



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Politécnica Superior de Alcoy

DISEÑO DE UNA ESCALERA COMPACTA PARA  
ANIMALES DE COMPAÑÍA

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

AUTOR/A: Rilova Robles, Federico

Tutor/a: Jordán Núñez, Jorge

CURSO ACADÉMICO: 2024/2025

## RESUMEN

El objeto del presente proyecto es el diseño de una escalera compacta para animales de compañía. Para ello, se ha realizado un estudio de mercado de variedad de útiles que faciliten la labor de ayudar a los animales a subir alturas y lograr que el producto se adapte a la gran mayoría de animales objetivo. Una vez estudiado, se definieron las funciones principales que el producto debía cumplir para llegar al objetivo, los cuales son: fácil de transportar y guardar, capacidad de almacenar, ser utilizable a nivel comercial y que sea cómodo y agradable de utilizar. Tras elegir estos objetivos, se realizaron varias propuestas de diseño y de la elegida, se estudió la viabilidad técnica y física, como el ensamblaje de los cajones, la movilidad de los escalones y su fabricabilidad. Con ello, se procedió a la realización de un análisis estructural para comprobar que el producto resistiese y aguantase las cargas.

### Palabras clave:

Escalera, multifuncionalidad, animal, compañía, producto, almacén, desarrollo

## RESUM

L'objecte del present projecte és el disseny d'una escala compacta per a animals de companyia. Per a això, s'ha realitzat un estudi de mercat de varietat d'útils que ajuden en la labor d'ajudar els animals a pujar altures, per a aconseguir que el producte s'adapte a la gran majoria d'animals objectiu. Una vegada estudiat, es van definir les funcions principals que el producte havia de complir per a arribar a l'objectiu, els quals són: fàcil de transportar i guardar, capacitat d'emmagatzemar, ser utilitzable a nivell comercial i que siga còmode i agradable d'utilitzar. Després de triar estos objectius, es van realitzar diverses propostes de disseny i de la triada, es va estudiar la viabilitat tècnica i física, com l'acoblament dels calaixos, la mobilitat dels #escaló i el seu \*fabricabilidad. Amb això, es va procedir a la realització d'una anàlisi estructural per a comprovar que el producte resistira i aguantara les càrregues.

### Paraules clau :

Escala, multifuncionalitat, animal, companyia, producte, magatzem, desenrotllament

## **SUMMARY**

The purpose of this project is the design of a compact ladder for pets. For this purpose, a market study of a variety of tools that help in the task of helping animals to climb heights has been carried out, in order to make the product adaptable to the great majority of target animals. Once studied, the main functions that the product had to fulfill to reach the objective were defined, which are: easy to transport and store, capacity to store, to be usable at commercial level and to be comfortable and pleasant to use. After choosing these objectives, several design proposals were made and the technical and physical feasibility of the chosen one was studied, such as the assembly of the drawers, the mobility of the steps and its manufacturability. A structural analysis was then carried out to verify that the product would resist and withstand the loads.

### **Key words:**

ladder, multifunctionality, animal, company, product, product, warehouse, development.

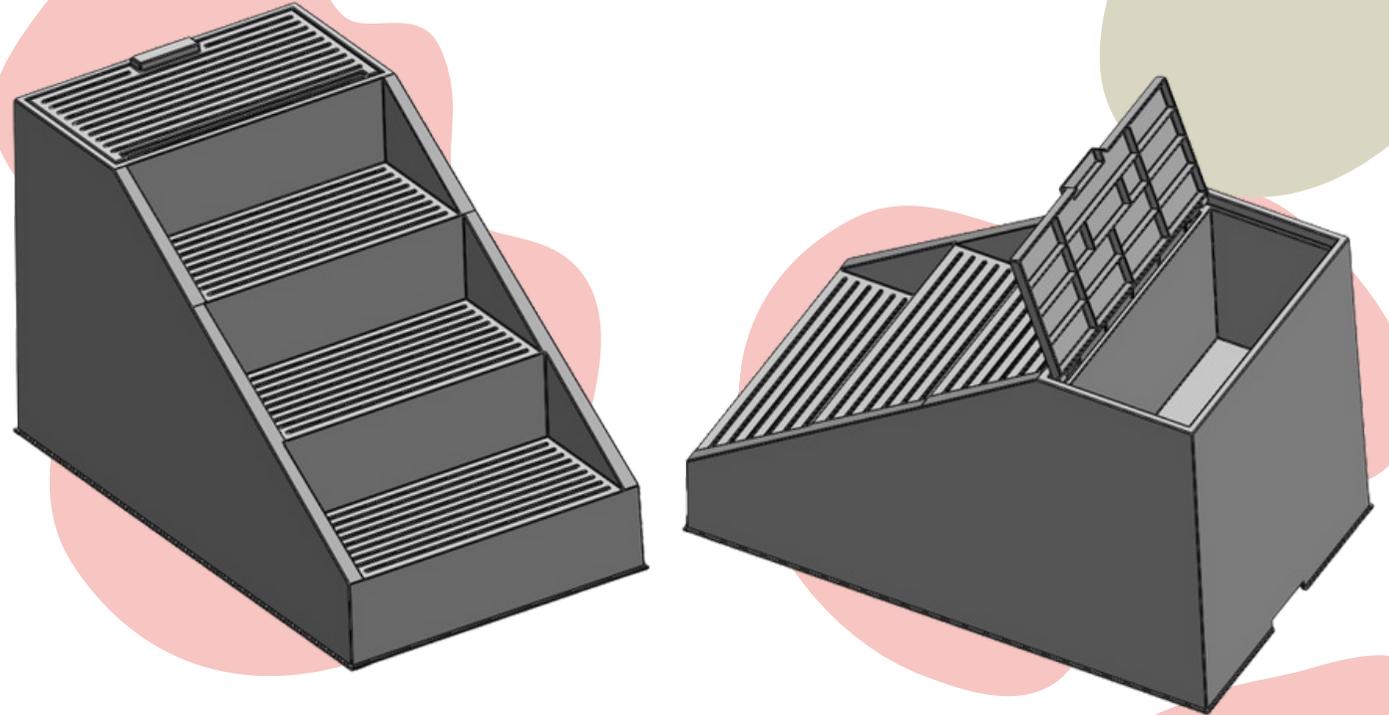


UNIVERSIDAD  
POLITECNICA  
DE VALENCIA

# DISEÑO DE UNA ESCALERA COMPACTA PARA ANIMALES DE COMPAÑÍA

El objeto del presente proyecto es el diseño de una escalera compacta para animales de compañía. Para ello, se ha realizado un estudio de mercado de variedad de útiles que ayudan en la labor de ayudar a los animales a subir alturas, para lograr que el producto se adapte a la gran mayoría de animales objetivo. Una vez estudiado, se definieron las funciones principales que el producto debía cumplir para llegar al objetivo, los cuales son: fácil de transportar y guardar, capacidad de almacenar, ser utilizable a nivel comercial y que sea cómodo y agradable de utilizar. Tras elegir estos objetivos, se realizaron varias propuestas de diseño y de la elegida, se estudió la viabilidad técnica y física, como el ensamblaje de los cajones, la movilidad de los escalones y su fabricabilidad.

Con ello, se procedió a la realización de un análisis estructural para comprobar que el producto resistiese y aguantase las cargas. Para acabar, se creó un prototipo del producto, para la realización de las diferentes pruebas y reajustar dimensiones y formas para mejorar las propiedades y la fabricación.



Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos  
Escuela Politécnica Superior de Alcoy  
Universitat Politècnica de València  
Convocatoria: Noviembre 2024

**Autor: Federico Rilova Robles**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.....	11
1.1. OBJETO.....	11
1.2 ALCANCE .....	12
1.3 ANTECEDENTES.....	13
1.3.1 Pliego de condiciones inicial .....	14
1.4 NORMAS Y REFERENCIAS.....	21
1.4.1 Normativas.....	21
1.5 Definiciones y Abreviaturas .....	21
1.5.1 Definiciones.....	21
1.5.2 Abreviaturas.....	22
1.6 Diseño conceptual.....	23
1.6.1 Estudio de Mercado .....	23
1.6.3 Propuestas de solución .....	32
1.6.4. Justificación y descripción de las soluciones propuestas .....	40
1.6.5 Selección de materiales .....	44
1.6.6 Esquema de desmontaje.....	46
1.6.7 Grafo sistémico .....	47
1.7 ESTUDIO DE VIABILIDAD .....	48
1.7.1 Movilidad .....	48
1.7.2 Ensamblaje .....	51
1.8 MAQUETACIÓN .....	53
1.9 DISEÑO PRELIMINAR.....	59
1.9.1 Ensayo de resistencia.....	59
1.10 PROTOTIPADO.....	66
1.11 DISEÑO DETALLADO.....	66
1.11.1 Moldeo por inyección de plásticos .....	66
1.11.1.2 Consideraciones en el diseño de piezas para inyección de plástico.....	67
1.11.2 Envase, embalaje y paletizado.....	71
1.11.3 Planificación de actividades. Grafos de PERT y GANTT.....	72
1.12 Documentación que acompaña al producto .....	75
2. ANEXOS .....	90
2.1 ESTUDIO DE MERCADO II.....	90
2.2 Normativa .....	105

2.3 Elementos comerciales .....	106
2.4 Máquinas y presupuestos .....	107
3. Pliego de condiciones técnicas.....	112
4. Mediciones y presupuestos .....	121
5. Conclusiones .....	129
6. PLANOS DE DEFINICIÓN .....	130
7. PLANO DE CONSTRUCCIÓN.....	138
8. BIBLIOGRAFÍA.....	140

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Escalera para animales de compañía 1 .....	24
Figura 2. Escalera para animales de compañía 2 .....	25
Figura 3. Escalera para animales de compañía 3 .....	26
Figura 4. Escalera para animales de compañía 4 .....	27
Figura 5. Escalera para animales de compañía 5 .....	28
Figura 6. Escalera para animales de compañía 6 .....	29
Figura 7. Rampa para animales de compañía 1 .....	30
Figura 8. Propuesta 1 .....	32
Figura 9. Propuesta 2 .....	33
Figura 10. Propuesta 3 .....	34
Figura 11. Propuesta 4 .....	35
Figura 12. Propuesta 5 .....	36
Figura 13. Propuesta 6 .....	37
Figura 14. Propuesta 7 .....	38
Figura 15. Propuesta 8 .....	39
Figura 16. Boceto definitivo .....	43
Figura 17. Propiedades físicas del modelo 3D en SolidWorks .....	45
Figura 18. Esquema de desmontaje del producto .....	46
Figura 19. Grafo sistémico del producto primera secuencia .....	47
Figura 20. Grafo sistémico del producto segunda secuencia .....	47
Figura 21. Perspectiva con tapa cerrada.....	48
Figura 22. Detalle tapa cerrada.....	48
Figura 23. Detalle tapa abierta .....	49
Figura 24. Perspectiva con tapa abierta .....	49
Figura 25. Detalle del mecanismo.....	50
Figura 26. Ensamblaje subconjunto 2 .....	51
Figura 27. Ensamblaje piezas 1 y 3.....	51
Figura 28. Detalle ensamblaje piezas 1 y 3 .....	52
Figura 29. Ensamblaje pieza 1 y subconjunto 2 .....	52
Figura 30. Vista frontal.....	53
Figura 31. Vista frontal posterior .....	53
Figura 32. Planta .....	54
Figura 33. Planta inferior .....	54

Figura 34. Perfil .....	55
Figura 35. Perspectiva .....	55
Figura 36. Alzado con tapa abierta .....	56
Figura 37. Alzado posterior con tapa .....	56
Figura 38. Planta con tapa abierta .....	57
Figura 39. Perfil con tapa abierta.....	57
Figura 40. Perspectiva con la tapa abierta .....	58
Figura 41. Soporte fijo.....	60
Figura 42. Aplicación de la fuerza .....	60
Figura 43. Tensión en escalón 1.....	61
Figura 44. Deformación en escalón 1 .....	61
Figura 45. Tensión en escalón 2.....	62
Figura 46. Deformación en escalón 2 .....	62
Figura 47. Tensión en escalón 3.....	63
Figura 48. Deformación en escalón 3 .....	63
Figura 49. Tensión en la zona de almacenamiento.....	64
Figura 50. Deformación en la zona de almacenamiento .....	64
Figura 51. Tensión en el cuarto escalón.....	65
Figura 52. Deformación en el cuarto escalón .....	65
Figura 53. Ángulos de salida .....	67
Figura 54. Ángulos de salida 2.....	68
Figura 55. Ángulos de salida 3.....	68
Figura 56. Redondeos .....	69
Figura 57. Espesores constantes.....	69
Figura 58. Nervios .....	70
Figura 59. Agujeros .....	70
Figura 60. Opción de paletizado .....	71
Figura 61. Asignación de actividades para grafo PERT .....	72
Figura 62. Boceto grafo parcial .....	73
Figura 63. Grafo PERT .....	74
Figura 64. Grafo GANTT .....	74
Figura 65. Escalera para animales de compañía 7 .....	91
Figura 66. Escalera para animales de compañía 8.....	92
Figura 67. Escalera para animales de compañía 9.....	93
Figura 68. Escalera para animales de compañía 10.....	94
Figura 69. Escalera para animales de compañía 11.....	95

## Diseño de una escalera para animales de compañía

Figura 70. Escalera para animales de compañía 12 .....	96
Figura 71. Escalera para animales de compañía 13 .....	97
Figura 72. Escalera para animales de compañía 14 .....	98
Figura 73. Escalera para animales de compañía 15 .....	99
Figura 74. Rampa para animales de compañía 2 .....	100
Figura 75. Escalera para animales de compañía 16 .....	101
Figura 76. Escalera para animales de compañía 17 .....	102
Figura 77. Escalera para animales de compañía 18 .....	103
Figura 78. Escalera para animales de compañía 19 .....	104
Figura 79. Filtro adhesivo .....	106
Figura 80. Barra de acero inoxidable .....	106
Figura 81. Máquina de inyección KraussMaffei PX 120-380.....	107
Figura 82. Alimentador de material Conair TrueFeed™ TF-700.....	108
Figura 83. Sistema de enfriamiento Frigel Microgel RCD .....	108
Figura 84. Torno CNC Haas ST-10.....	109
Figura 85. Lijadora de banca estacionaria Jet J-41002 .....	109
Figura 86. Rotatrim Professional Series M30.....	110
Figura 87. Calibrador vernier Mitutoyo 500-196-30.....	111
Figura 88. TecTake Set de herramientas.....	111

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Pliego de condiciones funciones de uso.....	18
Tabla 2. Pliego de condiciones estéticas.....	20
Tabla 3. Factores para el VTP.....	41
Tabla 4. Valor de importancia para el VTP.....	41
Tabla 5. Matriz de dominación entre funciones para el VTP.....	41
Tabla 6. Valoración Técnica Ponderada de las alternativas propuestas 1.....	42
Tabla 7. Valoración Técnica Ponderada de las alternativas propuestas 2.....	42
Tabla 8. Actividades para la fabricación y ensamblaje .....	73
Tabla 8. Mediciones y presupuesto pieza 1 .....	123
Tabla 9. Mediciones y presupuesto pieza 2.1.....	124
Tabla 10. Mediciones y presupuesto pieza 2.2.....	125
Tabla 11. Mediciones y presupuesto pieza 2.3.....	126
Tabla 12. Mediciones y presupuesto subconjunto 2 .....	126
Tabla 13. Mediciones y presupuesto pieza 3.....	127
Tabla 14. Mediciones y presupuesto conjunto general.....	127
Tabla 15. Resumen presupuesto de ejecución material.....	128
Tabla 16. Presupuesto de ejecución por contrata .....	128

## **1. MEMORIA DESCRIPTIVA**

### **1.1. OBJETO**

El presente estudio tiene por objeto la definición, descripción y desarrollo de una escalera compacta para animales de compañía, dado el aumento de mascotas en la sociedad actual y con el fin de realizar un producto que se pueda introducir en el mercado y que aporte ventajas adicionales a los existentes. Elementos prácticos, como la capacidad de almacenaje, muy a valorar teniendo en cuenta la tendencia a la disminución de metros en los hogares actuales y dotarlo de ligereza para su fácil manipulación y movimiento. En el proceso de producción propuesto en este producto se tiene en cuenta toda la normativa y aspectos medioambientales para el cumplimiento de objetivos ODS, generando la menor huella de carbono durante todo su proceso de fabricación y dotando al producto de nuevos ciclos de vida por su posibilidad de reciclado.

En este proyecto se detallan varios aspectos necesarios para realizar la fabricación de dicho producto, habiendo tenido en cuenta todas las características de diseño que se pueden observar a lo largo de todo el documento. El producto cumplirá todas las especificaciones de diseño propuestas en el Pliego de Condiciones Inicial (P.C.I.) y otras características que se detallarán y desarrollarán a lo largo del proyecto.

Finalmente se realizan una serie de modelados y renders para observar el resultado final del producto en todas sus posiciones.

## 1.2 ALCANCE

El proyecto abarca desde el diseño preliminar, que incluye un estudio de mercado, selección de materiales y un proceso de bocetaje. Este último permite, mediante una matriz VTP, identificar objetivamente la opción más adecuada entre todas las propuestas. Una vez elegido el diseño final, se incorporan todas las normativas y patentes necesarias para respaldar el proyecto, además de realizar estudios de viabilidad enfocados en evaluar la resistencia del producto en su contexto de uso.

Después de validar la opción seleccionada, se elabora un diseño detallado en 3D usando el software SolidWorks. A partir de este modelo se generan planos de conjunto, planos explosionados y de cada componente, describiendo todas las piezas que conforman el producto. Además, se incluyen renders para explicar en detalle el funcionamiento del producto, tanto en sus mecanismos como en su ensamblaje y posibles ajustes de posición.

El proyecto no incluye el desarrollo de moldes para las piezas debido a varias razones. Primero, el producto está compuesto por cinco piezas diferentes, de las cuales tres serán inyectadas, lo que implica la creación de tres moldes distintos. La realización de estos moldes requeriría un proyecto de magnitud similar al actual, ya que el proceso de fabricación en serie involucra sistemas de automatización complejos, y no se dispone de la información ni el conocimiento necesarios para desarrollarlos. Aunque se han considerado los cambios de molde en la planta de producción y en el pliego de condiciones, detallando el proceso de fabricación de las piezas, no se ha incluido el costo de los moldes, ya que puede variar significativamente y una estimación aproximada no sería precisa.

A pesar de esto, en los modelos 3D realizados se han tenido en cuenta todas las consideraciones necesarias para la inyección de plásticos, por lo que las piezas están completamente adaptadas para la creación de moldes sin necesidad de modificaciones adicionales.

Finalmente, el proyecto no incluye planos de construcción de piezas ni ensamblajes, ya que los ensamblajes se describen con detalle a través de renders, y el producto no se fabrica por partes, como ocurre con productos de madera. Sin embargo, se ha desarrollado la sección 1.11.1, "Moldeo por inyección de plásticos", donde se detalla gráficamente el proceso de fabricación. También se han calculado los costos de fabricación de las piezas, aunque no se han realizado estudios de transporte.

### 1.3 ANTECEDENTES

El mercado de mascotas es uno de los mercados con un crecimiento anual más alto, siendo la cifra de actividad económica relacionada con mascotas en España alcanzó los 5.770 millones de euros, habiendo experimentado un crecimiento del 8,3% en 2023. Según estudios realizados INE en los hogares aumenta el número de animales de compañía, llegando en algunos países a superar el número de hijos. Este dato nos da un detalle de lo importante que son las mascotas en la vida de las personas, llegando a considerarlas como familia con su deseo de cuidarlas y hacerles la vida más fácil.

Una de las dificultades con las que se encuentran y se acentúa con el paso de los años es el poder subir a otros niveles para que puedan acompañar al ser humano como un sofá o una cama en muchos casos. En especial, los animales de compañía pequeños, mayores o con alguna lesión. Ya existen en el mercado muchas de ellas, lo que nos dice que es un mercado muy amplio y analizando la competencia hemos observado que aún hay opciones para mejorar este objeto y que puedan aportar algo novedoso.

El producto se utilizará en los hogares y además tendrá la ventaja adicional del almacenamiento, teniendo en una cuenta siempre su ligereza para facilitar el movimiento. Por supuesto se tendrá en cuenta la estética ya que es un producto que acabará siendo decorativo además de funcional.

### **1.3.1 Pliego de condiciones inicial**

## **1. Funcionalidades de Uso**

Para el producto, se han identificado las siguientes funcionalidades clave:

### **1.1 Funciones Principales**

Las funciones principales que el producto debe cumplir son:

- Servir como escalera funcional.
- Ser adecuado para uso comercial.
- Poder utilizarse directamente apoyado en el suelo.

### **1.2 Funciones Complementarias**

Aquí se describen las funcionalidades adicionales necesarias para una escalera diseñada para animales domésticos, considerando factores como operatividad, facilidad de manipulación y entorno de uso. También se incorporan funciones observadas en productos similares del estudio de mercado y otras que complementan su utilización.

#### **1.2.1 Funcionalidades Derivadas**

- Montaje y desmontaje sencillo para facilitar su uso y exhibición en ferias y eventos.
- Ser cómodo y fácil de transportar.
- Estabilidad y resistencia a tambaleos.
- Resistente a químicos como orina, heces, arañazos y golpes.
- Fácil de limpiar.
- Ocupación mínima de espacio cuando está almacenado.

#### **1.2.2 Funcionalidades de Productos Análogos**

- Compatible con distintos tipos de animales y adaptable a diferentes medidas antropométricas.
- Escalera dimensionada para animales de tamaño pequeño a mediano (talla S-M).

#### **1.2.3 Funciones Complementarias al Uso**

- Ofrecer una forma segura y accesible para animales que necesitan ayuda para subir a lugares elevados.

## **1.3 Restricciones**

A continuación, se detallan los requisitos relacionados con la seguridad, durabilidad y posibles impactos en fabricación, comercialización, mantenimiento y eliminación del producto.

### **1.3.1 Seguridad**

- Debe soportar el peso de un animal de hasta 25 kg.
- La escalera debe ser estable para evitar vuelcos durante su uso.
- Los bordes y esquinas deben ser redondeados para mayor seguridad.

### **1.3.2 Garantía de Uso**

#### 1.3.2.1 Durabilidad

- Se espera una vida útil mínima de 5 años en condiciones de uso regular.

#### 1.3.2.2 Fiabilidad

- Se estima una durabilidad operativa de aproximadamente 5 años con un uso cotidiano.

#### 1.3.2.3 Disponibilidad

- El producto debe mantener su funcionalidad incluso tras períodos prolongados de inactividad.

### **1.3.3 Reducción de Impactos Negativos**

#### 1.3.3.1 Impacto del Producto en el Entorno

- Diseñado para uso interior, por lo que no necesita resistir condiciones externas.
- Los materiales y recubrimientos deben ser resistentes a productos de limpieza comunes.

#### 1.3.3.2 Impacto en Superficies de Apoyo

- El producto no debe dañar o rayar superficies de apoyo, como muebles o pisos.

#### 1.3.3.3 Ergonomía y Uso Seguro

- Dimensiones adecuadas para animales de compañía de talla S-M, asegurando un uso seguro.

#### 1.3.3.4 Resistencia a Daños por el Usuario

- Las uñas de los animales no deben dañar la superficie de apoyo del producto.

### **1.3.4 Requisitos Industriales y Comerciales**

#### 1.3.4.1 Fabricación

- Minimizar el uso de herramientas y máquinas múltiples en el proceso de producción.

#### 1.3.4.2 Ensamblaje Empresarial

- Facilitar el ensamblaje con movimientos mínimos.
- Incluir la mayor cantidad posible de elementos normalizados y comerciales.

- Aplicar tolerancias amplias en la fabricación para un ensamblaje sencillo y ajuste adecuado.

#### 1.3.4.3 Empaque

- No requiere de empaques adicionales; el embalaje será suficiente y adecuado.

#### 1.3.4.4 Embalaje

- El embalaje se realizará en una caja de cartón corrugado que se ajuste a las dimensiones del producto inactivo. Las dimensiones de la caja deben estar basadas en el estándar europeo de pallets de 1200 x 800 mm.

#### 1.3.4.5 Almacenamiento

- Las cajas deben ser apilables en pallets, ajustándose a la cantidad de espacio disponible.

#### 1.3.4.6 Transporte

- El embalaje debe ser compatible con pallets estandarizados, permitiendo su eficiente agrupación en contenedores y otros medios de transporte.

#### 1.3.4.7 Exhibición

- El producto se venderá ensamblado, tanto en tiendas físicas como en plataformas en línea, sin requerir medidas adicionales.

#### 1.3.4.8 Desembalaje

- No se requieren consideraciones específicas para el desembalaje.

#### 1.3.4.9 Ensamblaje por el Usuario

- Diseñado para ensamblarse con herramientas de fácil acceso en tiendas comerciales.

#### 1.3.4.10 Uso

- Ajustar la longitud de los peldaños para mejorar la seguridad.

#### 1.3.4.11 Mantenimiento

- Requiere un mantenimiento de limpieza; las piezas deben ser accesibles, y se deben evitar productos tóxicos que puedan dañar la superficie.

#### 1.3.4.12 Reparación

- Se prioriza el uso de componentes comerciales para facilitar su reemplazo.

- Debe haber disponibilidad de repuestos de los componentes que se fabricarán.

#### 1.3.4.13 Retiro

Consideraciones ambientales en la disposición final del producto:

- Aplicación de criterios de diseño ambiental en el desmontaje.
- Diseño que facilite el desmontaje mediante elementos de fijación fáciles de separar.
- Uso de materiales comunes para facilitar el reciclaje y reutilización.
- Accesibilidad para desmontaje, separación o corte de componentes.
- Evitar acabados superficiales que dificulten el reciclaje y recuperación del producto.

## 2. Estéticas

Se considera que el producto debe tener la siguiente relación de funciones estéticas:

### 2.1 Emocionales

- El producto puede promover la autonomía y el desarrollo motor de los animales de compañía a través de actividades como subir y bajar escalones, alcanzar objetos y explorar diferentes alturas.

### 2.2 Simbólicas

- Que simbolice la inclusión de las mascotas como miembros importantes de la familia. Representando la voluntad de adaptar nuestro entorno para satisfacer sus necesidades.

Tabla 1. Pliego de condiciones funciones de uso

PLIEGO DE CONDICIONES FUNCIONALES DE USO						
FUNCIONES						
Nº ORDEN	DESIGNACIÓN	CRITERIO	NIVEL	FLEXIBILIDAD		Vi
				RESTRICCIÓN	F	
1.1.-FUNCIONES PRINCIPALES DE USO						
1.1.1	Escalera	Forma	-	-	-	5
1.1.2	Ser utilizable a nivel comercial	Forma	-	-	-	4
1.1.3	Ser utilizable sobre el suelo	Dimensiones	cm	-	-	5
1.2.-FUNCIONES COMPLEMENTARIAS DE USO						
1.2.1. FUNCIONES DERIVADAS DEL USO						
1.2.1.1	Montaje y desmontaje sencillo	Simplicidad	-	-	-	5
1.2.1.2	Fácil de transportar	Peso Volumen	kg m <sup>3</sup>	-	-	5
1.2.1.3	Estable	Dimensiones	mm	-	-	5
1.2.1.4	Resistente a químicos	Aspecto	-	-	-	4
1.2.1.5	Fácil de limpiar	Accesibilidad	- -	-	-	3
1.2.1.6	Almacenable	Dimensiones	mm	-	-	3
1.2.2.-FUNCIONES DE PRODUCTOS ANÁLOGOS						
1.2.2.1	Compatible con varios usuarios	Diferentes tallas	-	-	-	5
1.2.2.2	Dimensionado para animales de talla S-M	Dimensiones	mm	-	-	5
1.2.3. OTRAS FUNCIONES COMPLEMENTARIAS DE USO						
1.2.3.1	Proporcionar entorno seguro	-	-	-	-	5
1.3.-FUNCIONES RESTRICTIVAS O EXIGENCIAS DE USO						
1.3.1. FUNCIONES DE SEGURIDAD EN EL USO						
1.3.1.1	Resistente	Peso	kg	25	-	5
1.3.1.2	Estable	Peso	kg	-	-	5
1.3.1.3	Evitar cantos y esquinas	Forma	-	-	-	5
1.3.2. FUNCIONES DE GARANTÍA DE USO						
1.3.2.1	Duradero	Tiempo	5 años	+1	-	4
1.3.2.2	Fiable	TMFA	-	-	-	4
1.3.2.3	Ser utilizable tras un tiempo sin ser usado	-	-	-	-	3
1.3.3. FUNCIONES REDUCTORAS DE IMPACTOS NEGATIVOS						
1.3.3.1. Efecto del producto en el medio						
1.3.3.1.1	Resistente a productos de limpieza	Aspecto	-	-	-	3

1.3.3.2. Efecto del producto hacia el medio						
1.3.3.2.1	No causar daños en la superficie de apoyo o de contacto	Aspecto	-	-	-	4
1.3.3.3. Efecto del producto en el usuario (ergonomía)						
1.3.3.3.1	Proporciones adecuadas para los usuarios destinados	Dimensiones	mm	-	-	4
1.3.3.4. Efecto del usuario en el producto						
1.3.3.4.1	Resistir efecto uñas o garras	Aspecto	-	-	-	4
1.3.4. FUNCIONES INDUSTRIALES Y COMERCIALES						
1.3.4.1. Consideraciones para tener en cuenta en la FABRICACIÓN						
1.3.4.1.1	Usar menor número de herramientas y máquinas distintas	Simplificación	-	-	-	3
1.3.4.2. Consideraciones para tener en el ENSAMBLAJE en el ámbito empresarial						
1.3.4.2.1	Mínimo número de movimientos	dfA	-	-	-	3
1.3.4.2.2	Usar mayor número de elementos normalizados y/o comerciales	Intercambiabilidad	-	-	-	4
1.3.4.2.3	Aplicación de márgenes amplios de tolerancia	Intercambiabilidad	-	-	-	3
1.3.4.3. Consideraciones para tener en cuenta en el ENVASE						
-	-	-	-	-	-	-
1.3.4.4. Consideraciones en el EMBALAJE						
1.3.4.4.1	Dimensiones pallet europeo	Dimensiones	-	-	-	2
1.3.4.5. Consideraciones en el ALMACENAJE						
1.3.4.5.1	Posibilidad de ser apilable	Unidades	-	-	-	1
1.3.4.6. Consideraciones en el TRANSPORTE						
1.3.4.6.1	Agrupar en pallets y contenedores	Dimensiones Volumen	- m <sup>3</sup>	-	-	1
1.3.4.7. Consideraciones en la exposición						
1.3.4.7.1	Ofrecerlo completamente ensamblado	-	-	-	-	4
1.3.4.8. Consideraciones en el DESEMBALAJE						
1.3.4.8.1	-	-	-	-	-	-
1.3.4.9. Consideraciones en el MONTAJE POR EL USUARIO						
1.3.4.9.1	Uso de herramientas comunes y de fácil acceso	Simplificación	-	-	-	4
1.3.4.10. Consideraciones en la UTILIZACIÓN						
1.3.4.10.1	Altura condicionada por los lugares típicos para su utilización	-	-	-	-	4
1.3.4.11. Consideraciones en el MANTENIMIENTO						
1.3.4.11.1	Limpieza	Accesibilidad	-	-	-	3
1.3.4.12. Consideraciones en la REPARACIÓN						
1.3.4.12.1	Repuestos de piezas	Intercambiabilidad	-	-	-	3

Diseño de una escalera para animales de compañía

1.3.4.12.2	Uso de elementos comerciales	Intercambiabilidad	-	-	-	3
<b>1.3.4.13. Consideraciones en la RETIRADA</b>						
1.3.4.13.1	Aplicar criterio de diseño ambiental	Simplificación Accesibilidad	-	-	-	3
1.3.4.13.2	Fácil de desmontar	Simplificación Accesibilidad	-	-	-	2
1.3.4.13.3	Acceso adecuado para su desmontaje	Simplificación	-	-	-	2
1.3.4.13.4	Usar materiales conocidos	Simplificación	-	-	-	3
1.3.4.13.5	Evitar acabados superficiales secundarios	Simplificación Ecología	-	-	-	1

Tabla 2. Pliego de condiciones estéticas

PLIEGO DE CONDICIONES FUNCIONALES ESTÉTICAS						
FUNCIONES		CARACTERÍSTICAS				
Nº ORDEN	DESIGNACIÓN	CRITERIO	NIVEL	FLEXIBILIDAD		Vi
				RESTRICCIÓN	F	
<b>2.1.-FUNCIONES EMOCIONALES</b>						
2.1.1	Promover autonomía y desarrollo motor	Transparencia Forma	- -	-	-	5
<b>2.2.-FUNCIONES SIMBÓLICAS</b>						
2.2.1	Inclusión del animal en la familia	Formas	-	-	-	5

## 1.4 NORMAS Y REFERENCIAS

Para el desarrollo del proyecto es fundamental considerar una serie de factores y referencias, entre ellos la normativa vigente aplicable al producto.

### 1.4.1 Normativas

- **UNE-EN 71-8:2019:** Seguridad de los juguetes. Esta norma aporta los criterios de seguridad necesarios que el producto debe cumplir, basados en la seguridad de los juguetes.

## 1.5 Definiciones y Abreviaturas

En esta sección se incluyen las definiciones y abreviaturas utilizadas a lo largo del proyecto que requieren aclaración o contexto adicional.

### 1.5.1 Definiciones

- **Seguridad:** Se refiere, en el contexto de este estudio, a la eliminación de elementos que puedan ser peligrosos, tales como bordes afilados, piezas o mecanismos que puedan causar pellizcos o lesiones al operario, especialmente al plegar el producto.
- **Ergonomía:** Hace referencia a la facilidad con que se pueden manipular y transportar las piezas del producto. Esto incluye factores como la comodidad en el agarre de las cajas o la capacidad de apilar unas sobre otras sin que ello implique un esfuerzo excesivo para el operario.
- **Ligereza:** Este término evalúa el peso del producto, relacionado directamente con su tamaño y estructura. Se tiene en cuenta la posibilidad de reducir el peso eliminando ciertos componentes o aplicando vaciados en algunas alternativas de diseño.
- **Ensamblaje:** Considera la complejidad del proceso de montaje del producto una vez fabricadas las piezas de forma individual, con el enfoque en producción en serie. Está relacionado directamente con la cantidad de piezas que conforman el producto.

## 1.5.2 Abreviaturas

### MATERIALES

**PP:** Polipropileno

**Acero inox:** acero inoxidable

### UNIDADES DE MEDIDA

ud: unidad

€: euro

kg: kilogramos

mm: milímetros

cm: centímetros

%: por ciento

N: Newtons

dfA: Diseño para ensamblaje

GPa: Gigapascales

MPa: Megapascales

°C: Grados centígrados

**W:** vatio

**K:** kelvin

**Kj:** kilojulio

### ABREVIATURAS

IVA: Impuesto sobre el Valor Añadido

P.E.R.T.: Program Evaluation and Review Technique

VTP: Valoración Técnica Ponderada G: Peso P: Puntuación F: Factor Vi: Valor de importancia

PEM: Presupuesto de Ejecución Material

PEC: Presupuesto de Ejecución por Contrata

## **1.6 Diseño conceptual**

Antes de desarrollar el diseño, se analizan los factores que influyen en el producto mediante un estudio de mercado. Este estudio permite identificar diferentes diseños y productos con características y funciones similares a las del proyecto, facilitando la elaboración del briefing, la identificación del público objetivo, y la recopilación de elementos positivos para el producto final.

