



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

# *APLICACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA AL DISEÑO DE UN PRODUCTO: DISEÑO DE UN ORGANIZADOR DE ESCRITORIO*

---

**MEMORIA PRESENTADA POR:**

*Juan David Torres Aguirre*

**TUTOR/A:**

*Silvia Sempere Ripoll y Juan Jesús Izquierdo Doménech*

**GRADO en ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos.**

**Convocatoria de defensa: noviembre 2021**

# APLIACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA AL DISEÑO DE UN PRODUCTO: DISEÑO DE UN ORGANIZADOR DE ESCRITORIO

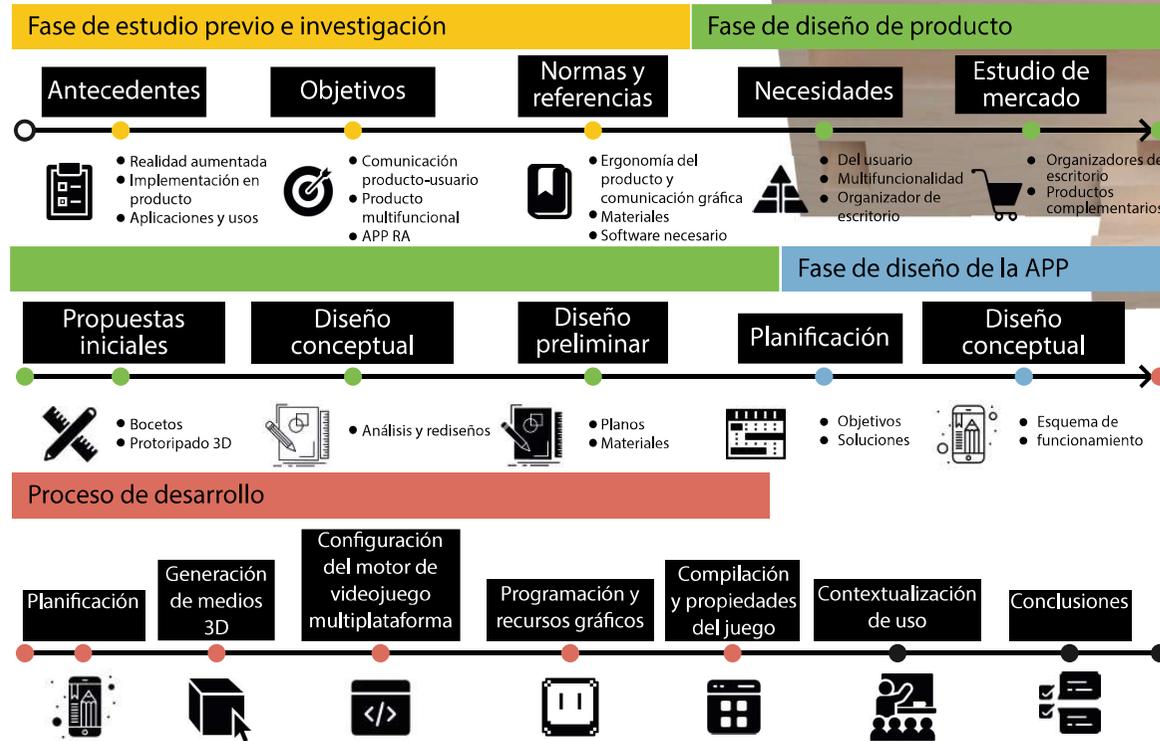


Descarga de APP  
y  
Videotutorial

En este proyecto se hace un estudio acerca del empleo de la Realidad Aumentada como sistema de comunicación, entre el producto y el usuario, con el objetivo de potenciar el valor indicativo del producto al reforzar la comprensión de su funcionamiento y usabilidad a un nivel más completo.

El estudio presenta una serie de ejemplos sobre los que se ha aplicado el concepto comunicativo, pudiendo aplicarse en distintos estamentos de participación previos al consumo como: el periodo previo a la compra (en frente de un escaparate, en una tienda online o en un catálogo, etc.), o el periodo posterior a la compra del producto (instrucciones de uso, tutoriales de montaje, etc.).

Para todo ello, se ha creado una app "MagazineAR" que permite visualizar las posibilidades y versatilidad de el diseño tridimensional de un organizador de escritorio multifuncional, diseñado expresamente para ser ejemplo de la capacidad comunicativa que puede ofrecer la realidad aumentada. Todo ello, acompañado de gráficos, interfaces y demás contenido digital necesario para cumplir estos objetivos. Por último, se expondrá el contexto y la situación actual de la realidad aumentada en el sector comercial e industrial y también se propone la imagen del logotipo asociado a este proyecto.



### **Agradecimientos:**

Me gustaría aprovechar esta ocasión para agradecer los esfuerzos de mi familia por ayudarme de tantas maneras a conseguir mis objetivos, a mis más cercanos amigos por su apoyo incondicional a mi tutora por su labor como guía en este proyecto y a mi cotutor por su atención y disponibilidad.

## RESUMEN

En este proyecto se hace un estudio acerca del empleo de la Realidad Aumentada como sistema de comunicación, entre el producto y el usuario, con el objetivo de potenciar el valor indicativo del producto al reforzar la comprensión de su funcionamiento y usabilidad a un nivel más completo.

El estudio presenta una serie de ejemplos sobre los que se ha aplicado el concepto comunicativo, pudiendo aplicarse en distintos estamentos de participación previos al consumo como: el periodo previo a la compra (en frente de un escaparate, en una tienda online o en un catálogo, etc.), o el periodo posterior a la compra del producto (instrucciones de uso, tutoriales de montaje, etc.).

Con el fin de exponer un correcto resultado en este análisis de participación del consumidor apoyado en esta tecnología, se ha realizado el diseño tridimensional de un *organizador de escritorio multifuncional*, cuyas posibilidades de usabilidad son múltiples, para así, poder recurrir a las características de la realidad aumentada como herramienta de visualización de dichas capacidades.

Para todo ello, se ha creado una app "*MagazineAR*", modelos en 3D, gráficos, interfaces y demás contenido digital necesario para la comprensión completa de la versatilidad del objeto diseñado. Por último, se expondrá el contexto y la situación actual de la realidad aumentada en el sector comercial e industrial y también se propone la imagen del logotipo asociado a este proyecto.

**Palabras Clave:** "RA" "realidad aumentada" "comunicación" "usabilidad" "interfaz" "instrucciones" "Target" "Organizador de escritorio multifuncional"

## RESUM

En aquest projecte es fa un estudi sobre l'ús de la Realitat Augmentada com a sistema de comunicació, entre el producte i l'usuari, amb l'objectiu de potenciar el valor indicatiu del producte en reforçar la comprensió del seu funcionament i usabilitat a un nivell més complet.

L'estudi presenta una sèrie d'exemples sobre els quals s'ha aplicat el concepte comunicatiu, podent aplicar-se en diferents estaments de participació previs al consum com: el període previ a la compra (davant d'un aparador, en una botiga en línia o en un catàleg, etc.), o el període posterior a la compra del producte (instruccions d'ús, tutorials de muntatge, etc.).

Amb la finalitat d'exposar un correcte resultat en aquesta anàlisi de participació del consumidor recolzat en aquesta tecnologia, s'ha realitzat el disseny tridimensional d'un organitzador d'escriptori multifuncional, les possibilitats d'usabilitat del qual són múltiples, per a així, poder recórrer a les característiques de la realitat augmentada com a eina de visualització d'aquestes capacitats.

Per a tot això, s'ha creat una app "*MagazineAR*", models en 3D, gràfics, interfícies i altre contingut digital necessari per a la compressió completa de la versatilitat de l'objecte dissenyat. Finalment, s'exposarà el context i la situació actual de la realitat augmentada en el sector comercial i industrial i també es proposa la imatge del logotip associat a aquest projecte.

**Paraules Clau: "RA" "realitat augmentada" "comunicació" "usabilitat" "interfície" "instruccions" "Target" "Organitzador d'escriptori multifuncional"**

## ABSTRACT

This project studies the use of Augmented Reality as a communication system between the product and the user, with the aim of enhancing the indicative value of the product by reinforcing the understanding of its operation and usability at a more complete level.

The study presents a series of examples in which the communicative concept has been applied, which can be applied in different stages of participation prior to consumption, such as: the pre-purchase period (in front of a shop window, in an online shop or in a catalogue, etc.), or the period after the purchase of the product (instructions for use, assembly tutorials, etc.).

In order to present a correct result in this analysis of consumer participation supported by this technology, the three-dimensional design of a multifunctional desktop organiser has been carried out, whose usability possibilities are multiple, in order to use the characteristics of augmented reality as a tool for visualising these capabilities.

For all this, a "MagazineAR" app, 3D models, graphics, interfaces and other digital contents necessary for a complete understanding of the versatility of the designed object have been created. Finally, the context and current situation of augmented reality in the commercial and industrial sector will be presented and the image of the logo associated with this project will be proposed.

**Key words: "AR" "augmented reality" "communication" "usability" "interface" "instructions" "Target" "Multifunctional desktop organiser"**

# Índice

CAPÍTULO 1. Memoria.....	17
1.1. OBJETO DE ESTUDIO Y JUSTIFICACIÓN.....	17
1.2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO .....	18
1.3. NORMAS Y REFERENCIAS .....	19
1.4. DEFINICIÓN Y ABREVIATURAS.....	23
1.5. DISEÑO DEL PRODUCTO: ORGANIZADOR DE ESCRITORIO MULTIFUNCIONAL.....	24
1.5.1. Objeto y justificación.....	24
1.5.2. Antecedentes de diseños similares a un organizador de escritorio multifuncional .....	24
1.5.3. Estudio de Mercado .....	26
1.5.4. Mapa conceptual de necesidades e ideas para el producto.....	31
1.5.5. Propuestas Iniciales.....	32
1.5.5. Diseño preliminar: Organizador de escritorio multifuncional .....	44
1.5.5.1. Exploración del organizador de escritorio multifuncional .....	47
1.5.5.2. Gráfico sistémico del organizador de escritorio multifuncional.....	48
1.5.5.3. Material.....	49
1.5.5.4. Dimensionado previo .....	50
1.6. DISEÑO DE PRODUCTO: AMPLIACIÓN DE COMUNICACIÓN DEL PRODUCTO CON AR. ....	53
1.6.1. Objetivos .....	53
1.6.2. Antecedentes de la aplicación de realidad aumentada .....	53
1.6.3. Diseño conceptual de la aplicación de realidad aumentada .....	54
1.6.3.1. Definición del problema.....	54
1.6.3.2. Proceso de desarrollo de la aplicación.....	55
FASE 1. Simulación de la aplicación.....	55
FASE 2. Generación de medios 3D .....	60
FASE 3. Configuración del motor de videojuego multiplataforma.....	65
FASE 4. Programación y creación de recursos gráficos.....	69
FASE 5. Compilación .....	80
1.6.3.3 Contextualización de uso .....	81
1.7. RESULTADOS FINALES .....	83

1.7.1. Organizador de escritorio multifuncional .....	84
1.7.2. APP comunicativa con realidad aumentada: MagazineAR .....	84
1.7.3. Recursos gráficos generados para la aplicación.....	87
1.7.3.1. Recursos gráficos de la APP.....	88
TARGETS .....	88
ANIMACIONES 2D.....	91
PANTALLAS “Tutorial de uso de la aplicación” .....	92
ICONOGRAFÍA.....	94
CONTEXTUALIZACIÓN DE USO .....	96
1.7.3.2. Elementos y actividades del diseño 3D.....	101
TEXTURAS .....	101
TEXTURIZADO Y COMBINACIONES ZONA ZEN .....	102
MONTAJE Y EMPARENTADO DE OBJETOS 3D .....	103
1.7.3.3. Pruebas y ensayos de montaje.....	104
MATERIALES .....	104
ILUMINACIÓN Y COLOR.....	105
MAPEADO Y RENDERIZADO .....	106
<b>CAPÍTULO 2. Presupuesto .....</b>	<b>107</b>
2.1. PRESUPUESTO .....	107
<b>CAPÍTULO 3. Anexos.....</b>	<b>108</b>
3.1 ANEXO. PLANOS .....	108
3.2 ANEXO. DIMENSIONADO PREVIO.....	109
3.3 ANEXO. SIMULACIÓN APP .....	133
<b>CAPÍTULO 4. Conclusiones .....</b>	<b>140</b>
4.1. CONCLUSIONES .....	140
<b>CAPÍTULO 5. Referencias.....</b>	<b>141</b>
5.1. BIBLIOGRAFÍA.....	141

# Listado de ilustraciones

Ilustración 1. Imagen promocional de Pokémon Go.....	18
Ilustración 2. Dispositivo de Walmart .....	18
Ilustración 3. Simulación de maquillaje .....	18
Ilustración 4. Longitud de la mano.....	19
Ilustración 5. Anchura de la mano en los metacarpianos .....	20
Ilustración 6. Logo Autocad.....	21
Ilustración 7. Logo SolidWorks.....	21
Ilustración 8. Logo Blender.....	21
Ilustración 9. Adobe Illustrator .....	21
Ilustración 10. Adobe Photoshop.....	21
Ilustración 11. Unity .....	22
Ilustración 12. Quicktime Player .....	22
Ilustración 13. Android Studio.....	22
Ilustración 14. Adobe after effects.....	22
Ilustración 15. Miro .....	22
ilustración 16. mapa conceptual .....	31
Ilustración 17. Bocetaje de estructuras del organizador de escritorio .....	32
Ilustración 18. Bocetaje de los “Departamentos encajables”. [1] .....	33
Ilustración 19. Bocetaje de la “Zona zen”. [2] .....	34
Ilustración 20. Bocetos de: “base”, separadores de cables y “soporte de medios” [3 y 4] .....	35
Ilustración 21. Bocetaje del conjunto .....	36
Ilustración 22. Diseño tridimensional del conjunto (1 de 2).....	37
Ilustración 23. Diseño tridimensional del conjunto (2 de 2).....	37
Ilustración 24. Diseño tridimensional del conjunto dimensionado .....	38
Ilustración 25. Diseño tridimensional “Base” .....	38
Ilustración 26. Diseño tridimensional del soportador de smartphones [4] .....	39
Ilustración 27. Diseño tridimensional de los “Departamentos encajables”. Recipiente hembra y macho [1] .....	40
Ilustración 28. Diseño tridimensional del “Recipiente de bolígrafos” [1] .....	40

Ilustración 29. Diseño tridimensional de la "Zona zen" [2] .....	41
Ilustración 30. Inspiración cromática y temática [2] .....	42
Ilustración 31. Inspiración para la generación de volúmenes [2] .....	42
Ilustración 32. Trazado del patrón .....	42
Ilustración 33. Diseño tridimensional de las piezas "Puzzle zen" [2] .....	43
Ilustración 34. Prototipo de "Zona zen" con texturizado Amazonas .....	43
Ilustración 35. Prototipo de "Zona zen" con textura Antártida .....	43
Ilustración 36. Diseño preliminar del conjunto .....	44
Ilustración 37. Organizador de escritorio multifuncional en contexto .....	45
Ilustración 38. Explosionado del organizador de escritorio multifuncional.....	45
Ilustración 39. "Pack zen" y "Subconjunto 1" montado .....	46
Ilustración 40. Explosionado del organizador de escritorio multifuncional.....	47
Ilustración 41. Grafo sistémico del organizador de escritorio multifuncional.....	48
Ilustración 42. Aplicación de realidad aumentada de <i>Ikea</i> .....	53
Ilustración 43. Captura de vídeo de una demostración de uso de <i>Catálogos para empresas</i> ....	54
Ilustración 44. Diseño conceptual aplicación. Pantalla de inicio .....	55
Ilustración 45. Diseño conceptual aplicación. Pantalla de juego .....	55
Ilustración 46. Diseño conceptual aplicación. Menú de opciones.....	56
Ilustración 47. Diseño conceptual aplicación. Exposición del conjunto en contexto .....	56
Ilustración 48. Diseño conceptual aplicación. Explosionado Conjunto .....	57
Ilustración 49. Diseño conceptual aplicación. Exposición del Pack Zen.....	57
Ilustración 50. Diseño conceptual aplicación. Montaje Zona zen.....	58
Ilustración 51. Diseño conceptual aplicación. Zona zen montada.....	58
Ilustración 52. Diseño conceptual aplicación. Exposición Departamentos encajables.....	59
Ilustración 53. Diseño conceptual aplicación. Set de posibles montajes Departamentos encajables.....	59
Ilustración 54. Diseño conceptual aplicación. Exposición Soporte de Medios (Con corte) .....	60
Ilustración 55. Solidworks. Modelado de piezas 3D .....	60
Ilustración 56. Pieza antes y después de limpieza de malla.....	61
Ilustración 57. Muestras para creación de materiales.....	61
Ilustración 58. Nodos usados para la creación del material MDF.....	62

Ilustración 59. Pruebas de material .....	62
Ilustración 60. Muestras de materiales creados .....	62
Ilustración 61. Proceso de texturizado.....	63
Ilustración 62. Proceso de animación de piezas .....	63
Ilustración 63. Ventana de exportación de Blender.....	64
Ilustración 64. Comparación de materiales. Render en Unity y blender respectivamente .....	64
Ilustración 65. Captura del video promocional de la APP. Muestra del error dimensional.....	65
Ilustración 66. Unity. Ventana de plataformas .....	65
Ilustración 67. Ventana de opciones de jugador.....	66
Ilustración 68. Página web de Vuforia. Servicio de gestión de targets .....	67
Ilustración 69. Unity. Importación de target.....	67
Ilustración 70. Unity. Parámetros de las acciones Rotar y Escalar con Lean Touch .....	68
Ilustración 71. Unity. Ventana de escenas del proyecto.....	68
Ilustración 72. Unity. Elementos del Menu_Interface .....	68
Ilustración 73. Unity. Elementos de la P_Oficina .....	69
Ilustración 74. Unity. Elementos del Menu_Info .....	69
Ilustración 75. Imágenes usadas como Taget. 01 Conjunto, 02 Departamentos encajables, 03 Zona zen y 04 Soporte de medios .....	70
Ilustración 76. Despliegue de elementos de un objeto importado .....	70
Ilustración 77. Unity. Controlador de animaciones .....	71
Ilustración 78. Unity. Configuración botón con script de cambio de pantalla cargado.....	72
Ilustración 79. Iconos que hacen uso del script cambio de pantalla .....	72
Ilustración 80. Extracto de la ventana del script de cambio de textura .....	72
Ilustración 81. Iconos que hacen uso del script de cambio de textura.....	73
Ilustración 82. Configuración del llamamiento de la animación.....	73
Ilustración 83. Botón que hace uso del script de reproducción de animación.....	73
Ilustración 84. Captura del Scritp para solucionar el desenfoque de la cámara. Cortesía de Jump-Videogames.....	74
Ilustración 85. Captura de pantalla de trabajo en Illustrator de las interfaces gráficas .....	74
Ilustración 86. Illustrator. Herramienta Calco de imagen para vectorizar los iconos rasterizados .....	75

Ilustración 87. Unity. Ventana de adaptabilidad de la pantalla a la resolución de los dispositivos .....	75
Ilustración 88. Comparativa de icono ráster con icono vectorizado.....	75
Ilustración 89. Illustrator. Paleta de colores escogida para los iconos .....	76
Ilustración 90. Fuente BAUHAUS 93 por su aspecto desenfadado y digital .....	76
Ilustración 91. Unity. Disposición de interfaz.....	76
Ilustración 92. Unity. Pantalla de conversión .PNG a Sprite .....	76
Ilustración 93. Illustrator. Captura de una pantalla del tutorial .....	77
Ilustración 94. Unity. Disposición de elementos del tutorial .....	77
Ilustración 95. Unity. (Jerarquía) Emparentado de paneles del tutorial.....	77
Ilustración 96. Unity. Propiedad de los paneles para modificar su transparencia .....	78
Ilustración 97. Unity. Script de cambio de opacidad entre paneles .....	78
Ilustración 98. Captura de una pantalla del tutorial .....	78
Ilustración 99. Parte inanimada del panel tutorial.....	79
Ilustración 100. Recursos usados para la animación "Enfocar target" .....	79
Ilustración 101. Blender. Proceso de animación de "Enfocar target" .....	79
Ilustración 102. Cambio del tono de blanco al convertir formato de video .....	80
Ilustración 103. Unity. Ventana de configuración de jugador .....	80
Ilustración 104. Icono y logotipo de la aplicación .....	80
Ilustración 105. Captura del archivo final de la aplicación MagazineAR .....	81
Ilustración 106. <i>Mockup</i> página de catálogo de organizadores de escritorios.....	81
Ilustración 107. <i>Mockup</i> Página de uso de catálogo con indicaciones de uso de la RA .....	82
Ilustración 108. <i>Mockup</i> de tríptico .....	82
Ilustración 109. <i>Mockup</i> revista .....	83
Ilustración 110. Captura de aplicación en funcionamiento. Target conjunto (1 de 2) .....	84
Ilustración 111. Captura de aplicación en funcionamiento. Target conjunto (2 de 2) .....	84
Ilustración 112. Captura de aplicación en funcionamiento. Target departamentos.....	85
Ilustración 113. Captura de aplicación en funcionamiento. Target pack zen (1 de 2).....	85
Ilustración 114. Captura de aplicación en funcionamiento. Target pack zen (2 de 2).....	85
Ilustración 115. Captura de aplicación en funcionamiento. Target Detalle (1 de 2) .....	86
Ilustración 116. Captura de aplicación en funcionamiento. Target Detalle (2 de 2) .....	86

