**

- No existe ningún aspecto a tener en cuenta durante su utilización más que lo expuesto con anterioridad.

**Aspectos a tener en cuenta para el MANTENIMIENTO**

- Como se ha expuesto con anterioridad, en los aspectos del medio sobre el producto, el objeto deberá aguantar la acción de los productos de limpieza.
- Disposición de recambios.
- Fácil de limpiar.

**Aspectos a tener en cuenta para la REPARACIÓN**

- Los productos no tendrán opción a ser reparados. Las piezas no principales no se podrán cambiar por otras, teniendo que comprar el conjunto completo.

**Aspectos a tener en cuenta para la RETIRADA**

Los aspectos a tener en cuenta para la retirada están definidos según los criterios de **diseño DfE** (Design for Environment).

- Minimizar variedad de materiales con el fin de **ahorrar trabajo** de desmontaje y mejorar la **reciclabilidad**.
- Facilitar el **desmontaje**, a través de uniones desmontables, uso de tornillos en vez de adhesivos, etc.
- Facilitar la **separación de los materiales** para su reciclaje, en cuestión de acabados superficiales.

#### 4.2.4. Funciones estéticas

A continuación, se exponen las funciones relativas a la percepción del producto, que derivan de las necesidades subjetivas de los usuarios. Estas funciones dependen de criterios estéticos tales que el color, forma, material y textura.

*Funciones emocionales*

Estas funciones comprenden las emociones relativas a las sensaciones y estados de ánimo.

- Los dispositivos arrojadizos pretenden transmitir una sensación de confianza y seguridad y generar calma.

### Funciones simbólicas

Estas funciones comprenden términos diferenciadores como el género, edad, poder adquisitivo o estilos según tipos de productos.

- Los dispositivos arrojadizos pretenden dar solución a los distintos gustos y estilos de casa.

#### 4.2.5. Pliego de condiciones funcionales

Para una mejor y resumida valoración de las funciones del producto y las funciones estéticas, se elabora una tabla que recoge estos aspectos.

La determinación de la importancia y la flexibilidad de negociación de cada función se realiza a través de los valores de las siguientes tablas:

CLASE F	FLEXIBILIDAD	NIVEL DE NEGOCIACION
0	NULA	IMPERATIVO
1	POCA	POCO NEGOCIABLE
2	BUENA	NEGOCIABLE
3	ALTA	MUY NEGOCIABLE

Tabla 9. Valores en función de la flexibilidad

VALOR Vi	IMPORTANCIA DE LA FUNCION
1	ÚTIL
2	NECESARIA
3	IMPORTANTE
4	MUY IMPORTANTE
5	IMPRESINDIBLE

Tabla 10. Valores en función de la importancia

PLIEGO DE CONDICIONES FUNCIONALES DE USO						
FUNCIONES		CARACTERISTICAS DE LAS FUNCIONES				
Nº ORDEN	DESIGNACIÓN	CRITERIO	NIVEL	FLEXIBILIDAD		Vi
				RESTRICCIÓN	F	
<b>Funciones principales de uso</b>						
	Vender montado	Manipulación	-	-	2	2
		Inserción	-	-	2	2
		Fijación	-	-	2	2
	Vender en pack	Envase	-	-	1	4
		Embalaje	-	-	3	1
	Listo para usar	Manipulación	-	-	1	4
		Montaje	-	-	1	4

<b>Funciones complementarias de uso</b>						
<i>Funciones derivadas de uso</i>						
	Fácil de manipular	Volumen	m <sup>3</sup>	-	0	5
		Peso	kg	-	0	5
	Fácil de limpiar	Geometría	-	-	2	1
	Fácil montar y desmontar	Manipulación	-	-	1	4
		Fijación	-	-	1	4
	Fácil de almacenar	Volumen	m <sup>3</sup>	-	1	4
<i>Funciones de productos análogos</i>						
	Uso único	Materiales	-	-	0	5
	Dimensiones mínimas	Volumen	m <sup>3</sup>	-	1	4
<i>Otras funciones complementarias de uso</i>						
	Uso alternativo	Geometría	-	-	0	5
<b>Funciones restrictivas o exigencias de uso</b>						
<i>Funciones de seguridad de uso</i>						
			-	-	-	-
<i>Funciones de garantía de uso</i>						
	Ser duradero	Tiempo	5 años	-	1	4
	Ser fiable	Materiales	-	-	0	5
	Recambios	-	-	-	1	4
	Ser usable tras un periodo de inutilización	Materiales	-	-	0	5
<b>Funciones reductoras de impactos negativos</b>						
<i>Acciones del medio sobre el producto</i>						
	Resistir ambiente	Material	-	-	1	4
		Acabado	-	-	1	4
	Resistir productos limpieza	Material	-	-	1	4
		Acabado	-	-	1	4
	Resistir rayos UV	Material	-	-	2	3
		Acabado	-	-	2	3
<i>Acciones del producto sobre el medio</i>						
	No dañar al impacto	Material	-	-	1	4
		Fragilidad	-	-	1	4
	No provocar reacción química	Material	-	-	0	5
<i>Acciones del producto sobre el usuario</i>						
	Ser ergonómico	Forma	-	-	0	5
		Dimensiones	m <sup>3</sup>	-	0	5
		Material	-	-	2	3
	No ser tóxico	Material	-	-	1	4
<i>Acciones del usuario sobre el producto</i>						
	Resistir contacto de manos	Material	-	-	1	4
		Acabado	-	-	1	4
<b>Funciones industriales y comerciales</b>						
<i>Aspectos a tener en cuenta para la fabricación</i>						
	Cumplir criterios de DfM	Normalización	-	-	1	4
<i>Aspectos a tener en cuenta para el ensamblaje</i>						
	Cumplir criterios de DfA	Simplicidad	-	-	1	4
<i>Aspectos a tener en cuenta en el envase</i>						
<i>Aspectos a tener en cuenta en el embalaje</i>						
	Dimensión caja	Volumen	m <sup>3</sup>	-	3	1
<i>Aspectos a tener en cuenta para el almacenaje</i>						

	Resistencia cajas	Peso	kg	-	3	1
<b>Aspectos a tener en cuenta para el transporte</b>						
	Uso de palets normalizados	Dimensiones		-	2	1
<b>Aspectos a tener en cuenta para la exposición</b>						
	Exponer montado	Manipulación Fijación		- -	2	2
<b>Aspectos a tener en cuenta para el desembalaje</b>						
<b>Aspectos a tener en cuenta para el montaje por el usuario</b>						
<b>Aspectos a tener en cuenta durante su utilización</b>						
<b>Aspectos a tener en cuenta para el mantenimiento</b>						
	Fácil de limpiar	Geometría		-	2	3
	Recambios	-		-	1	3
	Resistir productos de limpieza	Material		-	1	4
		Acabado		-	1	4
<b>Aspectos a tener en cuenta para la reparación</b>						
	Recambios	-		-	1	4
<b>Aspectos a tener en cuenta para la retirada</b>						
	Cumplir criterios de DfE	Materiales		-	1	4

## PLIEGO DE CONDICIONES FUNCIONALES ESTÉTICAS

FUNCIONES		CARACTERÍSTICAS DE LAS FUNCIONES				
Nº ORDEN	DESIGNACIÓN	CRITERIO	NIVEL	FLEXIBILIDAD		Vi
				RESTRICCIÓN	F	
<b>Funciones emocionales</b>						
	Generar calma	Geometría	-	-	3	3
		Textura	-	-	3	2
		Color	-	-	2	4
	Transmitir seguridad	Geometría	-	-	2	4
		Textura	-	-	3	2
		Color	-	-	3	3
	Transmitir confianza	Geometría	-	-	2	4
		Textura	-	-	3	2
		Color	-	-	3	3
<b>Funciones simbólicas</b>						
	Elección al gusto	Geometría	-	-	1	4
		Textura	-	-	3	2
		Color	-	-	2	3

Tabla 11. Pliego de condiciones funcionales

## 5. DESARROLLO DE LAS SOLUCIONES

En los siguientes apartados, una vez se ha estudiado el mercado que rodea a este producto, se han definido los objetivos, así como ciertas dimensiones ergonómicas y se han establecido las restricciones que se proponen, se van a realizar diferentes propuestas de diseño, para luego, aplicar una estrategia o método de selección por medio de una ponderación de unos criterios.

A continuación, se realiza un pequeño estudio ergonómico acerca del uso de los productos en cuestión. Ello sirve de apoyo para la realización de los modelos 3D de cada uno de los artículos seleccionados. Una vez modelados, se halla el volumen interno de cada uno de ellos.

Finalmente, se definen los componentes a adquirir, de los productos que lo necesiten, así como, el agente extintor que contendrán.

### 5.1. Análisis de las soluciones

Con el fin de facilitar la fabricación de cada uno de los productos se han propuesto una serie de bocetos sencillos pero atractivos. Después se elabora un **Valor Técnico Ponderado (VTP)** de cada uno de los grupos de bocetos que se realizan para cada producto de los dos estilos planteados, para escoger la mejor opción.

El VTP consiste, en base a la importancia de diversos aspectos definidos anteriormente en el apartado de descripción de las necesidades (**peso g**), en calificar cada producto en función de estos aspectos (**calificación P**), y aplicar la fórmula correspondiente a esta forma de evaluación de las soluciones. El que obtenga la mayor puntuación será el objeto a desarrollar más en profundidad.

$$VTP = \frac{\sum_{i=1}^n P \times g}{P \text{ máx.} \cdot \sum_{i=1}^n g}$$

#### 5.1.1. Bocetos

Para seguir un orden durante la exposición de los bocetos y evaluación de los mismos, primero se expondrá un grupo de diseños de un producto de un determinado estilo y a continuación se evaluará con el VTP.

Los primeros grupos de bocetos serán los de tipo orgánico, caracterizados por tener un contorno irregular que imitan o intentan imitar formas de la naturaleza. A continuación, se expondrán los bocetos de estilo geométrico, distinguidos por tener claramente delimitadas sus caras.

5.1.1.1. FLORERO ESTILO ORGANICO



Figura 24. Boceto 1 del florero estilo orgánico

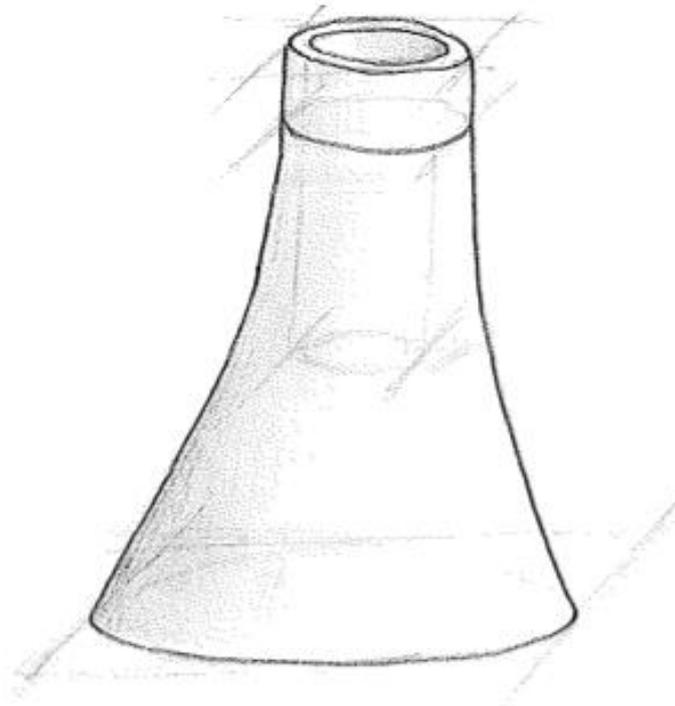
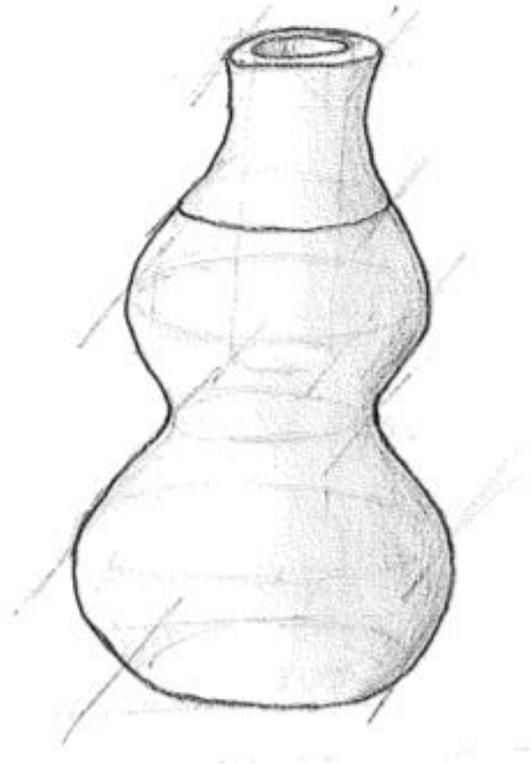
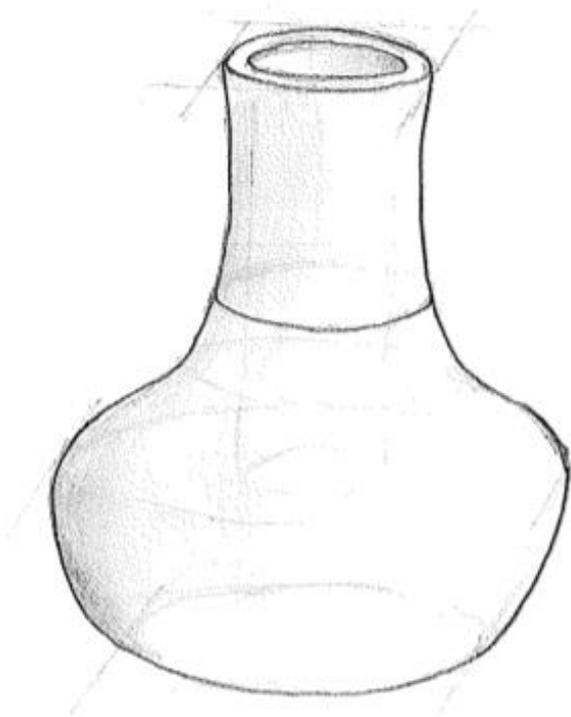


Figura 25. Boceto 2 del florero estilo orgánico



*Figura 26. Boceto 3 del florero estilo orgánico*



*Figura 27. Boceto 4 del florero estilo orgánico*



5.1.1.2. LUMINARIA ESTILO ORGANICO

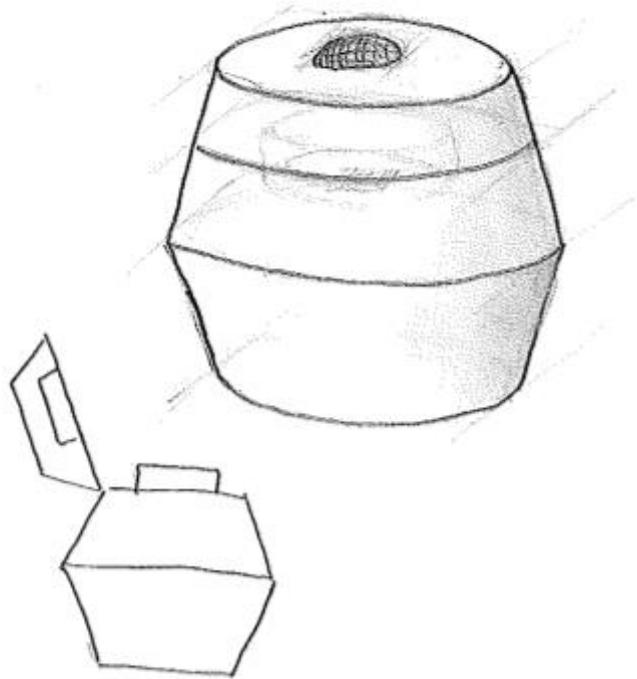


Figura 28. Boceto 1 de la luminaria estilo orgánico

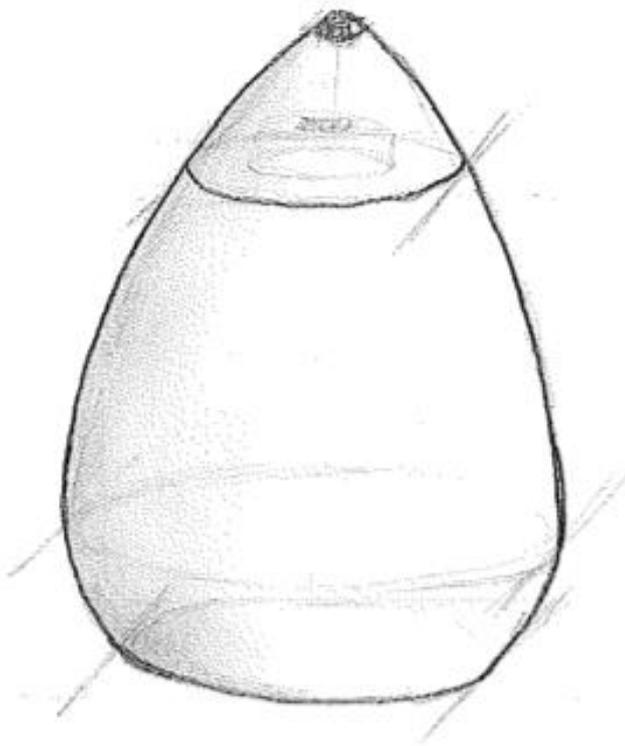


Figura 29. Boceto 2 de la luminaria estilo orgánico

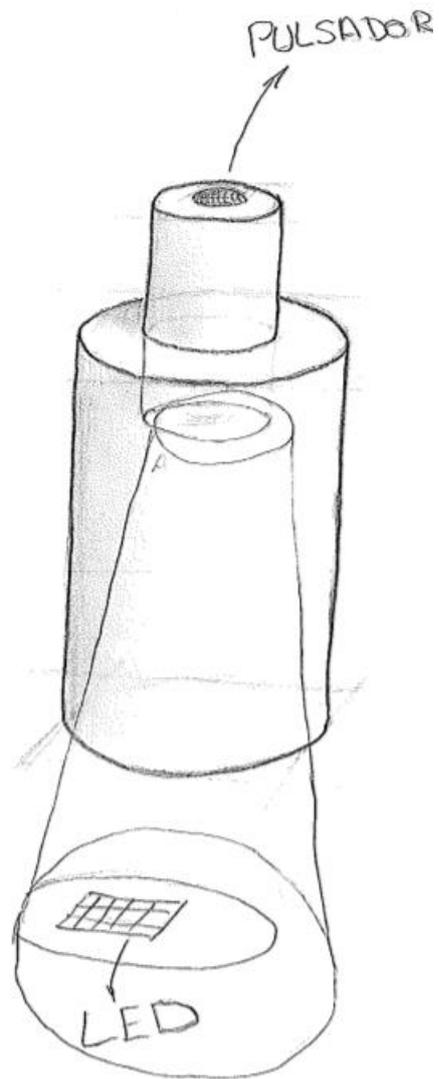


Figura 30. Boceto 3 de la luminaria estilo orgánico

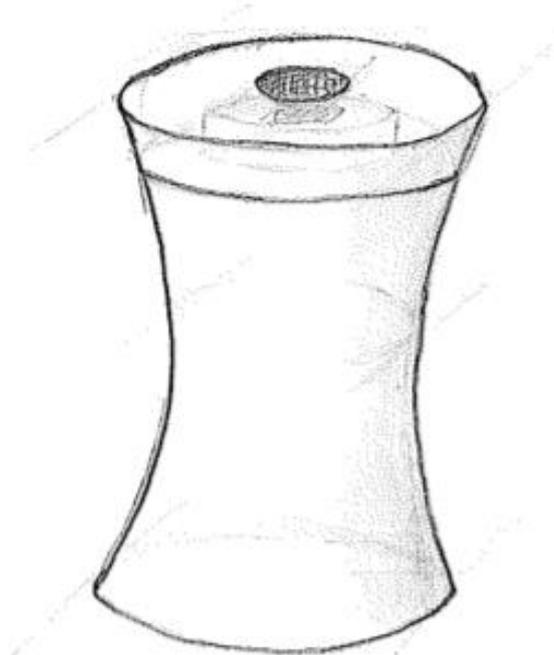


Figura 31. Boceto 4 de la luminaria estilo orgánico

	Peso (g)	Imp. (P)	Pxg 1	Imp. (P)	Pxg 2	Imp. (P)	Pxg 3	Imp. (P)	Pxg 4
<b>Simplicidad</b>	7	7	49	8	56	9	63	8	56
<b>Claridad</b>	8	7	56	8	64	8	64	6	48
<b>Atractivo a la venta</b>	8	7	56	9	72	8	64	7	72
<b>Mínimos elementos</b>	6	5	30	5	30	5	30	5	30
<b>Ergonómico</b>	8	8	64	7	56	9	72	8	64
<b>Reciclable</b>	7	5	35	5	35	5	35	5	35
<b>Ecológico</b>	6	5	30	5	30	5	30	5	30
<b>Duradero</b>	8	5	40	5	40	5	40	5	40
<b>Ligero</b>	7	5	35	5	35	5	35	5	35
<b>Acabado</b>	5	5	25	5	25	5	25	5	25
<b>Precio</b>	6	5	30	5	30	5	30	5	30
<b>Toxicidad</b>	9	5	45	5	45	5	45	5	45
<b>Limpieza</b>	7	5	35	5	35	5	35	5	35
<b>Recambios</b>	7	5	30	5	30	5	30	5	30
<b>Resistente a la intemperie</b>	6	5	30	5	30	5	30	5	30
	<b>105</b>		590		613		628		605
	<b>VTP</b>		<b>0,561</b>		<b>0,583</b>		<b>0,598</b>		<b>0,576</b>

Tabla 13. VTP para la elección de la luminaria estilo orgánico

En esta ocasión y siguiendo el mismo tipo de valoración que en el VTP anterior, la **opción 3** ha sido la elegida.

Además, se ha considerado, junto con el equipo de proyecto, que la posibilidad de utilizar la parte secundaria de una manera más convencional favorecería su uso. Lo contrario ocurre con las demás opciones, cuya parte secundaria se hace más difícil de agarrar para su uso alternativo. Sin embargo, cabría la posibilidad de intercambiar esta parte de haber sido elegida alguna otra opción.

5.1.1.3. PORTA VELAS-INCIENSOS ESTILO ORGANICO

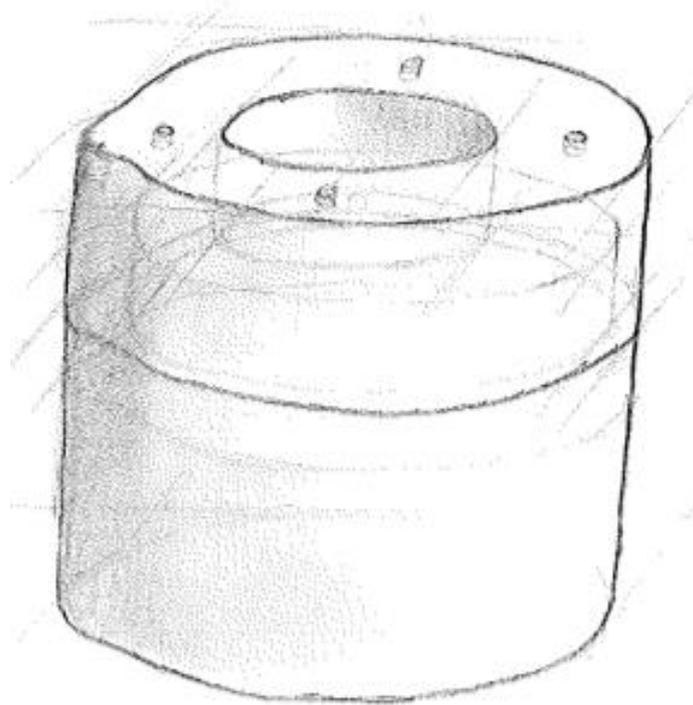


Figura 32. Boceto 1 del porta velas-inciensos estilo orgánico

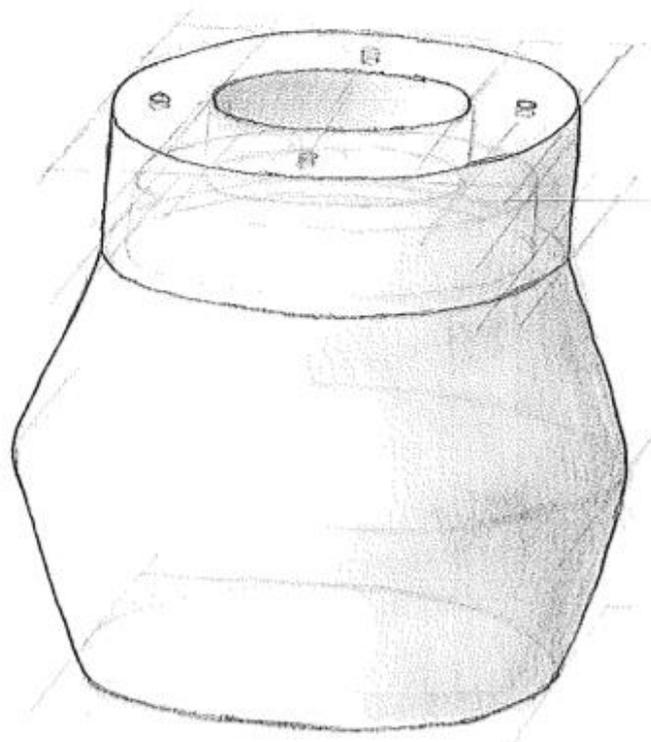
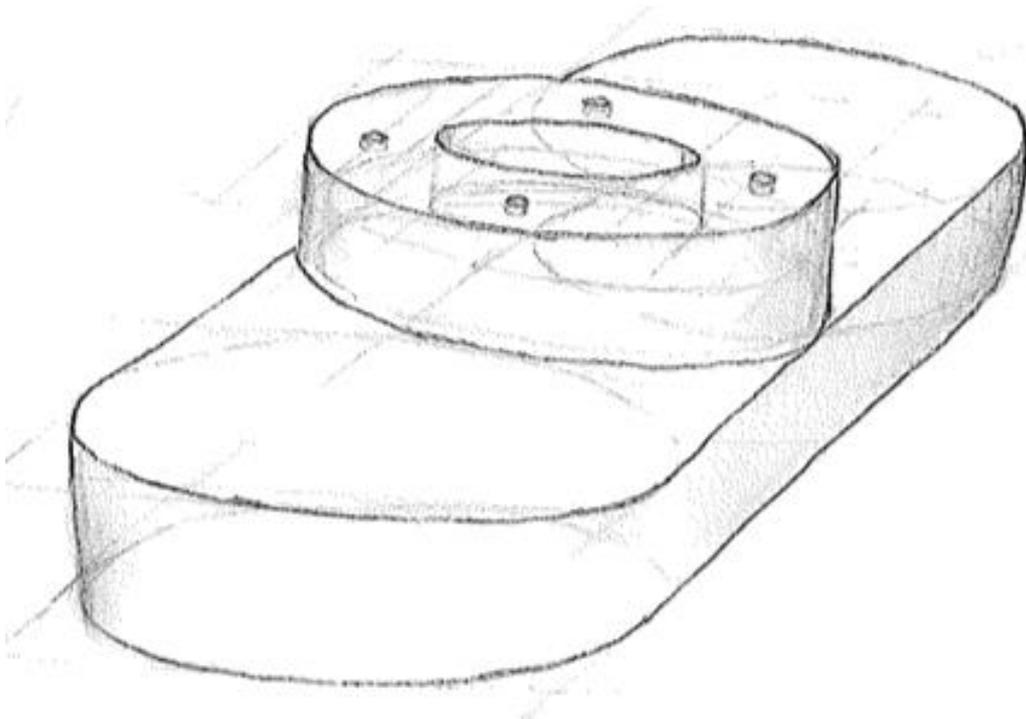


Figura 33. Boceto 2 del porta velas-inciensos estilo orgánico



*Figura 34. Boceto 3 del porta velas-inciensos estilo orgánico*



*Figura 35. Boceto 4 del porta velas-inciensos estilo orgánico*

	Peso (g)	Imp. (P)	Pxg 1	Imp. (P)	Pxg 2	Imp. (P)	Pxg 3	Imp. (P)	Pxg 4
Simplicidad	7	10	70	8	56	9	63	8	56
Claridad	8	7	56	8	64	8	64	9	72
Atractivo a la venta	8	7	56	8	64	7	56	9	72
Mínimos elementos	6	5	30	5	30	5	30	5	30
Ergonómico	8	9	72	8	64	9	72	8	64
Reciclable	7	5	35	5	35	5	35	5	35
Ecológico	6	5	30	5	30	5	30	5	30
Duradero	8	5	40	5	40	5	40	5	40
Ligero	7	5	35	5	35	5	35	5	35
Acabado	5	5	25	5	25	5	25	5	25
Precio	6	5	30	5	30	5	30	5	30
Toxicidad	9	5	45	5	45	5	45	5	45
Limpieza	7	5	35	5	35	5	35	5	35
Recambios	7	5	30	5	30	5	30	5	30
Resistente a la intemperie	6	5	30	5	30	5	30	5	30
	<b>105</b>		619		613		620		629
	<b>VTP</b>		<b>0,589</b>		<b>0,583</b>		<b>0,590</b>		<b>0,599</b>

Tabla 14. VTP para la elección del porta velas-inciensos estilo orgánico

Para los porta velas-inciensos, la **opción 4** es la que mayor puntuación ha obtenido. Esta opción posee un estilo más zen que las otras opciones. Además, recuerda a las formas alargadas que poseen los porta inciensos tradicionales.



Figura 36. Porta incienso tradicional

5.1.1.4. FLORERO ESTILO GEOMÈTRICO

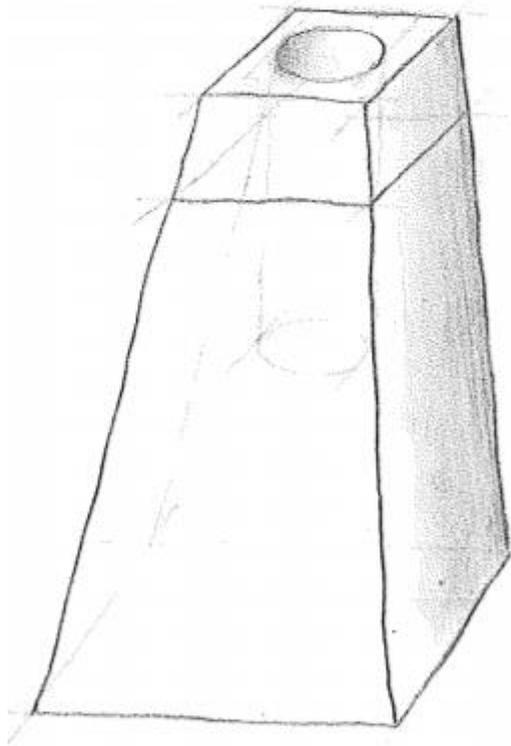


Figura 37. Boceto 1 del florero estilo geométrico

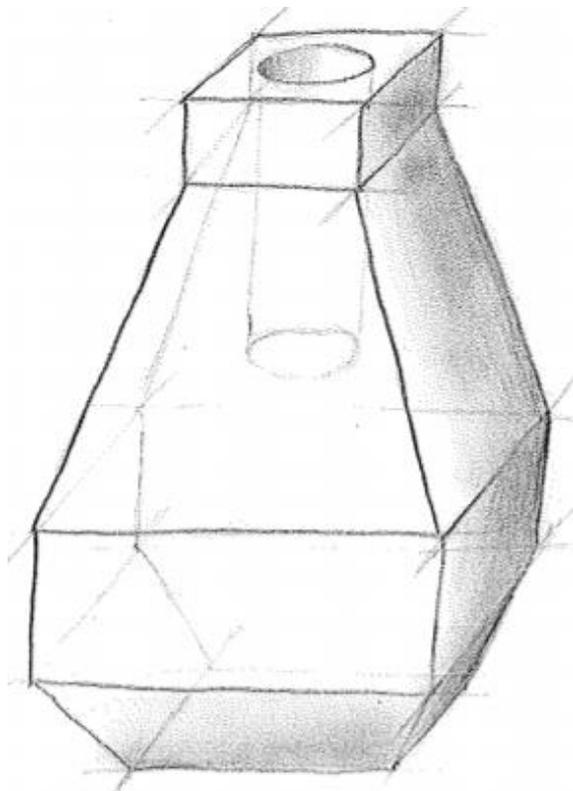
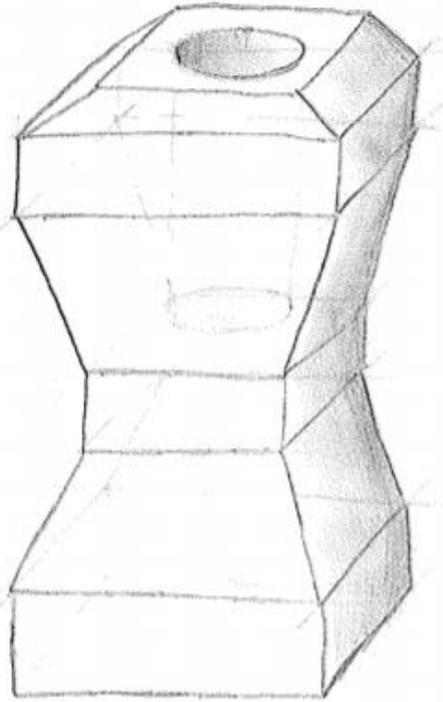
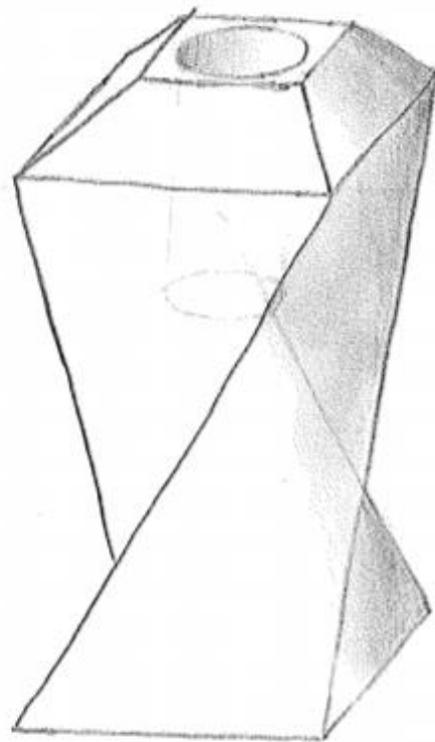


Figura 38. Boceto 2 del florero estilo geométrico



*Figura 39. Boceto 3 del florero estilo geométrico*



*Figura 40. Boceto 4 del florero estilo geométrico*

	Peso (g)	Imp. (P)	Pxg 1	Imp. (P)	Pxg 2	Imp. (P)	Pxg 3	Imp. (P)	Pxg 4
<b>Simplicidad</b>	7	9	63	8	56	7	49	6	42
<b>Claridad</b>	8	8	64	9	72	7	56	7	56
<b>Atractivo a la venta</b>	8	7	56	8	64	6	48	6	48
<b>Mínimos elementos</b>	6	5	30	5	30	5	30	5	30
<b>Ergonómico</b>	8	7	56	7	56	6	48	5	40
<b>Reciclable</b>	7	5	35	5	35	5	35	5	35
<b>Ecológico</b>	6	5	30	5	30	5	30	5	30
<b>Duradero</b>	8	5	40	5	40	5	40	5	40
<b>Ligero</b>	7	5	35	5	35	5	35	5	35
<b>Acabado</b>	5	5	25	5	25	5	25	5	25
<b>Precio</b>	6	5	30	5	30	5	30	5	30
<b>Toxicidad</b>	9	5	45	5	45	5	45	5	45
<b>Limpieza</b>	7	5	35	5	35	5	35	5	35
<b>Recambios</b>	7	5	30	5	30	5	30	5	30
<b>Resistente a la intemperie</b>	6	5	30	5	30	5	30	5	30
	<b>105</b>		<b>604</b>		<b>613</b>		<b>566</b>		<b>551</b>
	<b>VTP</b>		<b>0,575</b>		<b>0,583</b>		<b>0,539</b>		<b>0,524</b>

Tabla 15. VTP para la elección del florero estilo geométrico

La **opción 2** para el florero de estilo geométrico es la variante a desarrollar en este caso. La forma del diseño seleccionado es la que más se asemeja a la del estilo orgánico, esto favorecerá el equilibrio entre tamaño y volumen para ambos estilos.

5.1.1.5. LUMINARIA ESTILO GEOMETRICO

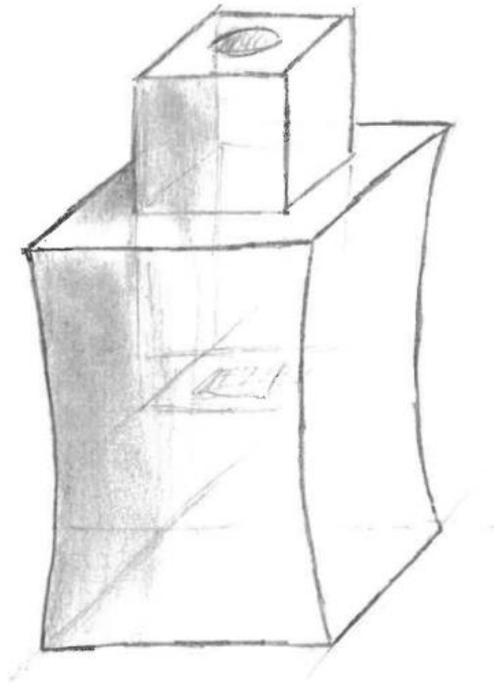


Figura 41. Boceto 1 de la luminaria estilo geométrico

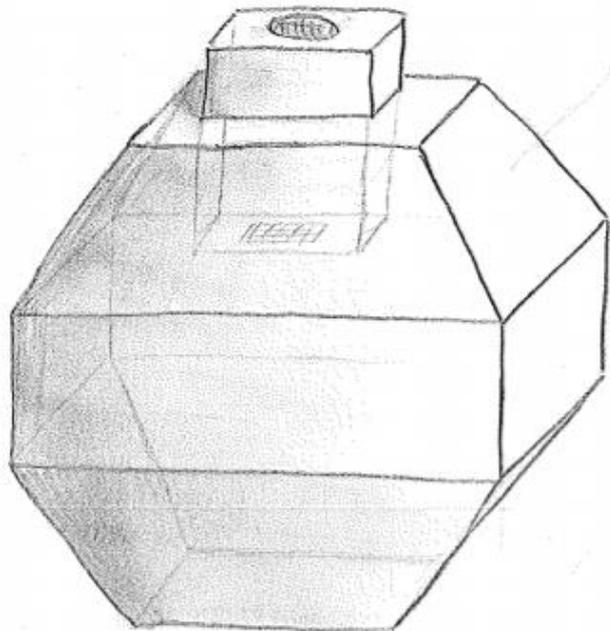
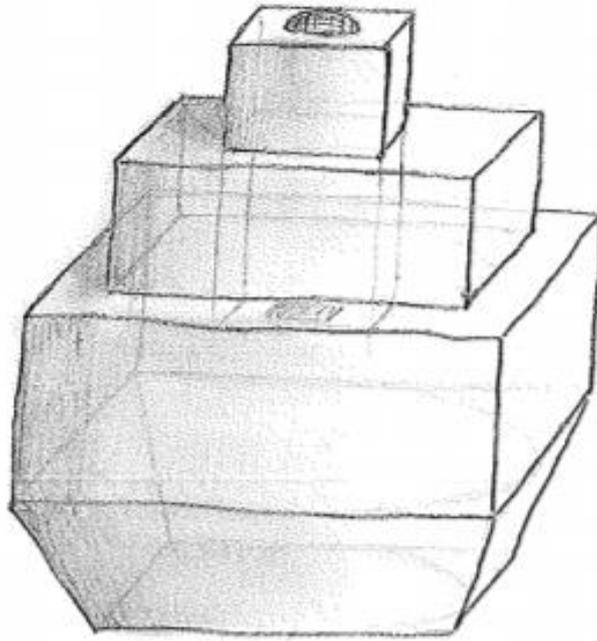
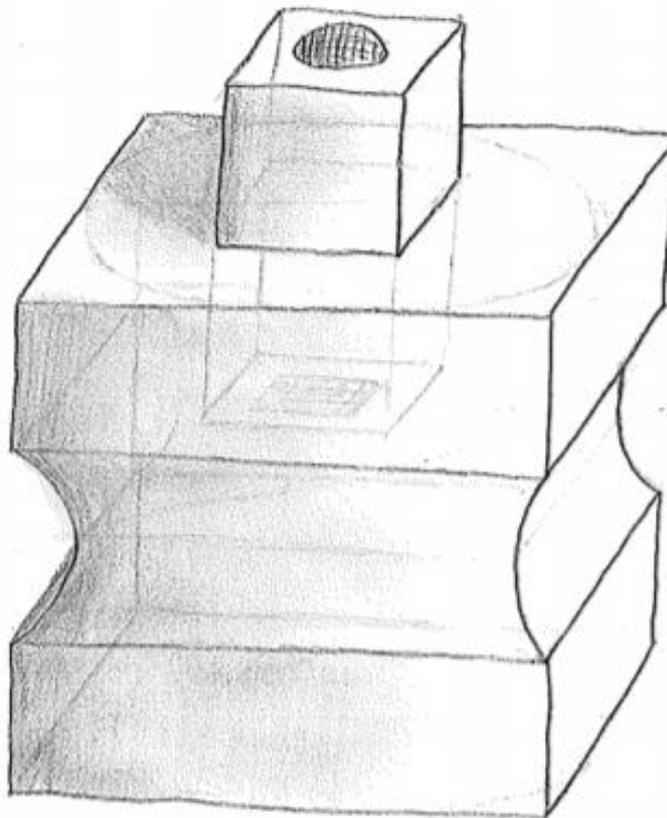


Figura 42. Boceto 2 de la luminaria estilo geométrico



*Figura 43. Boceto 3 de la luminaria estilo geométrico*



*Figura 44. Boceto 4 de la luminaria estilo geométrico*

	Peso (g)	Imp. (P)	Pxg 1	Imp. (P)	Pxg 2	Imp. (P)	Pxg 3	Imp. (P)	Pxg 4
Simplicidad	7	8	56	7	63	6	56	6	56
Claridad	8	8	64	8	64	7	56	7	56
Atractivo a la venta	8	9	72	8	64	7	56	7	56
Mínimos elementos	6	5	30	5	30	5	30	5	30
Ergonómico	8	7	56	6	48	7	56	6	48
Reciclable	7	5	35	5	35	5	35	5	35
Ecológico	6	5	30	5	30	5	30	5	30
Duradero	8	5	40	5	40	5	40	5	40
Ligero	7	5	35	5	35	5	35	5	35
Acabado	5	5	25	5	25	5	25	5	25
Precio	6	5	30	5	30	5	30	5	30
Toxicidad	9	5	45	5	45	5	45	5	45
Limpieza	7	5	35	5	35	5	35	5	35
Recambios	7	5	30	5	30	5	30	5	30
Resistente a la intemperie	6	5	30	5	30	5	30	5	30
	<b>105</b>		<b>605</b>		<b>590</b>		<b>575</b>		<b>567</b>
	<b>VTP</b>		<b>0,576</b>		<b>0,561</b>		<b>0,547</b>		<b>0,540</b>

Tabla 16. VTP para la elección de la luminaria estilo geométrico

Para la luminaria de estilo geométrico, la **opción 1** ha sido la seleccionada a través del VTP. En el siguiente apartado, se han de adaptar entre sí las dos luminarias de los dos estilos para que ninguna tenga sobre otra un desfase de tamaño o volumen.

5.1.1.6. PORTA VELAS-INCIENSOS ESTILO GEOMETRICO

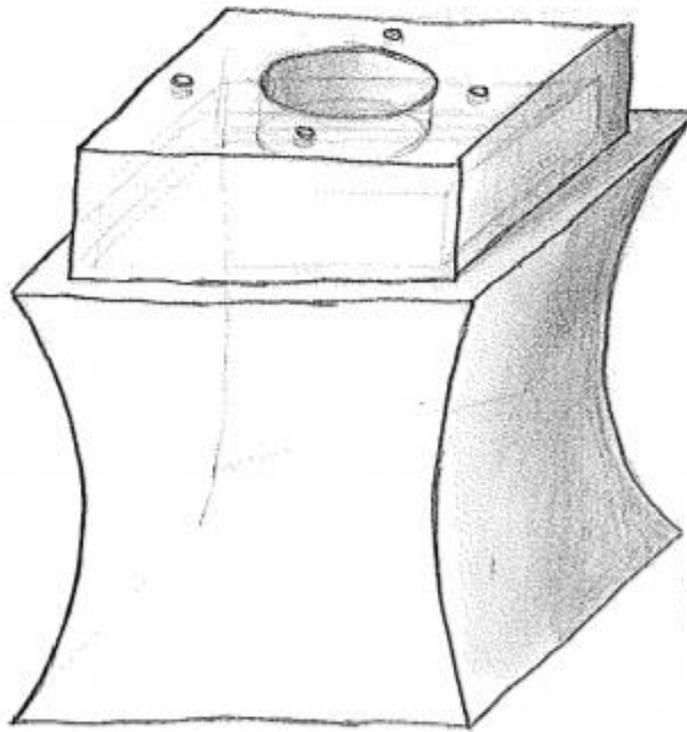


Figura 45. Boceto 1 del porta velas-inciensos estilo geométrico

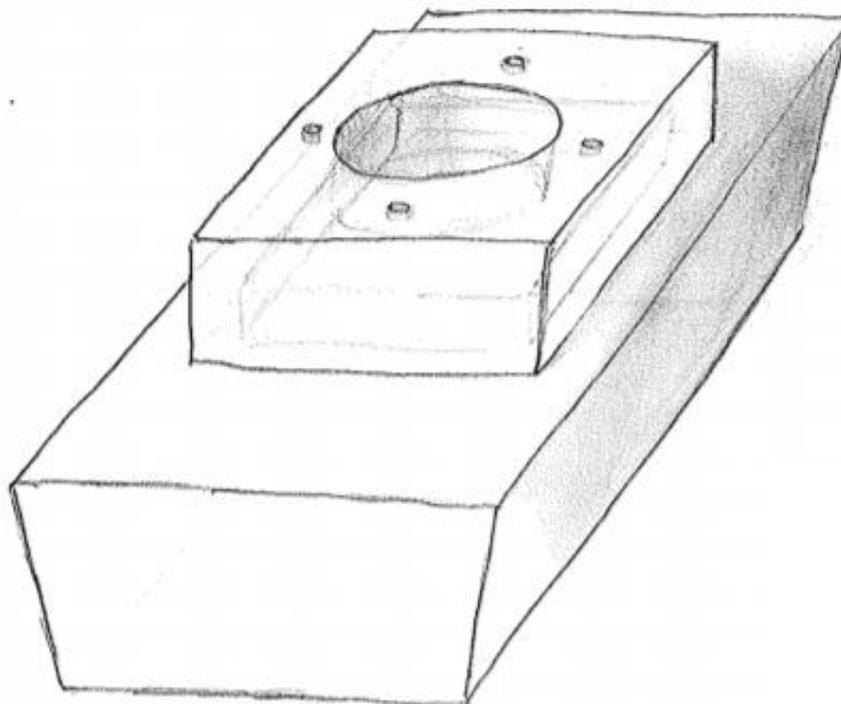


Figura 46. Boceto 2 del porta velas-inciensos estilo geométrico

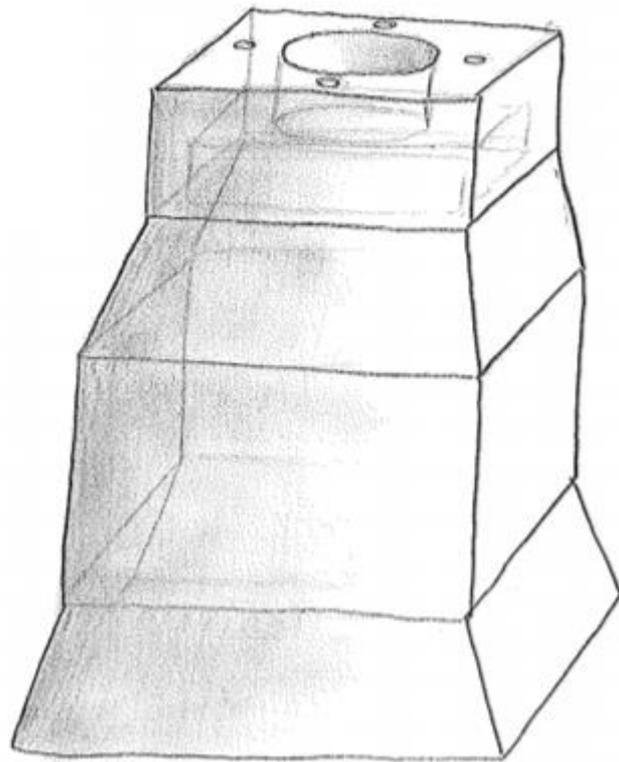


Figura 47. Boceto 3 del porta velas-inciensos estilo geométrico

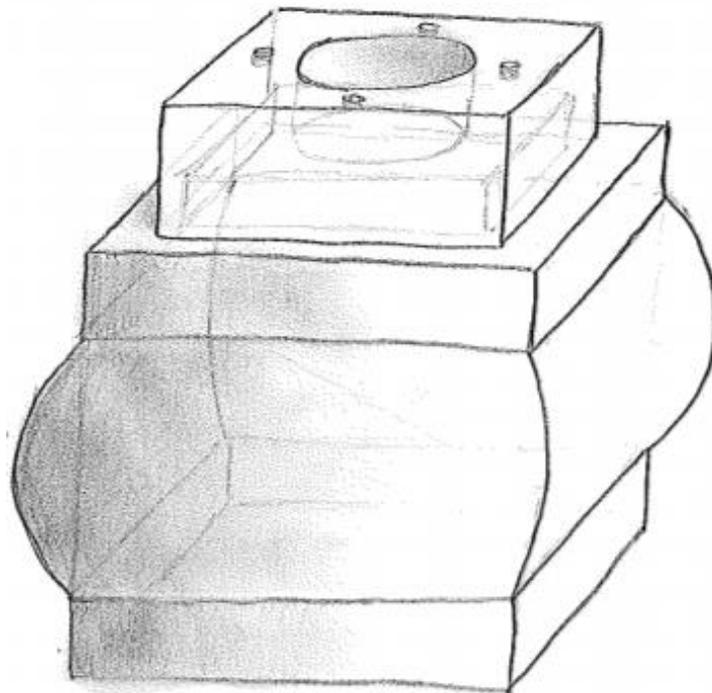


Figura 48. Boceto 4 del porta velas-inciensos estilo geométrico

	Peso (g)	Imp. (P)	Pxg 1	Imp. (P)	Pxg 2	Imp. (P)	Pxg 3	Imp. (P)	Pxg 4
<b>Simplicidad</b>	7	8	56	8	63	8	56	8	56
<b>Claridad</b>	8	7	56	9	64	7	56	7	56
<b>Atractivo a la venta</b>	8	9	72	9	64	7	56	7	56
<b>Mínimos elementos</b>	6	5	30	5	30	5	30	5	30
<b>Ergonómico</b>	8	7	56	8	48	7	56	6	48
<b>Reciclable</b>	7	5	35	5	35	5	35	5	35
<b>Ecológico</b>	6	5	30	5	30	5	30	5	30
<b>Duradero</b>	8	5	40	5	40	5	40	5	40
<b>Ligero</b>	7	5	35	5	35	5	35	5	35
<b>Acabado</b>	5	5	25	5	25	5	25	5	25
<b>Precio</b>	6	5	30	5	30	5	30	5	30
<b>Toxicidad</b>	9	5	45	5	45	5	45	5	45
<b>Limpieza</b>	7	5	35	5	35	5	35	5	35
<b>Recambios</b>	7	5	30	5	30	5	30	5	30
<b>Resistente a la intemperie</b>	6	5	30	5	30	5	30	5	30
	<b>105</b>		<b>605</b>		<b>629</b>		<b>589</b>		<b>581</b>
	<b>VTP</b>		<b>0,576</b>		<b>0,599</b>		<b>0,561</b>		<b>0,553</b>

Tabla 17. VTP para la elección del porta velas-inciensos estilo geométrico

Como ha sucedido en la valoración de este tipo de artículo en versión orgánica, la **opción 2** ha sido la elegida por el mismo criterio y motivo. Además, esto genera que haya cierta armonía entre los distintos estilos, es decir, que no sean tan distintos.