### **1.6.1 Estudio de Mercado**

El propósito del estudio de mercado es evaluar la viabilidad económica y comercial del producto. Se analiza la competencia en términos de diseño, precio, características y otros aspectos relevantes. Para ello, se seleccionaron siete ejemplos de escaleras, y en algunos casos rampas, para animales de compañía, con el fin de abarcar una mayor variedad de productos y estudiar características clave como resistencia y ligereza. El estudio completo se encuentra en el Anexo 1. Finalmente, se analizan los puntos fuertes y débiles de cada producto mediante una ficha técnica individual.

**Nombre del producto:** Escalera Plegable para Perros y Gatos

**Marca:** Amazon Basics

**Material:** Polipropileno (PP)

**Dimensiones:** 37,08 x 57,79 x 49,53 cm

**Peso:** 2,31 kg

**Color:** Gris

**Precio:** 62,69 €

**Capacidad máxima:** 65 kg

**Ventajas:**

- Ligera y fácil de transportar
- Diseño compacto que permite un almacenamiento conveniente
- Producto más vendido en su categoría

**Desventajas:**

- No apta para animales de tamaño muy pequeño



Figura 1. Escalera para animales de compañía 1

**Nombre del producto:** Galatée Escalera para Mascotas, Rampa Extraíble y Lavable de Espuma de Alta Densidad, 3 Niveles, para Perros (Gris)

**Marca:** Galatée

**Material:** Espuma de alta densidad

**Dimensiones:** 60 x 40 x 40 cm

**Peso:** 2,02 kg

**Color:** Gris

**Precio:** 55,99 €

**Capacidad máxima:** 90 kg

**Ventajas:**

- Alta seguridad para el uso de las mascotas
- No requiere instalación, fácil de usar

**Desventajas:**

- Tela de baja calidad
- Difícil de estabilizar o apoyar adecuadamente



Figura 2. Escalera para animales de compañía 2

**Nombre del producto:** Lionto Escalera para Mascotas, Escalera para Gatos y Perros con Funda de Felpa, 46x36x34 cm, Gris Claro

**Marca:** Lionto

**Material:** Tela, madera

**Dimensiones:** 46 x 36 x 34 cm

**Peso:** 3,7 kg

**Color:** Gris Claro

**Precio:** 29,95 €

**Capacidad máxima:** 50 kg

**Ventajas:**

- Funda extraíble y lavable
- Peldaños de buen tamaño, cómodos para las mascotas

**Desventajas:**

- Requiere montaje
- Estabilidad limitada



Figura 3. Escalera para animales de compañía 3

**Nombre del producto:** SenDeluz Escalera para Mascotas de 3 Peldaños, Rampa Plegable para Perros y Gatos con Cajas de Almacenamiento, 50 cm x 36 cm x 31 cm

**Marca:** SenDeluz

**Material:** No especificado

**Dimensiones:** 37 x 28 x 12 cm

**Peso:** 2,9 kg

**Color:** Gris

**Precio:** 39 €

**Capacidad máxima:** 65 kg

**Ventajas:**

- Diseño 2 en 1, funcional y práctico
- Estable y cómodo para las mascotas
- Fácil de almacenar gracias a su estructura plegable

**Desventajas:**

- Requiere montaje
- La sensación de seguridad y estabilidad puede no ser óptima
- Escalones algo blandos, lo que puede resultar incómodo para algunas mascotas



Figura 4. Escalera para animales de compañía 4

## Diseño de una escalera para animales de compañía

**Nombre del producto:** PawHut Escalera Plegable para Mascotas de 4 Peldaños, Escalón Portátil con Alfombras Antideslizantes para Cama y Sofá, Carga Máxima 20 kg, 62 x 38 x 49,5 cm, Beige

**Marca:** PawHut

**Material:** Polipropileno (PP)

**Dimensiones:** 62 x 38 x 49,5 cm

**Peso:** 2,1 kg

**Color:** Marrón

**Precio:** 38,99 €

**Capacidad máxima:** 20 kg

### Ventajas:

- Diseño plegable para fácil almacenamiento
- Alta resistencia y durabilidad
- Alfombrillas antideslizantes para mayor seguridad

### Desventajas:

- Poca estabilidad, especialmente en superficies resbaladizas
- Escalones con baja suavidad, lo que puede ser incómodo para algunas mascotas



Figura 5. Escalera para animales de compañía 5

## Diseño de una escalera para animales de compañía

**Nombre del producto:** PawHut Escalera para Perros de 3 Peldaños Plegable, Escalón de Plástico con Alfombras Antideslizantes para Cama y Sofá, Carga Máxima 15 kg, 49 x 38 x 38 cm, Marrón

**Marca:** PawHut

**Material:** Polipropileno (PP)

**Dimensiones:** 49 x 38 x 38 cm

**Peso:** 1,5 kg

**Color:** Marrón

**Precio:** 37,99 €

**Capacidad máxima:** 15 kg

### **Ventajas:**

- Diseño plegable para almacenamiento compacto y rápido
- Estructura resistente y duradera
- Alfombrillas antideslizantes que ofrecen mayor seguridad

### **Desventajas:**

- El soporte puede resbalar en superficies lisas
- Falta de estabilidad en su uso, especialmente en terrenos irregulares



Figura 6. Escalera para animales de compañía 6

## Diseño de una escalera para animales de compañía

**Nombre del producto:** Rampa para Perros Pequeños o Grandes - Ajustable (18-53 cm) - para Cama y Sofá - Madera de Abedul - Plataforma Conectable - Superficie Antideslizante - Color Natural

**Marca:** PRIORPET

**Material:** Madera de Abedul

**Dimensiones:** 89 x 35,5 x 53 cm

**Peso:** 5,3 kg

**Color:** Natural Claro

**Precio:** 96,95 €

**Capacidad máxima:** 77,11 kg

### Ventajas:

- Diseño plegable y regulable para fácil almacenamiento y transporte
- Superficie antideslizante para mayor seguridad
- Ideal para camas y sofás, adaptable a diferentes alturas

### Desventajas:

- La superficie antideslizante puede no ser completamente efectiva en todas las superficies
- La madera puede ser mordible para algunos perros



Figura 7. Rampa para animales de compañía 1

Al comparar y analizar estos objetos del mercado, podemos concluir que:

Los objetos cumplen con la función de ayudar a los animales de compañía a subir una altura media de un sofá que es 40cm.

Predominan las que están hechas de plástico y muchos tienen algún elemento acolchado.

Los precios oscilan entre los 25 € hasta los 110€.

La mayoría están en la mitad de ese rango 60 € aproximadamente.

Los pesos están en un rango entre 1 y 8 kg.

El rango de peso máximo está entre los 10 y 100 kg.

La mayoría comparten dimensiones aproximadas de 50 x 40 x 40 cm.

Por ello, son muebles hechos mayoritariamente de plástico que suelen venir con algún elemento acolchado y estas suelen tener dimensiones similares. Todos cumplen la función de ayudar al animal a subir alturas, estos tienen una capacidad de carga de entre 10 y 100 kg y los precios varían de entre 25 € a 110 €.

### 1.6.3 Propuestas de solución

Antes de definir el diseño final, se desarrollaron seis bocetos como propuestas alternativas de diseño, además de dos opciones adicionales creadas con la herramienta de inteligencia artificial Co-Pilot. Luego, se realizó una votación mediante una matriz VTP, considerando los factores establecidos en los requisitos del producto.

#### PROPUESTA 1

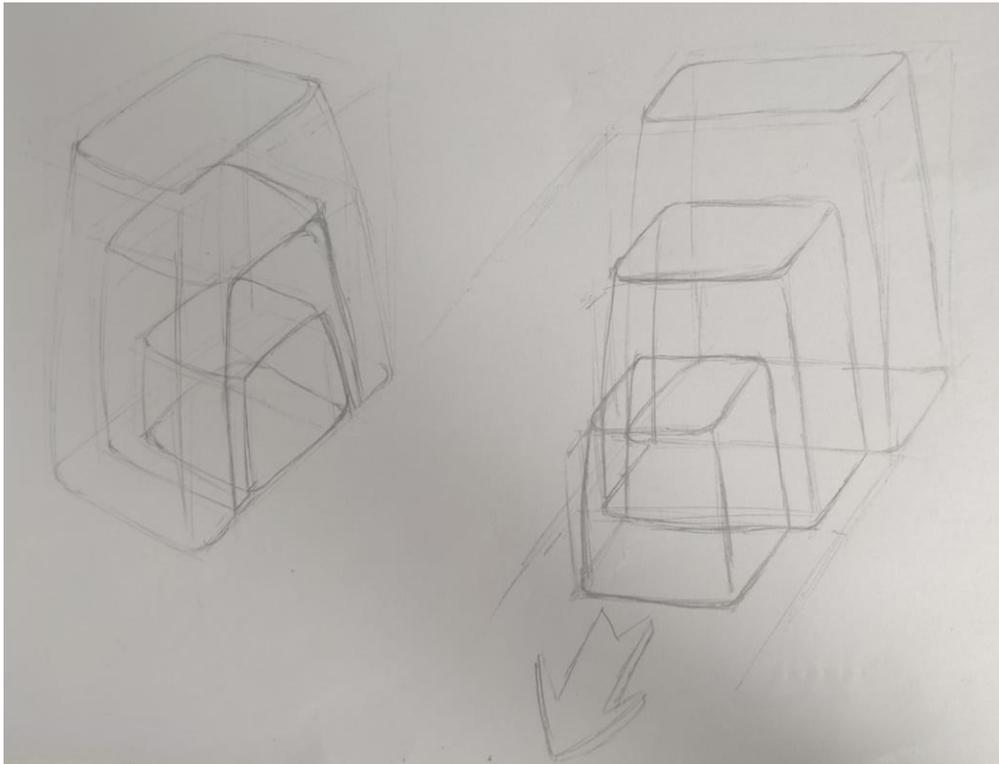


Figura 8. Propuesta 1

- Fácil de guardar
- Innovador
- Se puede usar a diferentes alturas-

**PROPUESTA 2**

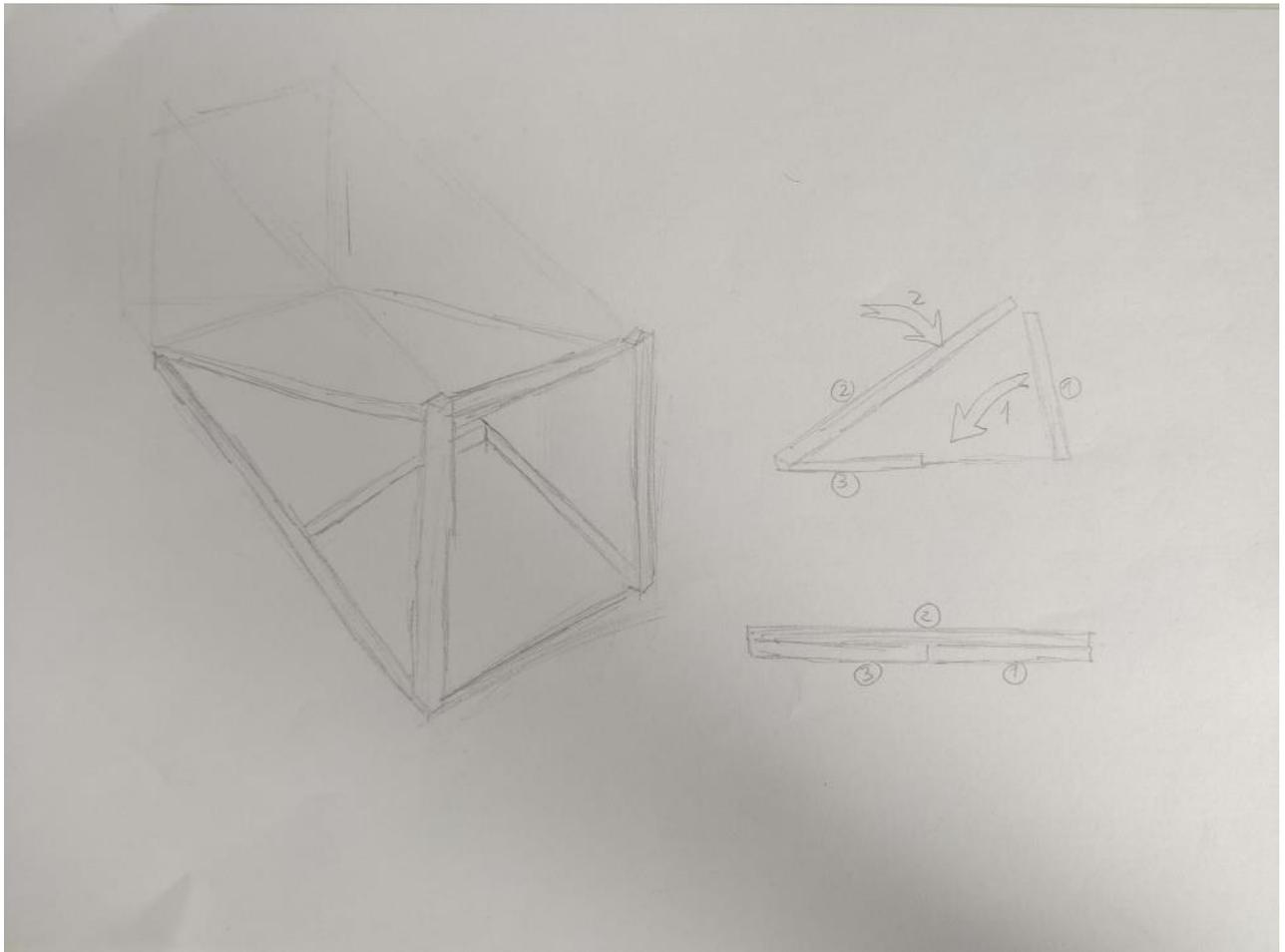


Figura 9. Propuesta 2

- Fácil de guardar
- Variabilidad de altura
- Fácil de transportar

**PROPUESTA 3**

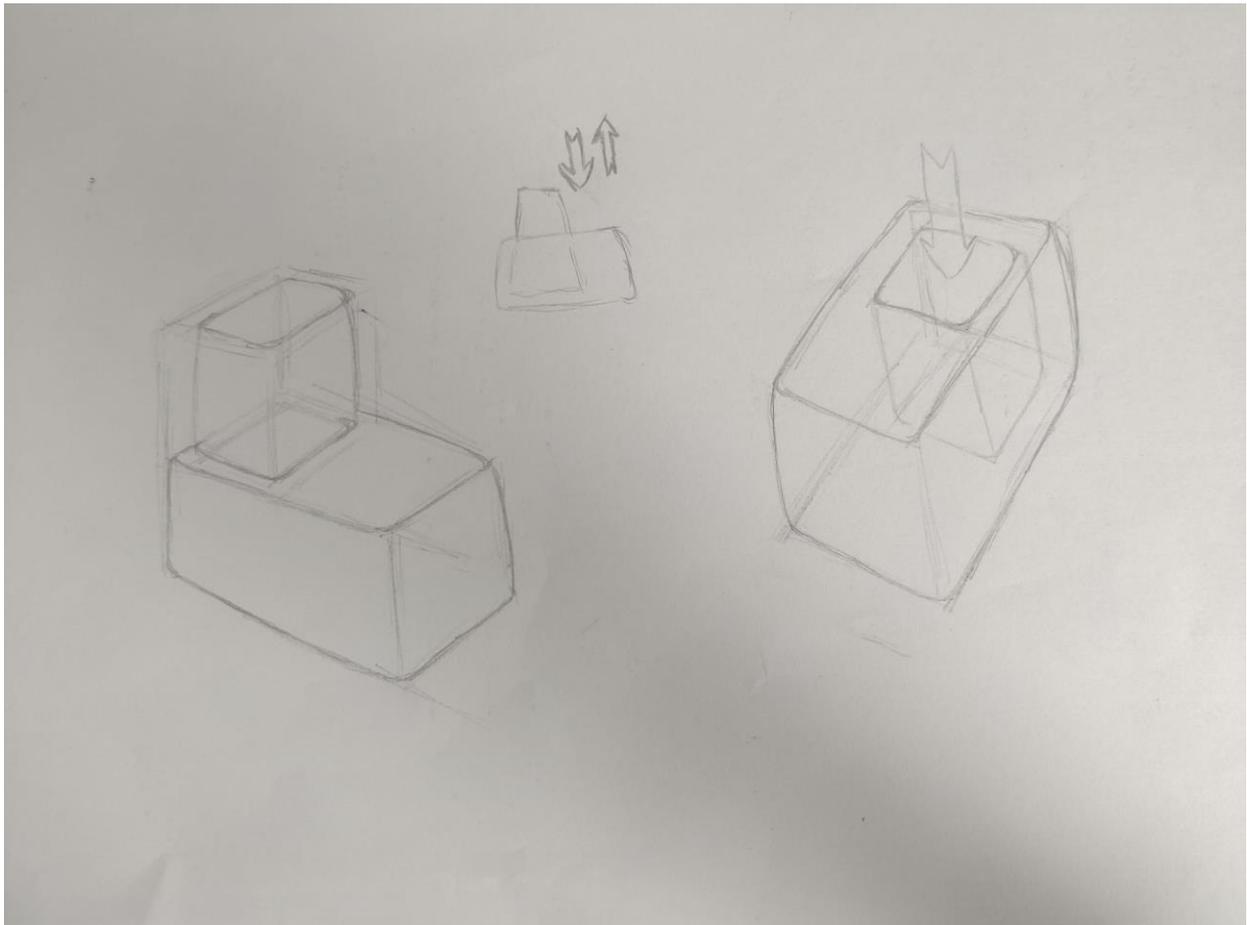


Figura 10. Propuesta 3

- Escalón que se puede guardar
- Ocupa poco espacio
- Se puede usar a diferentes alturas

**PROPUESTA 4**

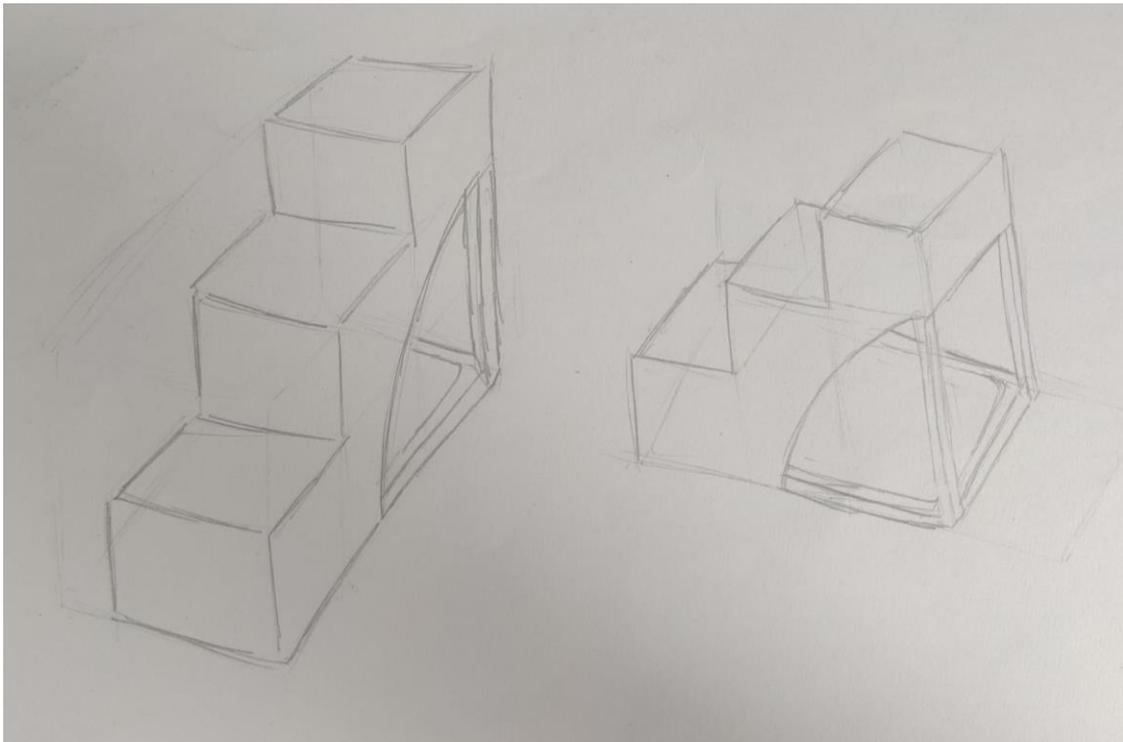


Figura 11. Propuesta 4

- Sin necesidad de intervención humana
- Sitio para dormir
- Novedoso

**PROPUESTA 5**

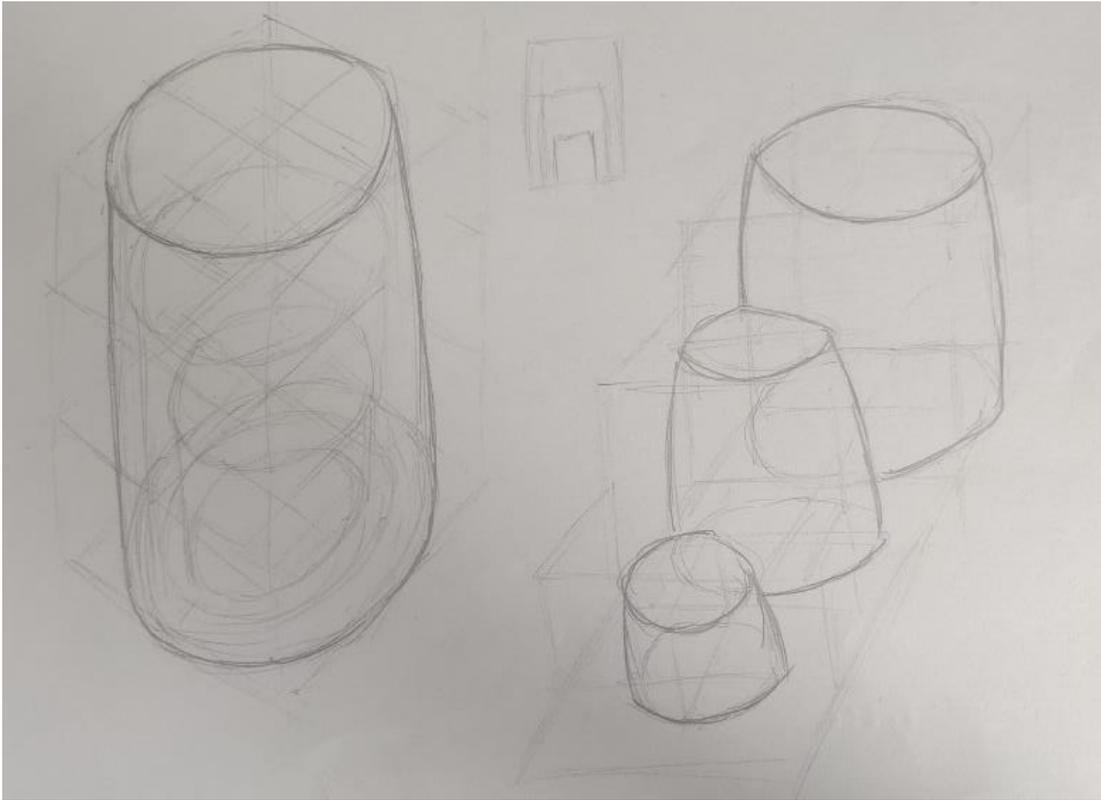


Figura 12. Propuesta 5

- Apilable
- Fácil de guardar
- Se puede usar a diferentes alturas

**PROPUESTA 6**

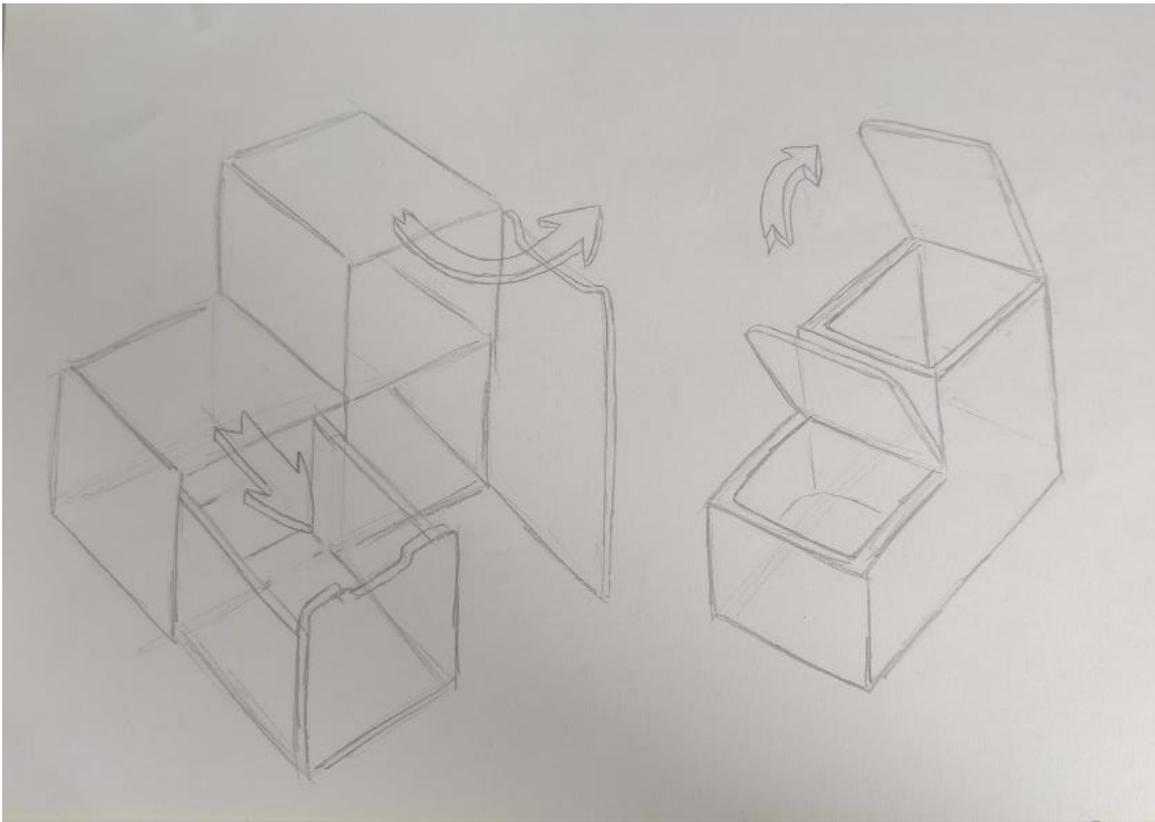


Figura 13. Propuesta 6

- Posibilidad de guardar objetos
- Puede ser usado de manera independiente
- Doble funcionalidad

**PROPUESTA 7**



Figura 14. Propuesta 7

- Puede ser usado de manera independiente
- Fácil de transportar
- Hecho con la herramienta de inteligencia artificial co-pilot

**PROPUESTA 8**



Figura 15. Propuesta 8

- Puede ser usado de manera independiente
- Fácil de transportar
- Hecho con la herramienta de inteligencia artificial co-pilot

#### 1.6.4. Justificación y descripción de las soluciones propuestas

A continuación, se presentan los factores clave para definir un diseño óptimo, junto con una comparación de posibles soluciones:

- **Seguridad:** el diseño debe contar con bordes redondeados y ser seguro de usar.
- **Ligereza:** el producto debe ser lo más liviano posible.
- **Almacenamiento:** debe ocupar el mínimo espacio cuando no esté en uso.
- **Facilidad de limpieza:** debe ser compatible con distintos productos de limpieza y fácil de limpiar.
- **Atractivo comercial:** el diseño debe ser original y visualmente llamativo.
- **Altura de peldaños:** los peldaños deben tener una altura adecuada que permita su uso en diversas alturas.
- **Ergonomía:** el producto debe ser fácil de manipular y de agarrar, ajustándose a las medidas antropométricas de los animales para los que está destinado.
- **Ensamblaje:** debe requerir el mínimo de ensamblaje posible.

## Diseño de una escalera para animales de compañía

Para llevar a cabo el VTP, se parte de las necesidades del producto final, las cuales se interrelacionan a través de una matriz de importancia. En esta matriz, cada necesidad recibe una puntuación final, tal como se muestra a continuación.

Tabla 3. Factores para el VTP

F1	<b>SEGURIDAD</b>
F2	<b>LIGEREZA</b>
F3	<b>FÁCIL ALMACENAMIENTO</b>
F4	<b>LIMPIABILIDAD</b>
F5	<b>ATRACTIVO A LA VENTA</b>
F6	<b>ALTURA DE PELDAÑOS</b>
F7	<b>ERGONOMÍA</b>
F8	<b>ENSAMBLAJE</b>

Tabla 4. Valor de importancia para el VTP

<b>Vi</b>	<b>Valor Importancia</b>
1	Muy importante
0,75	Bastante importante
0,5	Igual de importante
0,25	Poco importante
0	Nada importante

Tabla 5. Matriz de dominación entre funciones para el VTP

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	PESOS (G)
F1	1	0,75	0,75	0,75	0,75	0,5	0,75	0,5	5,75
F2	0,25	1	0,5	0,75	0,75	0,5	0,75	0,75	5,25
F3	0,25	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,75	4,25
F4	0,25	0,25	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,75	4,5
F5	0,25	0,25	0,5	0,5	1	0,25	0,75	0,75	3,25
F6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,75	1	0,5	0,75	5
F7	0,25	0,25	0,5	0,5	0,25	0,5	1	0,5	3,5
F8	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	1	3,25

A partir del análisis de las funciones en la tabla anterior, se identifican las características principales y más relevantes del producto a desarrollar.

Diseño de una escalera para animales de compañía

Tabla 6. Valoración Técnica Ponderada de las alternativas propuestas 1

		Propuestas							
		Propuesta 1		Propuesta 2		Propuesta 3		Propuesta 4	
Factor (F)	Peso (G)	P	P*G	P	P*G	P	P*G	P	P*G
SEGURIDAD	5,75	4	23	3	17,25	3	17,25	3	17,25
LIGEREZA	5,25	4	21	3	15,75	4	21	2	10,5
FÁCIL ALMACENAMIENTO	4,25	5	21,25	4	17	4	17	2	12,75
LIMPIABILIDAD	4,5	4	18	4	18	3	13,5	2	9
ATRACTIVO A LA VENTA	3,25	4	13	3	9,75	2	6,5	5	16,25
ALTURA DE PELDAÑOS	5	4	20	5	25	3	15	4	20
ERGONOMÍA	3,5	4	14	3	10,5	3	10,5	3	10,5
ENSAMBLAJE	3,25	3	9,75	2	6,5	2	6,5	3	9,75
SUMA	34,75	32	140	27	119,75	24	107,25	24	106
VTP			0,805		0,689		0,611		0,61

Tabla 7. Valoración Técnica Ponderada de las alternativas propuestas 2

		Propuestas							
		Propuesta 5		Propuesta 6		Propuesta 7		Propuesta 8	
Factor (F)	Peso (G)	P	P*G	P	P*G	P	P*G	P	P*G
SEGURIDAD	5,75	3	17,25	4	23	3	17,25	3	17,25
LIGEREZA	5,25	3	15,75	5	26,25	4	21	4	21
FÁCIL ALMACENAMIENTO	4,25	4	17	3	12,75	3	12,75	3	12,75
LIMPIABILIDAD	4,5	3	13,5	5	22,5	3	13,5	3	13,5
ATRACTIVO A LA VENTA	3,25	2	6,5	4	13	2	6,5	3	9,75
ALTURA DE PELDAÑOS	5	4	20	4	20	4	20	4	20
ERGONOMÍA	3,5	2	7	4	14	2	7	2	7
ENSAMBLAJE	3,25	3	9,75	3	9,75	3	9,75	3	9,75
SUMA	34,75	24	106,75	32	141,25	24	107,75	25	111
VTP			0,614		0,812		0,62		0,638

El VTP realizado muestra que la propuesta 6 obtiene la mayor valoración técnica ponderada, con una puntuación de 0.812 sobre 1. Por ello, se selecciona esta solución como la más adecuada, ya que cumple de manera óptima con las necesidades del proyecto en comparación con las demás alternativas, considerando la importancia de cada criterio. Así, la propuesta 6 será la opción que se desarrollará en las próximas fases del proyecto.

## Diseño de una escalera para animales de compañía

Con esta propuesta elegida como definitiva, se ha completado su boceto, incluyendo algunos detalles y colores similares a los que se utilizarán en la fabricación. En las siguientes fases, se describirán en detalle los materiales y características de la escalera para animales de compañía.

### BOCETO FINAL

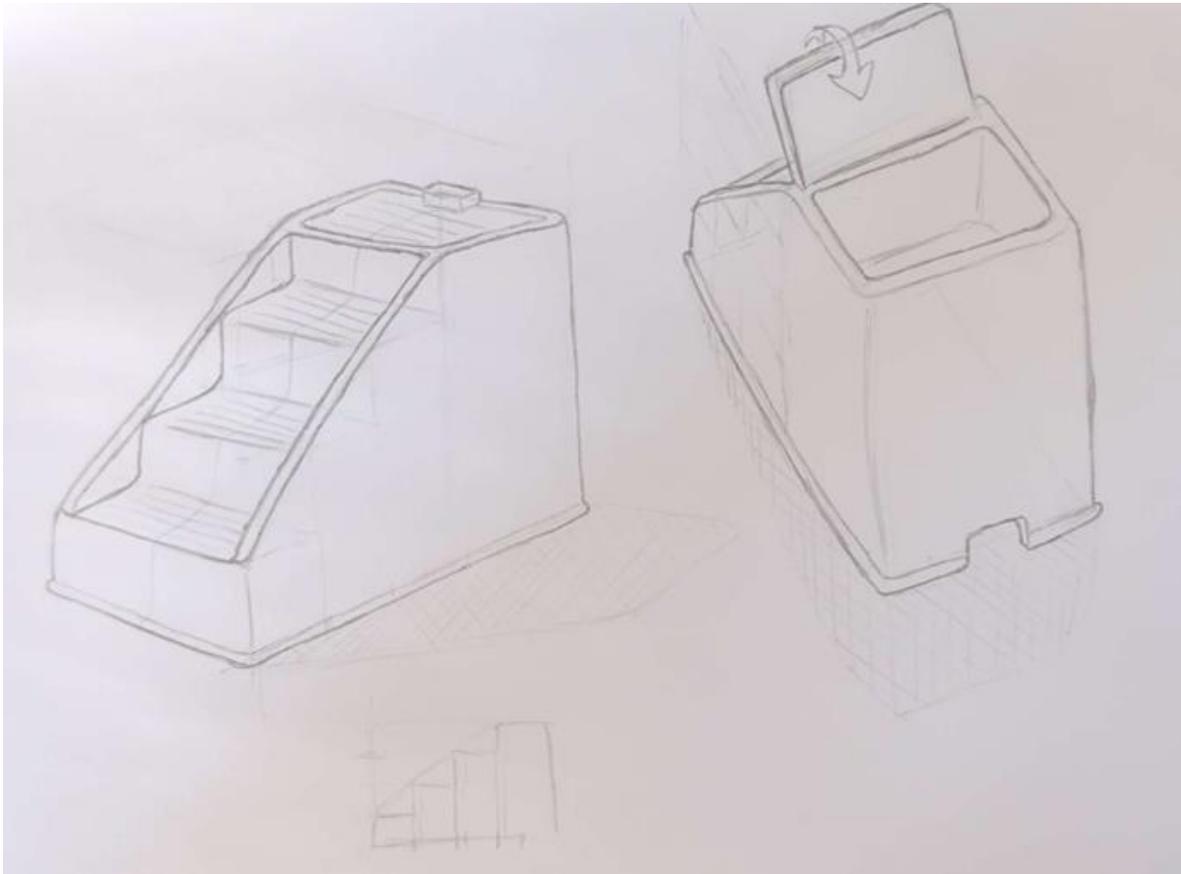


Figura 16. Boceto definitivo

### 1.6.5 Selección de materiales

Respecto a los materiales del producto, se han considerado 3 tipos de materiales teniendo en cuenta propiedades relacionadas con el objeto de diseño para su fabricación:

- **Madera:**
  - Estética natural y cómoda para las patas.
  - Duradera, susceptible a la humedad y a la putrefacción si no se trata adecuadamente.
  - Puede requerir más mantenimiento.
  