Ilustración 117. Enlace de la carpeta de instalación en formato QR .....	87
Ilustración 118. Target: Conjunto nº1.....	88
Ilustración 119. Target: Combinaciones nº2.....	89
Ilustración 120. Target Pack zen nº3.....	89
Ilustración 121. Target Detalle nº4 .....	90
Ilustración 122. Elementos de la animación de inclinación del soporte de medios .....	91
Ilustración 123. Elementos animación "Escalar" .....	91
Ilustración 124. Elementos animación "Orbitar" .....	91
Ilustración 125. Elementos animación "Enfocar target" .....	91
Ilustración 126. Elementos animación "Rotar" .....	91
Ilustración 127. Panel 1.....	92
Ilustración 128. Panel 2.....	92
Ilustración 129. Panel 3.....	92
Ilustración 130. Panel 4.....	93
Ilustración 131. Panel 5.....	93
Ilustración 132. Panel 6.....	93
Ilustración 133. Iconos (1 de 2).....	94
Ilustración 134. Iconos (2 de 2).....	95
Ilustración 135. Mockup revista. Página 1 .....	96
Ilustración 136. Mockup revista. Página 2 .....	97
Ilustración 137. Mockup catálogo. Página "modo de uso AR".....	98
Ilustración 138. Mockup catálogo. Página "Organizadores de escritorio" .....	99
Ilustración 139. Mockup folleto Tríptico promocional .....	100
Ilustración 140. Textura Nogal: Albedo, normal y desplazamiento .....	101
Ilustración 141. Textura Pino: Albedo, normal y desplazamiento .....	101
Ilustración 142. Textura Haya vaporizada: Albedo, normal y desplazamiento.....	101
Ilustración 143. Textura MDF sin color: Albedo, normal y desplazamiento .....	101
Ilustración 144. Texturas y configuraciones de la "zona zen".....	102
Ilustración 145. Montaje y emparentado de objetos 3D (1 de 2).....	103
Ilustración 146. Montaje y emparentado de objetos 3D (2 de 2).....	103
Ilustración 147. Prueba de iluminación y acabados (1 de 2) .....	104

Ilustración 148. Prueba de iluminación y acabados (2 de 2) .....	104
Ilustración 149. Gammas de color .....	105
Ilustración 150. Iluminación cinemática (1 de 2) .....	105
Ilustración 151. Iluminación cinemática (2 de 2) .....	105
Ilustración 152. Prueba de mapeado .....	106
Ilustración 153. Renderizado sin limpiador de ruido .....	106
Ilustración 154. Renderizado con limpiador de ruido .....	106
Ilustración 155. Target del conjunto escaneado .....	133
Ilustración 156. Animación del conjunto con textura de haya vaporizada .....	133
Ilustración 157. Animación del conjunto con textura de nogal .....	133
Ilustración 158. Animación del conjunto con textura de pino .....	134
Ilustración 159. Animación del conjunto con textura de MDF coloreada .....	134
Ilustración 160. Conjunto: Perfil de usuario "estudiante" .....	134
Ilustración 161. Conjunto: Perfil de usuario "gamer" .....	135
Ilustración 162. Conjunto: Perfil de usuario "oficinista" .....	135
Ilustración 163. Conjunto: Perfil de usuario "artista" .....	135
Ilustración 164. Rotación de objeto .....	136
Ilustración 165. Detalle y zoom .....	136
Ilustración 166. Target <i>Pack zen</i> .....	136
Ilustración 167. Configuración de paisaje cara A .....	137
Ilustración 168. Configuración de paisaje cara B .....	137
Ilustración 169. Target <i>Soporte de medios</i> .....	137
Ilustración 170. Target <i>Departamentos encajables</i> .....	138
Ilustración 171. Combinaciones de los <i>Departamentos encajables</i> (1 de 4) .....	138
Ilustración 172. Combinaciones de los <i>Departamentos encajables</i> (2 de 4) .....	138
Ilustración 173. Combinaciones de los <i>Departamentos encajables</i> (3 de 4) .....	139
Ilustración 174. Combinaciones de los <i>Departamentos encajables</i> (4 de 4) .....	139

# Listado de tablas

Tabla 1. Necesidades propuestas para el diseño de un organizador de escritorio .....	25
Tabla 2. Necesidades seleccionadas para la implementación del organizador .....	25
Tabla 3. Ejercicio de Jerarquía simple sobre las necesidades propuestas .....	26
Tabla 4. Resultado en orden de las prioridades.....	26
Tabla 5. Estudio de mercado. Producto 1 .....	27
Tabla 6. Estudio de mercado. Producto 2 .....	27
Tabla 7. Estudio de mercado. Producto 3 .....	27
Tabla 8. Estudio de mercado. Producto 4 .....	28
Tabla 9. Estudio de mercado. Producto 5 .....	28
Tabla 10. Estudio de mercado. Producto 6 .....	28
Tabla 11. Estudio de mercado. Producto 7 .....	29
Tabla 12. Estudio de mercado. Producto 8 .....	29
Tabla 13. Estudio de mercado. Producto 9 .....	29
Tabla 14. Análisis del diseño de "Base".....	39
Tabla 15. Evaluación del diseño de soporte de smartphones.....	39
Tabla 16. Evaluación del diseño de los "Departamentos encajables" .....	40
Tabla 17. Análisis del diseño del "Recipiente de bolígrafos" [1] .....	40
Tabla 18. Evaluación del diseño "Zona zen" .....	41
Tabla 19. Descripción del diseño preliminar de "Organizador de escritorio multifuncional".....	44
Tabla 20. Análisis de materiales.....	49
Tabla 21. Tamaño de tablonces de MD según empresa <i>Áglom</i> a .....	50
Tabla 22. Relaciones y prioridad de los elementos.....	51
Tabla 23. Elementos relacionados y cotas funcionales del elemento 1.2.1 BASE ZEN .....	52
Tabla 24. Diseño conceptual aplicación. Esquema de funcionamiento pantalla de inicio .....	55
Tabla 25. Diseño conceptual aplicación. Esquema de funcionamiento pantalla de juego .....	55
Tabla 26. Diseño conceptual aplicación. Esquema de funcionamiento menú de opciones .....	56
Tabla 27. Diseño conceptual aplicación. Esquema funcionamiento Target Conjunto.....	56
Tabla 28. Diseño conceptual aplicación. Esquema de funcionamiento Target Zona zen .....	57

Tabla 29. Diseño conceptual aplicación. Esquema de funcionamiento Target Departamentos encajables.....	58
Tabla 30. Diseño conceptual aplicación. Esquema de funcionamiento Target Soporte de medios .....	59
Tabla 31. Interacciones y las acciones que tienen que realizar los medios .....	71
Tabla 32. Elementos relacionados del elemento 1.1.1 EJE .....	109
Tabla 33. Elementos relacionados del elemento 3.1 TECHO BASE .....	110
Tabla 34. Elementos relacionados del elemento 2.2.1.1 LADO DER. CUADRO .....	111
Tabla 35. Elementos relacionados del elemento 2.2.1.2 LADO IZQ. CUADRO .....	112
Tabla 36. Elementos relacionados del elemento 2.2.1.3 FONDO CUADRO .....	113
Tabla 37. Elementos relacionados del elemento 2.1.1.1 BASE CAJETÍN .....	114
Tabla 38. Elementos relacionados del elemento 2.1.1.2 LADO IZQ. CAJETÍN.....	115
Tabla 39. Elementos relacionados del elemento 2.1.1.3 LADO DER. CAJETÍN.....	116
Tabla 40. Elementos relacionados del elemento 2.1.1.4 FONDO CAJETÍN .....	117
Tabla 41. Elementos relacionados elemento 2.3.1 LADO ORGANIZADOR .....	118
Tabla 42. Elementos relacionados del elemento 2.3.2 FONDO ORGANIZADOR.....	119
Tabla 43. Elementos relacionados del elemento 3.2 SUELO BASE .....	120
Tabla 44. Elementos relacionados del elemento 3.3 LADO BASE .....	121
Tabla 45. Elementos relacionados del elemento 2.3.3 TAPA ORGANIZADOR .....	122
Tabla 46. Elementos relacionados del elemento 1.1.2 ANILLO .....	123
Tabla 47. Elementos relacionados elemento 2.2.2 INSERTO CUADRO .....	123
Tabla 48. Elementos relacionados elemento 2.1.2 INSERTO CAJETÍN C.....	124
Tabla 49. Elementos relacionados del elemento 1.2.2 PATA BASE ZEN .....	124
Tabla 50. Elementos relacionados del elemento 1.3 FONDO ZEN.....	125
Tabla 51. Elementos relacionados del elemento 3.4 TOPE ZEN .....	126
Tabla 52. Elementos relacionados del elemento 4.1 BASE SOPORTE.....	127
Tabla 53. Elementos relacionados del elemento 4.2 DESLIZADOR.....	128
Tabla 54. Elementos relacionados del elemento 4.3 INSERTO SOPORTE .....	128
Tabla 55. Elementos relacionados del elemento 4.4 REGULADOR.....	129
Tabla 56. Elementos relacionados del elemento 4.5 TOPE SOPORTE .....	129
Tabla 57. Elementos relacionados del elemento 2.1.3 MACHO L CAJETÍN.....	130
Tabla 58. Elementos relacionados del elemento 3.5 TOPE BASE .....	130

Tabla 59. Elementos relacionados del elemento 3.6 SEPARADOR CABLES ..... 131

Tabla 60. Elementos relacionados de los elementos 1.4 a 1.13 PUZZLE ZEN 1 A 10 ..... 132

# CAPÍTULO 1. MEMORIA

## 1.1. OBJETO DE ESTUDIO Y JUSTIFICACIÓN

El objeto de este proyecto es realizar un estudio sobre como la realidad aumentada ayuda a complementar la parte comunicativa de un producto de manera en que ayude a una mejor comprensión hacia el usuario, permitiéndole así adquirir una idea más completa de la función y usabilidad de un producto.

La metodología incluye varias acciones encaminadas a los siguientes objetivos:

En primer lugar, diseñar digitalmente un organizador de escritorio, el cuál reúne amplías posibilidades de composición y disposición espacial pensadas para satisfacer múltiples situaciones y necesidades de diferentes perfiles de usuario (estudiantes, oficinistas, artistas, etc.) dentro de las mismas necesidades que se engloban en la acción de organizar utensilios y dispositivos de pequeño y mediano formato sobre un escritorio.

Implementar esta tecnología en el proceso del diseño de un producto (Diseño preliminar y dimensionado funcional para su fabricación industrial): estableciendo una serie de necesidades básicas que debiera cumplir el organizador de escritorio. Y por último diseñando una aplicación para dispositivos móviles en la que se emplea la realidad aumentada para contextualizar y mostrar el funcionamiento del producto.

Se informa de que todo esto es válido para cualquier producto diseñado según estos condicionantes.

El empleo de esta tecnología se justifica por los siguientes motivos: porque permite mejorar la visualización de objetos, lo que implica aumentar la experiencia de los usuarios en cuanto a el conocimiento de sus partes, piezas, el modo de ensamblaje, modo de funcionamiento, posibilidades de uso...

Por otro lado, permite al diseñador o fabricante exponer sus ideas de manera clara y tener así una comunicación eficiente con el usuario o equipo profesional ampliando su manera de transmitir la información.

Aunque el proyecto se plantea en primera instancia como un ejercicio de mejora en la comunicación del producto, durante el desarrollo del mismo se ha evidenciado que su implementación tiene cabida en otros estamentos del proceso de diseño como el *feedback*, el rediseño, la evaluación de prototipos y mejorar la promoción del producto.

Para finalizar, cabe destacar que esta tecnología contribuye a reducir costes por su capacidad de exponer prototipos e ideas antes de su fabricación y reducir la impresión de material gráfico,

puesto que tanto el contenido, como la visualización puede ser digital o en formatos reducidos (etiquetas, *packaging*...).

## 1.2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

La realidad aumentada o *augmented reality* es la tecnología que permite al ser humano interactuar con el mundo físico y digital por medio de software (aplicaciones informáticas) y hardware (dispositivos electrónicos). Su principal objetivo es agregar elementos a la realidad de manera virtual, esta adición de elementos suele ser obtenida mediante la captura del mundo real a través de sensores de cualquier tipo, habitualmente visuales (cámaras) y de posición (geolocalización). Se aplica en distintos campos empresariales e industriales con fines y medios diferentes, de los cuales destaco, de entre las posibles aplicaciones los sectores siguientes:



Ilustración 1. Imagen promocional de Pokémon Go

### CAMPO:

#### INDUSTRIA DEL VIDEO-JUEGO

El juego toma otro enfoque, basándose en la interacción del usuario con el entorno para conseguir los objetivos del juego. Ejemplo: *Pokémon Go*.



Ilustración 2. Dispositivo de Walmart

### CAMPO:

#### LOGÍSTICA

Para optimizar el flujo de transporte mediante información sobre la salida de los productos gracias a la señalización visual.



Ilustración 3. Simulación de maquillaje

### CAMPO:

#### MARKETING

Permitiendo al usuario testear un producto de la manera más parecida al real con la aplicación de filtros.

### 1.3. NORMAS Y REFERENCIAS

Para diseñar el organizador de escritorio se han tenido en cuenta las siguientes normas:

UNE-EN 14073-2 Mobiliario de oficina. Mobiliario de archivo. Parte 2: Requisitos de seguridad.

Esta norma no ofrece ninguna restricción para el producto a diseñar, además de indicar que no se requiere ningún cálculo estructural al no sobrepasar los siguientes requisitos de seguridad:

*“- Cuando la altura desde el suelo al centro de gravedad de la unidad o de cualquier parte es  $>650$  mm y la masa total es  $>10$ kg.*

*-Cuando la energía potencial es  $>65$ Nm y la distancia desde el suelo al borde más bajo de la unidad o de cualquier parte es  $>300$  mm.”*

Estos requisitos van referenciados para muebles de mayor tamaño y destinados a almacenaje de objetos contundentes.

### Ergonomía del producto:

Después de una búsqueda de normas para la regulación de este tipo de productos se concluyó que no requiere una regulación ergonómica de ningún tipo salvo en la justificación de tamaño de los DEPARTAMENTOS ENCAJABLES por su manipulación con las manos. En este caso se usó la recopilación de medidas de la población española de los apuntes de la asignatura de ERGONOMÍA del 3º año de carrera:

### UD 2. ANTROPOMETRÍA ESTÁTICA: MEDIAS ANTROPOMÉTRICAS

**Denominación:** Longitud de la mano.

**Descripción:** Distancia perpendicular medida desde una línea recta trazada entre las apófisis estiloides hasta la punta del dedo medio.

**Método:** El sujeto mantiene el antebrazo horizontal con la mano totalmente extendida y plana y la palma hacia arriba. El punto de medida, a la altura de la apófisis estiloide, corresponde aproximadamente a la arruga media de la muñeca.

**Instrumento:** Pie de rey

**Medidas:** El Percentil 95 es de 202mm y el Percentil 5 es de 163mm. Por tanto, se necesitan en las dimensiones de agarre de los departamentos encajables medidas menores de 163mm para acceder a la amplia mayoría de la población.

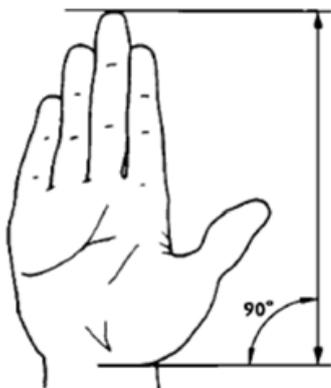


Ilustración 4. Longitud de la mano

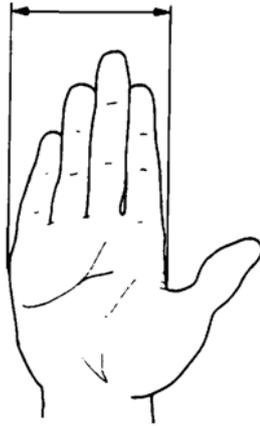


Ilustración 5. Anchura de la mano en los metacarpios

**Denominación:** Anchura de la mano en los metacarpios.

**Descripción:** Distancia entre los metacarpios radial y cubital, medida entre las cabezas del segundo y quinto metacarpios.

**Método:** El sujeto mantiene el antebrazo horizontal con la mano totalmente extendida y plana y la palma hacia arriba.

**Instrumento:** Pie de rey

**Medidas:** El Percentil 95 es de 97mm y el Percentil 5 es de 72mm. Por tanto, se necesitan en las dimensiones de altura de los departamentos encajables medidas menores de 72mm para garantizar un agarre completo y acceder así a la amplia mayoría de la población.

### **Ergonomía de la comunicación gráfica:**

Se ha tomado parte de esta documentación como guía a la hora de realizar las interfaces de la aplicación.

- UNE-EN ISO 9921:2004 Ergonomía. Evaluación de la comunicación verbal (ISO 9921:2003).
- UNE-EN ISO 9241-151:2008 Ergonomía de la interacción hombre-sistema. Parte 151: Directrices para las interfaces de usuario Web (ISO 9241-151:2008).
- UNE 139802:2009 Requisitos de accesibilidad del software.
- <https://material.io/design/guidelines-overview>

### **Materiales:**

Se ha tomado parte de esta documentación como guía a la hora de justificar el material a emplear en la fabricación:

- UNE 89401-2 Mobiliario de oficina. Materiales para mobiliario de oficina. Parte 2: Mesas, armarios, archivadores y biombos.

Esta norma lista las recomendaciones y requisitos de los materiales usados para este campo, según esta información se ha usado como material de estudio los tableros de fibra o MDF.

- UNE-EN 622-5 Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 5: Requisitos de tableros de fibras fabricados por proceso seco (MDF).

## Softwares informáticos:

Se han necesitado múltiples softwares para cada una de las tareas del proyecto, su uso es tanto individual o complementario.

### Diseño y elaboración del apartado producto (Organizador de escritorio multifuncional):



Ilustración 6. Logo AutoCAD

*AutoCAD es un software de diseño asistido por computadora (CAD) en el cual se apoyan tanto arquitectos como ingenieros y profesionales de la construcción para crear dibujos precisos en 2D y 3D. Crea, anota y edita geometría en 2D y modelos en 3D con sólidos, superficies y objetos de malla.*

Usado para la elaboración de los planos del producto y ensayos gráficos.



Ilustración 7. Logo SolidWorks

*SolidWorks es un software de diseño CAD 3D para modelar piezas y ensamblajes en 3D y planos en 2D.*

Se ha utilizado para el modelado de las piezas 3D usadas para la elaboración de renders como para el uso en la aplicación de RA.



Ilustración 8. Logo Blender

*Blender es una suite de creación 3D gratuita y de código abierto. Es compatible con la totalidad de la canalización 3D: modelado, montaje, animación, simulación, renderizado, composición y seguimiento de movimiento, edición de vídeo y canalización de animación 2D.*

Se ha utilizado para la elaboración de renders, texturizado y escenografía de la simulación de la aplicación de RA.

### Diseño y elaboración de contenido gráfico y retoque fotográfico:



Ilustración 9. Adobe Illustrator

*Adobe Illustrator es principalmente un editor de gráficos vectoriales.*



Ilustración 10. Adobe Photoshop

*Adobe Photoshop es un editor de fotografías y gráficos.*

Uso paralelo de ambos softwares para el retoque fotográfico de imágenes, montajes, elaboración de esquemas, UI, logos, iconos, mockups y cartelerías.

**Desarrollo de la aplicación de realidad aumentada:**

Ilustración 11. Unity

*Unity es un motor de videojuego multiplataforma, tiene una serie de rutinas de programación que permiten el diseño, la creación y el funcionamiento de un entorno interactivo.*

Se ha utilizado para creación y desarrollo de la aplicación de realidad aumentada.



Ilustración 12. QuickTime Player

*Quicktime player es reproductor y sistema multimedia completo capaz de reproducir y transmitir contenidos de alta calidad en Internet y otros dispositivos.*

Se ha utilizado para la conversión de formato de video para la importación de archivos a Unity.



Ilustración 13. Android Studio

*Android Studio es el entorno de desarrollo integrado oficial para la plataforma Android.*

Se ha utilizado para la solución de errores de compilación de la aplicación.

**Desarrollo de material auxiliar como vídeos y esquemas:**

Ilustración 14. Adobe after effects

*Software de motion graphics y composición digital publicado por Adobe. Se usa principalmente para posproducción de imágenes en movimiento, animar, alterar y componer creaciones en espacios 2D y 3D con varias herramientas nativas y plugins de terceros.*

Se ha utilizado para la creación del videotutorial de instalación de la app y el video promocional de la aplicación.