## 5.2. Estudio ergonómico

Para establecer unas dimensiones a los productos acordes y cómodas a la capacidad humana para realizar la acción de agarrar dichos productos, se procede a realizar un estudio ergonómico de la mano.

Esto permite crear objetos que generen un **equilibrio** de uso entre el tamaño de los productos y la precisión de lanzamiento. El tipo de agarre se realiza principalmente mediante agarre **dígito palmar**. La comodidad de este tipo de agarre está condicionada por la longitud máxima de la mano.

En primer lugar, se ha de reflexionar sobre quien se ve más afectado a la hora de usar estos objetos en función del tamaño. En este caso, se ha considerado que el agarrar objetos grandes puede ser contraproducente para las personas cuyas manos tengan un tamaño muy inferior a la media, por lo que las dimensiones de estos productos deben adaptarse para este tipo de personas, sin perder de vista la necesidad de que tengan el mayor volumen de agente extintor posible.

Sin embargo, si se observa, el movimiento que se realiza para lanzar el producto a las llamas se parece mucho al de los deportistas de balonmano lanzando el balón a la portería.

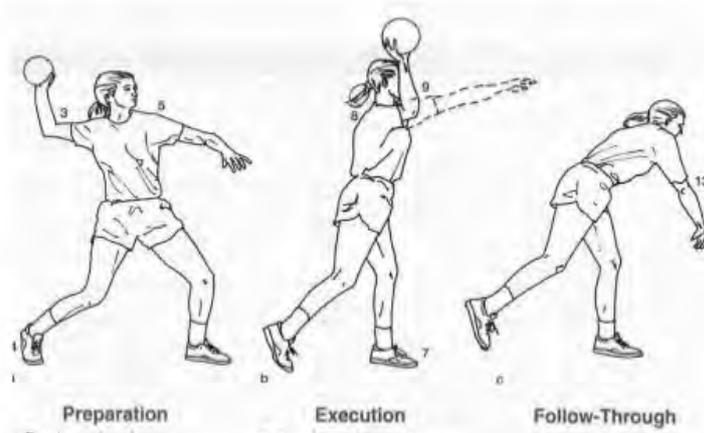


Figura 49. Secuencia de lanzamiento de una pelota de balonmano. Fuente: <https://es.slideshare.net/questb0ec9e0f/balonmano-power-point-presentation>

¿Qué ocurre?, que hay diferentes tallas de balón según género y edad, siendo la más grande la talla 3, de diámetro de circunferencia de 18,46-19,1 cm, usada en categorías juvenil y senior masculino; seguida de la talla 2, de longitud de circunferencia de 17,19-17,82 cm, usada en categorías juvenil y senior femenina.



Figura 50. Agarre de una pelota de balonmano. Fuente: <https://es.dreamstime.com/foto-de-archivo-mano-que-lleva-cabo-un-balonmano-image55516028>

Como se puede observar en la imagen, no se puede decir que sea la manera más ergonómica de coger algo. A pesar de ello, no se puede afirmar que el tamaño afecte a la precisión de los jugadores de balonmano, entrenados para no verse afectados por este factor. De este modo, se puede concluir que la relación tamaño-precisión no es muy relevante. Por tanto, la dimensión máxima de la que tomar referencia podría ser la de estas pelotas.

Aquí entran, entonces, dos factores que intervienen en esta acción de lanzamiento: **el peso y el material**.

El material a elegir permite manejar distintos tipos de agarre, como es el caso de la pelota de balonmano. A veces, tampoco es necesario hacer mucho énfasis en este aspecto si el agarre permite realizar la acción sin problema.

En cuanto al peso, se analiza el caso del juego de dardos. El peso en este deporte es determinante para valorar y descubrir el peso adecuado para cada usuario. Un peso elevado favorece la precisión, mientras un peso bajo favorece el tiro parabólico.

Por tanto, se puede afirmar que manejar un peso “normal”, cómodo, favorece la precisión del lanzamiento de objetos.

Con todo lo anterior, se puede concluir que el tamaño no influye pero que, sobredimensionar los productos de este proyecto, puede conllevar manejar pesos excesivos e incómodos, debido a que, además, estarían prácticamente llenos del componente extintor. Por tanto, se opta por un tamaño natural acorde a su función, que le confiera un peso de sencillo manejo, es decir, se decide alcanzar un **equilibrio** entre tamaño y peso.

De este modo, lo que se hace es estudiar el modo de agarrar a la máxima población posible. Para ello, se analiza la **distribución normal** del tamaño y agarre de las manos españolas.

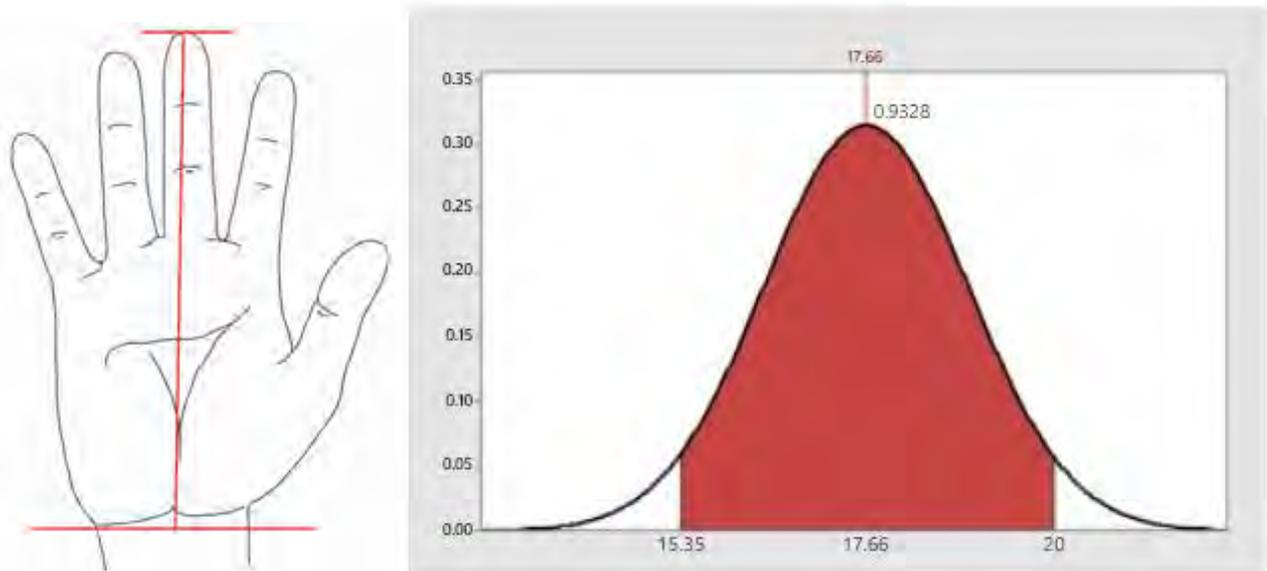


Figura 51. Campana de Gauss longitud de mano española. Fuente: <https://es.scribd.com/presentation/427351400/Campanas-de-Gauss-Medidas-Antropometricas>

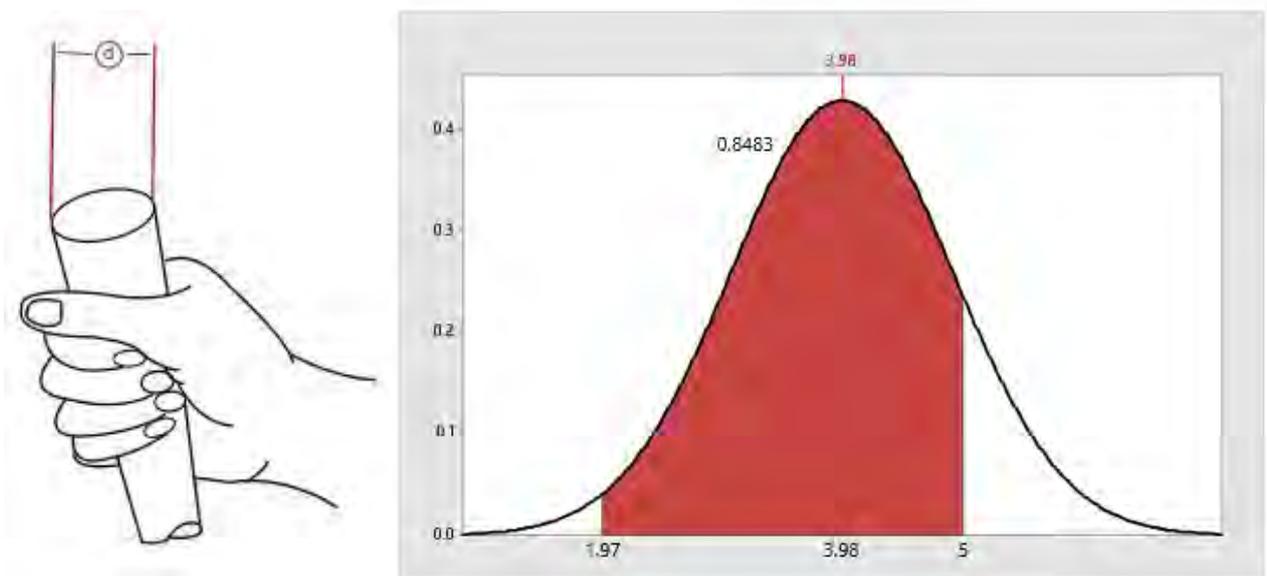


Figura 52. Campana de Gauss diámetro de agarre de mano española. Fuente: <https://es.scribd.com/presentation/427351400/Campanas-de-Gauss-Medidas-Antropometricas>

Como se puede observar en los gráficos, el tamaño de la mano de la población se distribuye de manera uniforme situando entre los valores extremos al 93,28%, es decir, a los usuarios de entre el percentil 5 y 95.

En cuanto al agarre, se observa una ligera tendencia hacia la cola izquierda que se traduce en que la mayoría de los usuarios poseen un agarre inferior a la media. Los valores extremos representan el 84,83% de los usuarios entre el percentil 5 y 95.

Estos datos permiten acotar las dimensiones o alguna dimensión de la que se agarraría el producto para su cómodo y preciso lanzamiento. Teniendo en cuenta que el agarre tiene un margen de comodidad considerable, finalmente se opta por considerar dimensiones o alguna dimensión como la de un bote de conservas.



Figura 53. Bote de conservas de un diámetro de 10,5 cm

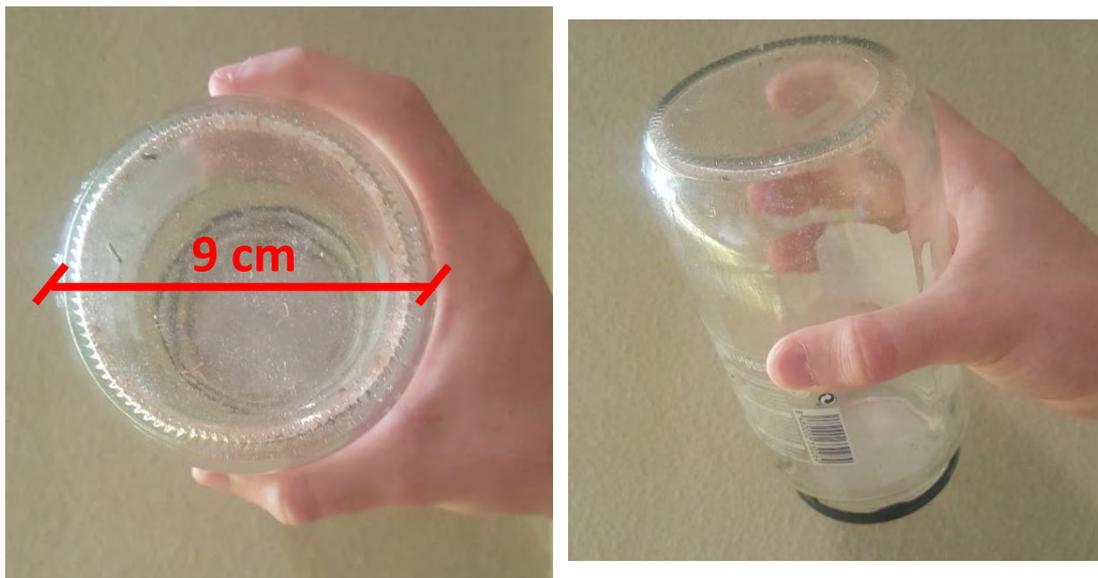


Figura 54. Bote de conservas de un diámetro de 9 cm

### 5.3. Anàlisis detallado de las soluciones

En este apartado, se presentan las soluciones adoptadas a través de modelos 3D realizados con el software de modelaje **SolidWorks**.

En primer lugar, se ha decidido que los productos tengan un **espesor de 2 mm**. Este espesor puede ser variable en función de las exigencias físicas a cumplir. De ser necesario, esto se verá reflejado más adelante en los ensayos de resistencia del material que se utilice.

A través de los siguientes modelos, se va a averiguar el volumen de agente extintor capaz de albergar cada producto. Si fuera preciso, se realizarían las pertinentes modificaciones de forma de alguno de los productos de algún estilo con el fin de homogeneizar y armonizar los artículos homólogos, así como, no crear desfase de volúmenes internos.

Para el caso de los floreros, se ha reflexionado sobre la utilidad del componente secundario que conforma el producto, llegando a la conclusión que, incluso, puede resultar interesante tener variedad de imagen en el grupo, es decir, que no todos tengan claramente definidas dos partes. Además, cada parte confiere mayor precio a cada artículo y, por tanto, al conjunto. por ello se ha decidido que, el florero de ambos estilos, sean partes únicas.

### 5.3.1. Volumen florero orgánico



Figura 55. Modelo 3D del florero estilo orgánico con corte para visualizar el volumen interior

Propiedades de masa de Pieza7^VOLUMEN	
Configuración:	Predeterminado
Sistema de coordenadas:	-- predeterminado --
El centro de masa y los momentos de inercia son los resultados en el sistema de coordenadas de VOLUMEN	
Densidad = 0.00 gramos por milímetro cúbico	
Masa =	743.85 gramos
Volumen =	743847.13 milímetros cúbicos
Área de superficie =	66780.65 milímetros cuadrados

Figura 56. Imagen de los datos proporcionados por el software SolidWorks del volumen interior del florero

El florero estilo orgánico con forma de gota, tiene un diseño sencillo pero que se ajusta a aquello que caracteriza a este estilo, relajación y comodidad. Consta de una cavidad en su interior de **15 cm** de profundidad y **3 cm** de diámetro para ubicar las flores.

Como se puede observar, este artículo es capaz de albergar un volumen máximo de agente extintor de 743 ml.

Para dejar margen y no llenar al máximo el interior del artículo se ha decidido que los floreros contengan **600 ml** del agente extintor.

### 5.3.2. Volumen florero geométrico

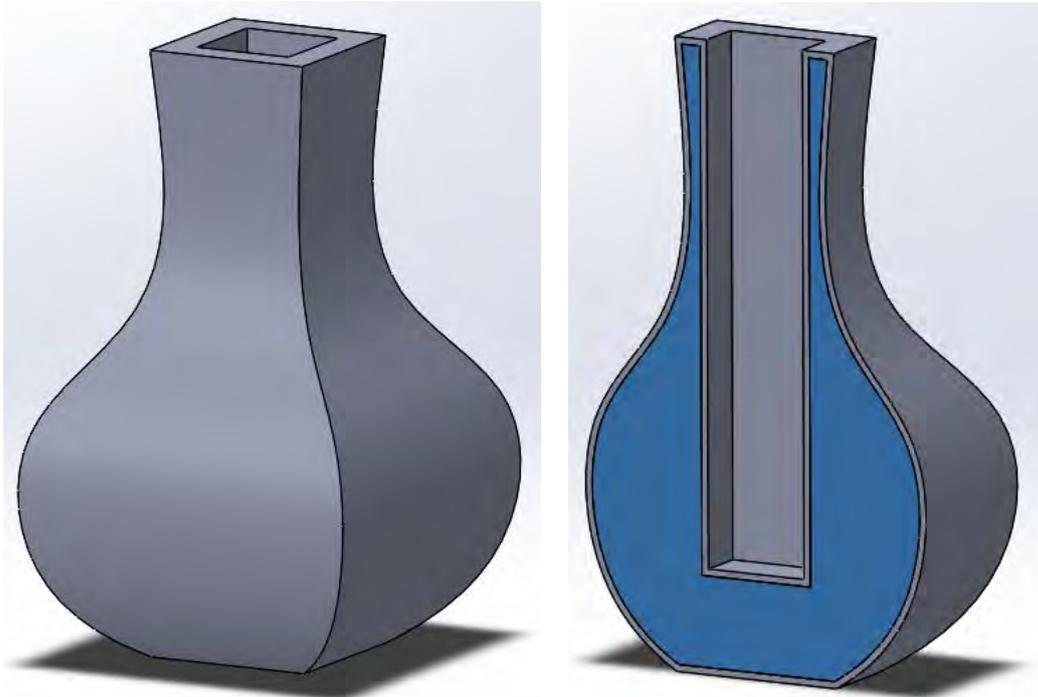


Figura 57. Modelo 3D del florero estilo geométrico con corte para visualizar el volumen interior

<p>Propiedades de masa de Pieza2^VOLUMEN1  Configuración: Predeterminado  Sistema de coordenadas: -- predeterminado --</p> <p>El centro de masa y los momentos de inercia son los resultados en el sistema de coordenadas de VOLUMEN1  Densidad = 0.00 gramos por milímetro cúbico</p> <p>Masa = 733.26 gramos</p> <p>Volumen = 733259.81 milímetros cúbicos</p> <p>Área de superficie = 77392.81 milímetros cuadrados</p>
--

Figura 58. Imagen de los datos proporcionados por el software SolidWorks del volumen interior del florero

En cuanto al estilo geométrico, lo que se intenta transmitir es esa solidez, seguridad y modernidad propia de esta clase de formas.

La configuración de este florero ha sufrido alguna pequeña modificación respecto al diseño original para mantener una línea de homogeneidad entre ambos estilos. La profundidad y abertura de la cavidad para las flores es la misma que en su análogo.

Con esto, además, se ha conseguido obtener un volumen interior similar a su homólogo, 733 ml máximo.

Con el mismo fin y manteniendo esa línea de homogeneidad mencionada, el volumen de agente extintor que será de **600 ml**.

### 5.3.3. Volumen luminaria orgánica

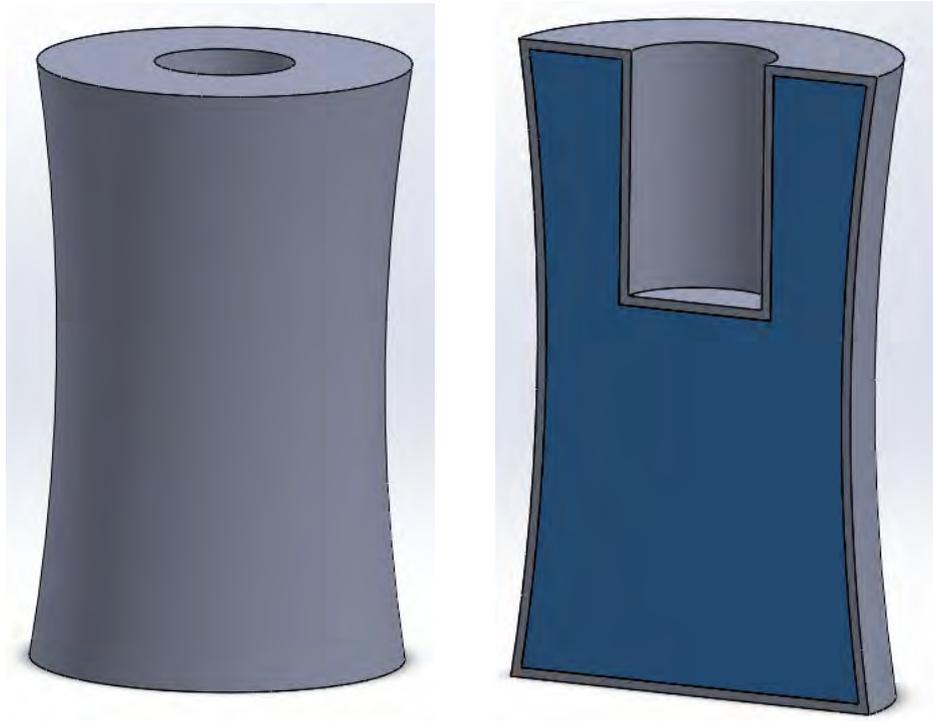


Figura 59. Modelo 3D de la luminaria estilo orgánico con corte para visualizar el volumen interior

#### Propiedades de masa de Pieza6^VOLUMEN

Configuración: Predeterminado

Sistema de coordenadas: -- predeterminado --

El centro de masa y los momentos de inercia son los resultados en el sistema de coordenadas de VOLUMEN  
 Densidad = 0.00 gramos por milímetro cúbico

Masa = 428.00 gramos

Volumen = 428004.20 milímetros cúbicos

Área de superficie = 41718.04 milímetros cuadrados

Figura 60. Imagen de los datos proporcionados por el software SolidWorks del volumen interior de la luminaria

Para la luminaria, se tiene un diseño más reducido en cuanto a tamaño y utilidad, ya que no necesita ni altura ni envergadura para mantener peso.

De este modo se tiene un diseño capaz de albergar 428 ml máximo. En este caso, se ha decidido que las luminarias contengan **400 ml** de agente extintor.

La linterna diseñada especialmente para esta luminaria iría insertada en la cavidad de **3 cm** de diámetro y **5 cm** de profundidad. La linterna quedaría 3 cm fuera con su longitud de 8 cm.

### 5.3.4. Volumen luminaria geométrica

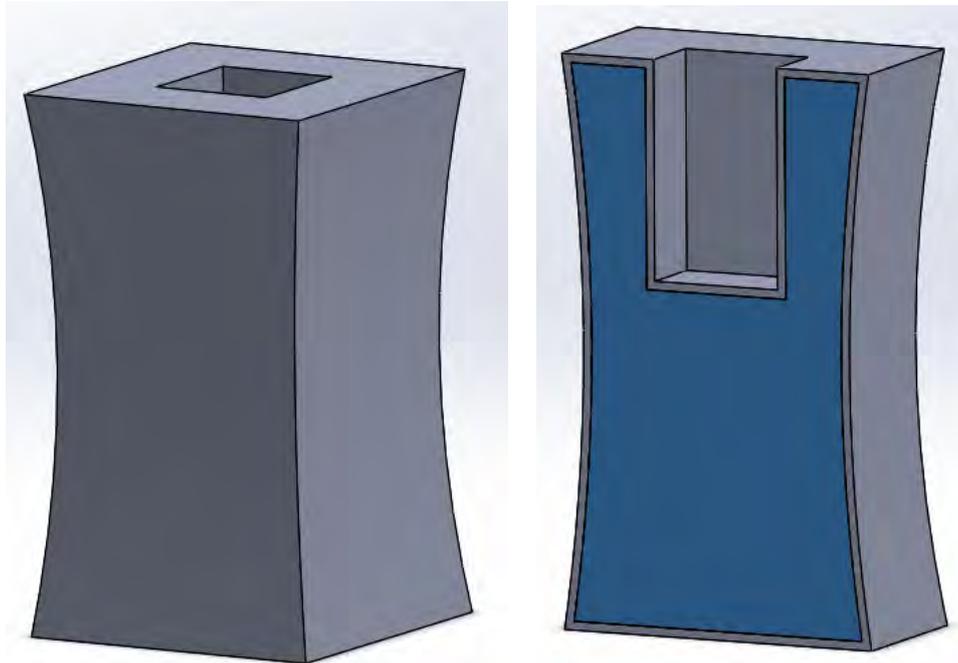


Figura 61. Modelo 3D de la luminaria estilo geométrico con corte para visualizar el volumen interior

#### Propiedades de masa de Pieza12^VOLUMEN

Configuración: Predeterminado

Sistema de coordenadas: -- predeterminado --

El centro de masa y los momentos de inercia son los resultados en el sistema de coordenadas de VOLUMEN

Densidad = 0.00 gramos por milímetro cúbico

Masa = 461.16 gramos

Volumen = 461161.87 milímetros cúbicos

Área de superficie = 49135.94 milímetros cuadrados

Figura 62. Imagen de los datos proporcionados por el software SolidWorks del volumen interior de la luminaria

El diseño de la luminaria geométrica tiene pequeñas variaciones de tamaño respecto a la luminaria orgánica, imperceptibles a simple vista por el ojo humano, pero que favorece la reducción de su volumen interior máximo a 461 ml.

Al igual que su semejante contendrá **400 ml** de agente extintor y una cavidad de **3 cm** de lado y **5 de profundidad** para alojar su respectiva linterna propia.

### 5.3.5. Volumen porta velas-inciensos orgánico

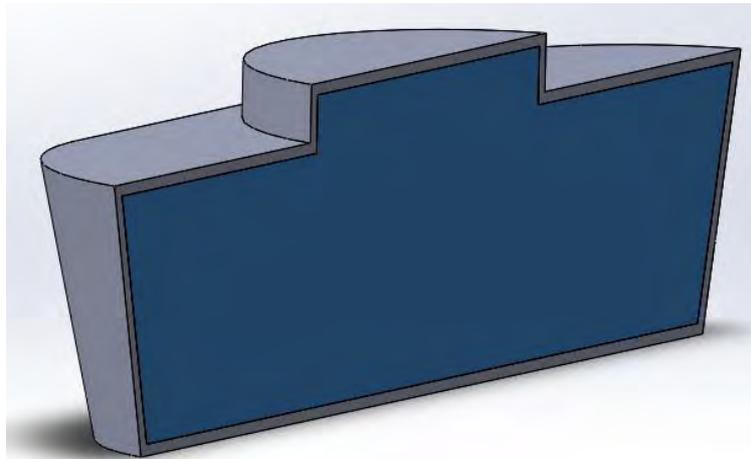
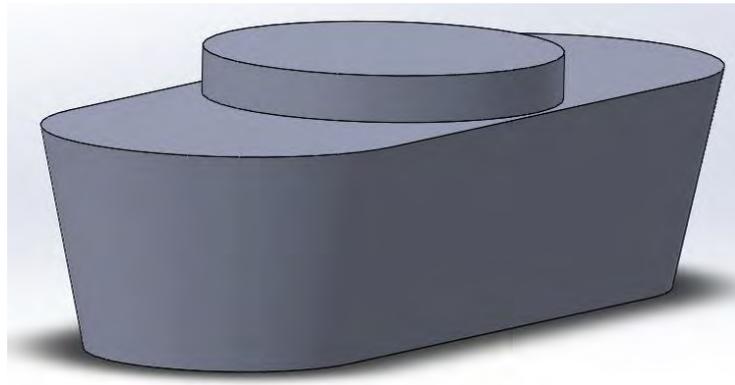


Figura 63. Modelo 3D del porta velas-inciensos estilo orgánico con corte para visualizar el volumen interior

**Propiedades de masa de Pieza8^VOLUMEN**  
 Configuración: Predeterminado  
 Sistema de coordenadas: -- predeterminado --

El centro de masa y los momentos de inercia son los resultados en el sistema de coordenadas de VOLUMEN  
 Densidad = 0.00 gramos por milímetro cúbico

Masa = 534.16 gramos

Volumen = 534162.92 milímetros cúbicos

Área de superficie = 44913.34 milímetros cuadrados

Figura 64. Imagen de los datos proporcionados por el software SolidWorks del volumen interior del porta velas-inciensos

Como se ha comentado con anterioridad, la forma de los porta velas-inciensos es alargada, con lo que recuerda a sus originales porta inciensos tradicionales. La plataforma elevada ubicada en el centro del producto es donde se ubicaría la pieza en la que se colocan las velas y los inciensos.

Como se puede observar, el artículo tiene una capacidad de 534 ml, pero por la misma razón que en todos los casos anteriores se ha decidido que contengan 500 ml.

### 5.3.6. Volumen porta velas-inciensos geométrico

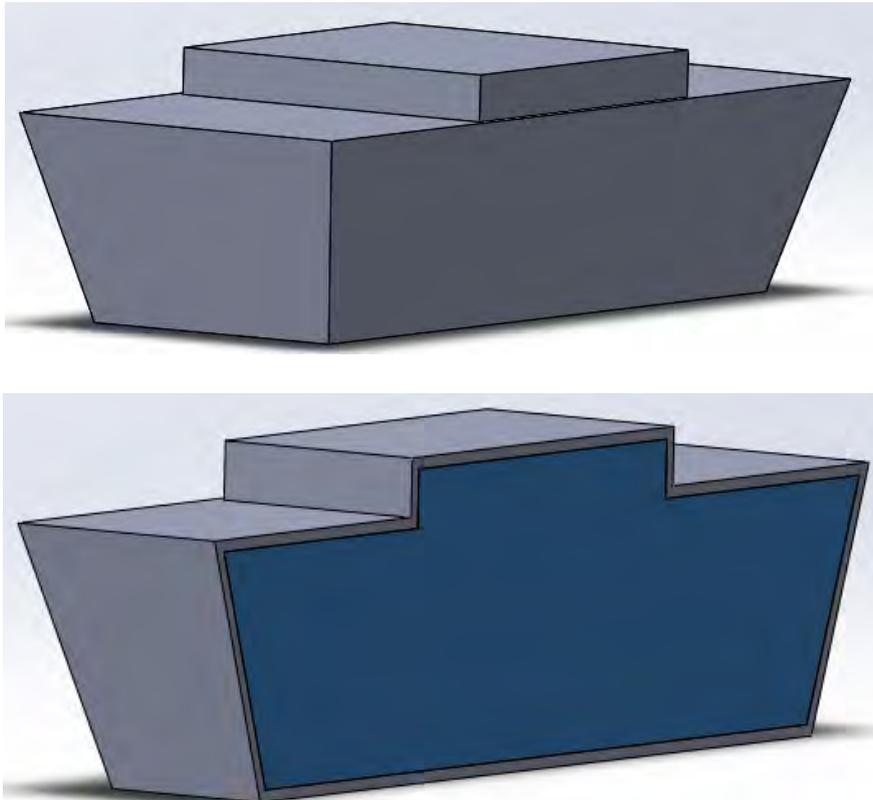


Figura 65. Modelo 3D del porta velas-inciensos estilo geométrico con corte para visualizar el volumen interior

#### Propiedades de masa de Pieza4^VOLUMEN

Configuración: Predeterminado

Sistema de coordenadas: -- predeterminado --

El centro de masa y los momentos de inercia son los resultados en el sistema de coordenadas de VOLUMEN

Densidad = 0.00 gramos por milímetro cúbico

Masa = 515.00 gramos

Volumen = 514999.02 milímetros cúbicos

Área de superficie = 45681.34 milímetros cuadrados

Figura 66. Imagen de los datos proporcionados por el software SolidWorks del volumen interior del porta velas-inciensos

Este diseño ha tenido que ser levemente alterado en altura y largo, respecto a su equivalente. Todo ello para conseguir un volumen máximo similar, siendo en este caso de 515 ml. Sin embargo, como se ha dicho, albergará **500 ml**.

Tras este modelado de los artículos y estudio de volumen interior, se tienen productos de **400, 500 y 600 ml**. Cada uno de ellos, en cuestión de contenido, tiene mayor eficacia frente a determinados incendios, aunque no es algo que se tiene muy en cuenta en un momento de tensión.

## 5.4. Ingeniería básica

En este apartado, se describen aquellos componentes que se van utilizar para completar la estructura funcional de los artículos de este proyecto.

En primer lugar, se detalla cada elemento de manera individual hasta su forma completa. Finalmente, se realiza el ensamblaje de estos con sus respectivos productos para su correcto entendimiento.

Para el caso de los floreros, al ser piezas únicas, con lo mostrado en los modelos anteriores se consideran completados.

Para las luminarias, se han diseñado expresamente sus respectivas linternas portátiles, adaptando éstas a las dimensiones del artículo de soporte y a los componentes electrónicos que lleva en su interior.

Los elementos que integran las linternas son:

- **Pulsador:** se trata de un pulsador convencional para linternas negro, de 1A y 30V, en cuanto a prestaciones eléctricas en corriente continua. Las dimensiones se muestran a continuación:



Figura 67. Interruptor usado en las linternas de las luminarias. Fuente: <https://es.aliexpress.com/item/32328815036.html>

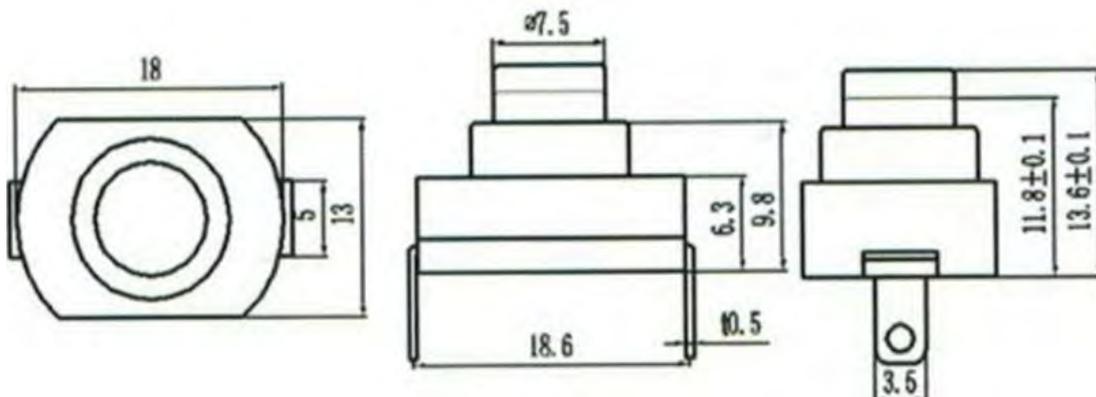


Figura 68. Dimensiones del interruptor. Fuente: <https://es.aliexpress.com/item/32328815036.html>

- **Led:** la linterna llevaría un solo led acoplado al otro extremo del pulsador. Se trata de un led chip cuadrado de 13,5 mm de lado. Posee unas prestaciones eléctricas y luminosas de 35V de entrada, 12W de potencia y 120 lumens. Este, junto la plaquita protectora, irían pegadas en sus respectivas cavidades.



Figura 69. Led chip usado en las linternas de las luminarias. Fuente: <https://spanish.alibaba.com/product-detail/flipchip-type-10w-12watts-cobled-1414-11mm-350ma-dc32v-60626554779.html>

- **Pila:** la linterna tendrá un alojamiento para una pila corriente, intercambiable, tipo AAA de 10,5 mm de diámetro, 45 mm de altura y 13 g de peso.



Figura 70. Pila usada en las linternas de las luminarias. Fuente: <https://www.batteries4pro.com/es/blog/26-tailles-et-formats-des-piles-et-batteries>

De ser necesaria una resistencia, se escogería la que requiriese el circuito eléctrico de la linterna. A continuación, se muestran y se describen las partes que envuelven estos componentes, es decir, las carcasas.

- **Parte macho:** el sistema de unión de los dos elementos que se muestran a continuación consta de una serie de insertos y cavidades, en el caso de la parte hembra, que se distribuyen simétricamente a lo largo del perfil de las carcasas.

Como se puede observar, consta de un orificio en la parte superior y una plataforma, con un nervio, donde encaja y se apoya el pulsador. En la parte inferior, dos orificios cuadrados de distintos tamaños; el pequeño, aloja el led que iría pegado a la superficie de contacto; y el grande, aloja una pletina protectora que se uniría del mismo modo.

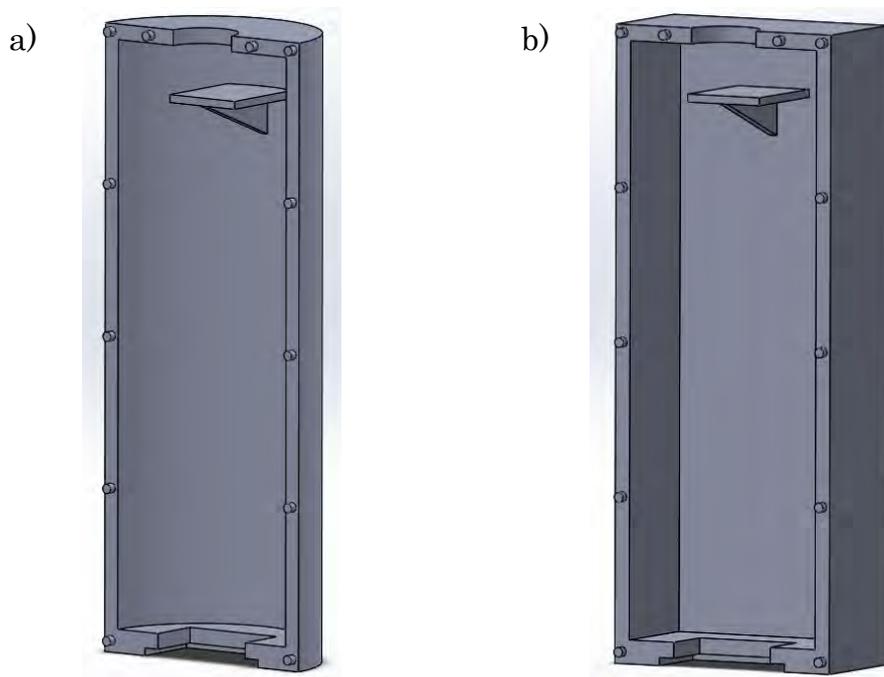


Figura 71. Pieza 1.1.1. - Carcasa macho, a) estilo orgánico, b) estilo geométrico

- **Parte hembra:** este componente, a diferencia de la pieza macho, consta de una cavidad para la pila y los orificios de unión.

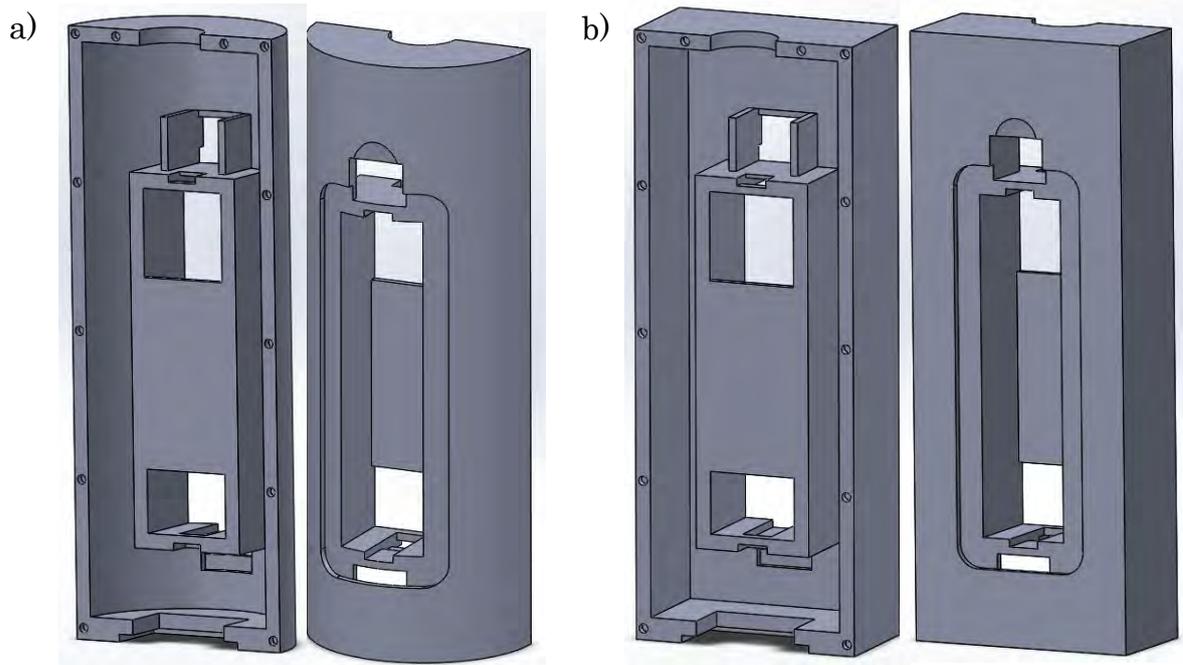


Figura 72. Pieza 1.1.2. - Carcasa hembra, a) estilo orgánico, b) estilo geométrico

- **Tapa pila:** cada una de las tapas sigue la forma de la carcasa a la que se une para que no sobresalga respecto a éste último, a excepción de ello, son iguales. La patilla de unión que impide que se separen tiene un ángulo de 90 grados.

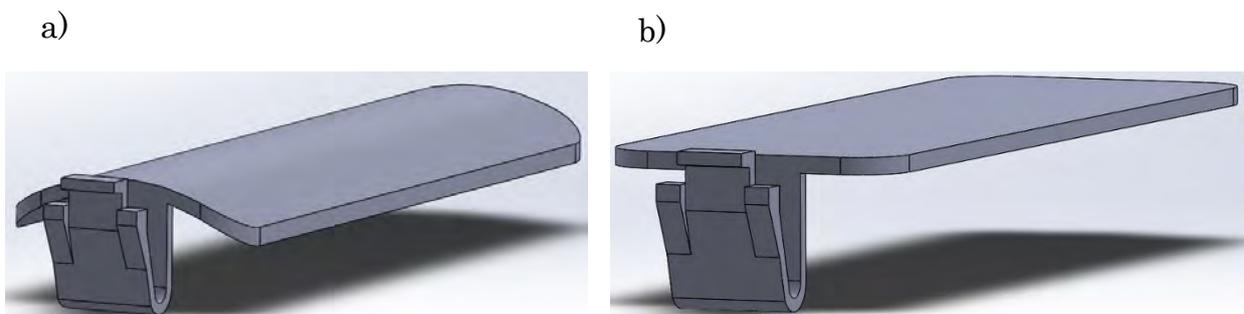


Figura 73. Pieza 1.3. – Tapa de las pilas, a) estilo orgánico, b) estilo geométrico

Una vez se tienen todos los elementos que conforman la linterna, se muestra el resultado en su conjunto y con el soporte.

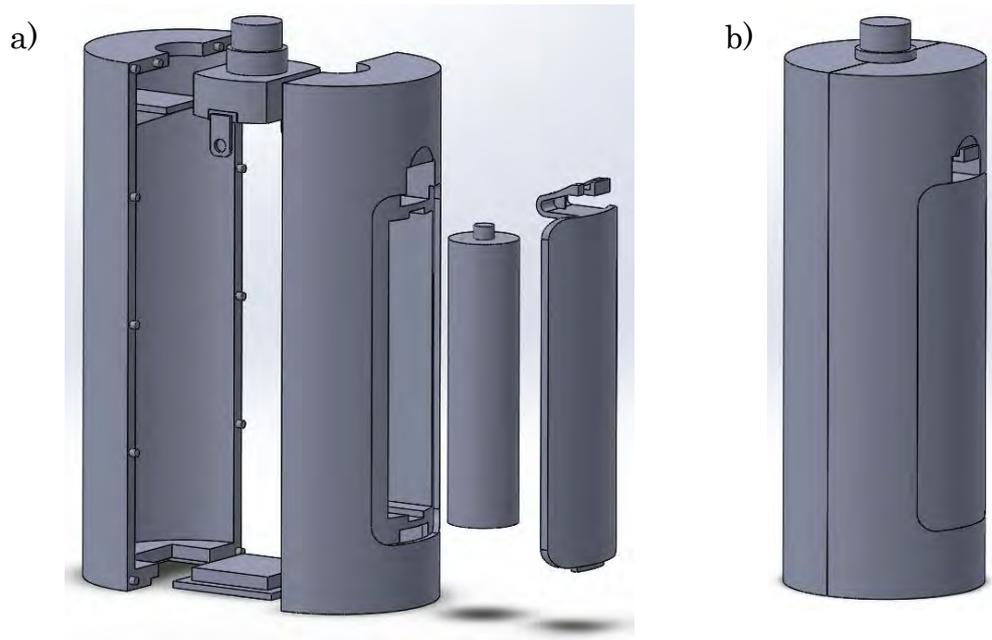


Figura 74. Linterna estilo orgánico, a) vista explosionada, b) vista de conjunto.



Figura 75. Luminaria estilo orgánico

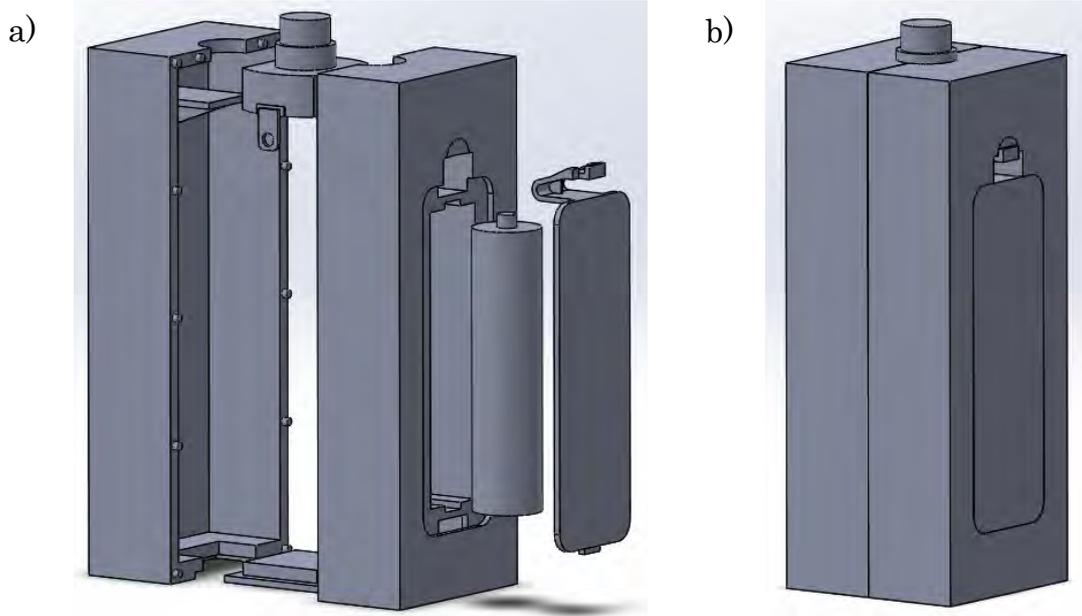


Figura 76. Linterna estilo geométrico, a) vista explosionada, b) vista de conjunto.

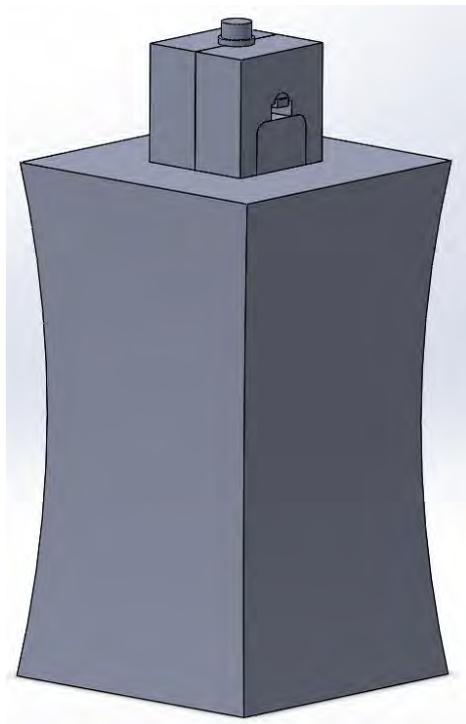


Figura 77. Luminaria estilo geométrico

Para el caso de los porta velas-inciensos se han diseñado las respectivas piezas, según modelo, que se acoplan al soporte y otorgan esa segunda función ya mencionada con anterioridad.

Se trata de unas piezas de 2 mm de espesor que encajan únicamente con su respectivo modelo y que quedan ajustadas al límite del ancho de los soportes. El orificio central posee unas dimensiones de **44 mm de diámetro o lado**, que encajan con las velas de té tamaño L; y 20 mm de profundidad, que permiten dejar cierta parte de la vela sin introducir, 10 mm, para una fácil extracción.



Figura 78. Pieza 2 – Porta velas-inciensos estilo orgánico

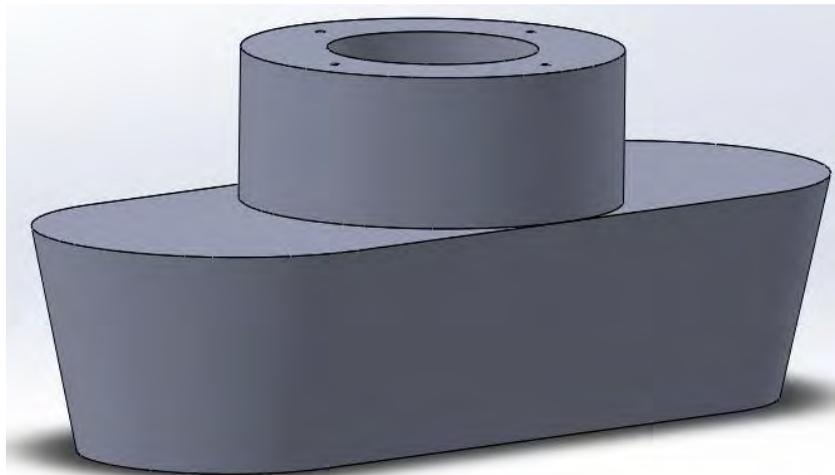


Figura 79. Porta velas-inciensos estilo orgánico

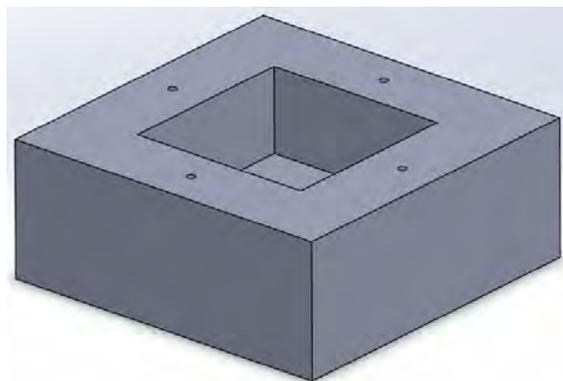
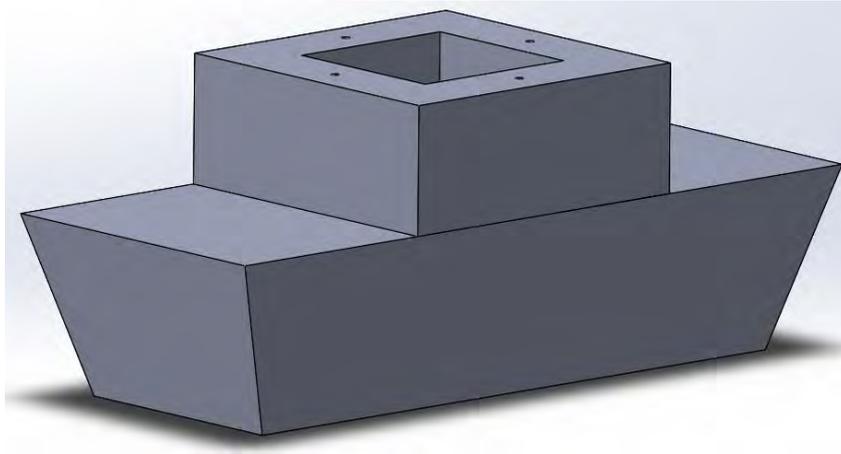
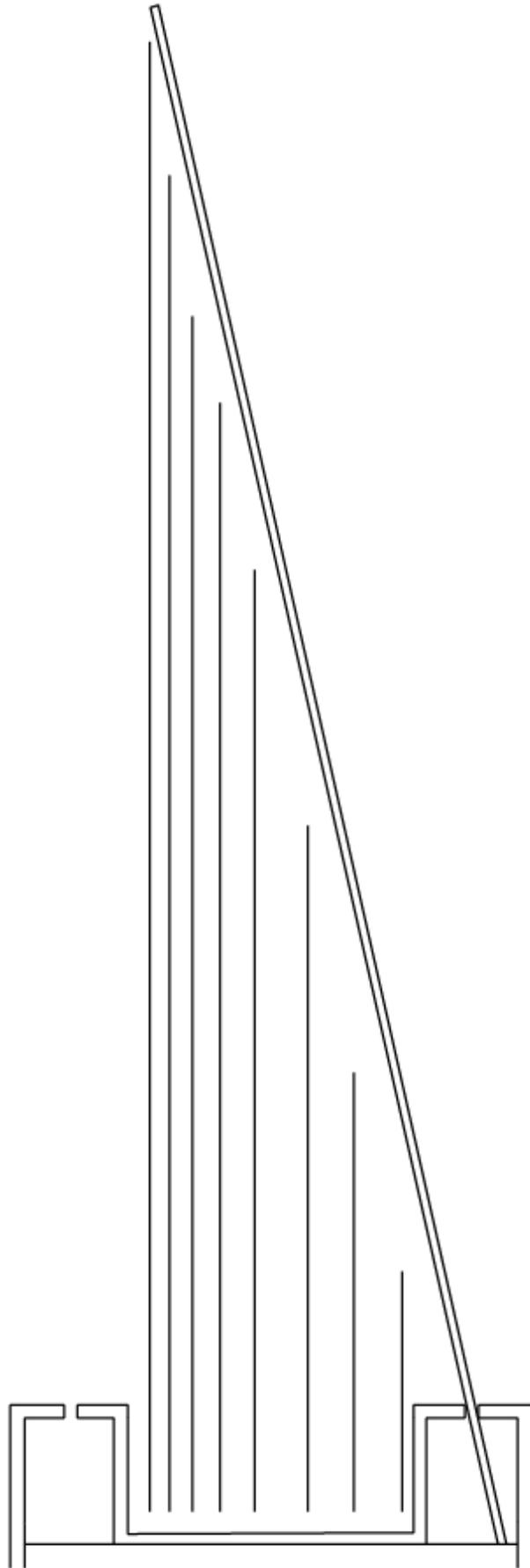


Figura 80. Pieza 2 – Porta velas-inciensos estilo geométrico



*Figura 81. Porta velas-inciensos estilo geométrico*

En la siguiente imagen, se muestra la utilidad de uso de los inciensos probando que, con un incienso de 25 cm de longitud, la ceniza generada durante la combustión se precipitará en el interior del orificio central.