- **Metal:**
  - Duradero y resistente tanto a la corrosión como a los productos químicos.
  - Soportar mucho peso.
  
- **Plástico:**
  - Ligero y resistente.
  - Fácil de trabajar

Es por ello por lo que, considerando los requisitos del pliego de condiciones, se busca que el producto sea tanto ligero como resistente, se ha escogido hacer la escalera de plástico por sus propiedades.

Entre los plásticos a elegir, se ha observado que los productos similares hechos de plástico han empleado PP. Este, tiene las propiedades físicas y mecánicas suficientes para cumplir con las necesidades del producto, además de ser económico. Además, es perfecto para usarse en inyección, ya que, al ser termoplástico, tiene facilidad de fundición y deformación a altas temperaturas.

Las propiedades del polipropileno son las siguiente:

1. **Módulo elástico:**
  - **Valor:** Aproximadamente 1,5 - 2 GPa
2. **Coefficiente de Poisson:**
  - **Valor:** Aproximadamente 0,42
3. **Módulo cortante:**
  - **Valor:** Aproximadamente 0,6 – 0,8 GPa
4. **Densidad de masa:**
  - **Valor:** Aproximadamente 0,90 – 0,91 g/cm<sup>3</sup>
5. **Límite de tracción:**
  - **Valor:** Aproximadamente 25 - 35 MPa
6. **Límite de compresión:**
  - **Valor:** Similar al límite de tracción, alrededor de 25 - 35 MPa
7. **Límite elástico:**
  - **Valor:** Aproximadamente 20 - 30 MPa (este valor puede variar dependiendo del grado y la orientación del material)
8. **Coefficiente de expansión térmica:**
  - **Valor:** Aproximadamente 100 - 150 x 10<sup>-6</sup> /°C
9. **Conductividad térmica:**

- **Valor:** Aproximadamente 0,22 W/(m·K)
- 10. **Calor específico:**
  - **Valor:** Aproximadamente 1,8 - 2 kJ/(kg·K)
- 11. **Cociente de amortiguamiento del material:**
  - **Valor:** Aproximadamente 0,05 – 0,07 (sin unidades)

Estos valores pueden variar ligeramente según el grado específico del polipropileno y las condiciones de prueba, pero los valores mencionados son típicos para el PP comercial estándar.

Al no haberse especificado que PP usar exactamente, se han empleado los valores mínimos generales de cada propiedad para garantizar que, al usar cualquier variación del PP, permita la fabricación y uso del objeto.

Tras aplicar los valores del material de fabricación en el modelado 3D del producto en programa SolidWorks, se consiguen las siguientes propiedades físicas de la escalera, con una masa total de 4,8 kg.

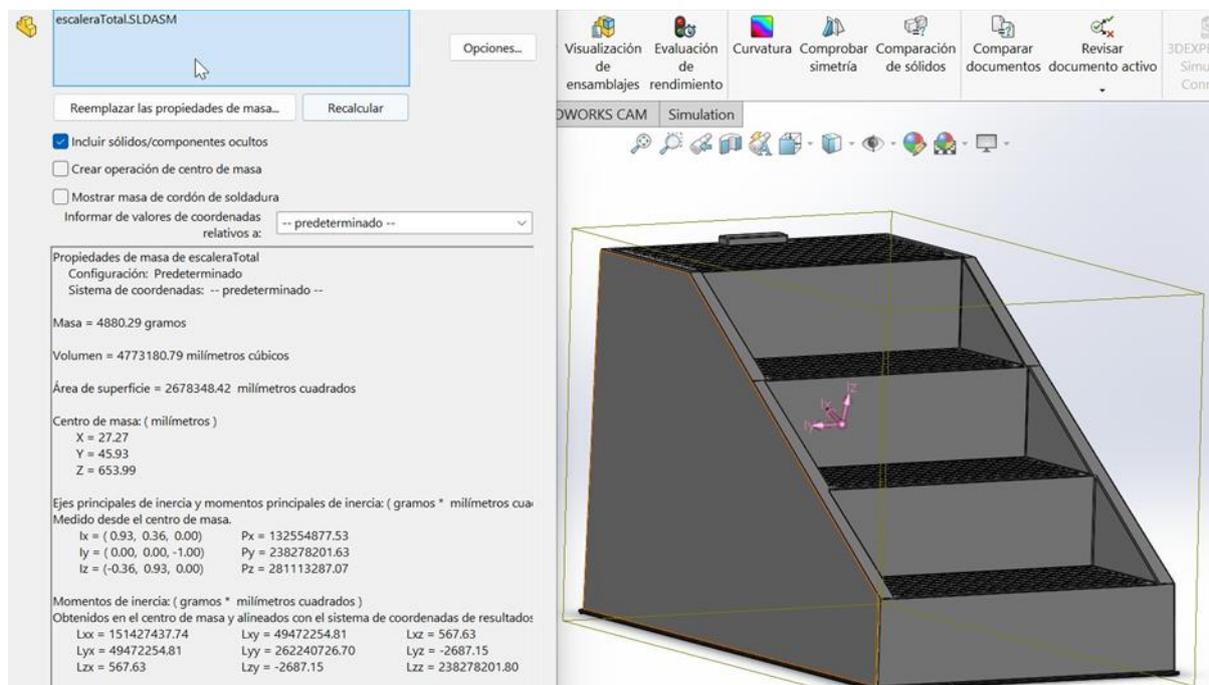


Figura 17. Propiedades físicas del modelo 3D en SolidWorks

### 1.6.6 Esquema de desmontaje

En el esquema de desmontaje se conforma de 3 piezas de las cuales la número 2 es un subconjunto. El proceso del ensamblado y los mecanismos de las piezas se detalla en el apartado 1.7.1 "Movilidad"

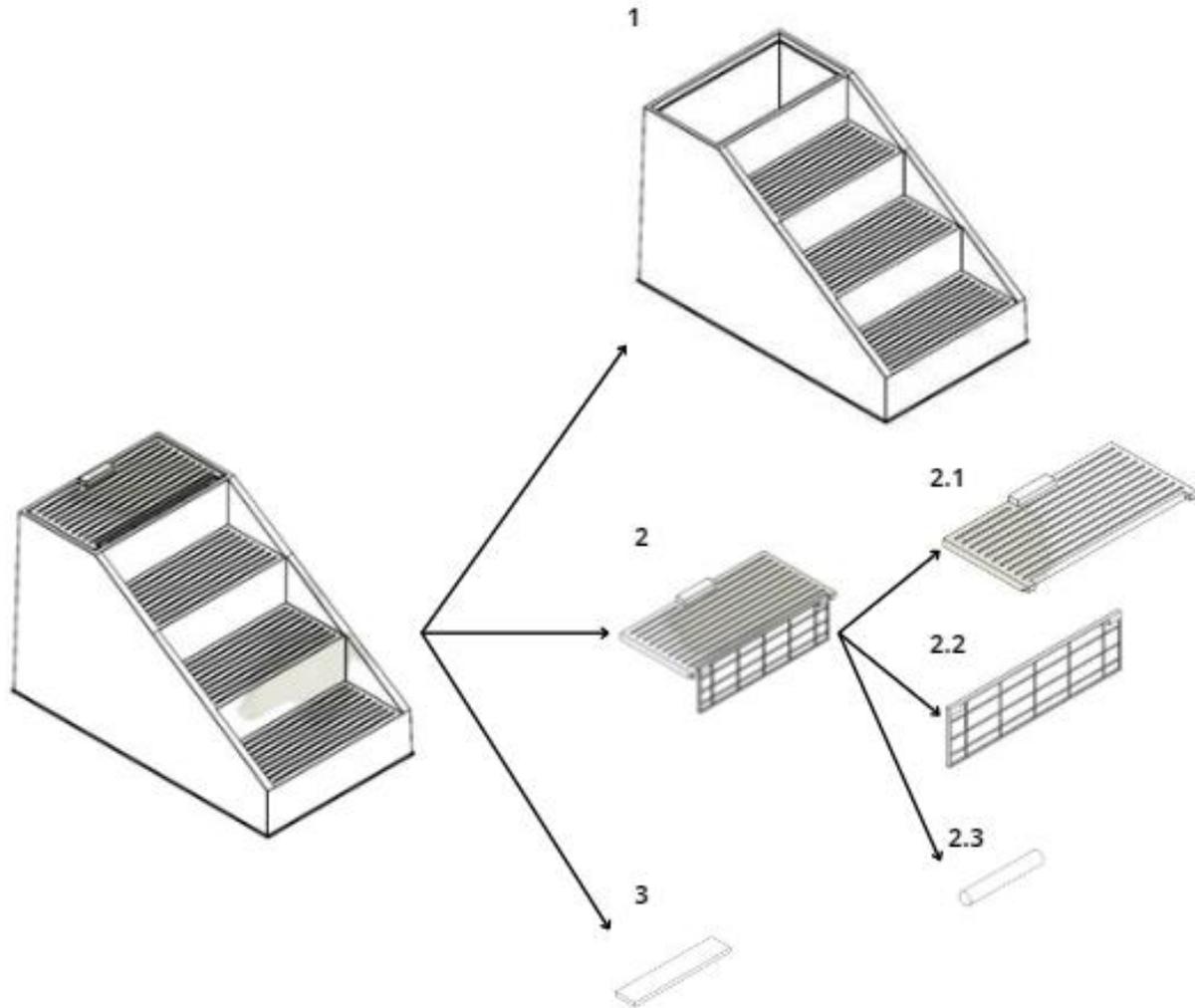


Figura 18. Esquema de desmontaje del producto

### 1.6.7 Grafo sistémico

Como se menciona en el apartado anterior, el producto está conformado por varias piezas de las cuales una es un subconjunto. Es por ello por lo que el grafo se presenta dos secuencias.

#### 1ª Secuencia

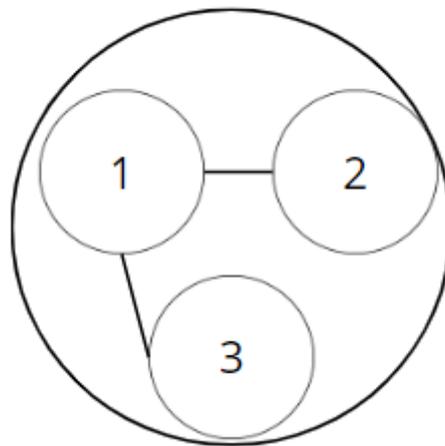


Figura 19. Grafo sistémico del producto primera secuencia

#### 2ª Secuencia

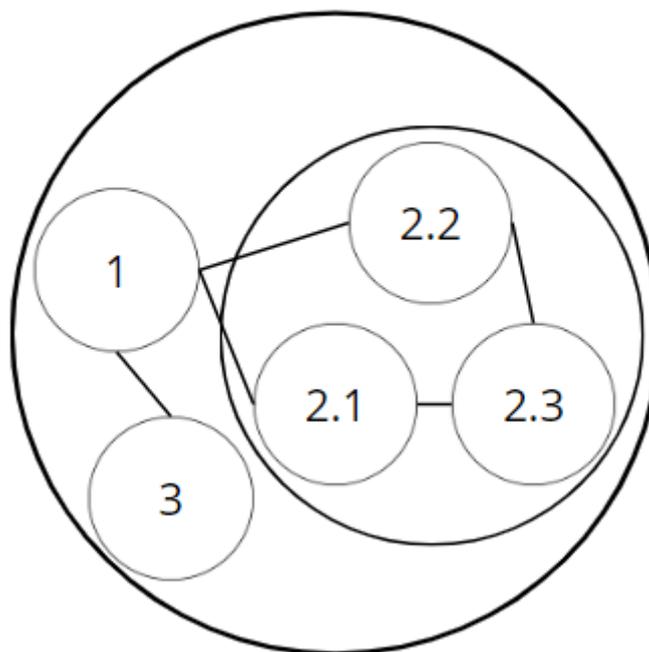


Figura 20. Grafo sistémico del producto segunda secuencia

## 1.7 ESTUDIO DE VIABILIDAD

### 1.7.1 Movilidad

En el siguiente apartado se analizará la solución conceptual en términos de movilidad, explicando mediante varios renders los pasos necesarios para transformar el producto de su posición plegada a su posición abierta, y viceversa.

La posición inicial del producto tendrá la pieza 2.1 "Tapa" cerrada, actuando como escalón. Es importante resaltar que para realizar el cambio de posición del producto no se requiere el uso de ninguna herramienta.

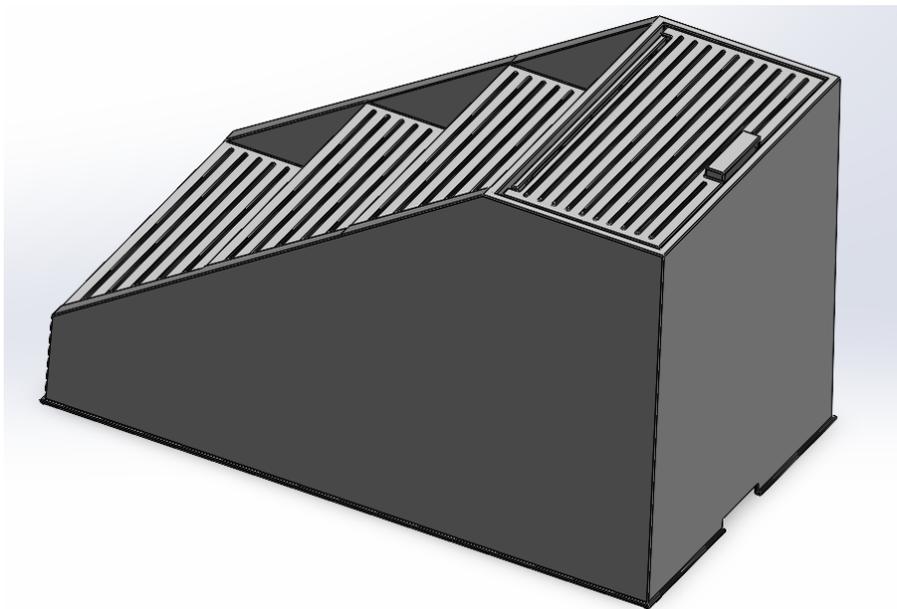


Figura 21. Perspectiva con tapa cerrada

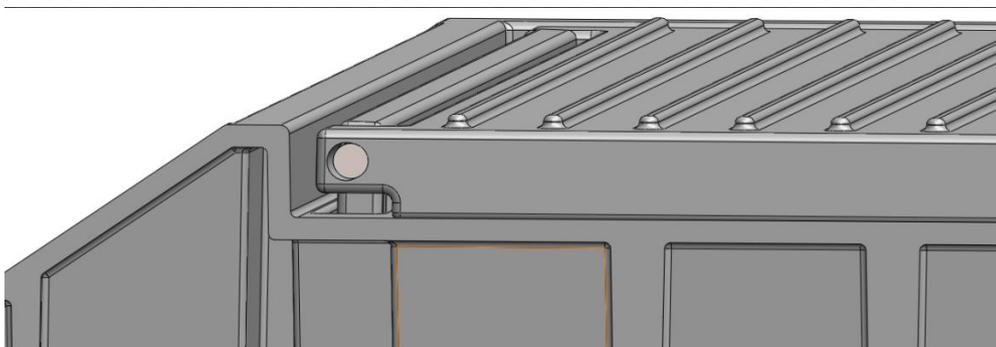


Figura 22. Detalle tapa cerrada

## Diseño de una escalera para animales de compañía

Para realizar el movimiento, el usuario agarra del asa de la pieza 2.1 “Tapa” y tira hacia arriba hasta que llegue al tope con la pieza 1 “Escalera”, deteniendo así el movimiento, como se puede ver en el render.

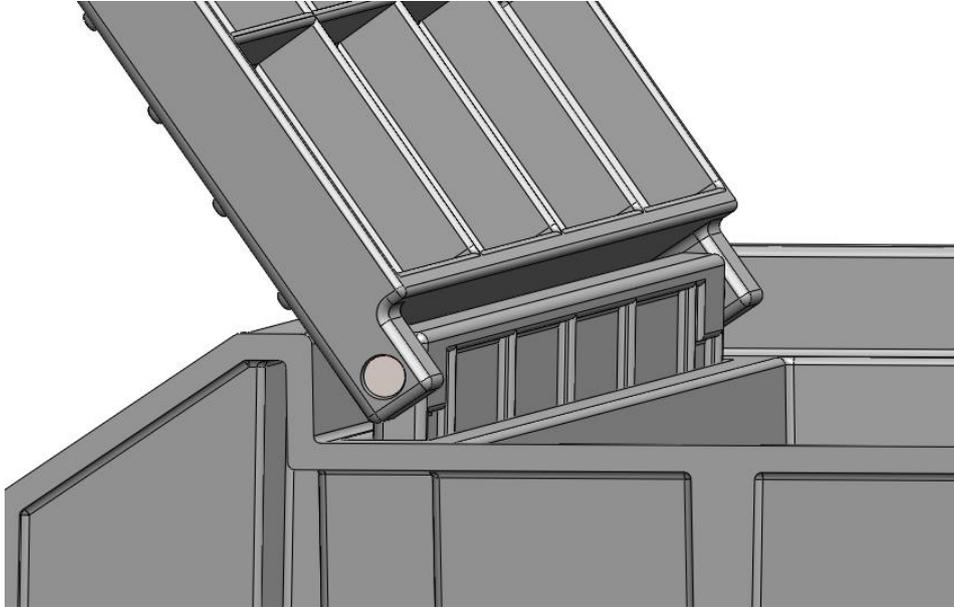


Figura 23. Detalle tapa abierta

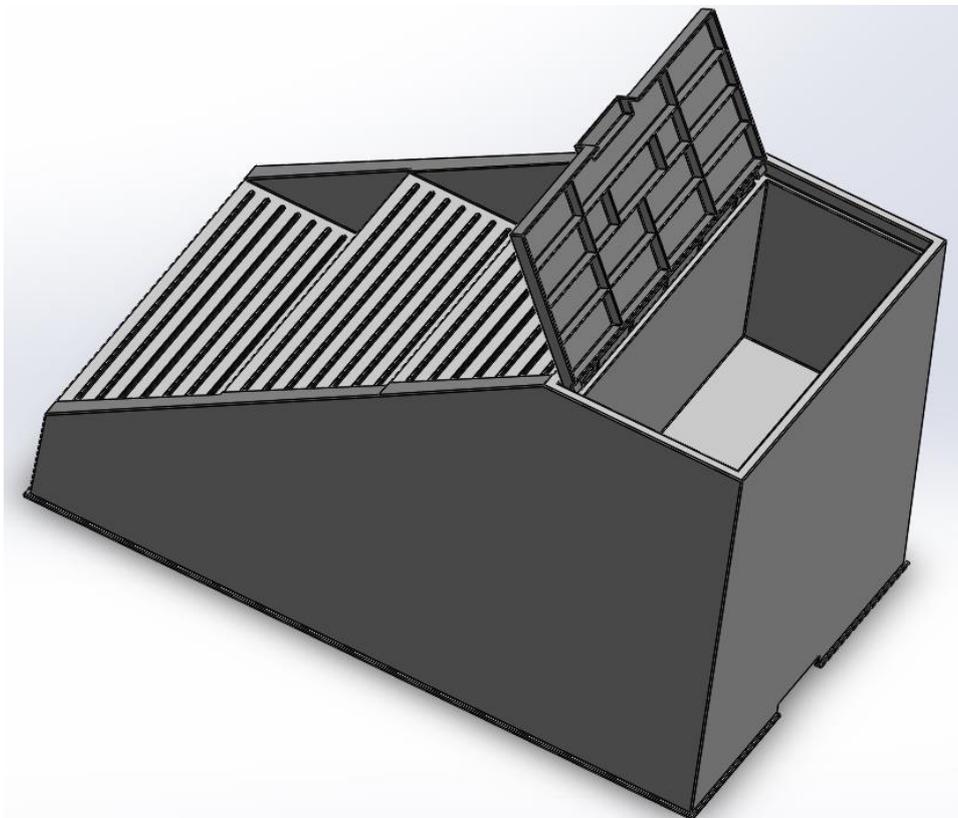


Figura 24. Perspectiva con tapa abierta

## Diseño de una escalera para animales de compañía

El mecanismo que se usa para generar el movimiento consiste en dos ejes iguales (pieza 2.3 "ejes") a ambos lados del objeto insertados a presión. Los diámetros están diseñados para que allí un juego entre las dos piezas, permitiendo un movimiento fluido y que se mantenga en el sitio.

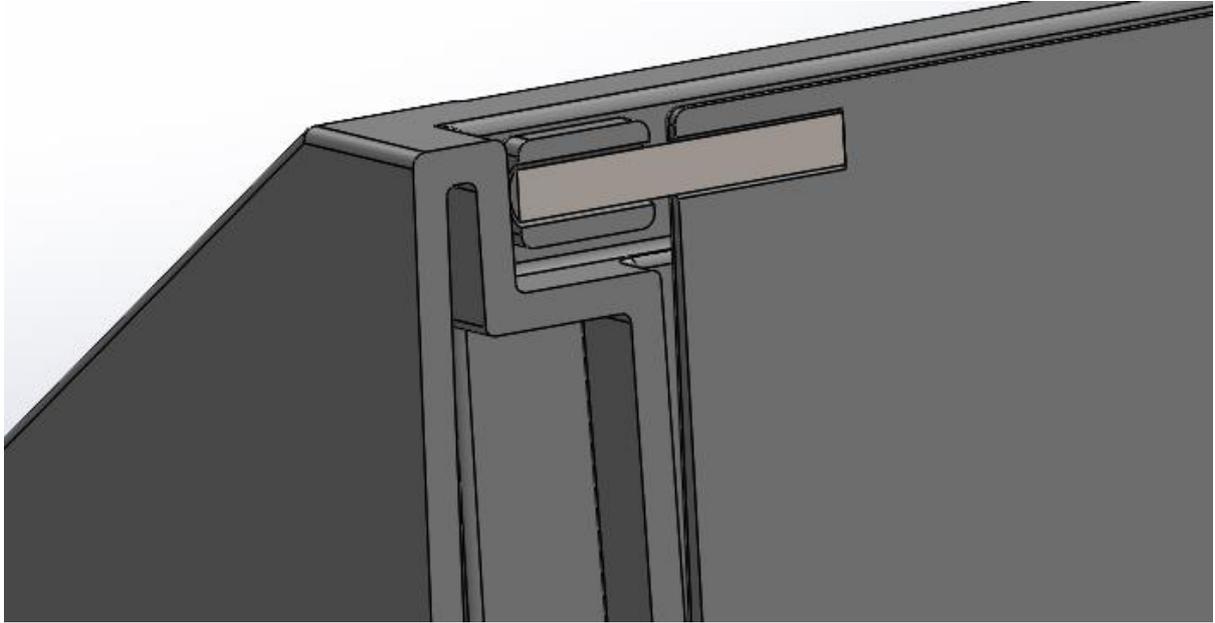


Figura 25. Detalle del mecanismo

### 1.7.2 Ensamblaje

El producto final será entregado al cliente completamente ensamblado por un operario en fábrica, con el objetivo de que ocupe el menor espacio posible y pueda ser transportado y almacenado de manera eficiente en pallets.

El ensamblaje comienza con el subconjunto 2, alineando la pieza 2.1 "Tapa" y la pieza 2.2 "Pared de apoyo", de forma que los ejes 2.3 se inserten en los agujeros de las otras piezas. Para fijar las piezas, se utilizará un martillo para que encajen a presión. Este subconjunto será ensamblado en fábrica, y el usuario solo necesitará colocarlo en su ubicación correspondiente.

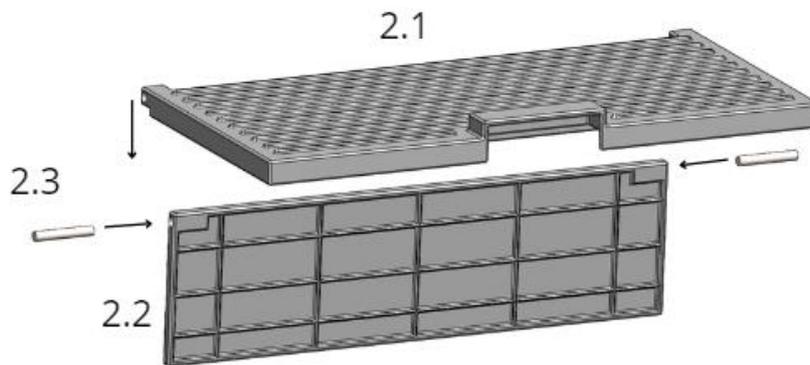


Figura 26. Ensamblaje subconjunto 2

A continuación, se ensamblarán las piezas 3 "Filtro" con la pieza 1 "Escalera". Estas se pegarán en la superficie de la pieza 1 "Escalera" de la manera que se muestra en el render. Este ensamblaje se realizará en fábrica para que el usuario ya lo tenga montado.

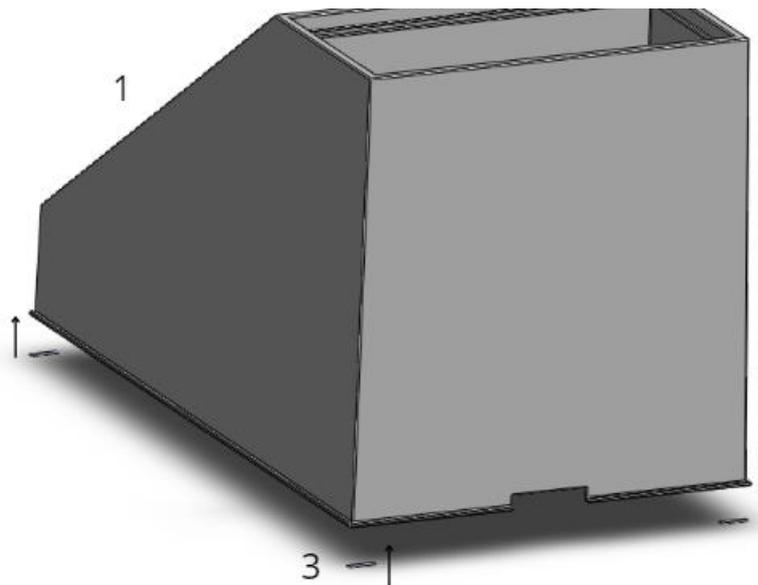


Figura 27. Ensamblaje piezas 1 y 3

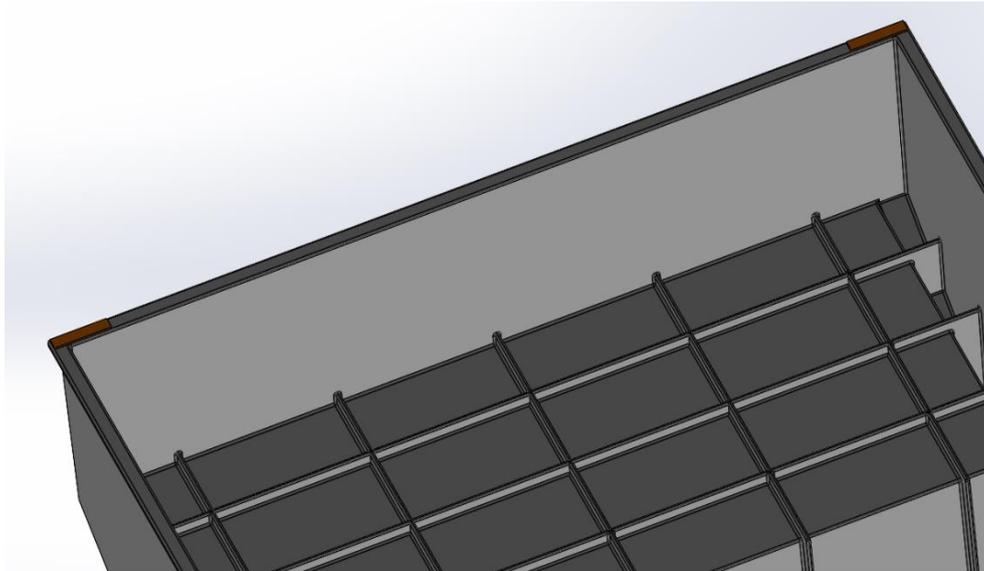


Figura 28. Detalle ensamblaje piezas 1 y 3

Para finalizar, se ensamblarán el subconjunto 2 con la pieza 1 “Escalera”. El subconjunto 2 se colocará mediante la parte de la pieza 2.2 “Pared de apoyo” en el agujero correspondiente de la pieza 1 “Escalera”. Importante fijarse que la pieza 2.1 “Tapa” vaya en la dirección correcta, para que pueda tapar el cajón de almacenamiento. Este proceso se ensamblará en fábrica, pero el usuario también lo podrá sacar y ensamblarlo de nuevo si lo desea.

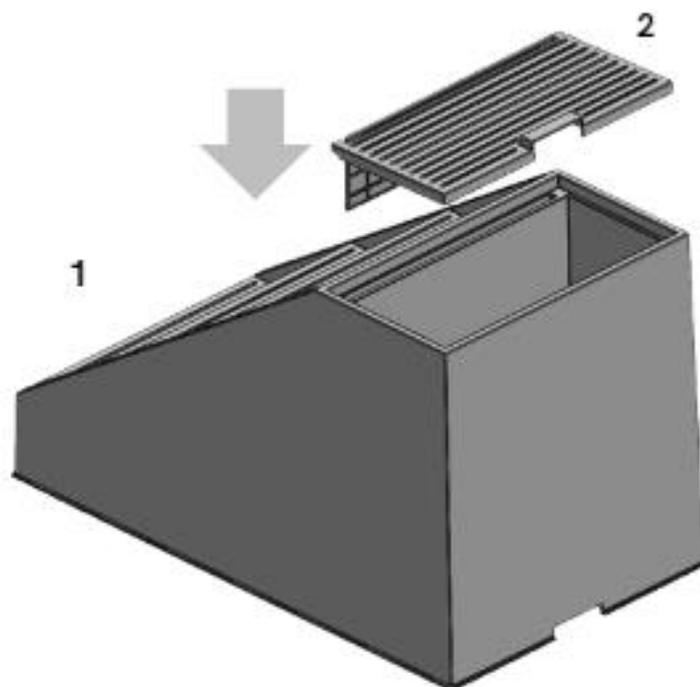


Figura 29. Ensamblaje pieza 1 y subconjunto 2

## 1.8 MAQUETACIÓN

Se presentan las formas volumétricas del producto diseñado a través de una serie de renders. En el siguiente apartado, se analizarán estas formas desde diversas vistas y perspectivas, tanto en su posición abierta como cerrada.