Ilustración 15. Miro

*Plataforma de pizarra colaborativa para hacer lluvias de ideas, mapas mentales, facilitar ceremonias ágiles, ejecutar revisiones y sprints de diseño y crear un eje visual central para los proyectos.*

Se ha utilizado para la elaboración y construcción de esquemas.

## 1.4. DEFINICIÓN Y ABREVIATURAS

<b>RA:</b>	Realidad Aumentada.
<b>Target:</b>	Imagen digital o impresa que es detectada por la cámara de dispositivos.
<b>Qr:</b>	Evolución de código de barras.
<b>Rigging:</b>	Es el proceso de crear un sistema de controles digitales y agregárselos a un modelo 3D para que así pueda ser animado fácilmente y eficientemente.
<b>Mapping:</b>	(Mapeo) Es un método para añadir detalles, colores o texturas exteriores a un gráfico generado por ordenador o un modelo 3D.
<b>Escenas:</b>	Refiriéndose al contexto de aplicaciones, es la situación en la que están posicionados elementos 3D, luces, efectos, etc. En una pantalla.
<b>APK:</b>	Un archivo con extensión .apk (Android Application Package, significado en español: Paquete de Aplicación Android) es un paquete para el sistema operativo Android de donde se extraen los archivos de instalación para una aplicación.
<b>Feedback:</b>	Capacidad de recoger la información proporcionada por un tercero para modificar una propuesta.
<b>Triangulación:</b>	Refiriéndose al contexto del modelado 3D. Es la cantidad de caras triangulares que posee un objeto 3D.
<b>Malla:</b>	La malla de un objeto 3D es la red poligonal que forma el objeto en sí mismo.
<b>Nodos:</b>	Refiriéndose al contexto de composición de materiales. Son los puntos de intersección donde se mezclan, generan, sustraen propiedades de los materiales para la creación de otros más complejos.
<b>Asset:</b>	Cada uno de los elementos que forman un videojuego o aplicación. (imágenes, sonidos, textos...)
<b>API:</b>	La interfaz de programación de aplicaciones.
<b>Plugin:</b>	Pequeños programas complementarios que amplían las funciones de aplicaciones web y programas de escritorio.
<b>Script:</b>	Secuencia de comandos que se usa para designar a un programa relativamente simple.
<b>UI:</b>	(User Interface) o Interfaz del Usuario, es la vista que permite a un usuario interactuar de manera efectiva con un sistema. Es la suma de una arquitectura de información, patrones de interacción y elementos visuales.
<b>Sprite:</b>	Gráficos usados generalmente para desarrollar una animación.
<b>SDK:</b>	Conjunto de herramientas que ofrece generalmente el fabricante de una plataforma de hardware, sistema operativo (SO) o lenguaje de programación.

---

<b>JDK:</b>	Es un software que provee herramientas de desarrollo para la creación de programas en Java.
<b>Gradle:</b>	Es una herramienta que permite la automatización de compilación de código abierto, la cual se encuentra centrada en la flexibilidad y el rendimiento.
<b>MockUp:</b>	Modelo o un prototipo que se utiliza para exhibir o probar un diseño.
<b>Oclusión:</b>	(Materiales) Reflexión directa o indirecta de luz.
<b>Emparentado:</b>	Se trata de crear una dependencia padre e hijo entre objetos donde los cambios realizados al padre se aplican al hijo, pero no a la inversa.
<b>Alpha:</b>	Es el cuarto canal de una imagen que da la información de transparencia.

## 1.5. DISEÑO DEL PRODUCTO: ORGANIZADOR DE ESCRITORIO MULTIFUNCIONAL

### 1.5.1. Objeto y justificación

El proyecto expone un modo ampliado de transmitir información acerca del producto diseñado. Para exhibir de forma clara la intención de mejorar la visualización y usabilidad de un producto se quiso escoger un objeto que permita el desarrollo de diversas combinaciones y usos. Finalmente, el objeto elegido fue el organizador de escritorio por su amplia gama de formatos y su capacidad para satisfacer necesidades específicas de los usuarios.

El organizador de escritorio ofrece la posibilidad de responder a las demandas que se acontecen en contextos ligados a las actividades de escritorio. Sin embargo, la conversión y síntesis de varias tareas y necesidades ha requerido un amplio análisis de propuestas hasta culminar con un diseño sencillo de *“organizador de escritorio multifuncional”* que cumpla con las necesidades especificadas.

### 1.5.2. Antecedentes de diseños similares a un organizador de escritorio multifuncional

Los organizadores de escritorio surgen de la necesidad de ordenar y almacenar material de trabajo y/o herramientas para ejecutar las tareas que cada usuario determina oportunas. De este modo su uso es tan amplio como tareas o actividades realicen los usuarios. Para acotar la problemática se limita el uso a las necesidades observadas en 4 perfiles personales de trabajo propuestos para este estudio: un/una estudiante, un empleado/empleada de oficina, un /una artista y un/una *gamer*.

A continuación, se listan algunas de las necesidades detectadas:

Código	Necesidad
1	Almacenaje de utensilios de escritura
2	Almacenaje de material de trabajo (clips, usbs, notas, ...)
3	Almacenaje de gafas
4	Dispensador de Pañuelos
5	Soporte para material de visualización: móviles, cuadernos, libros...
6	Pisa papeles
7	Separador de libros, hojas...
8	Organizador de cables
9	Iluminación
10	Reposa vasos y comida
11	Ambientador
12	Herramienta antiestrés para el lugar de trabajo o actividad
13	Espacio para notas y/o tarjetas
14	Adaptabilidad de espacios
15	Movilidad del producto
16	Compactibilidad del producto

Tabla 1. Necesidades propuestas para el diseño de un organizador de escritorio

Código	Necesidades a Desarrollar
1	(1) Almacenaje de utensilios de escritura (13) Espacio para notas y/o tarjetas (2) Almacenaje de material de trabajo (clips, usbs, notas, ...)
5	Soporte para material de visualización: móviles, cuadernos, libros...
8	Organizador de cables
14	Adaptabilidad de espacios
15	Movilidad del producto
16	Compactibilidad del producto
12	Herramienta antiestrés para el lugar de trabajo o actividad

Tabla 2. Necesidades seleccionadas para la implementación del organizador

Una vez establecidas las necesidades a cumplir, se sometieron a un ejercicio de jerarquía simple para determinar los aspectos del diseño en los que se tiene que prestar más atención.

CÓDIGO	5	14	8	15	1	12	16	TOTAL
5		0,8	0,5	0,6	0,4	0,5	0,7	4,5
14	0,2		0	0,4	0	0	0,2	1,6
8	0,5	1		0,5	0,4	0,5	0,4	4,3
15	0,4	0,6	0,5		0,3	0,4	0,2	3,2
1	0,6	1	0,6	0,7		0,6	0,8	5,3
12	0,5	1	0,5	0,6	0,4		0,7	4,7
16	0,3	0,8	0,6	0,8	0,2	0,3		3,9

Tabla 3. Ejercicio de Jerarquía simple sobre las necesidades propuestas

Según el ejercicio, las prioridades quedan de la siguiente manera:

Código	Prioridad	Necesidad
1	1	Almacenaje genérico
12	2	Herramienta antiestrés para el lugar de trabajo o actividad
5	3	Soporte para material de visualización: móviles, cuadernos, libros...
8	4	Organizador de cables
16	5	Compatibilidad del producto
15	6	Movilidad del producto
14	7	Adaptabilidad de espacios

Tabla 4. Resultado en orden de las prioridades

### 1.5.3. Estudio de Mercado

A continuación, se expone un estudio de mercado enunciando la coincidencia, presencia o ausencia del cumplimiento de las funciones seleccionadas. Solo se analizan los productos que han sido de mayor inspiración para el diseño final del organizador de escritorio multifuncional:



**ESTUDIO DE MERCADO**

Organizador de escritorio metálico

Inspiración:

Compartimentación, separación y estética.

Necesidades:

Almacenaje, adaptabilidad de espacios.

Tabla 5. Estudio de mercado. Producto 1



**ESTUDIO DE MERCADO**

Organizador de escritorio con dispensador de pañuelos

Inspiración:

Soporte material de visualización.

Necesidades:

Almacenaje, compactibilidad.

Tabla 6. Estudio de mercado. Producto 2



**ESTUDIO DE MERCADO**

Organizador de escritorio compartimentado

Inspiración:

Múltiples espacios para almacenar objetos.

Necesidades:

Almacenaje, compactibilidad, soporte de medios.

Tabla 7. Estudio de mercado. Producto 3



### ESTUDIO DE MERCADO

Atril inclinable

Inspiración:

Regulación de la inclinación del soporte de medios.

Necesidades:

Soporte de medios.

Tabla 8. Estudio de mercado. Producto 4



### ESTUDIO DE MERCADO

Organizador de escritorio agrupable

Inspiración:

Agrupación de compartimentos.

Necesidades:

Compactibilidad, almacenaje, movilidad.

Tabla 9. Estudio de mercado. Producto 5



### ESTUDIO DE MERCADO

Separador de cables

Inspiración:

Separación de cables mediante regletas de madera.

Necesidades:

Organización de cables.

Tabla 10. Estudio de mercado. Producto 6



### ESTUDIO DE MERCADO

Organizador de escritorio modular

Inspiración:

Departamentos o módulos con diferentes morfologías.

Necesidades:

Movilidad, compactibilidad, almacenaje.

Tabla 11. Estudio de mercado. Producto 7



### ESTUDIO DE MERCADO

Playa de escritorio

Inspiración:

Crear ambientes antiestrés.

Necesidades:

Herramienta antiestrés para el lugar de trabajo o actividad.

Tabla 12. Estudio de mercado. Producto 8



### ESTUDIO DE MERCADO

Compartimentos con forma de casas

Inspiración:

Crear ambientes antiestrés.

Necesidades:

Herramienta antiestrés para el lugar de trabajo o actividad, compactibilidad, movilidad.

Tabla 13. Estudio de mercado. Producto 9



### 1.5.4. Mapa conceptual de necesidades e ideas para el producto

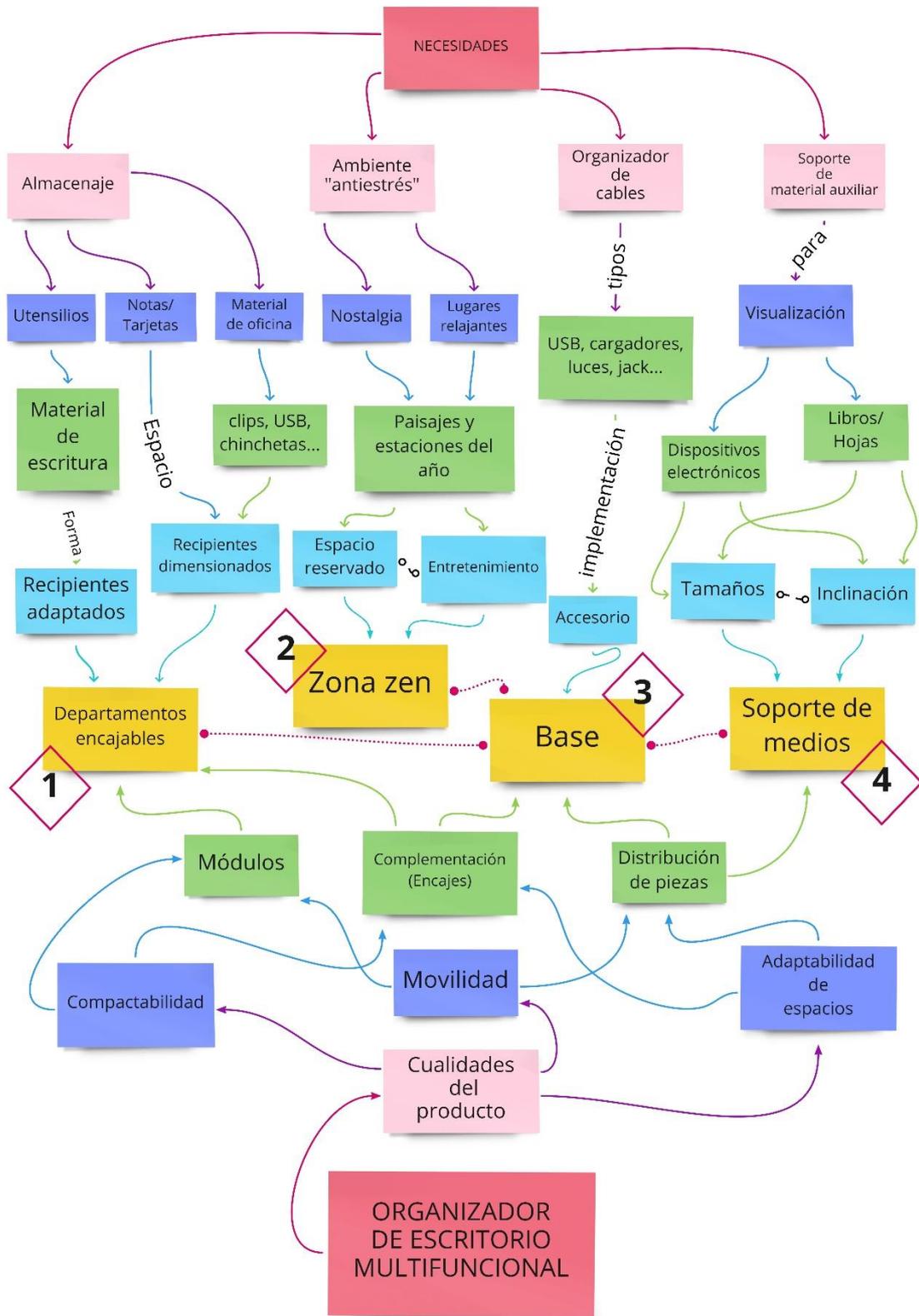


ilustración 16. mapa conceptual

Los números sirven para referenciar el entramado del proceso creativo

### 1.5.5. Propuestas Iniciales

Se adjuntan las diferentes propuestas que se han planteado desde el bocetaje inicial para llegar a una solución final.

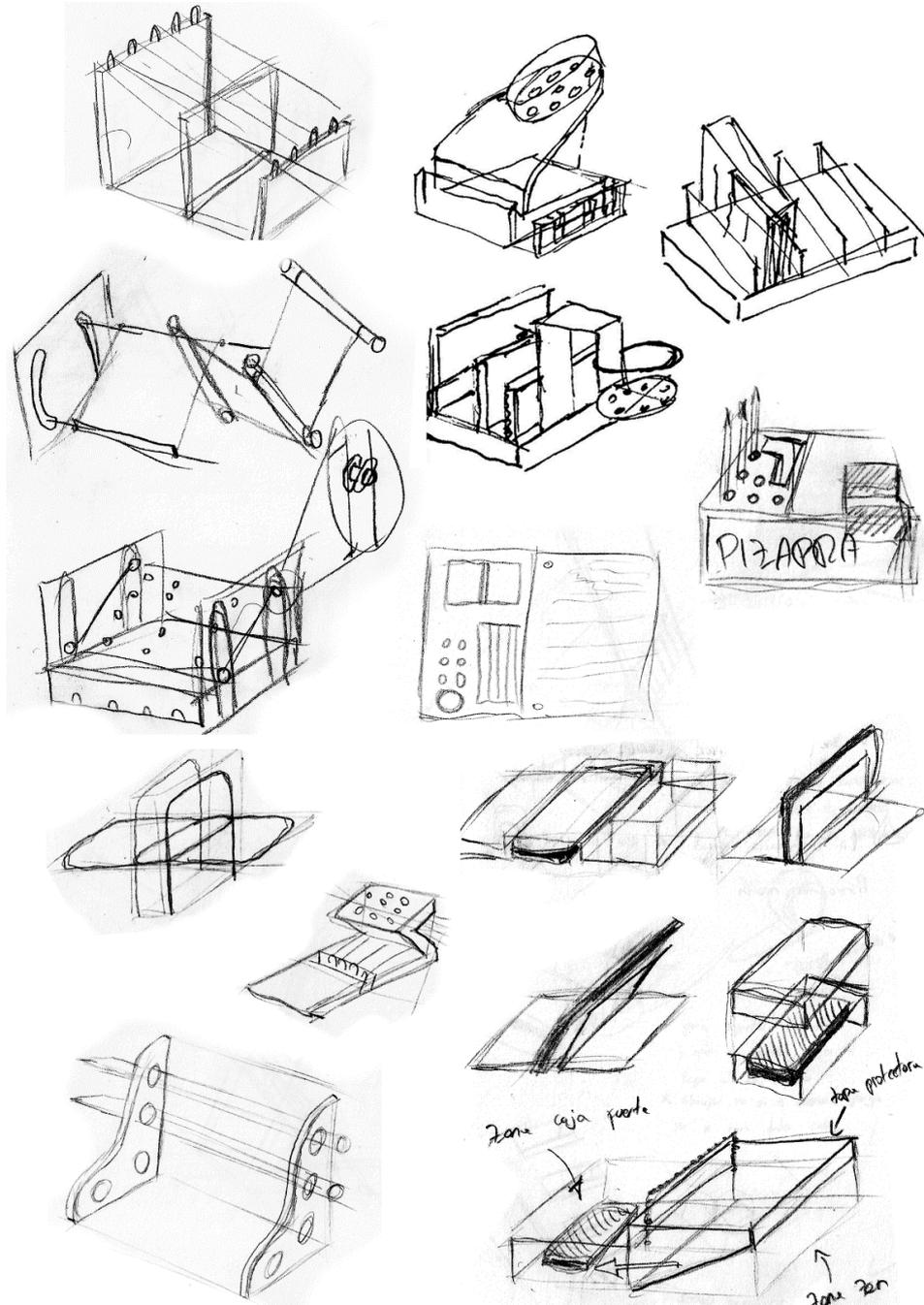


Ilustración 17. Bocetaje de estructuras del organizador de escritorio

En esta fase se busca una generación de ideas y propuestas mediante alternativas sacadas del empleo de “La lista de Osborn”, estos bocetos sugieren modularidad, apilamiento, transformación, complementación, entre otras características. Aquí, se tienen en cuenta las necesidades, pero no se pretende concretar todavía.

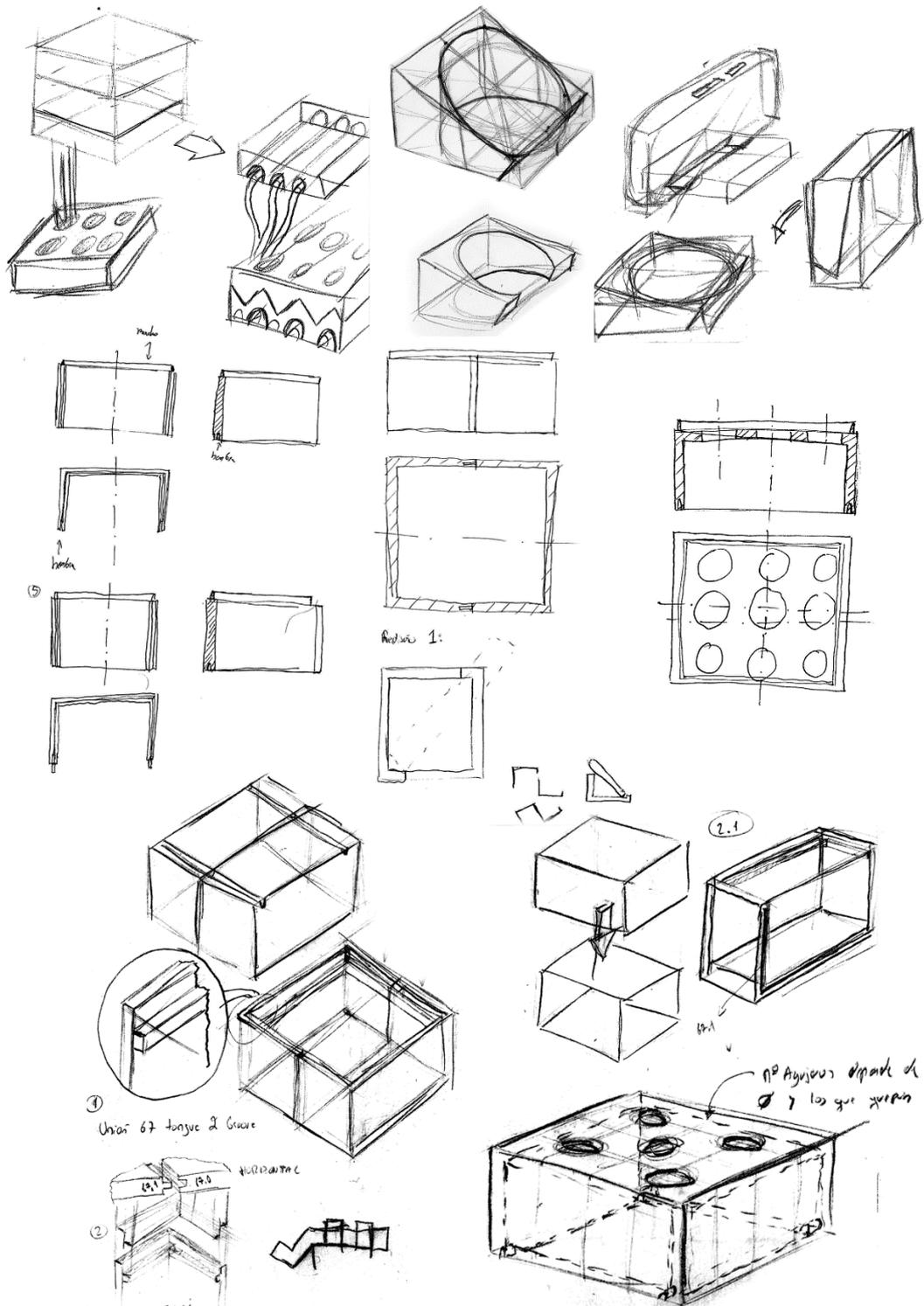


Ilustración 18. Bocetaje de los "Departamentos encajables". [1]

Después de evaluar las posibles estructuras se distribuyeron las necesidades en diferentes piezas para simplificar el problema, solucionando necesidades individualmente permitía encontrar enlaces entre las partes afectadas consiguiendo así compactar el diseño y añadir multifuncionalidad.