*Figura 82. Representación a escala real de la trayectoria de la ceniza del incienso en el orificio de la pieza 2 del porta velas-inciensos*

### 5.4.1. Agente extintor

La elección del agente extintor requiere tener claros conceptos químicos y el comportamiento de éstos frente a determinados escenarios. Además, el no poder realizar los ensayos de eficacia pertinentes dificulta aún más la correcta elección.

Lo que se tiene y de lo que se parte en este proyecto, es de los productos de la competencia. De ellos, se va a analizar cuál es el más adecuado en base criterios como toxicidad, precio, eficacia, etc.

- SAT 119

El ingrediente principal del agente extintor de este producto es el fosfato de amonio ( $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ ). Lo acompañan otros aditivos alimentarios, fertilizadores comerciales y agentes tensoactivos, **inofensivos** para el medio ambiente. Contiene 500 ml de este agente extintor que asegura ser **10 veces más eficaz** que el agua. Además, es apto para incendios de tipo A y B.

El agente extintor, efectivo para incendios iniciales, actúa liberando cierta cantidad de dióxido de carbono, el cual, **sofoca** el fuego y lo extingue. Esta reacción, además, genera un agente refrigerante que impide la reignición.

Posee certificados europeos como REACH, relativo al registro, evaluación, autorización y restricción de las sustancias y mezclas peligrosas; y RoHS, que garantiza la restricción de ciertas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos. A parte de estos, posee otros certificados de carácter internacional.

Por lo general, todas las versiones de distintas marcas de este tipo de artículos, utilizan para el cuerpo del recipiente un **policloruro de vinilo rígido** (PVC). Sin embargo, el último modelo de este artículo de la empresa **Bonex**, dueña de la patente, está elaborado con un **polietileno de tereftalato** (PET) de formulación propia libre de PVC.

- FirePro

Esta empresa comercializa, distribuye e instala sistemas de extinción de incendios que utilizan un agente extintor cuya base es el carbonato de potasio. Casualmente, este compuesto es el mismo que utiliza el Firevase de Samsung.

No obstante, este último, al tratarse de un proyecto de concienciación, la información acerca de este y su compuesto extintor es nulo, prácticamente .

El método de extinción del incendio con este compuesto se produce por la inhibición de las reacciones químicas en cadena, a nivel molecular, que se producen durante la combustión.

De una manera más detallada, se sabe que, el agente extintor, compuesto principalmente por sales de potasio ( $K_2CO_3$ ) presentes en la naturaleza, vapor de agua ( $H_2O$ ), nitrógeno molecular ( $N_2$ ) y dióxido de carbono ( $CO_2$ ), al activarse, las partículas de las sales de potasio forman radicales de potasio ( $K^*$ ) con otros radicales libres de la llama (hidroxilos- $OH\cdot$ ), formando productos estables como el hidróxido de potasio ( $KOH$ ), sin agotar el contenido de oxígeno ambiental. Además, las partículas sólidas de carbonato de potasio ( $K_2CO_3$ ) permanecen en suspensión en la sala o área de uso durante 30 minutos, lo que previene la reignición.

Este compuesto extintor, protegido bajo patente, es apto para fuegos A, B, C y F, según la clasificación **EN 2**, y fuegos A, B y C, según la **NFPA 10**. Además, está clasificado como Producto Verde al no tener efectos nocivos sobre el agua, el aire, las condiciones climáticas, los animales, las plantas o los microorganismos.

- Fire Killer y Fire Save (JAPAN TECHNOLOGY)

El producto extintor arrojadizo de esta empresa utiliza, como componentes principales, fosfatos y carbonatos de amonio. El método de extinción de este artículo es el mismo que el del **SAT119 de Bonex**. Sin embargo, hay cierta imprecisión de datos entre estos dos artículos.

El Fire Killer dice ser apto, según la clasificación **NFPA 10**, para fuegos tipo **A, B y C**, mientras el SAT119, solo para A y B. Que estos artículos usen el mismo producto extintor, pero que estén destinados para usos diferentes, crea cierta desconfianza sobre la fiabilidad y veracidad de los datos.

- PRI-SAFETY

La gama de productos de esta empresa china, no revela el químico extintor que utiliza, por lo que, no vale como referencia. Simplemente, dice ser apto para fuegos **tipo A, B y C**.

Como se puede observar, no existe gran variedad de químicos extintores para combatir el fuego con este tipo de productos.

Dada la información, acerca de las capacidades de los agentes de extinción estudiados, se puede concluir que el sistema de extinción de incendios utilizado por la empresa FirePro, aparte de ser mucho más informativo y fidedigno, posee un atractivo añadido al inhibir las reacciones en cadena del fuego, método menos usual.

Además, la inexistente toxicidad de éste lo hace un producto fiable, seguro y merecedor de su uso, además, de ser una de las premisas más importantes del proyecto.

El único inconveniente surge a la hora de averiguar el precio de este agente extintor. En un intento de saberlo, la empresa se negó a facilitar ese dato, con lo que no se tendrá en cuenta en el cálculo final de los costes de producción.

## 5.5. Viabilidad técnica y física

Para asegurar un buen funcionamiento de los artículos que comprende este proyecto, es necesario realizar un estudio acerca de los materiales que se adecuan a los requisitos que éstos solicitan, así como, del proceso o procesos necesarios para la obtención del producto final.

### 5.5.1. Selección del material

La selección del material o materiales que se utilizarán para la fabricación de los productos se rige, en primer lugar, por una serie de requisitos iniciales que ayudan a hacer una preselección que, posteriormente, servirá para comparar y cribar las propuestas hasta la solución que se adoptará para el diseño final.

De las familias de materiales que existen, en este caso, puede llegar a interesar el uso de las cerámicas, el vidrio concretamente, o de los polímeros. Estos grupos de materiales, presentan unas características muy dispares, aunque, pueden llegar a ser similares, dependiendo del tipo de polímero, en este caso.

Sin embargo, los polímeros, al poseer una **versatilidad** sin igual en la obtención de todo tipo de productos con las propiedades que se deseen, una fácil y rápida procesabilidad, así como, cada vez más, una mayor reciclabilidad y concienciación medioambiental con este tipo de materiales, se deciden fabricar los artículos y piezas con polímeros.

En la encuesta realizada sobre la importancia de diversos aspectos, destaca que el producto sea reciclable, con lo que los **termoplásticos** serán el punto de partida de estudio. A continuación, se muestra una tabla ilustrativa donde se pueden diferenciar distintos tipos de termoplásticos.

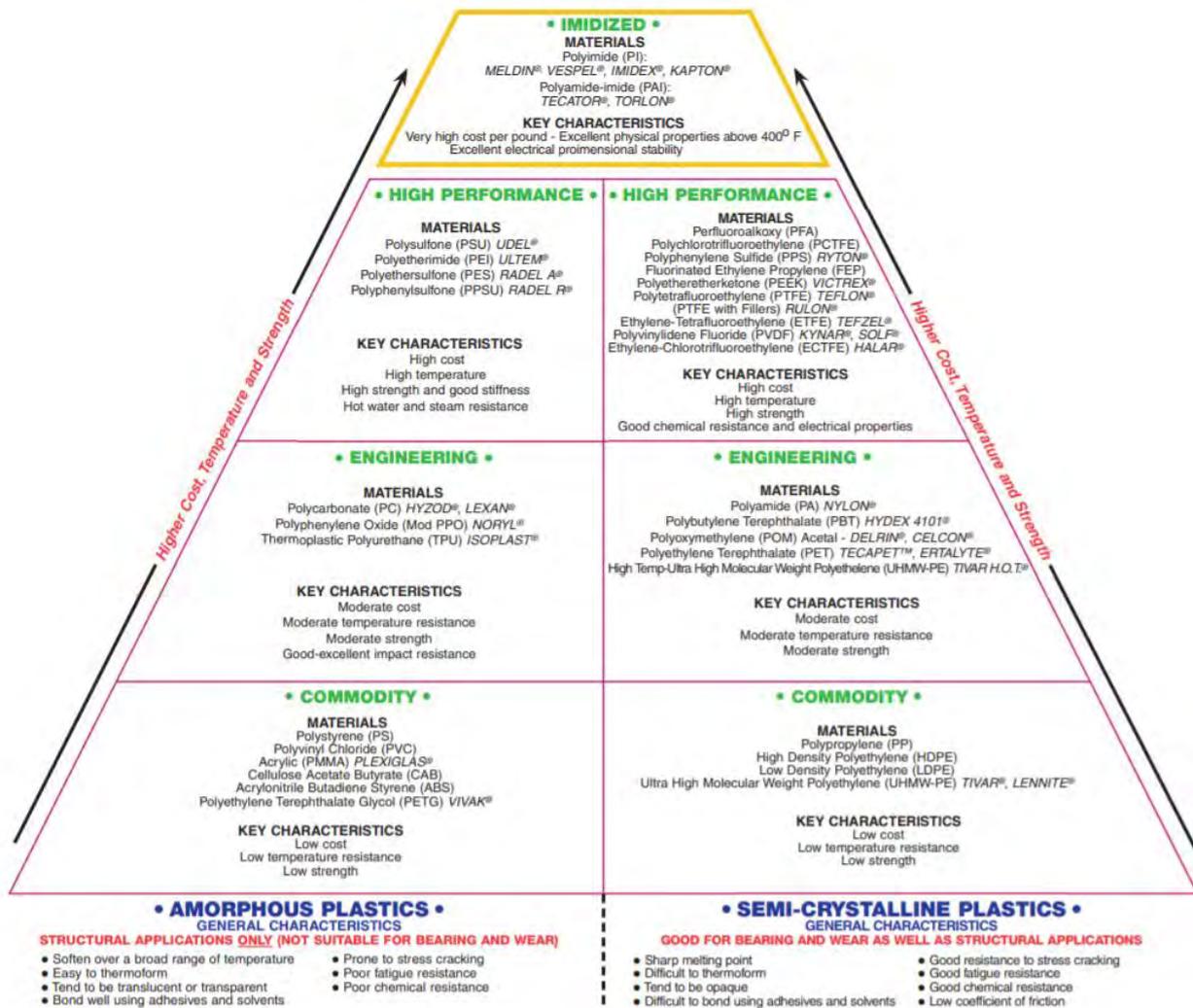


Figura 83. Pirámide guía para rápida selección de materiales

En este proyecto, se tienen que diferenciar, tres partes o componentes, que requieren distintas prestaciones. Estas son:

- Cuerpo

Los cuerpos de los productos necesitan garantizar su fractura al impacto. Esto se consigue, o bien por un fino espesor o por una configuración rígida del polímero que facilite la ruptura de las cadenas poliméricas.

Al tener pensado realizar estos productos en grandes lotes, el material seleccionado debe poseer una buena **moldeabilidad**, tanto para garantizar una calidad uniforme como para agilizar su producción.

Para posibilitar la obtención de los artículos en distintos colores, deberá admitir su **pigmentación**.

Estos productos, además, deben resistir el ataque químico provocado por el agente extintor del interior, así como, los productos de limpieza y ácidos de la mano en su manipulación.

Se busca obtener productos con cierta transparencia, con el fin de que se pueda apreciar el líquido extintor, pretendiendo transmitir seguridad visual, crear contraste con los que serán los componentes opacos secundarios y facilitar la propagación de la luz en la luminaria.

Estas prestaciones son más fáciles de conseguir a través de los **termoplásticos amorfos**.

Tomando el PVC rígido como punto de partida, debido a su extendido uso en los productos de la competencia, se realizan diferentes gráficas, de las que se seleccionan materiales afines en cuanto a propiedades, en base a las especificaciones de este componente del producto.

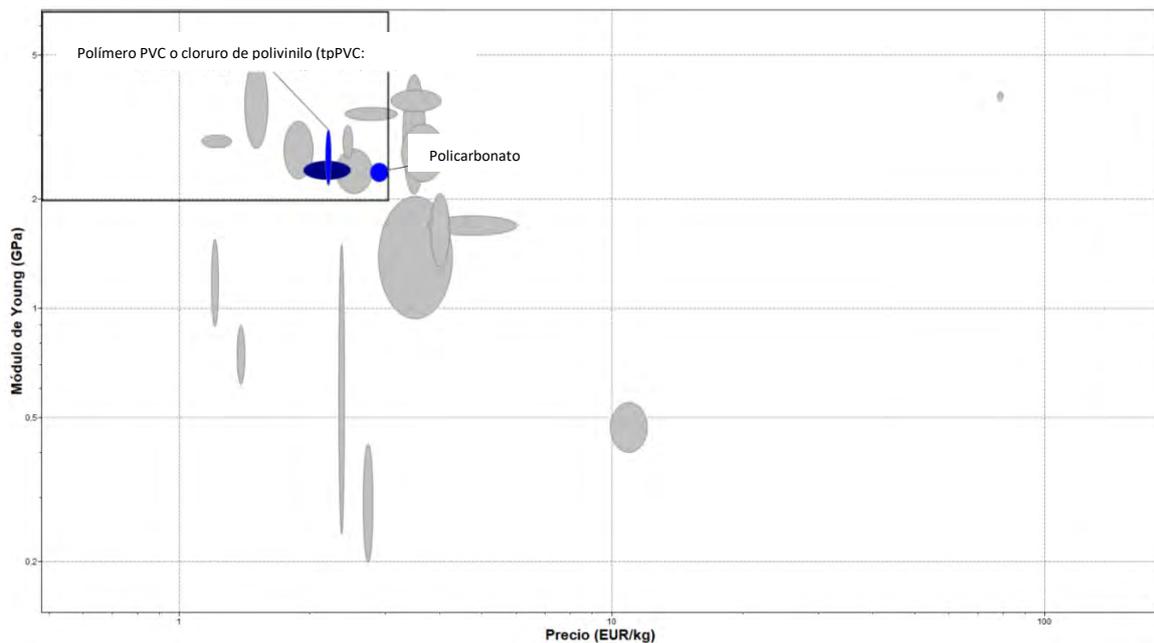


Gráfico 2. Comparativa del PVC en función de precio (x) y el Módulo de Young (y).

En esta primera gráfica, se hace una preselección de aquellos materiales cuyo Módulo de Young sea mayor o similar y , a su vez, un precio menor o similar.

Los resultados que se muestran en las gráficas son solo de los materiales que cumplen los detalles técnicos en todos los aspectos a comparar, es decir, que están dentro del rectángulo de selección en todas ellas.

Se puede apreciar un círculo con otro color más oscuro que cumple las prestaciones solicitadas, pero, se trata de un elastómero epoxi no reciclable por lo que se descarta, quedando en la selección el **policarbonato** (PC) junto con el **PVC**.

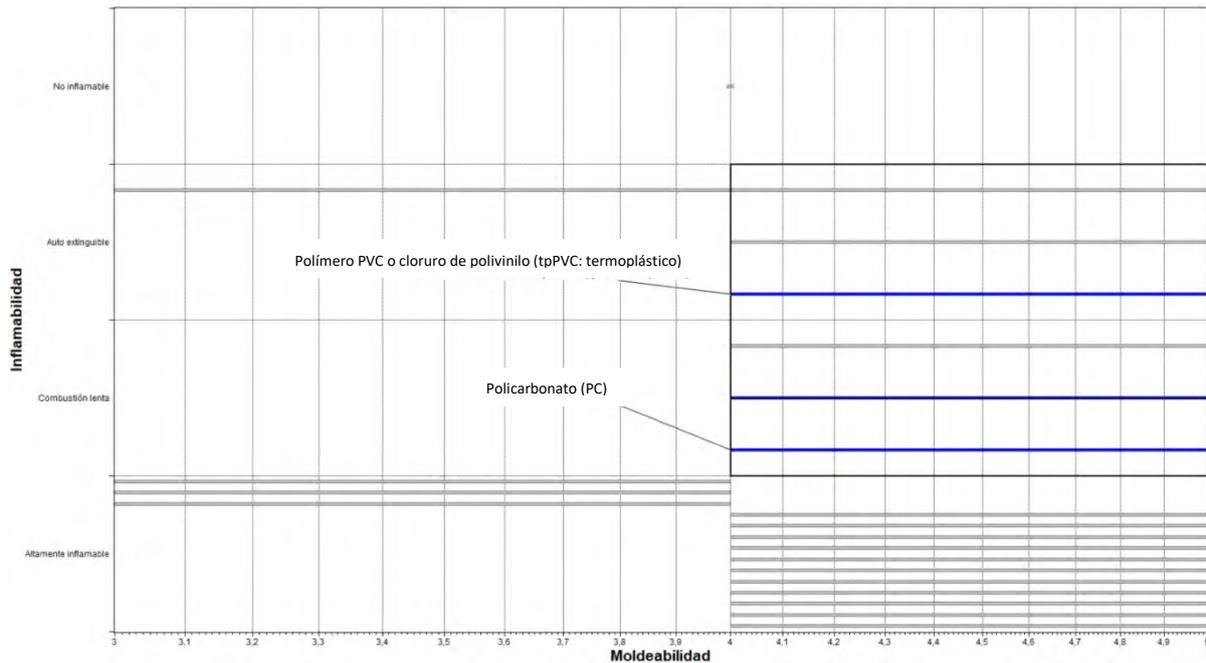


Gráfico 3. Comparativa del PVC en función de la moldeabilidad (x) y la inflamabilidad (y).

En la segunda gráfica, en la que se muestran las propiedades de inflamabilidad y moldeabilidad, se han aceptado aquellos que ofrecen una inflamabilidad de **combustión lenta**. En cuanto a la moldeabilidad, los niveles 4 y 5 confieren una **procesabilidad excelente**.

De los únicos productos extintores encontrados y analizados anteriormente, se tiene que, el fosfato de amonio, ingrediente principal del producto de la empresa Bonex, es un ácido; por otro lado, se tiene que, el carbonato de potasio, ingrediente principal del producto de la empresa FirePro, es una base. La resistencia, a según cuál químico, debe ser analizada y comparada.

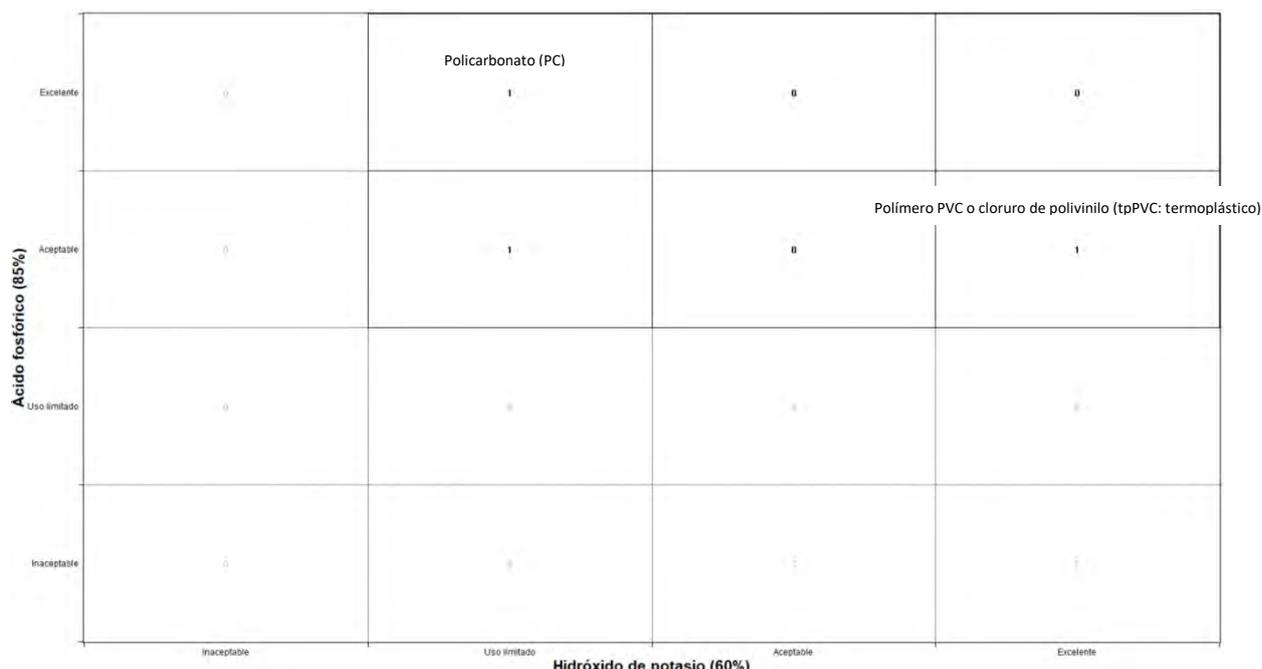


Gráfico 4. Comparativa del PVC en función de la resistencia a las bases (x) y a los ácidos (y).

Ésta última gráfica resulta muy importante, ya que no se conoce, en su totalidad, la composición química, y el comportamiento sobre un material, de los agentes extintores. Por ello, se debe prever el uso de un material que tenga resistencia química, como mínimo, aceptable frente a bases y ácidos, por lo que el PC se descarta.

En la siguiente tabla, se exponen de una manera más detallada y rápida, las fortalezas y limitaciones más notorias de este material para tenerlas en cuenta durante la producción del artículo:

<b>PVC rígido (policloruro de vinilo)</b>	
<b>Fortalezas</b>	<b>Limitaciones</b>
Bajo costo y alta rigidez	Proceso difícil de derretir
Retardante de llama intrínseca	Resistencia limitada al agrietamiento por estrés solvente
Cumple con la FDA (Food and Drug Administration) y también es adecuado para aplicaciones transparentes	Se vuelve frágil a 5°C (cuando no se altera con modificadores de impacto y/o auxiliares tecnológicos)
Mejor resistencia química que el PVC plastificado	Baja temperatura de servicio continuo de 50°C
Buen aislamiento eléctrico y propiedades de barrera de vapor	
Buena estabilidad dimensional a temperatura ambiente	

Tabla 18. Fortalezas y limitaciones del PVC rígido

Dentro de los PVC rígidos, se encuentran diversas variantes que cumplen un fin más específico. A continuación, se muestran unas gráficas que comprenden estas variantes en base a unos parámetros simples como el precio y el Módulo de Young.

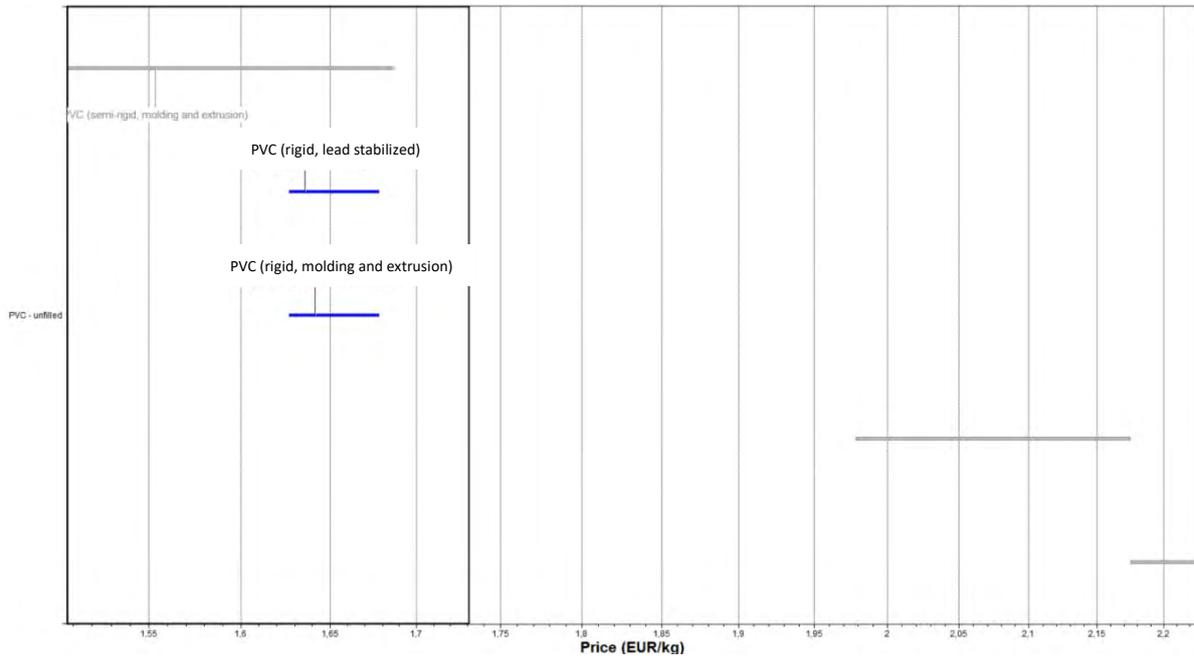


Gráfico 5. Comparativa de precios (x) dentro de la familia de PVCs rígidos (y).

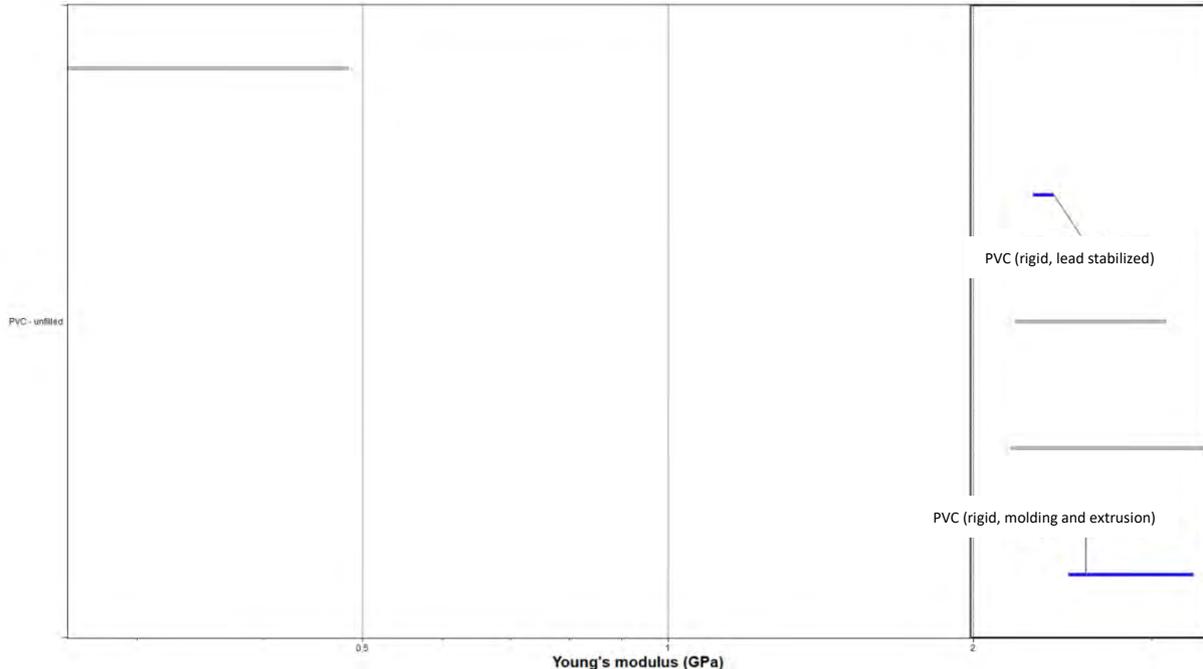


Gráfico 6. Comparativa de los Módulos de Young (x) dentro de la familia de PVCs rígidos (y).

A partir de esta selección, se obtienen dos materiales aptos que entran dentro de los parámetros establecidos. A pesar de ello, y como se pretenden realizar grandes lotes, se requiere una buena moldeabilidad, con lo que se elige **el PVC (rigid, molding and extrusion)**.

Este tipo concreto de material posee muchas marcas comerciales. Llama la atención dentro de este mercado, la marca comercial **Apex**, ya que se puede obtener según las necesidades especificadas: transparente o translúcido, resistencia a impacto estándar o medio, fácil pigmentación, retardante de llama y alto flujo.

- Cuerpo de la linterna

Al ser productos que interactúan con el ser humano, estos son susceptibles de sufrir algún tipo impacto o caída, por lo que el material, debe tener cierta **resistencia** a estos efectos. Así mismo, los ácidos y grasas de las manos no deben deteriorar, de algún modo, la apariencia del producto.

Estos elementos, como ocurre con el anterior componente, se producirán en lotes grandes, con lo que se requiere una buena moldeabilidad.

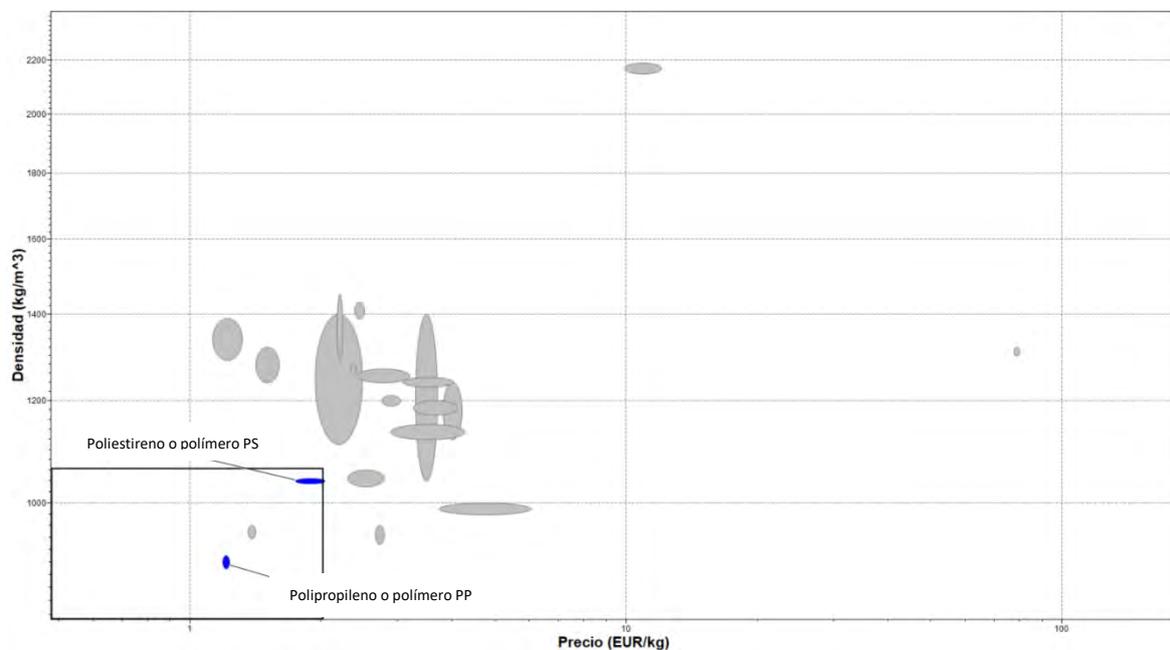


Gráfico 7. Comparativa de materiales termoplásticos según el precio (x) y la densidad (y).

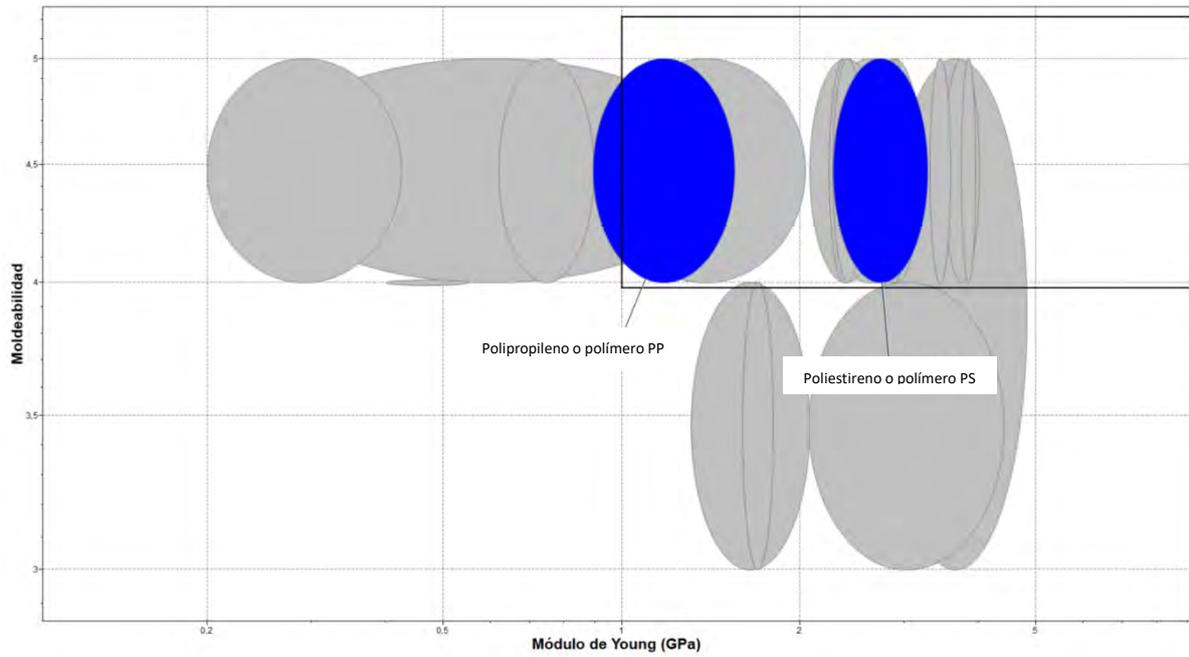


Gráfico 8. Comparativa de materiales termoplásticos según el Módulo de Young (x) y la moldeabilidad (y).

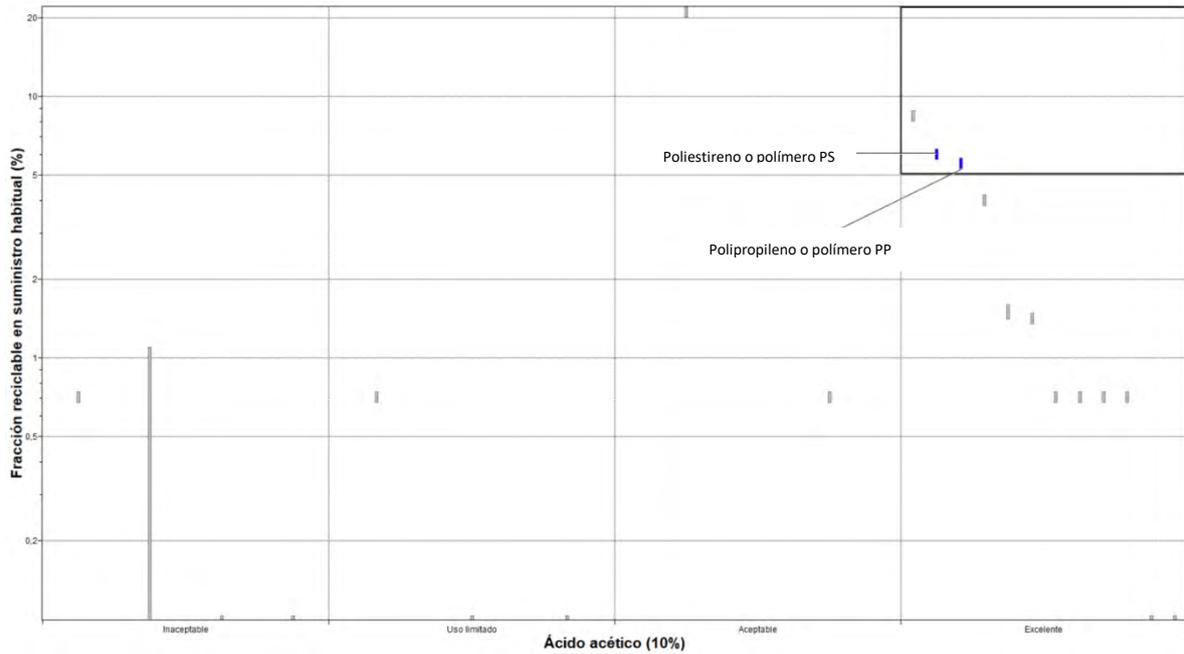


Gráfico 9. Comparativa de materiales termoplásticos según resistencia a los ácidos (x) y la fracción reciclable porcentual (y).

Las gráficas que se muestran, ofrecen los resultados comunes respecto a los parámetros que se establecen en cada una ellas.

Teniendo en cuenta que la carcasa de la linterna de la luminaria es tan solo un componente secundario del proyecto, no se requiere una calidad como la de una linterna en su uso exclusivo y principal. En la primera de las gráficas, se busca obtener materiales baratos a la par que poco densos, de este modo el material a utilizar es menor y, por tanto, más barato el cómputo global.

La segunda gráfica, presenta la moldeabilidad, requisito importante para grandes lotes de producción, y el Módulo de Young, del cual se busca cierta rigidez en el material seleccionado.

La última de las gráficas, pretende comparar cómo de resistente es el material frente a un ácido similar al que desprenden las manos durante la sudoración, en este caso el acético, en una baja concentración. En cuanto a la fracción reciclable, resulta interesante saber cuánto se aprovecha o que porcentaje de aprovechamiento se obtiene de los materiales al ser reciclados.

Tras el análisis gráfico, se deduce que, tanto el **polipropileno (PP)** como el **poliestireno (PS)**, son aptos para el uso que se solicita. Sin embargo, un análisis más detallado es necesario para seleccionar el más adecuado de este par de materiales.

A continuación, se exponen de una manera más detallada y rápida, las fortalezas y limitaciones más notorias de estos materiales para tenerlas en cuenta durante la producción del artículo:

<b>PP (polipropileno)</b>	
<b>Fortalezas</b>	<b>Limitaciones</b>
Excelente resistencia química	Mala resistencia a los rayos UV, a los golpes y a los arañazos.
Buena relación coste/rendimiento	Fracturas por debajo de -20°C
Barrera al vapor de agua	Baja temperatura de servicio superior, 90-120°C
Buenas propiedades organolépticas, químicas, de resistencia y transparencia	Atacados por ácidos altamente oxidantes, se hinchan rápidamente en solventes clorados y aromáticos
Gran resistencia mecánica, tanto al impacto como a la fatiga	La estabilidad al envejecimiento por calor se ve afectada negativamente por el contacto con metales
Excelente aislante eléctrico	Cambios dimensionales posteriores al moldeo debido a los efectos de cristalinidad: esto se puede resolver con agentes nucleantes
	Mala adherencia de pintura

Tabla 19. Fortalezas y limitaciones del PP

PS (poliestireno)	
Fortalezas	Limitaciones
Bajo costo	Frágil a temperatura ambiente
Transparente	Pobres propiedades mecánicas por encima de 70°C
Alta rigidez	Mala resistencia química, especialmente a solventes orgánicos.
Buena estabilidad dimensional	Susceptible a la degradación UV
Buenas propiedades eléctricas, baja pérdida dieléctrica.	Altamente inflamable
Excelente resistencia a la radiación gamma.	
Conforme a la FDA	

Tabla 20. Fortalezas y limitaciones del PS

Como se puede observar, existen grandes inconvenientes con las limitaciones de uso del material poliestireno (PS), principalmente por el hecho de que sea frágil a temperatura ambiente, ya que, como se especifica con anterioridad, debe aguantar posibles impactos o caídas.

Por tanto, el polipropileno es el material seleccionado para realizar las carcasas de la linterna. En la siguiente gráfica, se muestran las variantes de un polipropileno simple, sin aditivos, en base al precio.

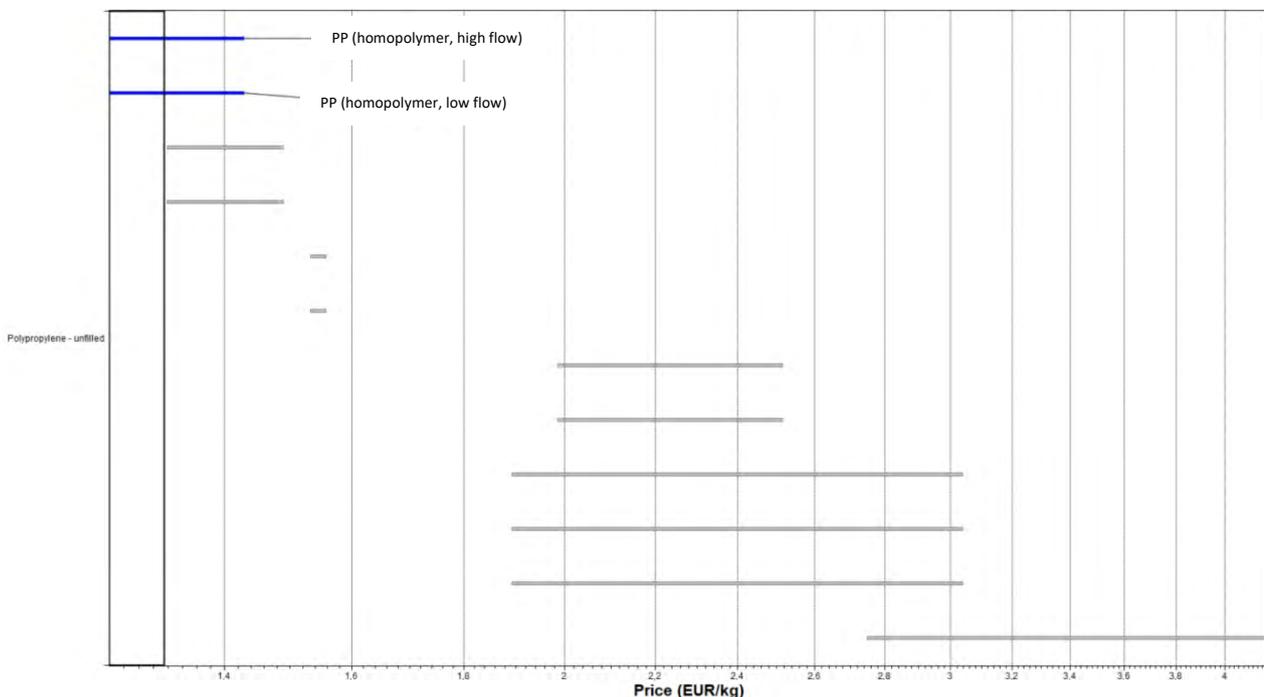


Gráfico 10. Comparativa de los precios (x) dentro de la familia de PPs sin aditivos (y).

Escogiendo los polímeros más baratos se obtiene el polímero polipropileno (PP homopolymer) de bajo y alto flujo. Debido a la necesidad de acelerar los procesos de producción, por los grandes lotes, se escoge el de **alto flujo**.

Dentro de la gran gama de variantes comerciales existentes en el mercado, se elige el **SABIC® PP 412MK49**, desarrollado especialmente para inyección de artículos en molde de inyección y con un excelente balance rigidez/resistencia a impacto.

- Pieza porta velas-inciensos

Finalmente, se necesita establecer los requisitos físico-mecánicos por los que se hará valer este componente secundario. Como tal, no se necesita calidad, sino que, por su uso, por tener que estar en relativo contacto con el fuego de una vela o con la posible ceniza encendida que se derrama sobre éste, necesita cierta estabilidad térmica.

Como todos los componentes de este proyecto, la producción en masa requiere de una buena moldeabilidad.

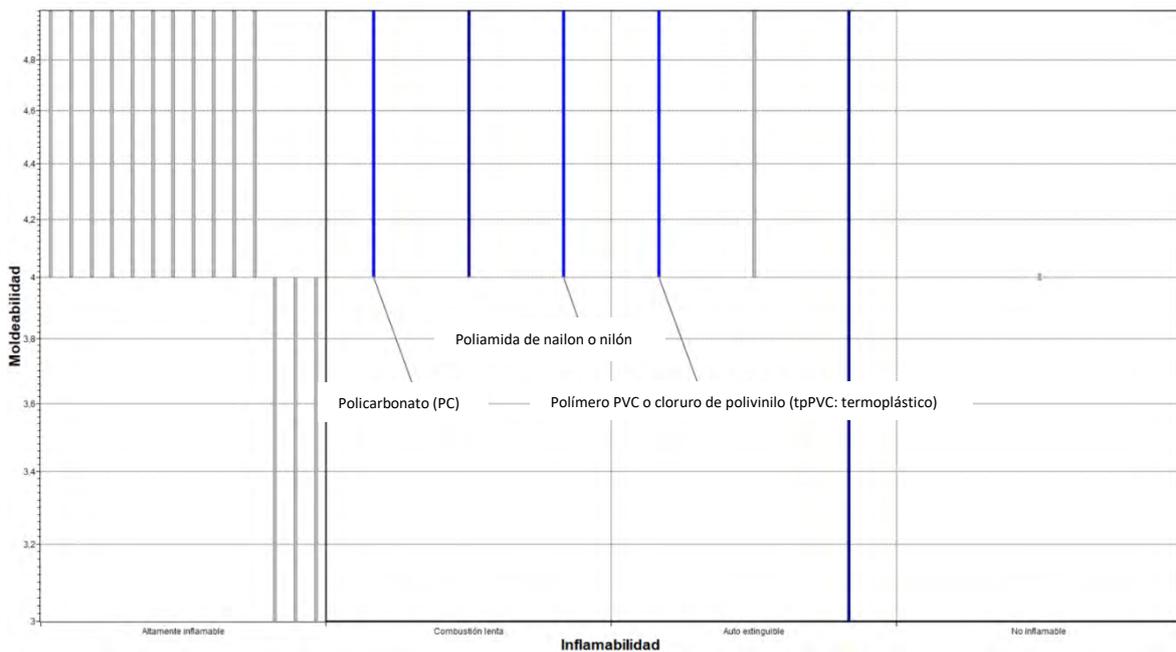


Gráfico 11. Comparativa de materiales termoplásticos en función de la inflamabilidad (x) y la moldeabilidad (y).

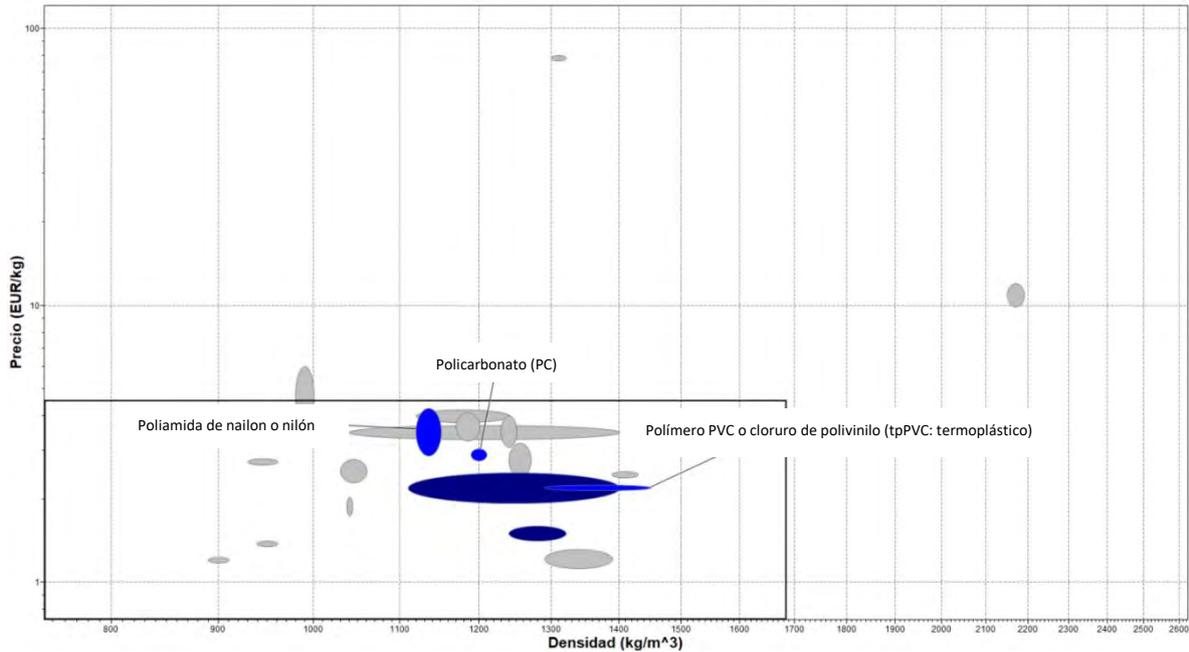


Gráfico 12. Comparativa de materiales termoplásticos en función de la densidad (x) y el precio (y).

Como se puede observar, las gráficas muestran tres resultados, acordes al cumplimiento de los requisitos establecidos en éstas.

Sin embargo, si se consultan los usos habituales de la **poliamida**, se puede apreciar productos con cierta técnica. Las aplicaciones populares de la **PA6** y **PA66**, las poliamidas más populares, se centran en industrias como el transporte, la electrónica y electricidad, bienes de consumo, construcción de edificios y embalaje.

Estas aplicaciones requieren de unas prestaciones que no son demandadas por el componente en cuestión. De este modo, se descartar este material y se valora el uso del **policarbonato (PC)** o el **PVC** para esta parte del producto.

En la siguiente tabla, se exponen de una manera más detallada y rápida, las fortalezas y limitaciones más notorias de estos materiales para tenerlas en cuenta durante la producción del artículo:

<b>PC (policarbonato)</b>	
<b>Fortalezas</b>	<b>Limitaciones</b>
Muy transparente. Ofrece una transmisión de luz tan buena como el vidrio	Fácilmente atacado por hidrocarburos y bases
Alta tenacidad incluso hasta -20°C	Después de una exposición prolongada al agua a más de 60°C, sus propiedades mecánicas comienzan a degradarse
Alta retención mecánica hasta 140°C	Se requiere un secado adecuado antes de procesar
Intrínsecamente ignífugo	Baja resistencia a la fatiga
Ofrece buenas propiedades de aislamiento eléctrico que no están influenciadas por el agua o la temperatura	Tendencia amarillenta después de la exposición a los rayos UV
Posee buena resistencia a la abrasión	
Puede soportar esterilizaciones de vapor repetidas	

Tabla 21. Fortalezas y limitaciones del PC

<b>PVC rígido (policloruro de vinilo)</b>	
<b>Fortalezas</b>	<b>Limitaciones</b>
Bajo costo y alta rigidez	Proceso difícil de derretir
Retardante de llama intrínseca	Resistencia limitada al agrietamiento por estrés solvente
Cumple con la FDA (Food and Drug Administration) y también es adecuado para aplicaciones transparentes	Se vuelve frágil a 5°C (cuando no se altera con modificadores de impacto y/o auxiliares tecnológicos)
Mejor resistencia química que el PVC plastificado	Baja temperatura de servicio continuo de 50°C
Buen aislamiento eléctrico y propiedades de barrera de vapor	
Buena estabilidad dimensional a temperatura ambiente	

Tabla 22. Fortalezas y limitaciones del PVC rígido

Según las especificaciones generales del PC, se puede afirmar que es un material que cumple con los requisitos solicitados por el componente en cuestión.