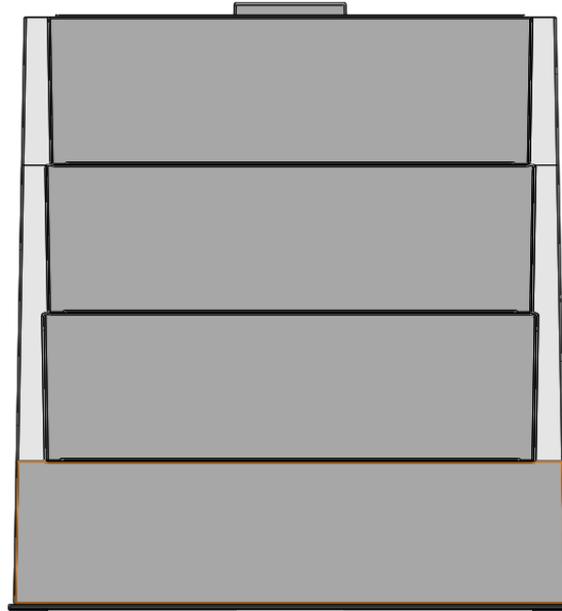


Figura 30. Vista frontal

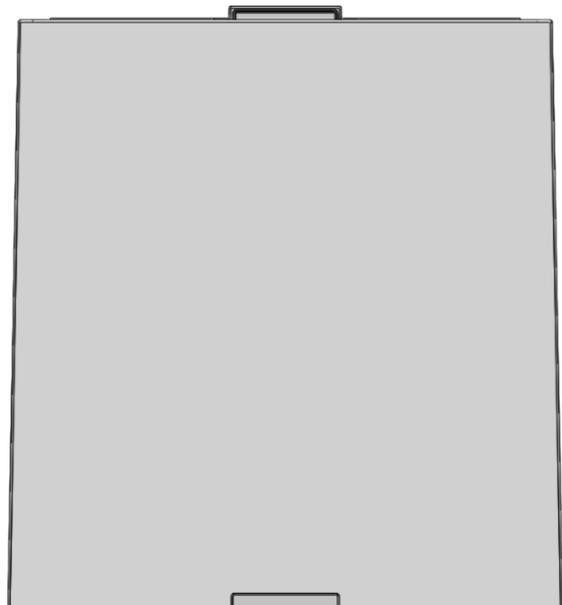


Figura 31. Vista frontal posterior

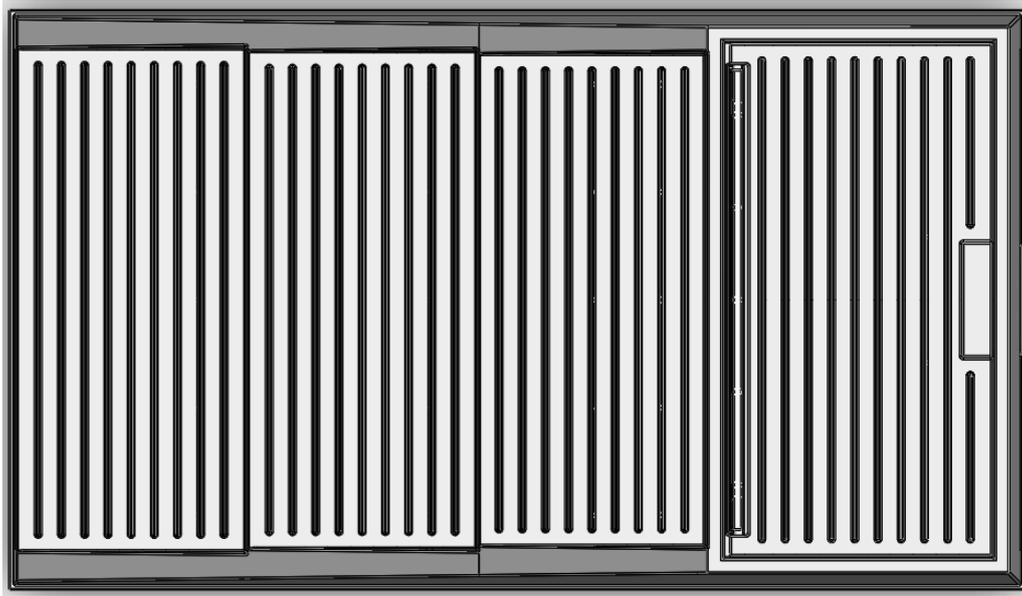


Figura 32. Planta

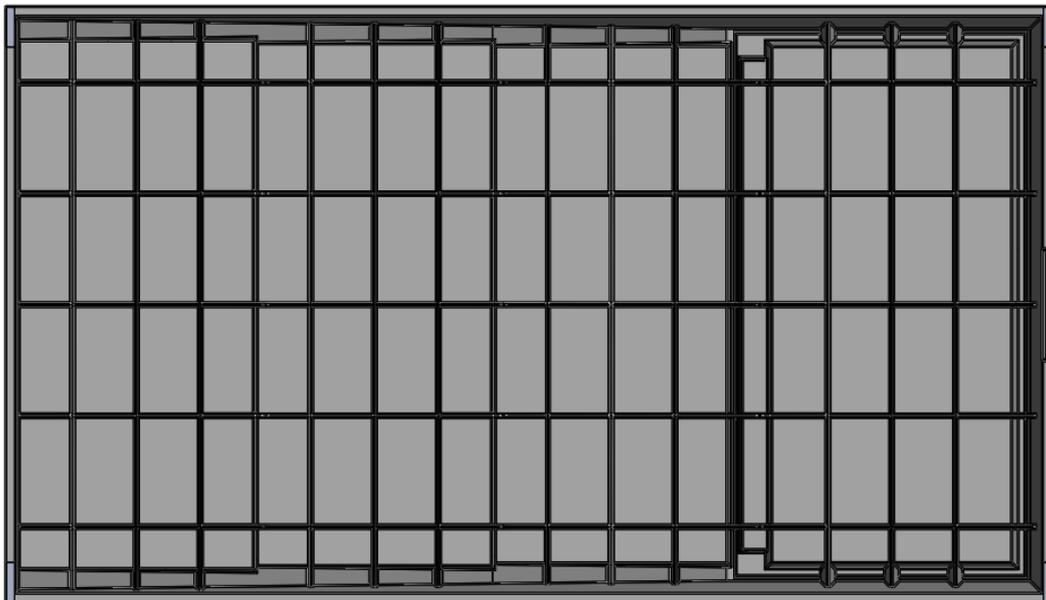


Figura 33. Planta inferior

Diseño de una escalera para animales de compañía

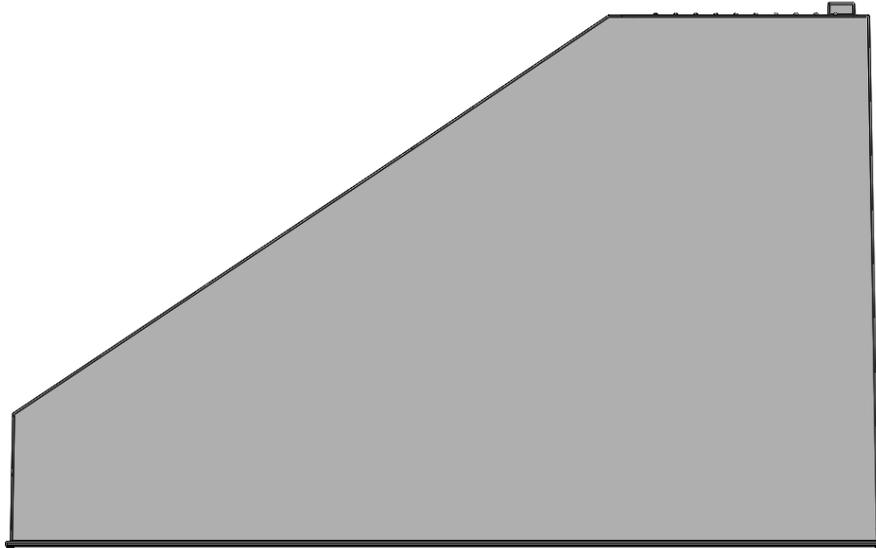


Figura 34. Perfil

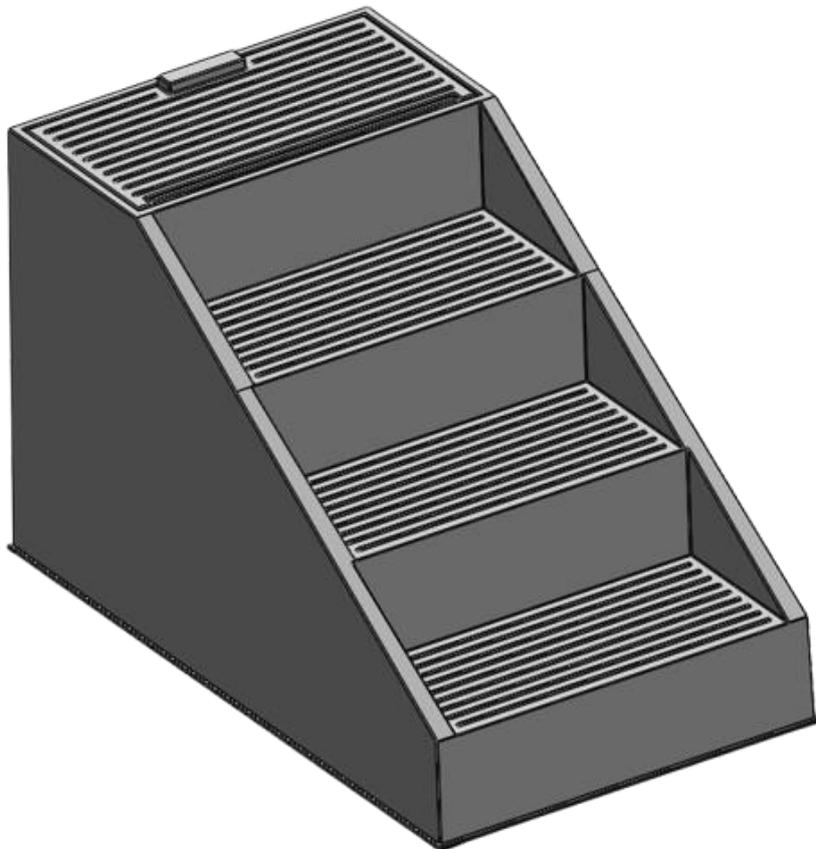


Figura 35. Perspectiva

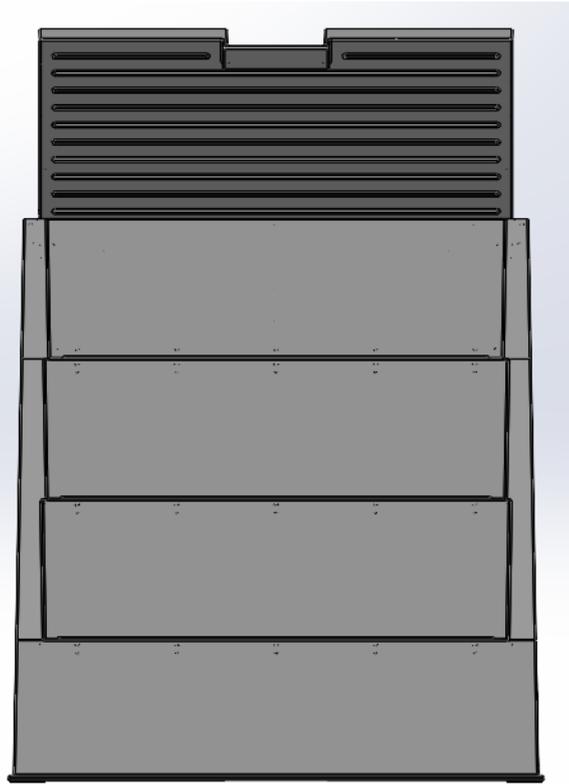


Figura 36. Alzado con tapa abierta

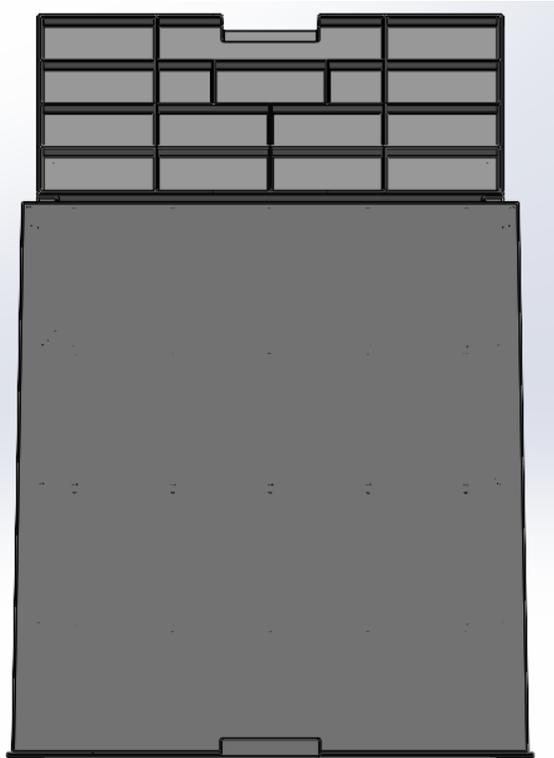


Figura 37. Alzado posterior con tapa

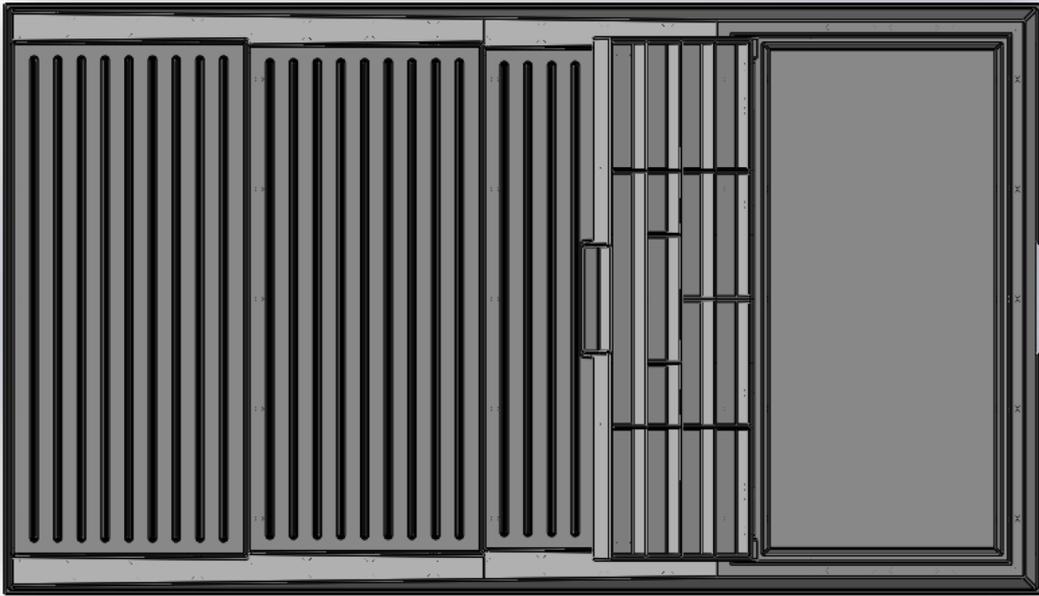


Figura 38. Planta con tapa abierta

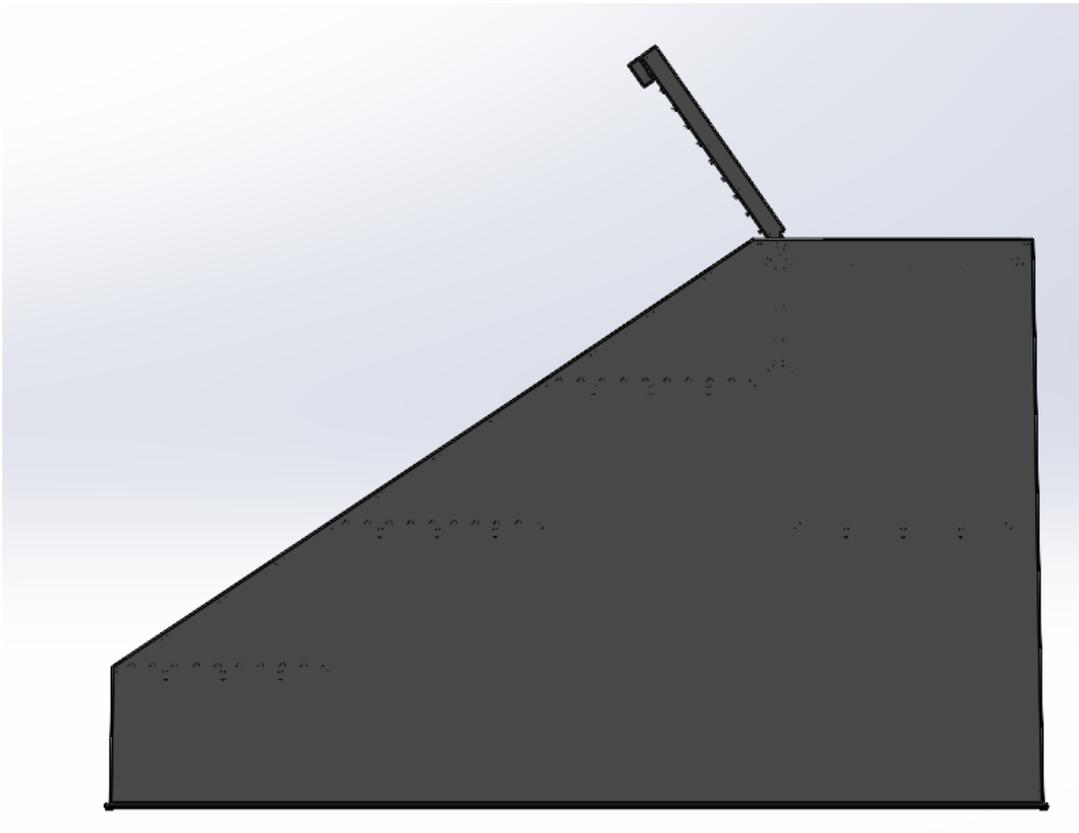


Figura 39. Perfil con tapa abierta

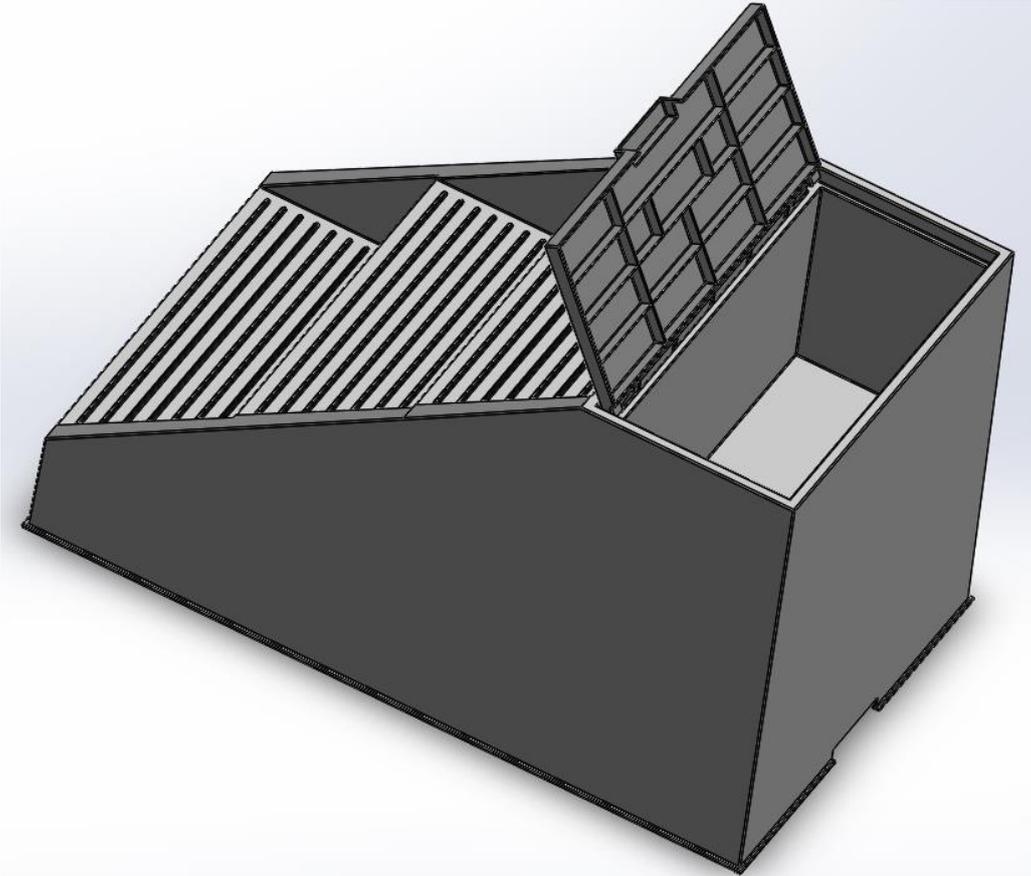


Figura 40. Perspectiva con la tapa abierta

## 1.9 DISEÑO PRELIMINAR

### 1.9.1 Ensayo de resistencia

Con el fin de verificar si el producto diseñado es estructuralmente adecuado para realizar correctamente sus funciones, se ha llevado a cabo un estudio estático mediante una simulación en el programa SolidWorks. En esta simulación, se han considerado las situaciones límite a las que el producto estará expuesto a lo largo de su vida útil. La información sobre las cargas aplicadas se ha obtenido del pliego de condiciones, ya que no existe una normativa específica para las cargas en ensayos de este tipo de producto.

A continuación, se realizará un análisis de resistencia del diseño propuesto, evaluando las dos opciones de uso disponibles para el usuario: con la tapa abierta o cerrada. Se aplicará una carga determinada según la normativa UNE-EN 71-8:2019.

Dado que no existe una norma específica para escaleras para animales domésticos, se ha recurrido a esta normativa, considerando que, si un niño de esas características puede usar el producto, los animales objetivo también deberían poder hacerlo. Esta norma establece que, para los juguetes destinados a niños menores de 36 meses, se debe aplicar una carga en la posición más desfavorable, con una masa de  $(25 \pm 0,2)$  kg, equivalente a 245 N, tanto si el niño está sentado como de pie.

El cálculo se realizará considerando el peso correspondiente al percentil más alto, para garantizar la resistencia con usuarios de mayor peso. En este caso, se tomará una masa de 25 kg como referencia, lo que genera una carga de 245 N, al multiplicar este valor por la gravedad ( $9,8 \text{ m/s}^2$ ). Esta fuerza se aplicará sobre los elementos 1 "Escalera" en cada uno de sus peldaños y 2.1 "Tapa" cuando está cerrada.

Para llevar a cabo el análisis, se ha asignado el material correspondiente en el apartado pertinente de estas piezas. Posteriormente, se han seleccionado como puntos de sujeción las áreas marcadas en azul y marrón, ya que son los puntos que estarán en contacto con el suelo.

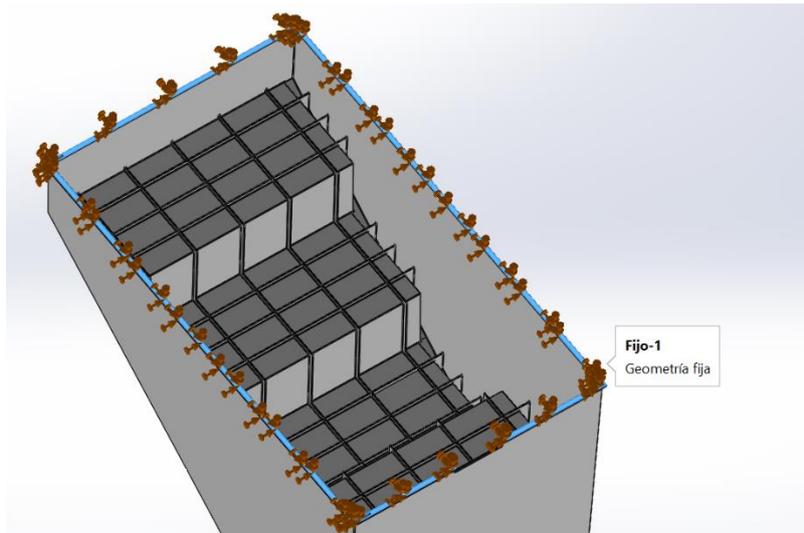


Figura 41. Soporte fijo

A continuación, se aplica la fuerza de 245 N en los puntos que se muestran en las próximas imágenes.

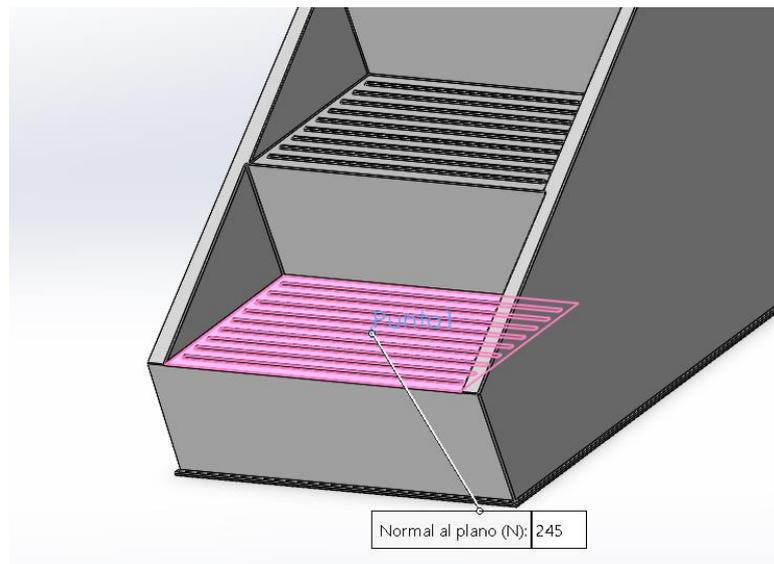


Figura 42. Aplicación de la fuerza

Para realizar el análisis estructural, se requiere la generación de un mallado completo, lo que implica subdividir el cuerpo del producto en unidades más pequeñas. Este proceso se lleva a cabo tomando como referencia el grosor mínimo del producto. La razón de este paso es que el software utilizado para el análisis se basa en el método de elementos finitos, lo que permite examinar el comportamiento del producto bajo diferentes condiciones mediante esta técnica.

Tras ello, se analiza cada zona crítica del producto, como son cada escalón y la zona almacén.

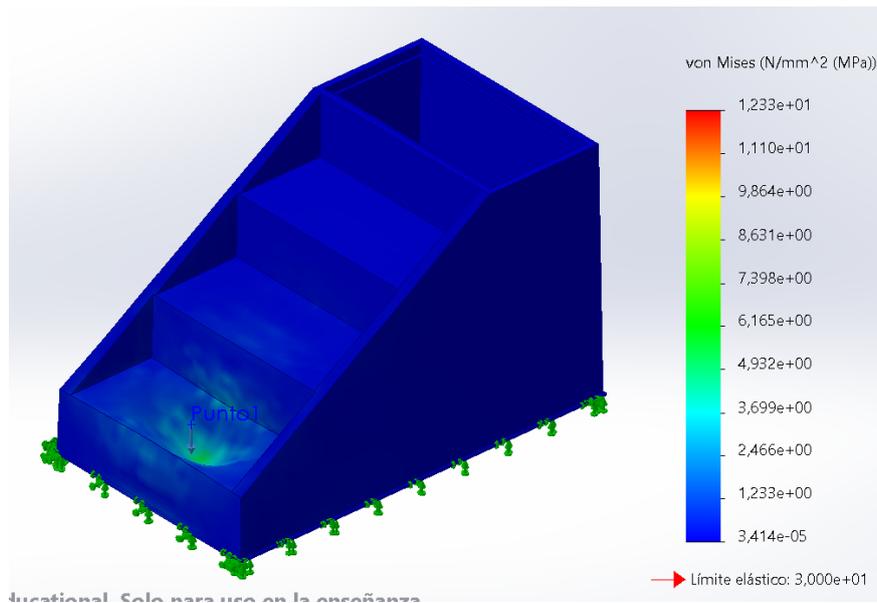


Figura 43. Tensión en escalón 1

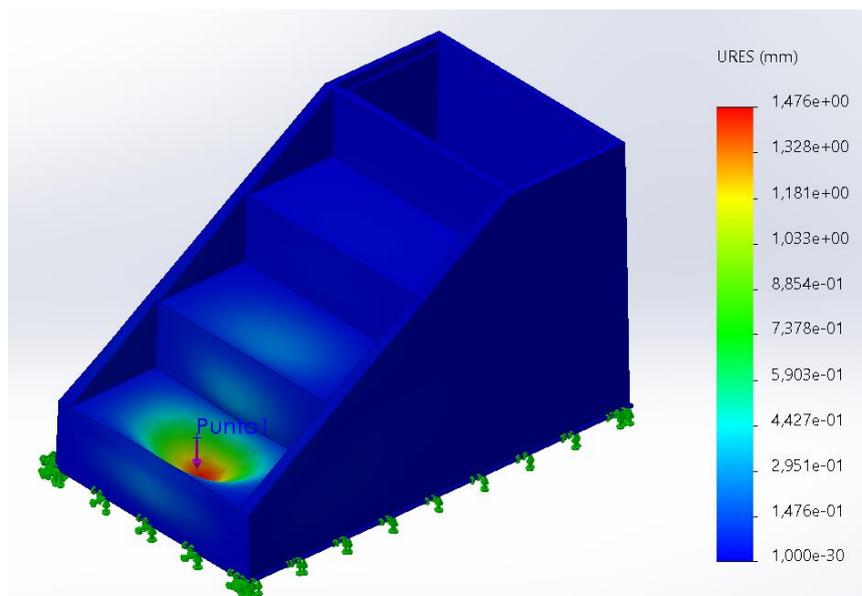


Figura 44. Deformación en escalón 1

En cuanto a los resultados de este estudio, se observa que el valor máximo de las tensiones se encuentra en el área donde se aplica la fuerza, alcanzando un valor de 12,33 MPa, que está por debajo del límite elástico del material, que se encuentra entre 20 y 30 MPa.

En cuanto a los desplazamientos, el valor máximo es de 1,47 mm, y solo ocurre en las zonas críticas, lo que no representa un riesgo para la estabilidad del producto.

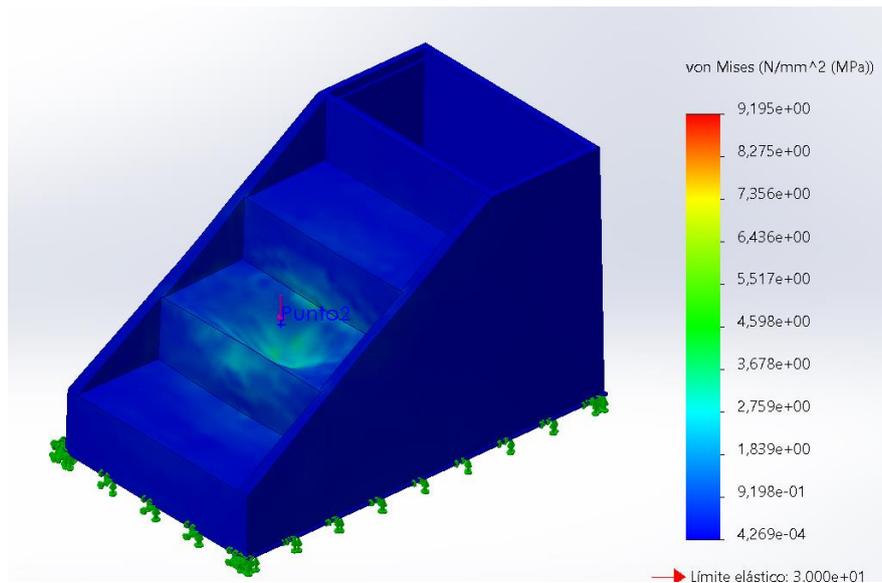


Figura 45. Tensión en escalón 2

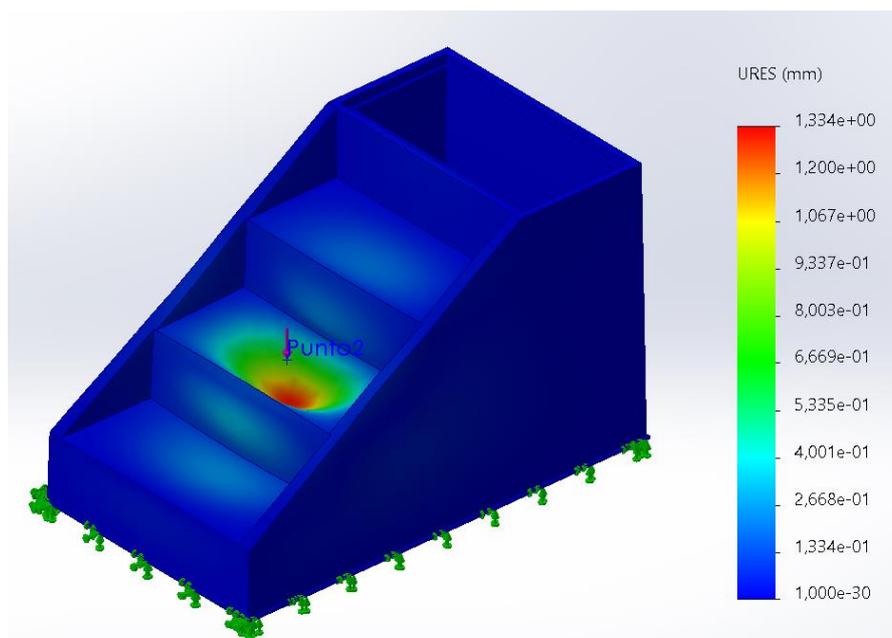


Figura 46. Deformación en escalón 2

En cuanto a los resultados de este estudio, se observa que el valor máximo de las tensiones se encuentra en el área donde se ejerce la fuerza, alcanzando un valor de 9,19 MPa, que está por debajo del límite elástico del material, el cual se encuentra entre 20 y 30 MPa.

En cuanto a los desplazamientos, el valor máximo registrado es de 1,33 mm, y únicamente ocurre en las zonas críticas, lo que no representa un peligro para la estabilidad del producto.

## Diseño de una escalera para animales de compañía

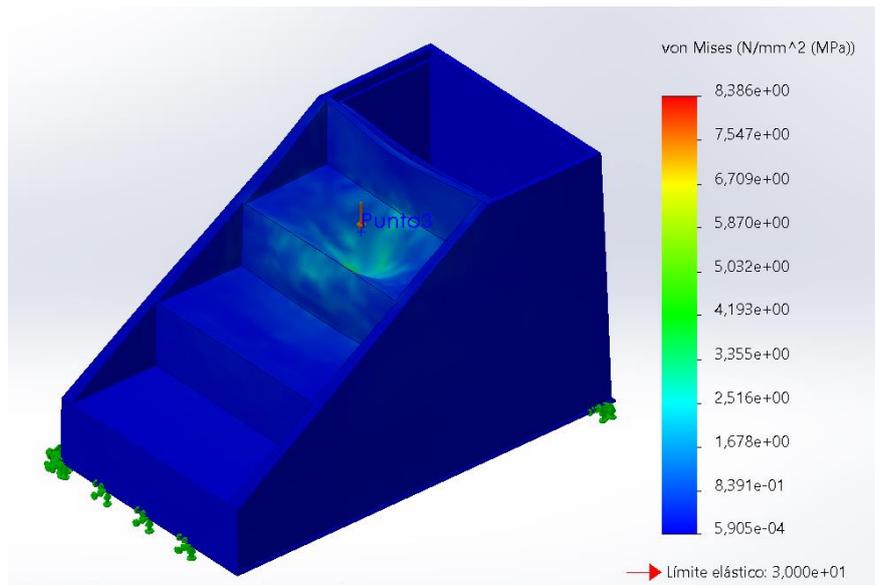


Figura 47. Tensión en escalón 3

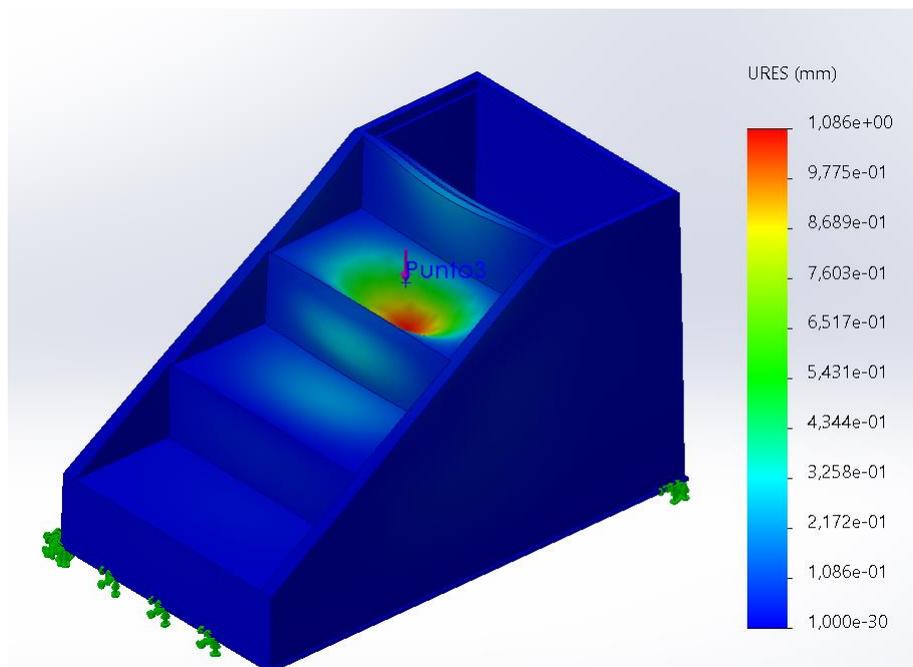


Figura 48. Deformación en escalón 3

En cuanto a los resultados de este estudio, se observa que el valor máximo de las tensiones se encuentra en el área donde se ejerce la fuerza, alcanzando un valor de 8,38 MPa, que está por debajo del límite elástico del material, el cual varía entre 20 y 30 MPa.

En cuanto a los desplazamientos, el valor máximo registrado es de 1,08 mm, y únicamente ocurre en las zonas críticas, lo que no representa un peligro para la estabilidad del producto.