La ilustración muestra el desarrollo de la problemática de almacenaje y modularidad construyendo envases encajables siguiendo la rama creativa [1] del mapa conceptual.

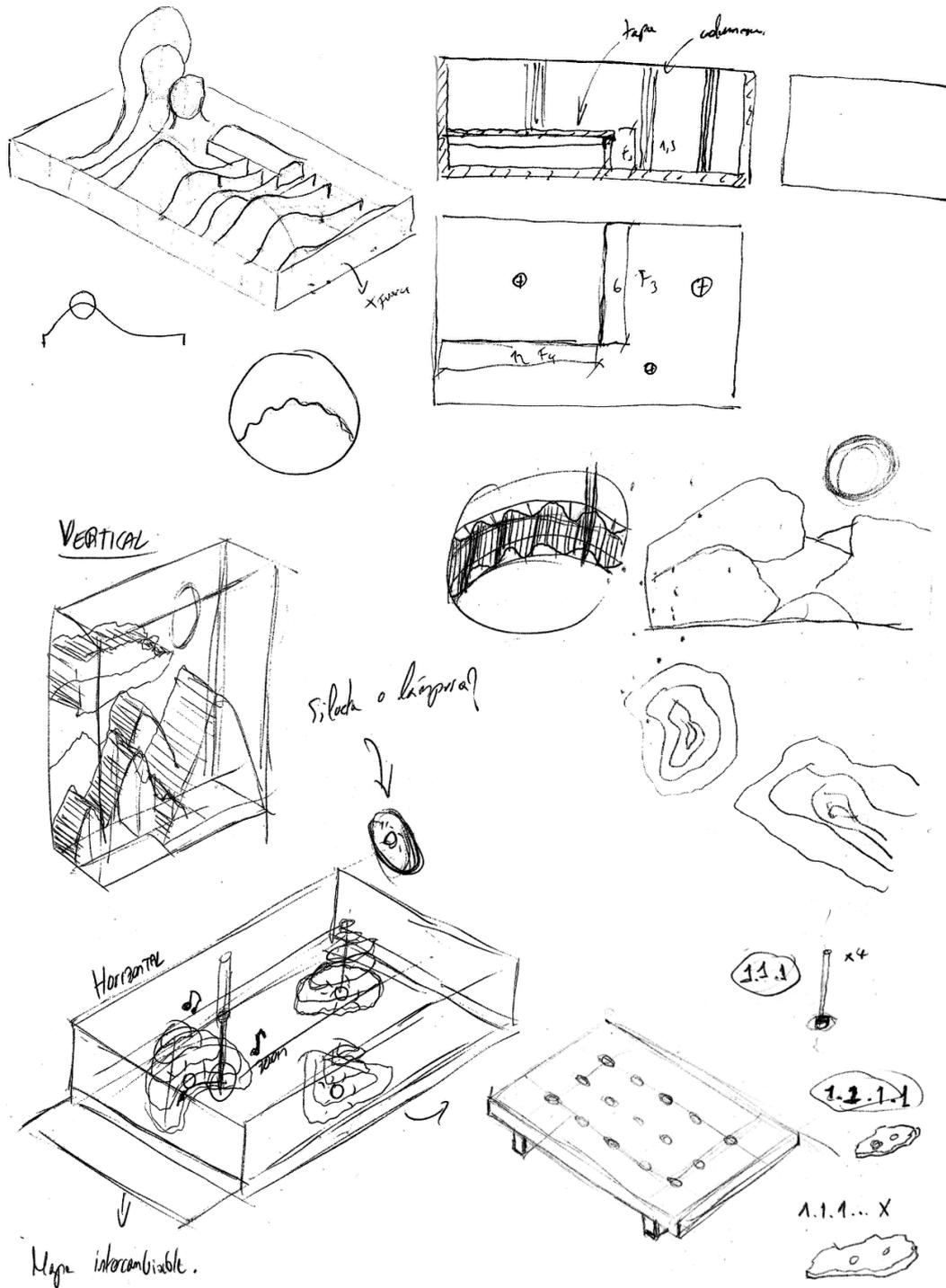


Ilustración 19. Bocetaje de la "Zona zen". [2]

Aislando la problemática del área de relajación y antiestrés, se examinaron posibles construcciones de paisajes, su composición, nº de piezas y detalles de fabricación siguiendo la rama creativa [2].

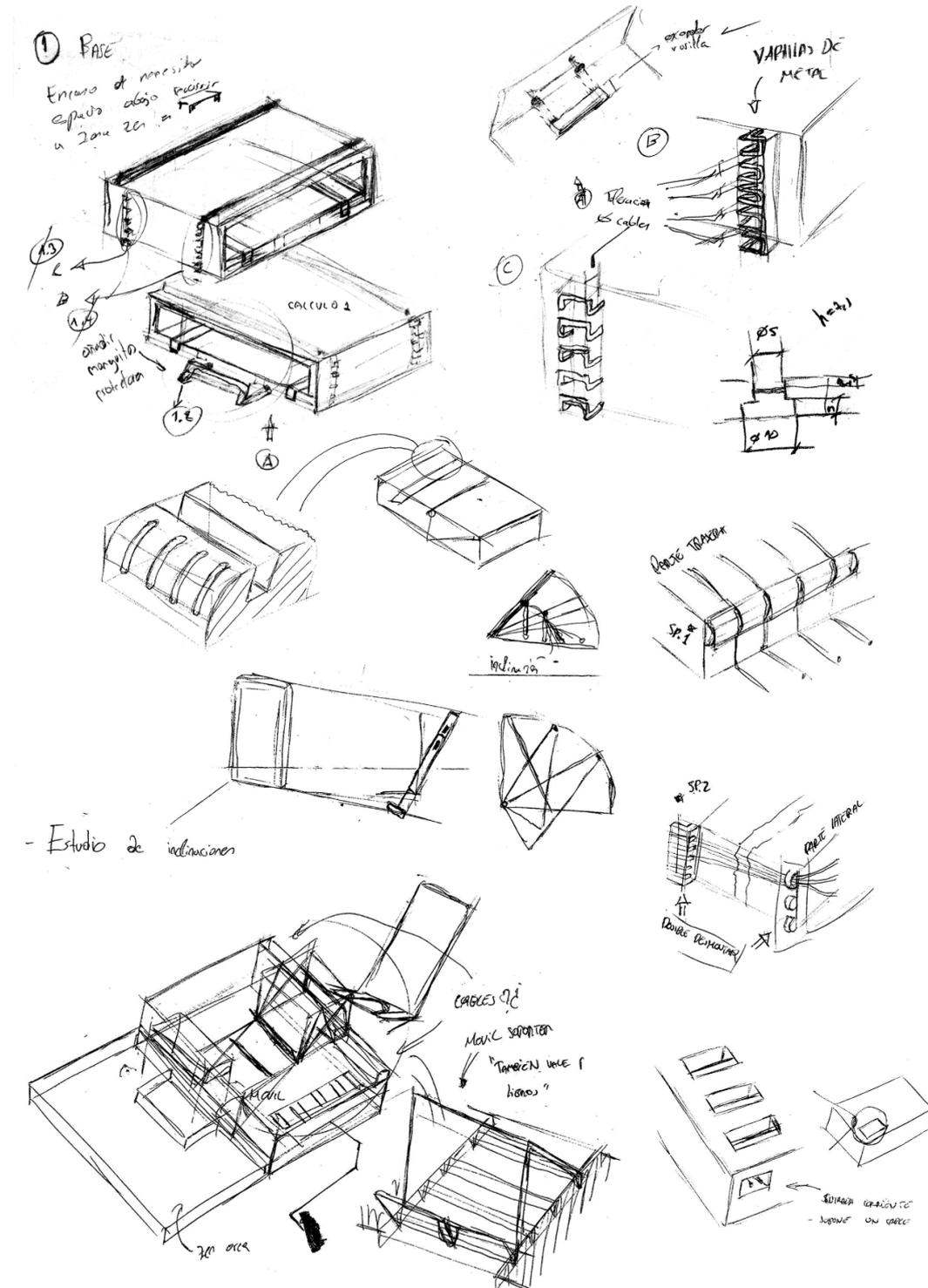


Ilustración 20. Bocetos de: "base", separadores de cables y "soporte de medios" [3 y 4]

La "Base" es la pieza que agrupa el resto del conjunto. Se aprovecha su tamaño para agregar complementos como el separador de cables (rama creativa [3]). También se puede apreciar el estudio del "Soporte de medios" (rama creativa [4]).

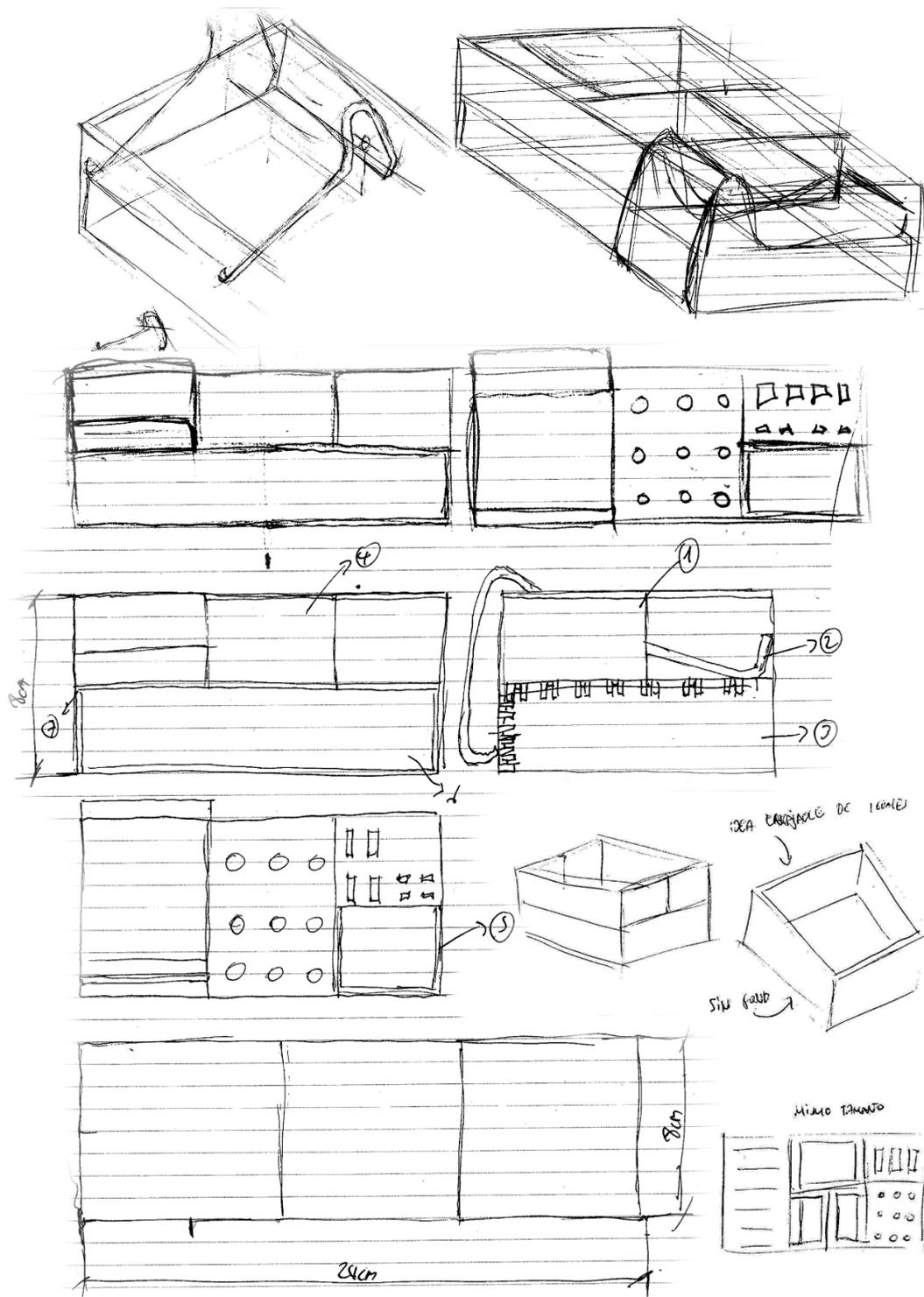


Ilustración 21. Bocetaje del conjunto

Finalmente se establece una estructura y colocación de piezas que, sin ser definitiva, deja entrever la dirección del diseño.

Posteriormente, con el prototipado se refina y concreta el diseño de un organizador de escritorio multifuncional.

### Prototipado y evaluación:

A continuación se realizó un modelado tridimensional del concepto de organizador de escritorio, en este prototipo se aprecian las ideas reflejadas anteriormente con una definición más clara de las funciones seleccionadas.

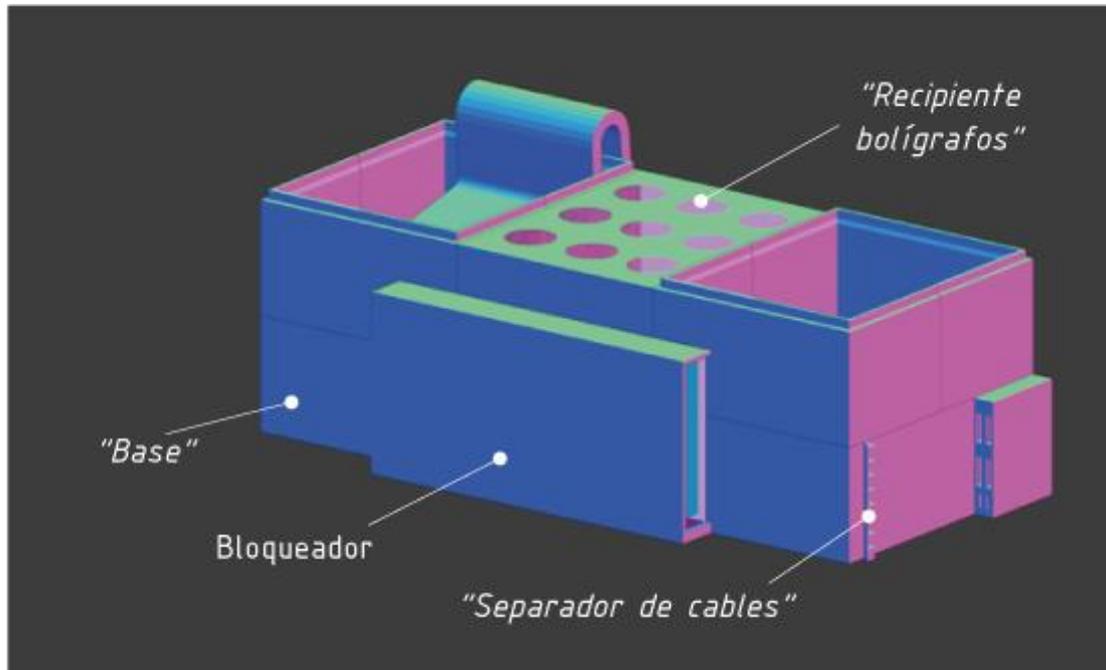


Ilustración 22. Diseño tridimensional del conjunto (1 de 2)

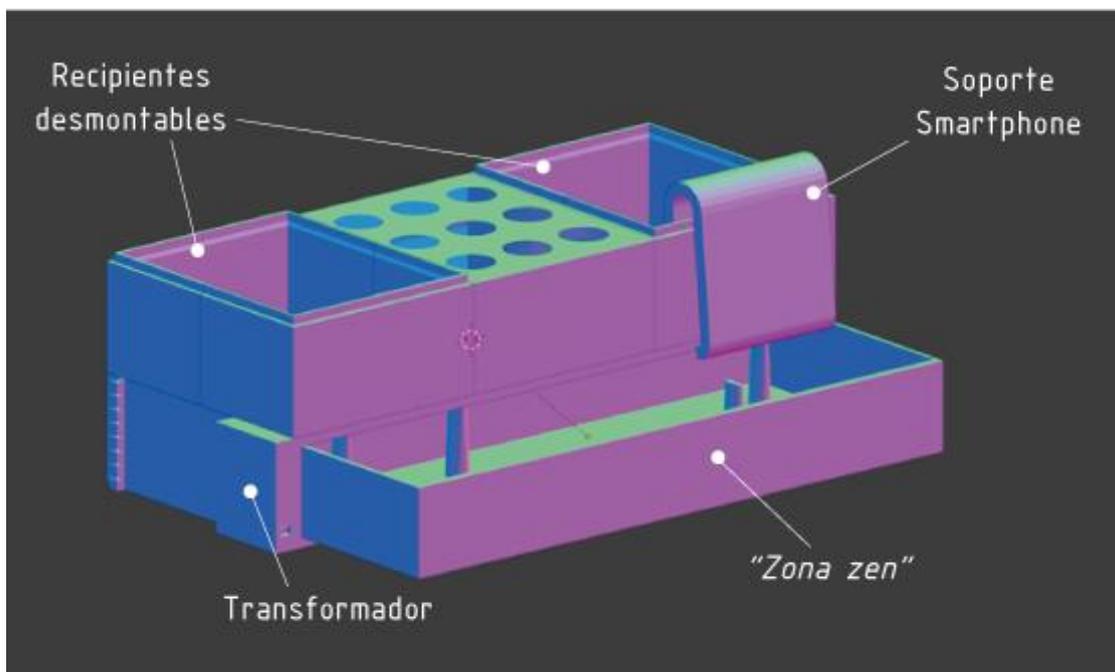


Ilustración 23. Diseño tridimensional del conjunto (2 de 2)

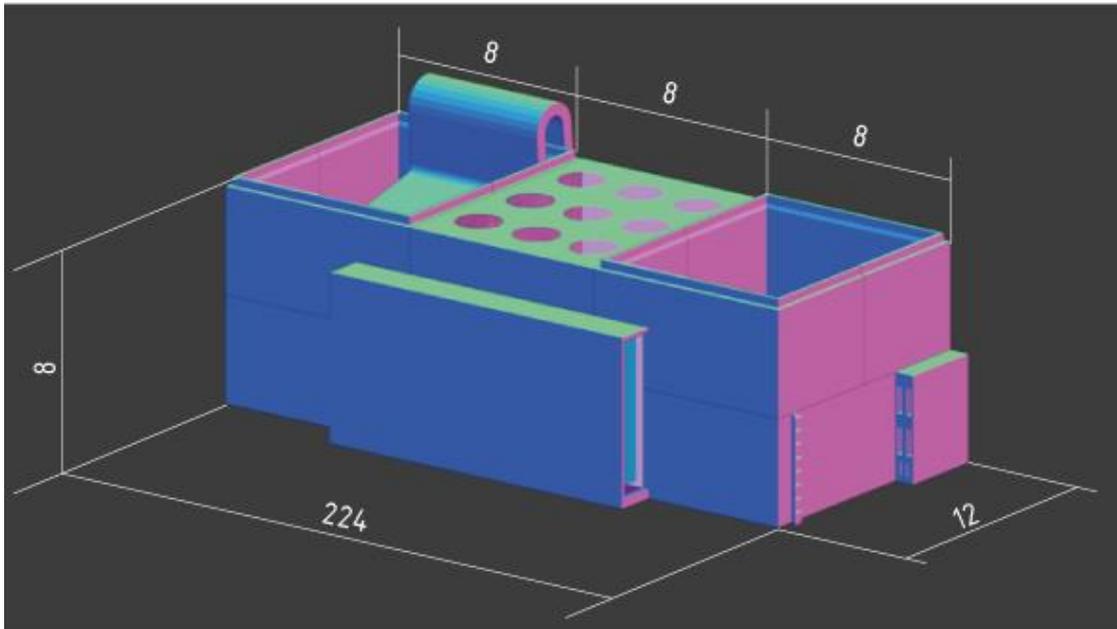


Ilustración 24. Diseño tridimensional del conjunto dimensionado

### Análisis de las piezas y problemas de diseño:

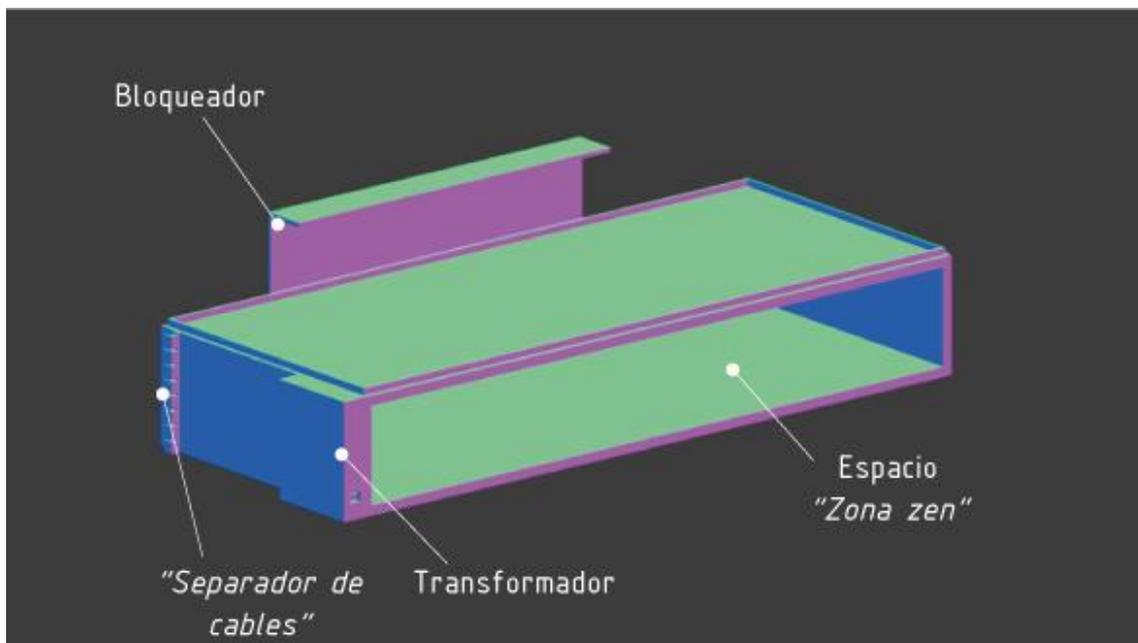


Ilustración 25. Diseño tridimensional "Base"

ELEMENTO	FUNCIÓN
"Base"	Reunir todas las piezas. [3]
"Separador de cables"	Evitar enredo de cables y facilitar su manipulación. [3]
Transformador	Salida de corriente eléctrica para conectar dispositivos (carga o funcionamiento). [FUNCIÓN NO DESARROLLADA]
Espacio "Zona zen"	Zona reservada para almacenar las piezas relacionadas con la función de bienestar. [2]
Bloqueador	Para dejar el móvil y evitar su uso. [FUNCIÓN NO DESARROLLADA]
PROBLEMA	
Transformador Bloqueador	Complica el diseño, además de que le resta usabilidad al separador de cables. No ejerce una función prioritaria.