A pesar de ello, y como ambas soluciones son adecuadas, la elección se decanta en base al precio, con lo que el PC se descarta y se utiliza el PVC. Se escoge, entre sus variantes, el más barato:

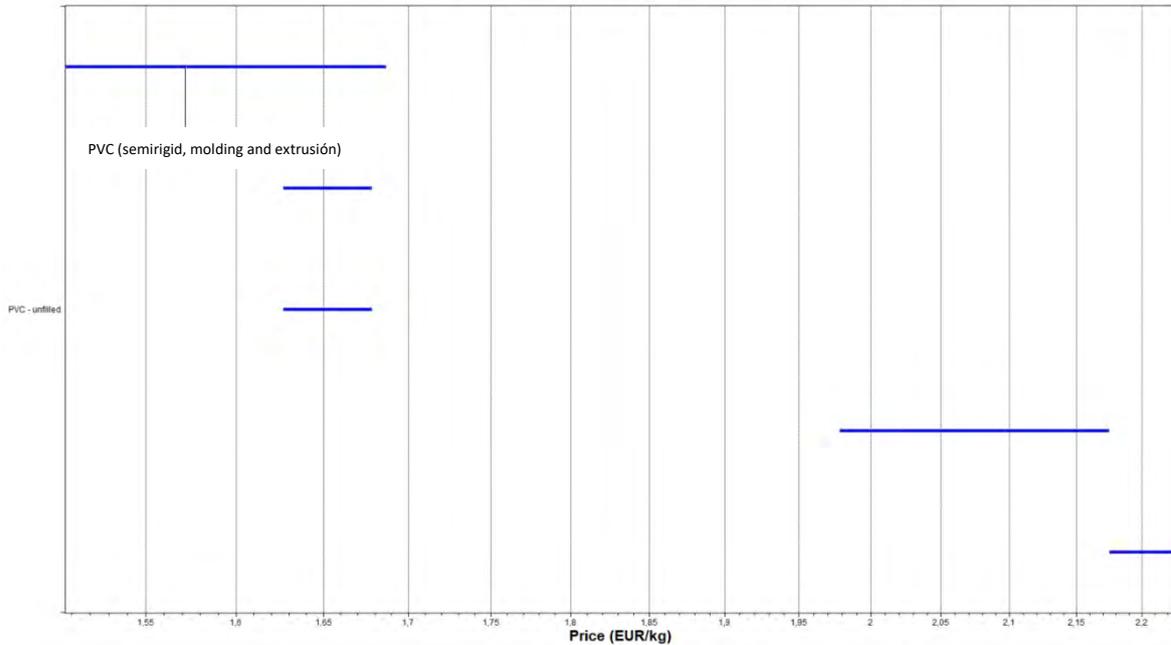


Gráfico 13. Comparativa de los precios (x) dentro de la familia de PVCs sin aditivos (y).

El código de polímero que corresponde a este tipo de PVC es: **PVC-L**, un policloruro de vinilo semirrígido con cierta cantidad de plastificante y/o modificadores de impacto. La marca comercial más conocida para este tipo de variante corresponde a **Dugdale**.

### 5.5.2. Proceso de fabricación

Para la fabricación de cada uno de los componentes, se han requerido materiales con una elevada capacidad de moldeo. Esto permite establecer un sistema automatizado de alta velocidad que posibilita la fabricación de grandes lotes en poco tiempo.

El proceso de fabricación más popular capaz de cumplir dicho propósito es el **moldeo por inyección**. Sin embargo, no todos los componentes se realizan del mismo modo o con el mismo tipo de moldeo por inyección. Hay que diferenciar distintos procesos según qué parte:

Para la fabricación de los componentes secundarios, en este caso, las carcasas de las linternas y los porta velas-inciensos, se tienen piezas que se pueden realizar por método el tradicional de inyección. Al no poseer partes huecas que puedan impedir la extracción de la pieza, se pueden utilizar dos **semimoldes** para su fabricación.

El proceso de inyección requiere de un conocimiento amplio acerca de las restricciones o criterios para el correcto desarrollo de un proyecto de diseño con materiales poliméricos, así como, del **comportamiento** de la materia prima polimérica que se utiliza durante la inyección.

Por ello, respecto a estos componentes secundarios, se tiene que tener especial cuidado en aspectos influyentes que pueden garantizar un buen componente y un buen comportamiento del material:

- **Producción:** tanto la orientación del componente como el del punto de inyección, las tensiones internas, las líneas de soldadura o las oclusiones de aire, son factores productivos que de sencilla intercepción a través de ensayos de inyección.
- **Geometría:** se tienen que evitar los cantos vivos y, de ser posible, establecer un mismo espesor a lo largo de toda la pieza, dentro del recomendable.

Familia termoplásticos	Espesor nominal Mínimo (mm)	Espesor nominal Máximo (mm)
PVC	1	3,8
PP	0,6	3,8

Tabla 23. Rango de espesores óptimos para la inyección del PVC y el PP

- **Condiciones de servicio:** efectos como la humedad, temperatura, agentes químicos o la radiación UV, pueden repercutir en las propiedades finales del producto.
- **Tensiones:** el tipo de tensión aplicada, así como, su duración y fuerza, son determinantes tanto para garantizar en el llenado completo en los tiempos establecidos como para obtener una pieza con una densidad uniforme.

Tener en cuenta todos estos aspectos son muestra de garantía, lo que permite obtener cada componente con las prestaciones requeridas.

Para la fabricación de los cuerpos, soporte de los componentes secundarios, se tiene que tener en cuenta la geometría de estos. Todos ellos poseen una cavidad interna de la misma forma que el producto. Generar esta parte hueca del producto, por el método tradicional de inyección, supondría la utilización de **machos** que encarecen notablemente la fabricación de este tipo de moldes.

El proceso de fabricación adecuado para este tipo de productos es por **inyección soplado**. En este proceso se basan la gran mayoría de productos poliméricos huecos, como por ejemplo las botellas de agua.

Este proceso por inyección, entre sus muchas ventajas, permite crear productos con formas complejas, a la par que controlar la distribución del espesor y el peso con exactitud. Además de no generar ningún tipo de desperdicio por rebabas, no requiere de procesos posteriores como **refilados**.

No obstante, el proceso de fabricación de los cuerpos del producto requiere de más fases. En primer lugar, se realiza la preforma correspondiente a los distintos cuerpos. Tras obtener la forma final durante el proceso de inyección soplado, se rellenan con el agente extintor. Por último, la boquilla por donde es soplado, se elimina a la vez que se cierra el orificio con un proceso de **termosellado**.

A continuación, se muestra un estudio de inyección, con el software de simulación **Moldflow**, de los componentes secundarios para realizar una estimación sobre el comportamiento de los materiales que se utilizan para estas partes, seleccionado previamente al inicio de cada simulación.

- Punto de inyección

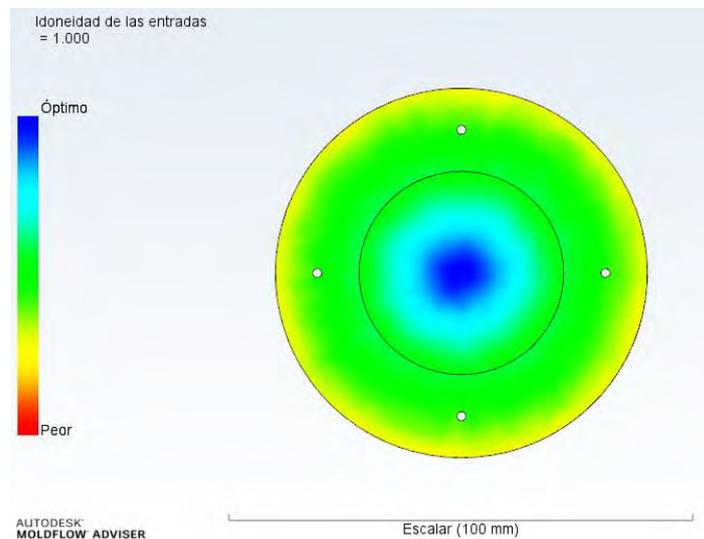


Figura 84. Idoneidad de puntos de entrada de inyección para la pieza 2 - porta velas-inciensos estilo orgánico.

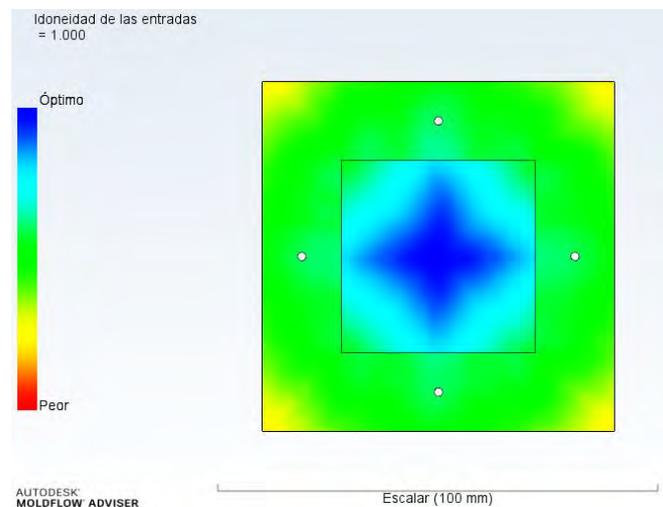


Figura 85. Idoneidad de puntos de entrada de inyección para la pieza 2 - porta velas-inciensos estilo geométrico

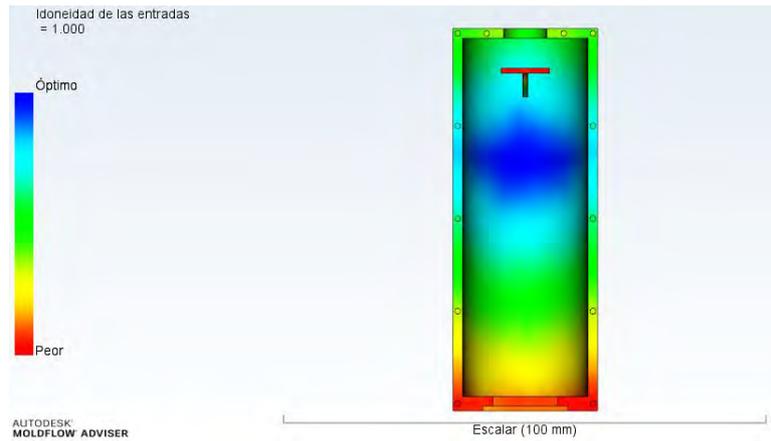


Figura 86. Idoneidad de puntos de entrada de inyección para la pieza 1.1.1. - carcasa macho estilo orgánico

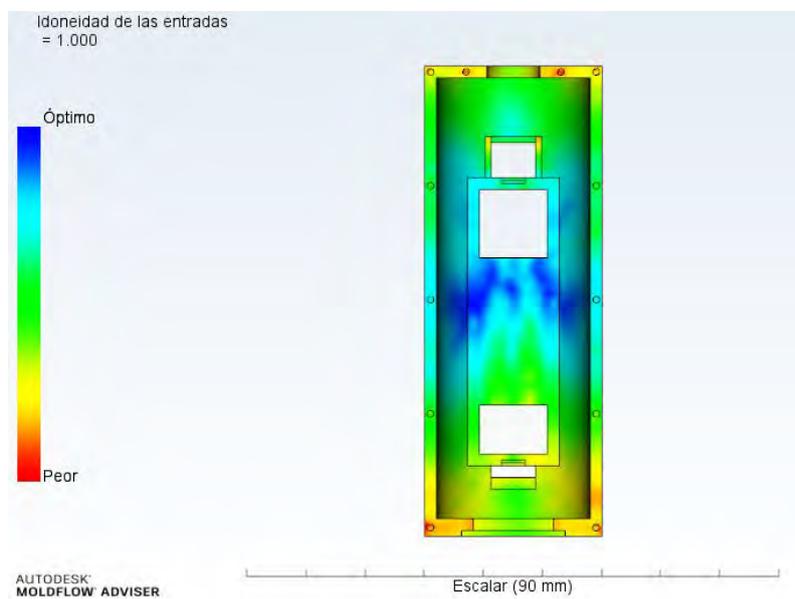


Figura 87. Idoneidad de puntos de entrada de inyección para la pieza 1.1.2. - carcasa hembra estilo orgánico

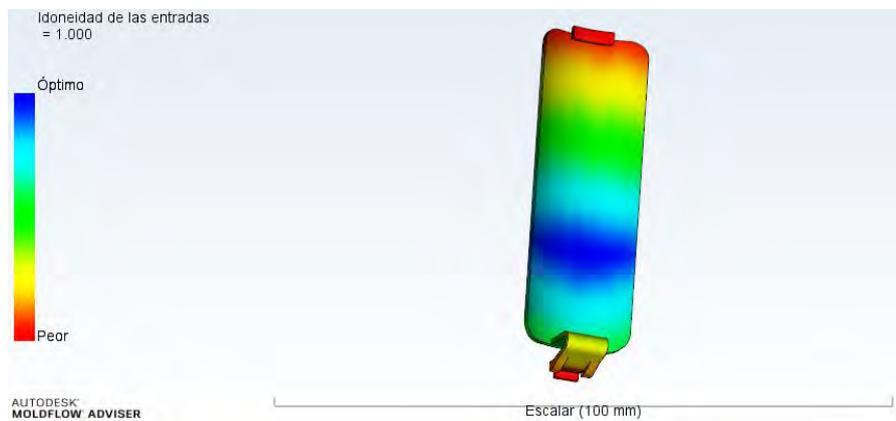


Figura 88. Idoneidad de puntos de entrada de inyección para la pieza 1.3. – tapa de las pilas estilo orgánico

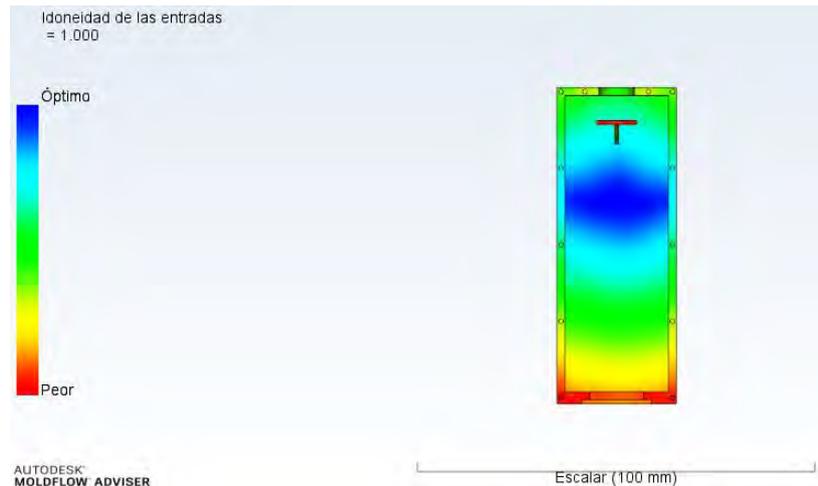


Figura 89. Idoneidad de puntos de entrada de inyección para la pieza 1.1.1. - carcasa macho estilo geométrico

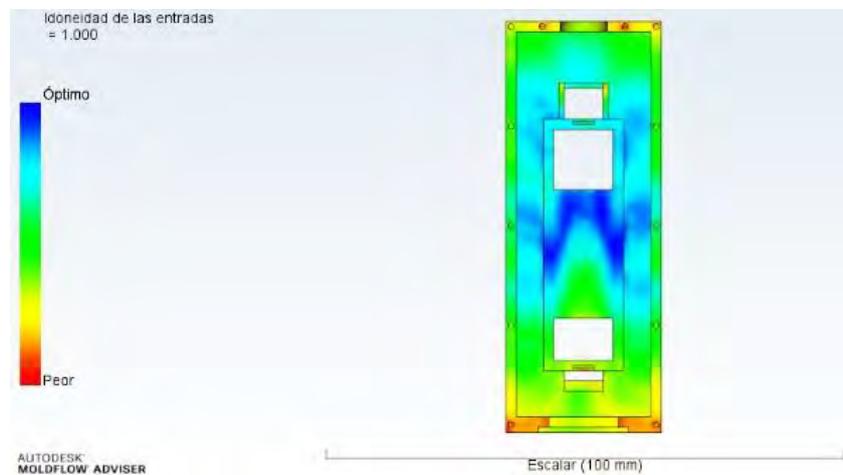


Figura 90. Idoneidad de puntos de entrada de inyección para la pieza 1.1.2. - carcasa hembra estilo geométrico

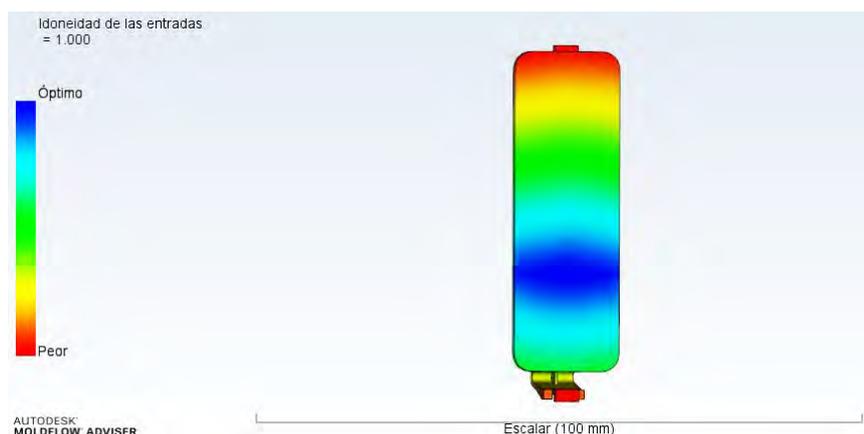


Figura 91. Idoneidad de puntos de entrada de inyección para la pieza 1.3. – tapa de las pilas estilo geométrico

Al tratarse, todas las piezas, de elementos pequeños sin formas complejas, lo adecuado es utilizar un punto de inyección. Sin embargo, de manera experimental, se van a utilizar dos puntos de inyección en la pieza 1.1.2. - carcasa hembra estilo orgánico, dada su forma más irregular, y comparar los resultados con la análoga de estilo geométrico.

- Tiempo de llenado

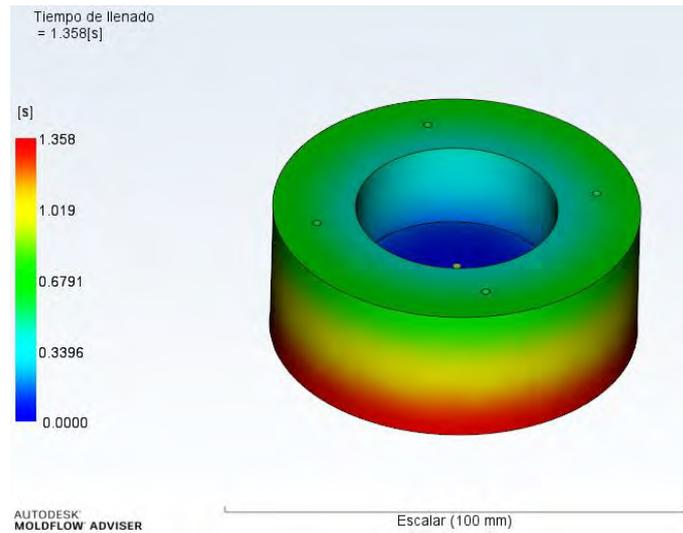


Figura 92. Tiempo de llenado de la pieza 2 - porta velas-inciensos estilo orgánico.

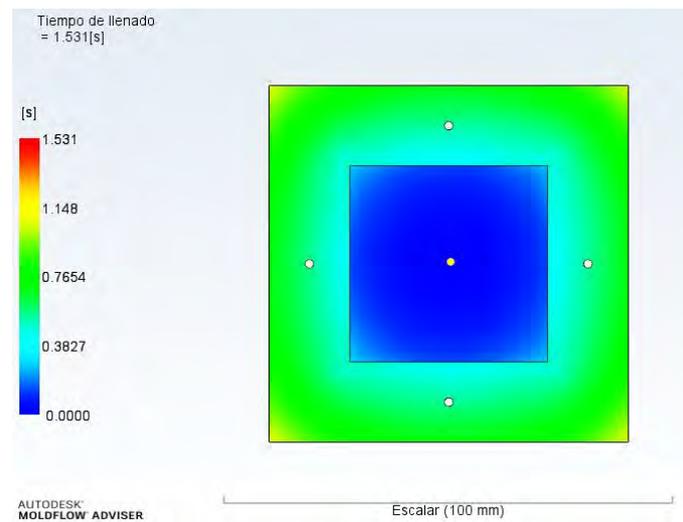


Figura 93. Tiempo de llenado de la pieza 2 - porta velas-inciensos estilo geométrico

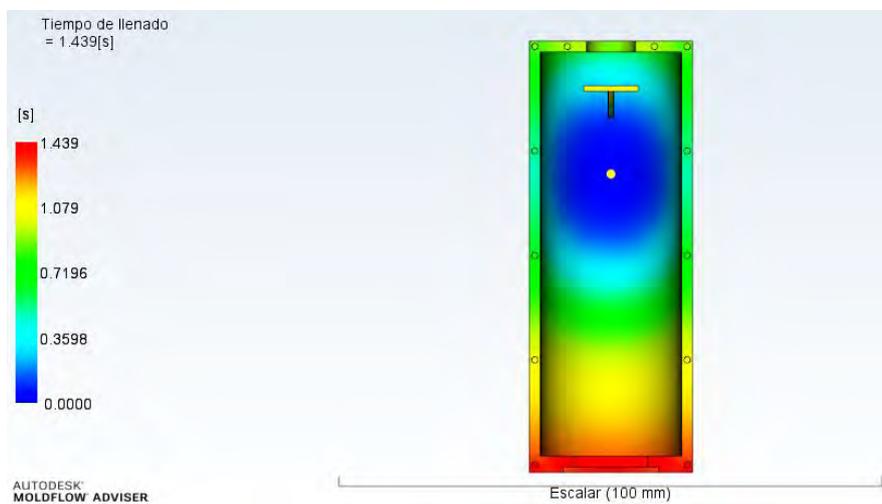


Figura 94. Tiempo de llenado de la pieza 1.1.1. - carcasa macho estilo orgánico

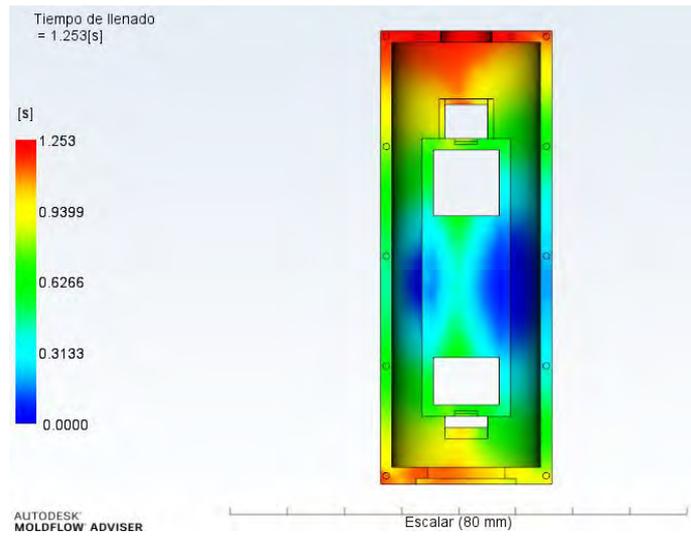


Figura 95. Tiempo de llenado de la pieza 1.1.2. - carcasa hembra estilo orgánico

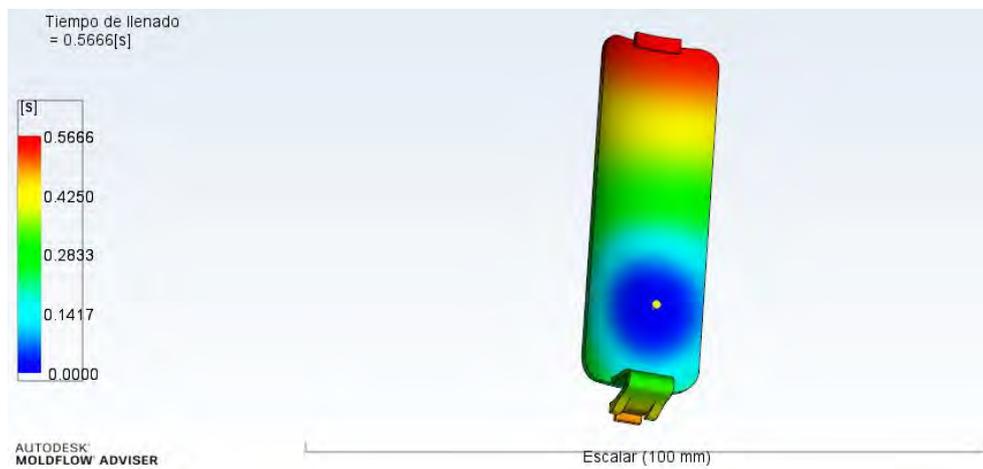


Figura 96. Tiempo de llenado de la pieza 1.3. – tapa de las pilas estilo orgánico

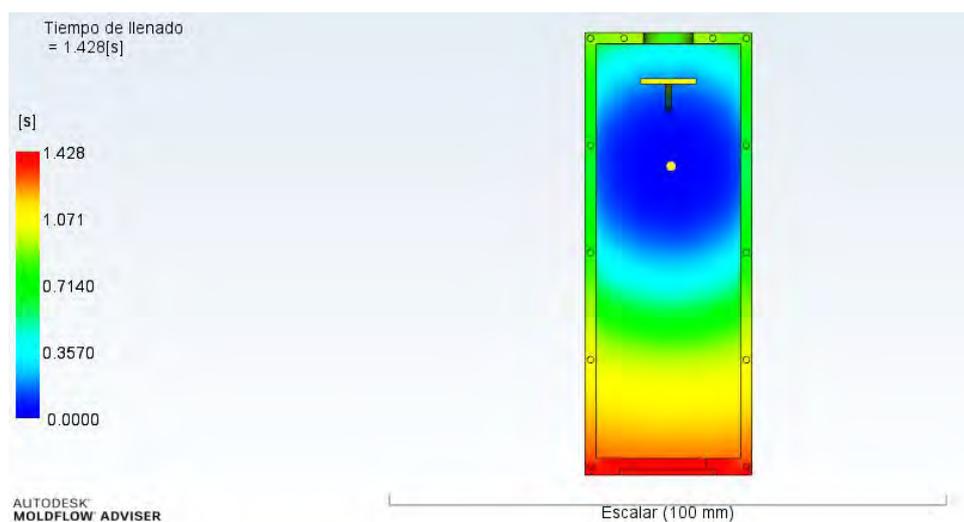


Figura 97. Tiempo de llenado de la pieza 1.1.1. - carcasa macho estilo geométrico

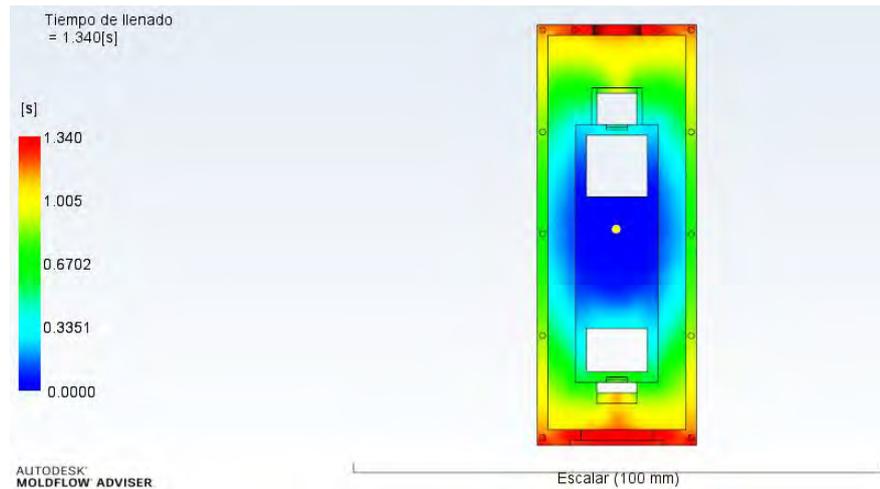


Figura 98. Tiempo de llenado de la pieza 1.1.2. - carcasa hembra estilo geométrico

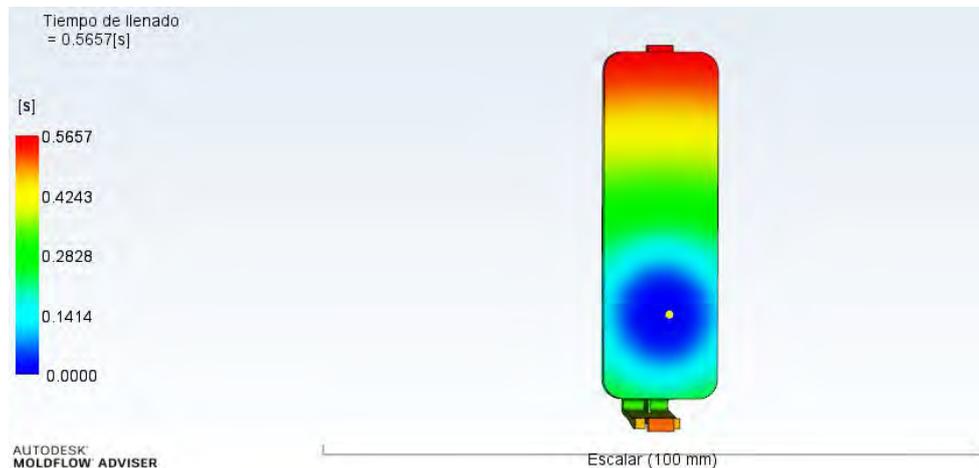


Figura 99. Tiempo de llenado de la pieza 1.3. – tapa de las pilas estilo geométrico

A través del conocimiento del tiempo de llenado, se puede hacer un conteo, más aproximado, del tiempo que tarda un ciclo completo en realizar una pieza. Esto permite organizar el ritmo de trabajo de una empresa y establecer fechas de entrega del producto a un supuesto cliente. De este modo, los tiempos se pueden traducir en forma de dato monetario para el presupuesto final.

Sin contar los ciclos completos, el conjunto de los elementos de la linterna de estilo orgánico tarda en llenarse **3,258 segundos**; y el de estilo geométrico, **3,334 segundos**. Las piezas porta velas-inciensos de estilo orgánico y geométrico tardan **1,358** y **1,531 segundos**, respectivamente. A estos tiempos habría que sumarle el tiempo desde que ha terminado de inyectar hasta que vuelve a iniciar la inyección, que, en estas piezas sería, entre **5 y 8 segundos** más, aproximadamente.

- Confianza de llenado

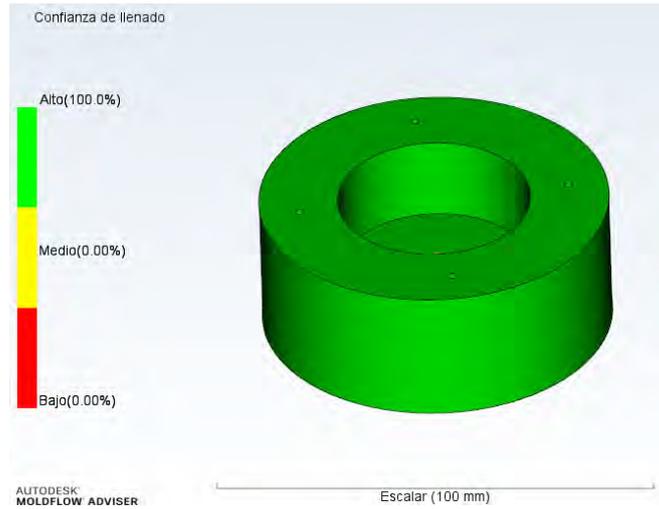


Figura 100. Confianza de llenado de la pieza 2 - porta velas-inciensos estilo orgánico.

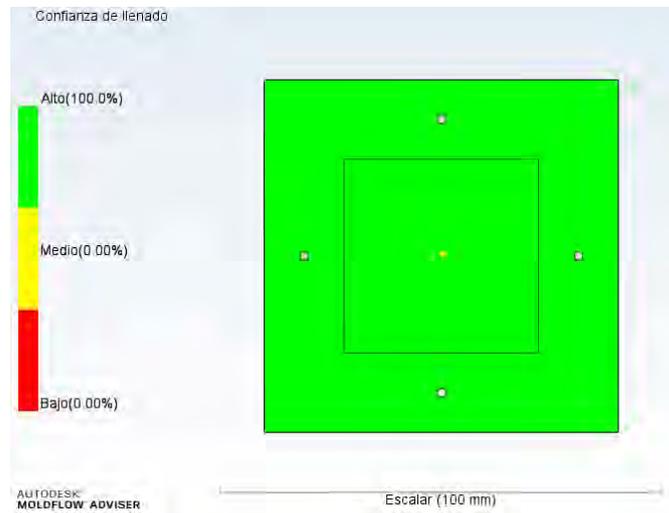


Figura 101. Confianza de llenado de la pieza 2 - porta velas-inciensos estilo geométrico

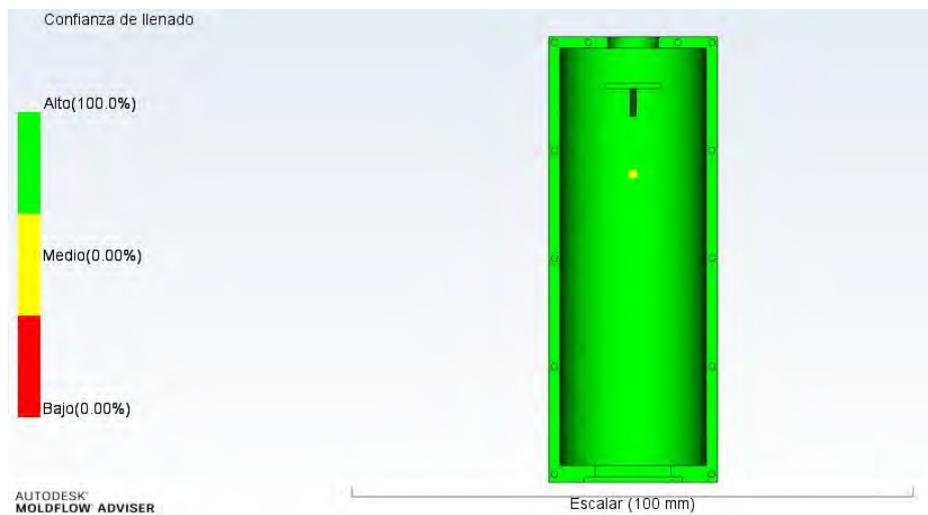


Figura 102. Confianza de llenado de la pieza 1.1.1. - carcasa macho estilo orgánico

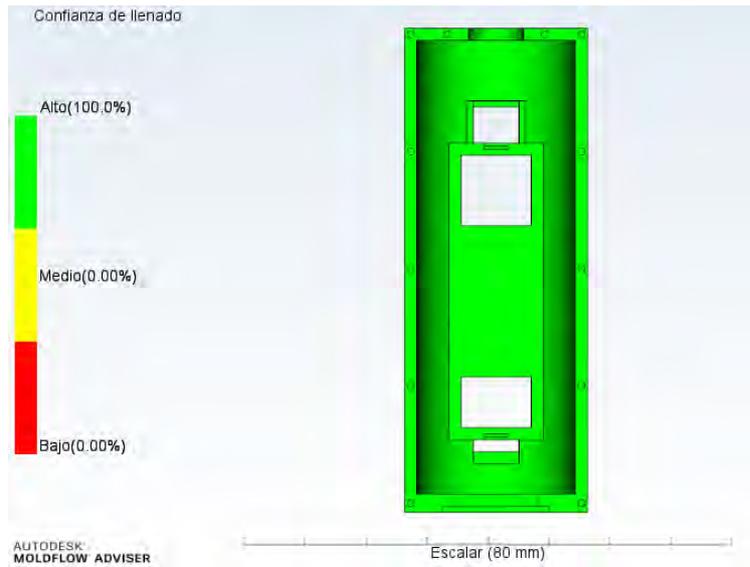


Figura 103. Confianza de llenado de la pieza 1.1.1. - carcasa hembra estilo orgánico

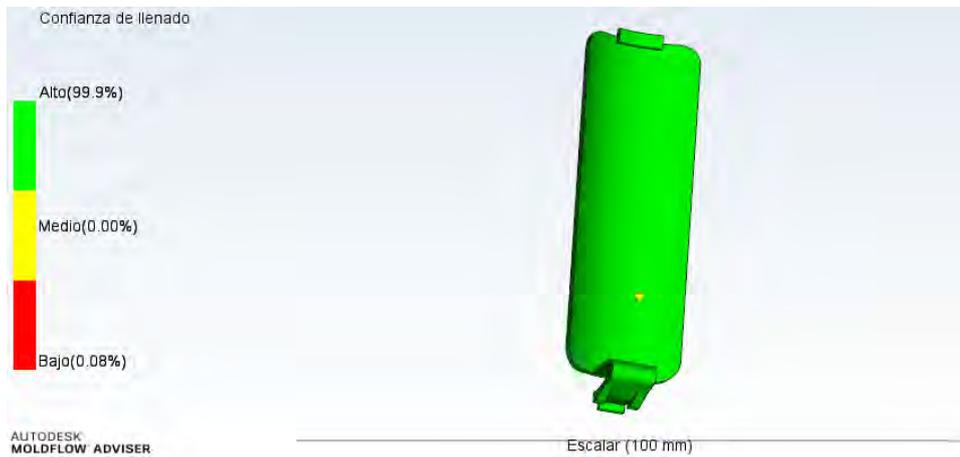


Figura 104. Confianza de llenado de la pieza 1.3. - tapa de las pilas estilo orgánico

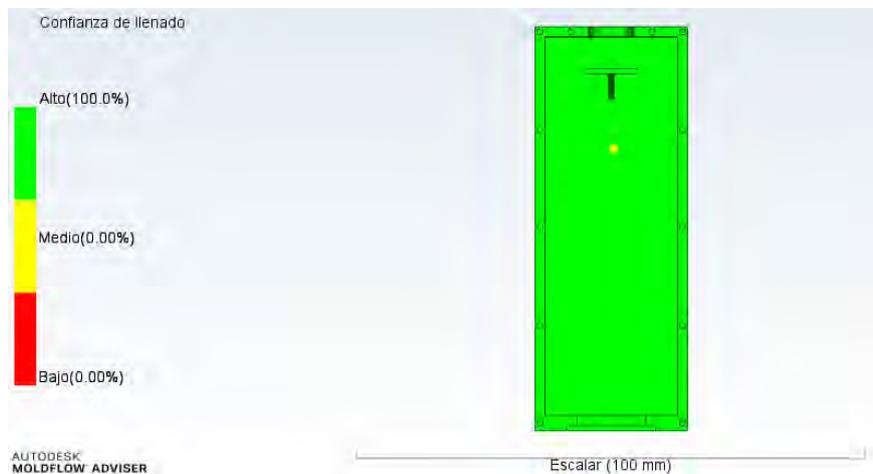


Figura 105. Confianza de llenado de la pieza 1.1.1. - carcasa macho estilo geométrico

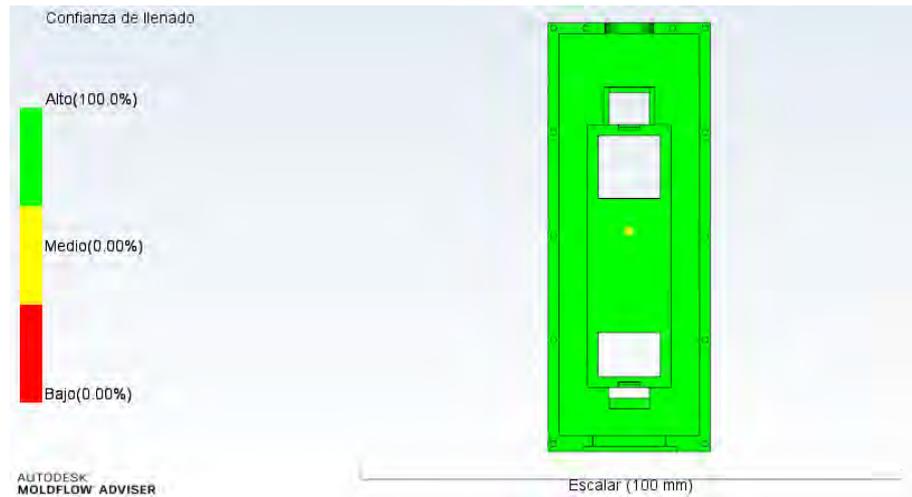


Figura 106. Confianza de llenado de la pieza 1.1.2. - carcasa hembra estilo geométrico

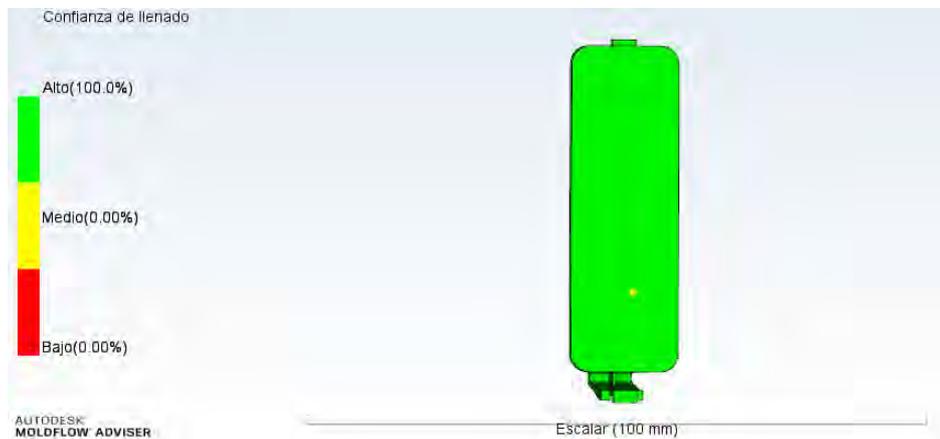


Figura 107. Confianza de llenado de la pieza 1.3. – tapa de las pilas estilo geométrico

Como se puede apreciar, al tratarse de piezas de reducido tamaño y de materiales con alta capacidad de moldeo, la confianza de llenado es máxima. Ello garantiza, a simple vista, una pieza completa y lista para ser usada. No obstante, podrían existir defectos internos que no garanticen unas prestaciones como las solicitadas.

- Atrapamientos de aire

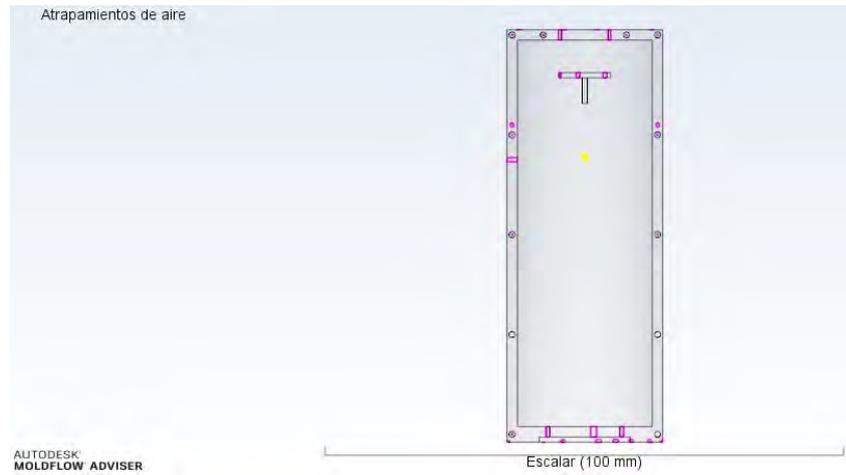


Figura 108. Atrapamientos de aire de la pieza 1.1.1. – carcasa macho estilo orgánico

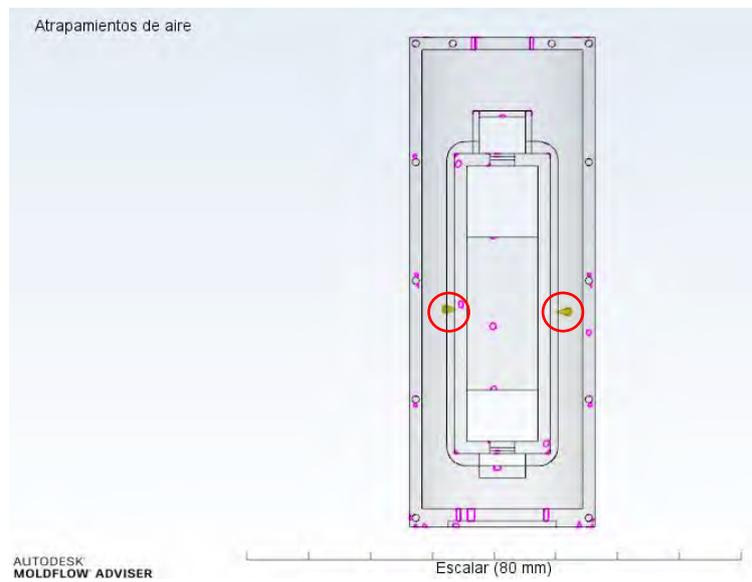


Figura 109. Atrapamientos de aire de la pieza 1.1.2 – carcasa hembra estilo orgánico (dos puntos de inyección)

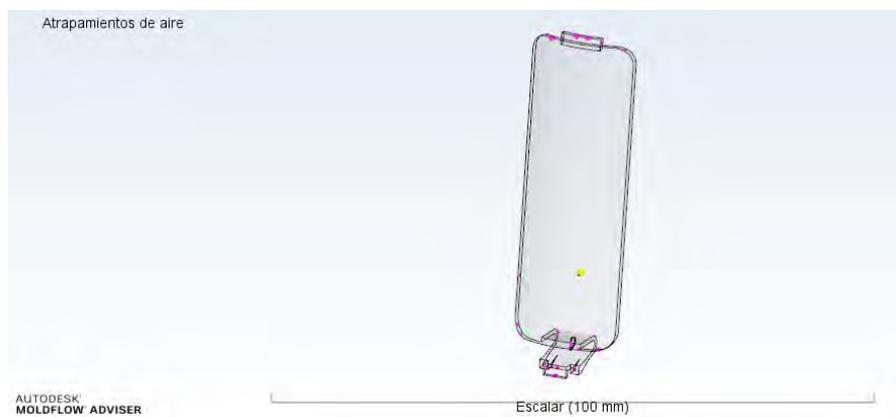


Figura 110. Atrapamientos de aire de la pieza 1.3. – tapa de las pilas estilo orgánico

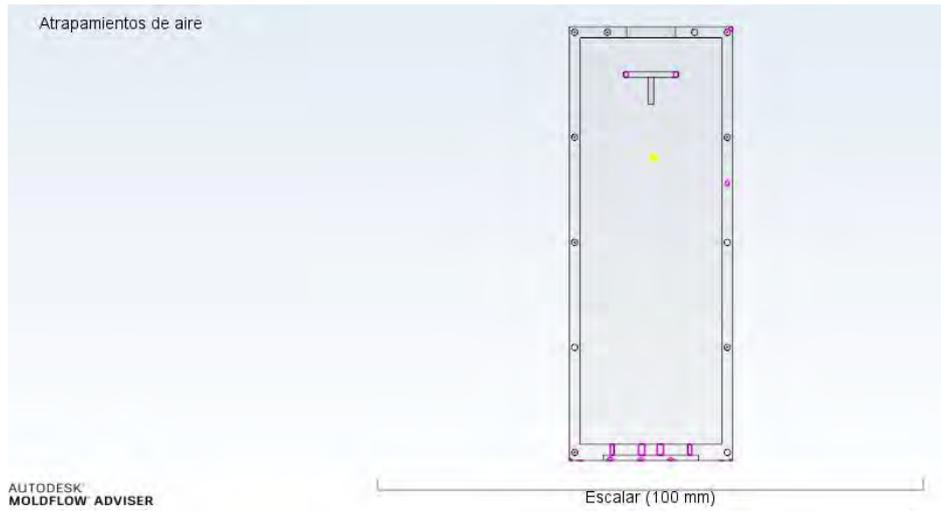


Figura 111. Atrapamientos de aire de la pieza 1.1.1. – carcasa macho estilo geométrico

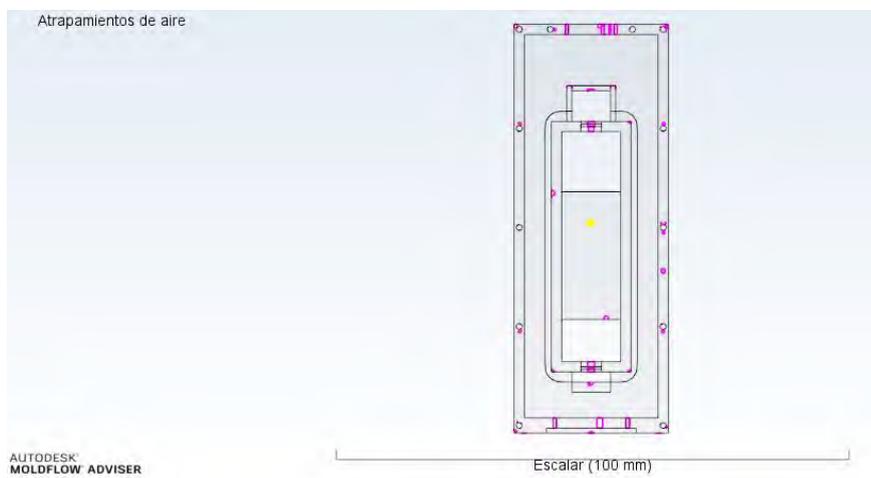


Figura 112. Atrapamientos de aire de la pieza 1.1.2. – carcasa hembra estilo geométrico

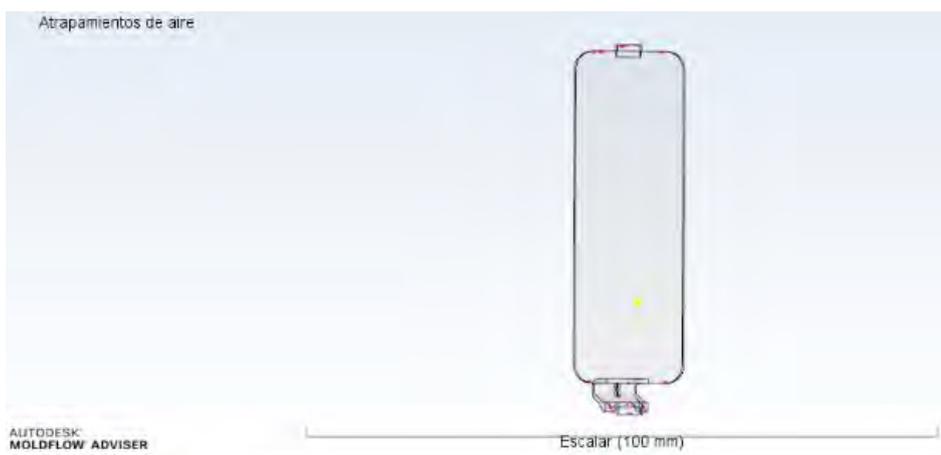


Figura 113. Atrapamientos de aire de la pieza 1.3. – tapa de las pilas estilo geométrico



En este aspecto, no se han tenido en cuenta las piezas de los porta velas debido a que no requieren de ningún tipo de esfuerzo mecánico que pueda ser alterado por este defecto.