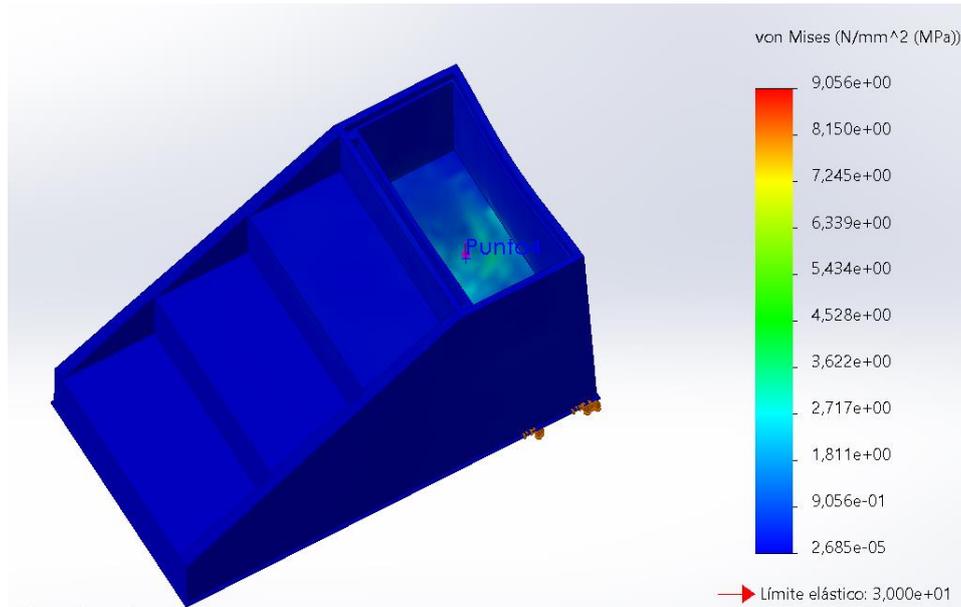


Figura 49. Tensión en la zona de almacenamiento

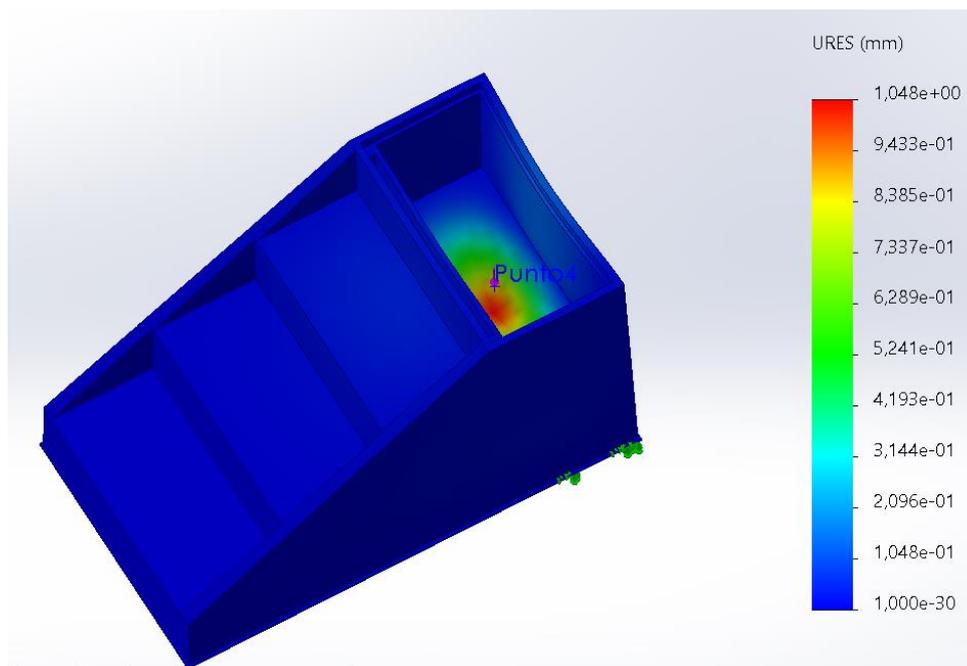


Figura 50. Deformación en la zona de almacenamiento

En cuanto a los resultados de este estudio, se observa que el valor máximo de las tensiones se encuentra en el área donde se ejerce la fuerza, alcanzando un valor de 9,05 MPa, que está por debajo del límite elástico del material, el cual varía entre 20 y 30 MPa.

Respecto a los desplazamientos, el valor máximo registrado es de 1,04 mm, y solo ocurre en las zonas críticas, lo que no representa un peligro para la estabilidad del producto.

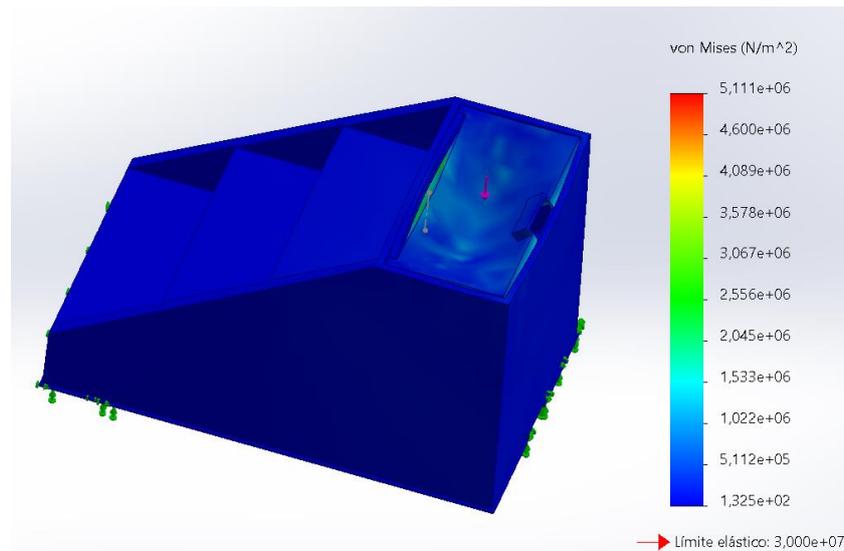


Figura 51. Tensión en el cuarto escalón

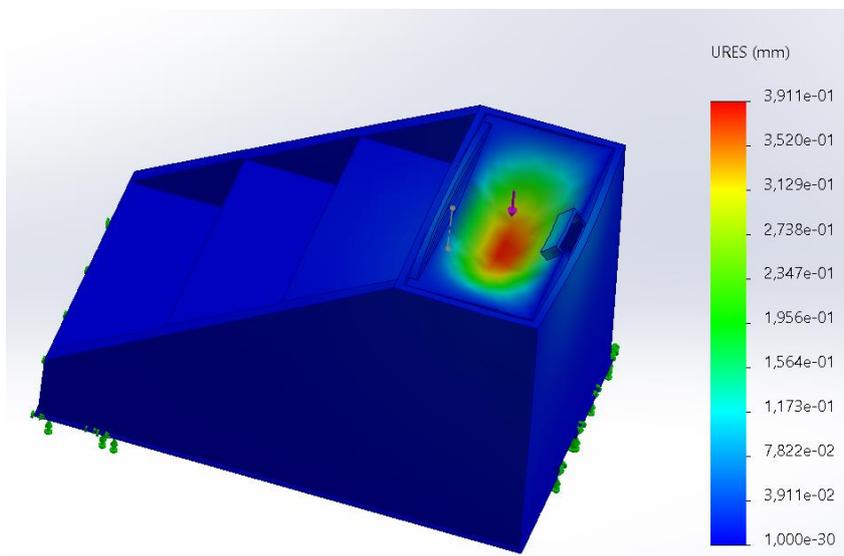


Figura 52. Deformación en el cuarto escalón

En cuanto a los resultados de este estudio, se observa que, en términos de tensiones, el valor máximo se encuentra en el área donde se aplica la fuerza, siendo este valor de 5,1 MPa, lo cual está muy por debajo de los 20-30 MPa del límite elástico del material con el que se fabrica el producto.

Respecto a los desplazamientos, el valor máximo registrado es de 0,39 mm, y solo se presenta en las zonas críticas, sin representar un peligro para la estabilidad del producto.

Por lo tanto, después de realizar los estudios en los que se somete el producto a las situaciones críticas que podría enfrentar durante su vida útil, se concluye que el modelado 3D del producto es correcto y no requiere de ningún redimensionado ni rediseño, ya que ha superado con creces los análisis estáticos.

## **1.10 PROTOTIPADO**

Al ser un producto casi todo fabricado mediante inyección de plásticos, no se ha podido realizar ningún prototipo.

## **1.11 DISEÑO DETALLADO**

### **1.11.1 Moldeo por inyección de plásticos**

En este proyecto, casi todas las piezas serán fabricadas mediante el proceso de moldeo por inyección de plásticos. Este sistema se emplea por sus numerosos beneficios, tales como:

- Máximo aprovechamiento de la materia prima para su posterior reciclaje.
- Reducción de los tiempos de fabricación al mínimo.
- Posibilidad de fabricación en serie.
- Acabado de buena calidad, uniforme y con la opción de distintos colores sin procesos adicionales.
- Gran precisión en la reproducción de las morfologías que componen el producto.

Comparando las necesidades del producto a desarrollar con las cualidades del moldeo por inyección de plásticos, encontramos ventajas como las siguientes:

- Obtención de la pieza en una sola etapa.
- Necesidad de poco o nulo trabajo posterior sobre la pieza obtenida.
- Proceso completamente automatizable.
- Las condiciones de fabricación son fácilmente reproducibles.
- El acabado de las piezas es siempre de gran calidad.
- Posibilidad de fabricación en serie.
- Reducción en el coste de la materia prima.

Sin embargo, también existen inconvenientes, como la necesidad de adoptar consideraciones específicas al diseñar las piezas y el elevado coste del desarrollo de los moldes.

### 1.11.1.2 Consideraciones en el diseño de piezas para inyección de plástico

Como se mencionó previamente, la mayoría de las piezas que conforman el producto final están dirigidas a ser fabricadas mediante el proceso de moldeo por inyección de plásticos. Para que este proceso sea efectivo y el resultado óptimo, las piezas deben cumplir con una serie de requisitos específicos, ya que, de no ser así, podrían presentar defectos. En el modelado 3D de las piezas, realizado en el programa SolidWorks, se han considerado los siguientes factores:

- **Ángulo de salida:** Se ha establecido un ángulo de salida de 1° en todas las piezas, específicamente en las paredes perpendiculares a la cara de desmolde.

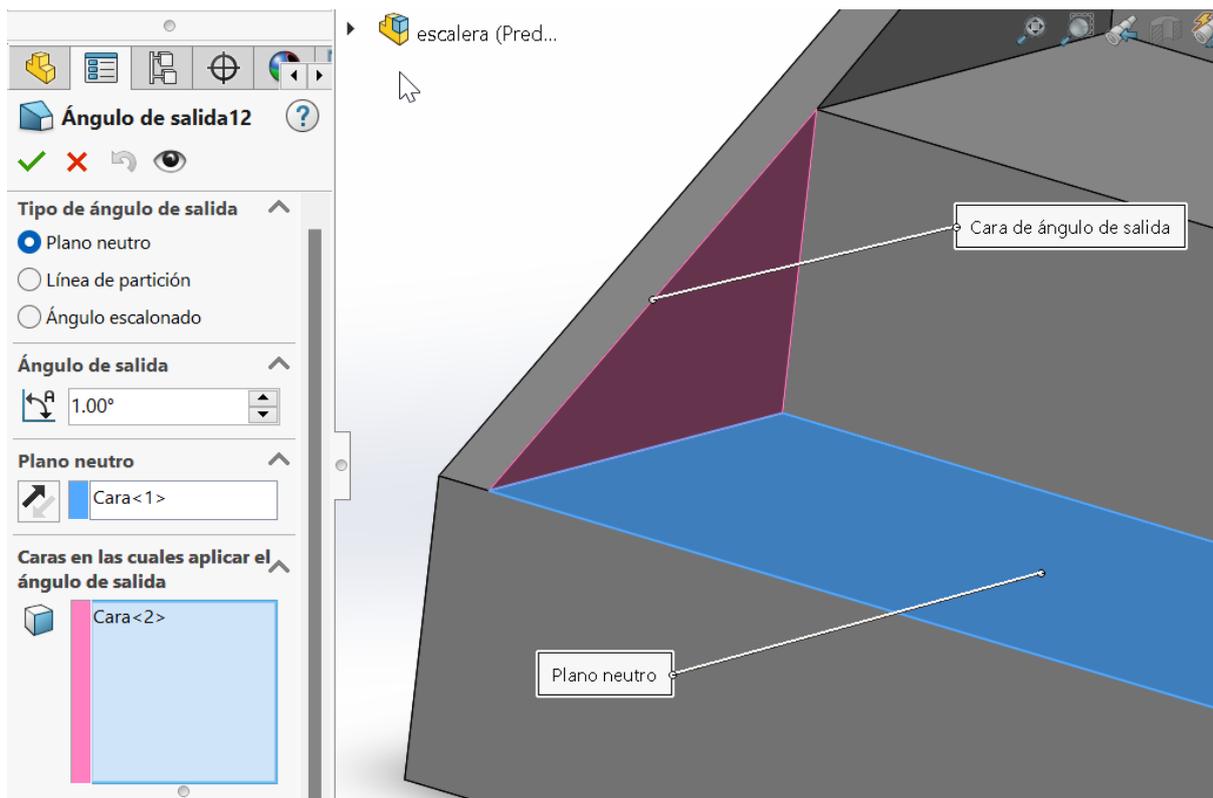


Figura 53. Ángulos de salida

## Diseño de una escalera para animales de compañía

En las siguientes imágenes, la zona en verde corresponde a las caras paralelas, mientras que las zonas en amarillo representan las aristas que desmoldan en un sentido, y las zonas en rojo corresponden a las aristas que desmoldan en el sentido contrario, todas ellas con el ángulo de salida correctamente establecido para asegurar un proceso de moldeo por inyección eficiente.

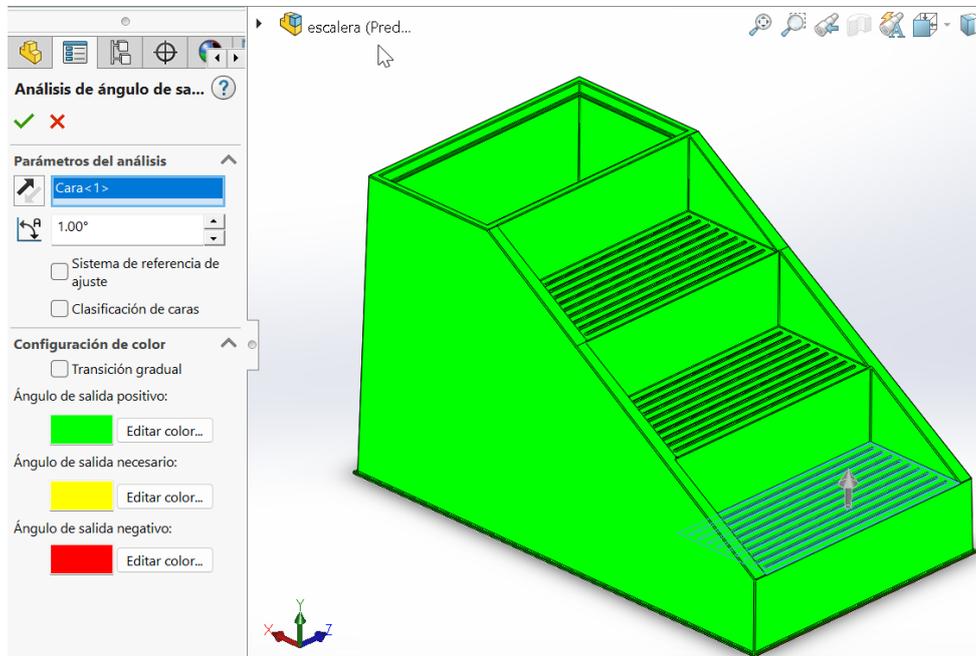


Figura 54. Ángulos de salida 2

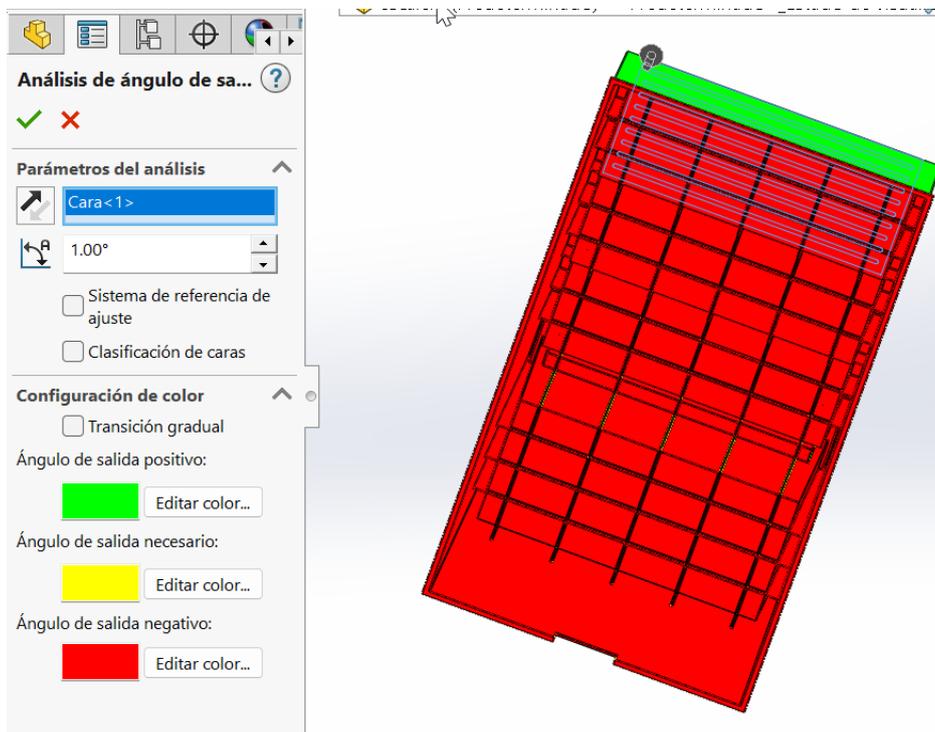


Figura 55. Ángulos de salida 3

- **Redondeos:** se han realizado redondeos en todas las esquinas, lo que facilita la extracción de la pieza durante el proceso de moldeo por inyección, evitando posibles tensiones o defectos en el acabado final.

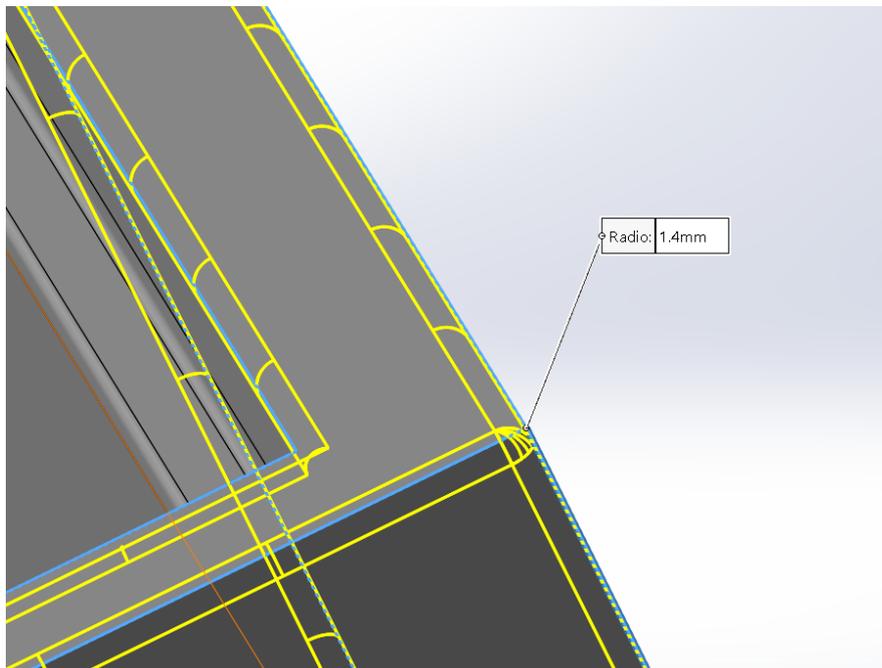


Figura 56. Redondeos

- **Espesores:** se ha mantenido un espesor constante a lo largo de toda la pieza, con valores cercanos a 3,5 mm en todos los casos. Esta uniformidad en los espesores asegura una distribución homogénea del material durante el proceso de moldeo, mejorando la calidad del producto y reduciendo el riesgo de deformaciones o defectos.

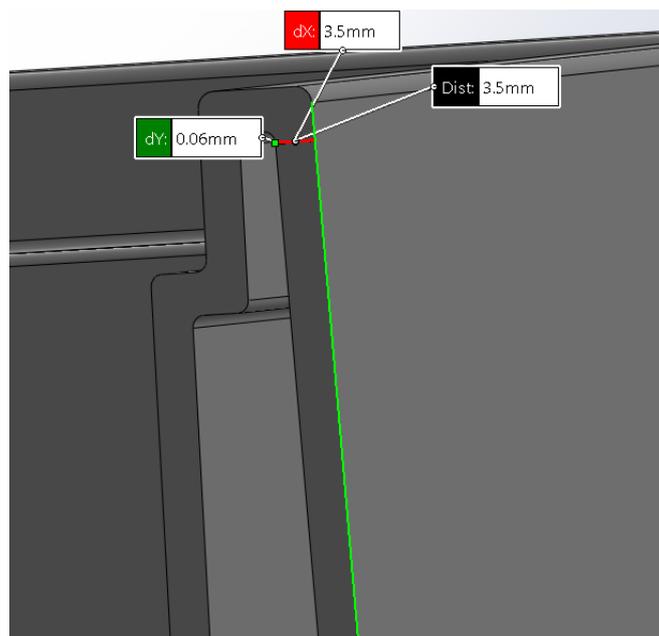


Figura 57. Espesores constantes

- **Nervios:** se han añadido nervios en las zonas con poco material para evitar roturas y proporcionar estabilidad y resistencia a la pieza. Estos nervios refuerzan las áreas críticas sin agregar peso innecesario. Además, se ha establecido un plano medio de desmoldeo, lo que permite la inclusión de cilindros en el producto. Este plano asegura una extracción más fácil de la pieza durante el proceso de moldeo y contribuye a mejorar la integridad estructural del producto final.

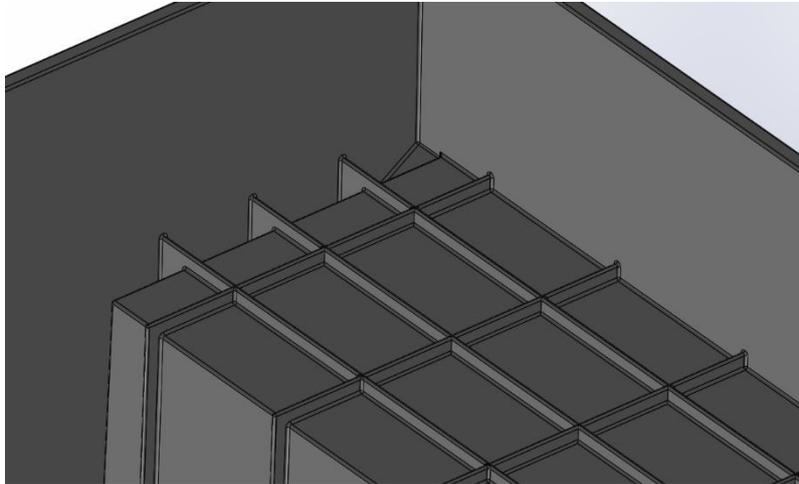


Figura 58. Nervios

- **Agujeros:** para realizar agujeros complejos en la cara del desmoldeo, se han incorporado correderas en el molde. Estas correderas permiten la creación de cavidades o agujeros en áreas específicas de la pieza sin comprometer la integridad del molde. Este enfoque facilita la fabricación de piezas con geometrías más complejas, asegurando que los agujeros sean precisos y sin defectos, lo que optimiza tanto la funcionalidad como la estética del producto final.

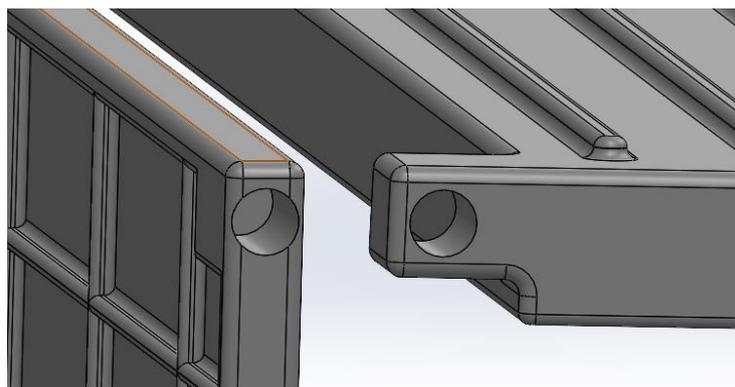


Figura 59. Agujeros

Cabe destacar que las medidas adoptadas se aplican de manera uniforme en todas las piezas que conforman el producto, lo que garantiza una calidad óptima en el resultado final. Este enfoque asegura que el producto no solo sea funcional y estéticamente adecuado, sino también económico, al minimizar la posibilidad de defectos en la fabricación. Gracias a la consistencia en los parámetros de diseño, se logra un equilibrio entre eficiencia de producción y durabilidad del producto, optimizando tanto los costes como el rendimiento.

### 1.11.2 Envase, embalaje y paletizado

A continuación, se aborda el tema del embalaje y paletizado. Teniendo en cuenta la naturaleza del producto y las regulaciones de transporte, se han evaluado varias opciones de empaquetado. En el caso del embalaje del mueble escalera las medidas serán las siguientes:

Longitud: 670 mm, Ancho: 385 mm, Altura: 420 mm y peso 4,8 kg

El grosor del corrugado que tendrá la caja será de 3,17 x 3,17 x 6,35 mm

Se empleará un Europallet 1200 x 800 x 15 mm con un peso de 30 kg

Respecto a las propiedades de la carga tendrá como dimensiones mínimas: 500 x 500 x 200 mm y un peso de 30 kg y como dimensiones máximas: 1200 x 800 x 1140 mm y un peso de 1500 kg.

A la hora de distribuir las cajas en el palet, se ha encontrado que la manera más óptima de ahorrar espacio y aprovechar el palet es la siguiente:

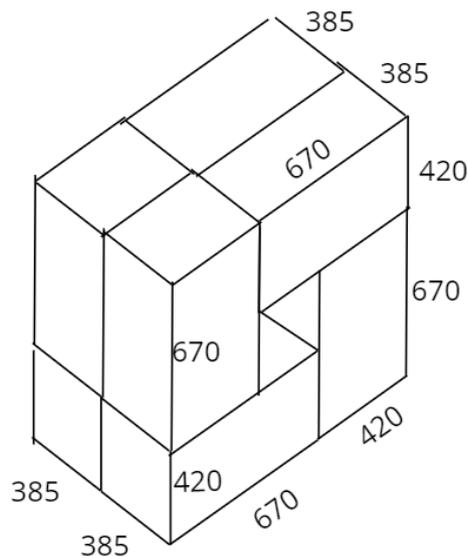


Figura 60. Opción de paletizado

Con esta distribución se consigue que quepan 8 cajas en un palet.

Por último, se refleja el número de palés que caben en un camión. Si en este caben 15 palets en el suelo y pudiendo meter hasta a una altura de 2,70 m, permitiendo meter dos pisos de palets, en el camión se podrán introducir 30 palets.

Lo que significaría que en un camión cabrían 240 cajas.

### 1.11.3 Planificación de actividades. Grafos de PERT y GANTT

Para gestionar y supervisar las actividades a lo largo de todo el proceso de fabricación y ensamblaje del producto, se utiliza la técnica de PERT, que permite analizar y optimizar los recursos disponibles. Las actividades se identifican con letras y se representan en un diagrama mediante flechas, que indican las dependencias y el flujo de trabajo entre ellas.

En primer lugar, se asignan dichas actividades para el producto a desarrollar.

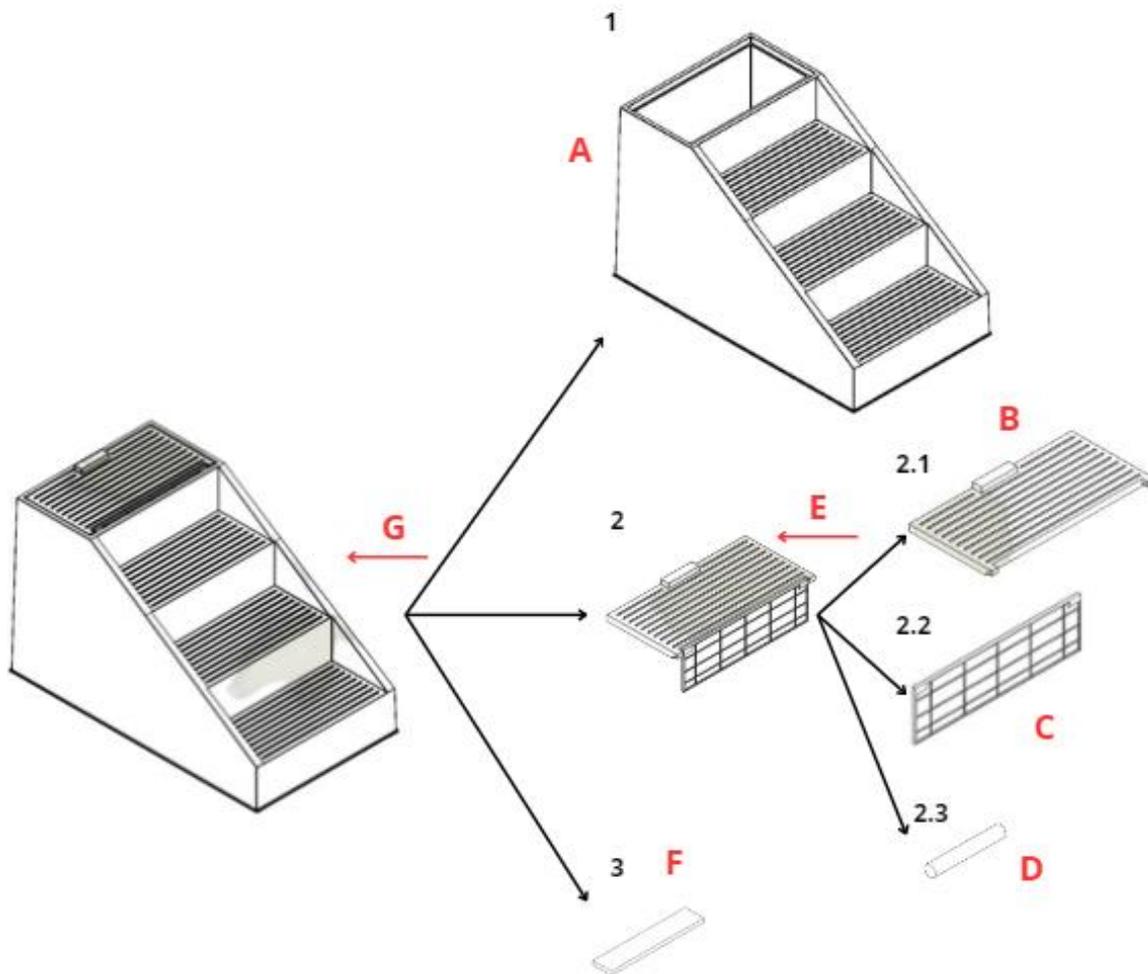
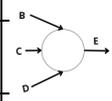


Figura 61. Asignación de actividades para grafo PERT

A continuación, se presenta una tabla que detalla las actividades relacionadas con la fabricación y ensamblaje de la escalera para animales de compañía, junto con los tiempos estimados para cada una de ellas y sus correspondientes diagramas de flujo parciales.

Tabla 8. Actividades para la fabricación y ensamblaje

Tabla de fabricación y ensamblaje						
Elemento	Actividad	Designación	Duración (s)	Actividades anteriores	Actividades inmediatamente anteriores	Grafo parcial
1. Escalera	-Mezclar -Inyectar -Enfriar	A	-5 -60 -15			
2.1 Tapa	-Mezclar -Inyectar -Enfriar	B	-5 -30 -15			
2.2 Pared de apoyo	-Mezclar -Inyectar -Enfriar	C	-5 -30 -15			
2.3 Eje	-Tornear -Lijar	D	-20 -5			
SUBCONJUNTO 2	-Unir a presión	E	-10	A-B-C-D	B-C-D	
3. Filtro	-Cortar	F	-15			
Conjunto Escalera para perros	-Montar en fabrica	G	-10	A-B-C-D-E-F	A-B-C-D-E-F	

Con las actividades establecidas, se crea un boceto de grafo parcial que corresponde con el ensamblaje del producto.

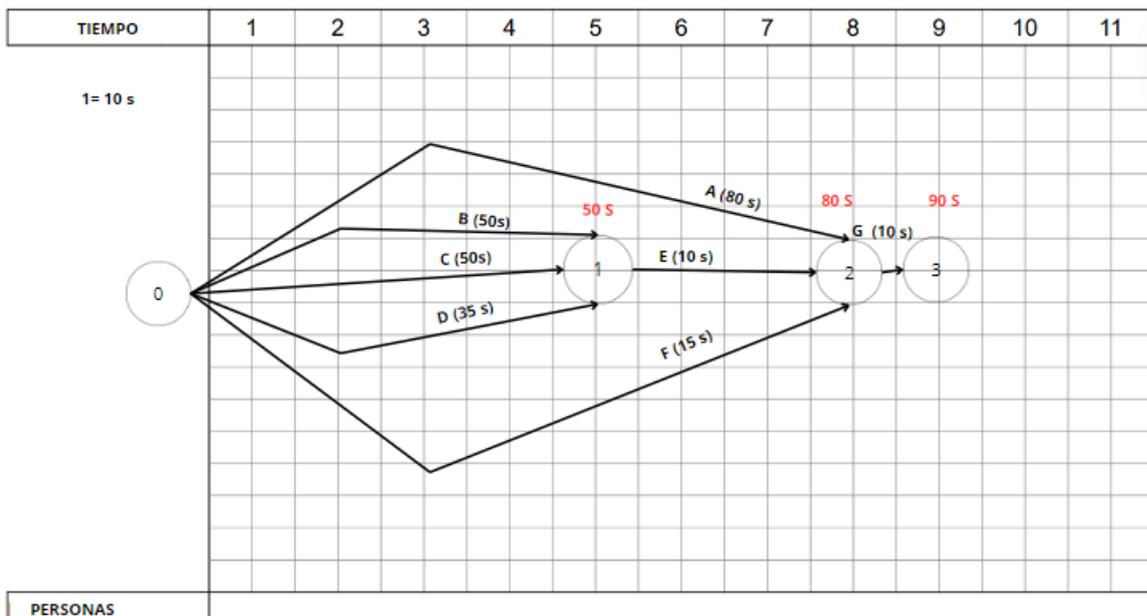


Figura 62. Boceto grafo parcial

Ahora se revisa la propuesta teniendo en cuenta el número de operarios y se distribuyen las tareas de la manera más eficiente posible.