Tabla 14. Análisis del diseño de "Base"

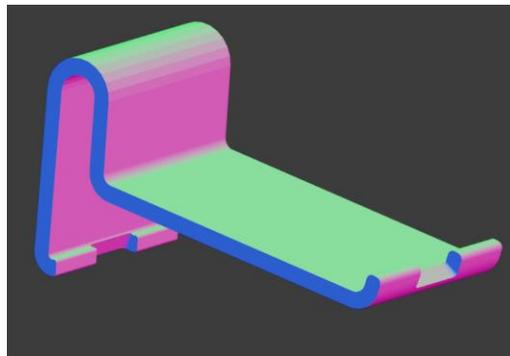


Ilustración 26. Diseño tridimensional del soportador de smartphones [4]

ELEMENTO	FUNCIÓN
Soporte de smartphones	Sujetar el dispositivo móvil del usuario en horizontal o vertical para facilitar la visualización de la pantalla, además de permitir la conexión del cargador durante su uso. [4]
PROBLEMA	
	Pieza no complementaria con el resto que además no soporta más medios.

Tabla 15. Evaluación del diseño de soporte de smartphones

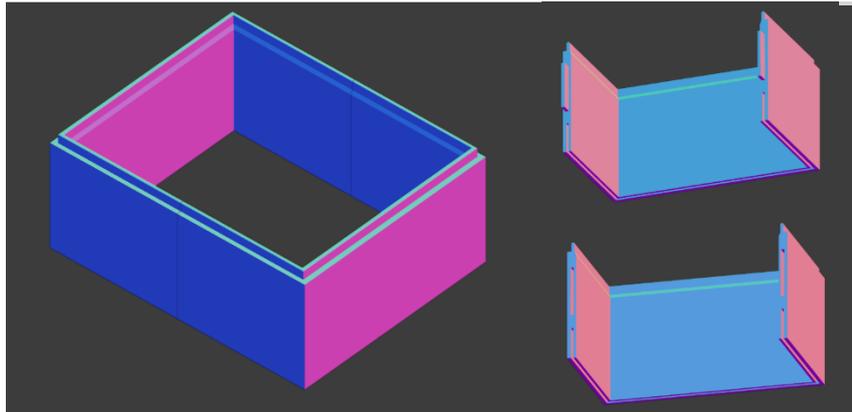


Ilustración 27. Diseño tridimensional de los "Departamentos encajables". Recipiente hembra y macho [1]

ELEMENTO	FUNCIÓN
<b>Recipiente desmontable</b>	Almacenar y agrupar objetos. [1]
<b>Partes separadas</b>	Agrupar y almacenar objetos (la modularidad sirve para la adaptabilidad que necesite el usuario). [1] Ejercer una función modular en la que son posibles diversas combinaciones para adaptarse al espacio (unión con otras partes para conseguir más combinaciones). [1]
<b>PROBLEMA</b>	
	Las uniones se tienen que adaptar al poco espesor del diseño.

Tabla 16. Evaluación del diseño de los "Departamentos encajables"

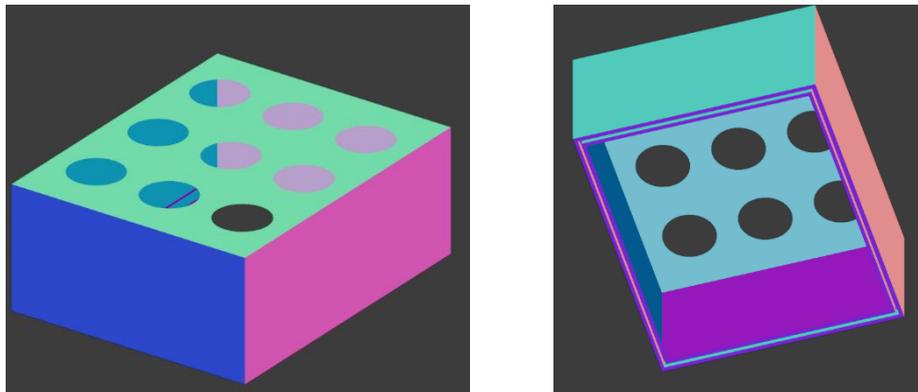


Ilustración 28. Diseño tridimensional del "Recipiente de bolígrafos" [1]

ELEMENTO	FUNCIÓN
<b>"Recipiente de bolígrafos"</b>	Agrupar la mayor gama de lápices, rotuladores, bolígrafos, objetos de escritura y pintura en general. [1]
<b>PROBLEMA</b>	
	La forma de las cavidades no se adapta a otros artículos como resaltadores, tijeras, cinta, gomas, etc.

Tabla 17. Análisis del diseño del "Recipiente de bolígrafos" [1]

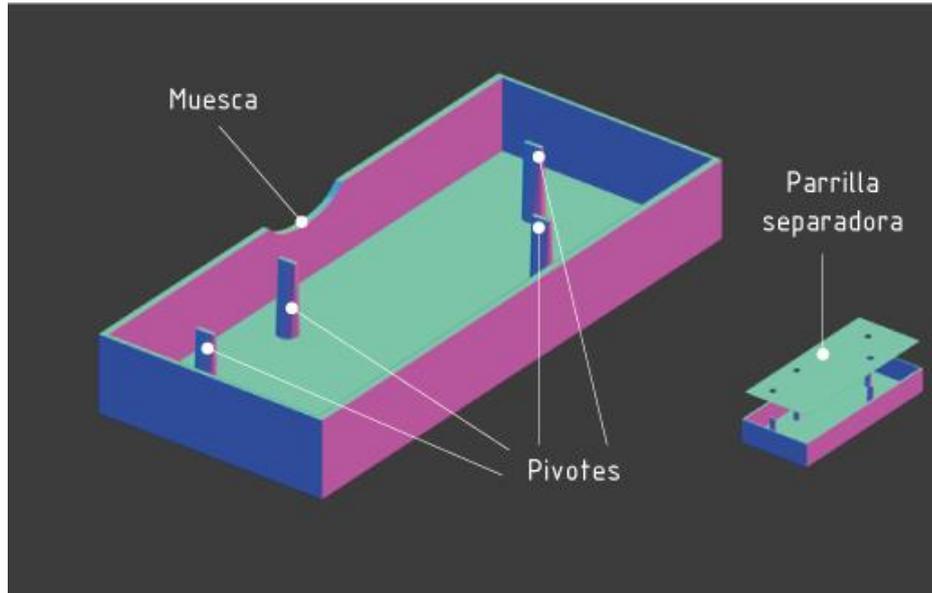


Ilustración 29. Diseño tridimensional de la "Zona zen" [2]

ELEMENTO	FUNCIÓN
"Zona zen"	Crear un espacio en el que el usuario pueda distraerse y relajarse con paisajes agradables según sus gustos. [2]
Pivotes	Sujeción de piezas "Puzle zen".
Muesca	Facilitar la extracción.
Parrilla separadora	Plantilla con paisaje impreso.
PROBLEMA	
"Piezas Puzle zen"	Las piezas tienen que venir por separado.
"Zona zen"	Diseño poco refinado.

Tabla 18. Evaluación del diseño "Zona zen"

Para justificar este elemento se describe el proceso de creación de forma más específica.

La idea se origina al visualizar mapas topográficos, en ellos se describe el paisaje mediante las curvas de nivel. Estas curvas seccionan la superficie de tal manera que visualizando en tres dimensiones se consigue la generación de volúmenes a través de planos seriados.

Para conseguir ese acercamiento de paisajes nostálgicos se pretende cortar piezas con patrones, que, al apilarse, modelen panoramas. Más aún, se quiere potenciar este efecto con la aplicación de texturas para reproducir estaciones o cambiar la temática paisajística.

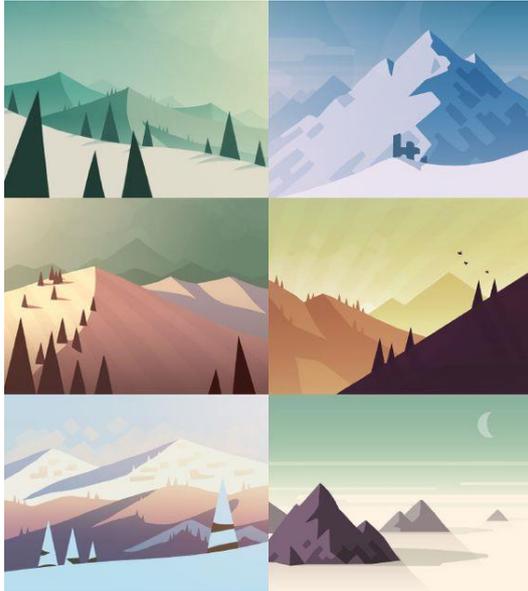


Ilustración 30. Inspiración cromática y temática [2]



Ilustración 31. Inspiración para la generación de volúmenes [2]

El proceso creación es el siguiente: En primer lugar, se trazan una serie de patrones con ayuda del “Creador de trazos” de *Illustrator*:

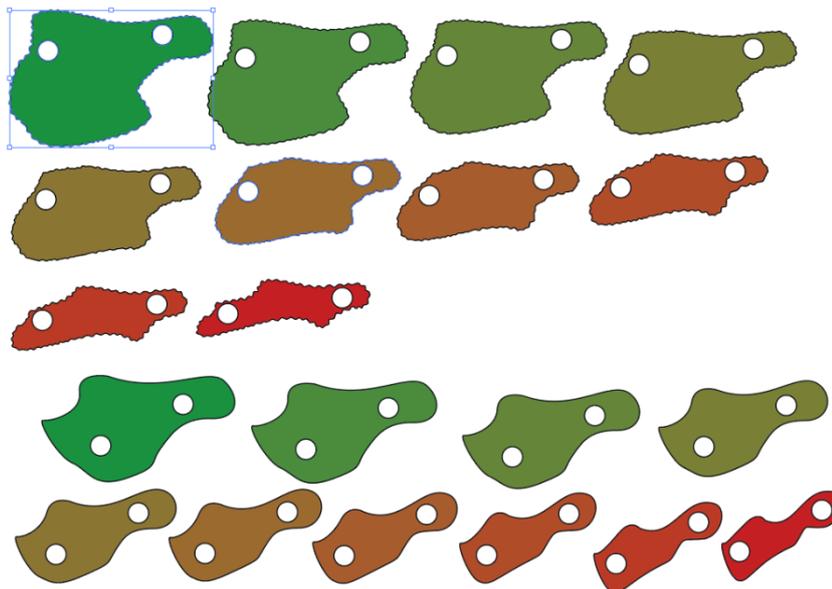


Ilustración 32. Trazado del patrón

Las piezas obtenidas son exportables a software CAD en formato vectorial, esto permite producir tandas de morfologías complejas ya que el corte puede ser automatizado en cortadoras láser.

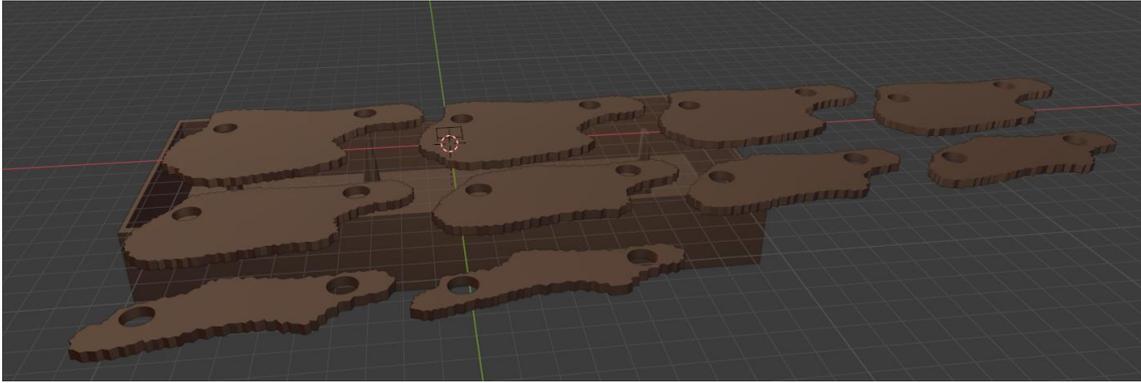


Ilustración 33. Diseño tridimensional de las piezas "Puzzle zen" [2]

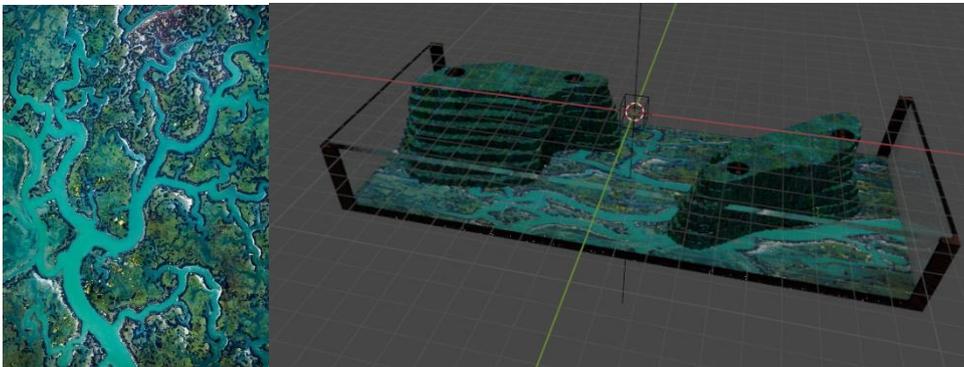


Ilustración 34. Prototipo de "Zona zen" con texturizado Amazonas

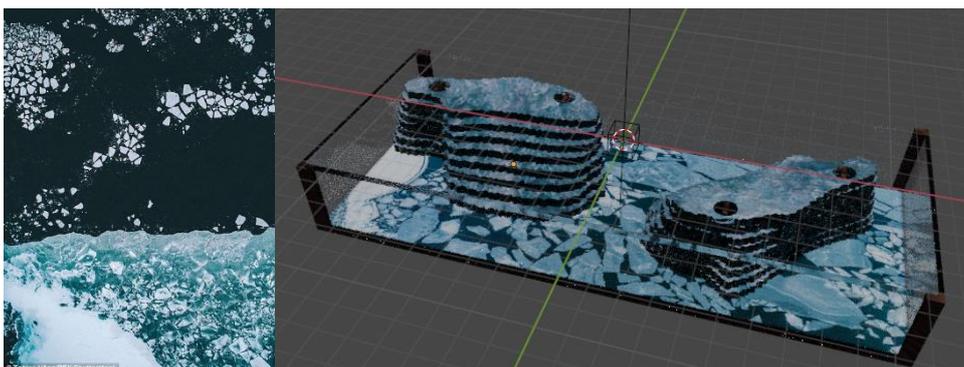


Ilustración 35. Prototipo de "Zona zen" con textura Antártida

**Este subconjunto se desarrolla un esquema genérico, no específico. Se visualiza la practicidad de la idea, la cual es suficiente para ejecutar la función elegida.**

### 1.5.5. Diseño preliminar: Organizador de escritorio multifuncional

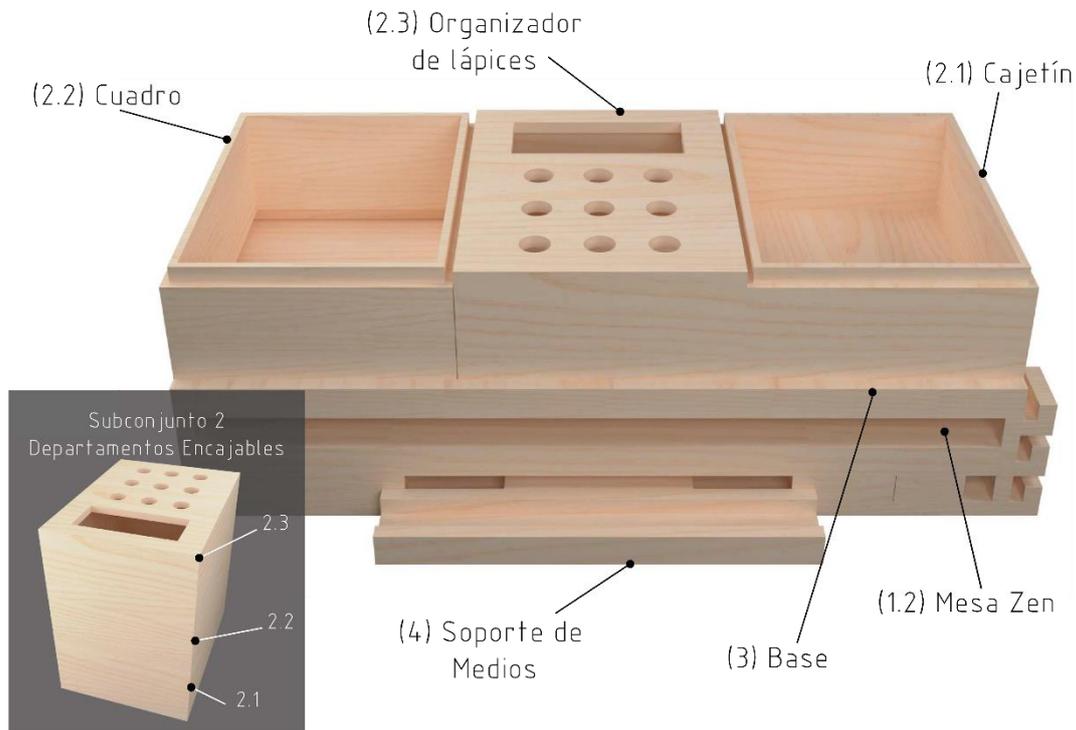


Ilustración 36. Diseño preliminar del conjunto

CONJUNTO: ORGANIZADOR DE ESCRITORIO MULTIFUNCIONAL			
SUBCONJUNTO	PIEZA	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
1.ZONA ZEN [2]	1.2	MESA ZEN	Mesilla que actúa como tablero del PACK ZEN.
2.DEPARTAMENTOS ENCAJABLES [1]	2.1	CAJETÍN	Recipiente para almacenar utensilios. Separable en dos piezas que también pueden encajarse con el resto de compartimentos.
	2.2	CUADRO	Recipiente sin fondo para agrupar utensilios. Separable en dos piezas que también pueden encajarse con el resto de compartimentos.
	2.3	ORGANIZADOR LÁPICES	Recipiente con agujeros circulares para útiles de escritura y un agujero rectangular para elementos de mayor tamaño. Encajable con los otros departamentos.
3.BASE [3]			Contenedor y agrupador de todas las piezas. Contiene una columna de separadores de cables en ambos lados.
4.SOPORTE DE MEDIOS [4]			Atril de dispositivos para una visualización sin manos. Tiene 3 hendiduras en la BASE para modular la inclinación. Los departamentos contribuyen a soportar medios de mayor tamaño.