Los **atrapamientos de aire** son defectos típicos que pueden ocurrir por diversos factores como: falta de escape del aire, estrechamientos o áreas de pequeñas dimensiones en la zona final de llenado, insertos del molde, convergencia de los frentes del polímero fundido en el escape de gas.

Esta deficiencia puede generar **huecos** y **burbujas** en el interior de la pieza que alteren las propiedades mecánicas requeridas. Para solventar dicho problema, basta con realizar alguna modificación del diseño de la pieza o del molde, o ajustar las condiciones de moldeo.

Como se puede observar, en cuestión de atrapamientos, no existe gran diferencia entre la pieza orgánica y la geométrica. Lo que sí se puede apreciar, es una distinta distribución de éstas, pero no menor cantidad. Este defecto, junto los demás que se pueden suceder, generan los déficits mecánicos finales.

- Líneas de soldadura

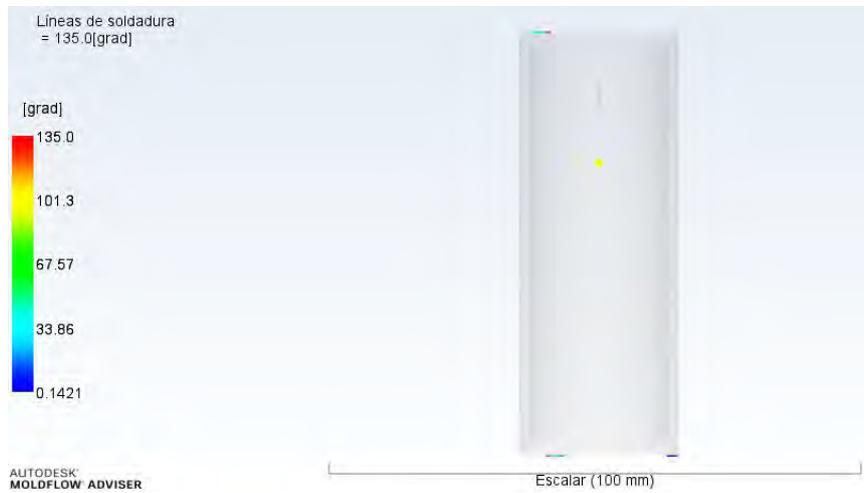


Figura 114. Líneas de soldadura de la pieza 1.1.1. – carcasa macho estilo orgánico

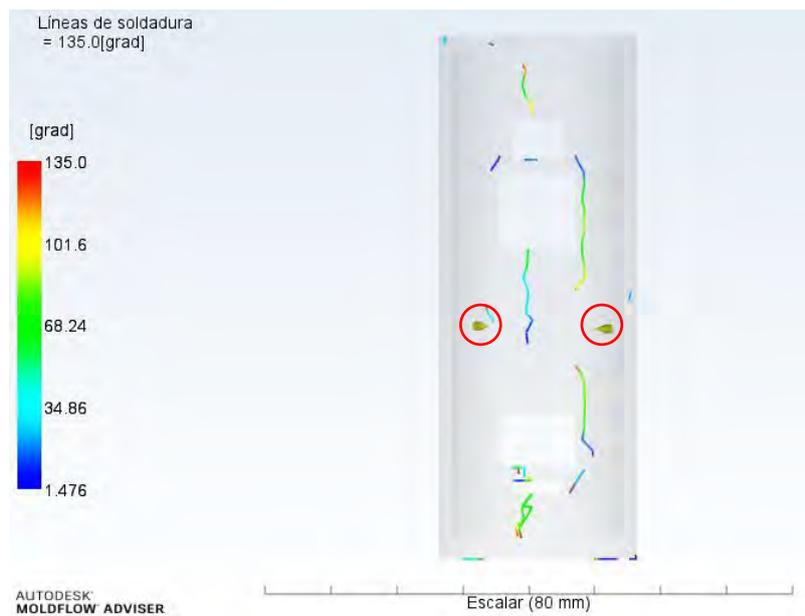


Figura 115. Líneas de soldadura de la pieza 1.1.2. – carcasa hembra estilo orgánico (dos puntos de inyección)

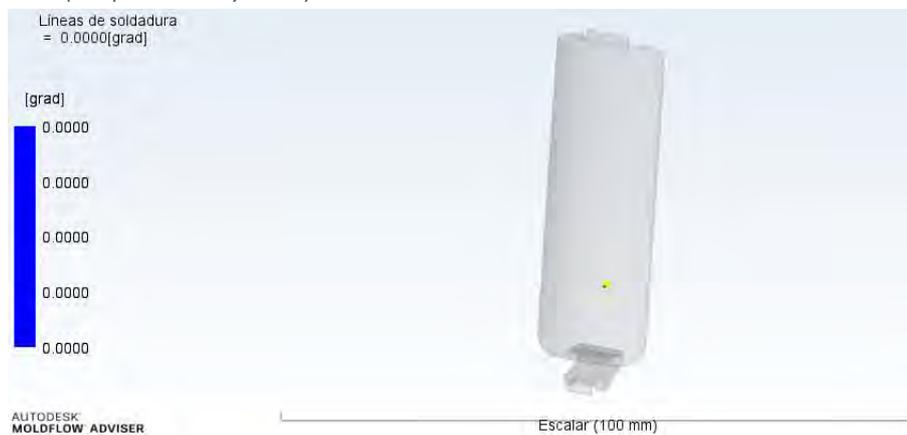


Figura 116. Líneas de soldadura de la pieza 1.3. – tapa de las pilas estilo orgánico



Figura 117. Líneas de soldadura de la pieza 1.1.1. – carcasa macho estilo geométrico

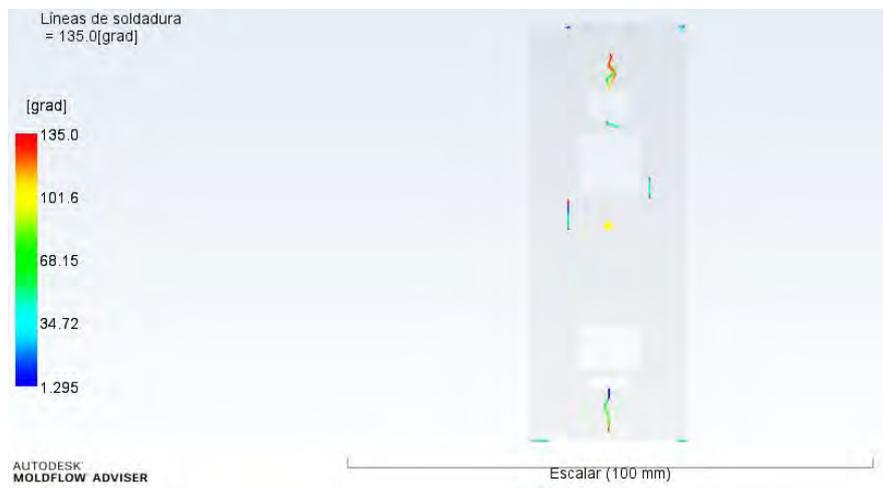


Figura 118. Líneas de soldadura de la pieza 1.1.2. – carcasa hembra estilo geométrico



Figura 119. Líneas de soldadura de la pieza 1.3. – tapa de las pilas estilo geométrico



Del mismo modo que con los atrapamientos, no se tienen en cuenta las piezas de los porta velas.

Las **líneas de soldadura** son otro de los defectos más característicos del proceso de moldeo por inyección. Suele ser generado por circunstancias tales que: uso de diversas entradas o espesores que causan una deformación de flujo, diseño inapropiado de la pieza, presión de inyección demasiado baja, molde o masa fundida demasiado fría, entre las más destacables.

Los problemas causados por esta deficiencia no son del todo graves, a menos que, la **resistencia** y la **apariencia superficial** sean requisitos básicos. Este inconveniente se puede resolver del mismo modo que los atrapamientos de aire: alterando el diseño de la pieza o el molde, o ajustando las condiciones de moldeo.

A diferencia que, en el caso de la deficiencia anterior, se puede apreciar un mayor número de líneas de soldadura en el componente con dos puntos de inyección. Ello puede suponer un problema de resistencia a impactos no deseado y un riesgo a nivel apariencia. Por tanto, se concluye con que, tener dos puntos de entrada de flujo no supone ni mayor rapidez ni mejores prestaciones finales.

- Formación de rechupes

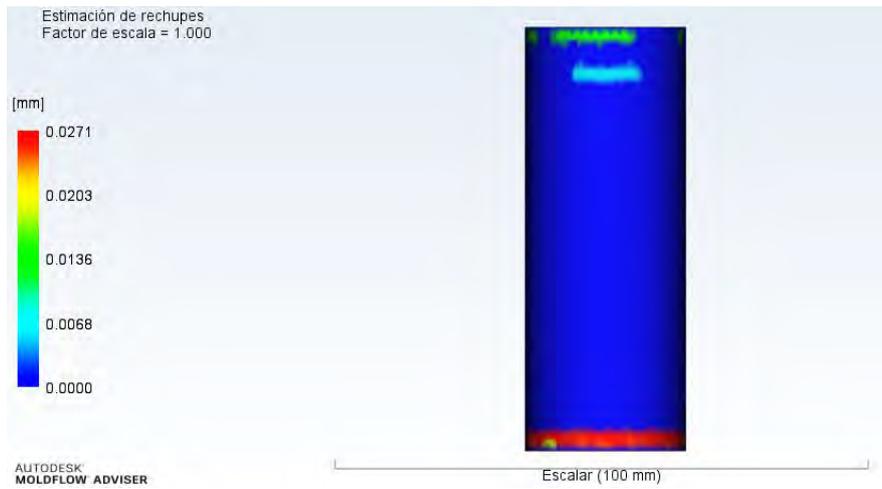


Figura 120. Estimación de rechupes de la pieza 1.1.1. – carcasa macho estilo orgánico

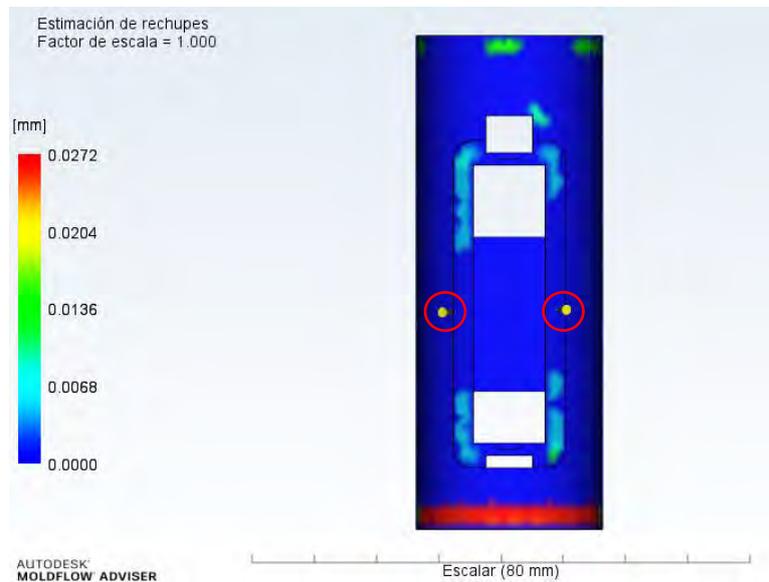


Figura 121. Estimación de rechupes de la pieza 1.1.2. – carcasa hembra estilo orgánico (dos puntos de inyección)



Figura 122. Estimación de rechupes de la pieza 1.3. – tapa de las pilas estilo orgánico

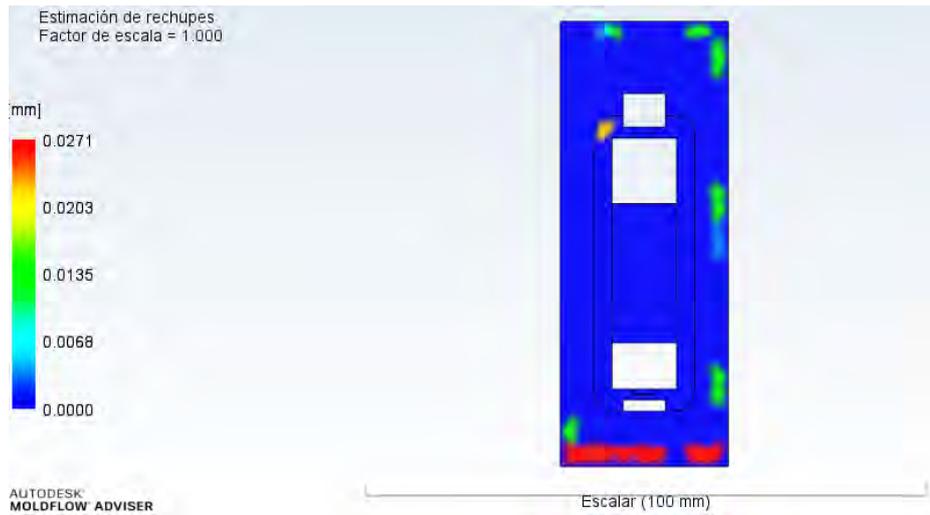


Figura 123. Estimación de rechupes de la pieza 1.1.1. – carcasa macho estilo geométrico

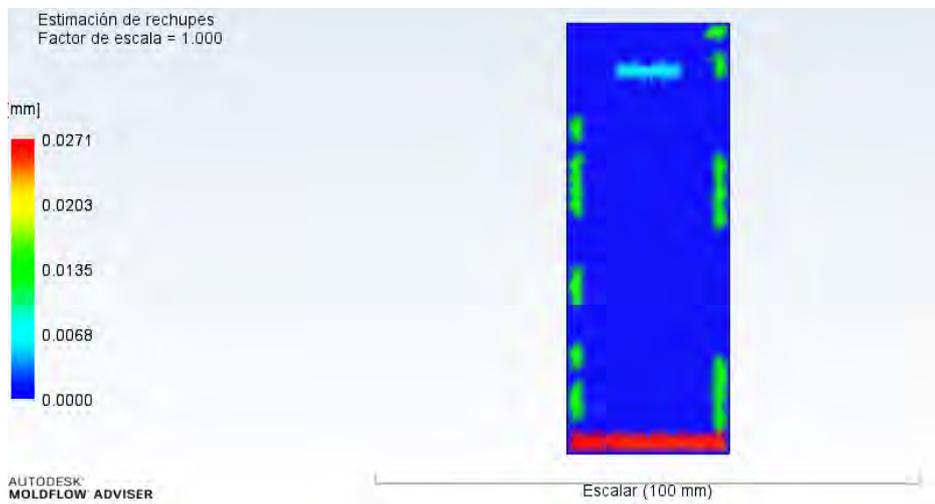


Figura 124. Estimación de rechupes de la pieza 1.1.2. – carcasa hembra estilo geométrico

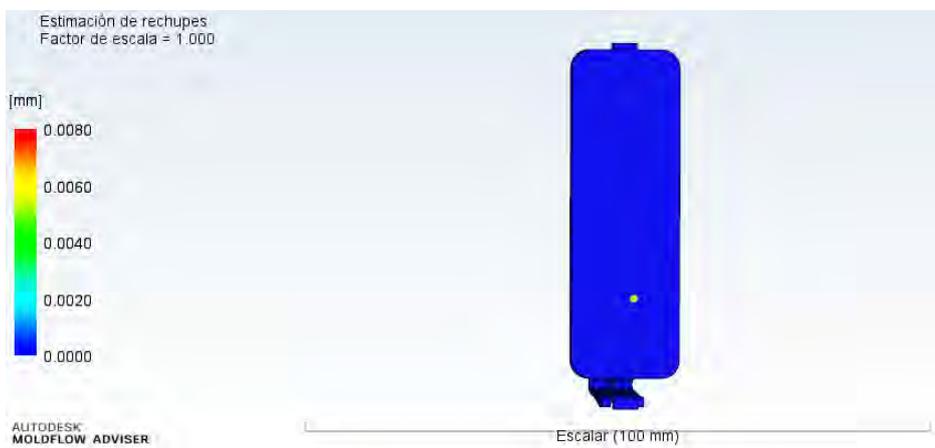


Figura 125. Estimación de rechupes de la pieza 1.3. – tapa de las pilas estilo geométrico

Las piezas de los porta velas, al tener espesor constante, sin variación alguna, con mantener unas condiciones de moldeo adecuadas no tienen por qué verse afectadas.

Estos desperfectos suponen un grave problema, ya que, dependiendo de que pieza o componente se trate, queda inservible. Puede producirse por diversos factores como: baja presión de inyección, tiempo de enfriamiento corto o no homogéneo de la pieza, excesiva temperatura del molde o del material fundido, baja presión y tiempo de compactación.

Como ya se ha comentado, este problema es capaz de dejar inservible una pieza, el cual, causa visibles y notorias **deformaciones** de la capa exterior o **huecos** en el núcleo. Como en todos los casos, la solución pasa por el rediseño o por el ajuste de las condiciones de moldeo.

En este caso, la utilización de dos puntos de entrada no supone una gran diferencia respecto a la pieza que tiene un punto de inyección. Las anomalías que se muestran no implican un problema final de elevada gravedad, ya que, en las zonas con peores condiciones, solo se estima un rechazo de 2%, lo que, para medidas tan pequeñas, no es apreciable.

De manera concluyente, se puede afirmar que, para el uso al que van a estar destinados estos componentes, cumplen con las condiciones de moldeo requeridas y que el uso de dos puntos de inyección no mejoran los resultados.

## 5.6. Análisis físico-mecánico

Una vez se han determinado los materiales, así como, definida la forma, estructura y espesores, se realizan los pertinentes ensayos para verificar el correcto funcionamiento de todos los objetos que componen el proyecto.

En los ensayos, se ha sometido a impacto a los objetos por sus caras con menos posibilidades de romper, ya sea por curvatura, forma o ausencia de aristas. Para realizar la prueba de impacto se necesita saber que velocidad alcanza en el momento del choque.

Consultando registros históricos sobre la velocidad a la que un ser humano puede lanzar un objeto, un jugador de béisbol de los 80, Albertin Aroldis Chapman, obtuvo un lanzamiento de 170 km/h. Suponiendo que, a la hora de querer arrojar los productos antiincendios, no se quiere tener una precisión máxima ni utilizar toda la fuerza, se establece una velocidad de impacto 4 veces menor, es decir, 42,5 km/h o lo que es lo mismo 11,8 m/s.

Posteriormente se realizan ensayos de caída libre a 30 cm de altura para simular una caída de un pequeño mueble en el que podría estar ubicado alguno de los objetos del proyecto. Este ensayo se realiza para comprobar su respuesta ante caso poco destructivo.

- Acero galvanizado
- Acero al carbono no aleado
- Acero inoxidable (ferrítico)
- Acero inoxidable forjado
- Hierro
- Aleaciones de aluminio
- Aleaciones de cobre
- Aleaciones de titanio
- Aleaciones de zinc
- Otras aleaciones
- Plásticos
- Otros metales
- Otros no metales
- Fibras de vidrio genéricas
- Fibras de carbono
- Silicios
- Caucho
- Maderas
- Sustainability Extras
- Materiales personalizados
  - Plástico
    - PLA
    - PVC RIGIDO**

Propiedades Tablas y curvas Apariencia Rayado Personalizado Datos de aplicación Fav

Propiedades de material

No se pueden editar los materiales en la biblioteca predeterminada. Para editar un material, cópielo primero a una biblioteca personalizada.

Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal  Guardar tipo de modelo en la bibliot

Unidades: SI - N/m^2 (Pa)

Categoría: Plástico

Nombre: PVC RIGIDO

Criterio de fallos predeterminado: Tensión de von Mises máx.

Descripción: -

Origen:

Sostenibilidad: No definido Seleccionar...

Propiedad	Valor	Unidades
Módulo elástico	241000000	N/m <sup>2</sup>
Coefficiente de Poisson	0.394	N/D
Módulo cortante	866700000	N/m <sup>2</sup>
Densidad de masa	1300	kg/m <sup>3</sup>
Límite de tracción	40700000	N/m <sup>2</sup>
Límite de compresión	37000000	N/m <sup>2</sup>
Límite elástico	40700000	N/m <sup>2</sup>
Coefficiente de expansión térmica		/K

Figura 126. Datos de las propiedades del PVC rígido utilizado en los objetos

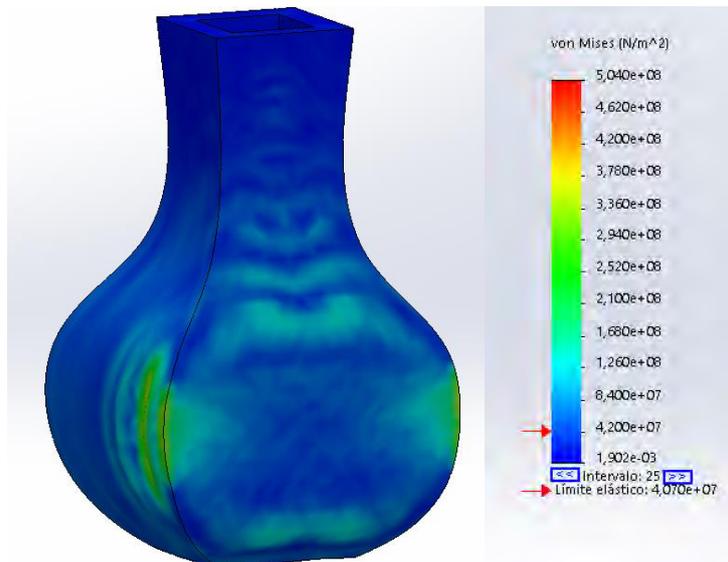


Figura 127. Distribución de las tensiones al impacto a 11 m/s del florero estilo geométrico

PVC (Polyvinyl Chloride)

- Flexible
  - Shore A60
  - Shore A65
  - Shore A85
- Glass filled
- Unfilled
  - Chlorinated, molding and extrusion
  - Rigid, high impact, molding and extrusion
  - Rigid, lead stabilized
  - Rigid, molding and extrusion**
  - Semi-rigid, molding and extrusion

**Mechanical properties**

Young's modulus	①	2,48	-	3,3	GPa
Specific stiffness	①	1,76	-	2,4	MN.m/kg
Yield strength (elastic limit)	①	41,4	-	52,7	MPa
Tensile strength	①	41,4	-	52,7	MPa
Specific strength	①	29,3	-	38,5	kN.m/kg
Elongation	①	40	-	80	% strain
Compressive modulus	①	* 2,41	-	3,3	GPa
Compressive strength	①	* 37	-	44,3	MPa
Flexural modulus	①	2,7	-	3,4	GPa
Flexural strength (modulus of rupture)	①	83	-	92	MPa
Shear modulus	①	* 0,883	-	1,18	GPa
Poisson's ratio	①	* 0,395	-	0,405	

Figura 128. Datos de tensión máxima admisible hasta la fractura del PVC rígido utilizado en los ensayos

Como se puede observar, la distribución de las tensiones máximas superan la tensión máxima admisible por el material. Acorde a los datos de la Figura 126, se puede afirmar que el objeto rompe al impacto y, por tanto, funciona.

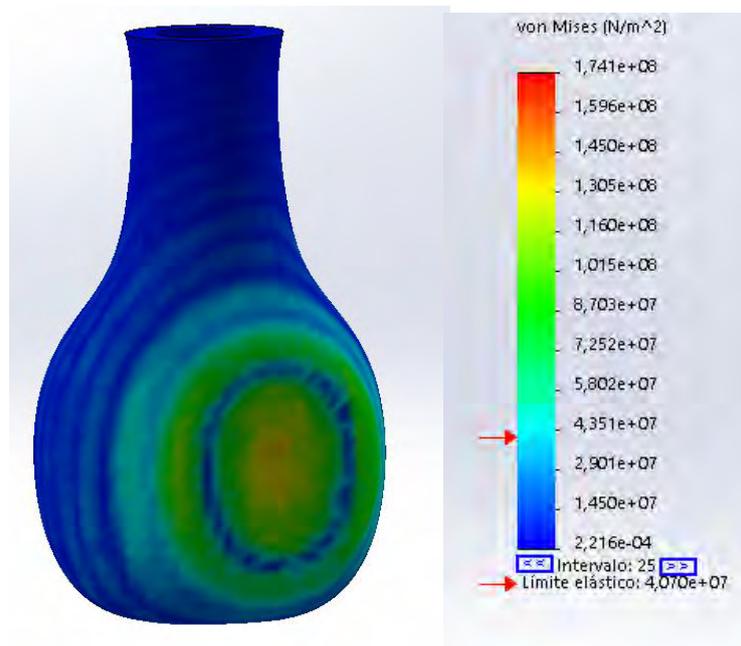


Figura 129. Distribución de las tensiones al impacto a 11 m/s del florero estilo orgánico

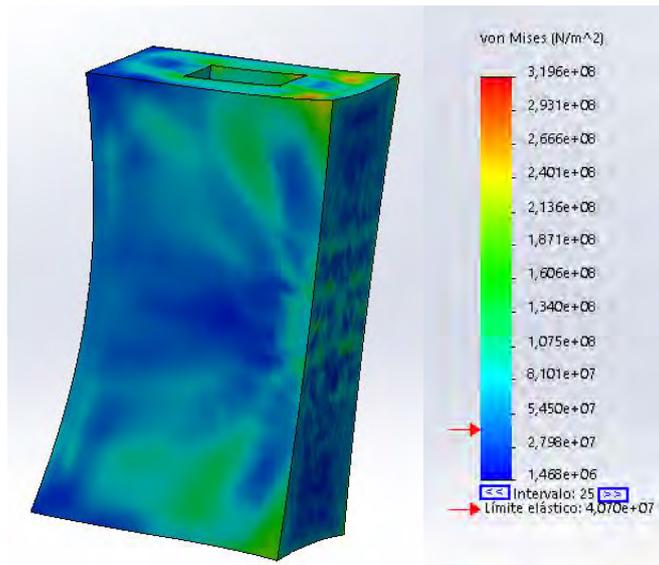


Figura 130. Distribución de las tensiones al impacto a 11 m/s de la pieza 2 - luminaria estilo geométrico

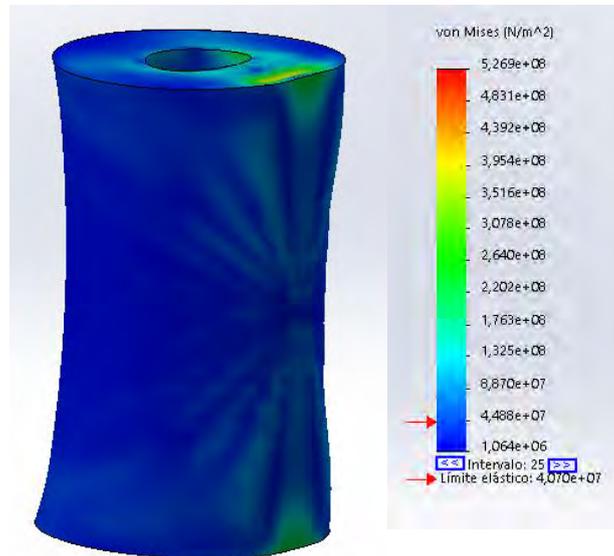


Figura 131. Distribución de las tensiones al impacto a 11 m/s de la pieza 2 - luminaria estilo orgánico

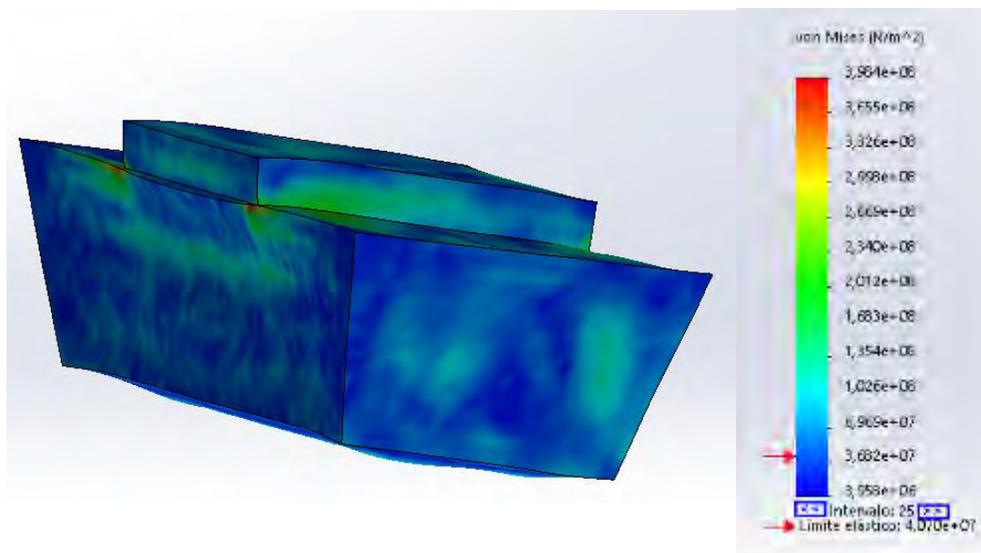


Figura 132. Distribución de las tensiones al impacto a 11 m/s de la pieza 1 - porta velas-incienso estilo geométrico

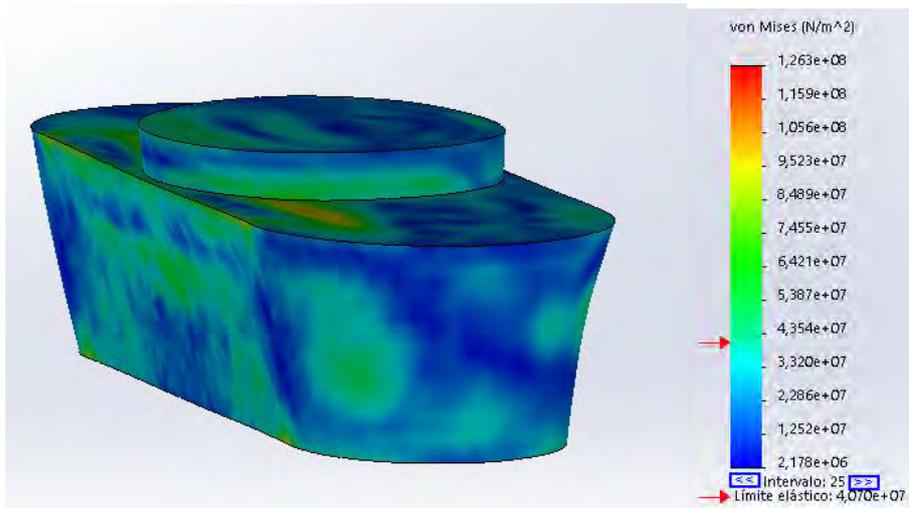


Figura 133. Distribución de las tensiones al impacto a 11 m/s de la pieza 1 - porta velas-inciensos estilo orgánico

Acorde a los resultados proporcionados por los ensayos de impacto realizados a través del software SolidWorks, se puede validar el uso de un espesor de 2 mm, con el cual, los productos cumplen su objetivo principal, sin tener que hacer variaciones.

A continuación, se muestran los resultados del ensayo de caída a 30 cm de altura.

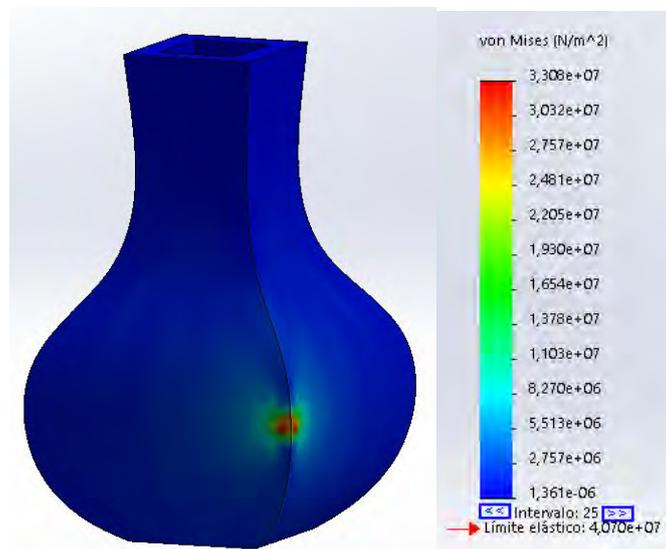


Figura 134. Distribución de las tensiones al impacto por la caída a 30 cm de altura sobre una arista del florero estilo geométrico

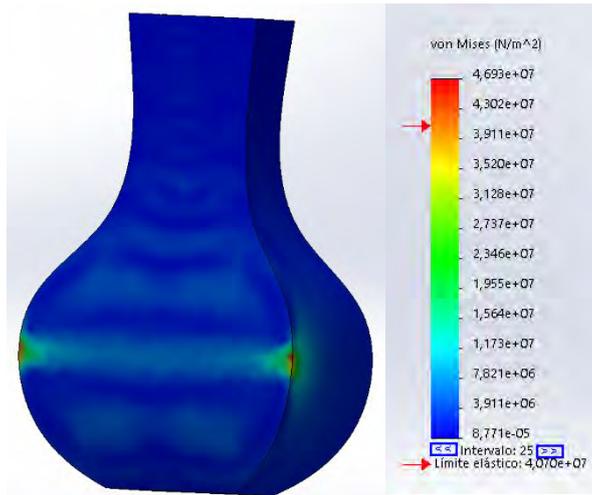


Figura 135. Distribución de las tensiones al impacto por la caída a 30 cm de altura sobre una cara del florero estilo geométrico

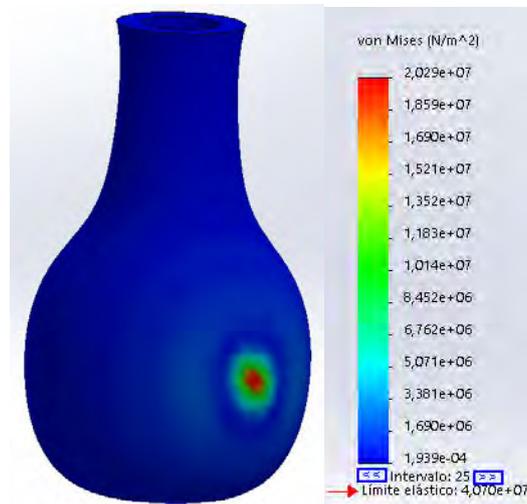


Figura 136. Distribución de las tensiones al impacto por la caída a 30 cm de altura sobre la cara del florero estilo orgánico

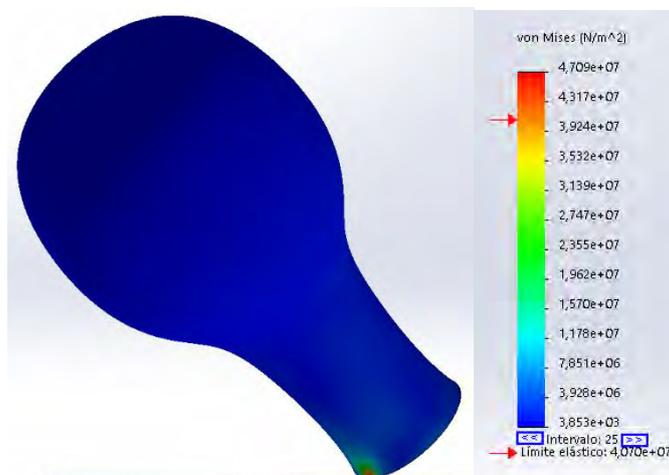


Figura 137. Distribución de las tensiones al impacto por la caída a 30 cm de altura sobre la arista del florero estilo orgánico

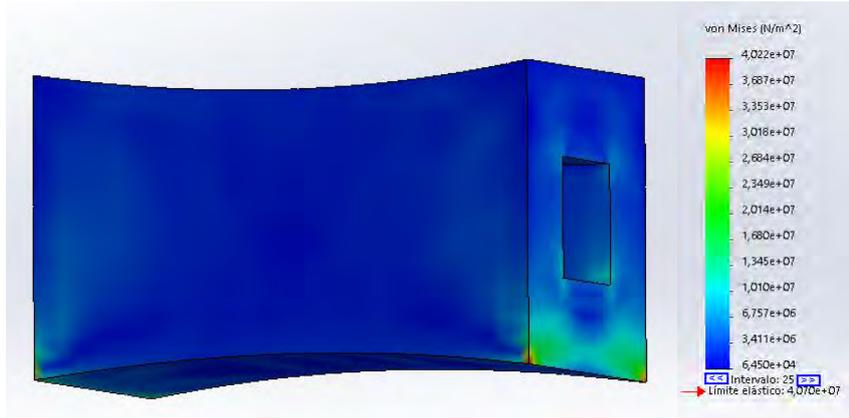


Figura 138. Distribución de las tensiones al impacto por la caída a 30 cm de altura sobre las aristas de la cara inferior y superior de la pieza 2 – luminaria estilo geométrico

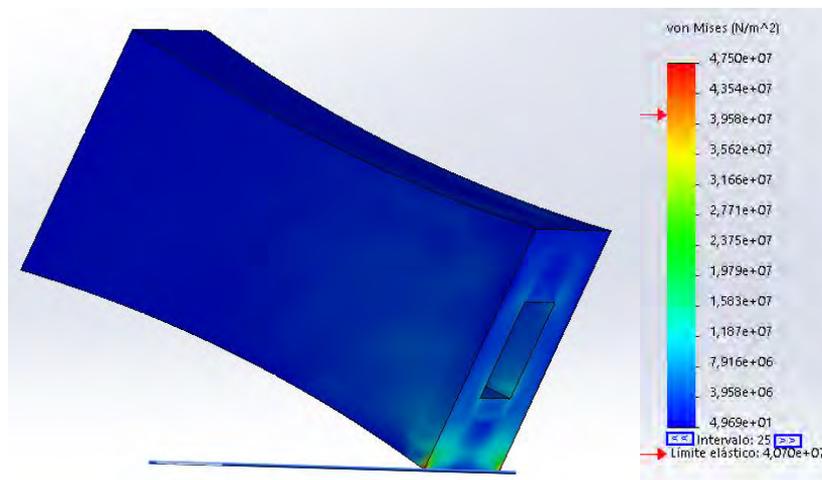


Figura 139. Distribución de las tensiones al impacto por la caída a 30 cm de altura sobre una arista de la cara superior de la pieza 2 – luminaria estilo geométrico

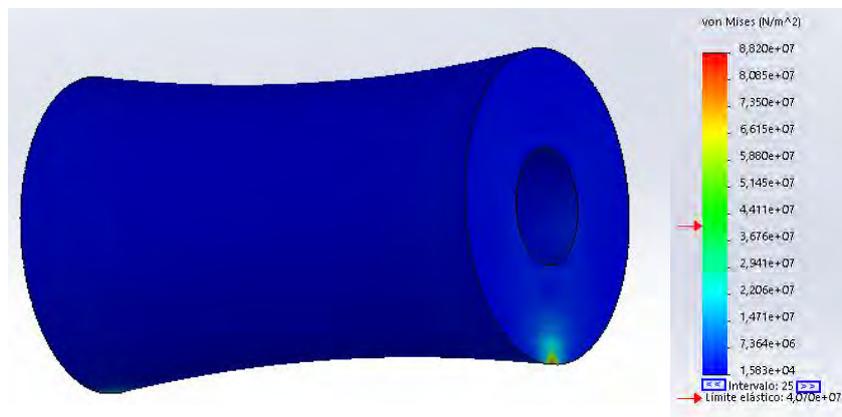


Figura 140. Distribución de las tensiones al impacto por la caída a 30 cm de altura sobre las aristas de la cara inferior y superior de la pieza 2 – luminaria estilo orgánico

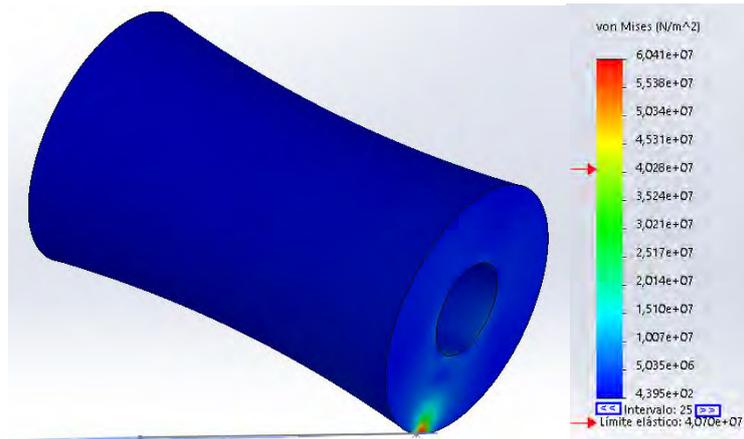


Figura 141. Distribución de las tensiones al impacto por la caída a 30 cm de altura sobre la arista de la cara superior de la pieza 2 – luminaria estilo orgánico

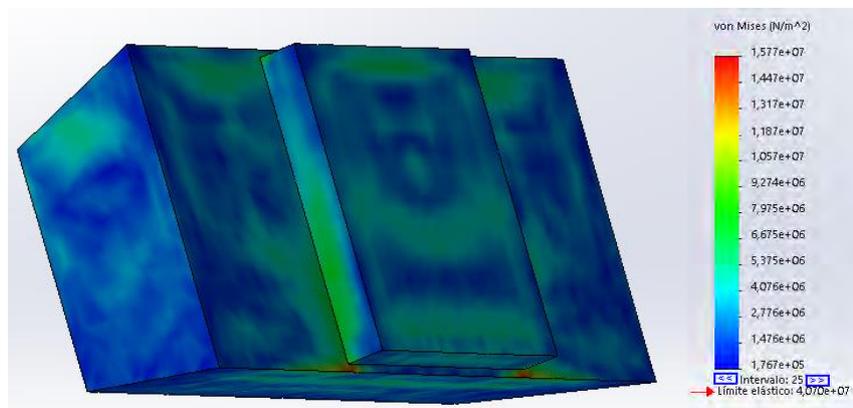


Figura 142. Distribución de las tensiones al impacto por la caída a 30 cm de altura sobre la arista larga superior de la pieza 1 – porta velas-inciensos estilo geométrico

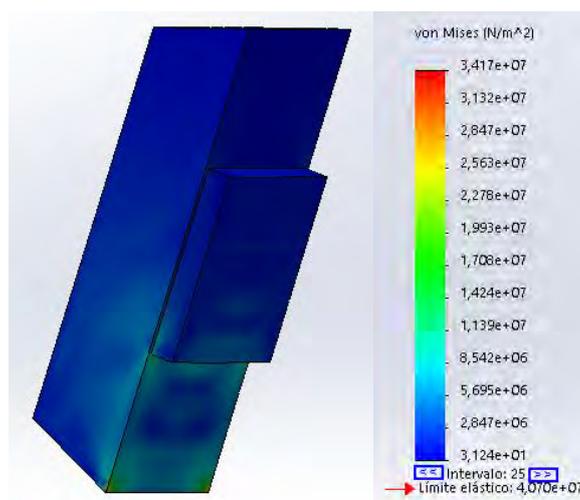


Figura 143. Distribución de las tensiones al impacto por la caída a 30 cm de altura sobre la arista corta superior de la pieza 1 – porta velas-inciensos estilo geométrico

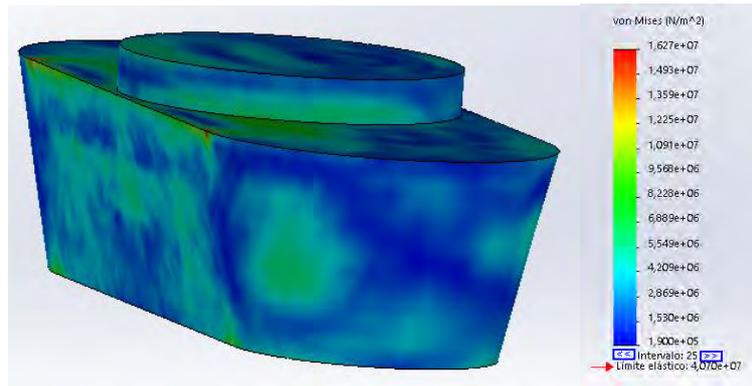


Figura 144. Distribución de las tensiones al impacto por la caída a 30 cm de altura sobre la arista larga superior de la pieza 1 – porta velas-inciensos estilo orgánico

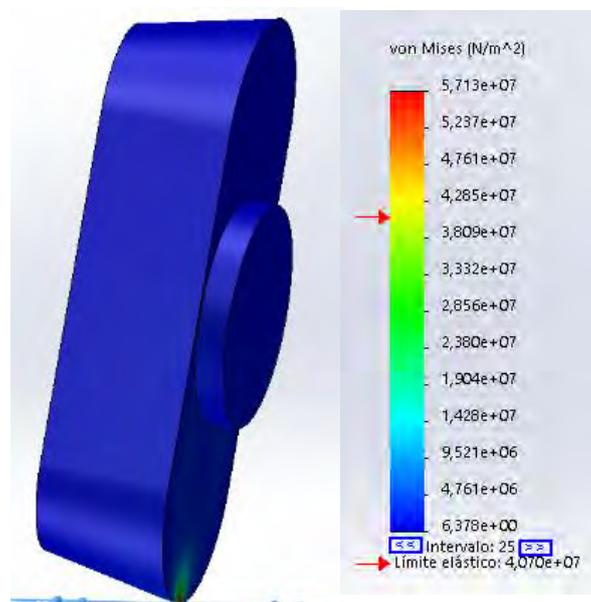


Figura 145. Distribución de las tensiones al impacto por la caída a 30 cm de altura sobre la curva superior de la pieza 1 – porta velas-inciensos estilo orgánico

Una vez se tienen todos los resultados a la caída de 30 cm, se pueden apreciar ciertos comportamientos particulares debido a su forma o tamaño.

Por ejemplo, el resultado a la caída de la Figura 132, en su teórica posición con más probabilidades de fracturar, muestra que no se produce rotura. Sin embargo, en la Figura 133 si existe rotura y, además, por las aristas. Esto quiere decir que, para este caso particular, la distribución de las tensiones al impacto sobre una cara, se reparten por las aristas contiguas, puntos débiles, y al impacto sobre las aristas, las tensiones se distribuyen por las caras contiguas, resistentes.

Como podría esperarse, la forma del florero de la Figura 134 favorece una distribución uniforme de las tensiones por lo que no rompe al impactar en ese punto. En cambio, en su arista superior sí que se produce fractura, debido

posiblemente a la ausencia de varias caras por la que distribuirse las tensiones y al cuello estrecho del florero.

En cuanto a las luminarias, los resultados muestran mayor resistencia para la de la forma geométrica. Esto se debe, probablemente, a la rigidez que le proporcionan sus numerosas caras, mientras la orgánica, seguramente, sobrepasa la capacidad de desplazamiento por deformidad al impacto.

Finalmente, el porta velas-inciensos estilo geométrico, posee una estructura que no permite su fractura en los dos casos propuestos, empero, la de estilo orgánico sí que rompe tal y como lo expresa la Figura 145.

## 5.7. Renders

Para poder dar una imagen más clarificadora de como son los productos, habiendo determinado todo aquello que rodea a su composición y fabricación, se muestran los renders correspondientes de cada uno de ellos.

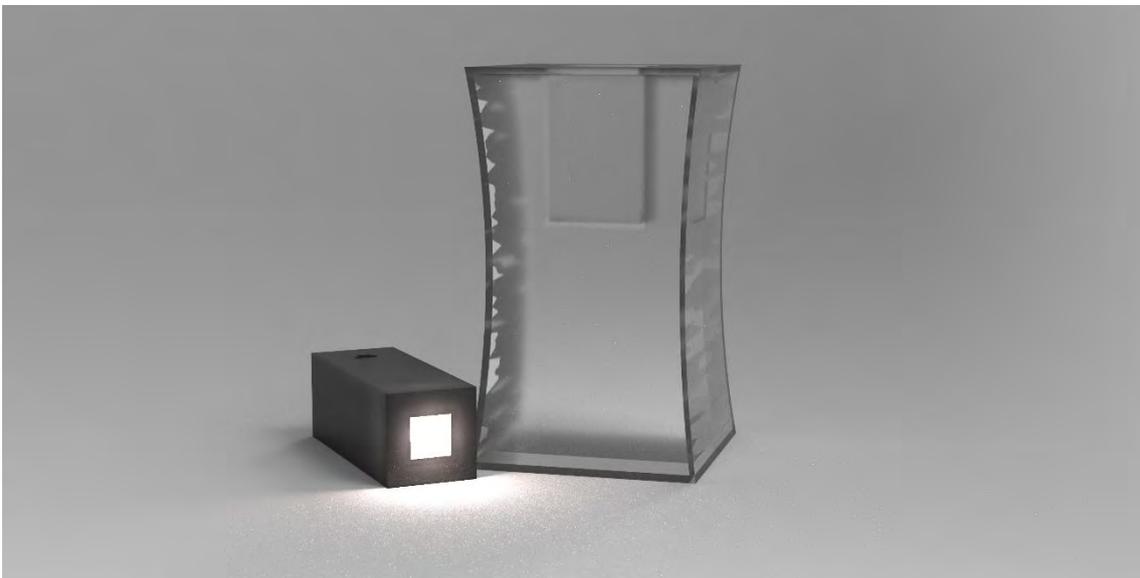
Además, se hace un muestreo de colores que complementaría a cada uno de los conjuntos de objetos para poder ofrecer una gran selección.



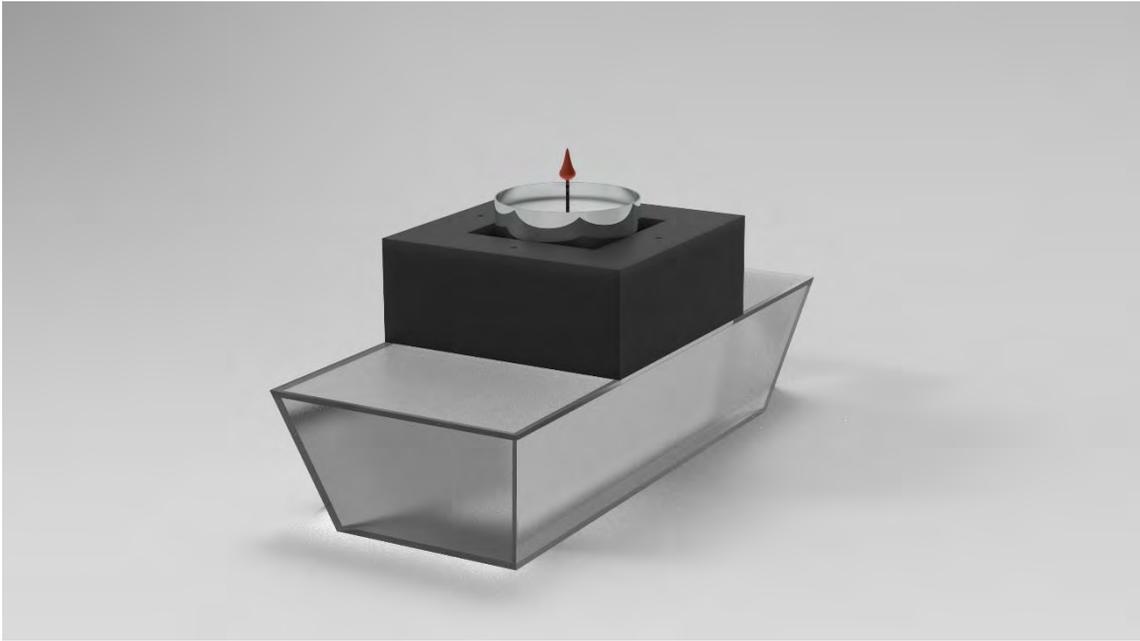
*Figura 146. Render florero estilo geométrico color neutro*



*Figura 147. Render 1 luminaria estilo geométrico color neutro*



*Figura 148. Render 2 luminaria estilo geométrico color neutro*



*Figura 149. Render porta velas-inciensos estilo geométrico color neutro*



*Figura 150. Render del conjunto de productos estilo geométrico color neutro*



*Figura 151. Render florero estilo orgánico color neutro*



*Figura 152. Render 1 luminaria estilo orgánico color neutro*



*Figura 153. Render 2 luminaria estilo orgánico color neutro*



*Figura 154. Render porta velas-inciensos estilo orgánico color neutro*



Figura 155. Render conjunto de productos estilo orgánico color neutro

## 5.8. Prueba de color

Para las variantes de color realizadas, se ha decidido cambiar solo el pigmento de los componentes arrojadizos.