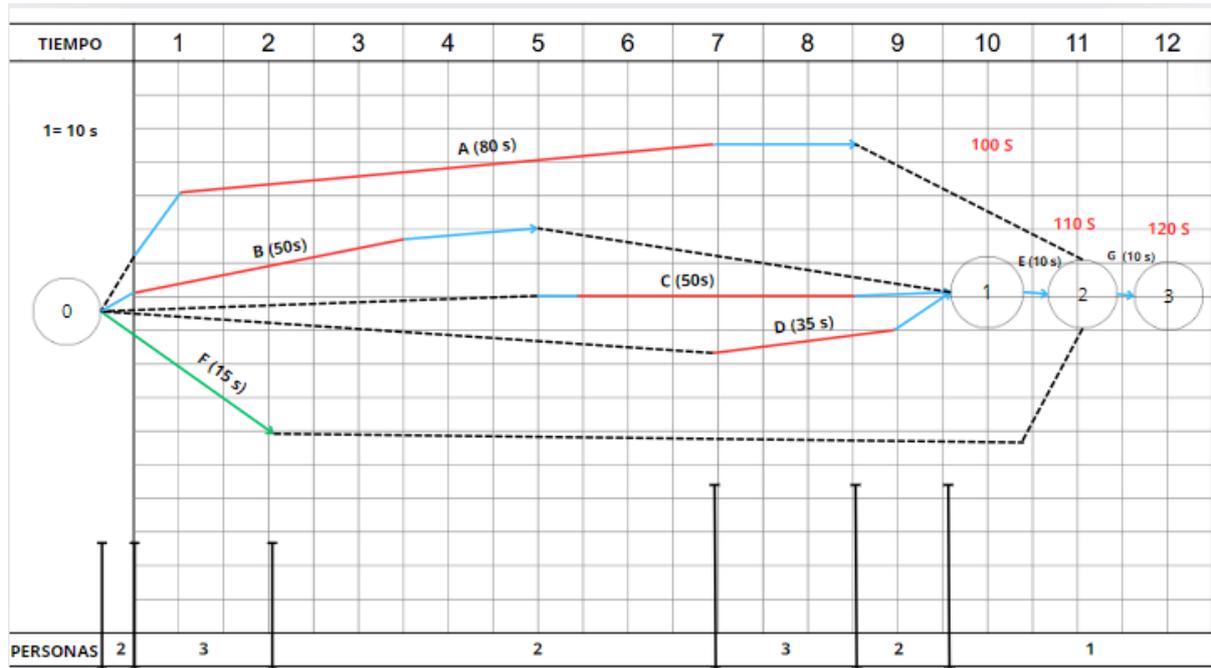


Figura 63. Grafo PERT

Con la propuesta más equilibrada y viable posible, se traslada a un grafo GANTT, mostrando los recursos humanos y materiales requeridos en cada instante de tiempo.

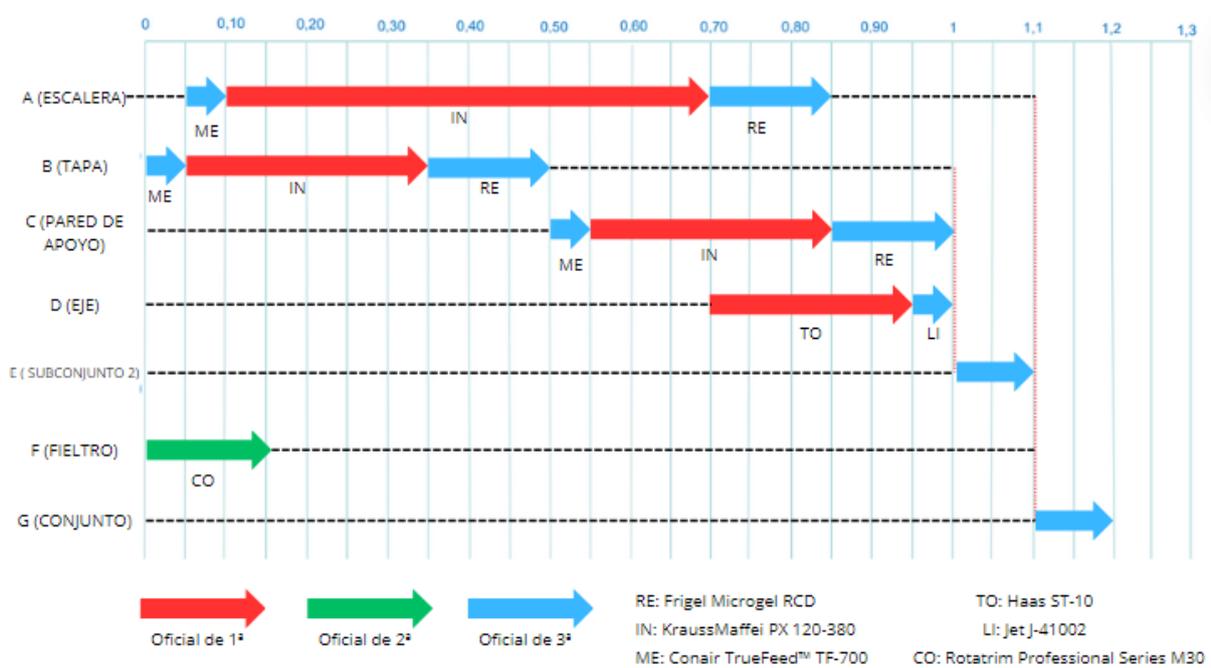


Figura 64. Grafo GANTT

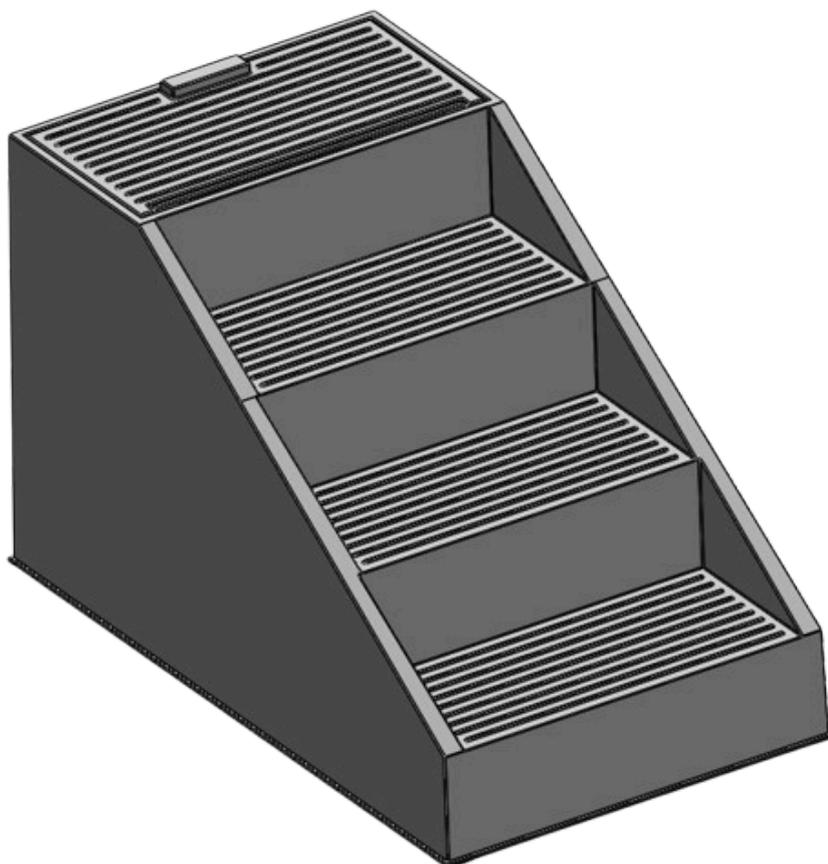
### **1.12 Documentación que acompaña al producto**

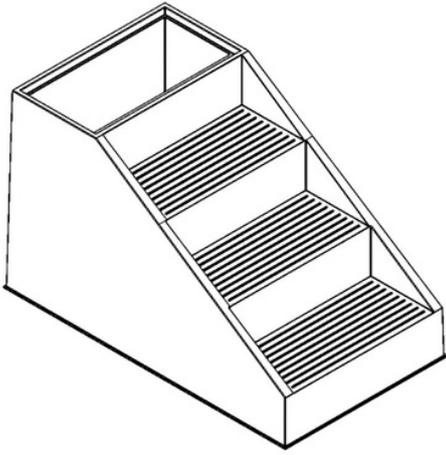
Para apoyar el desarrollo del producto y facilitar su comercialización, en primer lugar, se ha elaborado un manual de instrucciones que detalla el proceso de ensamblaje de la escalera. Aunque este montaje se realice en la fábrica, la posibilidad de retirar la tapa hace que las indicaciones para reinstalarla correctamente sean útiles. El manual también incluye pautas sobre cómo cambiar la posición del producto de cerrado a abierto, así como recomendaciones para su uso, con el fin de hacer más sencillo el proceso de adaptación del animal al producto.

En segundo lugar, tras el manual, se presenta un catálogo que inicia con una breve historia de una empresa ficticia encargada del desarrollo de este producto, junto con información sobre su programa de sostenibilidad. A continuación, se describen otros productos fabricados por la empresa mediante moldeo por inyección de plásticos, destacando el producto creado en este proyecto con un nivel de detalle más profundo. La estructura del catálogo se realizó con la de la herramienta de inteligencia artificial GammaApp.

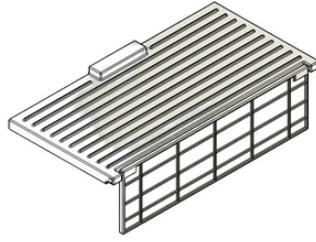
# ESCALERA COMPACTA PARA ANIMALES DE COMPAÑÍA

Manual de instrucciones

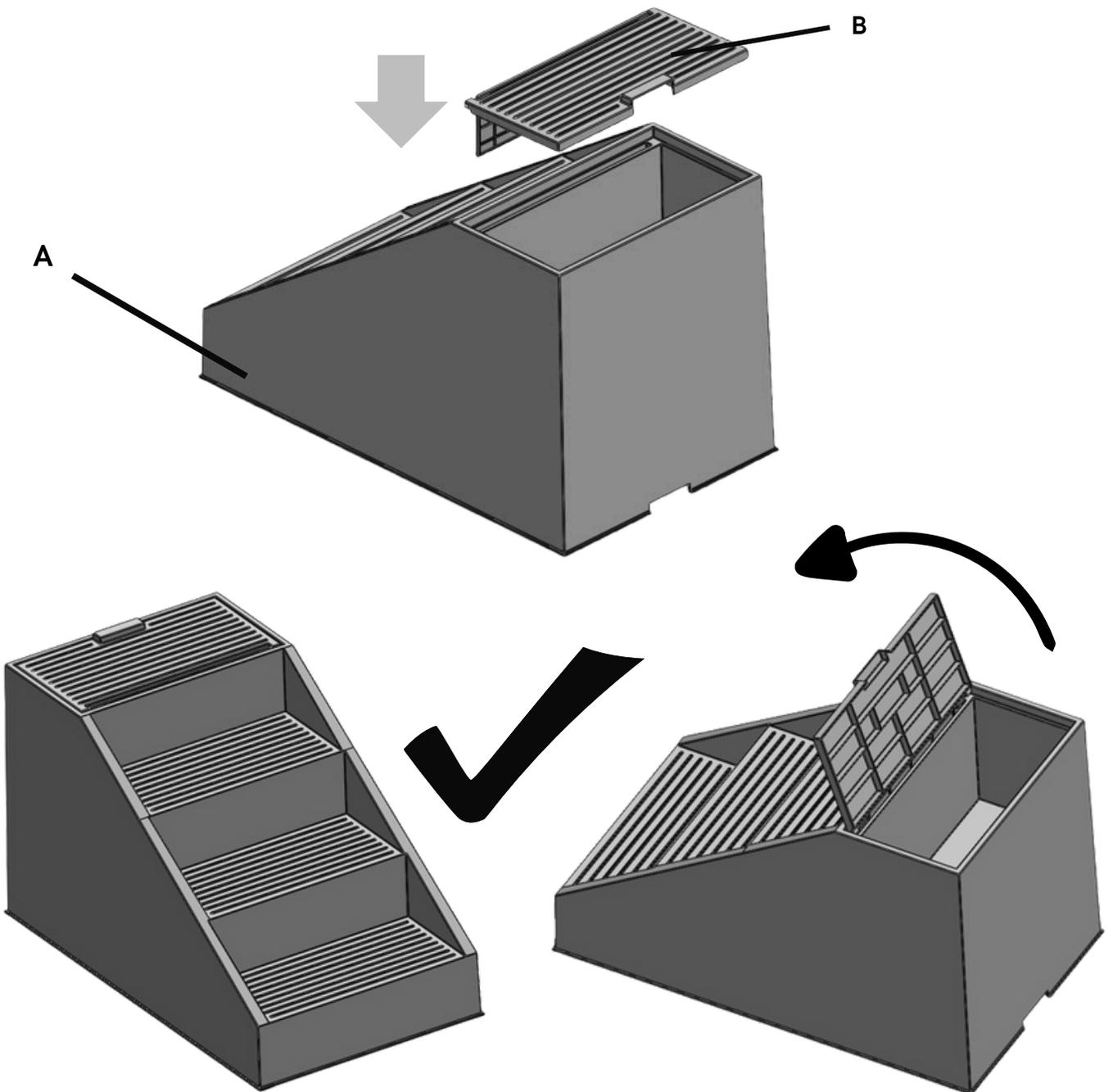




A - Escalera



B - Tapa



# Instrucciones de uso

Una vez que hayas montado la escalera, es momento de introducir a tu perro a este nuevo elemento. Sigue estos pasos para un uso seguro y efectivo:

## 1 Familiarízate

Permite que tu perro explore la escalera a su propio ritmo. Refuerza positivamente cuando se acerque y recompénsalo con premios y elogios.

## 3 Supervisa y Corrige

Observa atentamente a tu perro mientras utiliza la escalera. Corrige cualquier comportamiento inseguro o inadecuado de inmediato.

## 2 Guía y Ayuda

Acompaña a tu perro durante los primeros usos de la escalera. Ofrécele tu mano o una golosina para que se sienta seguro y confiado.

## 4 Practica Regularmente

Fomenta el uso de la escalera a diario para que tu perro se acostumbre y la utilice con confianza y seguridad.

# Mantenimientos y cuidados

Para mantener tu escalera para perros en las mejores condiciones, sigue estos sencillos pasos de mantenimiento:

## Limpieza

Usa un paño suave y húmedo para limpiar los peldaños. Evita productos químicos agresivos.

## Inspección

Revisa periódicamente la escalera en busca de señales de desgaste o daños.

## Almacenamiento

Cuando no esté en uso, guarda la escalera en un lugar seco y protegido para preservar su vida útil.

Si detectas algún problema, no dudes en comunicarte con nuestro equipo de servicio al cliente para recibir asistencia.

# Contacto

Si tienes alguna pregunta o necesitas más información sobre tu nueva escalera para perros, no dudes en ponerte en contacto con nosotros:



## Teléfono

+1 (555) 123-4567



## Correo Electrónico

soporte@pawsite.com



## Sitio Web

[www.pawsite.com](http://www.pawsite.com)



## Dirección

123 Calle Principal,  
Ciudad, País

# Nuestro Catálogo

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

Escuela Politécnica Superior de Alcoy

Universitat Politècnica de València



Pawsitive

# Índice

01 Sobre Nosotros

02 Nuestro Compromiso

03 Nuestros productos

04 Beneficios para tu mascota

05 Materiales de Calidad

06 Nuestro producto estrella

# Sobre Nosotros

En Escaleras Pawsitive, nos apasiona mejorar la calidad de vida de tus queridos animales de compañía. Fundada en 2020, nuestra misión es diseñar y fabricar escaleras innovadoras y seguras que faciliten el acceso de tus mascotas a sus lugares favoritos, ya sea el sofá, la cama o el coche.

Todo comenzó cuando nuestro fundador, un amante de los animales, notó que su perro mayor tenía dificultades para subir al sofá. Decidido a encontrar una solución, diseñó la primera escalera Pawsitive. Desde entonces, hemos crecido y evolucionado, siempre manteniendo el bienestar de las mascotas en el centro de todo lo que hacemos.

# Nuestro Compromiso

En Escaleras Pawsitive, creemos que cada mascota merece vivir con comodidad y dignidad. Nos comprometemos a proporcionar productos que no solo sean funcionales, sino también estéticamente agradables y duraderos.

Además, estamos dedicados a la sostenibilidad a través de la economía circular, reutilizando y reciclando materiales para minimizar el desperdicio y maximizar la eficiencia de los recursos.

Trabajamos continuamente para innovar y mejorar, escuchando siempre las necesidades de nuestros clientes y sus mascotas.



# Nuestros Productos

Cada una de nuestras escaleras está diseñada con materiales de alta calidad y un enfoque en la seguridad y la comodidad. Ofrecemos una variedad de tamaños y estilos para adaptarse a diferentes tipos de mascotas y necesidades.

Además, nuestras escaleras son fáciles de montar y limpiar, asegurando una experiencia sin complicaciones tanto para ti como para tu mascota.

# Beneficios para tu Mascota

## Salud

Nuestras escaleras ayudan a reducir el estrés en las articulaciones de tu perro, promoviendo su bienestar a largo plazo.

## Independencia

Tu perro podrá subir y bajar con facilidad, fomentando su autonomía y autoconfianza.

## Comodidad

Diseñadas para proporcionar un ascenso y descenso cómodos, sin riesgos de lesiones.

## Felicidad

Al facilitar el acceso a los lugares favoritos de tu perro, contribuirás a su bienestar y felicidad.





# Materiales de calidad

1

## Resistencia

Fabricadas con materiales de alta resistencia que soportan el peso y el uso intensivo de tu mascota.

2

## Durabilidad

Diseñadas para durar, nuestras escaleras mantienen su aspecto y funcionamiento óptimo a largo plazo.

3

## Acabado Elegante

El diseño y los materiales utilizados le otorgan a las escaleras un aspecto moderno y sofisticado.

# Nuestro Producto Estrella

## Funcional

Diseñada para proporcionar acceso fácil y seguro a lugares elevados, mientras ofrece espacio de almacenamiento adicional para juguetes, mantas y otros accesorios de tu mascota.

## Segura

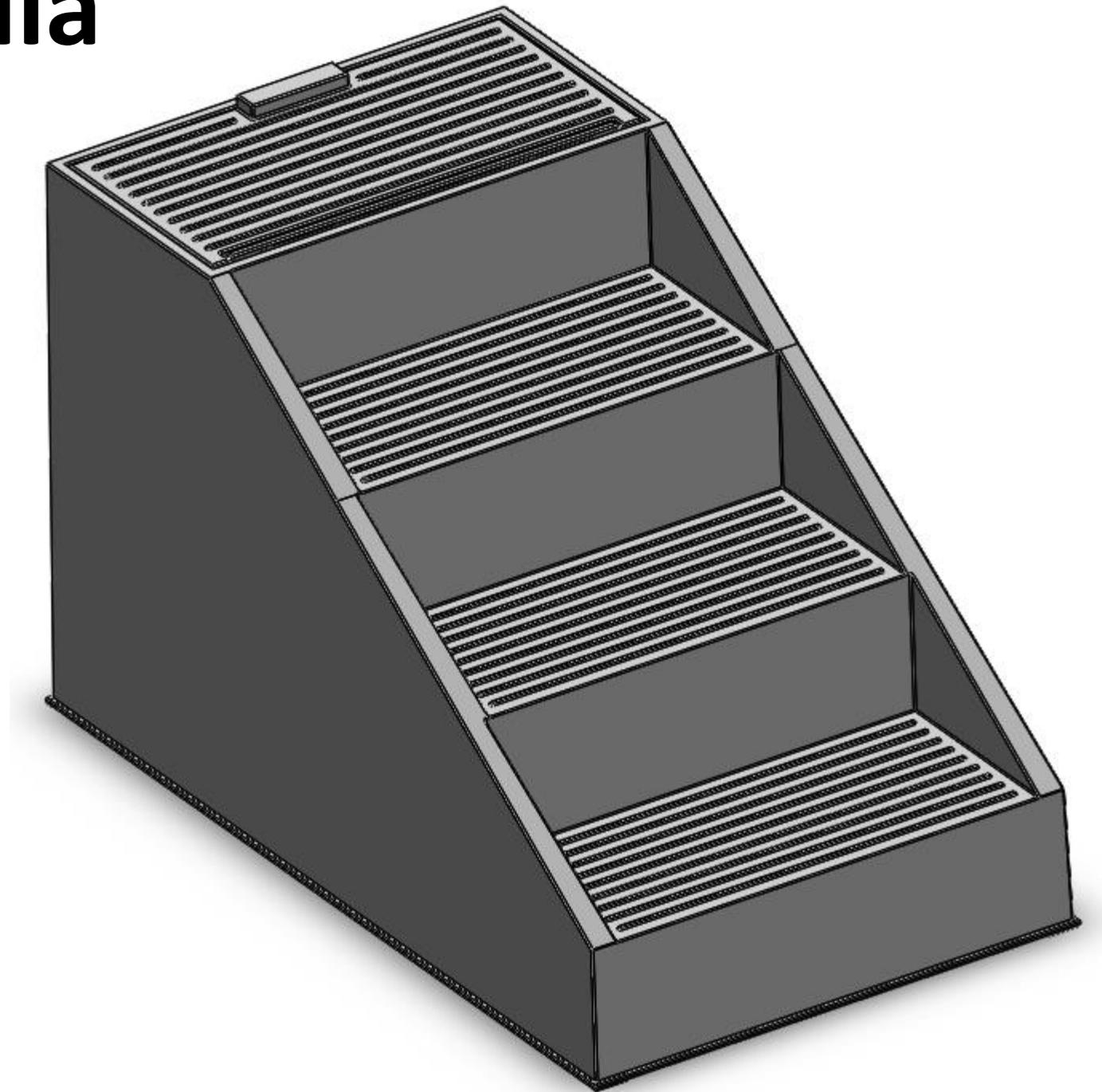
Equipadas con superficies antideslizantes y bordes redondeados estas escaleras garantizan la seguridad de tus mascotas mientras suben y bajan.

## Duradera

Fabricada con materiales resistentes y de alta calidad, esta escalera está construida para soportar el uso diario y el peso de tus mascotas garantizando una larga vida útil.

## Estética

Con un diseño moderno y atractivo, esta escalera no solo es práctica, sino que también complementa la decoración de tu hogar, integrándose perfectamente en cualquier ambiente.



# Contáctanos



Teléfono

+1 (555) 123-4567



Correo

[info@escaleraspara-perros.com](mailto:info@escaleraspara-perros.com)



Dirección

123 Calle Principal, Ciudad, País



Sitio Web

[www.escaleraspara-perros.com](http://www.escaleraspara-perros.com)



## **2. ANEXOS**

### **2.1 ESTUDIO DE MERCADO II**

Las siete primeras escaleras para animales de compañía, resumidas en el estudio de mercado, se encuentran en el apartado correspondiente de la memoria. Los 14 productos restantes se presentan a continuación:

## Diseño de una escalera para animales de compañía

**Nombre del producto:** Lannvan Escalera para Perros, Escalera de Espuma de 2 Peldaños, Rampa para Perros Pequeños y Gatos con Funda Lavable y Base Antideslizante, Ideal para Sofá o Cama, Incluye Rodillo de Pelusa

**Marca:** Lannvan

**Material:** Espuma elástica 30D

**Dimensiones:** 43,2 x 23,5 x 19,1 cm

**Peso:** 2,11 kg

**Color:** Gris

**Precio:** 44,59 €

**Peso máximo:** 25 kg

### Ventajas:

- Base antideslizante para mayor estabilidad
- Funda lavable para una fácil limpieza
- Incluye rodillo de pelusa para mantener la superficie limpia
- Ligera y fácil de mover

### Desventajas:

- El agarre podría no ser suficientemente firme para algunos perros
- Colocar la funda puede resultar complicado



Figura 65. Escalera para animales de compañía 7

**Nombre del producto:** GUWINA Escalera para Perros de 3 Peldaños, Escalera Portátil Extraíble para Mascotas con Cajas de Almacenamiento, Rampa con Fondo Antideslizante para Perros Pequeños y Gatos (Gris)

**Marca:** GUWINA

**Material:** No especificado

**Dimensiones:** 41,2 x 37,4 x 9,2 cm

**Peso:** 3,11 kg

**Color:** Gris

**Precio:** 44,99 €

**Peso máximo:** 65 kg

**Ventajas:**

- Incluye cama integrada para mayor comodidad
- Cajas de almacenamiento prácticas para guardar objetos

**Desventajas:**

- Requiere montaje previo
- Sensación de poca seguridad y estabilidad
- Escalones blandos que podrían no ser cómodos para algunos animales



Figura 66. Escalera para animales de compañía 8

**Nombre del producto:** PawHut Escalera para Mascotas de 2 Peldaños 2 en 1, Cama para Perros y Gatos Tapizada en PU Desenfundable y Lavable con Cremallera (45x39x20 cm, Beige)

**Marca:** PawHut

**Material:** PU, Espuma

**Dimensiones:** 45 x 39 x 20 cm

**Peso:** 810 g

**Color:** Beige

**Precio:** 27,99 €

**Peso máximo:** No especificado

**Ventajas:**

- Diseño compacto y práctico
- Función 2 en 1: escalera y cama
- Funda desenfundable y fácil de limpiar

**Desventajas:**

- Altura limitada
- Escalones demasiado blandos para algunos animales



Figura 67. Escalera para animales de compañía 9

**Nombre del producto:** PiuPet® Rampa para Perros

**Marca:** PiuPet

**Material:** Estructura de tubos de acero, peldaños de PVC doblemente reforzado

**Dimensiones:** 43,5 x 49,29 x 16,3 cm

**Peso:** 4,96 kg

**Color:** Negro

**Precio:** 79,98 €

**Peso máximo:** No especificado

**Ventajas:**

- Diseño versátil, adecuado para diferentes alturas
- Plegable, fácil de almacenar

**Desventajas:**

- Inestable, se dobla en varias direcciones
- Carece de firmeza en su estructura



Figura 68. Escalera para animales de compañía 10

**Nombre del producto:** PawHut Escalera de Madera para Perros Plegable 2 en 1

**Marca:** PawHut

**Material:** Poliéster, Madera de pino

**Dimensiones:** 60 x 47 x 50 cm

**Peso:** 6 kg

**Color:** Negro y Natural

**Precio:** No especificado

**Peso máximo:** 10 kg

**Ventajas:**

- Estructura resistente
- Peldaños antideslizantes para mayor seguridad
- Diseño plegable para fácil almacenamiento

**Desventajas:**

- Peldaños altos y estrechos, lo que puede dificultar el acceso para algunos perros



Figura 69. Escalera para animales de compañía 11

## Diseño de una escalera para animales de compañía

**Nombre del producto:** Escalera para Perros pequeños o Grandes PRIORPET

**Marca:** PRIORPET

**Material:** Caucho, Aluminio

**Dimensiones:** 103 x 35 x 63 cm

**Peso:** 3,9 kg

**Color:** Negro

**Precio:** 99,95 €

**Peso máximo:** 80 kg

### Ventajas:

- Plegable para fácil almacenamiento
- Brilla en la oscuridad para mayor visibilidad
- Ajustable a varias alturas, lo que la hace versátil

### Desventajas:

- La tela que envuelve la madera tiende a deslizarse



Figura 70. Escalera para animales de compañía 12

**Nombre del producto:** Enjoying Escalera para Mascotas de 3 Peldaños para Perros Pequeños, Escalones Antideslizantes para Camas Altas, Ideal para Cachorros y Gatos

**Marca:** Enjoying

**Material:** ABS

**Dimensiones:** 42 x 41 x 31 cm

**Peso:** 1,63 kg

**Color:** Negro

**Precio:** 20,99 €

**Peso máximo:** No especificado

**Ventajas:**

- Fácil de montar
- Buen agarre gracias a los escalones antideslizantes

**Desventajas:**

- Material de baja calidad



Figura 71. Escalera para animales de compañía 13

**Nombre del producto:** PawHut Escalera para Mascotas

**Marca:** PawHut

**Material:** Aglomerado

**Peso:** 7,96 kg

**Color:** Gris

**Precio:** 36,99 €

**Peso máximo:** 50 kg

**Ventajas:**

- Estable y resistente
- Fácil de transportar

**Desventajas:**

- Sensación de inseguridad



Figura 72. Escalera para animales de compañía 14

**Nombre del producto:** Escalera de Esponja ZNM de 2 Etapas

**Marca:** Zvonema

**Material:** Gamuza lateral, tejido exterior de pana, núcleo interior de esponja

**Dimensiones:** 55 x 40 x 30 cm

**Peso:** 1,79 kg

**Color:** Negro

**Precio:** 59,99 €

**Peso máximo:** 27 kg

**Ventajas:**

- Ligera y fácil de transportar
- Funda de tela impermeable y lavable
- Superficie antideslizante
- Incluye rodillo para limpieza

**Desventajas:**

- Sensación de suavidad excesiva
- Difícil de colocar con estabilidad



Figura 73. Escalera para animales de compañía 15

**Nombre del producto:** Rampa para Perros Lionto

**Marca:** Lionto

**Material:** Plástico

**Dimensiones:** 156 x 40 cm

**Peso:** 3 kg

**Color:** Negro

**Precio:** 59,95 €

**Peso máximo:** 90 kg

**Ventajas:**

- Ajustable a diferentes alturas
- Revestimiento antideslizante para mayor seguridad
- Diseño plegable para fácil almacenamiento

**Desventajas:**

- Agarre deficiente en algunas superficies



Figura 74. Rampa para animales de compañía 2

**Nombre del producto:** Escalera para Perros Trixie, Madera de Haya

**Marca:** Trixie

**Material:** Madera de Abedul

**Dimensiones:** 48,01 x 44,45 x 37,47 cm

**Peso:** 1 kg

**Color:** Birch (madera clara)

**Precio:** 89,99 €

**Peso máximo:** 50 kg

**Ventajas:**

- Ligera y fácil de mover
- Superficie antideslizante para mayor seguridad

**Desventajas:**

- Estabilidad limitada, especialmente en superficies resbaladizas



Figura 75. Escalera para animales de compañía 16

**Nombre del producto:** Escalera para Perros TRIXIE

**Marca:** Trixie

**Material:** Acero inoxidable, madera

**Dimensiones:** 20 x 67 x 47 cm

**Peso:** 5,98 kg

**Color:** Blanco

**Precio:** 107,14 €

**Peso máximo:** No especificado

**Ventajas:**

- Plegable, ideal para almacenamiento
- Superficie antideslizante que garantiza seguridad

**Desventajas:**

- Altura limitada para mascotas más grandes o de mayor estatura



Figura 76. Escalera para animales de compañía 17

**Nombre del producto:** Escalera para Mascotas

**Marca:** Viñedo

**Material:** Papel corrugado ecológico de bajo carbono de alta calidad

**Dimensiones:** 63 x 40 x 52 cm

**Peso:** 6 kg

**Color:** Color natural del papel

**Precio:** No especificado

**Peso máximo:** No especificado

**Ventajas:**

- Gran capacidad de carga, adecuada para diversas mascotas
- Material respetuoso con el medio ambiente
- Desmontable y fácil de transportar

**Desventajas:**

- Estabilidad limitada, puede no ser adecuado para mascotas muy activas



Figura 77. Escalera para animales de compañía 18

**Nombre del producto:** Escalera para Perros de 5 Niveles

**Marca:** Myiosus

**Material:** Esponja de alta densidad 25D

**Dimensiones:** 48,29 x 33,9 x 32,79 cm

**Peso:** 3,51 kg

**Color:** Amarillo

**Precio:** 69,99 €

**Peso máximo:** 23 kg

**Ventajas:**

- Varias alturas ajustables para mayor comodidad
- Incluye rodillo quitapelusas para fácil limpieza

**Desventajas:**

- Puede resultar difícil de colocar de manera estable



Figura 78. Escalera para animales de compañía 19

## 2.2 Normativa



Norma Española  
**UNE-EN 71-8**

Abril 2019

### Seguridad de los juguetes

### Parte 8: Juegos de actividad para uso doméstico

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico  
CTN 172 *Infancia*, cuya secretaría desempeña UNE.



Asociación Española  
de Normalización  
Génova, 6 - 28004 Madrid  
915 294 900  
info@une.org  
www.une.org

### 2.3 Elementos comerciales

#### Tela de fieltro autoadhesiva 50 x 100 cm



Figura 79. Fieltro adhesivo

#### Barra de acero inoxidable redonde de 200 mm de longitud y 6 diámetros



Figura 80. Barra de acero inoxidable

## 2.4 Máquinas y presupuestos

### Maquinaria

#### Máquina de Moldeo por Inyección:

- **Modelo:** KraussMaffei PX 120-380.
- **Capacidad de inyección:** 120 toneladas de fuerza de cierre.
- **Volumen de inyección:** Aproximadamente 250 cm<sup>3</sup> por ciclo.
- **Tipo de sistema de cierre:** Sistema hidráulico o eléctrico.
- **Sistema de control:** Control computarizado avanzado con capacidad para programar y monitorear los ciclos de inyección.
- **Materiales compatibles:** Polipropileno (PP) y otros termoplásticos.
- **Características adicionales:** Sistema de degasificación, controles de temperatura precisos, y opciones de enfriamiento para el molde.
- 



Figura 81. Máquina de inyección KraussMaffei PX 120-380

#### Alimentador de Material:

- **Modelo:** Conair TrueFeed™ TF-700.
- **Capacidad:** Alimentación de hasta 50 kg/h.
- **Tipo de control:** Control de dosificación gravimétrica para una alimentación precisa del PP.
- **Características adicionales:** Sistema de secado integrado para asegurar que el material esté libre de humedad antes de la inyección.



Figura 82. Alimentador de material Conair TrueFeed™ TF-700

#### Sistema de Enfriamiento:

- **Modelo:** Frigel Microgel RCD.
- **Capacidad de enfriamiento:** Hasta 15 kW.
- **Control de temperatura:** Control preciso con regulación automática.
- **Tipo:** Enfriador de circuito cerrado con intercambiador de calor eficiente.



Figura 83. Sistema de enfriamiento Frigel Microgel RCD

### Máquina: Torno CNC

- **Modelo sugerido:** Haas ST-10.
- **Capacidad:** Diámetro máximo de trabajo hasta 152 mm y longitud de trabajo de hasta 305 mm.
- **Precisión:** Alta precisión en el control de dimensiones, adecuada para reducir el diámetro de 7 mm a 6,5 mm.
- **Características:** Sistema de control numérico computarizado (CNC) que permite programar con precisión las dimensiones y la cantidad de material a remover.



Figura 84. Torno CNC Haas ST-10

### Lijadora de banda estacionaria

- **Modelo:** Jet J-41002
- **Banda de lija:** 2" x 42" (5 x 107 cm)
- **Potencia del motor:** 3/4 HP
- **Velocidad de la banda:** 3,000 SFM (pies de superficie por minuto)



Figura 85. Lijadora de banca estacionaria Jet J-41002

**Cortadora: Rotatrim Professional Series M30**

**Características:**

- Capacidad de corte: Hasta 3 mm de grosor (varía según el material).
- Longitud de corte: 770 mm (aproximadamente 30 pulgadas).
- Cuchilla autoafilable de acero endurecido.
- Barra de guía de acero, resistente a la torsión, para cortes precisos.
- Base de metal resistente con guías de alineación precisas.



Figura 86. Rotatrim Professional Series M30

## Herramientas

### Herramienta: Calibrador Vernier

- **Modelo:** Mitutoyo 500-196-30.
- **Rango de medición:** Hasta 150 mm con una precisión de 0,01 mm.
- **Uso:** Para medir el diámetro y la longitud de las piezas mecanizadas.