Tabla 19. Descripción del diseño preliminar de "Organizador de escritorio multifuncional"



Ilustración 37. Organizador de escritorio multifuncional en contexto

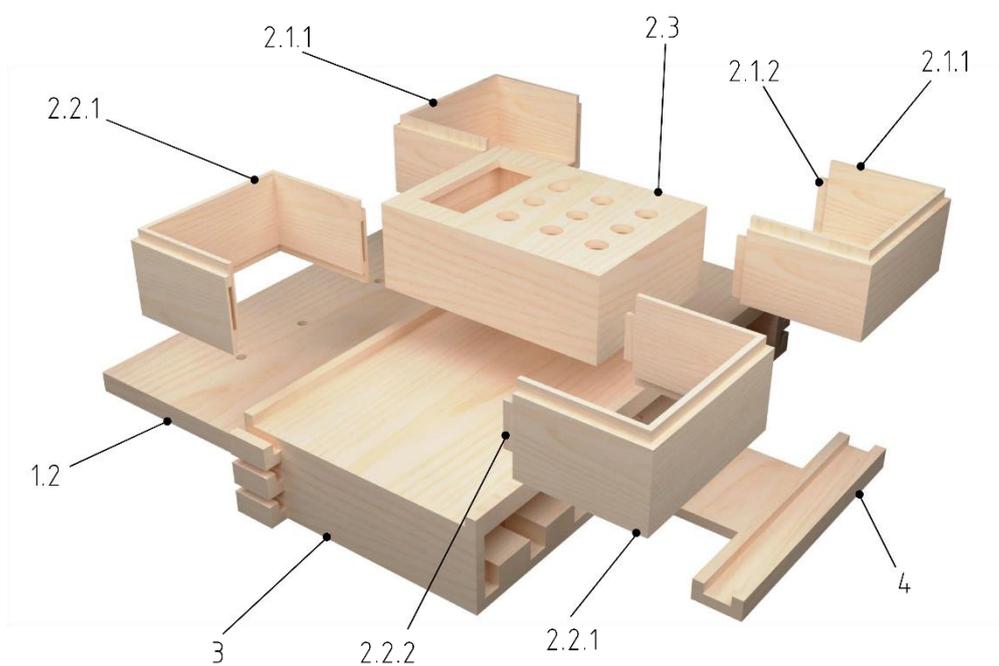


Ilustración 38. Explosionado del organizador de escritorio multifuncional

**La lista de elementos se adjunta en ANEXO: PLANOS.**

El "Pack Zen" es un paquete no encajado al organizador. Contiene las piezas "Puzzle zen" con una elección de dos temáticas de paisaje, el "Fondo zen" cuenta con dos terrenos relacionados con los paisajes de las piezas, por último, contiene cuatro unidades de "Encajador de piezas" cuya función es fijar todos los elementos a la "Mesa zen".

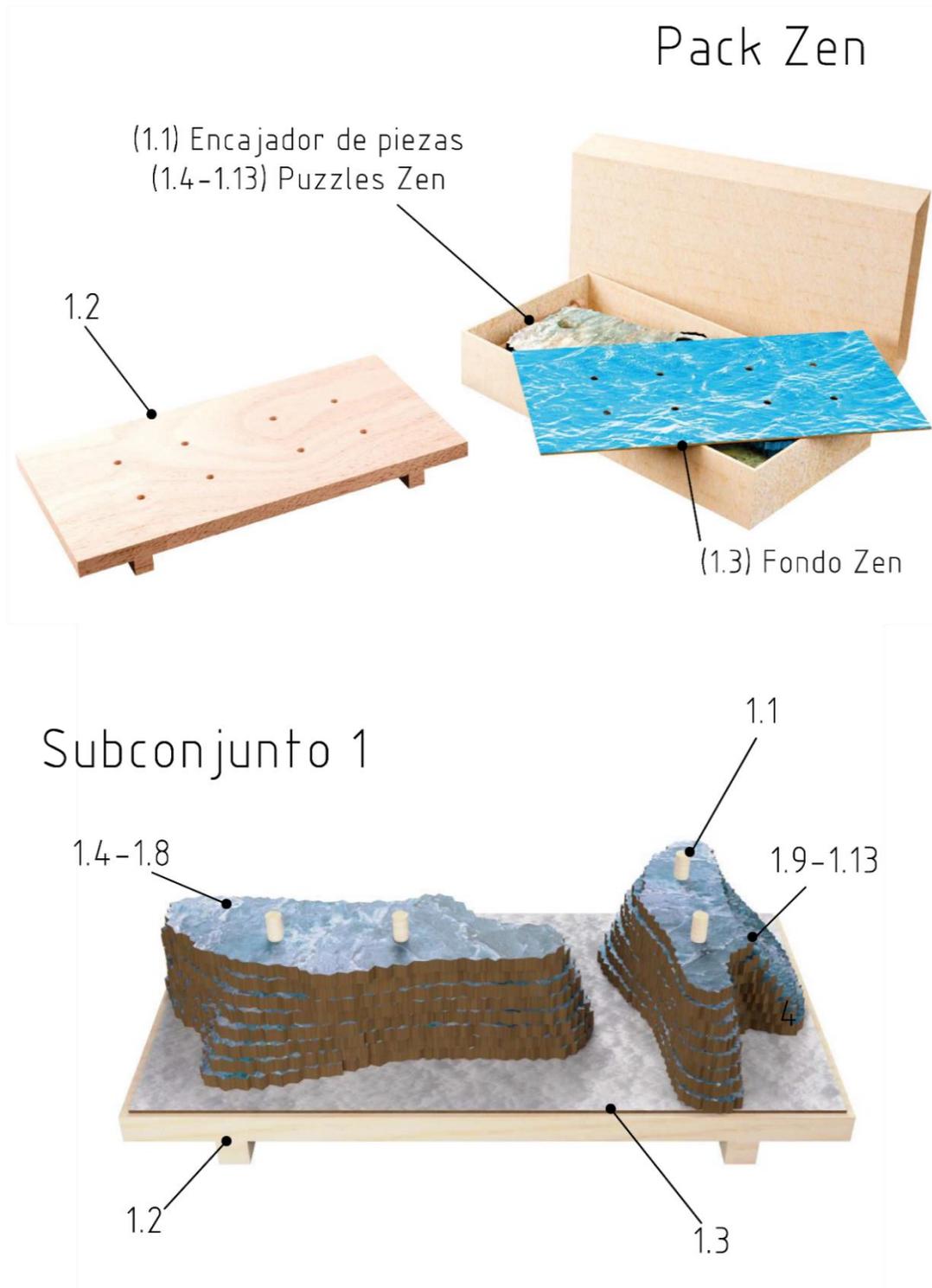


Ilustración 39. "Pack zen" y "Subconjunto 1" montado

### 1.5.5.1. Explosionado del organizador de escritorio multifuncional

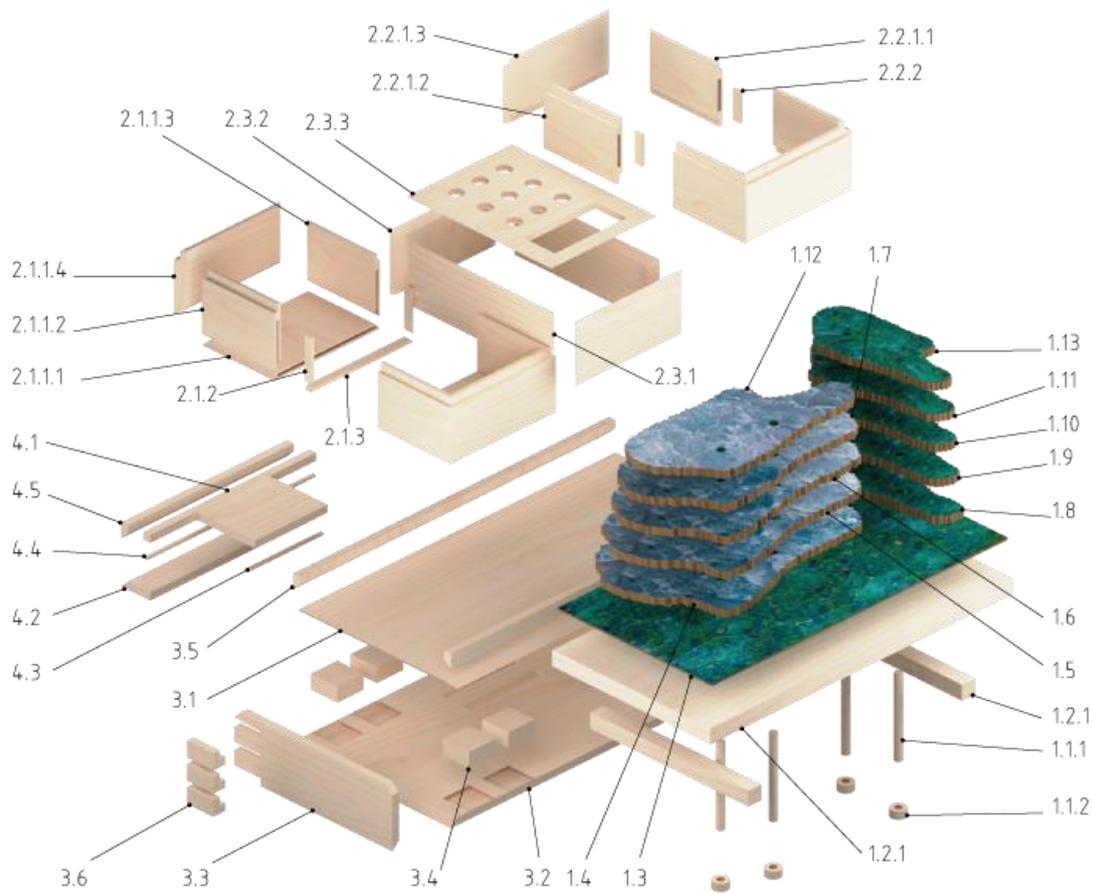


Ilustración 40. Explosionado del organizador de escritorio multifuncional

**La lista de elementos se adjunta en ANEXO. PLANOS.**

## 1.5.5.2. Gráfo sistémico del organizador de escritorio multifuncional

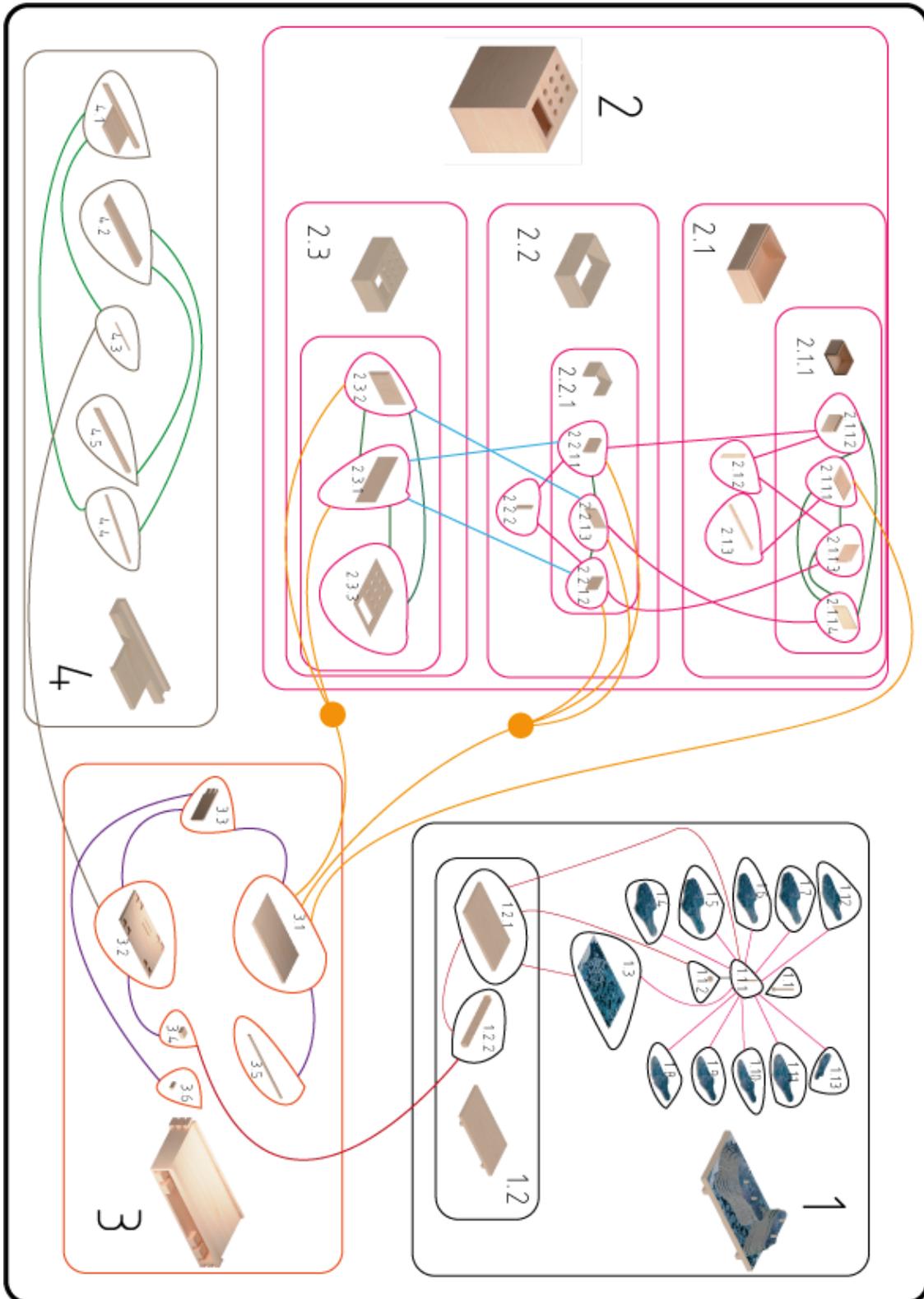


Ilustración 41. Gráfo sistémico del organizador de escritorio multifuncional

**La lista de elementos se adjunta en ANEXO. PLANOS.**

### 1.5.5.3. Material

Se analizaron los siguientes materiales para el producto:

CARACTERÍSTICA	POLÍMERO	METAL	MADERA
Maquinabilidad	Alta	Alta	Alta
	Varias piezas	Varias piezas	Varias piezas
	Uso de varios moldes	Uso de varios moldes	No necesita moldes
	Varios moldes igual a más costo	Varios moldes igual a más costo	Solo costo de mecanizado
Resistencia estructural	Alta	Alta	Alta
Estética	Percepción de calidad inferior	Percepción de calidad superior	Percepción de calidad media-superior
Sentimiento de relajación	Artificial	Manufacturado	Natural/Manufacturado
	Poca sensación de relajación	Frío	Cálido y orgánico

Tabla 20. Análisis de materiales

La buena **maquinabilidad** es necesaria ya que las piezas son pequeñas y requieren perforado, corte y acanalado.

La **resistencia estructural** es necesaria para la resistencia del producto final, sin embargo, no es un rasgo prioritario ya que el producto no tiene que soportar esfuerzos importantes en tiempo de uso. Todos los materiales se consideran aptos.

En la **estética** se prioriza la percepción de valor sensorial de estos materiales.

El **polímero y el acero** se descartan por la sensación de artificialidad, mayor que una madera sintética.

Los tipos de madera estudiados para satisfacer las necesidades del producto son el aglomerado y el MD (madera de densidad media). Después de compararlas se optó finalmente por el MD:

- La resistencia a flexión del MD es mayor que la del aglomerado ( $30\text{N/mm}^2 > 14\text{N/mm}^2$ ). **Mejor resistencia golpes y caídas.**
- En cuanto al peso, los dos están igualados sin embargo la densidad del MD depende del fabricante pudiendo ser más pesado. **No influye en el diseño.**
- Los acabados del MD tienen una superficie lisa, en comparación a la rugosa del aglomerado, que permite la aplicación de lacas, pinturas o chapados. **Mejor estética.**
- Aunque el aglomerado es más barato que el MD, el MD tiene acabado y mejor capacidad de mecanizado (no se fractura), siendo la opción más viable.

Se usó la siguiente tabla de tamaños de tablero de DM para trabajar en el diseño del organizador de escritorio.

Espesor	Área
3	2440 x 1220
4	2440 x 2100
5	2440 x 2100
7	2440 x 2100
10	2440 x 1220 – 2440 X 2100 – 2800 X 2070
12	2440 x 2100 – 2800 X 2070
16	2440 x 1220 – 2440 X 2100 – 2800 X 2070
19	2440 x 1220 – 2440 X 2100 – 2800 X 2070
22	2440 x 2100 – 2800 X 2070

Tabla 21. Tamaño de tableros de MD según empresa *Ágloma*

Se decide trabajar con el menor número de tipos de tableros posibles para reducir costes. Los tableros que mejor se adaptan a las necesidades estructurales del diseño son:

- 5x2440x2100
- 10x2440x1220

**Para 1.3 FONDO ZEN y 1.1 EJE DE PIEZAS se piden materiales semi-fabricados por encargo.**

#### 1.5.5.4. Dimensionado previo

El orden de desarrollo, modificación y rediseño de los elementos se lleva a cabo en base al criterio de prioridad del elemento más relacionado. Las relaciones entre elementos se muestran en el diagrama sistémico.

Todos los elementos tipo “A fabricar” se consideran semielaborados, puesto que se parte de los tableros mencionados en el punto anterior que serán sometidos a corte, canteado, mecanizado en fresa, taladro...

ELEMENTO	NOMBRE	TIPO	Nº RELACIONES	ORDEN
1.1.1	EJE	A fabricar	12	1º
3.1	TECHO BASE	A fabricar	5	2º
2.2.1.1	LADO DER. CUADRO	A fabricar	5	3º
2.2.1.2	LADO IZQ. CUADRO	A fabricar	5	4º
2.2.1.3	FONDO CUADRO	A fabricar	5	5º
2.1.1.1	BASE CAJETIN	A fabricar	5	6º
2.1.1.2	LADO IZQ. CAJETIN	A fabricar	4	7º
2.1.1.3	LADO DER. CAJETIN	A fabricar	4	8º
2.1.1.4	FONDO CAJETIN	A fabricar	4	9º
1.2.1	BASE ZEN	A fabricar	4	10º
2.3.1	LADO ORGANIZADOR	A fabricar	4	11º
2.3.2	FONDO ORGANIZADOR	A fabricar	4	12º
3.2	SUELO BASE	A fabricar	3	13º
3.3	LADO BASE	A fabricar	3	14º
1.1.2	ANILLO	A fabricar	2	15º
2.3.3	TAPA ORGANIZADOR	A fabricar	2	16º
2.2.2	INSERTO CUADRO	A fabricar	2	17º
2.1.2	INSERTO CAJETIN C	A fabricar	2	18º
1.2.2	PATA BASE ZEN	A fabricar	2	19º
1.3	FONDO ZEN	A fabricar	2	20º
3.4	TOPE ZEN	A fabricar	2	21º
4.1	COLA	A fabricar	2	22º
4.2	BASE MEDIOS	A fabricar	2	23º
4.3	TOPE SOPORTE	A fabricar	2	24º
4.4	INSERTO SOPORTE	A fabricar	2	25º
4.5	BORDE SOPORTE	A fabricar	1	26º
2.1.3	INSERTO CAJETIN L	A fabricar	1	27º
3.5	TOPE BASE	A fabricar	1	28º
3.6	SEPARADOR CABLES	A fabricar	1	29º
1.4-1.13	PUZZLE ZEN 1-10	A fabricar	1	30º

Tabla 22. Relaciones y prioridad de los elementos

Los planos del CONJUNTO ORGANIZADOR DE ESCRITORIO MULTIFUNCIONAL se encuentran en el **ANEXO. PLANOS**. En este apartado se muestran las cotas funcionales. El orden marcado anteriormente indica por donde comenzar a dimensionar y marca la prioridad de las dimensiones de una pieza sobre las siguientes.

Debido a la gran cantidad de piezas elaboradas se presentará solo un ejemplo de la metodología empleada en este punto, el resto de elementos se anexan en **ANEXO. DIMENSIONADO PREVIO**.