Figura 156. Render variación de color 1 del conjunto de productos



Figura 157. Render variación de color 2 del conjunto de productos



Figura 158. Render variación de color 3 del conjunto de productos



*Figura 159. Render variaci3n de color 4 del conjunto de productos*



*Figura 160. Render variaci3n de color 5 del conjunto de productos*

## 6. PRESUPUESTO

Para la elaboración de un presupuesto aproximado, se ha de estimar una producción, que, en este caso, se ha decidido que sea de 1 millón de unidades por producto. De esta producción, se puede averiguar la cantidad de material que se necesita para su elaboración, así como, el tiempo, maquinaria y mano de obra empleada durante ésta.

- ESTIMACION PRECIO MATERIA PRIMA

Para el cálculo de la materia prima que se necesita por producto, se consulta el peso de cada uno de los elementos proporcionado por el software SolidWorks.

DENOMINACION	PESO (kg)	MATERIAL	PRECIO (€/kg)	TOTAL MILLON UDS. (€)
Florero estilo orgánico	0,17640	PVC rígido	1,63	<b>287.532</b>
Florero estilo geométrico	0,20104	PVC rígido	1,63	<b>327.695</b>
Pieza 2 - luminaria estilo orgánica	0,11248	PVC rígido	1,63	<b>183.342</b>
Pieza 1.1.1 – carcasa macho estilo orgánico	0,00731	PP	1,24	<b>9.064</b>
Pieza 1.1.2 – carcasa hembra estilo orgánico	0,00781	PP	1,24	<b>9.684</b>
Pieza 1.3 – tapa de las pilas estilo orgánico	0,00102	PP	1,24	<b>1.264</b>
Pieza 2 - luminaria estilo geométrico	0,13264	PVC rígido	1,63	<b>216.203</b>
Pieza 1.1.1 - carcasa macho estilo geométrico	0,00936	PP	1,24	<b>11.606</b>
Pieza 1.1.2 - carcasa hembra estilo geométrico	0,01029	PP	1,24	<b>12.759</b>
Pieza 1.3 - tapa de las pilas estilo geométrico	0,00095	PP	1,24	<b>1.178</b>
Pieza 1 - base porta velas-inciensos estilo orgánico	0,12248	PVC rígido	1,63	<b>199.642</b>
Pieza 2 - porta velas-inciensos estilo orgánico	0,03966	PVC-L	1,51	<b>59.886</b>
Pieza 1 - base porta velas-inciensos estilo geométrico	0,12514	PVC rígido	1,63	<b>203.978</b>
Pieza 2 - porta velas-inciensos estilo geométrico	0,05051	PVC-L	1,51	<b>76.270</b>

Tabla 24. Estimación de costes de la materia prima usada en cada componente

- ESTIMACION COSTE DE LOS MOLDES

El precio de los moldes se rige por las dimensiones del producto y por la complejidad de su elaboración.

Todas las piezas secundarias de este proyecto podrían considerarse pequeñas y de baja complejidad, con lo que se le puede atribuir un precio de **10.000€**.

Las piezas arrojadizas, en cambio, al tratarse de objetos algo más grandes, aunque simples igual, se le pueden atribuir a sus moldes un precio de **12.000€**.

- ESTIMACION COSTES DE DESARROLLO

Los costes de desarrollo se atribuyen a la labor realizada por un ingeniero durante el proyecto.

Se pueden estimar 6 costes achacables a los 6 productos. De este modo, se ha valorado este coste acorde a su complejidad.

DENOMINACION	COSTES DE DESARROLLO
Florero estilo orgánico	1.000
Florero estilo geométrico	1.000
Pieza 2 - luminaria estilo orgánica	4.000
Pieza 1.1.1 – carcasa macho estilo orgánico	
Pieza 1.1.2 – carcasa hembra estilo orgánico	
Pieza 1.3 – tapa de las pilas estilo orgánico	
Pieza 2 - luminaria estilo geométrico	4.000
Pieza 1.1.1 - carcasa macho estilo geométrico	
Pieza 1.1.2 - carcasa hembra estilo geométrico	
Pieza 1.3 - tapa de las pilas estilo geométrico	
Pieza 1 - base porta velas-inciensos estilo orgánico	1.500
Pieza 2 - porta velas-inciensos estilo orgánico	
Pieza 1 - base porta velas-inciensos estilo geométrico	1.500
Pieza 2 - porta velas-inciensos estilo geométrico	

Tabla 25. Estimación de costes de desarrollo de cada producto

- ESTIMACION COSTES TIEMPO DE USO MAQUINARIA

Para conocer el tiempo que tarda un objeto en ser realizado se han de conocer los procesos por los que pasa cada componente del proyecto.

Para el caso de los objetos arrojadizos, estos deben ser preformados, posteriormente, pasan por el proceso de inyección soplado, se rellenarían del agente extintor y, finalmente, son termosellados. Estos objetos son evaluados del mismo modo con el fin de facilitar la resolución de los costes de este apartado.

Según esto, se establece un tiempo de **10 segundos** para la realización de la preformas y **15 segundos** para el soplado de estas, **2 segundos** para el llenado de las cavidades y, por último, **5 segundos** para el termosellado.

El precio, aproximado, por hora de uso de las máquinas que se ha establecido para la máquina de inyección soplado es de **35€/h**, **15€/h** para la máquina de llenado y **20€/h** para la de termosellado.

En cuanto a las piezas secundarias, a los tiempos de llenado obtenidos en las simulaciones realizadas con el software Moldflow, se le suman de 5 a 8 segundos en función del tamaño para completar un ciclo completo. De este modo, se estima un tiempo añadido al tiempo de llenado para las piezas porta velas-inciensos de **6 segundos**, **8 segundos** para las carcassas de las linternas y **5 segundos** para las tapas de las pilas.

El precio, aproximado, por hora de uso de la máquina que se ha establecido para la máquina de inyección es de **25€/h**, teniendo en cuenta que las piezas son pequeñas.

A continuación, se realizan dos tablas que recogen todos estos datos, una para las partes arrojadas y otra para las secundarias:

MAQUINA	TIEMPO (s)	PRECIO (€/h)	TOTAL MILLON UDS. (€)
Inyección soplado	25	35	243.055
Llenado	2	15	8.333
Termosellado	5	20	27.777
		<b>TOTAL</b>	<b>279.165</b>

Tabla 26. Estimación de costes de uso por de cada máquina para los componentes arrojados

DENOMINACION	TIEMPO (s)	PRECIO (€/h)	TOTAL MILLON UDS. (€)
Pieza 1.1.1 – carcasa macho estilo orgánico	9,439	25	65.548
Pieza 1.1.2 – carcasa hembra estilo orgánico	9,253	25	64.256
Pieza 1.3 – tapa de las pilas estilo orgánico	5,666	25	39.347
Pieza 1.1.1 - carcasa macho estilo geométrico	9,428	25	65.472
Pieza 1.1.2 - carcasa hembra estilo geométrico	9,340	25	64.861
Pieza 1.3 - tapa de las pilas estilo geométrico	5,666	25	39.347
Pieza 2 - porta velas-inciensos estilo orgánico	7,358	25	51.097
Pieza 2 - porta velas-inciensos estilo geométrico	7,531	25	52.298

Tabla 27. Estimación de costes de uso de cada máquina por cada componente secundario

- ESTIMACION COSTES DE LA MANO DE OBRA

Para asegurar un correcto desarrollo de la producción y supervisión de la fabricación, se utilizan uno o dos **Oficiales de 2ª** según el objeto a producir, que cobrarían **10€/h** durante un periodo de **8.900 horas**, tiempo redondeado del sumatorio de las fases de producción por cada producto arrojadizo. Para el caso de los floreros se utiliza un operario y para los otros dos objetos, dos.

Esto se traduce en un coste de **89.000€** por Oficial de 2ª al final de su fase productiva.

- ESTIMACION COSTES COMPONENTES A ADQUIRIR

Las luminarias poseen componentes que se tiene que comprar. Como se van a realizar dos linternas, se han de adquirir 2 millones de pilas, de leds chip y de pulsadores.

A continuación, se muestran los precios de cada uno de los elementos a comprar y el precio final de 1 millón de ellos, que es el valor que se utiliza en el cálculo del coste por luminaria.

COMPONENTE	PRECIO (€)	PROVEEDOR	TOTAL MILLON UDS. (€)
Pila AAA	0,05	Alibaba	50.000
Led Chip	0,1	Alibaba	100.000
Pulsador	0,1	Alibaba	100.000
		<b>TOTAL</b>	<b>250.000</b>

Tabla 28. Estimación de costes de los componentes a adquirir

- ESTIMACION COSTES TOTALES

Finalmente, para conocer el precio de producción de cada producto, en el que se incluye los conjuntos secundarios para el caso que los tenga, se hace el sumatorio de todos los costes correspondientes de cada uno entre en número de unidades producidas.

El coste del agente extintor, el cual se desconoce, se sumaría al precio resultante de manera proporcional acorde a la capacidad que tienen cada uno de los elementos arrojadizos.

- Florero estilo orgánico

$$Costes\ totales = \frac{M.\ Prima + Molde + C.\ Desarrollo + Maquinaria + M.\ Obra}{Unidades}$$

$$C.Totales = \frac{287.532 + 12.000 + 1.000 + 279.165 + 89.000}{1.000.000} = \mathbf{0,669\ €}$$

- Florero estilo geométrico

$$Costes\ totales = \frac{M.\ Prima + Molde + C.\ Desarrollo + Maquinaria + M.\ Obra}{Unidades}$$

$$Costes\ totales = \frac{327.695 + 12.000 + 1.000 + 279.165 + 89.000}{1.000.000} = \mathbf{0,709\ €}$$

- Luminaria estilo orgánico

$$C.Totales\ Pieza\ 1 = \frac{M.\ Prima + Molde + C.\ Desarrollo + Maquinaria + M.\ Obra + Componentes}{Unidades}$$

$$C.Totales\ pieza\ 1 = \frac{20.012 + 30.000 + 4.000 + 169.151 + 89.000 + 250.000}{1.000.000} = \mathbf{0,562\ €}$$

$$C.Totales\ pieza\ 2 = \frac{M.\ Prima + Molde + C.\ Desarrollo + Maquinaria + M.\ Obra}{Unidades}$$

$$C.Totales\ pieza\ 2 = \frac{183.342 + 12.000 + 4.000 + 279.165 + 89.000}{1.000.000} = \mathbf{0,568\ €}$$

$$C.Totales = C.Totales\ pieza\ 2 + C.Totales\ Pieza\ 1 = \mathbf{1,130\ €}$$

- Luminaria estilo geométrico

$$C.Totales Pieza 1 = \frac{M. Prima + Molde + C. Desarrollo + Maquinaria + M. Obra + Componentes}{Unidades}$$

$$C.Totales pieza 1 = \frac{25.543 + 30.000 + 4.000 + 169.680 + 89.000 + 250.000}{1.000.000} = \mathbf{0,568 \text{ €}}$$

$$C.Totales pieza 2 = \frac{M. Prima + Molde + C. Desarrollo + Maquinaria + M. Obra}{Unidades}$$

$$C.Totales pieza 2 = \frac{216.203 + 12.000 + 4.000 + 279.165 + 89.000}{1.000.000} = \mathbf{0,600 \text{ €}}$$

$$C.Totales = C.Totales pieza 2 + C.Totales Pieza 1 = \mathbf{1,168 \text{ €}}$$

- Porta velas-inciensos estilo orgánico

$$C.Totales Pieza 1 = \frac{M. Prima + Molde + C. Desarrollo + Maquinaria + M. Obra}{Unidades}$$

$$C.Totales pieza 1 = \frac{199.642 + 12.000 + 1.500 + 279.165 + 89.000}{100.000} = \mathbf{0,581 \text{ €}}$$

$$C.Totales pieza 2 = \frac{M. Prima + Molde + C. Desarrollo + Maquinaria + M. Obra}{Unidades}$$

$$C.Totales pieza 2 = \frac{59.886 + 10.000 + 1.500 + 51.097 + 89.000}{100.000} = \mathbf{0,211 \text{ €}}$$

$$C.Totales = C.Totales pieza 2 + C.Totales Pieza 1 = \mathbf{0,792 \text{ €}}$$

- Porta velas-inciensos estilo geométrico

$$C.Totales Pieza 1 = \frac{M. Prima + Molde + C. Desarrollo + Maquinaria + M. Obra}{Unidades}$$

$$C.Totales pieza 1 = \frac{203.968 + 12.000 + 1.500 + 279.165 + 89.000}{100.000} = \mathbf{0,586 \text{ €}}$$

$$C.Totales pieza 2 = \frac{M. Prima + Molde + C. Desarrollo + Maquinaria + M. Obra}{Unidades}$$

$$C.Totales pieza 2 = \frac{76.270 + 10.000 + 1.500 + 52.298 + 89.000}{100.000} = \mathbf{0,229 \text{ €}}$$

$$C.Totales = C.Totales pieza 2 + C.Totales Pieza 1 = \mathbf{0,818 \text{ €}}$$

## 7. PRODUCTO ADICIONAL

Para mostrar la gran variedad de productos que se pueden crear que cumplan con el objetivo propuesto a lo largo del proyecto, se ha realizado una granada Diakonov RGD-33, utilizando los mismos materiales y fabricado de la misma manera que las partes arrojadizas.



Figura 161. Render de la granada Diakonov RGD-33, propuesta alternativa

## 8. BIBLIOGRAFIA

- (A) Fundación Mapfre y Asociación Profesional de Técnicos de Bomberos. Noviembre 2018. Estudio de víctimas de incendios en España en 2017. <[https://www.fundacionmapfre.org/fundacion/es\\_es/publicaciones/destacadas/prevencion.jsp](https://www.fundacionmapfre.org/fundacion/es_es/publicaciones/destacadas/prevencion.jsp)> [Fecha de consulta: 10/02/2020]
- (B) Fundación Mapfre y Asociación Profesional de Técnicos de Bomberos. Octubre 2019. Estudio de víctimas de incendios en España en 2018. <[https://www.fundacionmapfre.org/fundacion/es\\_es/publicaciones/destacadas/prevencion.jsp](https://www.fundacionmapfre.org/fundacion/es_es/publicaciones/destacadas/prevencion.jsp)> [Fecha de consulta: 10/02/2020]
- AENOR (2013). UNE-ISO 690. Información y documentación. Directrices para la redacción de referencias bibliográficas y de citas de recursos de información. [Fecha de consulta: 30/05/2020]
- AENOR (1994). EN 2. Clases de fuego. [Fecha de consulta: 14/02/2020]
- ANSI (2006). NFPA 10 Extintores Portátiles Contra Incendios. [Fecha de consulta: 15/02/2020]
- AENOR (2017). ISO 13943. Seguridad contra incendios. Vocabulario. [Fecha de consulta: 20/02/2020]
- AENOR (2008). UNE-EN 3-7:2004+A1:2008 Extintores portátiles de incendios. Parte 7: Características, requisitos de funcionamiento y métodos de ensayo. [Fecha de consulta: 28/03/2020]
- AENOR (2015). UNE-CEN/TR 15642 IN Procedimientos de ensayo unificados para los ensayos según la Norma EN 3-7:2004+A1:2007. [Fecha de consulta: 06/04/2020]
- AENOR (2013). UNE-EN 60598-2-8 Luminarias. Parte 2-8: Requisitos particulares. Luminarias portátiles de mano. [Fecha de consulta: 16/06/2020]
- AENOR (2017). UNE-EN ISO 7250-1. Definiciones de las medidas básicas del cuerpo humano para el diseño tecnológico Parte 1: Definiciones de las medidas del cuerpo y referencias. [Fecha de consulta: 14/04/2020]
- AENOR (2015). ISO 14001. Sistemas de gestión ambiental: Requisitos con orientación para su uso. [Fecha de consulta: 27/04/2020]
- CHRISTIAN MONZÓN (2015). <<https://www.publimetro.cl/cl/nacional/2015/01/28/que-extintor-se-debe-casa-experto-entrega-consejos-seguridad-vivienda.html>> [Fecha de consulta: 28/03/2020]
- Instituto Nacional de Estadística (2019). Península Ibérica en cifras 2018. <<https://www.ine.es/prodyser/pubweb/pin/pin2018/39/index.html>> [Fecha de consulta: 19/02/2020]
- Instituto Nacional de Estadística (2020). Cifras de Población. <[https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica\\_C&cid=1254736176951&menu=ultiDatos&idp=1254735572981](https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176951&menu=ultiDatos&idp=1254735572981)> [Fecha de consulta: 19/02/2020]
- Instituto Nacional de Estadística (2018). España en cifras 2018. <<https://www.ine.es/prodyser/esp/cifras/2018/26/>> [Fecha de consulta: 19/02/2020]



WASHINGTON (2018). Los productos químicos que usas en el día a día contaminan tanto la ciudad como el coche. <<https://www.publico.es/ciencias/contaminacion-productos-quimicos-dia-dia-contaminan-ciudad-coche.html>> [Fecha de consulta: 19/02/2020]

TECNIFUEGO, Asociación Española de Sociedades de Protección Contra Incendios (2019). El sector de seguridad contra incendios factura un 8 por ciento más en 2018. <<https://www.tecnifuego.org/es/comunicacion/notas-informativas/el-sector-de-seguridad-contra-incendios-factura-un-8-por-ciento-mas-en-2018/9/618>> [Fecha de consulta: 19/02/2020]

AIMPLAS, Instituto tecnológico del plástico (2018). Guía 10 Defectos en piezas de inyección: causas y soluciones. <<https://www.aimplas.es/blog/guia-10-defectos-en-piezas-de-inyeccion-causas-y-soluciones/>> [Fecha de consulta: 05/06/2020]

## 9. ANEXOS

### 9.1. Encuesta

## DISPOSITIVO ARROJADIZO CONTRA INCENDIOS

El proyecto en cuestión pretende dar mas visibilidad a este tipo de productos, se trata de realizar dispositivos extintores con dos partes, una que se arroja a las llamas y otra que realiza una segunda función, como ser una lámpara, un florero, un porta velas o inciensos o cosas por el estilo. La primera parte hace de soporte de la segunda.

\*Obligatorio

EN LA IMAGEN SIGUIENTE SE MUESTRA UN EJEMPLO DE LA LA IDEA A DESARROLLAR EN ESTE PROYECTO. MI INTENCIÓN ES HACERLE ENTENDER A QUE SE HACE REFERENCIA EN LAS PREGUNTAS DE LA ENCUESTA. SE TRATA DE UN JARRÓN QUE TIENE UN DOBLE FONDO EN EL SE ALOJA UN LIQUIDO CUYO AGENTE EXTINTOR SOFOCA LAS LLAMAS A LAS QUE SE HA ARROJADO EL PRODUCTO. SABIDO ESTO YA PUEDE RESPONDER LAS PREGUNTAS.



1. En cuanto a factores estéticos: ¿cómo de importante considera que sea simple? \*

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nada importante	<input type="radio"/>	Muy importante									

2. ¿Cómo de importante considera que sea clara la función que desempeña? \*

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nada importante	<input type="radio"/>	Muy importante									

3. ¿Cómo de importante considera que sea atractivo a la venta? \*

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nada importante	<input type="radio"/>	Muy importante									

4. ¿Cómo de importante considera que posea el menor número de elementos? El caso que se muestra consta de dos partes. \*



Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nada importante	<input type="radio"/>	Muy importante									

5. En cuanto al factor ergonomía y dimensiones: ¿cómo de importante considera que sea ergonómico, es decir, cómodo de manipular? \*

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nada importante	<input type="radio"/>	Muy importante									

6. ¿Cómo de importante considera que suponga poco esfuerzo manipular, es decir, que sea ligero, que no resbale., etc? \*

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nada importante	<input type="radio"/>	Muy importante									

7. En cuanto a materiales se refiere: ¿cómo de importante considera que sea reciclable? \*

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nada importante	<input type="radio"/>	Muy importante									

8. ¿Cómo de importante considera que sea ecológico, es decir, que su ciclo de vida tenga un impacto ecológico leve? \*

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nada importante	<input type="radio"/>	Muy importante									

9. ¿Cómo de importante considera que sea duradero, es decir, que conserve sus propiedades físico-mecánicas? \*

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nada importante	<input type="radio"/>	Muy importante									

10. En cuanto al peso, ¿considera importante este factor? \*

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nada importante, me da igual el peso que tenga	<input type="radio"/>	Muy importante, considero q									

11. En cuanto al acabado, ¿considera importante la aplicación de acabados superficiales? \*

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nada importante	<input type="radio"/>	Muy importante									

12. En cuanto al precio ¿considera importante el precio teniendo en cuenta el fin al que se destina y a su doble función? \*

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nada importante	<input type="radio"/>	Muy importante									

13. En cuanto al mantenimiento ¿considera importante que sea fácil de limpiar cuando se necesite? \*

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nada importante	<input type="radio"/>	Muy importante									

14. ¿Considera importante que se puedan adquirir recambios solo de la parte que se arroja a las llamas? \*

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nada importante	<input type="radio"/>	Muy importante									

15. ¿Considera importante que sea resistente a la intemperie? \*

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nada importante	<input type="radio"/>	Muy importante									



16. Una vez observado la eficacia del producto, ¿qué precio estarías dispuesto a pagar por él? \*



17. Si tiene alguna otra observación, opinión o alguna aportación, este es el momento. Muchas gracias por dedicarme unos minutos de su tiempo.

---

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

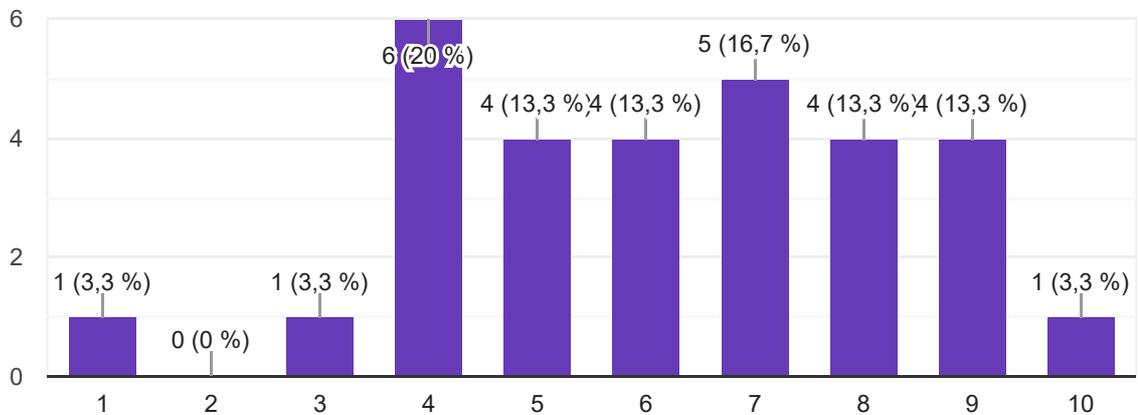
# DISPOSITIVO ARROJADIZO CONTRA INCENDIOS

30 respuestas

[Publicar datos de análisis](#)

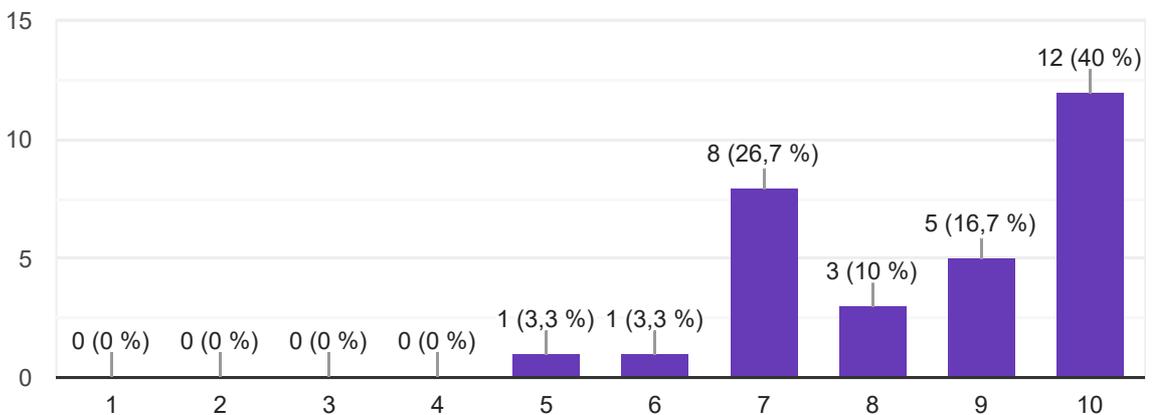
En cuanto a factores estéticos: ¿cómo de importante considera que sea simple?

30 respuestas



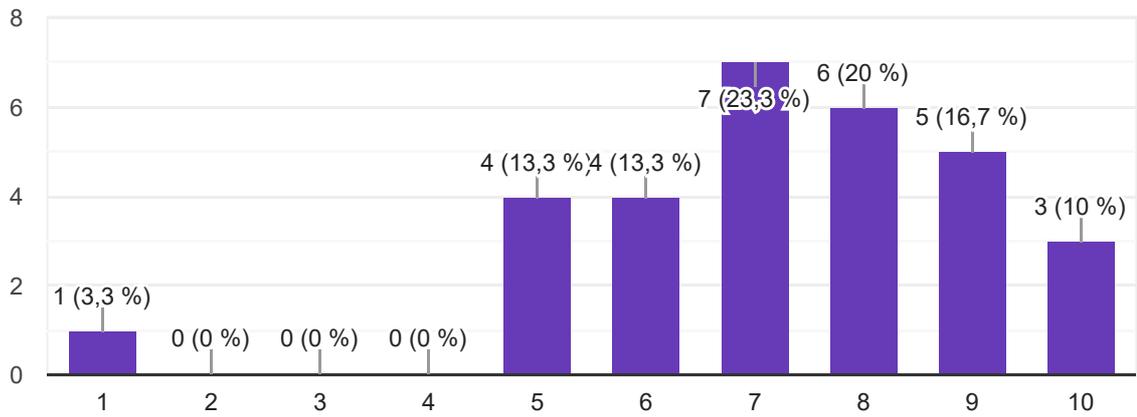
¿Cómo de importante considera que sea clara la función que desempeña?

30 respuestas



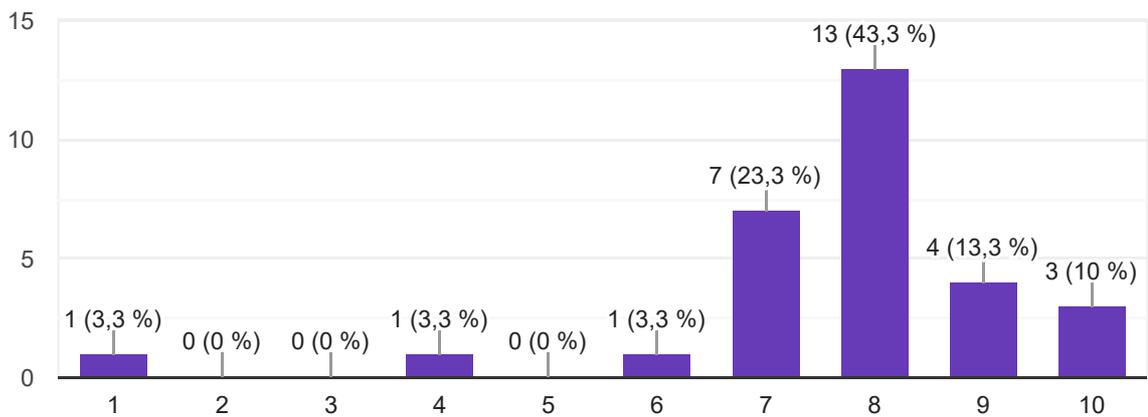
### ¿Cómo de importante considera que sea atractivo a la venta?

30 respuestas



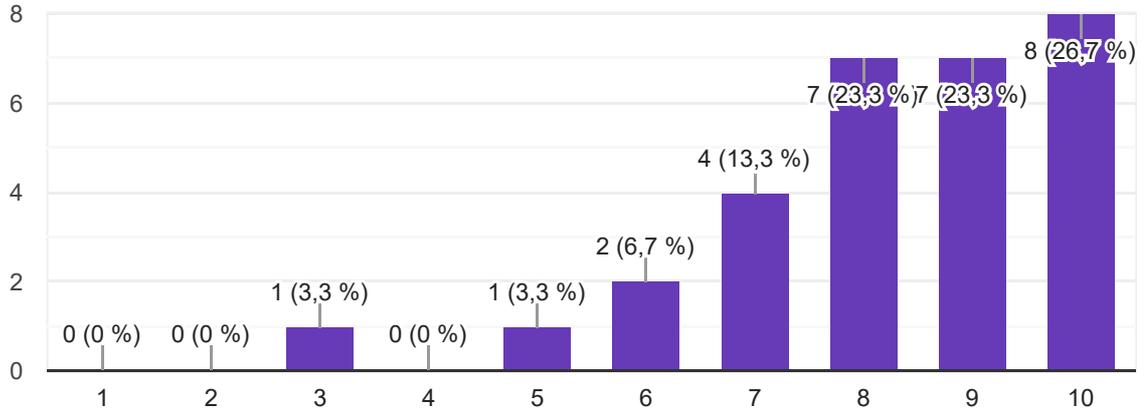
### ¿Cómo de importante considera que posea el menor número de elementos? El caso que se muestra consta de dos partes.

30 respuestas



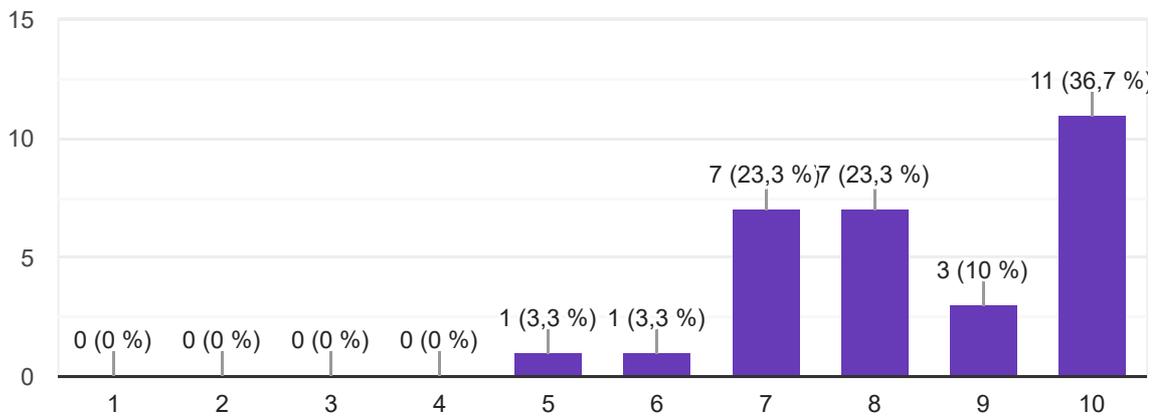
En cuanto al factor ergonomía y dimensiones: ¿cómo de importante considera que sea ergonómico, es decir, cómodo de manipular?

30 respuestas



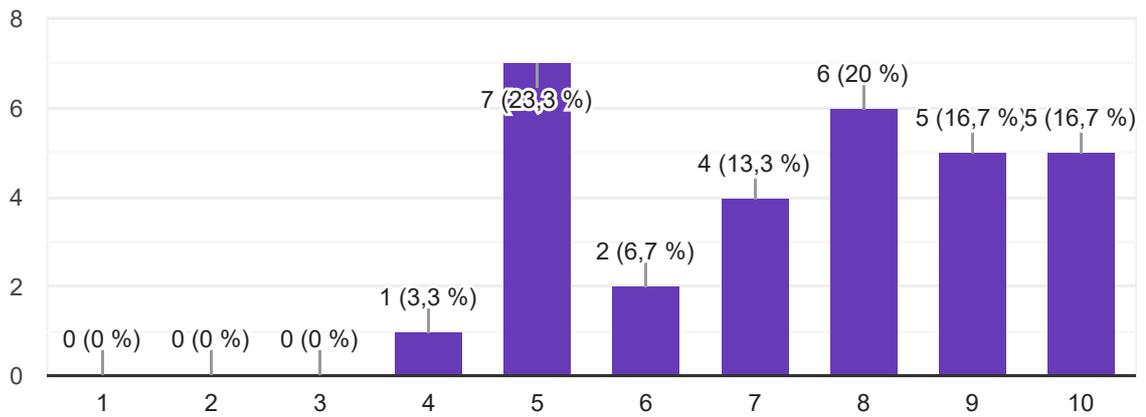
¿Cómo de importante considera que suponga poco esfuerzo manipular, es decir, que sea ligero, que no resbale., etc?

30 respuestas



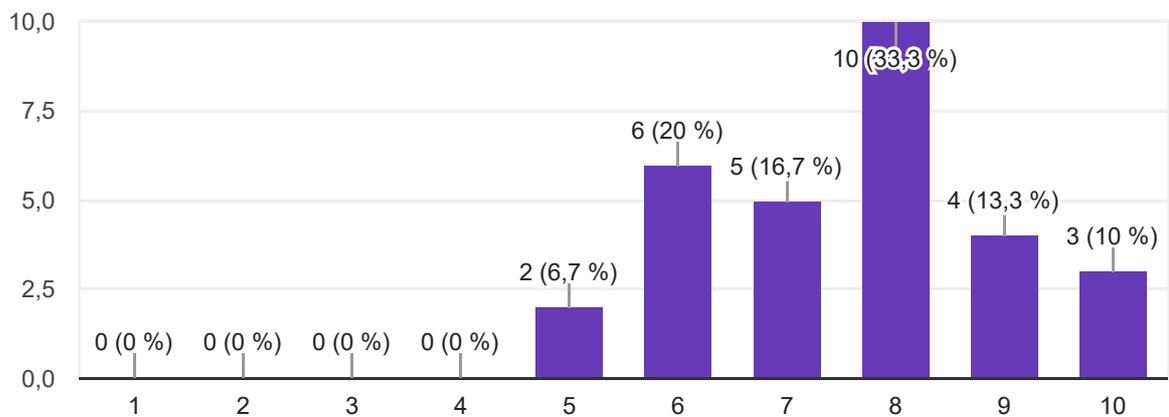
En cuanto a materiales se refiere: ¿cómo de importante considera que sea reciclable?

30 respuestas



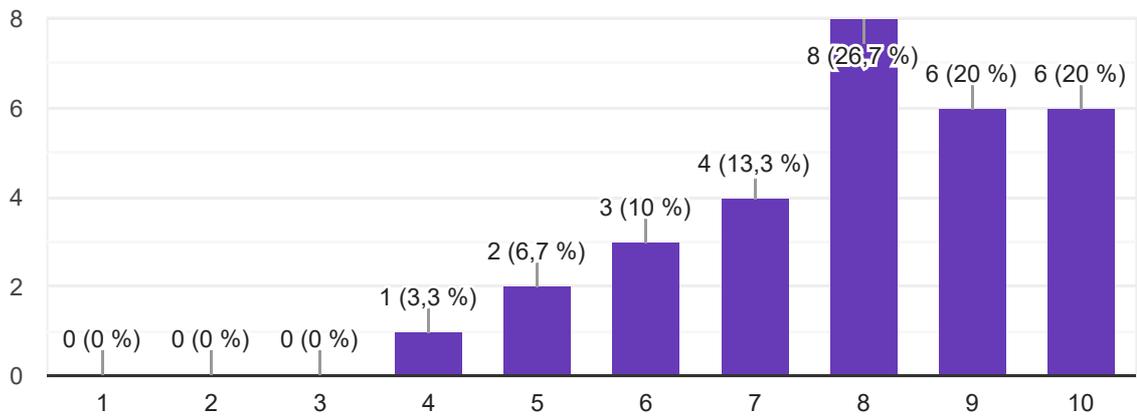
¿Cómo de importante considera que sea ecológico, es decir, que su ciclo de vida tenga un impacto ecológico leve?

30 respuestas



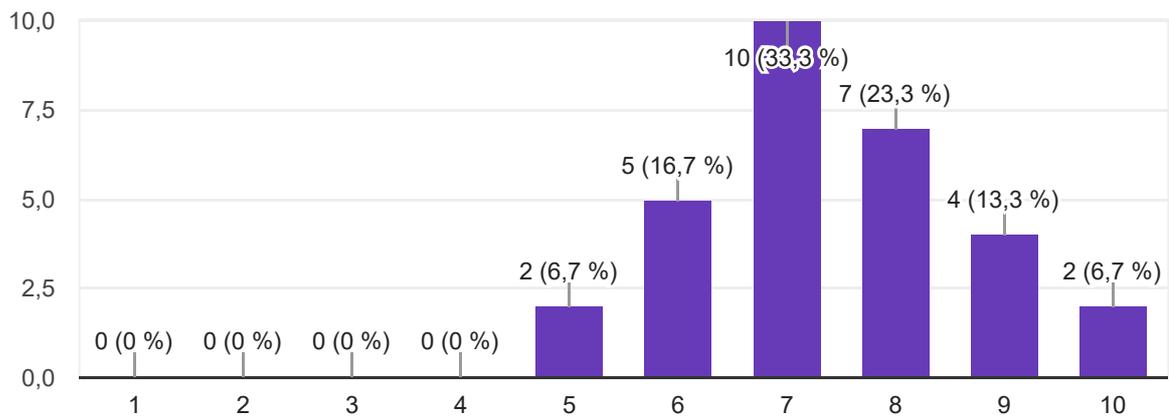
¿Cómo de importante considera que sea duradero, es decir, que conserve sus propiedades físico-mecánicas?

30 respuestas



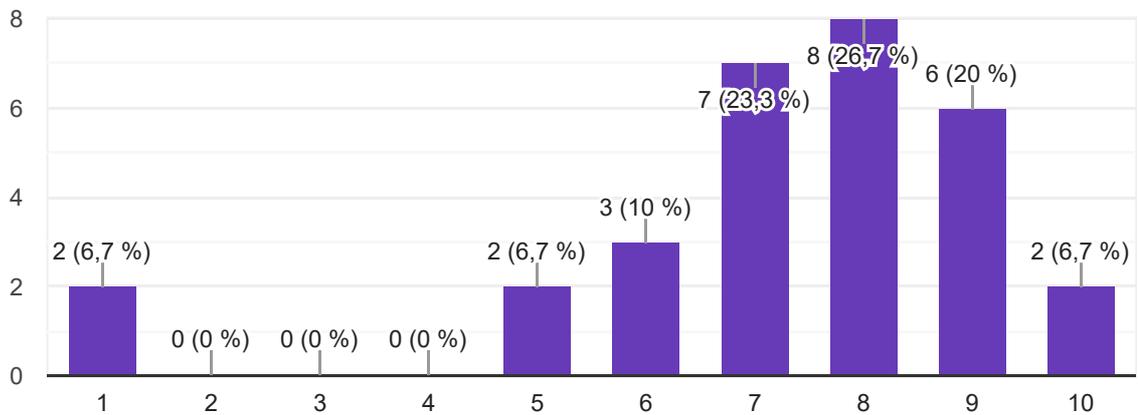
En cuanto al peso, ¿considera importante este factor?

30 respuestas



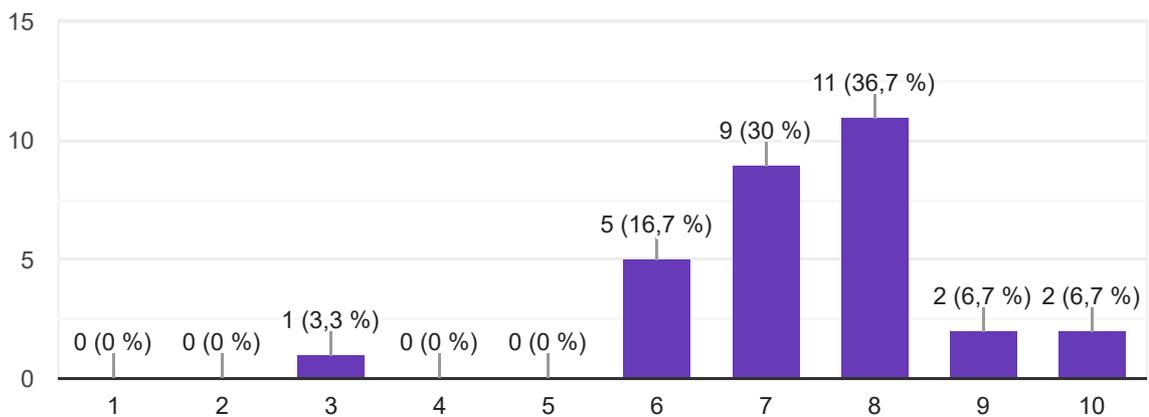
En cuanto al acabado, ¿considera importante la aplicación de acabados superficiales?

30 respuestas



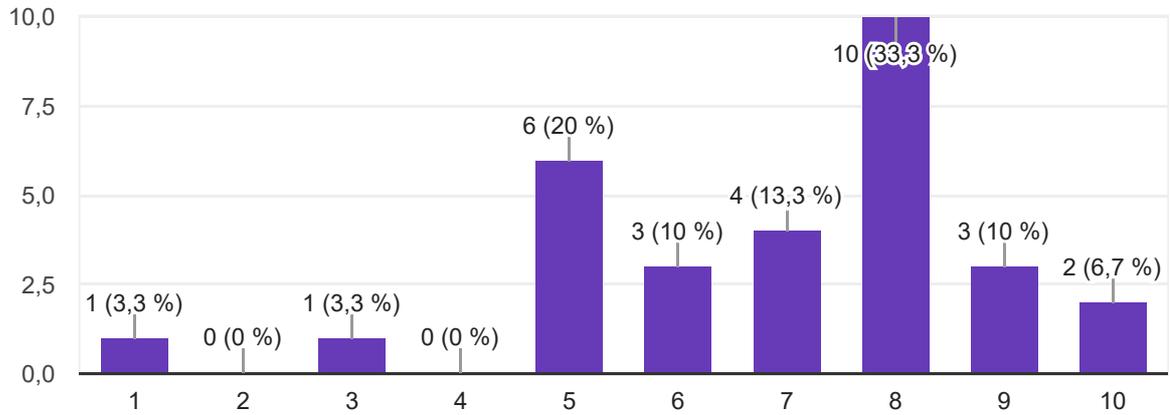
En cuanto al precio ¿considera importante el precio teniendo en cuenta el fin al que se destina y a su doble función?

30 respuestas



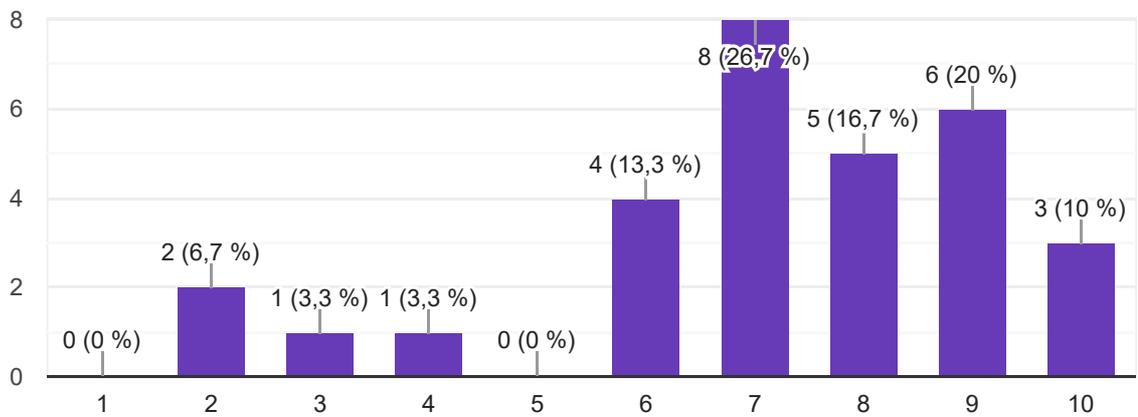
En cuanto al mantenimiento ¿considera importante que sea fácil de limpiar cuando se necesite?

30 respuestas



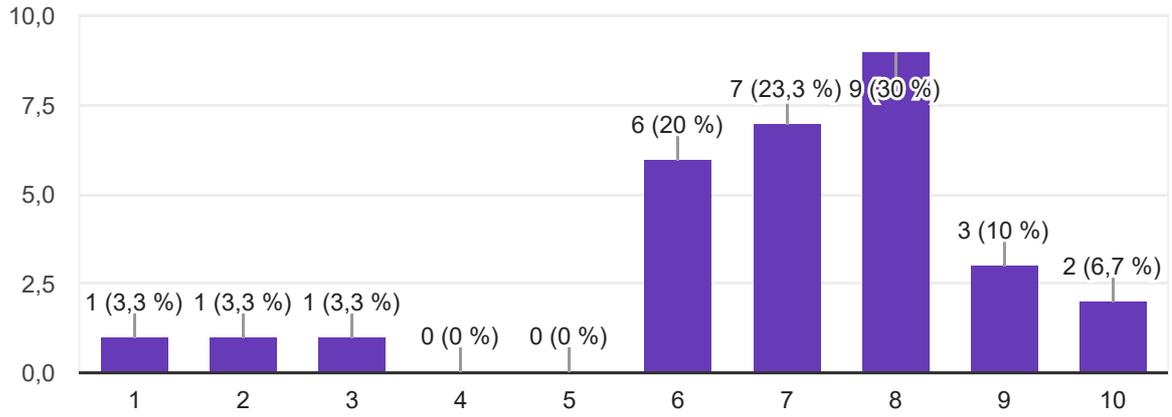
¿Considera importante que se puedan adquirir recambios solo de la parte que se arroja a las llamas?

30 respuestas



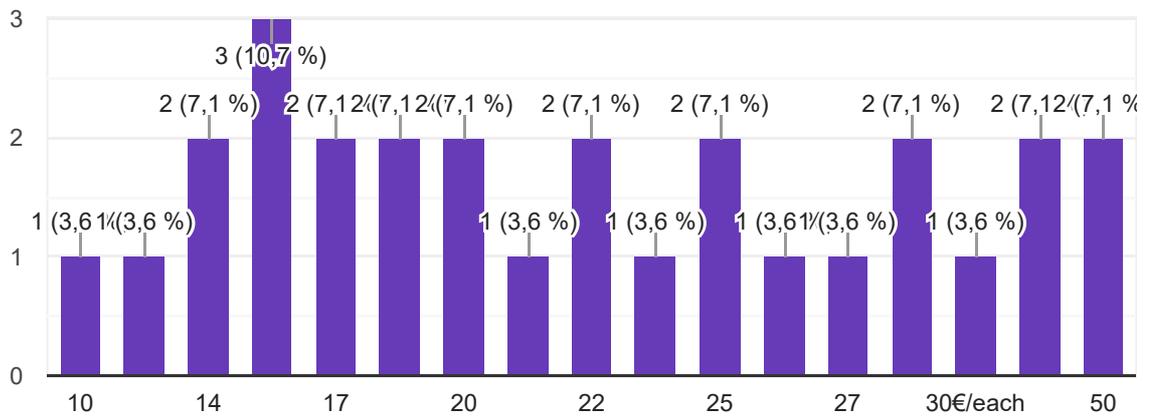
¿Considera importante que sea resistente a la intemperie?

30 respuestas



Una vez observado la eficacia del producto, ¿qué precio estarías dispuesto a pagar por él?

28 respuestas



Si tiene alguna otra observación, opinión o alguna aportación, este es el momento. Muchas gracias por dedicarme unos minutos de su tiempo.

5 respuestas

Que sea duradero en el tiempo, sin usarse

No sería eficaz en espacios amplios e industriales.