Figura 87. Calibrador vernier Mitutoyo 500-196-30

### TecTake Set de herramientas

- Cantidad de Piezas: 1200 herramientas variadas, lo que proporciona una amplia gama para diferentes necesidades de bricolaje y mantenimiento.
- Maletín de Aluminio: El set viene en un maletín de aluminio, lo que lo hace ligero y fácil de transportar, además de ofrecer durabilidad y protección a las herramientas.
- Organización: Las herramientas están organizadas de manera que facilita su acceso y almacenamiento, permitiendo encontrar rápidamente lo que se necesita.
- Variedad de Herramientas: Incluye herramientas manuales, como destornilladores, llaves, alicates, y otros utensilios esenciales para trabajos de bricolaje y reparación.



Figura 88. TecTake Set de herramientas

### 3. Pliego de condiciones técnicas

#### Pieza 1. Escalera

**Material base:** Polipropileno (PP)

##### 1ª OPERACIÓN: MEZCLA DE MATERIALES

- **Equipo utilizado:** Conair TrueFeed™ TF-700
- **Mano de obra:** Oficial de 3ª
- **Materiales auxiliares:**
  - **Útiles:** Ninguno necesario.
  - **Herramientas:** Ninguna necesaria.
  
- **Proceso:**
  - Encendido de la máquina.
  - Carga de los sacos de polipropileno en el compartimento de la tolva del mezclador.
  - Configuración de las proporciones de la mezcla en el sistema de control de la máquina.
  - Mezcla del material usando el tornillo sinfín para alcanzar las proporciones correctas.
  - Descarga del material mezclado en la tolva inferior.
  - Apagado de la máquina.
  
- **Seguridad:** Uso de EPIs básicos: bata de trabajo industrial, guantes de seguridad, gafas o pantalla protectora y botas aislantes.
- **Controles:** Ajuste previo de las proporciones y los porcentajes para asegurar la mezcla adecuada del material.
- **Pruebas:** No son necesarias.

##### 2ª OPERACIÓN: INYECCIÓN DE LA PIEZA

- **Equipo utilizado:** KraussMaffei PX 120-380
- **Mano de obra:** Oficial de 1ª
- **Materiales auxiliares:**
  - **Útiles:** Ninguno necesario.
  - **Herramientas:** Set de herramientas TecTake (1200 piezas) en maletín portaherramientas de aluminio.
  
- **Proceso:**
  - Desmontaje del molde usado previamente (desconexión de tuberías de enfriamiento, aire a presión y sistemas hidráulicos y eléctricos, desacople del expulsor hidráulico).

## Diseño de una escalera para animales de compañía

- Cambio de molde: colocación del dispositivo de transporte, extracción del molde anterior e instalación del molde de la "Escalera".
  - Ensamblaje del molde para la nueva producción (conexión de sistemas de enfriamiento, aire a presión, hidráulicos y eléctricos, acople del expulsor hidráulico).
  - Ajuste y calibración de la máquina.
  - Carga del material en la secadora, ubicada en la parte superior de la tolva de la inyectora, para su secado antes de pasar a la inyectora.
  - Arranque de la máquina.
  - Proceso de inyección y enfriamiento de la pieza.
  - Obtención de la pieza final tras el enfriamiento.
  - Apagado de la máquina.
- **Seguridad:** EPIs básicos: bata de trabajo industrial, guantes de seguridad, gafas o pantalla protectora y botas aislantes.
  - **Controles:**
    - Ajuste de parámetros en la máquina.
    - Limpieza del husillo al cambiar de material.
    - Ajuste de la temperatura del cilindro.
    - Configuración de los recorridos de inyección (dosificación, postpresión, etc.).
    - Ajuste de tiempos, velocidades y presiones.
  - **Pruebas:** Realización de pruebas con pequeñas cantidades para verificar que los controles están correctamente aplicados.

### 3ª OPERACIÓN: ACABADO DE LA PIEZA

- **Herramientas:** Frigel Microgel RCD
- **Mano de obra:** Oficial de 3ª
- **Materiales auxiliares:**
  - **Útiles:** Ninguno necesario.
  - **Herramientas:** Set de herramientas TecTake (1200 piezas) en maletín portaherramientas de aluminio.
- **Proceso:**
  - Encendido de la herramienta.
  - Uso de la herramienta para aplicar calor en las áreas de la pieza que presenten defectos superficiales como rebabas, rechupes o líneas de soldadura.
  - Apagado de la herramienta.
  - Enfriamiento de la pieza.
  - Obtención de la pieza finalizada.
- **Seguridad:** EPIs básicos: bata de trabajo industrial, guantes de seguridad, gafas o pantalla protectora y botas aislantes.
- **Controles:** No se requieren controles adicionales.
- **Pruebas:** No son necesarias.

## Pieza 2.1. Tapa

**Material de partida:** Polipropileno (PP)

### 1ª OPERACIÓN: MEZCLA DE LOS MATERIALES

- **Equipo utilizado:** Conair TrueFeed™ TF-700
- **Mano de obra:** Oficial de 3ª
- **Materiales auxiliares:**
  - **Útiles:** No son necesarios.
  - **Herramientas:** No se requieren.
  
- **Proceso:**
  - Encender la máquina.
  - Colocar el contenido de los sacos de polipropileno y fibra de vidrio en los compartimentos correspondientes de la tolva del mezclador.
  - Ingresar los parámetros de la mezcla en la interfaz de la máquina.
  - El material se mezcla de acuerdo con las proporciones definidas por el tornillo sinfín.
  - El material ya mezclado se descarga en la tolva inferior de la máquina.
  - Apagar la máquina.
  
- **Seguridad:** Uso de EPIs básicos: bata de trabajo, guantes de protección, gafas o pantalla de protección y botas aislantes.
- **Controles:** Ajustes previos en la máquina para garantizar que las proporciones de la mezcla sean las correctas.
- **Pruebas:** No son necesarias.

### 2ª OPERACIÓN: INYECCIÓN DE LA PIEZA

- **Equipo utilizado:** KraussMaffei PX 120-380
- **Mano de obra:** El proceso y control de la inyección deben ser realizados por un técnico especializado, es decir, un "Oficial de 1ª".
  
- **Materiales auxiliares:**
  - **Útiles:** Ninguno necesario.
  - **Herramientas:** Set de herramientas TecTake (1200 piezas) en maletín portaherramientas de aluminio.

- **Proceso:**
  - Retirar el molde de la producción anterior, si lo hubiera (desconectar las tuberías de enfriamiento, atemperado, aire a presión, sistemas hidráulicos y eléctricos, y desacoplar el expulsor hidráulico).
  - Cambiar el molde: colocar el dispositivo de transporte, extraer el molde de la pieza anterior e introducir el molde de la pieza 2.1 "Tapa".
  - Instalar el nuevo molde para la producción (conectar las tuberías de enfriamiento, atemperado, aire a presión, sistemas hidráulicos y eléctricos, y acoplar el expulsor hidráulico).
  - Ajustar la máquina y calibrar los valores.
  - Cargar el material en la secadora, ubicada sobre la tolva de la inyectora, para secar la materia prima antes de ser transportada a la inyectora.
  - Encender la máquina.
  - Inyectar el material y proceder al enfriamiento de la pieza.
  - Obtener la pieza final después del proceso de enfriamiento.
  - Apagar la máquina.
- **Seguridad:** Uso de EPIs básicos: bata de trabajo, guantes de protección, gafas o pantalla de protección y botas aislantes.
- **Controles:**
  - Ajustar los valores en la máquina.
  - Limpiar el husillo en caso de cambio de material.
  - Ajustar la temperatura del cilindro.
  - Configurar los recorridos de inyección (dosificación, postpresión, etc.).
  - Ajustar los tiempos, velocidades y presiones.
- **Pruebas:** Realizar pruebas con pequeñas cantidades de material para verificar que los controles se han implementado correctamente.

### 3ª OPERACIÓN: ACABADO DE LA PIEZA

- **Herramientas:** Frigel Microgel RCD
- **Mano de obra:** Oficial de 3ª
- **Materiales auxiliares:**
  - **Útiles:** Ninguno necesario.
  - **Herramientas:** Ninguna necesaria.
- **Proceso:**
  - Encender la herramienta.
  - Utilizar la herramienta acercando el foco de calor a las zonas de la pieza que presenten imperfecciones superficiales como rebabas, rechupes o líneas de soldadura.

- Apagar la herramienta.
- Dejar enfriar la pieza.
- Obtener la pieza finalizada.
  
- **Seguridad:** Uso de EPIs básicos: bata de trabajo, guantes de protección, gafas o pantalla de protección y botas aislantes.
- **Controles:** No se requieren.
- **Pruebas:** No son necesarias.

## Pieza 2.2. Pared de apoyo

**Material base:** Polipropileno (PP)

### 1ª OPERACIÓN: MEZCLA DE LOS MATERIALES

- **Equipo utilizado:** Conair TrueFeed™ TF-700
- **Mano de obra:** Operario de 3ª
- **Materiales auxiliares:**
  - **Útiles:** Ninguno necesario.
  - **Herramientas:** No se requieren.
  
- **Proceso:**
  - Activación de la máquina.
  - Vaciado de los sacos de polipropileno y fibra de vidrio en sus respectivos compartimentos de la tolva del mezclador.
  - Ingreso de los parámetros de proporción de la mezcla en la interfaz de la máquina.
  - Mezcla de los materiales mediante el tornillo sinfín, siguiendo las proporciones indicadas.
  - Obtención del material mezclado en la tolva inferior de la máquina.
  - Apagado de la máquina.
  
- **Seguridad:** Uso de los EPIs básicos: bata industrial, guantes protectores, gafas o pantalla facial, y botas de seguridad aislantes.
- **Controles:** Configuración inicial de la máquina para ajustar las proporciones correctas para la mezcla.
- **Pruebas:** No se requieren.

### 2ª OPERACIÓN: INYECCIÓN DE LA PIEZA

- **Equipo utilizado:** KraussMaffei PX 120-380
- **Mano de obra:** Operario de 1ª
- **Materiales auxiliares:**
  - **Útiles:** Ninguno necesario.

- **Herramientas:** Set de herramientas TecTake (1200 piezas) en maletín con carrito portaherramientas de aluminio.
- **Proceso:**
  - Desmontar el molde de la producción anterior, si corresponde (desconectar las tuberías de enfriamiento, atemperado, aire a presión, sistemas hidráulicos y eléctricos, y desacoplar el expulsor hidráulico).
  - Realizar el cambio de molde: colocar el dispositivo de transporte, retirar el molde anterior y colocar el molde de la pieza 2.2 "Pared tapa".
  - Ensamblar el nuevo molde para la producción (conectar las tuberías de enfriamiento, atemperado, aire a presión, sistemas hidráulicos y eléctricos, y acoplar el expulsor hidráulico).
  - Ajustar la máquina y calibrar los valores necesarios.
  - Colocar el material en la secadora, que se encuentra en la parte superior de la tolva de la inyectora; tras el secado, se transporta automáticamente al inyector.
  - Iniciar la máquina.
  - Realizar el proceso de inyección y enfriamiento de la pieza.
  - Extraer la pieza terminada tras su enfriamiento.
  - Apagar la máquina.
- **Seguridad:** Uso de los EPIs básicos: bata industrial, guantes protectores, gafas o pantalla de protección, y botas de seguridad aislantes.
- **Controles:**
  - Configuración de los parámetros de la máquina.
  - Limpieza del husillo en caso de cambiar el material.
  - Ajuste de las temperaturas del cilindro.
  - Ajuste de los recorridos de inyección (dosificación, postpresión, etc.).
  - Ajuste de los tiempos, velocidades y presiones.
- **Pruebas:** Realización de pruebas con pequeñas cantidades para verificar que todos los controles se han configurado correctamente.

### 3ª OPERACIÓN: ACABADO DE LA PIEZA

- **Equipo utilizado:** Frigel Microgel RCD
- **Mano de obra:** Operario de 3ª
- **Materiales auxiliares:**
  - **Útiles:** Ninguno necesario.
  - **Herramientas:** No se requieren.
- **Proceso:**
  - Activación de la herramienta.
  - Aplicación del foco de calor en las zonas de la pieza que presenten defectos superficiales como rebabas, rechupes o líneas de soldadura, entre otros.
  - Apagado de la herramienta.
  - Enfriamiento de la pieza.
  - Obtención de la pieza acabada.

- **Seguridad:** Uso de los EPIs básicos: bata industrial, guantes protectores, gafas o pantalla de protección, y botas de seguridad aislantes.
- **Controles:** Ninguno necesario.
- **Pruebas:** No se requieren.

### Pieza 2.3. Eje

**Material inicial:** Barra de acero inoxidable de 200 mm de largo y 6 mm de diámetro

#### 1ª OPERACIÓN: TORNEADO DEL MATERIAL

- **Equipo utilizado:** Haas ST-10
- **Mano de obra:** Operario de 1ª
- **Materiales auxiliares:**
  - **Útiles:** Calibrador Vernier.
  - **Herramientas:** No se requieren.
- **Proceso:**
  - Colocar y fijar la barra en la máquina.
  - Verificar y ajustar el CNC.
  - Iniciar el funcionamiento de la máquina.
  - Activar el CNC para comenzar el proceso.
  - Esperar a que la máquina termine el proceso de torneado.
  - Esperar a que la pieza se enfríe, luego recogerla y medir su diámetro y longitud.
- **Seguridad:** Uso de EPIs básicos: bata de trabajo, guantes de protección, gafas o pantalla de seguridad, y botas de seguridad aislantes.
- **Controles:** Ajustes previos en el CNC para configurar el proceso de torneado.
- **Pruebas:** No se requieren.

#### 2ª OPERACIÓN: ACABADO DE LA PIEZA

- **Equipo utilizado:** Jet J-41002
- **Mano de obra:** Operario de 3ª
- **Materiales auxiliares:**
  - **Útiles:** Ninguno necesario.
  - **Herramientas:** No se requieren.

- **Proceso:**
  - Activar la herramienta de acabado.
  - Colocar la pieza cortada sobre la máquina.
  - Detener la máquina una vez terminado el proceso.
  - Dejar que la pieza se enfríe.
  - Obtener la pieza finalizada.
- **Seguridad:** Uso de EPIs básicos: bata de trabajo industrial, guantes de protección, gafas o pantalla de seguridad, y botas aislantes.
- **Controles:** No se requieren.
- **Pruebas:** No se necesitan.

### Pieza 3. Filtro

**Material inicial:** Tela de fieltro autoadhesiva de 50 x 100 cm

#### 1ª OPERACIÓN: CORTADO DEL MATERIAL

- **Equipo utilizado:** Rotatrim Professional Series M30
- **Mano de obra:** Operario de 3ª
- **Materiales auxiliares:**
  - **Útiles:** Ninguno requerido.
  - **Herramientas:** No son necesarias.
- **Proceso:**
  - Colocar y fijar el fieltro en la máquina de corte.
  - Verificar y ajustar las dimensiones para el corte.
  - Estirar el rollo y proceder al corte según las medidas establecidas.
  - Retirar las piezas cortadas.
- **Seguridad:** Uso de EPIs básicos: bata de trabajo industrial, guantes de protección, gafas o pantalla de protección, y botas de seguridad aislantes.
- **Controles:** Ajustes previos en la máquina para asegurar las dimensiones correctas del corte.
- **Pruebas:** No se requieren.

### ENSAMBLAJE SUBCONJUNTO 2

**Material inicial:** No requerido

**Operación 1ª: MARTILLEADO**

- **Materiales auxiliares:**
  - **Útiles:** No se necesitan.
  - **Herramientas:** Set de herramientas TecTake (1200 piezas) en maletín de aluminio con carro portaherramientas.
- **Mano de obra:** Operario de 3ª
- **Proceso:**
  - Alinear las piezas 2.1 "Tapa" y 2.2 "Pared de apoyo", luego martillar las piezas 2.3 "Ejes".
- **Seguridad:** Uso de guantes, gafas protectoras, tapones para los oídos, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:** Verificar que las piezas se muevan de manera fluida y sin dificultades.
- **Pruebas:** No son necesarias.

## ENSAMBLAJE CONJUNTO

**Material inicial:** No requerido

### Operación 1ª: MONTAJE

- **Mano de obra:** Oficial de 3ª
- **Proceso:**
  - Colocar y pegar las piezas 3 "Filtros" en la parte inferior de la pieza 1 "Escalera", en los lugares correspondientes.
  - Posicionar el subconjunto 2 en su lugar dentro de la pieza 1 "Escalera".
- **Seguridad:** Uso de guantes, gafas protectoras, tapones para los oídos, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:** Verificar que la pieza 2.1 "Tapa" esté correctamente posicionada y no sobresalga.
- **Pruebas:** No se requieren.

## 4. Mediciones y presupuestos

### PIEZA 1. Escalera

1ª OPERACIÓN: MEZCLADO DEL MATERIAL = 0,0014 h (5 segundos)

2ª OPERACIÓN: INYECCIÓN DE LA PIEZA = 0,016 h (60 segundos)

3ª OPERACIÓN: ACABADO DE LA PIEZA = 0,004 h (15 segundos)

### PIEZA 2.1 Tapa

1ª OPERACIÓN: MEZCLADO DEL MATERIAL = 0,0014 h (5 segundos)

2ª OPERACIÓN: INYECCIÓN DE LA PIEZA = 0,008 h (30 segundos)

3ª OPERACIÓN: ACABADO DE LA PIEZA = 0,004 h (15 segundos)

### PIEZA 2.2 Pared de apoyo

1ª OPERACIÓN: MEZCLADO DEL MATERIAL = 0,0014 h (5 segundos)

2ª OPERACIÓN: INYECCIÓN DE LA PIEZA = 0,008 h (30 segundos)

3ª OPERACIÓN: ACABADO DE LA PIEZA = 0,004 h (15 segundos)

### PIEZA 2.3 Eje

1ª OPERACIÓN: TORNEADO DE MATERIAL = 0,005 h (20 segundos)

2ª OPERACIÓN: ACABADO DE LA PIEZA = 0,0014 h (5 segundos)

### Pieza 3. Filtro

1ª OPERACIÓN: CORTADO = 0,004 h (15 segundos)

### SUBCONJUNTO 2

1ª OPERACIÓN: MARTILLEADO = 0,0025 h (10 segundos)

### CONJUNTO

1ª OPERACIÓN: MONTADO = 0,0025 h (10 segundos)

## **COSTES UNITARIOS**

### **MATERIALES**

Barra redonda de acero inoxidable de 200 mm y diámetro 6: 12 €/5 Ud. = 2,4 €/Ud.

Tela de fieltro autoadhesiva 50 cm x 100 cm: 9 €/400 Ud. = 0,022 €/Ud.

PP = 0,963 €/kg

### **MAQUINARIA**

Se considera que se utiliza la maquinaria 1000 h/años. Y una amortización de 5 años.

KraussMaffei PX 120-380: 80000 € = 16 €/Ud.

Conair TrueFeed™ TF-700: 10000 € = 2 €/Ud.

Frigel Microgel RCD: 15000 € = 3 €/Ud.

Haas ST-10: 50000 € = 10 €/Ud.

Jet J-41002: 600 € = 0,12 €/Ud.

Rotatrim Professional Series M30 : 400 € = 0,08 €/Ud.

### **MEDIOS AUXILIARES**

Mitutoyo 500-196-30: 30 € = 0,006 €/Ud.

TecTake Set de herramientas: 105 € = 0,0021 €/Ud.

### **MANO DE OBRA**

Oficial de 1ª = 30 €/h

Oficial de 2ª = 25 €/h

Oficial de 3ª = 20 €/h

Diseño de una escalera para animales de compañía

Después de recopilar la información necesaria, se muestran las siguientes tablas con las mediciones y el presupuesto:

Tabla 8. Mediciones y presupuesto pieza 1

Unidad de obra	Medición		Descripción	Precio unitario (€)	Importe (€)
	Cantidad	UD.			
1	1	Ud.	ESCALERA		
	Materia prima				
	4,478	kg	PP	0,963	4,28
	Mezclado del material				
	0,0014	h	Maquinaria: Conair TrueFeed™ TF-700	2	0,0028
	0,0014	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	20	0,028
			Medios auxiliares:		
			-Útiles: No precisa		
			-Herramientas: No precisa		
	Inyección del material				
	0,016	h	Maquinaria: KraussMaffei PX 120-380	16	0,256
	0,016	h	Mano de obra: Oficial de 1ª	30	0,48
			Medios auxiliares:		
			-Útiles: No precisa		
	0,016	h	-Herramientas: TecTake Set de herramientas	0,0021	
	Enfriado de la pieza				
	0,004	h	Maquinaria: Frigel Microgel RCD	3	0,012
	0,004	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	20	0,08
			Medios auxiliares:		
			-Útiles: No precisa		
			-Herramientas: No precisa		
				TOTAL	5,13 €
				TOTAL (1Ud.)	5,13 €

Diseño de una escalera para animales de compañía

Tabla 9. Mediciones y presupuesto pieza 2.1

Unidad de obra	Medición		Descripción	Precio unitario (€)	Importe (€)
	Cantidad	UD.			
2.1	1	Ud.	TAPA		
	Materia prima				
	0,275	kg	PP	0,963	0,26
	Mezclado del material				
	0,0014	h	Maquinaria: Conair TrueFeed™ TF-700	2	0,0028
	0,0014	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	20	0,028
			Medios auxiliares:		
			-Útiles: No precisa		
			-Herramientas: No precisa		
	Inyección del material				
	0,008	h	Maquinaria: KraussMaffei PX 120-380	16	0,128
	0,008	h	Mano de obra: Oficial de 1ª	30	0,24
			Medios auxiliares:		
			-Útiles: No precisa		
	0,016	h	-Herramientas: TecTake Set de herramientas	0,0021	
	Enfriado de la pieza				
	0,004	h	Maquinaria: Frigel Microgel RCD	3	0,012
	0,004	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	20	0,08
			Medios auxiliares:		
			-Útiles: No precisa		
			-Herramientas: No precisa		
				TOTAL	0,75 €
				TOTAL (1Ud.)	0,75 €

Diseño de una escalera para animales de compañía

Tabla 10. Mediciones y presupuesto pieza 2.2

Unidad de obra	Medición		Descripción	Precio unitario (€)	Importe (€)
	Cantidad	UD.			
2.2	1	Ud.	PARED DE APOYO		
	Materia prima				
	0,112	kg	PP	0,963	0,107
	Mezclado del material				
	0,0014	h	Maquinaria: Conair TrueFeed™ TF-700	2	0,0028
	0,0014	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	20	0,028
			Medios auxiliares:		
			-Útiles: No precisa		
			-Herramientas: No precisa		
	Inyección del material				
	0,008	h	Maquinaria: KraussMaffei PX 120-380	16	0,128
	0,008	h	Mano de obra: Oficial de 1ª	30	0,24
			Medios auxiliares:		
			-Útiles: No precisa		
	0,016	h	-Herramientas: TecTake Set de herramientas	0,0021	
	Enfriado de la pieza				
	0,004	h	Maquinaria: Frigel Microgel RCD	3	0,012
	0,004	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	20	0,08
			Medios auxiliares:		
			-Útiles: No precisa		
			-Herramientas: No precisa		
				TOTAL	0,59 €
				TOTAL (1Ud.)	0,59 €

Diseño de una escalera para animales de compañía

Tabla 11. Mediciones y presupuesto pieza 2.3

Unidad de obra	Medición		Descripción	Precio unitario (€)	Importe (€)	
	Cantidad	UD.				
2.3	2	Ud.	EJE			
	Materia prima					
	0,006	kg	Acero inox.	2,4	0,014	
	Torneado del material					
	0,005	h	Maquinaria: Haas ST-10	10	0,0028	
	0,005	h	Mano de obra: Oficial de 1ª	30	0,028	
			Medios auxiliares:			
			-Útiles: No precisa			
			-Herramientas: No precisa			
	Acabado de la pieza					
	0,0014	h	Maquinaria: K Jet J-4100	0,12	0,128	
	0,0014	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	20	0,24	
			Medios auxiliares:			
	0,0014	h	-Útiles: Mitutoyo 500-196-30	0,006		
			-Herramientas: No precisa			
					TOTAL	0,17 €
					TOTAL (2 Ud.)	0,34 €

Tabla 12. Mediciones y presupuesto subconjunto 2

Unidad de obra	Medición		Descripción	Precio unitario (€)	Importe (€)	
	Cantidad	UD.				
2	1	Ud.	Subconjunto 2			
	Ensamblaje en fabrica					
		h	Maquinaria: No precisa			
	0,0025	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	20	0,05	
			Medios auxiliares:			
			-Útiles: No precisa			
			-Herramientas: No precisa			
					TOTAL	0,05 €
					TOTAL (1 Ud.)	0,05 €

Tabla 13. Mediciones y presupuesto pieza 3

Unidad de obra	Medición		Descripción	Precio unitario (€)	Importe (€)
	Cantidad	UD.			
3	4	Ud.	Fieltro		
	Materia prima				
	0,0001	kg	Fieltro adhesivo	0,022	0,0000022
	Cortado del material				
	0,005	h	Maquinaria: Haas ST-10	10	0,0028
	0,005	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	25	0,028
			Medios auxiliares:		
			-Útiles: No precisa		
			-Herramientas: No precisa		
	Acabado de la pieza				
	0,0014	h	Maquinaria: K Jet J-4100	0,12	0,128
	0,0014	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	20	0,24
			Medios auxiliares:		
	0,0014	h	-Útiles: Mitutoyo 500-196-30	0,006	
			-Herramientas: No precisa		
				TOTAL	0,39 €
				TOTAL (4 Ud.)	1,56 €

Tabla 14. Mediciones y presupuesto conjunto general

Unidad de obra	Medición		Descripción	Precio unitario (€)	Importe (€)
	Cantidad	UD.			
Conjunto general	1	Ud.	CONJUNTO		
	Ensamblaje en fabrica				
		h	Maquinaria: No precisa		
	0,0025	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	20	0,05
			Medios auxiliares:		
			-Útiles: No precisa		
			-Herramientas: No precisa		
				TOTAL	0,05 €
				TOTAL (1 Ud.)	0,05 €

Diseño de una escalera para animales de compañía

La tabla anterior establece el costo de fabricación y ensamblaje de cada componente del producto, basándose en el apartado 3 "Pliego de Condiciones Técnicas". Una vez determinado el precio de cada parte y su ensamblaje, se elabora un resumen del presupuesto de ejecución material, que se presenta a continuación.

Tabla 15. Resumen presupuesto de ejecución material

Unidad de obra	Descripción	Unidades	Precio unitario (€)	Importe total (€)
1.	Escalera	1	5,13 €	5,13 €
2.1	Tapa	1	0,75 €	0,75 €
2.2	Pared de apoyo	1	0,59 €	0,59 €
2.3	Eje	2	0,17 €	0,34 €
2	Subconjunto 2	1	0,05 €	0,05 €
3	Fieltro	4	0,39 €	1,56 €
Conjunto general	Conjunto	1	0,05 €	0,05 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL				8,47 €

Tras observar que el PEM es de 8,47 €, a este coste se le aplica un 13% del coste como gastos generales, y un beneficio industrial del 6% y se suman los valores.

Tabla 16. Presupuesto de ejecución por contrata

Presupuesto de ejecución material	8,47 €	
13 % de gastos generales	13,00 %	1,1 €
6 % de beneficio industrial	6,00 %	0,51 €
Suma	10,08 €	
21% IVA	21,00 %	2,11 €
Presupuesto de ejecución por contrata	12,19 €	

Finalmente se obtiene que la materialización del producto tras gastos, beneficios e impuestos supone un coste total de 12,19 €.

## 5. Conclusiones

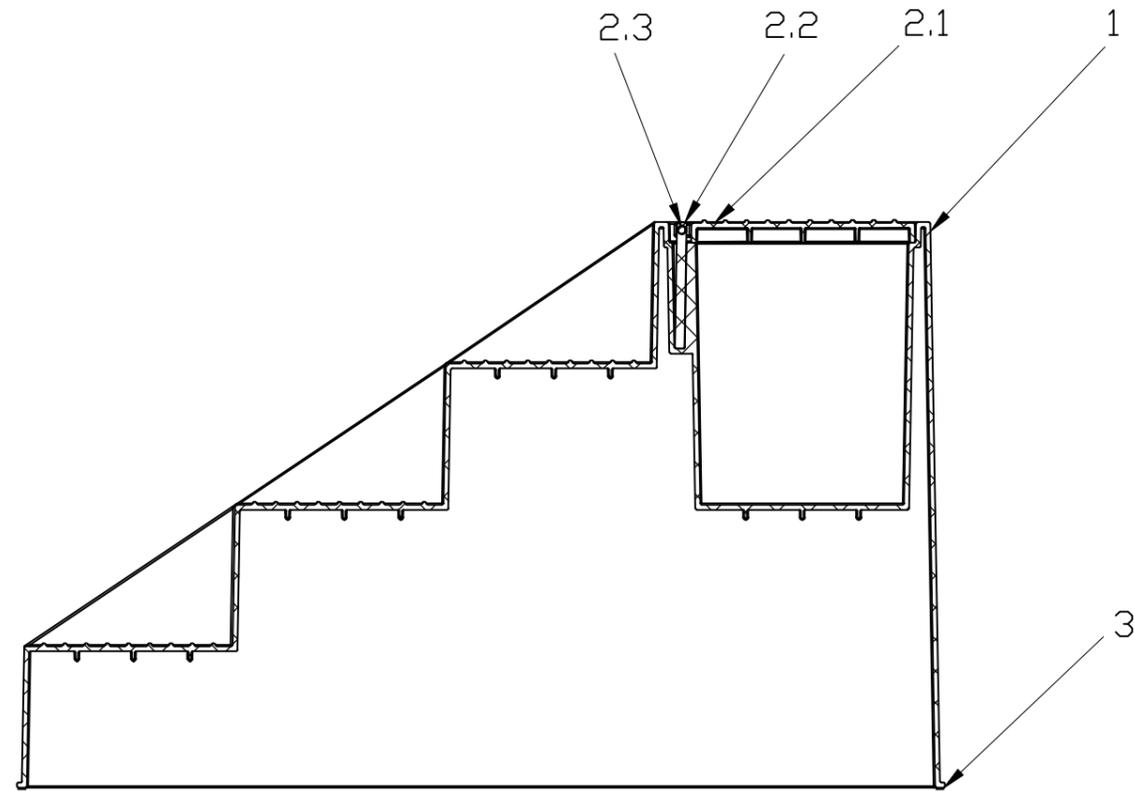
Por último, este proyecto abordó la necesidad de una escalera para animales de compañía, que permitiese ayudar a subir a sitios inaccesibles para estos con estabilidad y seguridad. Añadiendo, además, un valor añadido, permitiendo almacenar objetos útiles para las mascotas. Haber elegido como material principal el PP ha sido un acierto, al garantizar la seguridad y la durabilidad de la escalera a un bajo costo, con la posibilidad de hacer una fabricación en serie. El diseño se podría haber optimizado algo más, permitiendo a lo mejor que la escalera ocupase un espacio más reducido sino está en uso.

Es por ello por lo que este producto cumple con los objetivos establecidos y se considera que el desarrollo de este producto ha salido correctamente. Aunque si se revisita el proyecto se podrían hacer optimizaciones extra.