### **Elemento 1.2.1 BASE ZEN**

ELEMENTOS RELACIONADOS	
MARCA	NOMBRE
1.1.1	EJE
1.1.2	ANILLO
1.2.2	PATA BASE ZEN
1.3	FONDO ZEN

Tabla 23. Elementos relacionados y cotas funcionales del elemento 1.2.1 BASE ZEN

- F1: Longitud Pieza para encaje en SUBCONJUNTO 3 BASE = 230mm
- F2: Distancia entre ejes de chavetas para 1.2.2 = 162,5mm
- F3: Ancho chaveta para 1.2.2 = 5mm
- F4: Diámetro agujero para 1.1.2 = 10mm
- F5: Profundidad agujero 1.1.1 = 5mm
- F6: Espesor pieza dado por material = 10mm
- F7: Profundidad chaveta para 1.2.2 = 5mm
- F8: Ancho pieza para encaje en SUBCONJUNTO 3 BASE = 120mm
- F9: Distancia entre agujeros 1.1.1 lejanos = 135mm
- F10: Distancia entre agujeros 1.1.1 cercanos = 55mm
- F11: Distancia entre filas de agujeros 1.1.1 = 40mm
- F12: Diámetro agujero 1.1.1 = 5mm

## 1.6. DISEÑO DE PRODUCTO: AMPLIACIÓN DE COMUNICACIÓN DEL PRODUCTO CON AR.

### 1.6.1. Objetivos

Es importante señalar que en el punto 1.1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO se describe la tecnología RA, se mostraron diferentes casos de uso en la actualidad, sus fines y propósitos y también se describió el objetivo buscado en este estudio.

Ahora se concretan los objetivos con esta tecnología:

- Facilitar la comprensión y entendimiento del producto para mejorar su usabilidad.
- Reducir la necesidad de catálogos impresos o disminuir el tamaño de estos, contribuyen a un ahorro de recursos tanto para la empresa como para el planeta.
- Posibilitar una alternativa a los manuales de instrucciones, los cuales pueden llegar a ser confusos para la población. Siendo también útiles en especial a los grupos de la tercera edad, infantes y personas adultas sin buena visión espacial.

### 1.6.2. Antecedentes de la aplicación de realidad aumentada

La idea de la aplicación y su forma de uso ha sido inspirada principalmente en dos empresas que han usado la realidad aumentada como herramienta de comunicación entre compañía y cliente. Ambas empresas buscan que sus usuarios comprendan sus productos y servicios de manera interactiva.

En primer lugar, la empresa *IKEA*, la cual usa su catálogo de ventas como target para mostrar sus muebles en los hogares de los usuarios. Con esto consiguen contextualizar sus productos y una observación más profunda de su abanico de productos.

Con esta aplicación alcanzan un mayor grado de comprensión del mueble, mayor que el generado con una imagen inmóvil. Los usuarios perciben de mejor manera las dimensiones y el aspecto del mobiliario.



Ilustración 42. Aplicación de realidad aumentada de *Ikea*

En segundo lugar, *Catálogos para empresas*, esta empresa se dedica al desarrollo de catálogos. Creando tanto catálogos impresos como catálogos digitales, ya sean para visionado en web, móvil o documentos .PDF. Además, añaden a sus catálogos la posibilidad de interactuar con ellos mediante la RA realidad aumentada.



Ilustración 43. Captura de vídeo de una demostración de uso de *Catálogos para empresas*

En el vídeo de demostración de la empresa enseñan los diferentes catálogos que ofrecen en diferentes formatos y realizan una exploración con su app de los mismos. Aquí se muestra como activan las animaciones de los mecanismos que oferta la empresa contratadora.

### 1.6.3. Diseño conceptual de la aplicación de realidad aumentada

#### 1.6.3.1. Definición del problema

El objetivo de la aplicación es mostrar el diseño conceptual del organizador de escritorio y demostrar su funcionalidad. El proceso llevado a cabo para esta tarea es el siguiente:

##### Fase 1. Simulación de la aplicación

##### Fase 2. Generación de medios 3D

- a) Generación de los modelos 3D.
- b) Texturas y materiales.
- c) Rigging y animación.
- d) Exportación a Unity.

##### Fase 3. Configuración del motor de videojuego multiplataforma

- e) Configuración de sistema y plugins.
- f) Escenas y archivos.

##### Fase 4. Programación y creación de recursos gráficos

- g) Targets y animación.
- h) Interacciones y botones.
- i) Interfaces de Pantalla.
- j) Tutorial de uso.

##### Fase 5. Compilación y propiedades del juego

- k) Logo y metadatos.
- l) Compilación.

### 1.6.3.2. Proceso de desarrollo de la aplicación

#### FASE 1. Simulación de la aplicación.

En esta fase se debe crear un *storyboard* de la aplicación, para determinar el resultado final y tener un esquema adecuado de los sucesos y acciones estipulados con el cotutor.

Contine bocetaje de pantallas, descripción de acciones e interacciones del usuario con la aplicación y planteamiento de objetivos:

Pantalla de inicio: Al iniciar la aplicación en el dispositivo.				
Elemento	Función	Acción	Abrev.	Observaciones
Interfaz 1	Elección de perfil más adecuado para el usuario.	Iconos de posibles perfiles y mezcla de todos (visión general).	P (1,2, 3.x)	Breve descripción

Tabla 24. Diseño conceptual aplicación. Esquema de funcionamiento pantalla de inicio

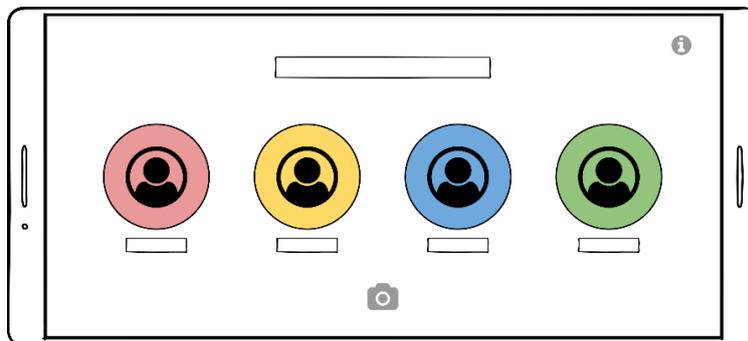


Ilustración 44. Diseño conceptual aplicación. Pantalla de inicio

Pantalla de juego: Después de seleccionar el perfil.				
Elemento	Función	Acción	Abreviación	Extras
Interfaz 2	Detector de targets activado.	Enfocar con la cámara algún Target.	E	Tutorial de uso

Tabla 25. Diseño conceptual aplicación. Esquema de funcionamiento pantalla de juego

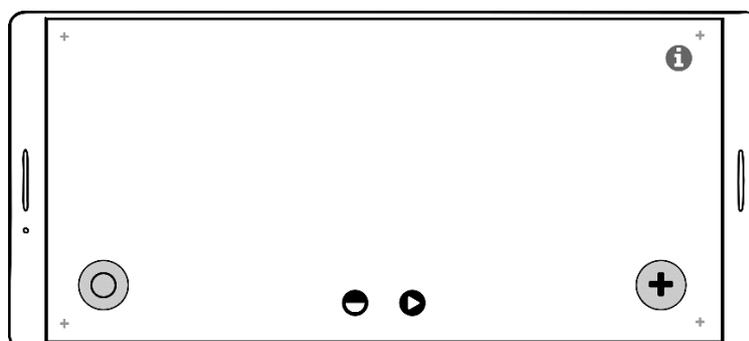


Ilustración 45. Diseño conceptual aplicación. Pantalla de juego

Pantalla menú	Función
Iconos según interés	Mostrar contenido extra relacionado con manual de instrucciones, información medioambiental, mensajes de la empresa, recomendaciones y peligros, páginas de contacto...

Tabla 26. Diseño conceptual aplicación. Esquema de funcionamiento menú de opciones

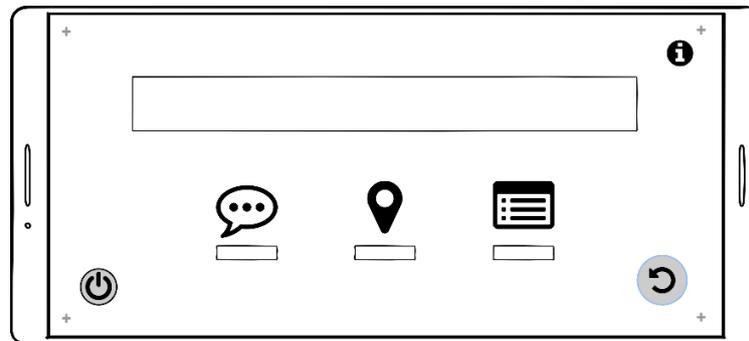


Ilustración 46. Diseño conceptual aplicación. Menú de opciones

Target conjunto: Corresponde con funcionamiento y detalle del producto.				
Elemento	Función	Acción	Abrev.	Extras
Conjunto	Exposición del conjunto en contexto (Px)	Rotación, zoom = navegación del conjunto en 3D	N0	Nombres piezas
Subconjunto: 1, 2, 3 y 4	Mostrar desplazamientos de desacople de las piezas	icono desacople = animación de desplazamientos	A0	Señalar movimientos
Conjunto	Encuadrar en pantalla detalles de interés	Destacar zonas de interés visualmente => SELECCIÓN y AISLAMIENTO de la zona para navegación.	SA0	(Acción Implementable para el resto de piezas)
Conjunto	Cambio de colores y acabados	Icono cambiar aspecto = cambio de texturas	T0	Breve descripción.

Tabla 27. Diseño conceptual aplicación. Esquema funcionamiento Target Conjunto

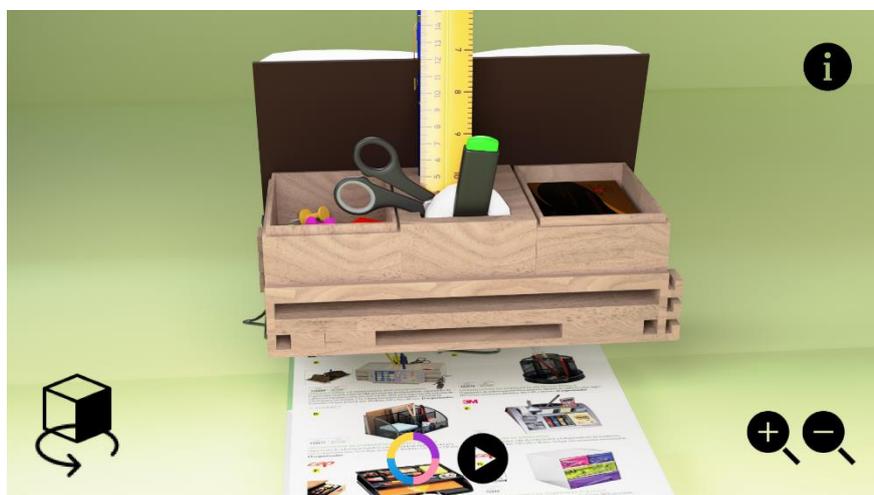


Ilustración 47. Diseño conceptual aplicación. Exposición del conjunto en contexto



Ilustración 48. Diseño conceptual aplicación. Explosionado Conjunto

Target Zona zen: Corresponde con funcionamiento y detalle de la zona zen.				
Elemento	Función	Acción	Abrev.	Extras
subconjunto 1	Mostrar Pack-Zen	Rotación, zoom = navegación del conjunto en 3D	N2.1	Nombres piezas
subconjunto 1	Mostrar montaje de zona zen	Icono montaje= animación de montaje	A2.1	Animación corta mostrando el montaje
Piezas 1.3 a 1.13	Intercambio de posición A y B	Icono swap = cambio de posición de piezas a la otra alternativa	T2.1	Cambio de alternativa o cambio de paisaje
subconjunto 1	Mostrar zona zen	Rotación, zoom = navegación del conjunto en 3D	N2.2	
subconjunto 1	Cambio de colores y acabados	Icono cambiar aspecto = cambio de texturas	T2.2	Se cambia la textura

Tabla 28. Diseño conceptual aplicación. Esquema de funcionamiento Target Zona zen

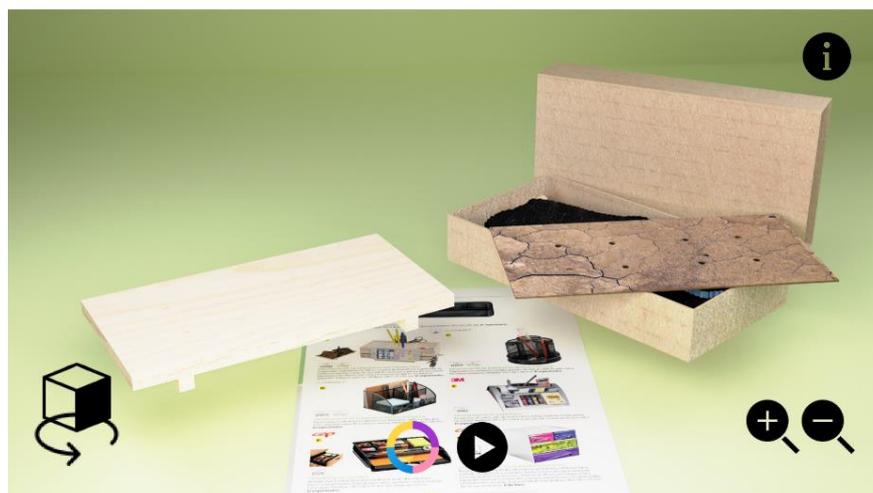


Ilustración 49. Diseño conceptual aplicación. Exposición del Pack Zen



Ilustración 50. Diseño conceptual aplicación. Montaje Zona zen

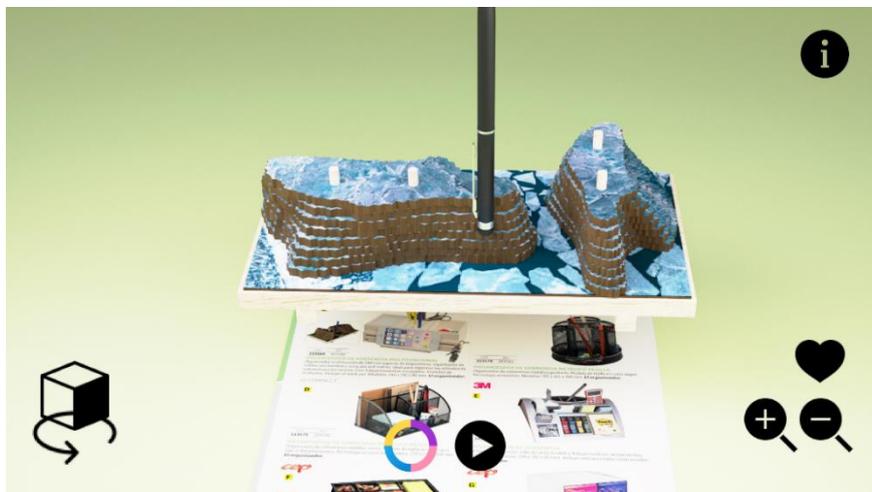


Ilustración 51. Diseño conceptual aplicación. Zona zen montada

Target Departamentos encajables: Corresponde con detalle y funcionamiento de los departamentos encajables				
Elemento	Función	Acción	Abrv.	Extras
Subconjunto 2	Exposición del conjunto en contexto (Px)	Rotación, zoom = navegación del conjunto en 3D	N3	Nombres piezas
Piezas 2.1, 2.2 y 2.3	Mostrar desplazamientos de desacople de las piezas y función PX	Selección de pieza o subconjunto y animación de muestra individual	SA3/SA4	Separación y ejemplo de uso, nombres piezas.
Piezas 2.1, 2.2 y 2.3	Unión y separación entre piezas con el contexto Px más funcional de ese Px	Icono montaje= animación de montaje	A3-4/A4-5-3/AT	

Tabla 29. Diseño conceptual aplicación. Esquema de funcionamiento Target Departamentos encajables

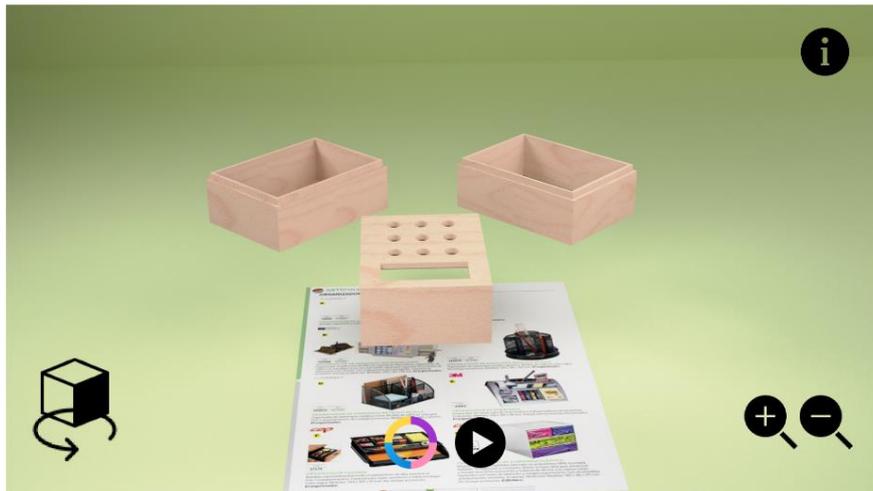


Ilustración 52. Diseño conceptual aplicación. Exposición Departamentos encajables



Ilustración 53. Diseño conceptual aplicación. Set de posibles montajes Departamentos encajables

Target Soporte de medios: Corresponde con detalle y funcionamiento del Soporte de medios				
Elemento	Función	Acción	Abrev.	Extras
Subconjunto 4	Mostrar usos. Corte para mostrar ajustes de inclinación de pieza 6	Animación de posiciones	A4.1 N4.1	Mostrar ángulos de inclinación

Tabla 30. Diseño conceptual aplicación. Esquema de funcionamiento Target Soporte de medios



Ilustración 54. Diseño conceptual aplicación. Exposición Soporte de Medios (Con corte)

## FASE 2. Generación de medios 3D

En esta fase se muestra el proceso de creación de los modelos 3D del producto. Cada pieza es una pieza individual con el objetivo de ser texturizada, riggeada y animada.

Estos modelos se dividen en 4 conjuntos pensados para representar el funcionamiento del producto: El conjunto completo, los departamentos encajables, el soporte de medios y la zona zen.

Cabe mencionar que este proceso no es lineal, ya que la necesidad de reajustes por bugs, errores o nuevos requerimientos repercuten en la creación y modificación de los archivos anteriores.

### a) Generación de modelos 3D

Después de generar los planos 2D del producto, se emplearon como croquis en SOLIDWORKS para modelar cada subconjunto, de esta manera se mantienen fiables las cotas y dimensiones.

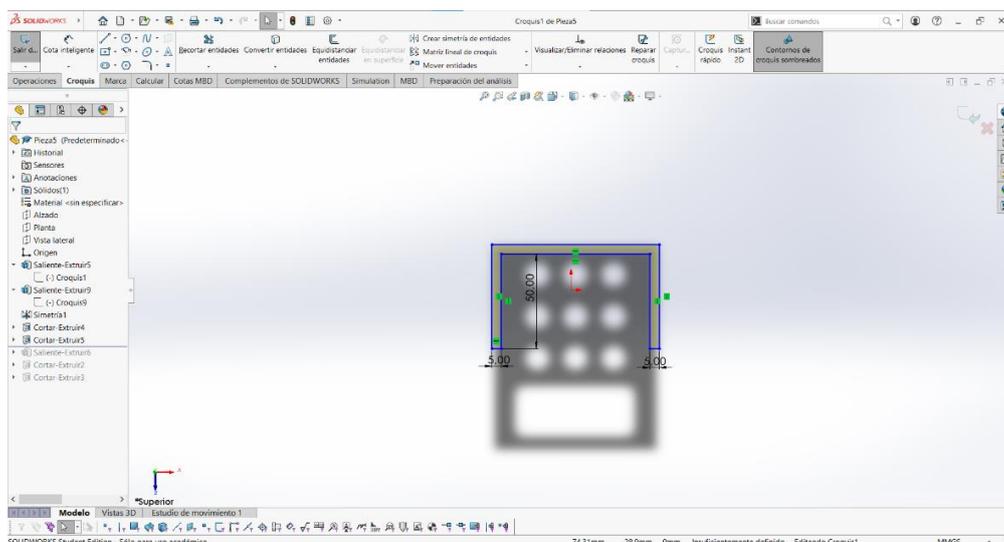


Ilustración 55. SolidWorks. Modelado de piezas 3D

### b) Texturas y materiales.

Una vez obtenidos estos objetos 3D, se exportan a *Blender* en formato .OBJ, el cual mantiene las geometrías e información de la malla, no contiene información de material o textura.

Este software permite editar y limpiar la malla, es decir, retocar vértices, aristas y caras para conseguir una menor triangulación.