Entre 30€ a 50€

Que hayan diseños para distintos tipos de estilo de casa

Estaría bien que estuviera hecho de otro material que al quemarse solo ya de por sí hecho el líquido que extingue el fuego para cuando no estés en casa, así poner 1 en cada cuarto y en principio la casa estaría protegida contra incendios

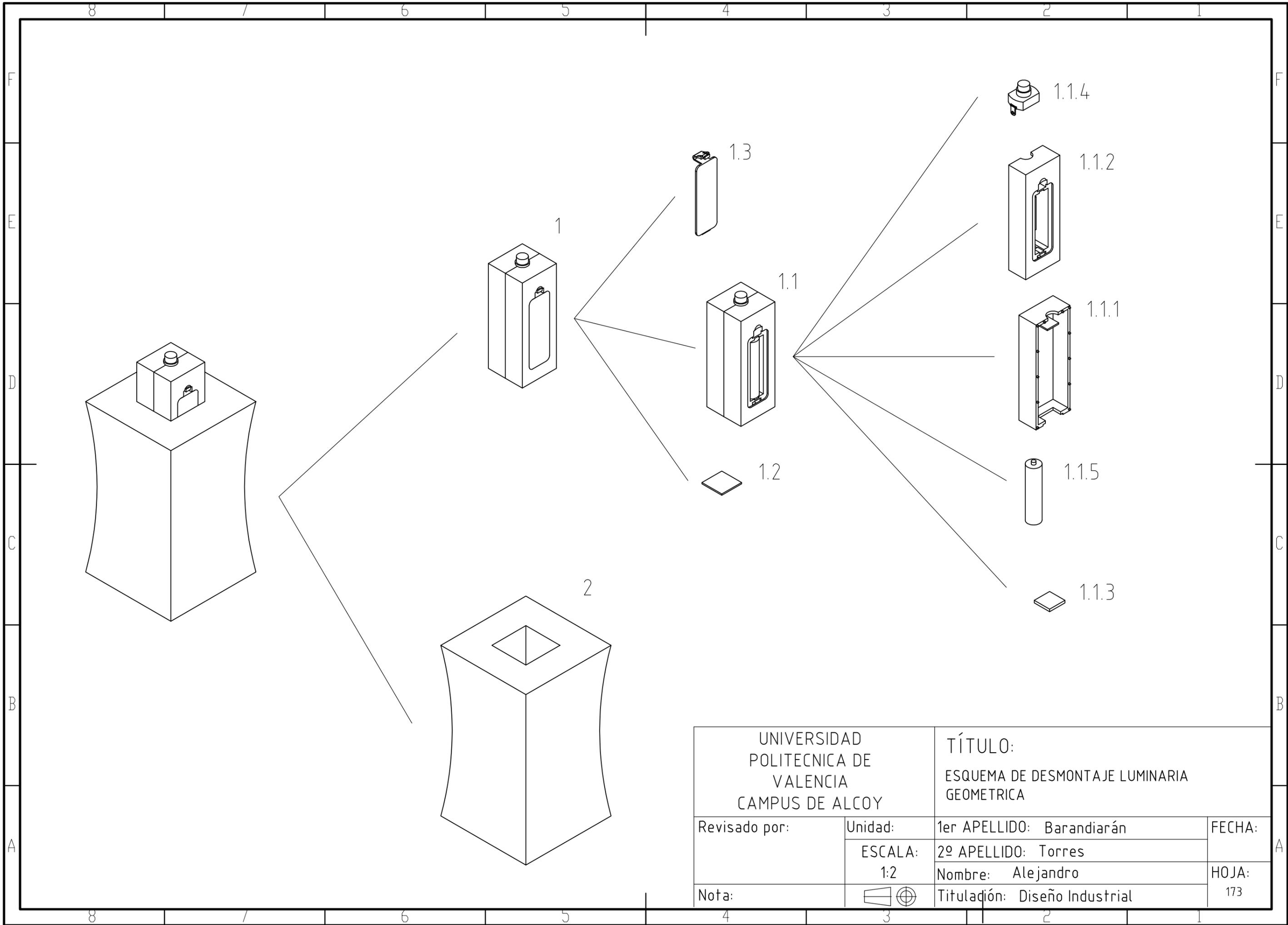
Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. [Notificar uso inadecuado](#) - [Términos del Servicio](#) - [Política de Privacidad](#)

Google Formularios

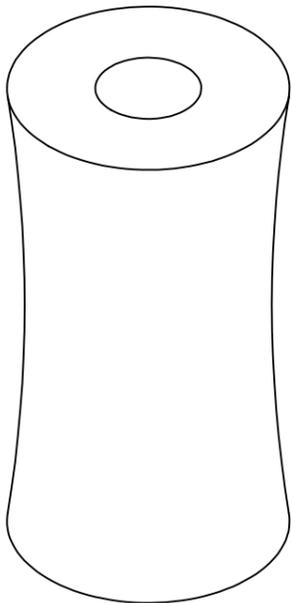
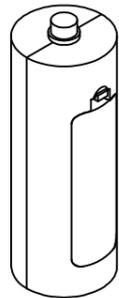
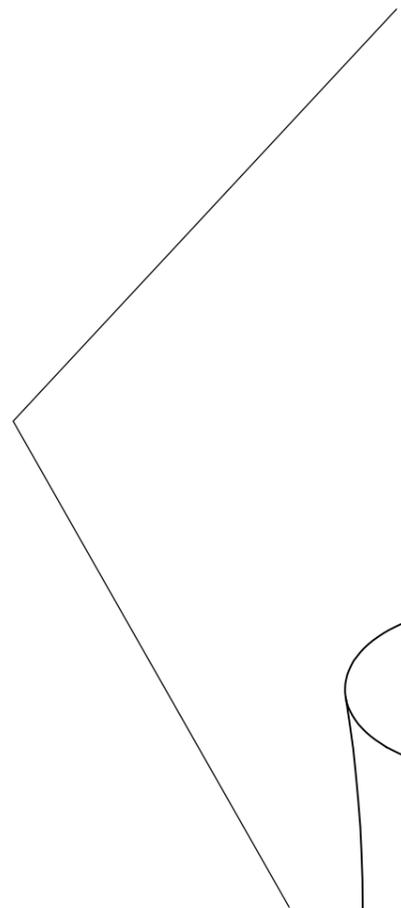
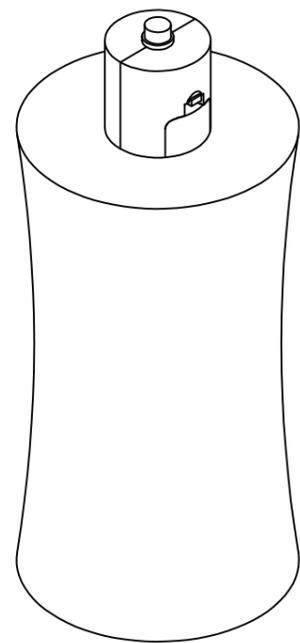




## 9.2. Esquema de desmuntaje



UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA CAMPUS DE ALCOY		TÍTULO: ESQUEMA DE DESMONTAJE LUMINARIA GEOMETRICA	
Revisado por:	Unidad:	1er APELLIDO: Barandiarán	FECHA:
	ESCALA: 1:2	2º APELLIDO: Torres	
		Nombre: Alejandro	HOJA: 173
Nota:		Titulación: Diseño Industrial	



1

2



1.3



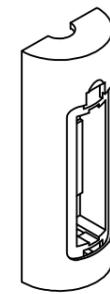
1.1



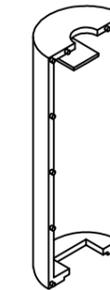
1.2



1.1.4



1.1.2



1.1.1



1.1.5

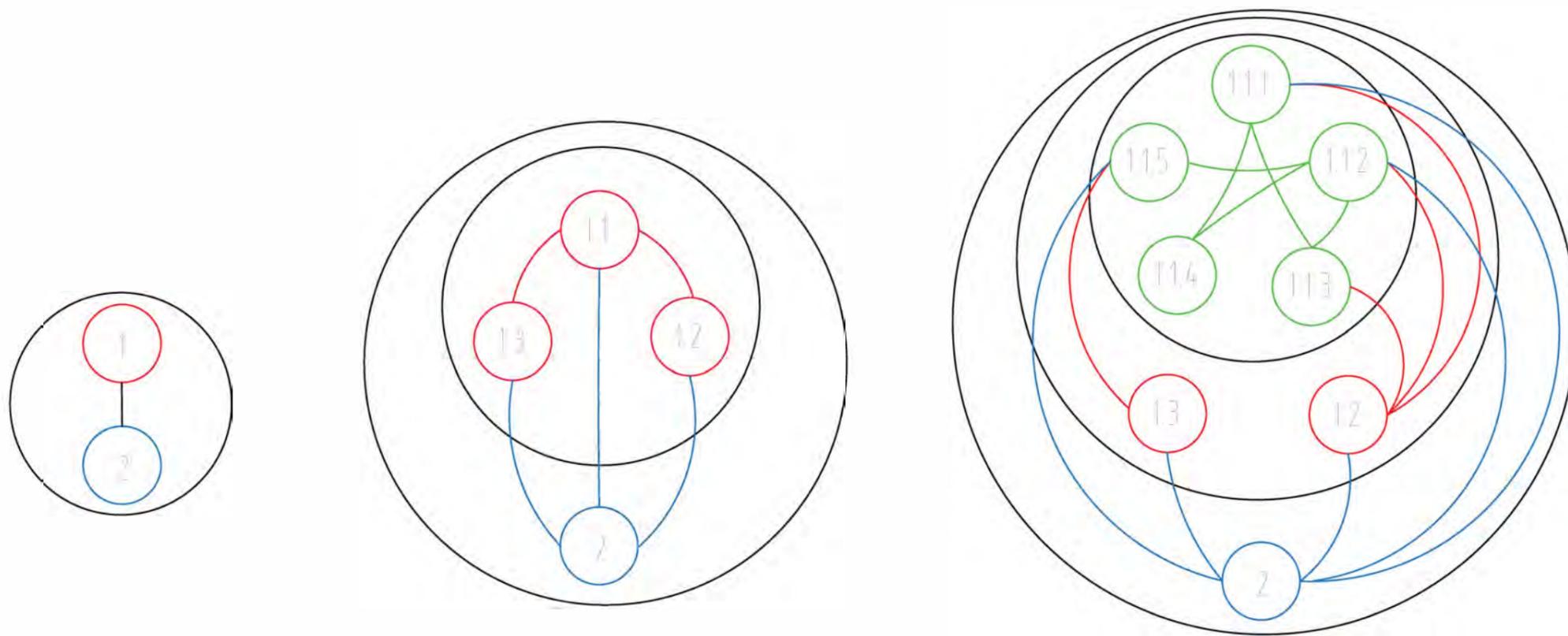


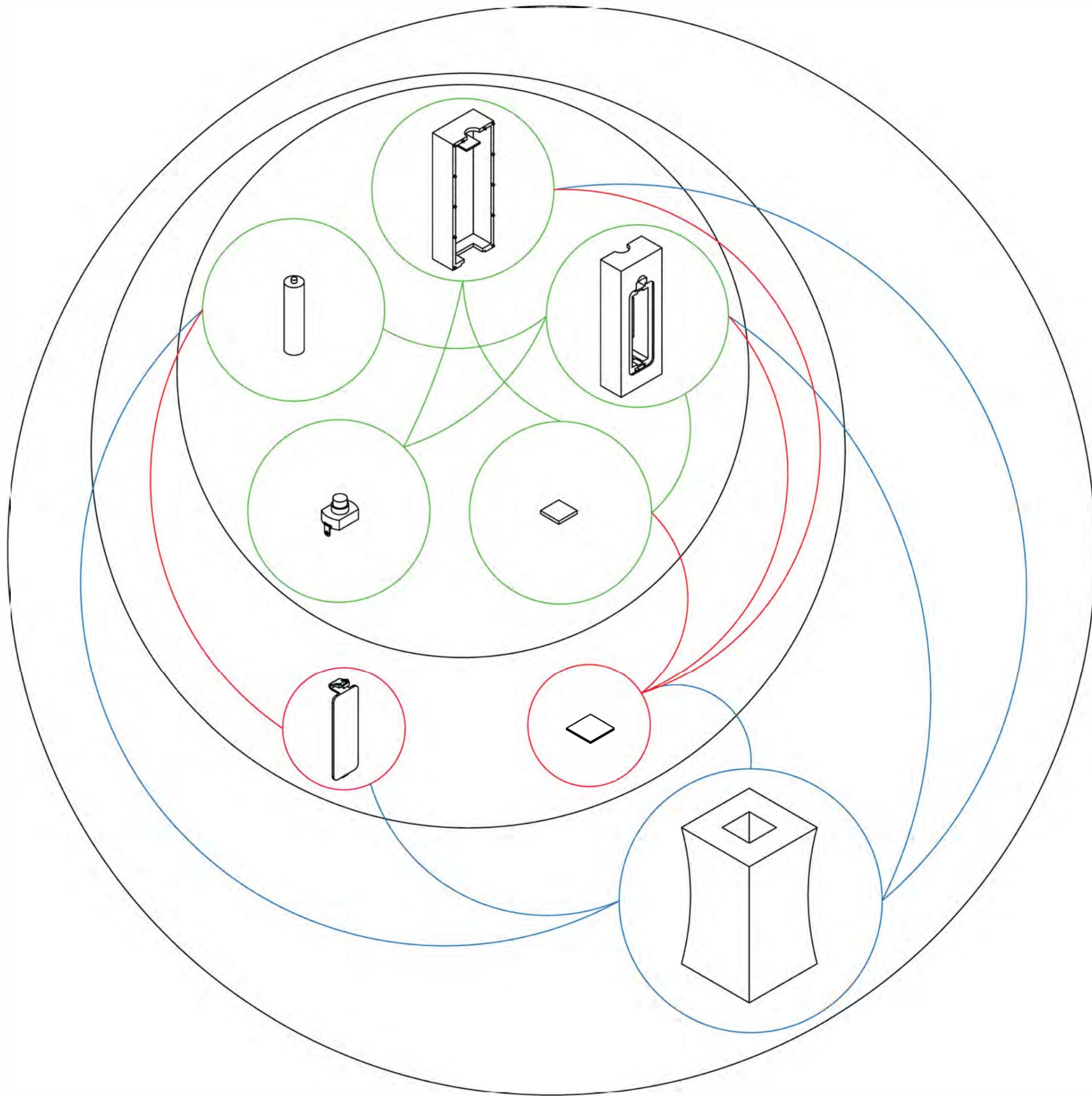
1.1.3

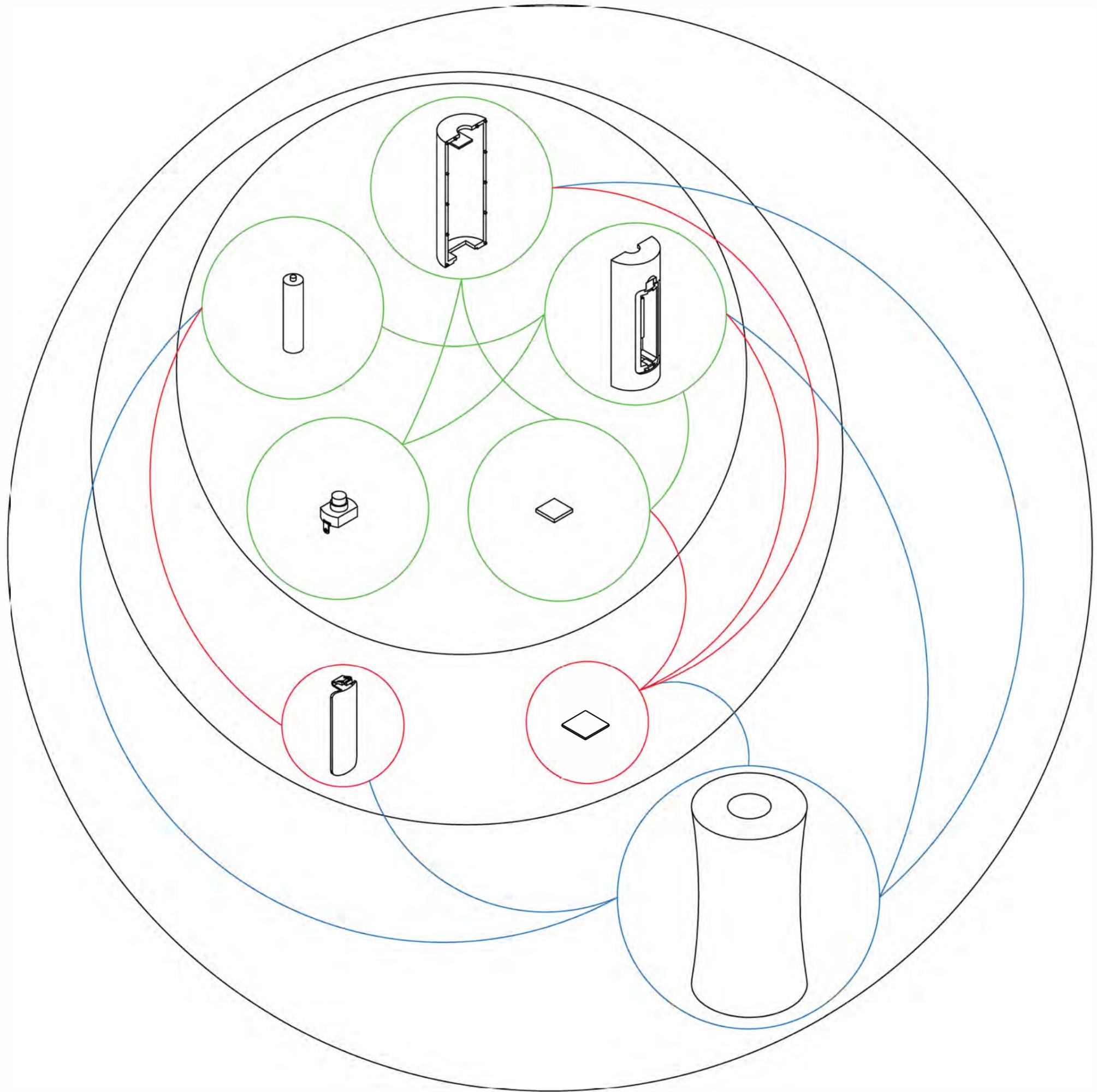
UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA CAMPUS DE ALCOY		TÍTULO: ESQUEMA DE DESMONTAJE LUMINARIA ORGANICA	
Revisado por:	Unidad:	1er APELLIDO: Barandiarán	FECHA:
	ESCALA: 1:2	2º APELLIDO: Torres	
Nota:		Nombre: Alejandro	HOJA: 174
		Titulación: Diseño Industrial	



## 9.4. Grafo sistémico



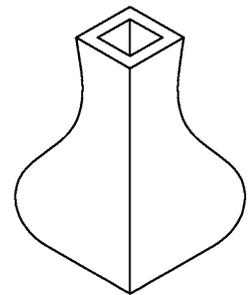
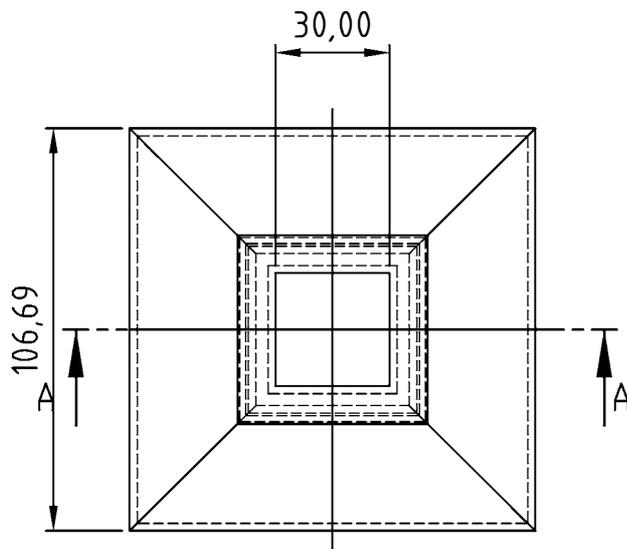
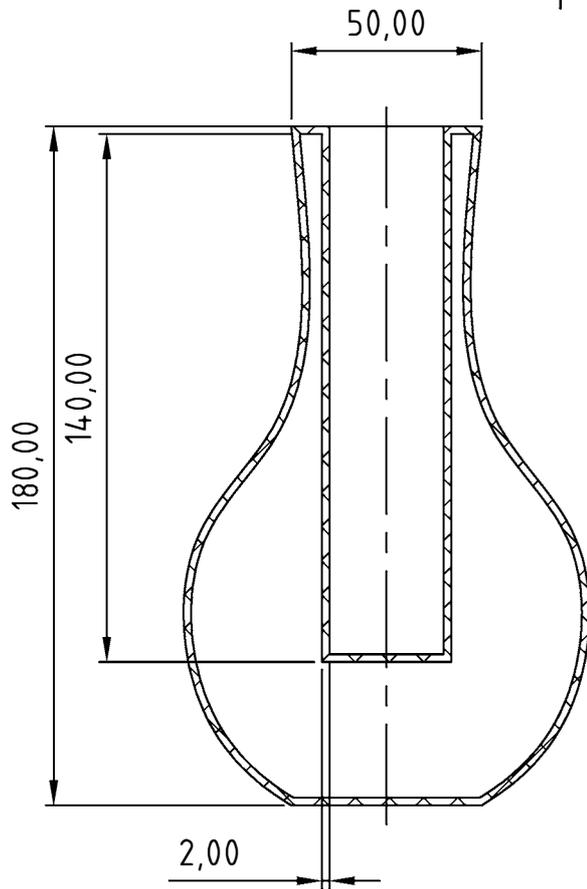






## 9.6. Planos

### 9.6.1. Florero geomètric



ESCALA 1:5

UNIVERSIDAD  
POLITECNICA DE  
VALENCIA  
CAMPUS DE ALCOY

TÍTULO:  
PLANOS FLORERO GEOMETRICO

Revisado por:

Unidad:

1er APELLIDO: Barandiarán

FECHA:

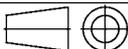
ESCALA:  
1:2

2º APELLIDO: Torres

Nombre: Alejandro

HOJA:

Nota:

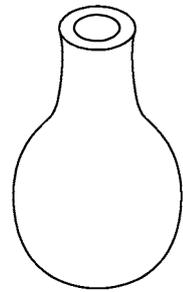
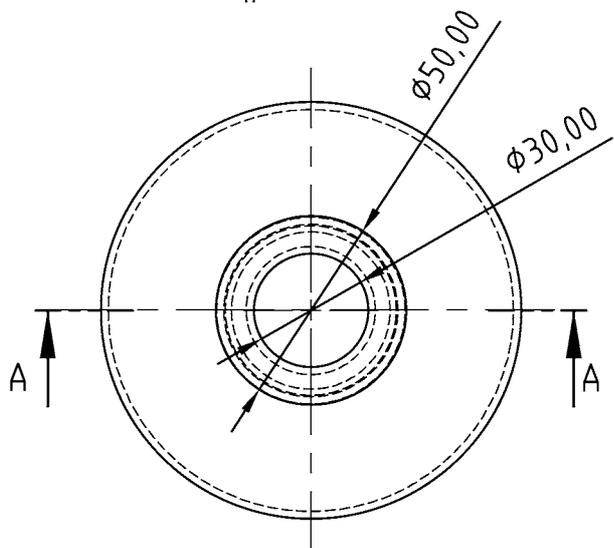
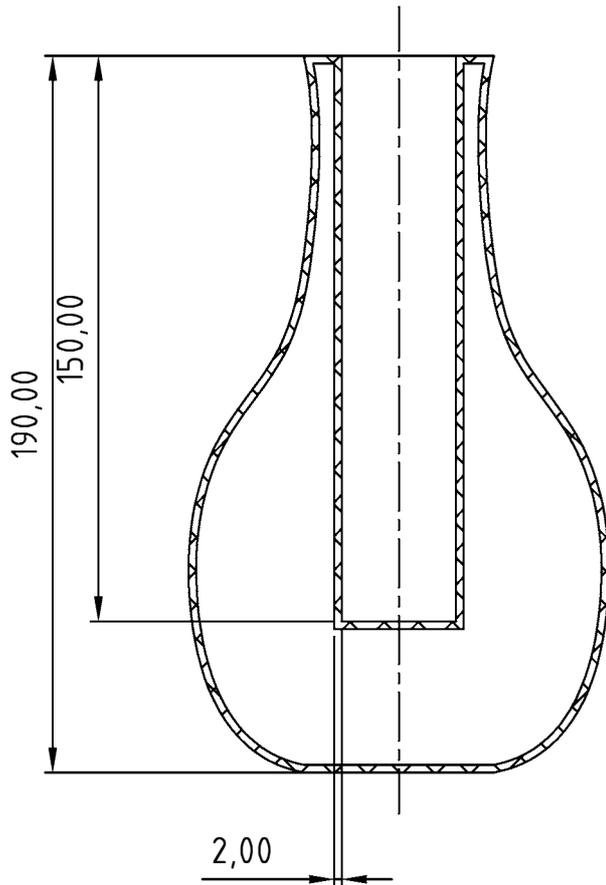


Titulación: Diseño Industrial

180



## 9.6.2. Florero orgánico



ESCALA 1:5

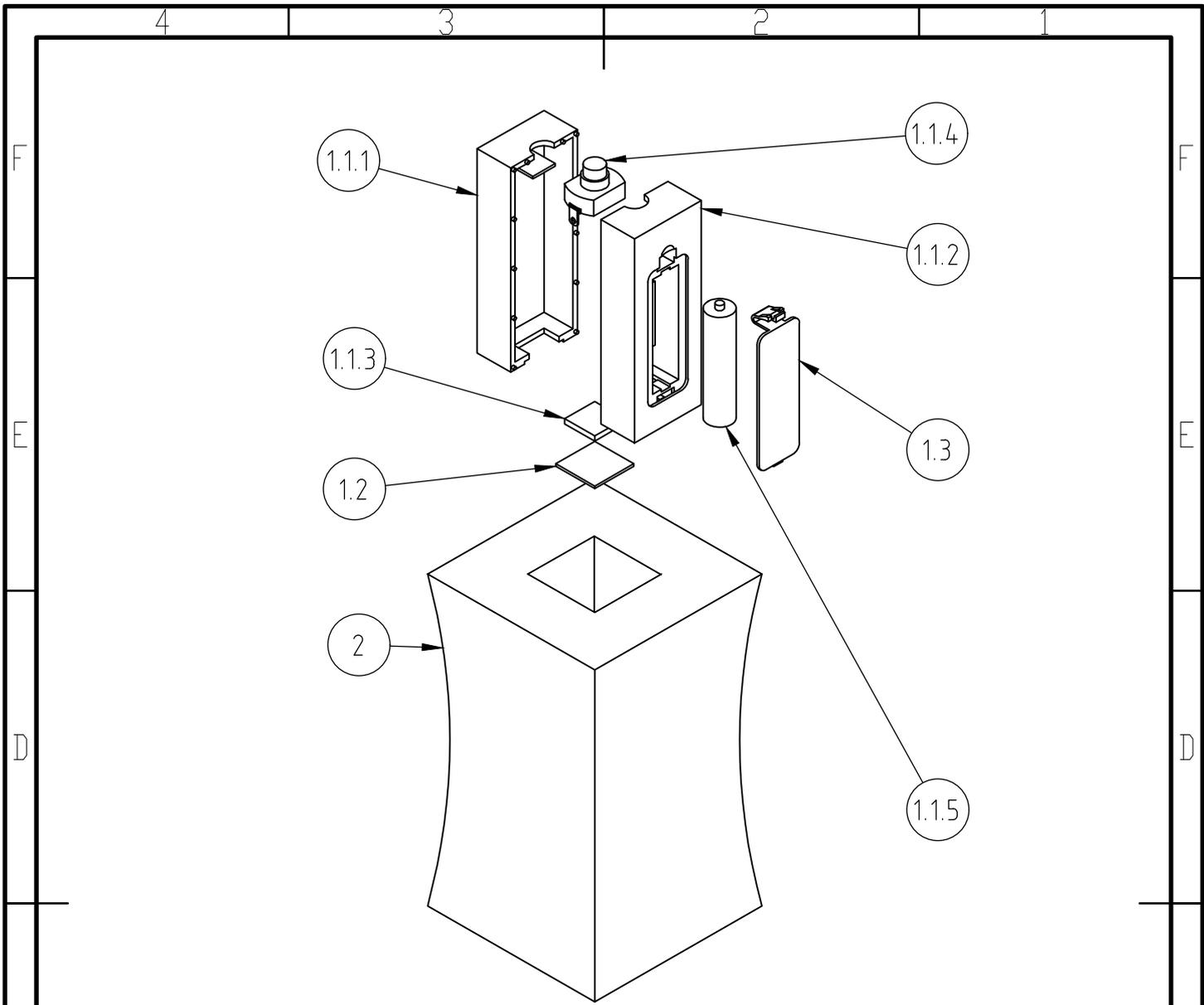
UNIVERSIDAD  
POLITECNICA DE  
VALENCIA  
CAMPUS DE ALCOY

TÍTULO:  
PLANOS FLORERO ORGANICO

Revisado por:	Unidad:	1er APELLIDO: Barandiarán	FECHA:
	ESCALA: 1:2	2º APELLIDO: Torres	
Nota:		Nombre: Alejandro	HOJA: 182
		Titulación: Diseño Industrial	



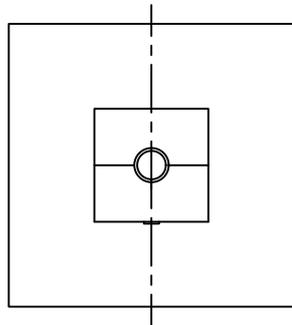
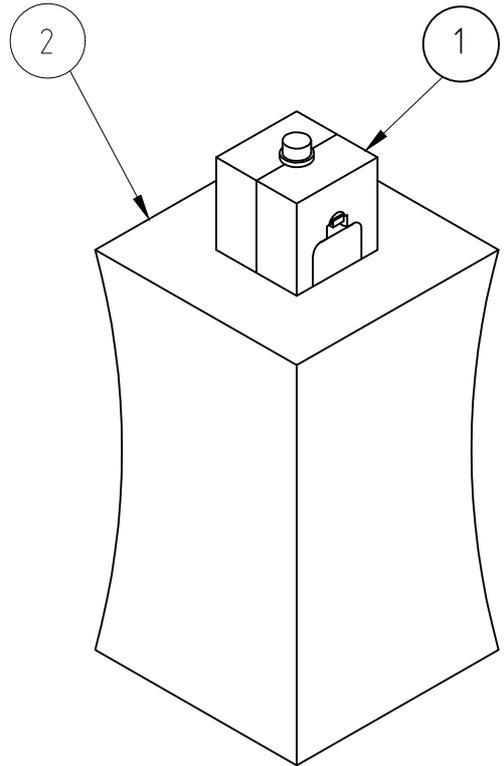
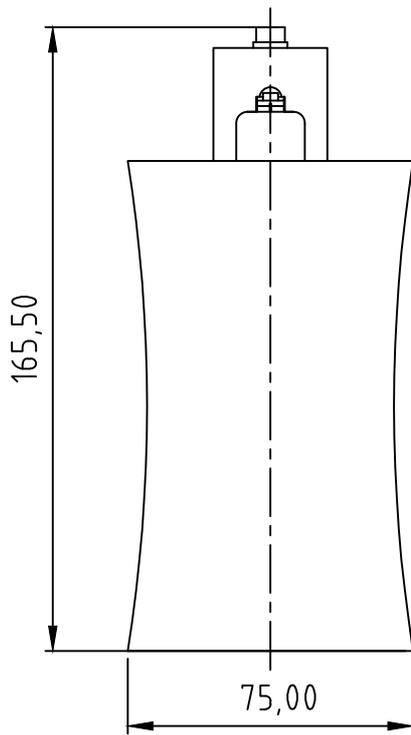
### 9.6.3. Luminaria geométrica



2	SOPORTE		PVC	1
1.3	TAPA PILA		POLIPROPILENO	1
1.2	TAPA LED		POLIESTIRENO	1
1.1.5	PILA	45xØ10,5 mm		1
1.1.4	PULSADOR	18x13x13,6 mm		1
1.1.3	LED	13x13x2 mm		1
1.1.2	CARCASA HEMBRA		POLIPROPILENO	1
1.1.1	CARCASA MACHO		POLIPROPILENO	1
MARCA	DENOMINACION	DESCRIPCION	MATERIAL	CANTIDAD

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA CAMPUS DE ALCOY	TÍTULO: EXPLOSIONADO LUMINARIA GEOMETRICA
--	--

Revisado por:	Unidad:	1er APELLIDO: Barandiarán	FECHA:
	ESCALA: 1:2	2º APELLIDO: Torres Nombre: Alejandro	
Nota:		Titulación: Diseño Industrial	HOJA: 184



MARCA	DENOMINACION	DESCRIPCION	MATERIAL	CANTIDAD
2	LUMINARIA		PVC	1
1	LINTERNA		POLIPROPILENO	1

UNIVERSIDAD  
POLITECNICA DE  
VALENCIA  
CAMPUS DE ALCOY

TÍTULO:  
PLANOS CONJUNTO LUMINARIA  
GEOMETRICA

Revisado por:	Unidad:	1er APELLIDO: Barandiarán	FECHA:
	ESCALA: 1:2	2º APELLIDO: Torres	
Nota:		Nombre: Alejandro	HOJA: 185
		Titulación: Diseño Industrial	

4 3 2 1

F

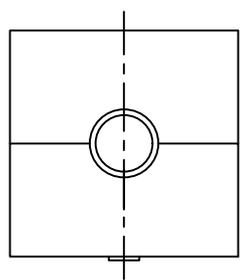
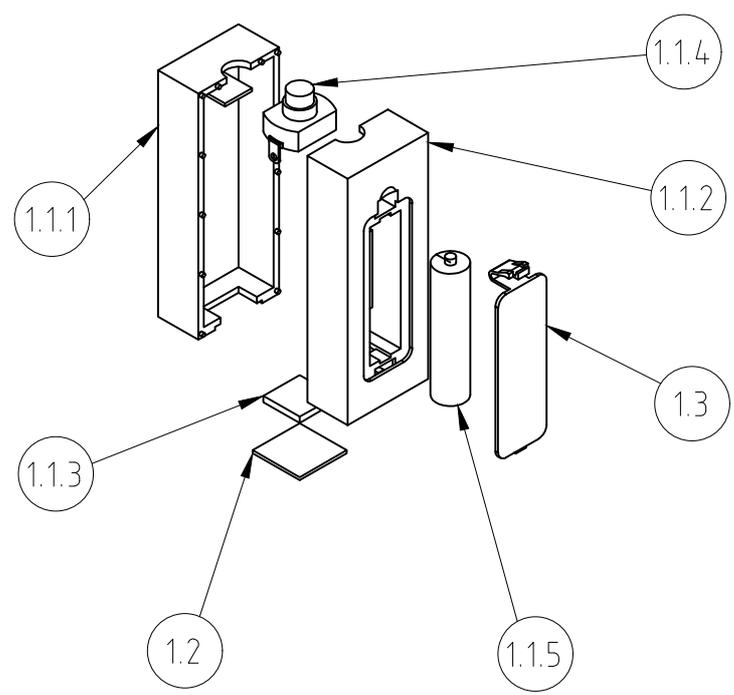
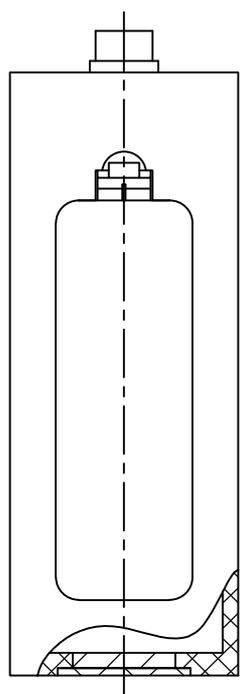
E

D

C

B

A



ESCALA 1.2

1.3	TAPA PILA		POLIPROPILENO	1
1.2	TAPA LED		POLIESTIRENO	1
1.1.5	PILA	45x $\phi$ 10,5 mm		1
1.1.4	PULSADOR	18x13x13,6 mm		1
1.1.3	LED	13x13x2 mm		1
1.1.2	CARCASA HEMBRA		POLIPROPILENO	1
1.1.1	CARCASA MACHO		POLIPROPILENO	1
MARCA	DENOMINACION	DESCRIPCION	MATERIAL	CANTIDAD

UNIVERSIDAD  
POLITECNICA DE  
VALENCIA  
CAMPUS DE ALCOY

TÍTULO:  
PLANOS SUBCONJUNTO 1 - LINTERNA  
GEOMETRICA

Revisado por:	Unidad:	1er APELLIDO: Barandiarán	FECHA:
	ESCALA: 1:1	2º APELLIDO: Torres	
Nota:		Nombre: Alejandro	HOJA: 186
		Titulación: Diseño Industrial	

4 3 2 1

1,00 ± 0,1      4,50 ± 0,2

1,00

111,04°

6,75 ± 0,1  
8,75 ± 0,1  
30 ± 0,5

SECCIÓN A-A

∅1,20 ± 0,1

6,00 ± 0,1

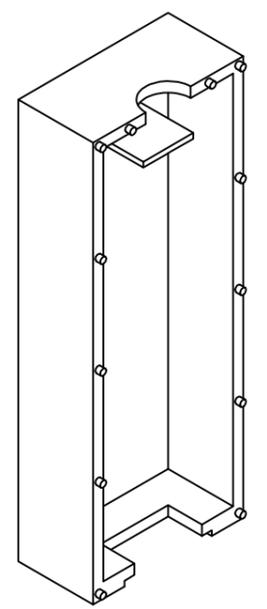
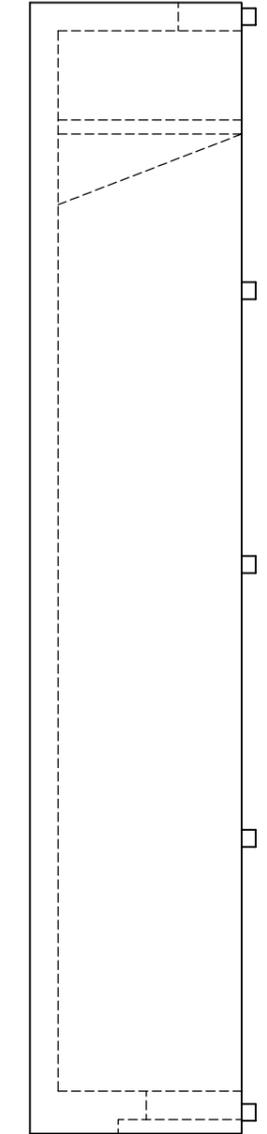
6,30 ± 0,05

5,00

19,38 ± 0,1

A

A



ESCALA 1:1

UNIVERSIDAD  
POLITECNICA DE  
VALENCIA  
CAMPUS DE ALCOY

TÍTULO:  
PLANOS PIEZA 1.1.1 - CARCASA MACHO  
GEOMETRICA

Revisado por:

Unidad:

1er APELLIDO: Barandiarán

FECHA:

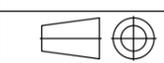
ESCALA:  
2:1

2º APELLIDO: Torres

Nombre: Alejandro

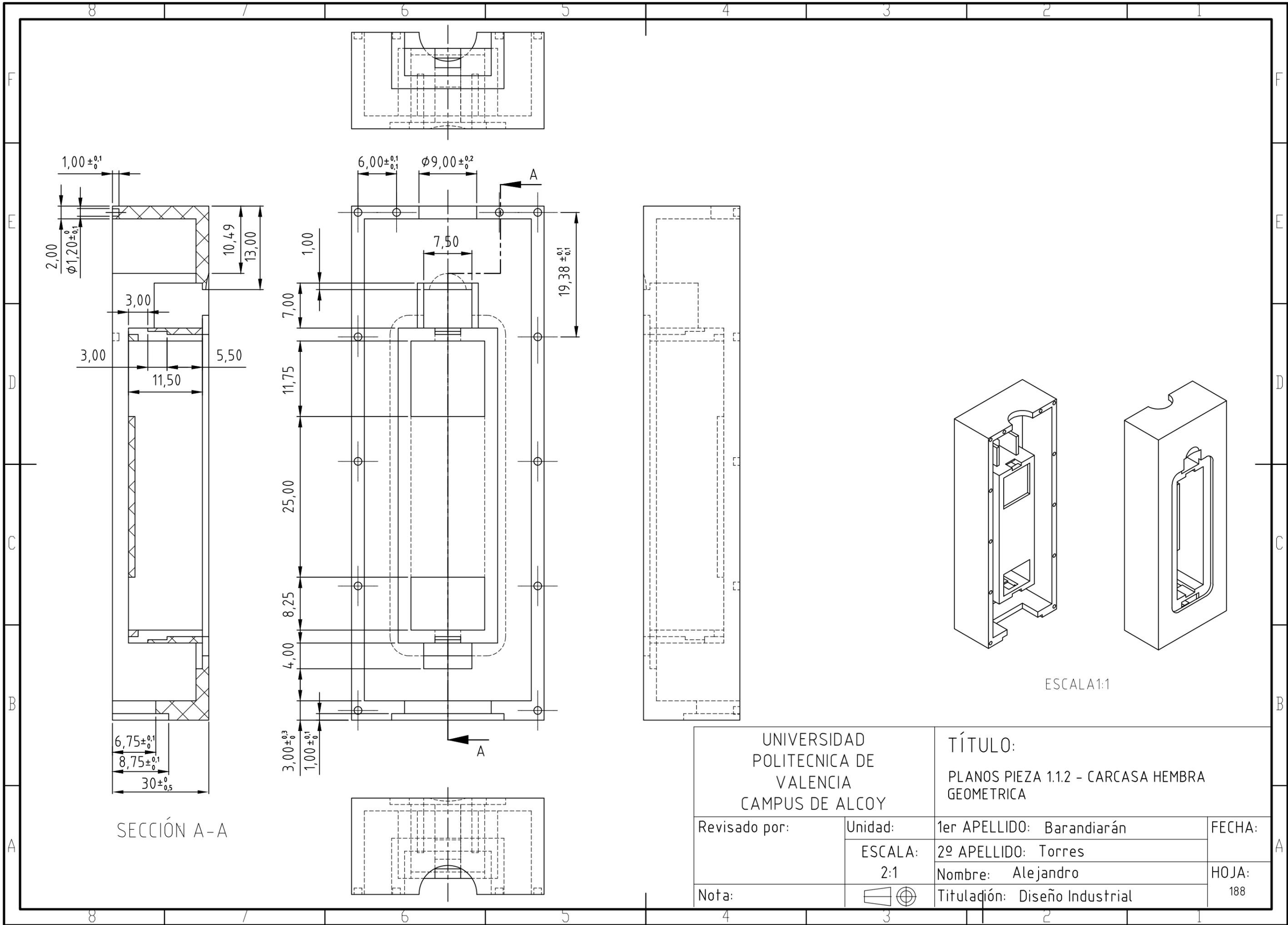
HOJA:

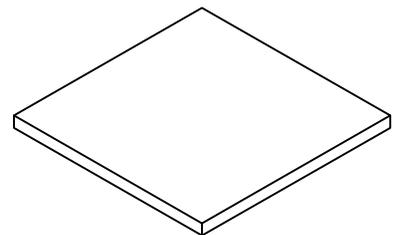
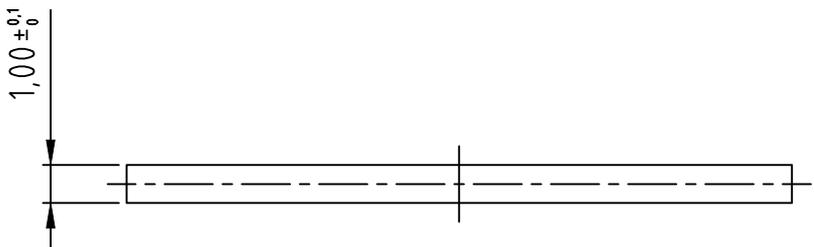
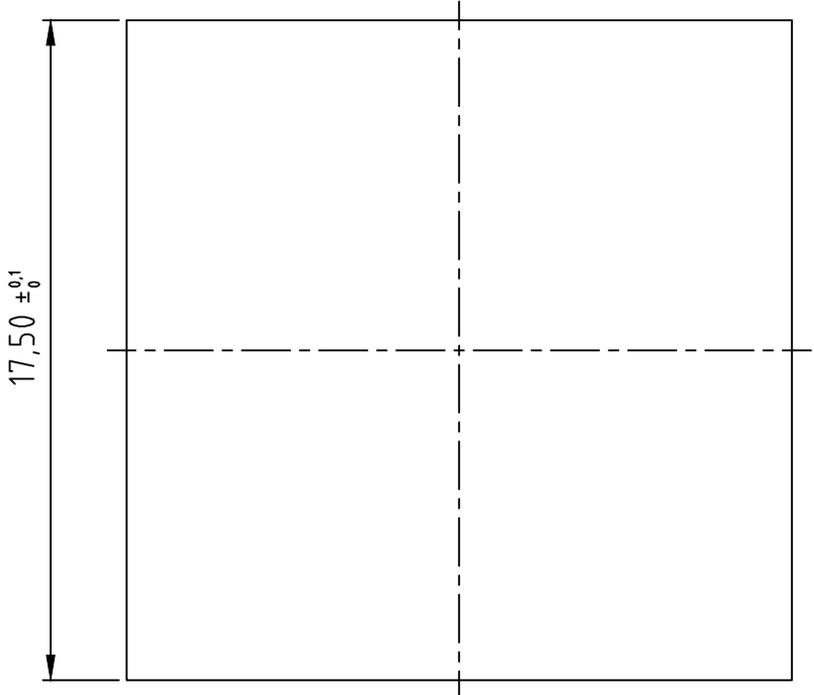
Nota:



Titulación: Diseño Industrial

187



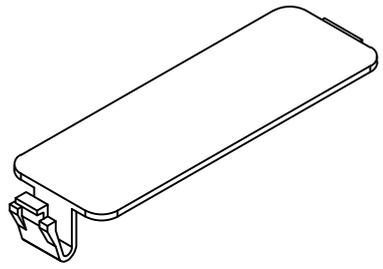
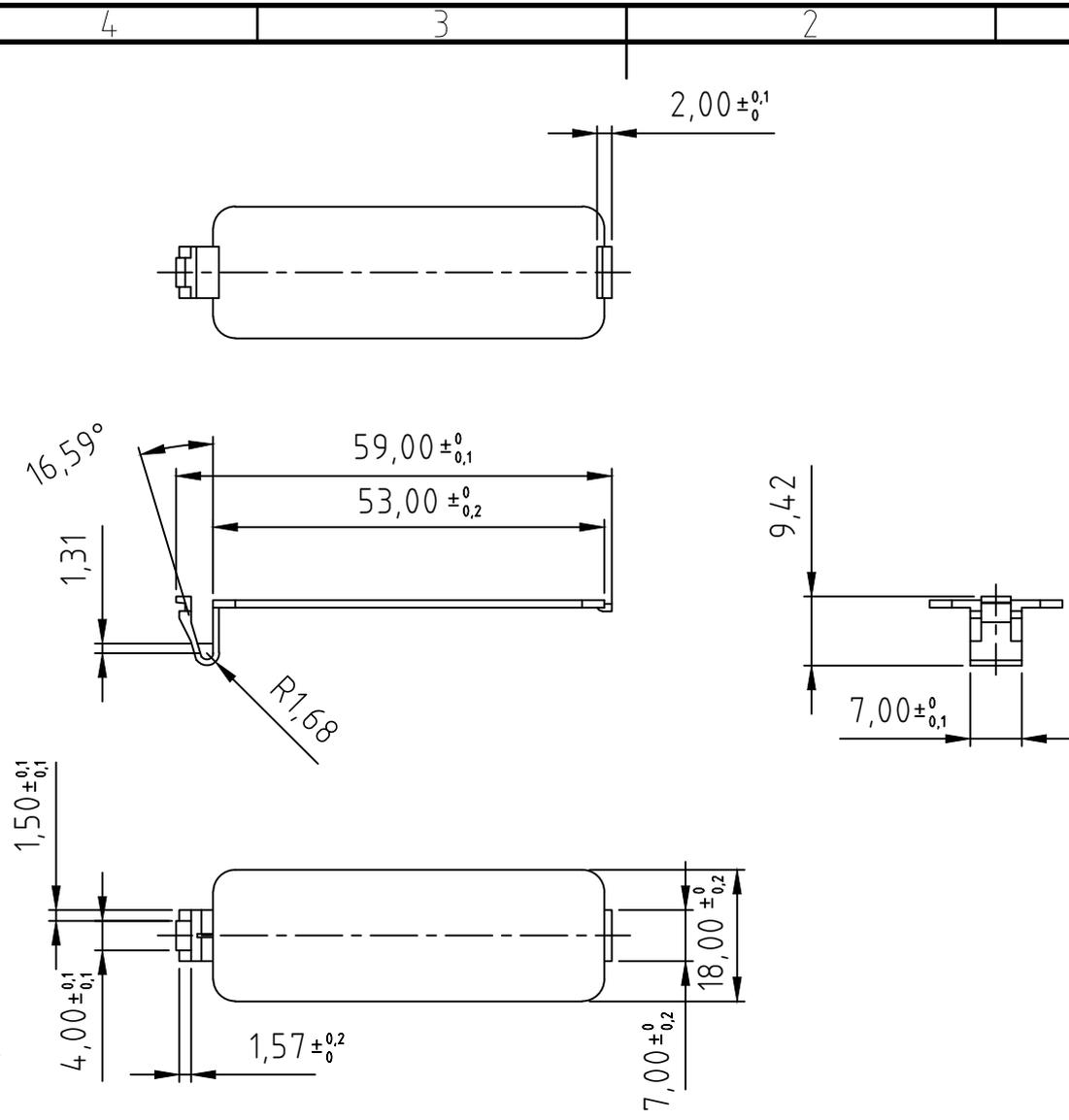


ESCALA 2:1

UNIVERSIDAD  
POLITECNICA DE  
VALENCIA  
CAMPUS DE ALCOY

TÍTULO:  
PLANOS PIEZA 1.2 - TAPA LED

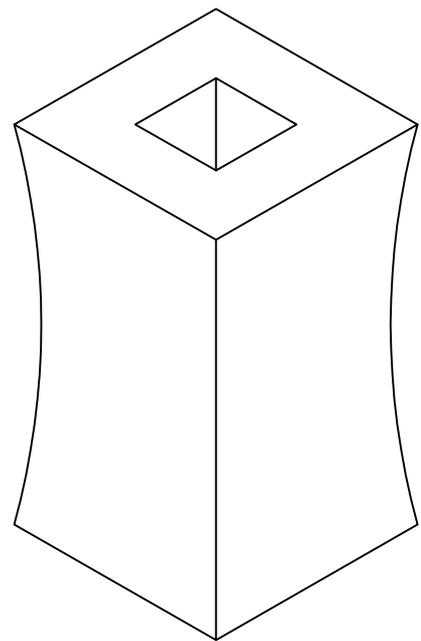
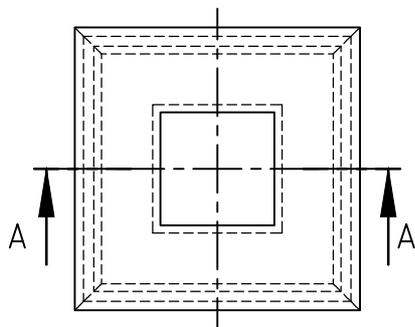
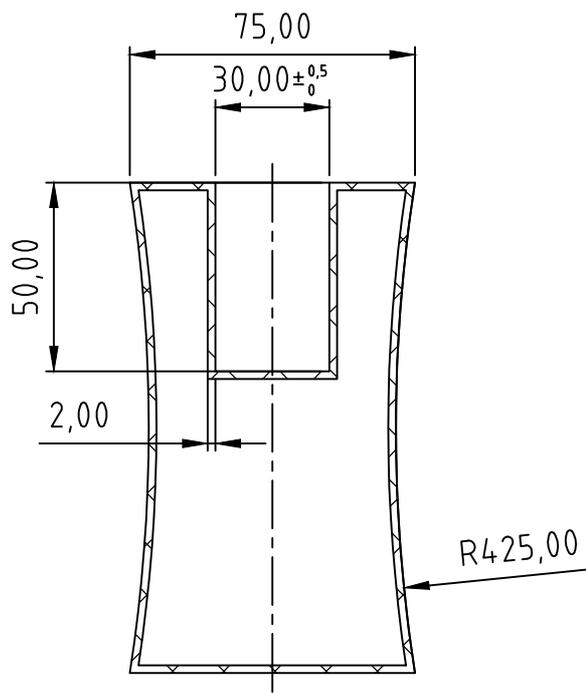
Revisado por:	Unidad:	1er APELLIDO: Barandiarán	FECHA:
	ESCALA: 5:1	2º APELLIDO: Torres	
Nota:		Nombre: Alejandro	HOJA: 189
		Titulación: Diseño Industrial	



UNIVERSIDAD  
POLITECNICA DE  
VALENCIA  
CAMPUS DE ALCOY

TÍTULO:  
PLANOS PIEZA 1.3 - TAPA PILA  
GEOMETRICA

Revisado por:	Unidad:	1er APELLIDO: Barandiarán	FECHA:
	ESCALA: 1:1	2º APELLIDO: Torres	
Nota:		Nombre: Alejandro	HOJA: 190
		Titulación: Diseño Industrial	



ESCALA 1:2

UNIVERSIDAD  
POLITECNICA DE  
VALENCIA  
CAMPUS DE ALCOY

TÍTULO:  
PLANOS PIEZA 2 - LUMINARIA  
GEOMETRICA

Revisado por:

Unidad:

1er APELLIDO: Barandiarán

FECHA:

ESCALA:

2º APELLIDO: Torres

Nombre: Alejandro

HOJA:

Nota:

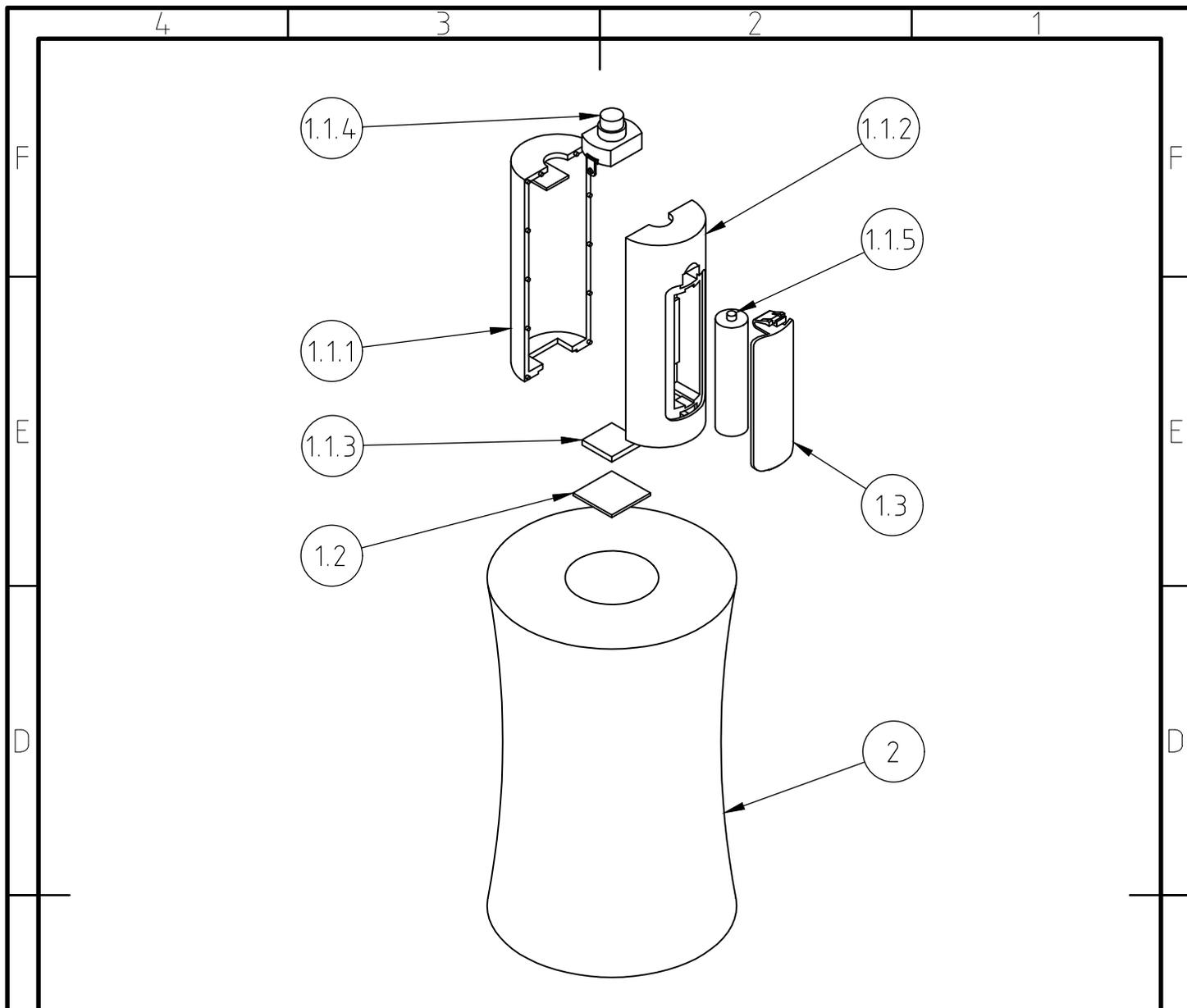


Titulación: Diseño Industrial

191



#### 9.6.4. Luminaria orgànica



2	SOPORTE		PVC	1
1.3	TAPA PILA		POLIPROPILENO	1
1.2	TAPA LED		POLIESTIRENO	1
1.1.5	PILA	45x $\phi$ 10,5 mm		1
1.1.4	PULSADOR	18x13x13,6 mm		1
1.1.3	LED	13x13x2 mm		1
1.1.2	CARCASA HEMBRA		POLIPROPILENO	1
1.1.1	CARCASA MACHO		POLIPROPILENO	1
MARCA	DENOMINACION	DESCRIPCION	MATERIAL	CANTIDAD