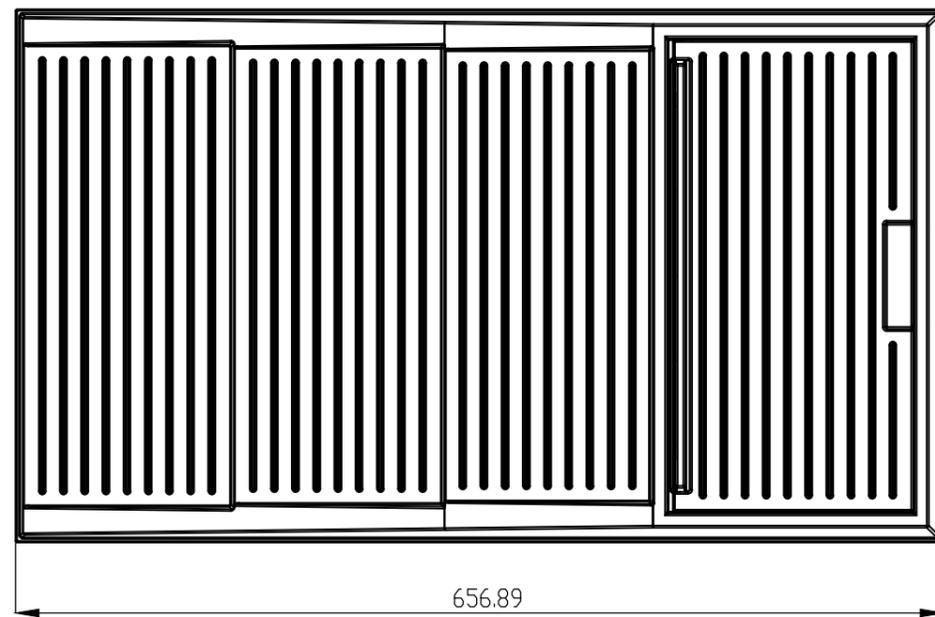
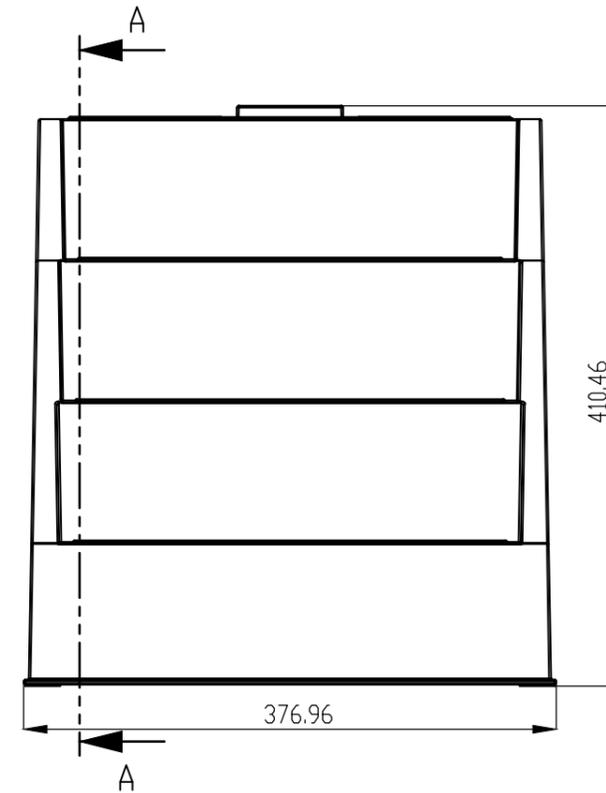
## 6. PLANOS DE DEFINICIÓN

### ÍNDICE DE PLANOS

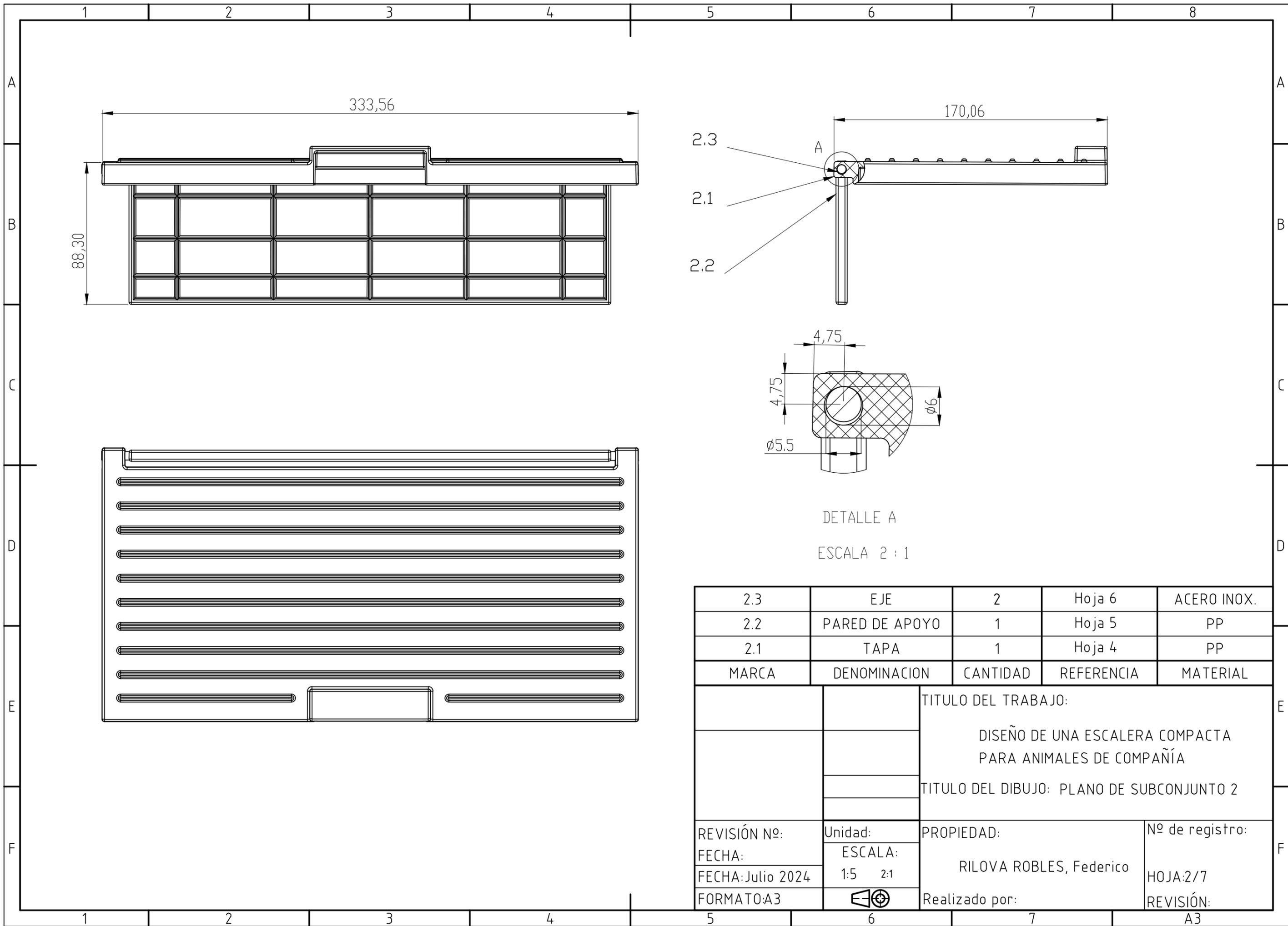
<i>7.1 PLANO DE CONJUNTO</i> .....	131
<i>7.2 PLANO DE SUBCONJUNTO 2</i> .....	132
<i>7.3 PLANOS DE ELEMENTOS</i> .....	133



SECCIÓN A-A



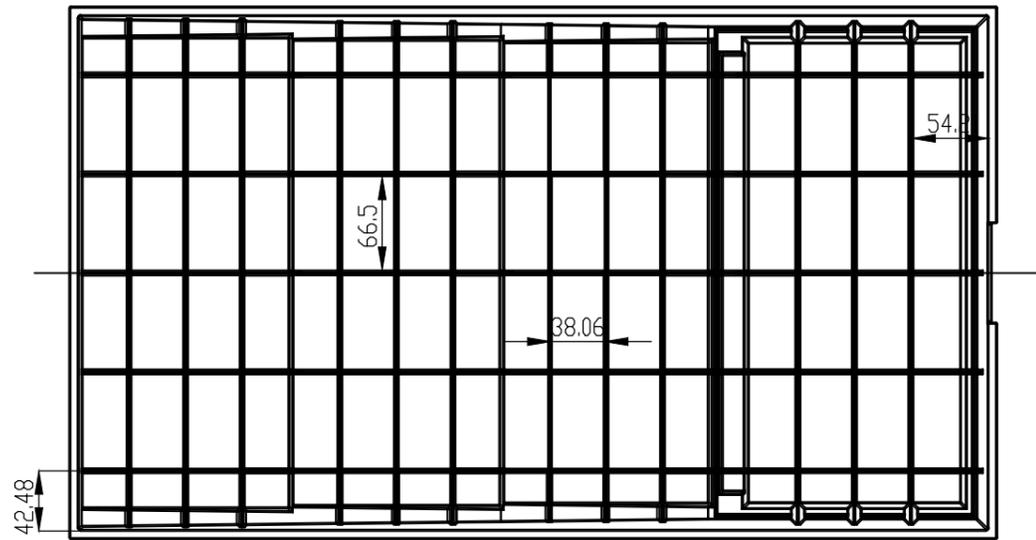
3	FIELTRO ADHESIVO	4	Hoja 7	
2.3	EJE	2	Hoja 6	ACERO INOX.
2.2	PARED DE APOYO	1	Hoja 5	PP
2.1	TAPA	1	Hoja 4	PP
1	ESCALERA	1	Hoja 3	PP
MARCA	DENOMINACION	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
		TITULO DEL TRABAJO:		
		DISEÑO DE UNA ESCALERA COMPACTA PARA ANIMALES DE COMPAÑÍA		
		TITULO DEL DIBUJO: PLANO DE CONJUNTO		
REVISIÓN Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:		Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	RILOVA ROBLES, Federico		HOJA:1/7
FECHA: Julio 2024	1:5	Realizado por:		REVISIÓN:
FORMATO:A3				



2.3	EJE	2	Hoja 6	ACERO INOX.
2.2	PARED DE APOYO	1	Hoja 5	PP
2.1	TAPA	1	Hoja 4	PP
MARCA	DENOMINACION	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL

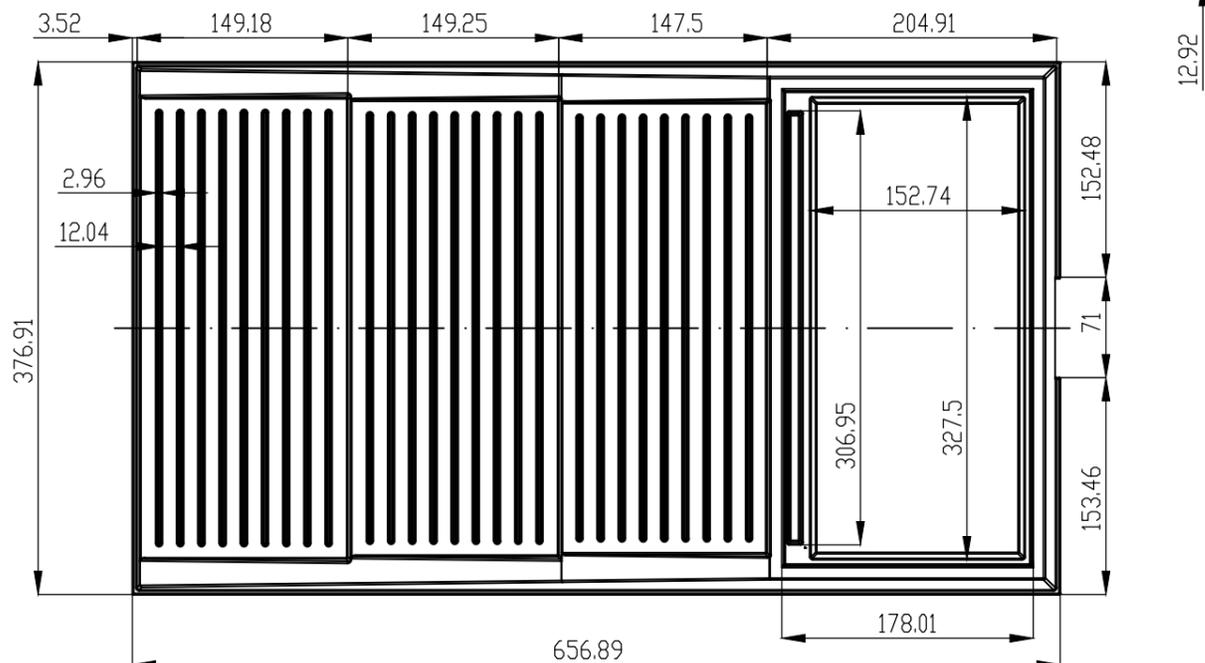
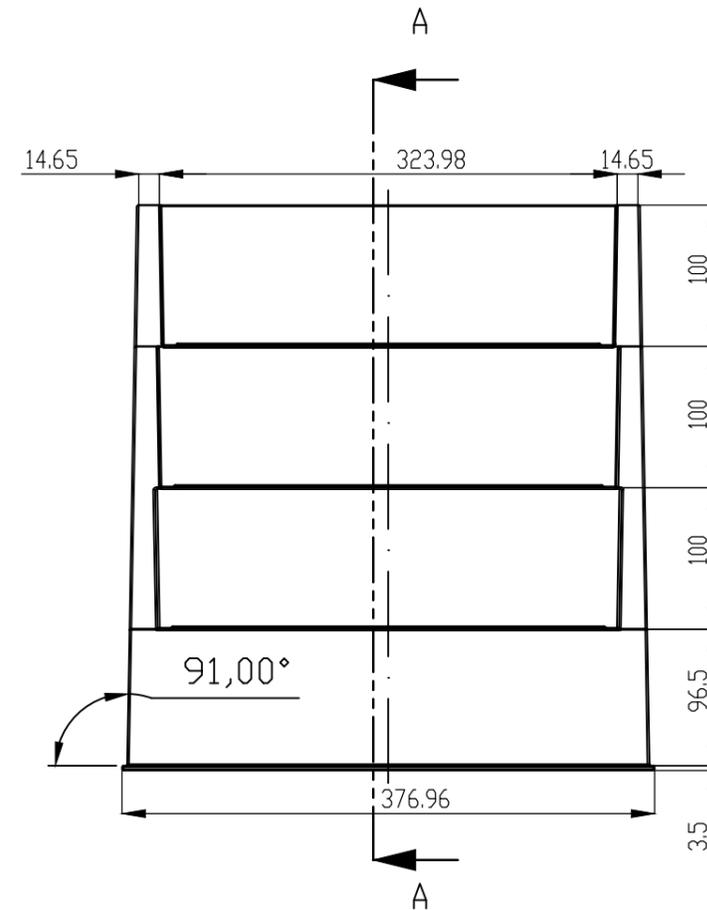
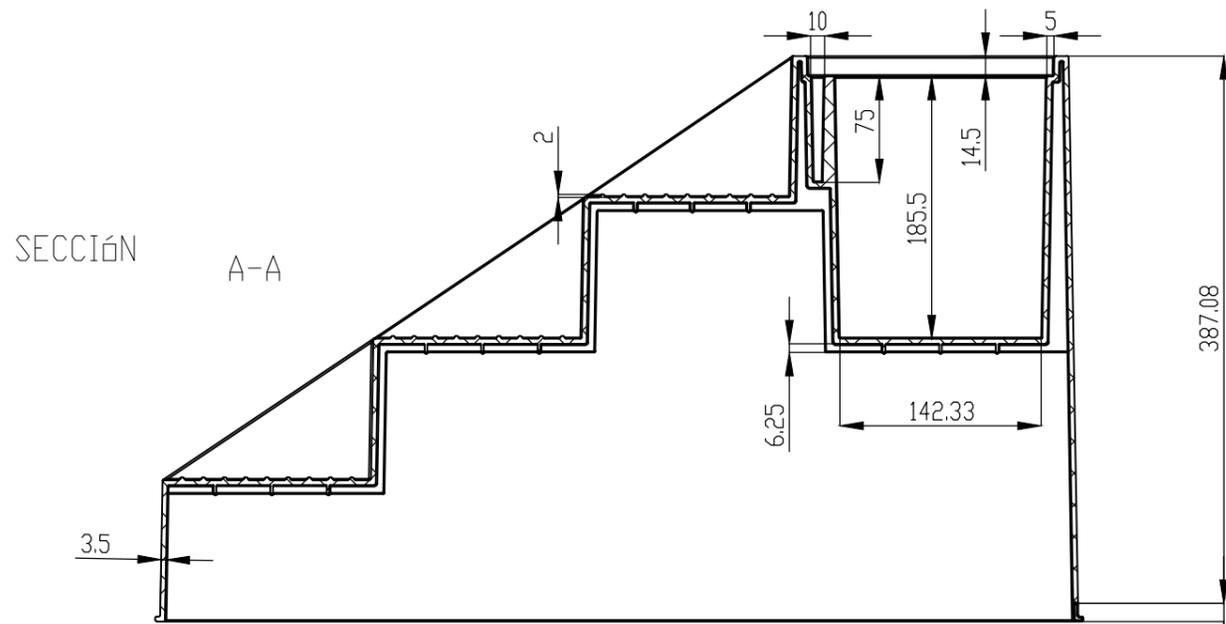
REVISIÓN Nº:		Unidad:	PROPIEDAD:		Nº de registro:
FECHA:		ESCALA:	RILOVA ROBLES, Federico		HOJA:2/7
FECHA: Julio 2024		1:5 2:1	Realizado por:		REVISIÓN:
FORMATO:A3					

TITULO DEL TRABAJO:  
 DISEÑO DE UNA ESCALERA COMPACTA  
 PARA ANIMALES DE COMPAÑÍA  
 TITULO DEL DIBUJO: PLANO DE SUBCONJUNTO 2

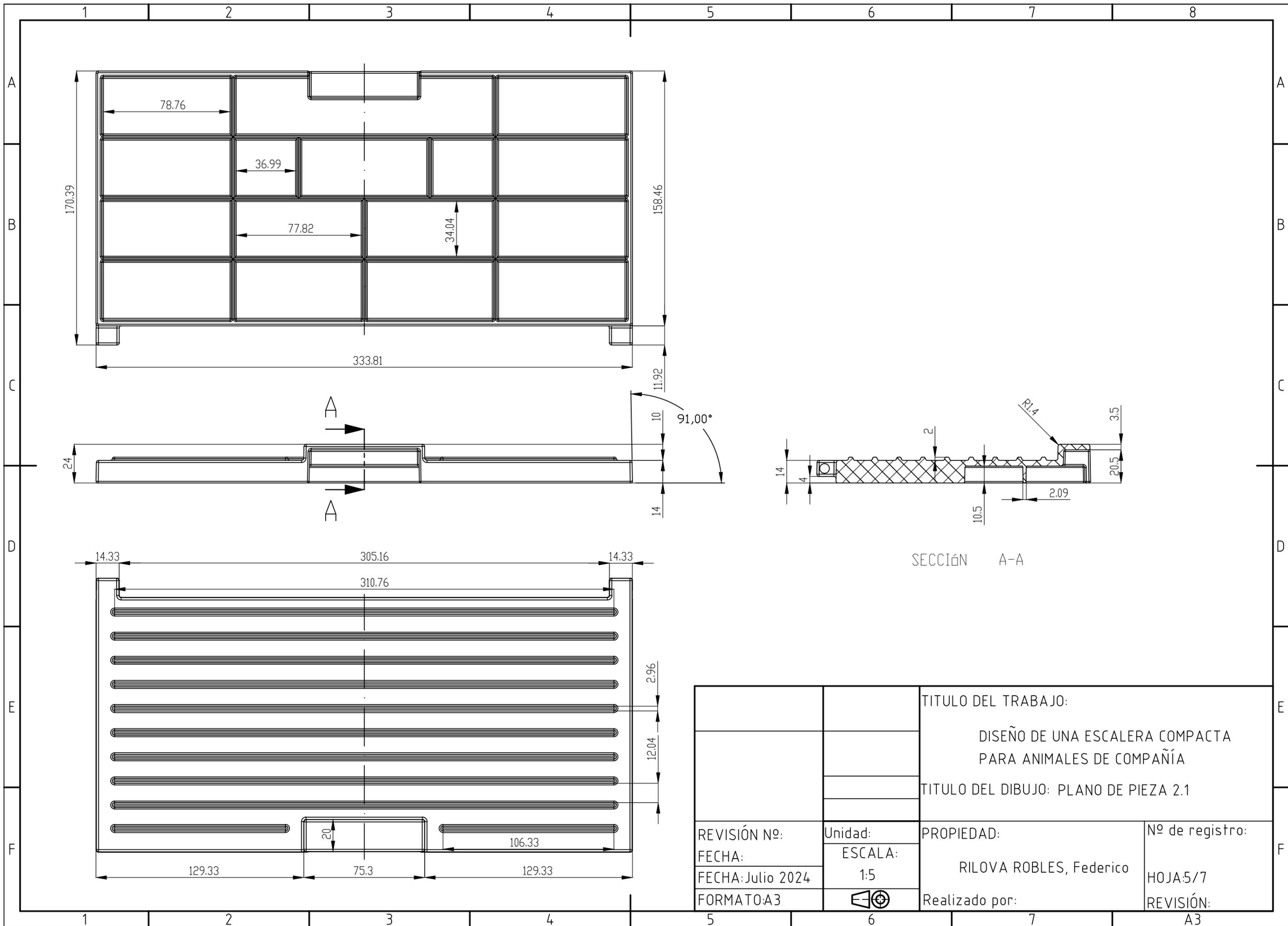


Nota: Los ángulos de salida y los redondeos de 1,4 son correspondientes a los criterios del diseño para inyección y se anotan una vez en cada pieza para no sobrecargar el dibujo.

Además, no se muestran las líneas ocultas para no llevar a confusiones. En su lugar, se muestra una vista complementaria.

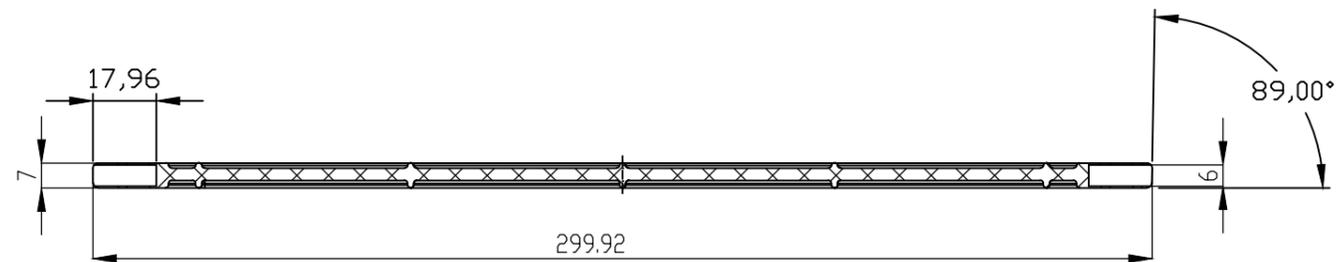
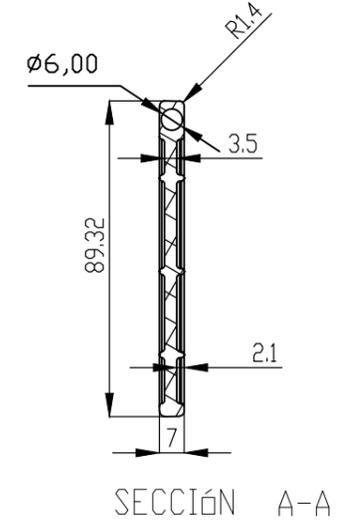
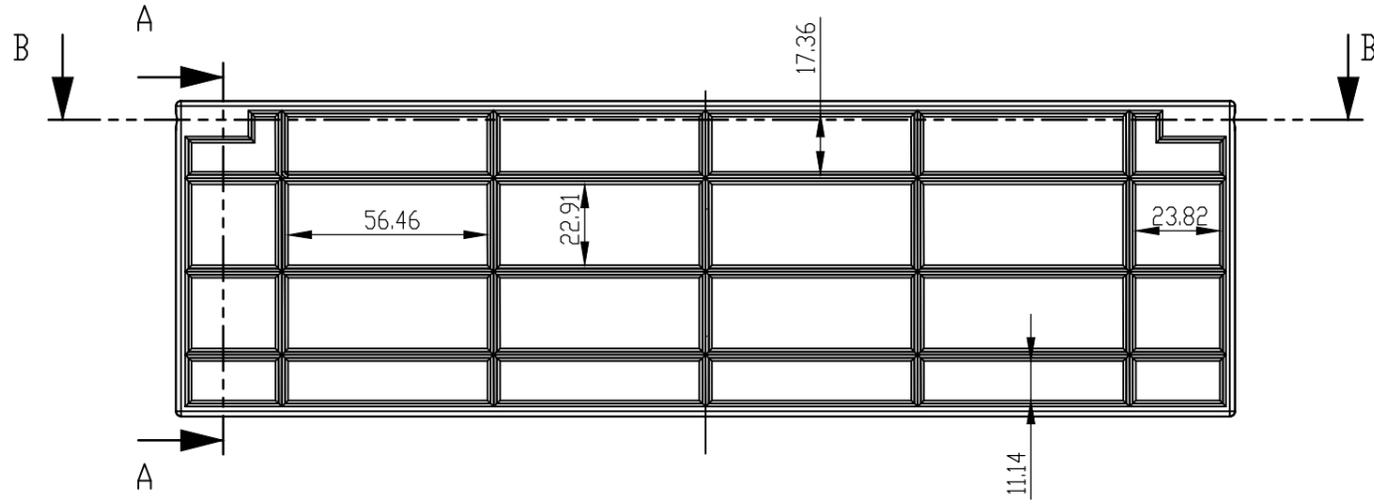


		TITULO DEL TRABAJO:	
		DISEÑO DE UNA ESCALERA COMPACTA PARA ANIMALES DE COMPAÑÍA	
		TITULO DEL DIBUJO: PLANO DE PIEZA 1	
REVISIÓN Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	RILOVA ROBLES, Federico	HOJA:3/7
FECHA: Julio 2024	1:5		
FORMATO:A3		Realizado por:	REVISIÓN:



SECCIÓN A-A

		TÍTULO DEL TRABAJO:	
		DISEÑO DE UNA ESCALERA COMPACTA PARA ANIMALES DE COMPAÑÍA	
		TÍTULO DEL DIBUJO: PLANO DE PIEZA 2.1	
REVISIÓN Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	RILOVA ROBLES, Federico	HOJA:5/7
FECHA: Julio 2024	1:5		
FORMATO: A3		Realizado por:	REVISIÓN:



SECCIÓN B-B

SECCIÓN A-A

		TITULO DEL TRABAJO:	
		DISEÑO DE UNA ESCALERA COMPACTA PARA ANIMALES DE COMPAÑÍA	
		TITULO DEL DIBUJO: PLANO DE PIEZA 2.2	
REVISIÓN Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	RILOVA ROBLES, Federico	HOJA:4/7
FECHA: Julio 2024	1:5		
FORMATO:A3		Realizado por:	REVISIÓN:

1

2

3

4

A

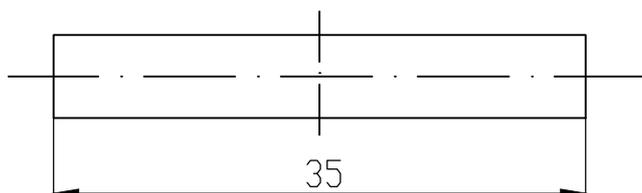
B

C

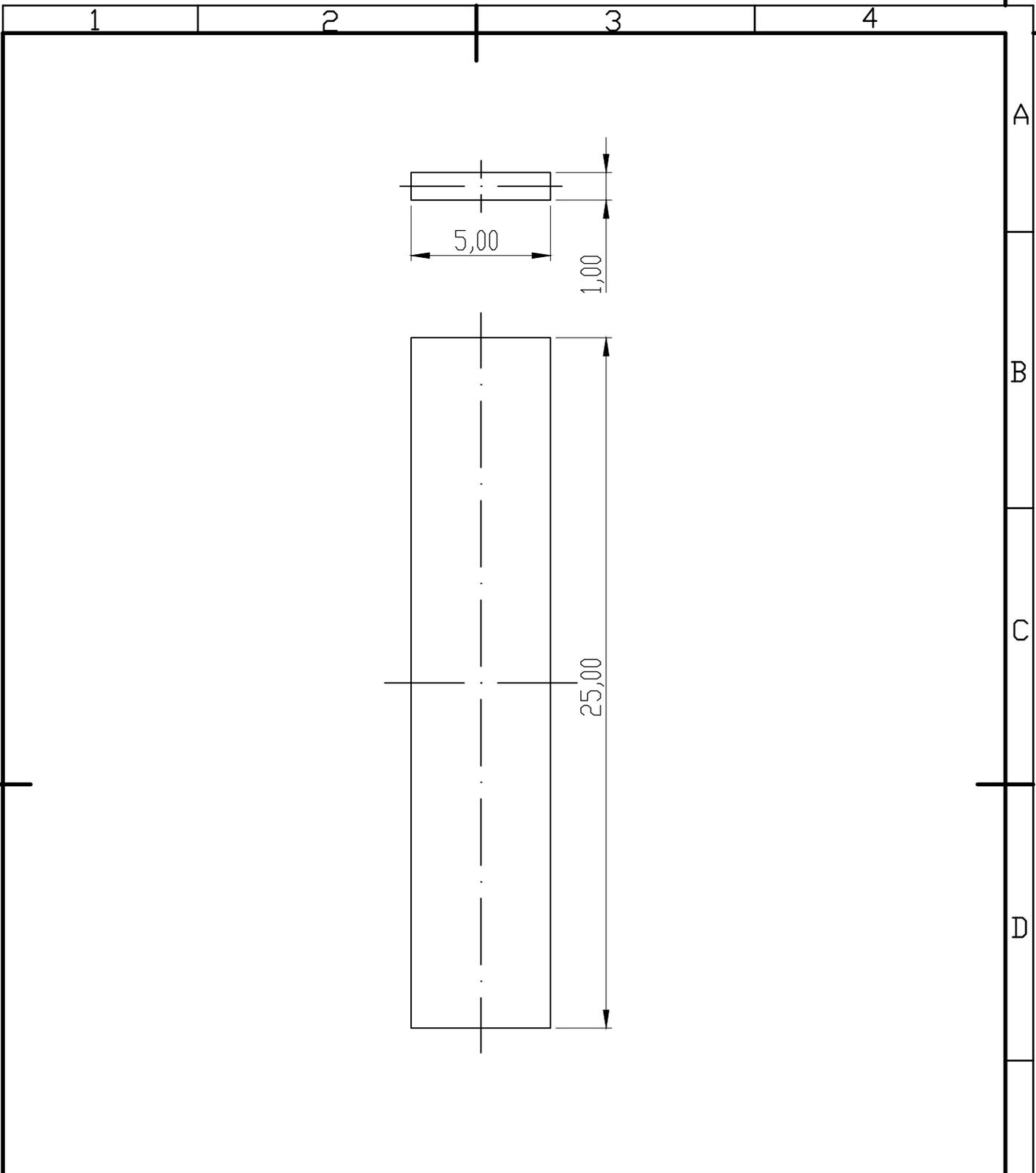
D

E

F



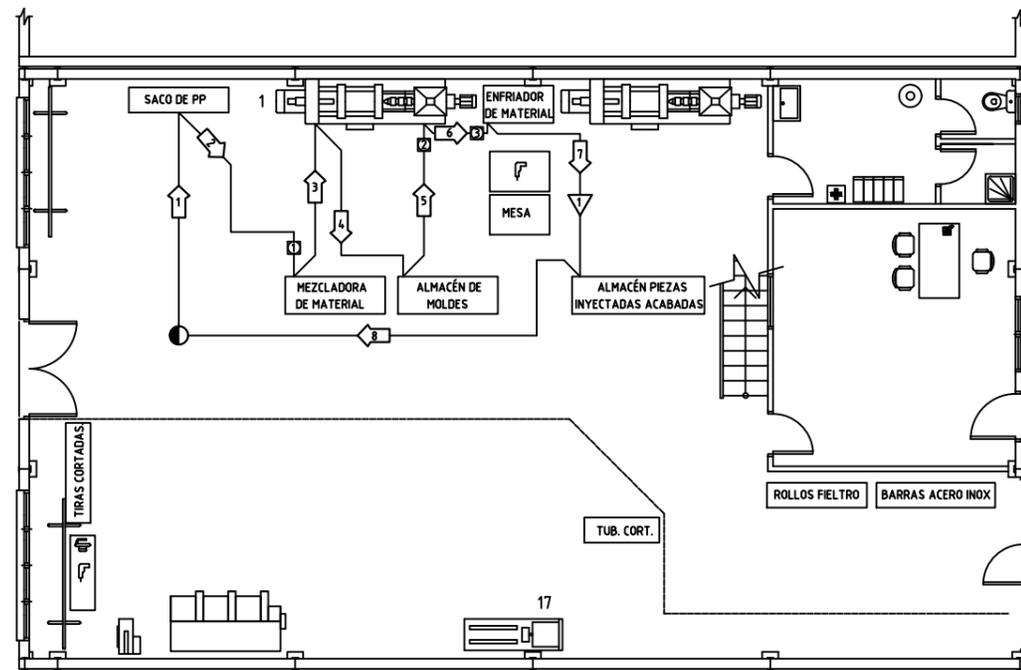
		TITULO DEL TRABAJO:	
		DISEÑO DE UNA ESCALERA COMPACTA PARA ANIMALES DE COMPAÑÍA	
		TITULO DEL DIBUJO: PLANO DE PIEZA 2.3	
REVISIÓN Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	RILOVA ROBLES, Federico	HOJA:6/7
FECHA: Julio 2024	1:2		
FORMATO:A4		Realizado por:	REVISIÓN:



		TITULO DEL TRABAJO:		E
		DISEÑO DE UNA ESCALERA COMPACTA PARA ANIMALES DE COMPAÑÍA		
		TITULO DEL DIBUJO: PLANO DE PIEZA 3		F
REVISIÓN Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:	
FECHA:	ESCALA:	RILOVA ROBLES, Federico	HOJA:7/7	
FECHA:Julio 2024	1:2			
FORMATO:A4		Realizado por:	REVISIÓN:	

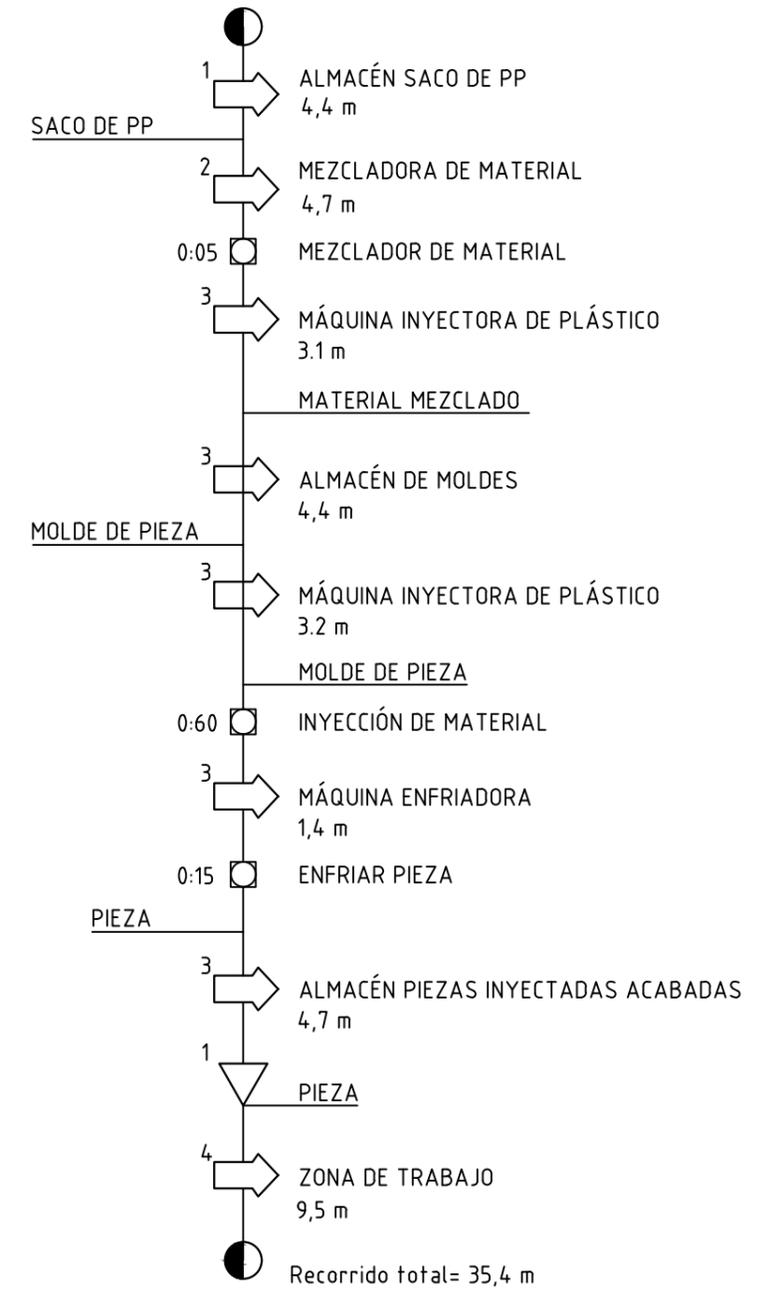
## **7. PLANO DE CONSTRUCCIÓN**

En el siguiente apartado se incluye el plano de recorrido en planta industrial por el operario, así como su diagrama de tiempos correspondiente.



SIMBOLOGÍA DIAGRAMA DE PROCESO	
	OPERARIO
	OPERACIÓN
	TRANSPORTE
	ALMACENAMIENTO
	OPERACIÓN DE INSPECCIÓN

1	MÁQUINA INYECTORA DE PLÁSTICO
Nº	NOMBRE MAQUINA



Tipo de documento:	TITULO DEL TRABAJO: RECORRIDO DE OPERARIO EN PLANTA	
DEPARTAMENTO:		
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO:	ESCALA 1:100
Creado por: Federico Rilova		
Aprobado por:	Nº de identificación:	
	Revisión:	HOJA
	Fecha:	

## 8. BIBLIOGRAFÍA

Los datos del mundo de las mascotas en España: 5.770 millones de euros y un 39% de 'pet parent'.

[https://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2024-03-23/datos-mundo-mascotas-espana-pet-parent\\_3853414/](https://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2024-03-23/datos-mundo-mascotas-espana-pet-parent_3853414/) (Fecha de consulta: 3/11/2024)

En España hay más perros que niños. <https://www.heraldo.es/noticias/aragon/2023/10/13/asturias-aragon-y-castilla-y-leon-las-comunidades-autonomas-con-mas-perros-por-habitanteperros-autonomias-1683903.html> (Fecha de consulta 3/11/2024)