UNIVERSIDAD  
POLITECNICA DE  
VALENCIA  
CAMPUS DE ALCOY

TÍTULO:  
EXPLOSIONADO LUMINARIA ORGANICA

Revisado por:	Unidad:	1er APELLIDO: Barandiarán	FECHA:
	ESCALA: 1:2	2º APELLIDO: Torres	
Nota:		Nombre: Alejandro	HOJA: 193
		Titulación: Diseño Industrial	

4 3 2 1

F

F

E

E

D

D

C

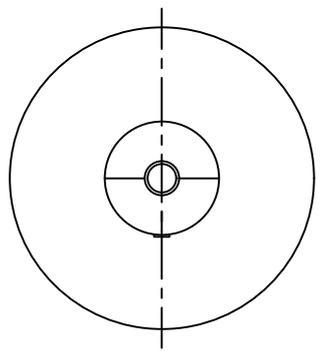
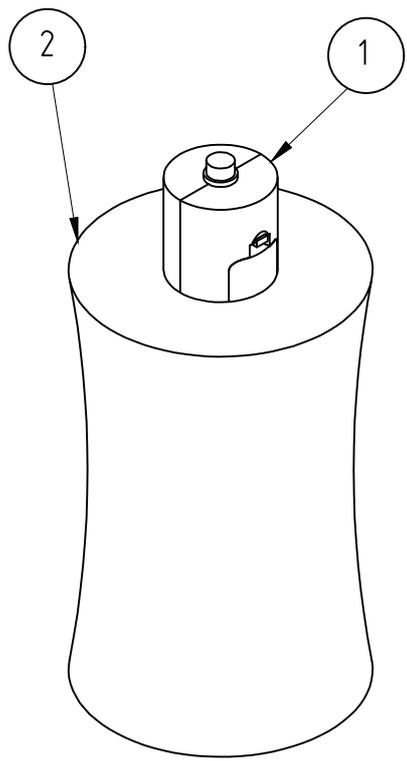
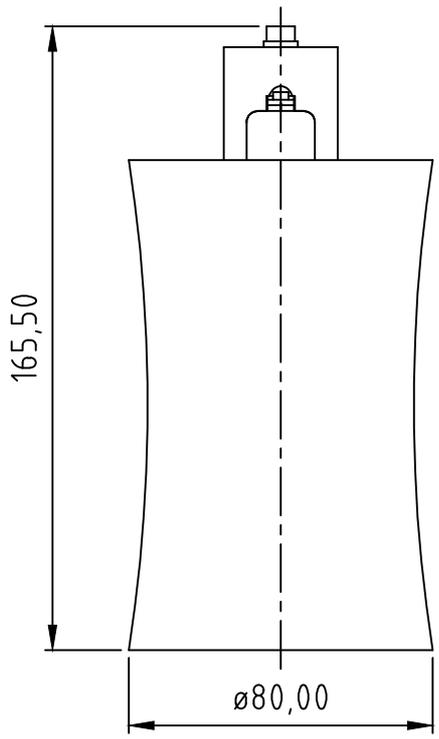
C

B

B

A

A



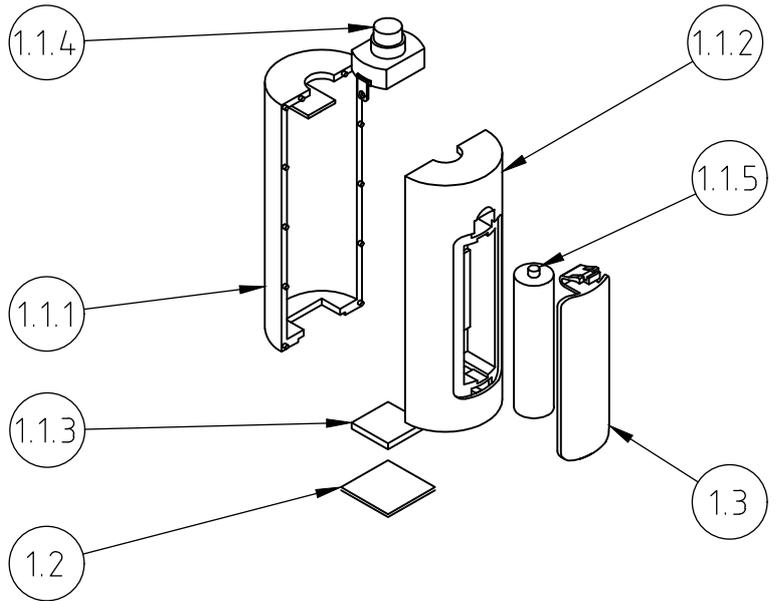
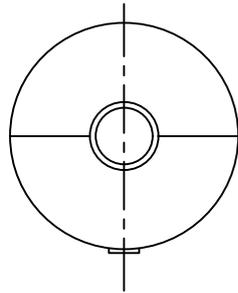
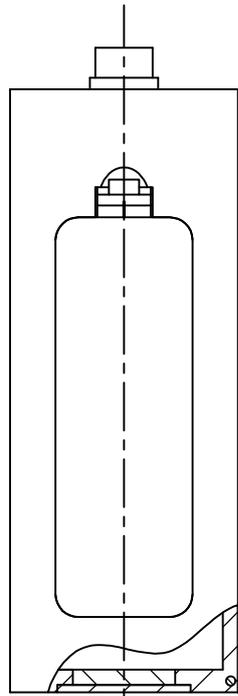
2	LUMINARIA		PVC	1
1	LINTERNA		POLIPROPILENO	1
MARCA	DENOMINACION	DESCRIPCION	MATERIAL	CANTIDAD

UNIVERSIDAD  
POLITECNICA DE  
VALENCIA  
CAMPUS DE ALCOY

TÍTULO:  
PLANO CONJUNTO LUMINARIA ORGANICA

Revisado por:	Unidad:	1er APELLIDO: Barandiarán	FECHA:
	ESCALA: 1:2	2º APELLIDO: Torres	
Nota:		Nombre: Alejandro	HOJA: 194
		Titulación: Diseño Industrial	

4 3 2 1



1.3	TAPA PILA		POLIPROPILENO	1
1.2	TAPA LED		POLIESTIRENO	1
1.1.5	PILA	45x $\phi$ 10,5 mm		1
1.1.4	PULSADOR	18x13x13,6 mm		1
1.1.3	LED	13x13x2 mm		1
1.1.2	CARCASA HEMBRA		POLIPROPILENO	1
1.1.1	CARCASA MACHO		POLIPROPILENO	1
MARCA	DENOMINACION	DESCRIPCION	MATERIAL	CANTIDAD

UNIVERSIDAD  
POLITECNICA DE  
VALENCIA  
CAMPUS DE ALCOY

TÍTULO:  
PLANO SUBCONJUNTO 1 - LINTERNA ORGANICA

Revisado por:

Unidad:

1er APELLIDO: Barandiarán

FECHA:

ESCALA:

2º APELLIDO: Torres

1:1

Nombre: Alejandro

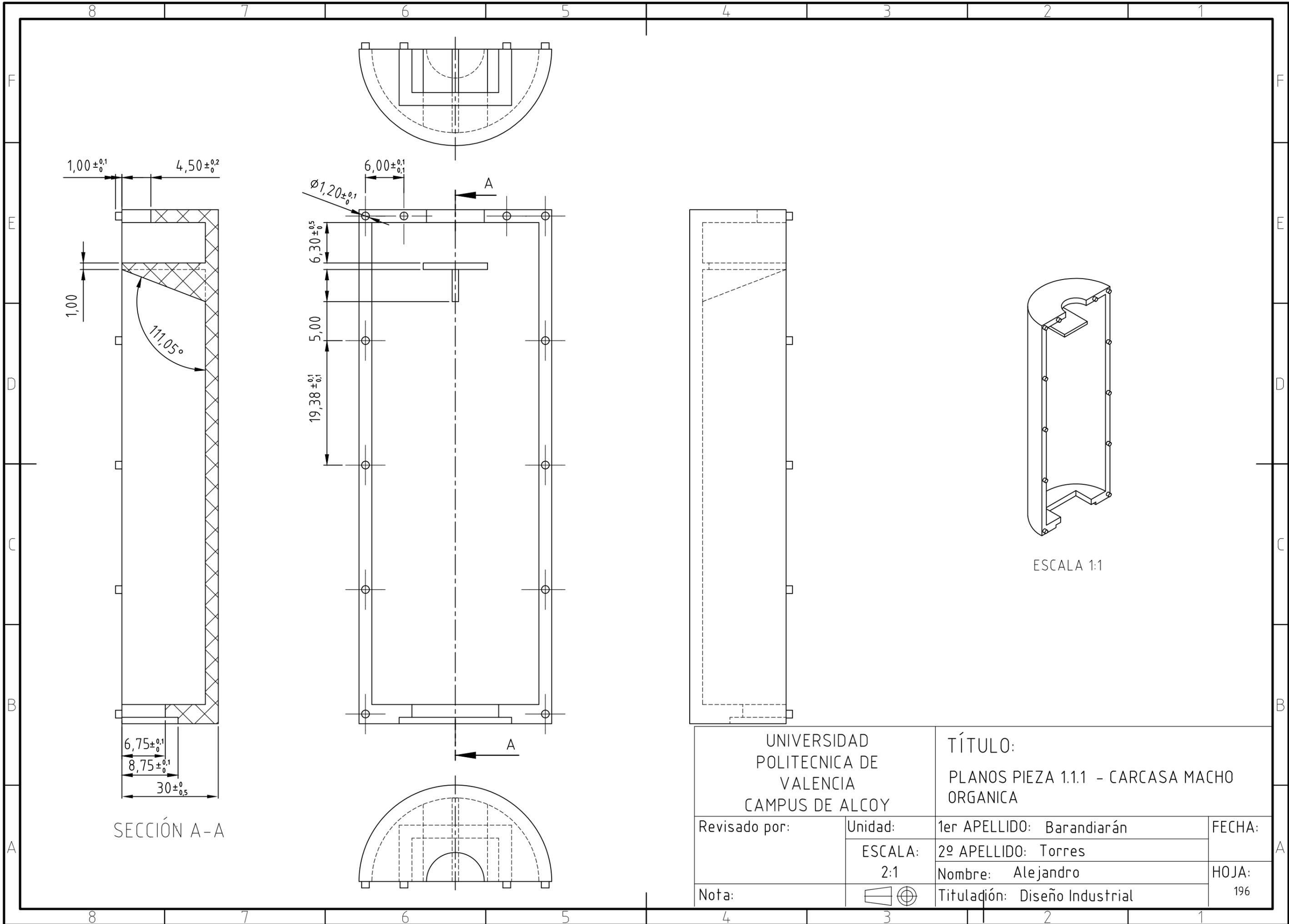
HOJA:

Nota:



Titulación: Diseño Industrial

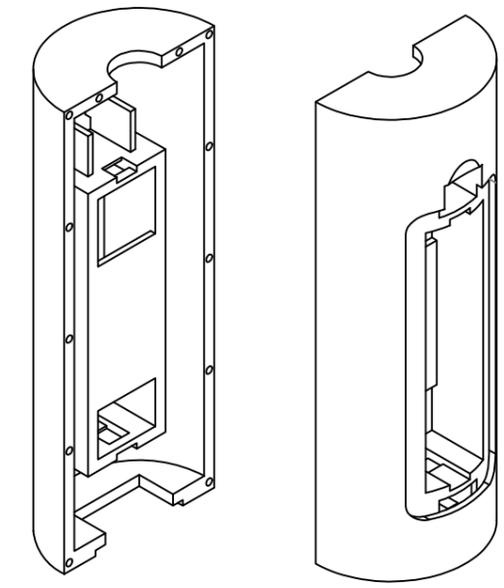
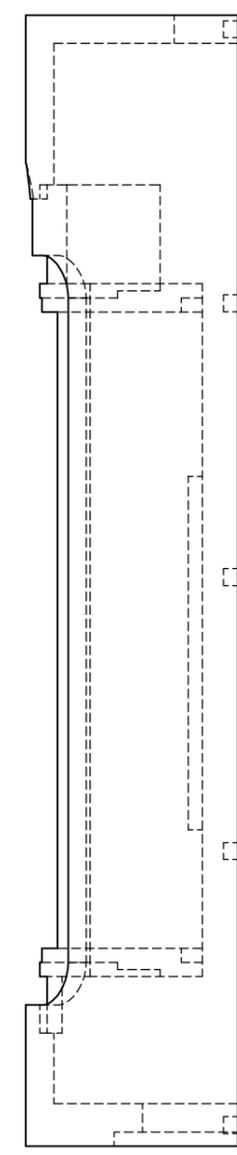
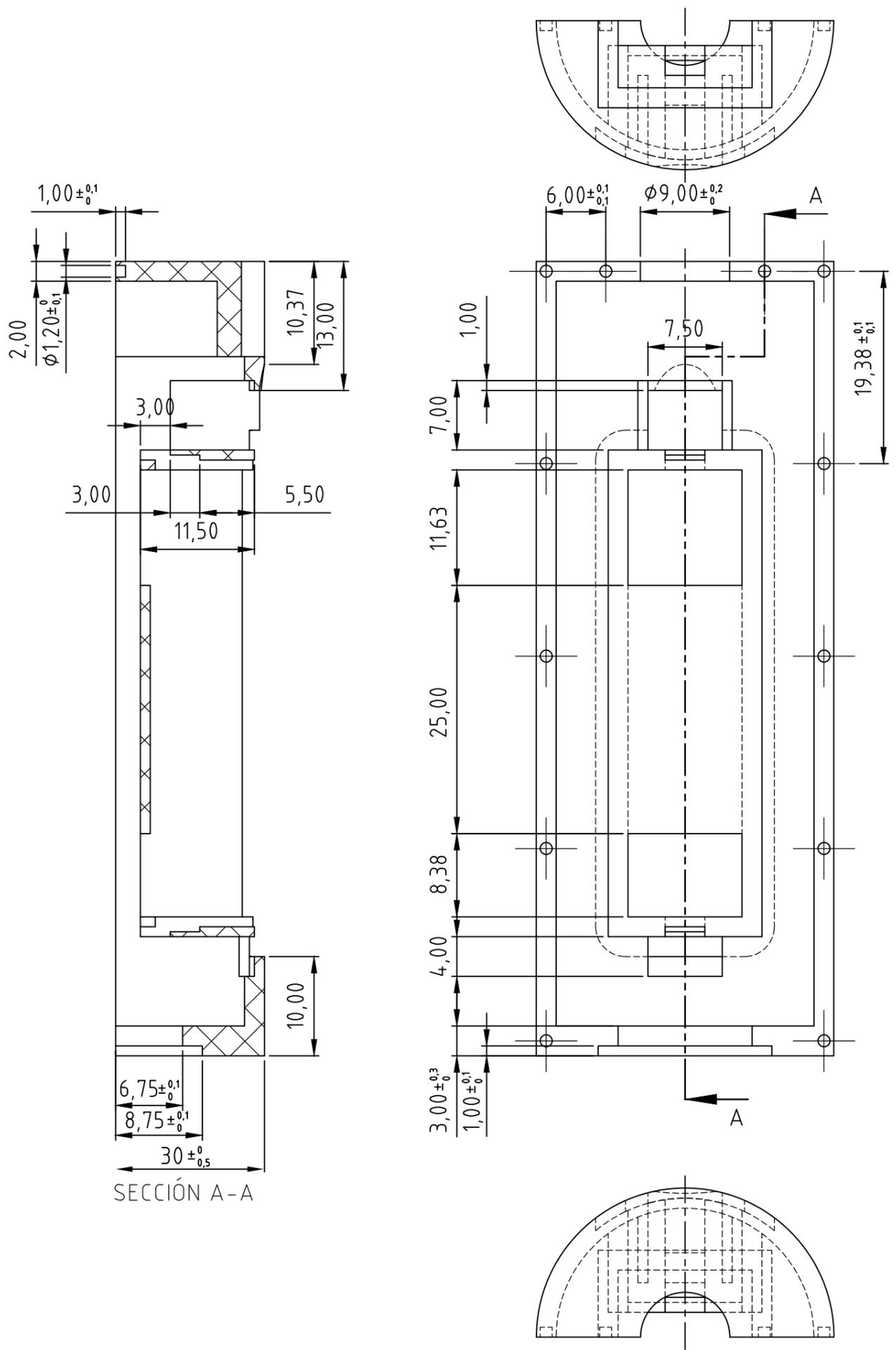
195



SECCIÓN A-A

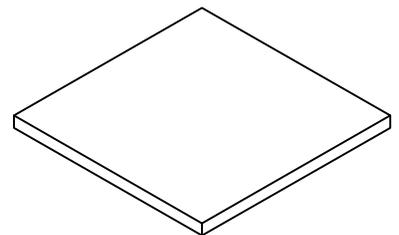
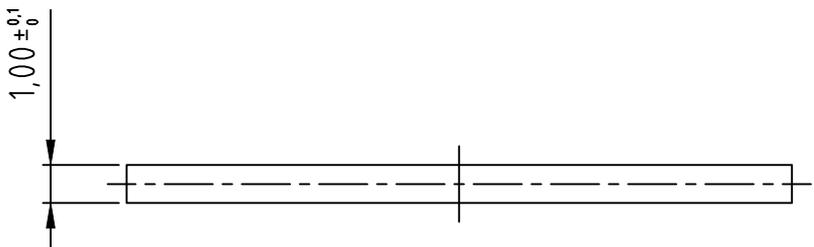
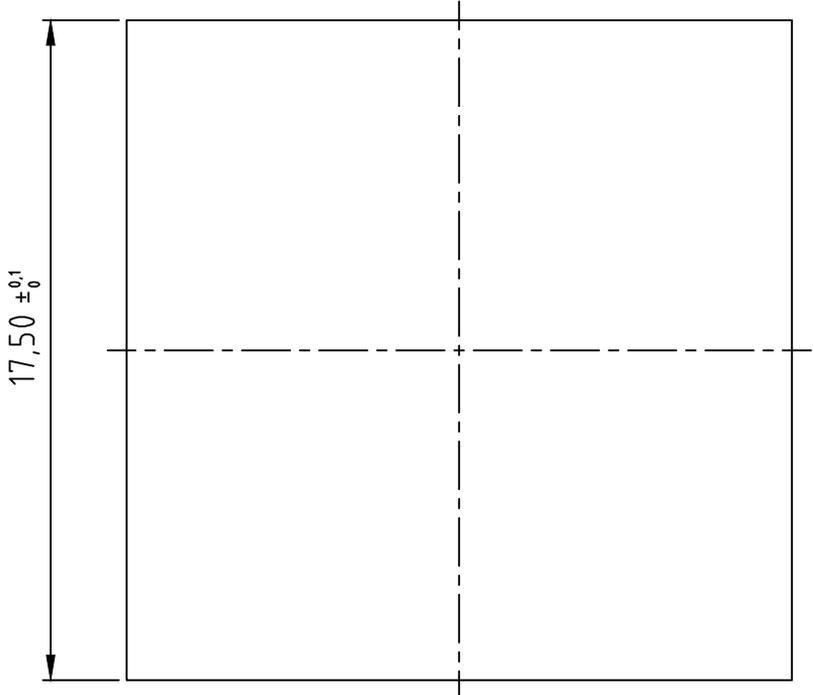
ESCALA 1:1

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA CAMPUS DE ALCOY		TÍTULO: PLANOS PIEZA 1.1.1 - CARCASA MACHO ORGANICA	
Revisado por:	Unidad:	1er APELLIDO: Barandiarán	FECHA:
	ESCALA: 2:1	2º APELLIDO: Torres	
		Nombre: Alejandro	HOJA: 196
Nota:		Titulación: Diseño Industrial	



ESCALA 1:1

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA CAMPUS DE ALCOY		TÍTULO: PLANOS PIEZA 1.1.2 - CARCASA HEMBRA ORGANICA	
Revisado por:	Unidad:	1er APELLIDO: Barandiarán	FECHA:
	ESCALA: 2:1	2º APELLIDO: Torres	
Nota:		Nombre: Alejandro	HOJA: 197
		Titulación: Diseño Industrial	

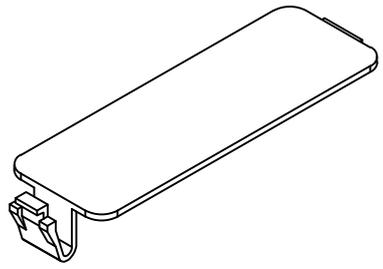
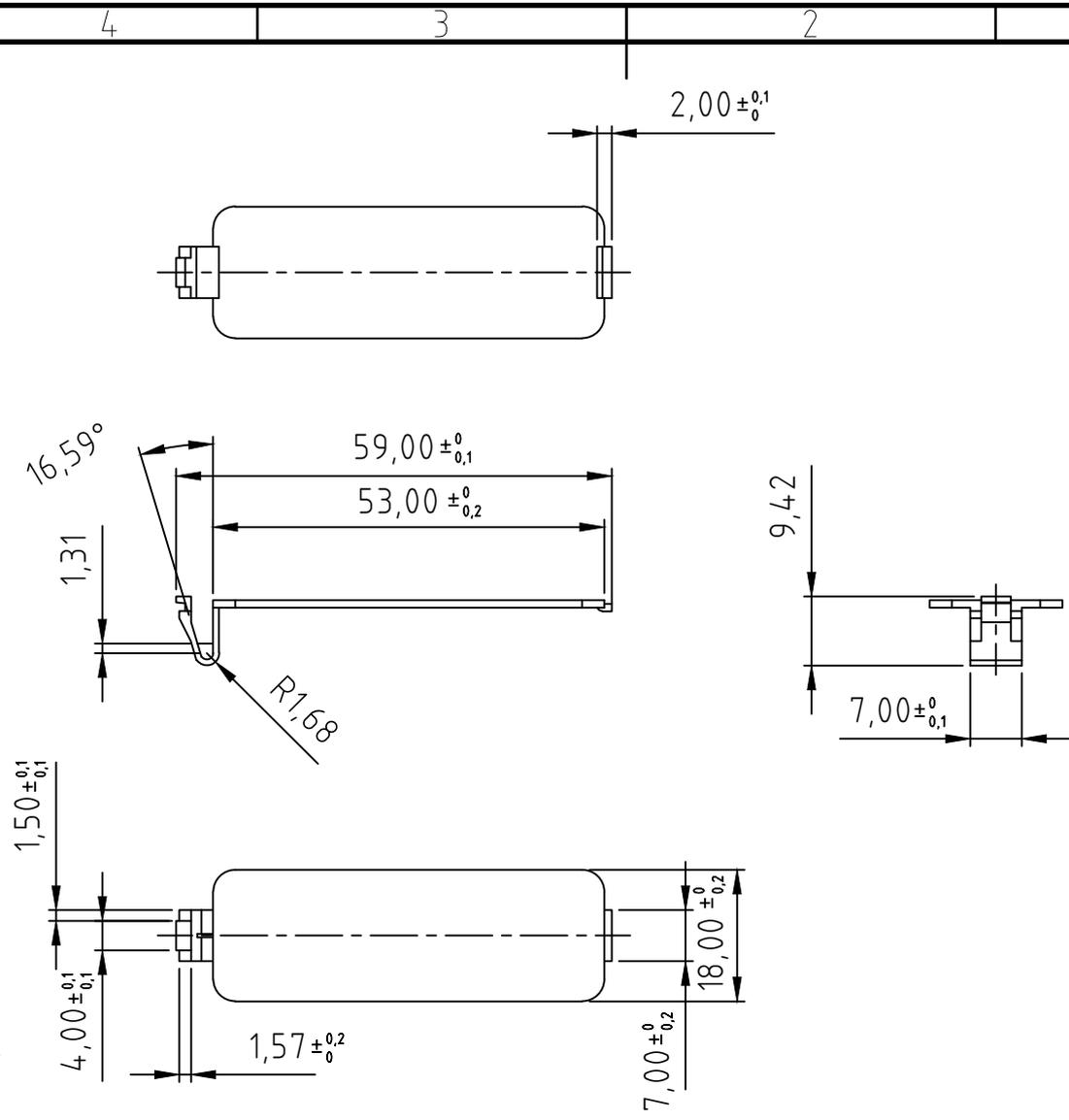


ESCALA 2:1

UNIVERSIDAD  
POLITECNICA DE  
VALENCIA  
CAMPUS DE ALCOY

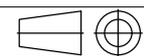
TÍTULO:  
PLANOS PIEZA 1.2 - TAPA LED

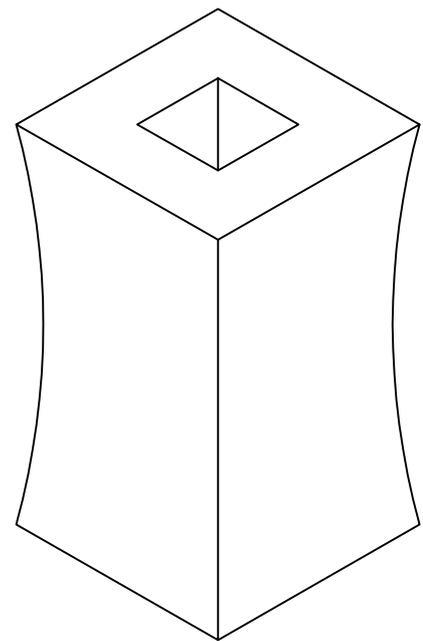
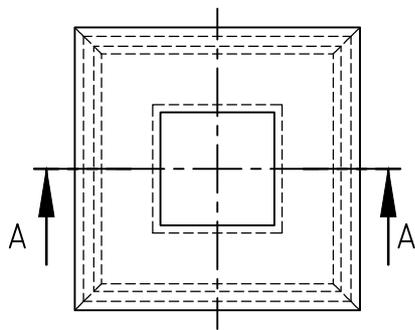
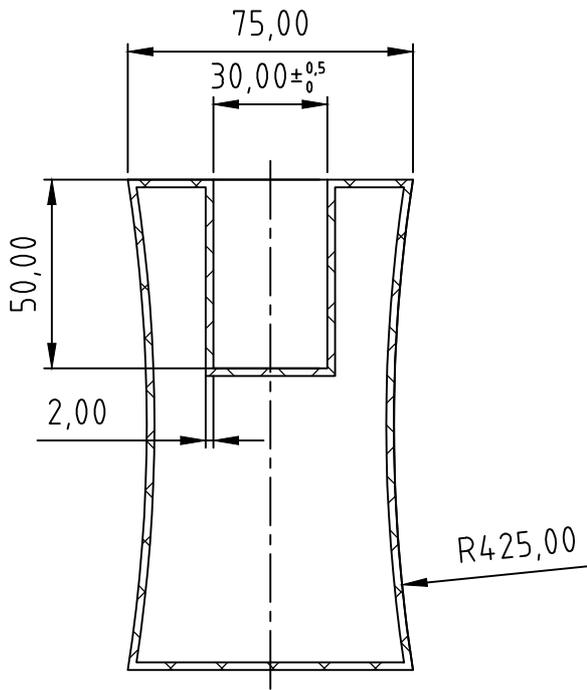
Revisado por:	Unidad:	1er APELLIDO: Barandiarán	FECHA:
	ESCALA: 5:1	2º APELLIDO: Torres	
Nota:		Nombre: Alejandro	HOJA: 198
		Titulación: Diseño Industrial	



UNIVERSIDAD  
POLITECNICA DE  
VALENCIA  
CAMPUS DE ALCOY

TÍTULO:  
PLANOS PIEZA 1.3 - TAPA PILA  
GEOMETRICA

Revisado por:	Unidad:	1er APELLIDO: Barandiarán	FECHA:
	ESCALA: 1:1	2º APELLIDO: Torres	
Nota:		Nombre: Alejandro	HOJA: 199
		Titulación: Diseño Industrial	



ESCALA 1:2

UNIVERSIDAD  
POLITECNICA DE  
VALENCIA  
CAMPUS DE ALCOY

TÍTULO:  
PLANOS PIEZA 2 - LUMINARIA  
GEOMETRICA

Revisado por:

Unidad:

1er APELLIDO: Barandiarán

FECHA:

ESCALA:

2º APELLIDO: Torres

Nombre: Alejandro

HOJA:

Nota:

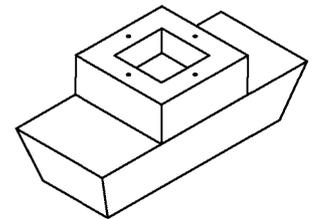
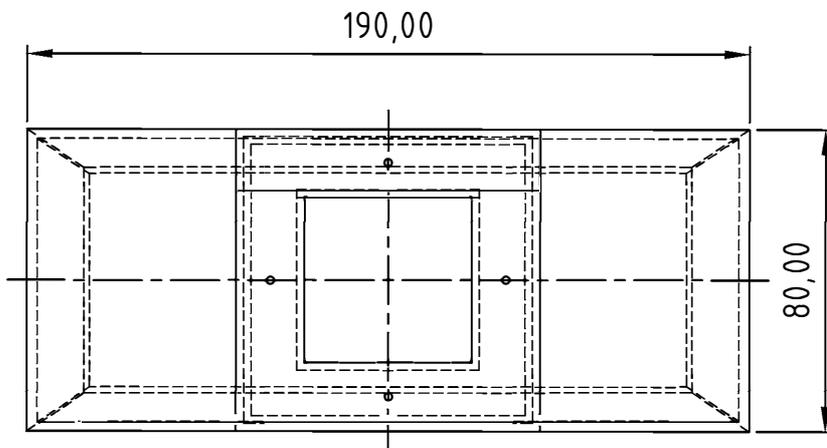
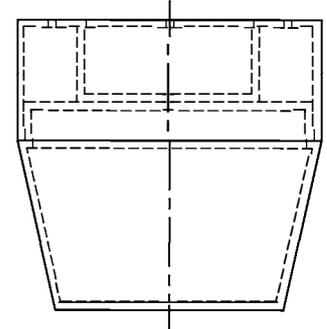
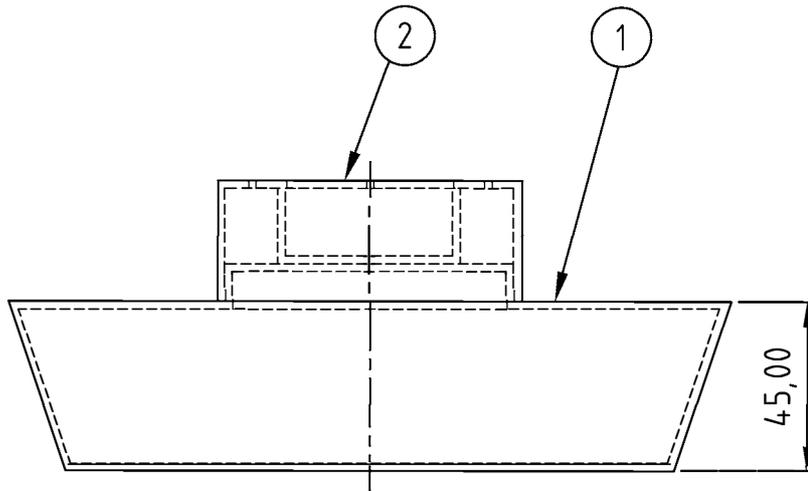


Titulación: Diseño Industrial

200



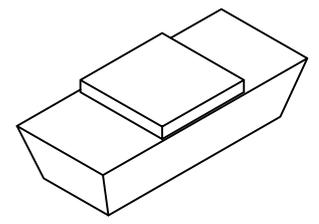
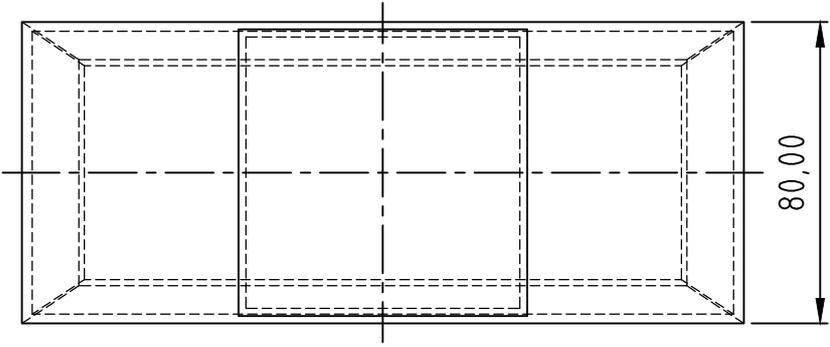
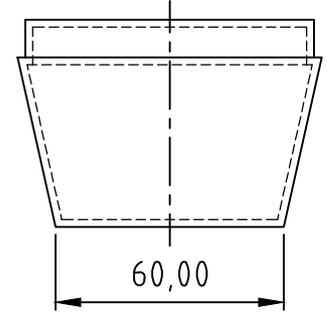
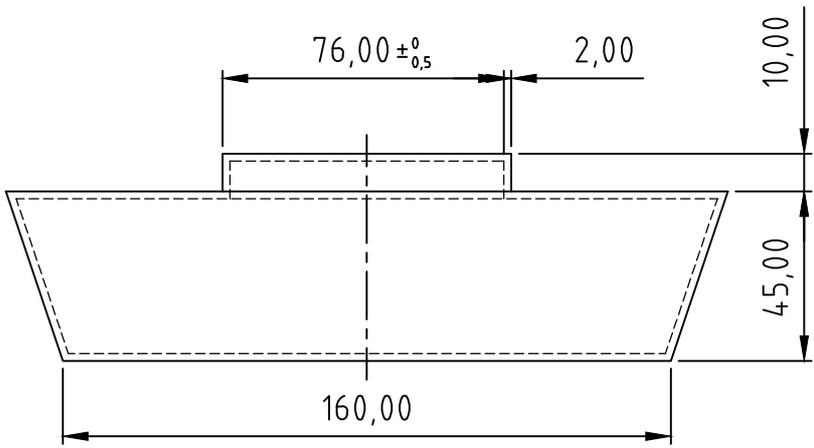
## 9.6.5. Porta velas-inciensos geométrico



ESCALA 1:5

MARCA	DENOMINACION	DESCRIPCION	MATERIAL	CANTIDAD
2	PIEZA		PVC	1
1	CUERPO		PVC	1

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA CAMPUS DE ALCOY		TÍTULO: PLANOS CONJUNTO - PORTA VELAS INCIENSOS GEOMETRICO		
Revisado por:	Unidad:	1er APELLIDO: Barandiarán		FECHA:
	ESCALA: 1:2	2º APELLIDO: Torres		
Nota:		Nombre: Alejandro		HOJA: 202
		Titulación: Diseño Industrial		

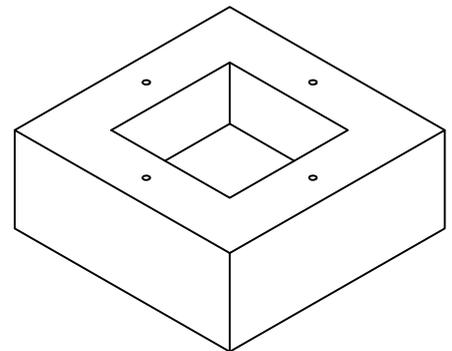
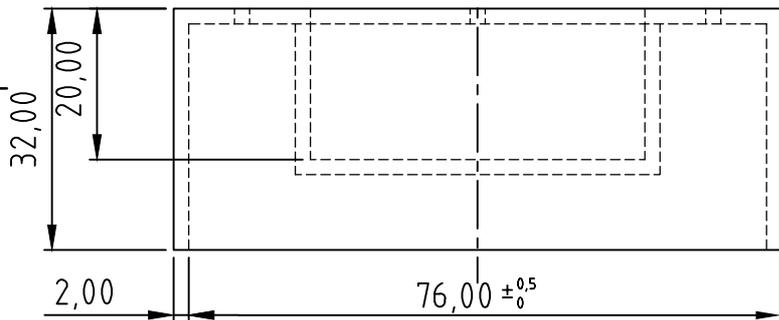
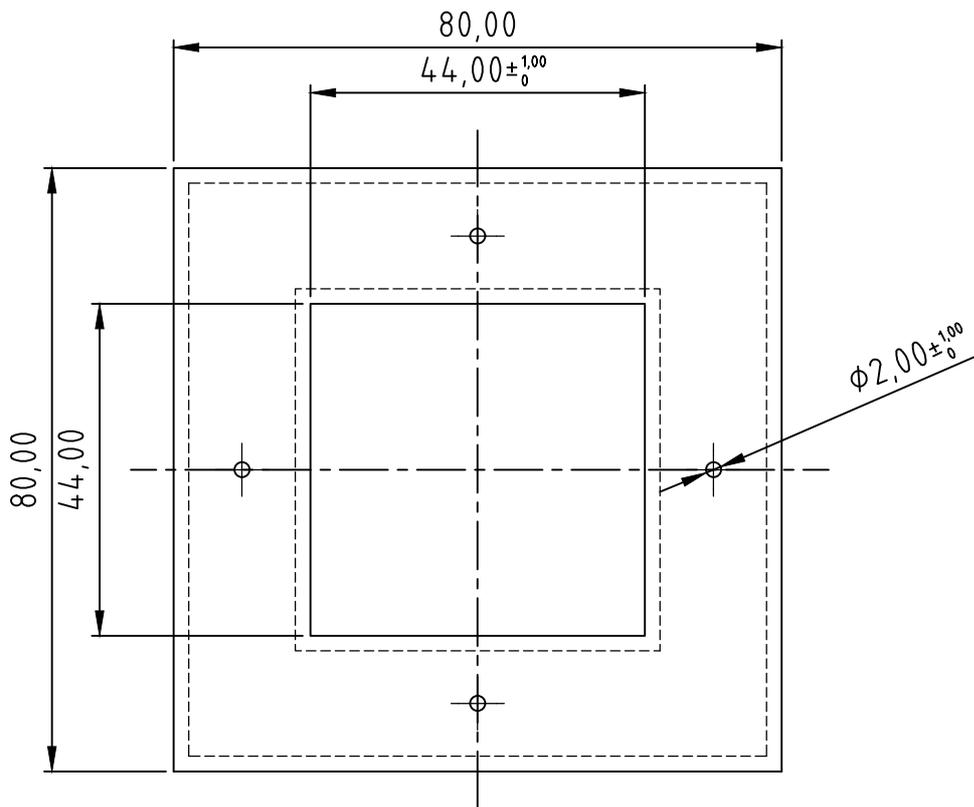


ESCALA 1:5

UNIVERSIDAD  
POLITECNICA DE  
VALENCIA  
CAMPUS DE ALCOY

TÍTULO:  
PLANOS PIEZA 1 - CUERPO PORTA VELAS  
INCIENSOS GEOMETRICO

Revisado por:	Unidad:	1er APELLIDO: Barandiarán	FECHA:
	ESCALA: 1:2	2º APELLIDO: Torres	
Nota:		Nombre: Alejandro	HOJA: 203
		Titulación: Diseño Industrial	



ESCALA 1:2

UNIVERSIDAD  
POLITECNICA DE  
VALENCIA  
CAMPUS DE ALCOY

TÍTULO:  
PLANOS PIEZA 2 - PIEZA PORTA VELAS  
INCIENSOS GEOMETRICO

Revisado por:

Unidad:

1er APELLIDO: Barandiarán

FECHA:

ESCALA:

2º APELLIDO: Torres

1:1

Nombre: Alejandro

HOJA:

Nota:

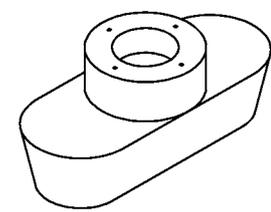
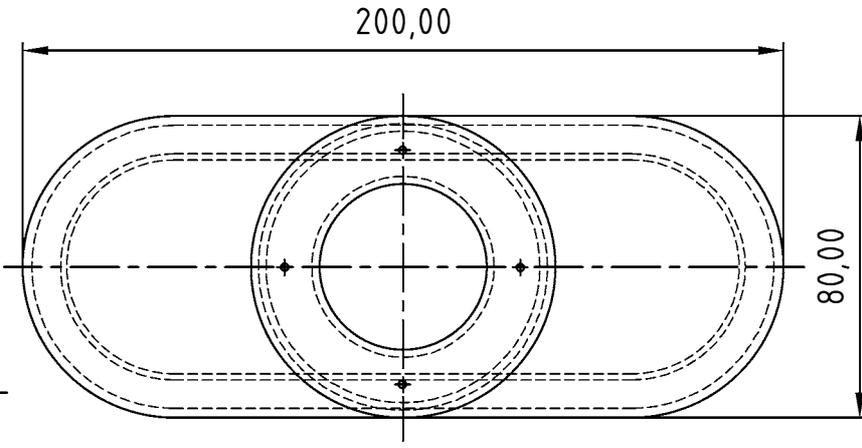
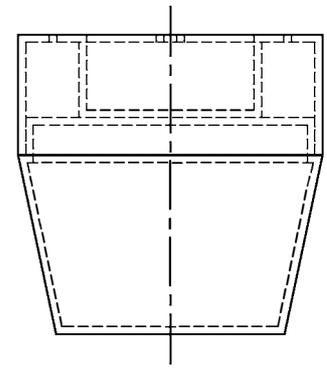
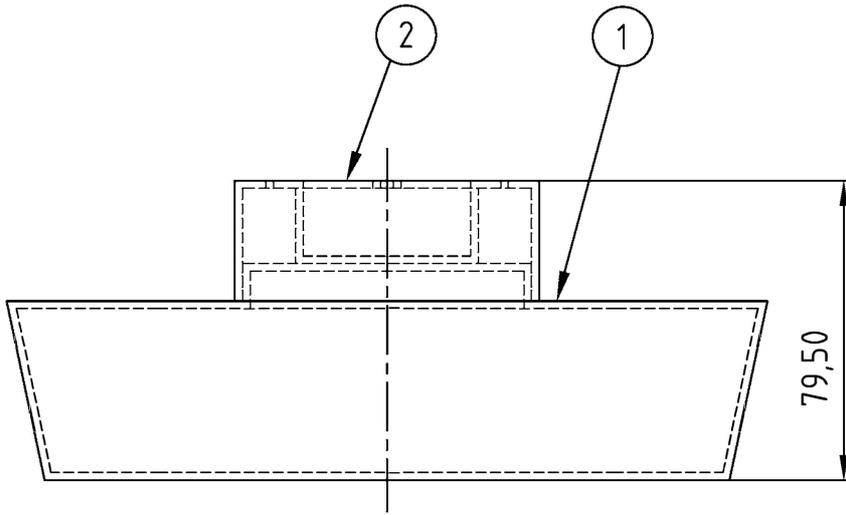


Titulación: Diseño Industrial

204



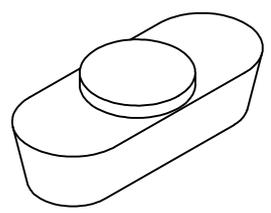
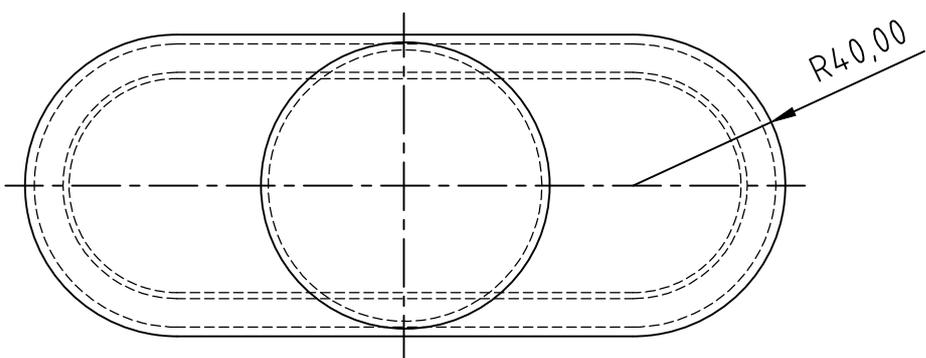
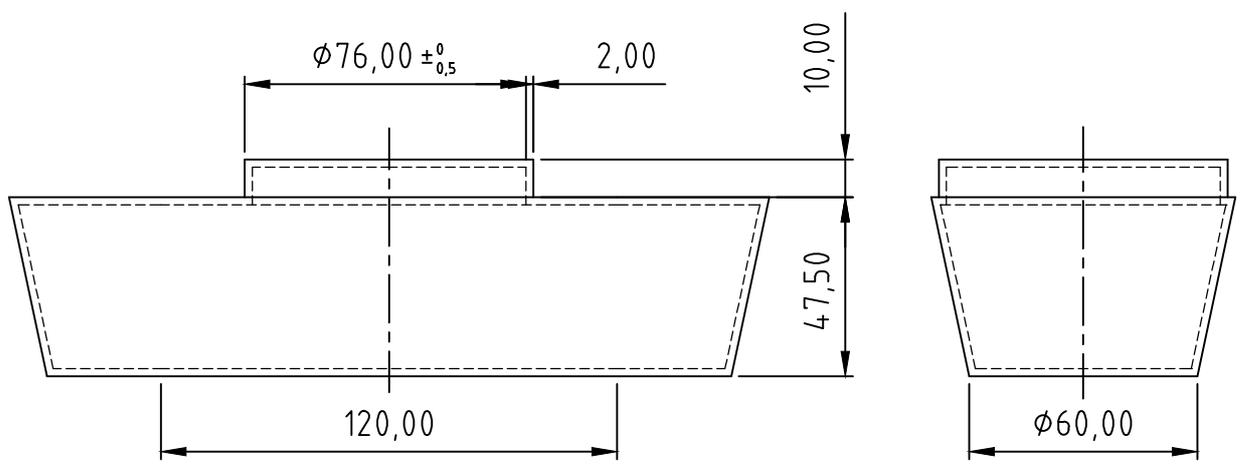
### 9.6.7. Porta velas-inciensos orgánico



ESCALA 1:5

MARCA	DENOMINACION	DESCRIPCION	MATERIAL	CANTIDAD
2	PIEZA		PVC	1
1	CUERPO		PVC	1

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA CAMPUS DE ALCOY		TÍTULO: PLANOS CONJUNTO - PORTA VELAS INCIENSOS ORGANICO		
Revisado por:	Unidad:	1er APELLIDO: Barandiarán	FECHA:	
	ESCALA: 1:2	2º APELLIDO: Torres		
Nota:		Nombre: Alejandro	HOJA: 206	
		Titulación: Diseño Industrial		

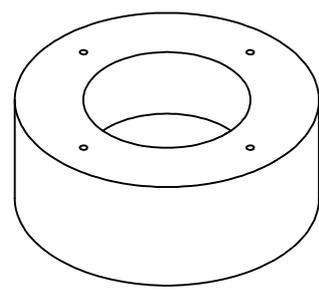
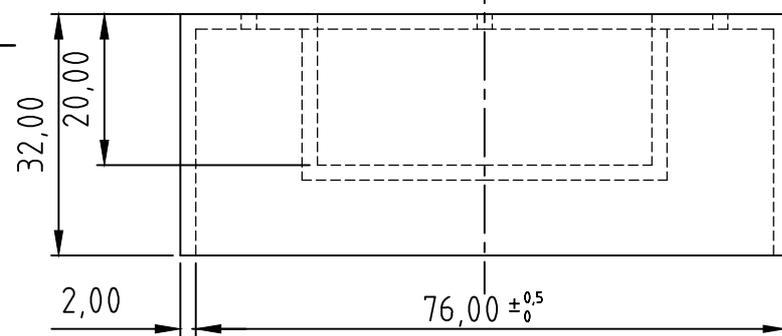
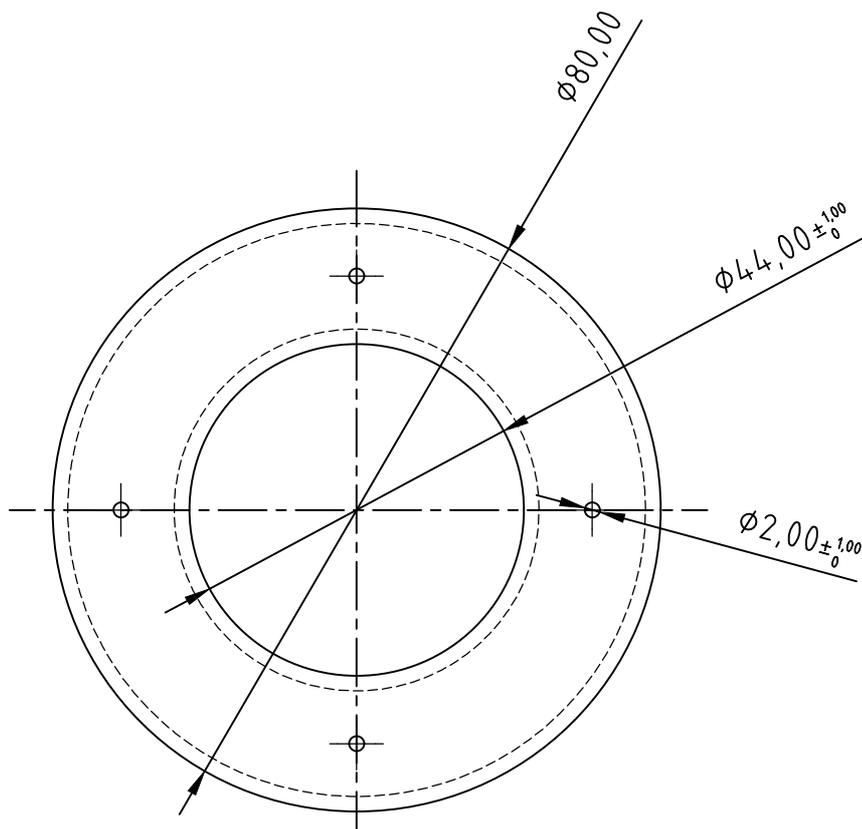


ESCALA 1:5

UNIVERSIDAD  
POLITECNICA DE  
VALENCIA  
CAMPUS DE ALCOY

TÍTULO:  
PLANOS PIEZA 1 - CUERPO PORTA VELAS  
INCIENSOS ORGANICO

Revisado por:	Unidad:	1er APELLIDO: Barandiarán	FECHA:
	ESCALA: 1:2	2º APELLIDO: Torres	
Nota:		Nombre: Alejandro	HOJA: 207
		Titulación: Diseño Industrial	



ESCALA 1:2

UNIVERSIDAD  
POLITECNICA DE  
VALENCIA  
CAMPUS DE ALCOY

TÍTULO:  
PLANOS PIEZA 2 - PIEZA PORTA VELAS  
INCIENSOS ORGANICO

Revisado por:	Unidad:	1er APELLIDO: Barandiarán	FECHA:
	ESCALA: 1:1	2º APELLIDO: Torres	
Nota:		Nombre: Alejandro	HOJA: 208
		Titulación: Diseño Industrial	