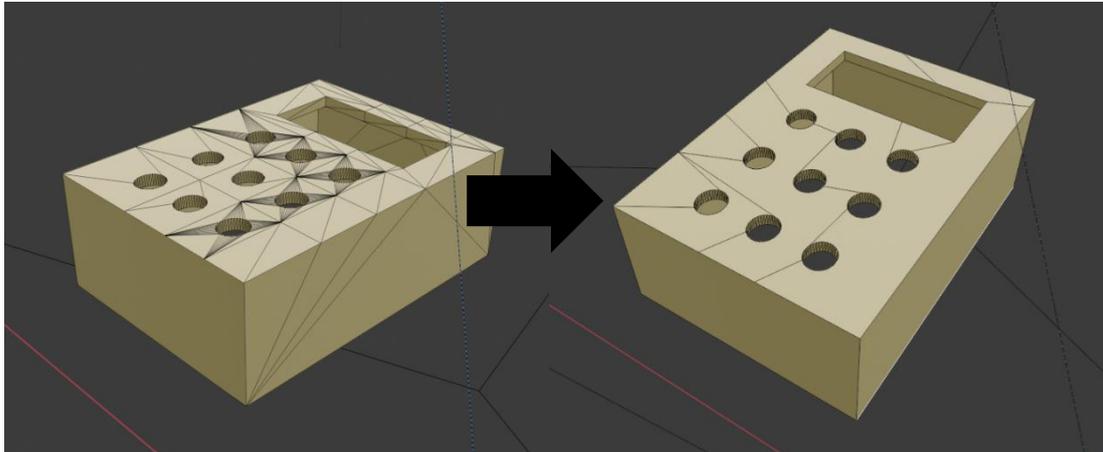


Ilustración 56. Pieza antes y después de limpieza de malla

Este proceso sirve para reducir el peso del archivo y facilitar el *mapping* de la pieza. Cuantas menos caras, menos alteraciones en la textura.

La parte de texturizado es el proceso en el cual se le proporciona un acabado texturado a los objetos 3D, esto se consigue asignándoles materiales a las caras de los sólidos. Los materiales son los que contienen la información de color, oclusión, metalizado, refracción... Entre otras.

El material necesario para este producto es la madera MDF, se recurrió a imágenes de inspiración para crear un resultado similar al aspecto de este material en la realidad:



Ilustración 57. Muestras para creación de materiales

El primer paso técnico es crear un material con la ayuda de nodos, este es un proceso basado en la experiencia y las propiedades físicas del material en el mundo real.

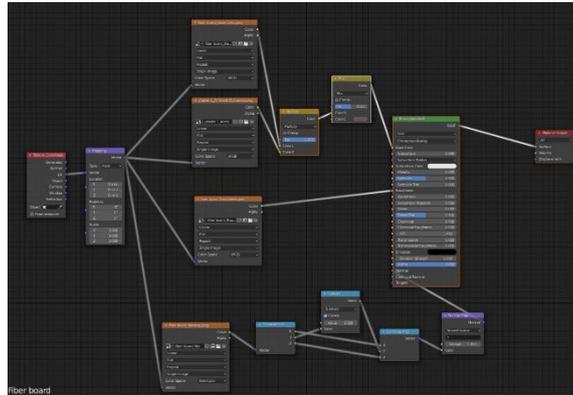


Ilustración 58. Nodos usados para la creación del material MDF

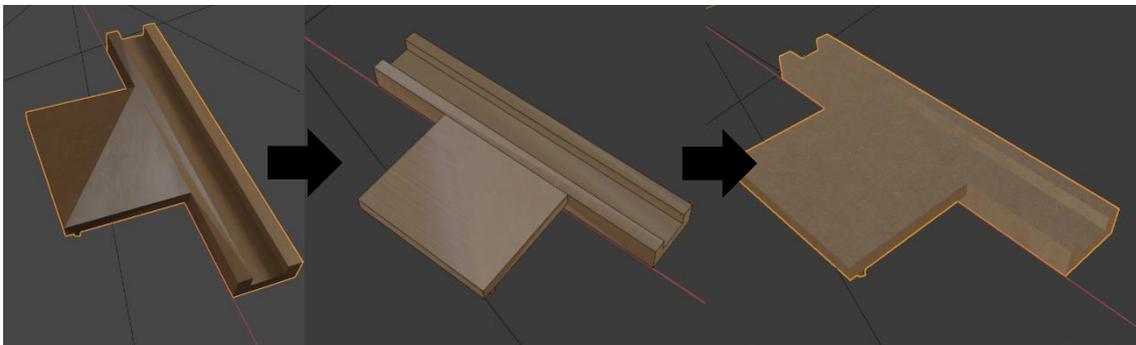


Ilustración 59. Pruebas de material

Con el material base terminado se prepara un muestrario de acabados de los cuales se han escogido los más afines al proyecto como los de acabados naturales y colores suaves para seguir la línea de relajación y tranquilidad.

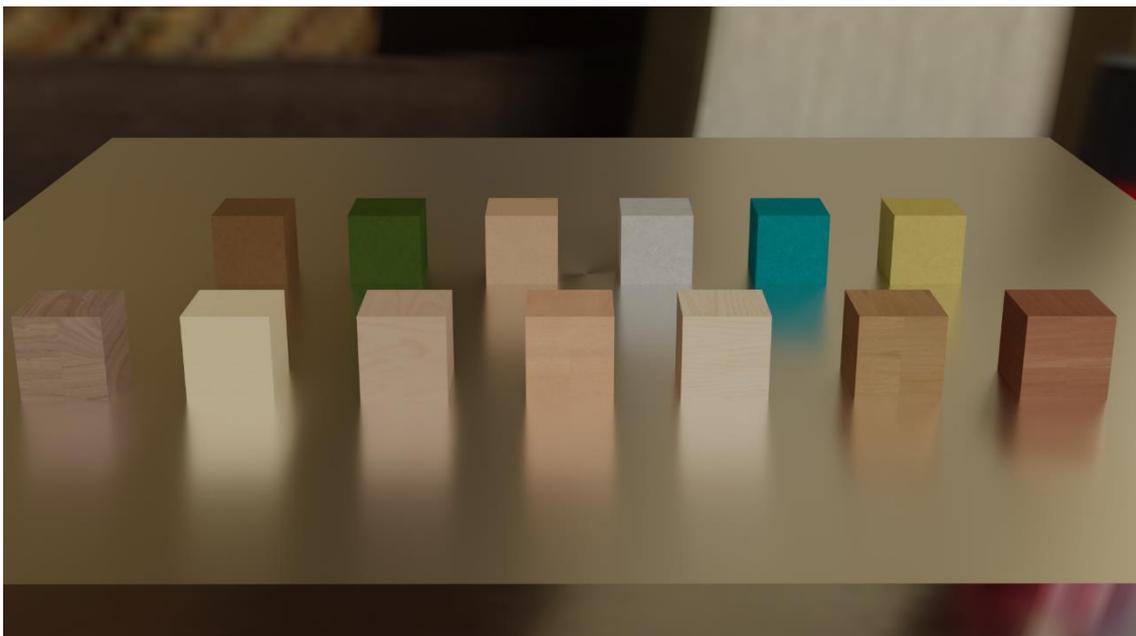


Ilustración 60. Muestras de materiales creados

Después se organizó una librería de imágenes con los materiales seleccionados para el texturizado de las piezas.

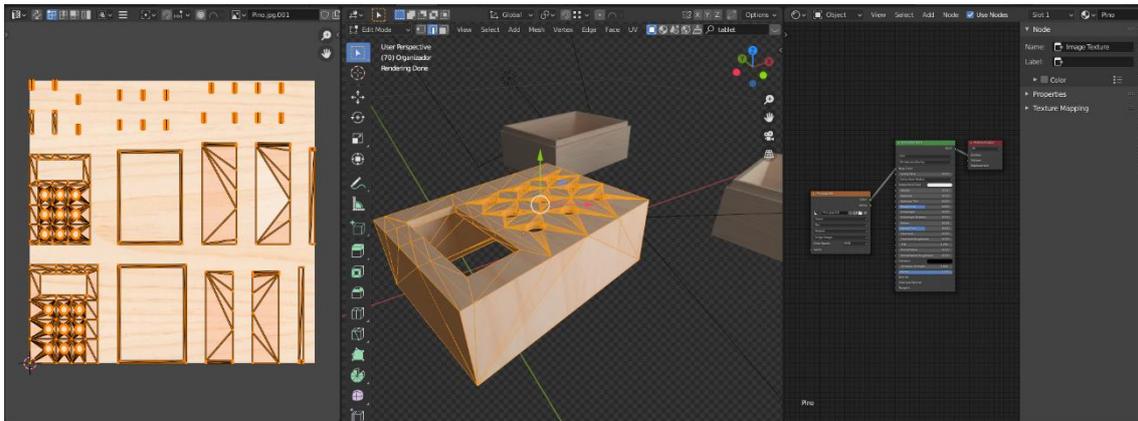


Ilustración 61. Proceso de texturizado

### c) Rigging y animación.

Para animar los objetos 3D se ha creado una armadura en la cual cada “hueso” está ligado a una pieza (*Rigging*). El hueso obtiene la posición y propiedades relativas del objeto, por tanto, los cambios realizados al *hueso* afectan directamente a la pieza. Con este principio constructivo se realizó la animación de los subconjuntos para la representación de su funcionamiento.

Acciones sencillas como traslación, rotación y escala han sido suficientes para crear los movimientos deseados.

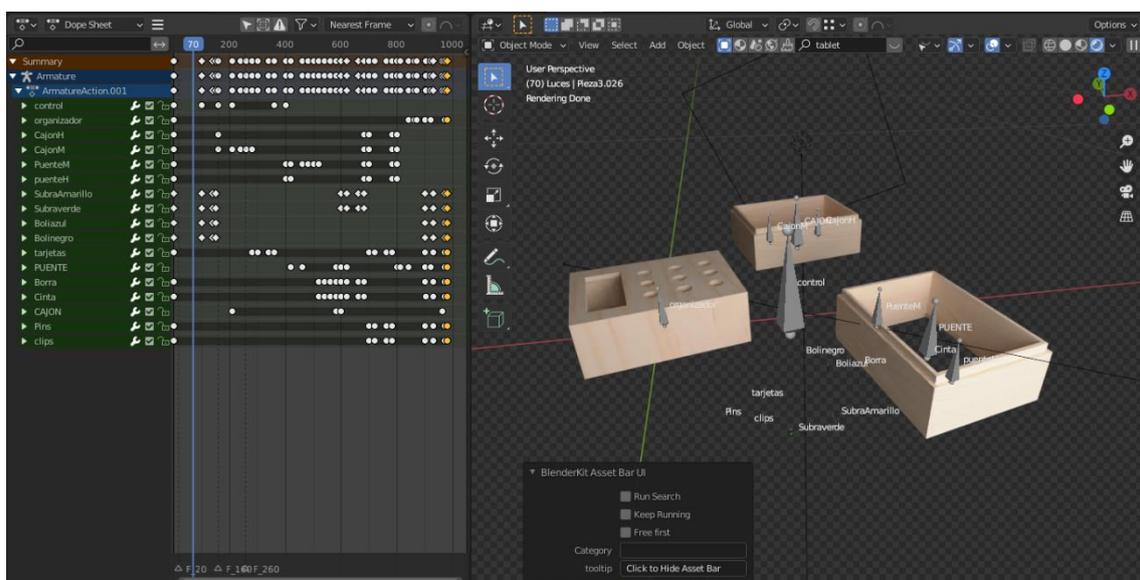


Ilustración 62. Proceso de animación de piezas

#### d) Exportar a Unity.

Unity es el programa en el que se realiza el montaje de la aplicación. Se envían los modelos con sus animaciones y materiales para poder editarlos, este proceso es la “Exportación”. Se seleccionan los objetos por grupos y se configura en las opciones todos los parámetros deseados para un correcto empaquetado y lectura.

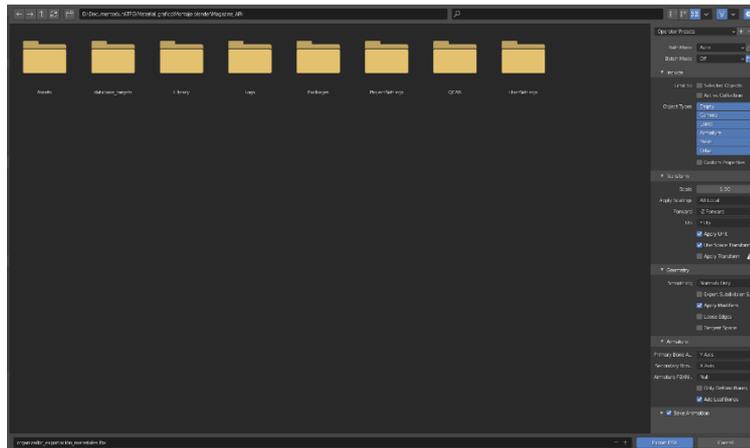


Ilustración 63. Ventana de exportación de Blender

El formato que se usa para exportar es el .FBX, formato que permite almacenar la información del objeto 3D, materiales y animaciones.

Este proceso conlleva muchas pruebas, ya que hay infinidad de factores que afectan en la correcta lectura del archivo. Hay errores que requieren investigación exhaustiva y los hacen difíciles de resolver. Estos errores pueden estar relacionados con la correcta información relativa de posición de los objetos, animaciones alteradas, desactivación de materiales, etc.

Uno de los errores que afecta de gran forma al proyecto es la compatibilidad entre materiales entre Blender y Unity por la no compartición de nodos, el resultado de esto es la pérdida de propiedades del material creado, teniendo así que crear nuevos materiales menos realistas y de calidad inferior que los de Blender.

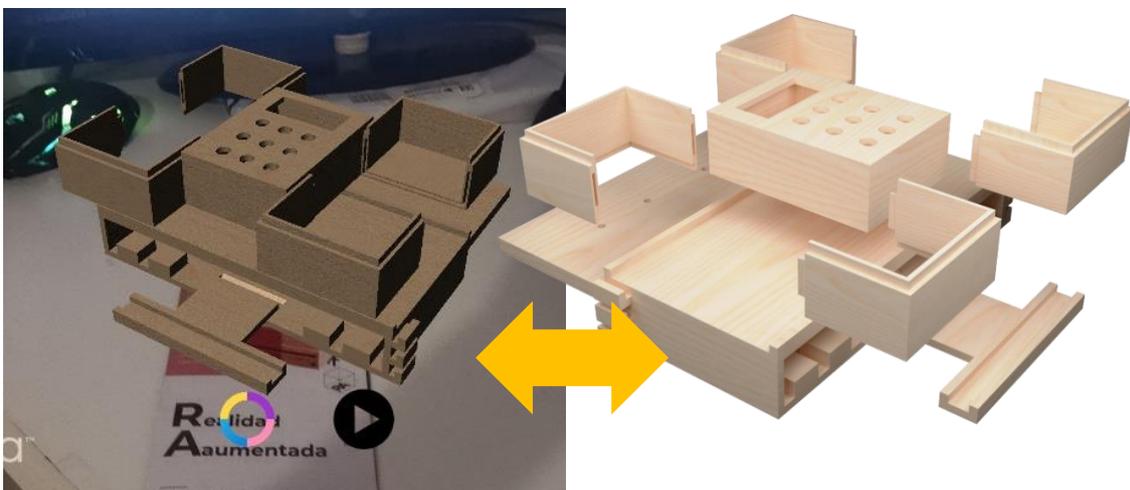


Ilustración 64. Comparación de materiales. Render en Unity y Blender respectivamente

Un problema a tener en cuenta en la visualización de las animaciones son las escalas y posiciones relativas del modelo estático y el modelo animado. Este fenómeno provoca un desajuste de coordenadas y dimensiones que puede ser causado por interferencias entre centros de gravedad de los objetos y posiciones relativas, fallos de exportación, por haber sido desarrolladas en colecciones diferentes o la mezcla de estos factores, haciendo como en el caso anterior una tarea tediosa y de difícil resolución.

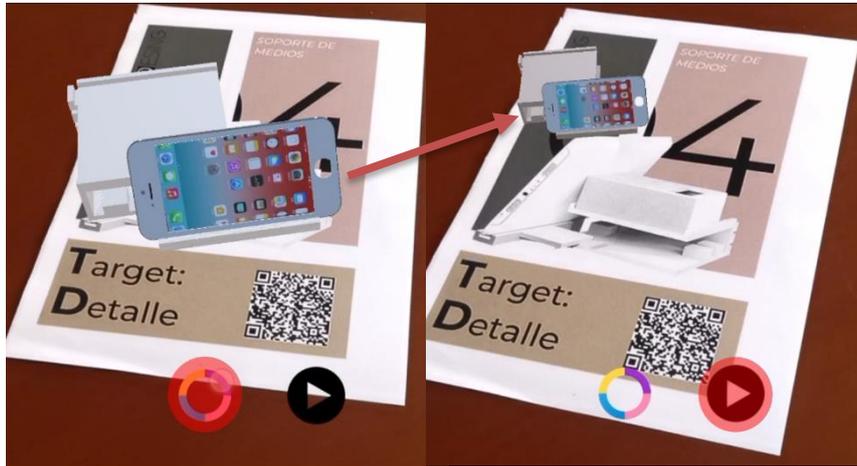


Ilustración 65. Captura del video promocional de la APP. Muestra del error dimensional

### FASE 3. Configuración del motor de videojuego multiplataforma

En esta fase se muestra la organización de *assets* y la configuración del sistema para su ejecución en la plataforma *Android*.

#### a) Configuración de sistema y plugins

La aplicación puede ser desarrollada para distintas plataformas, se desarrolla para Android por su compatibilidad con la amplia mayoría de dispositivos móviles del mercado y por la propia experiencia personal en otros proyectos.

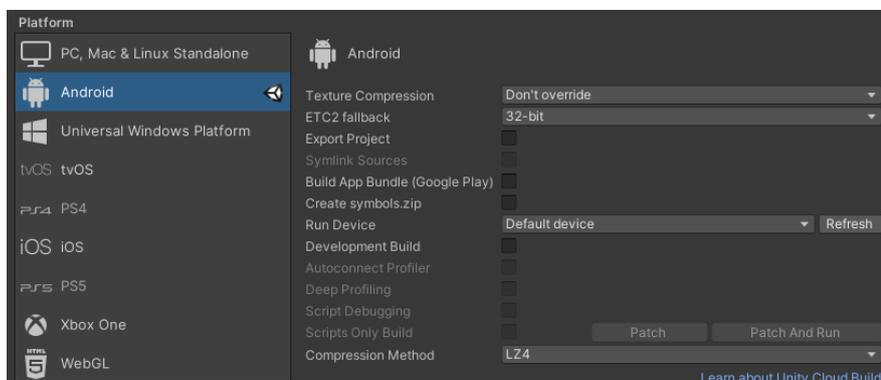


Ilustración 66. Unity. Ventana de plataformas

La configuración de aplicaciones contiene muchos parámetros y funciones que requieren un amplio conocimiento a la vez que experiencia, toda esta actividad ha sido elaborada de la mano del cotutor. Se puede remarcar de las opciones del proyecto la versión del API: Android 10.0, configuración necesaria para un correcto funcionamiento de los plugins usados, sirve para preparar la reproducción de la aplicación en dispositivos Android con una versión de sistema igual o superior a la 10.0.



Ilustración 67. Ventana de opciones de jugador

## **Vuforia (Plugin)**

Siendo Unity el sistema en el que se realiza el montaje de la aplicación, este contiene plugins que facilitan la programación o desarrollo de tareas específicas como son en este caso la programación de la Realidad aumentada e interacciones con los objetos 3D.

Para la gestión de la Realidad Aumentada se recurre a *Vuforia AR*, se trata de un plugin especializado para esta tarea. Para ello es necesario abrir una cuenta en su dominio y la instalación del software en el proyecto de Unity. Una vez instalado el paquete se sincroniza la cuenta para obtener una licencia de uso, después de las configuraciones pertinentes el programa queda listo para usar la cámara del juego como detector de targets.

*Vuforia* se encarga de las siguientes actividades en el proyecto:

1. Configuración del sistema de realidad aumentada:

En la configuración del sistema cabe mencionar que *Vuforia* hace uso de la tecnología ARCORE para su funcionamiento en Android.

2. Gestión de *Targets*.

Los *targets* se almacenan en una base de datos que *Vuforia* crea con los servicios de su web, en ella realizan una evaluación de la eficacia de la imagen específica como target, esto significa que califican las figuras geométricas de la imagen para definir su legibilidad por el software. Una vez subidas las imágenes estas se descargan como una base de datos y se instalan en Unity para ser llamadas por el plugin.

RA\_Magazine [Edit Name](#)  
Type:

Targets (10)

Add Target Download Database (All)

<input type="checkbox"/> Target Name	Type	Rating <sup>ⓘ</sup>	Status <sup>▼</sup>	Date Modified
<input type="checkbox"/> 01	Single Image	★★★★★	Active	Sep 23, 2021 11:18
<input type="checkbox"/> 04	Single Image	★★★★★	Active	Sep 22, 2021 17:43
<input type="checkbox"/> 03	Single Image	★★★★★	Active	Sep 22, 2021 17:42
<input type="checkbox"/> 02	Single Image	★★★★★	Active	Sep 22, 2021 17:42
<input type="checkbox"/> T_Departamentos_x10_LD	Single Image	★★★★★	Active	Aug 04, 2021 23:03
<input type="checkbox"/> T_Zen_x10_LD	Single Image	★★★★★	Active	Aug 04, 2021 23:03
<input type="checkbox"/> T_soporte_x10_LD	Single Image	★★★★★	Active	Aug 04, 2021 22:48
<input type="checkbox"/> T_set_x10_LD	Single Image	★★★★★	Active	Aug 04, 2021 19:24
<input type="checkbox"/> prueba_target	Single Image	★★★★★	Active	Jul 17, 2021 20:51
<input type="checkbox"/> Conjunto_preview_LD	Single Image	★★★★★	Active	Jul 17, 2021 20:29

Ilustración 68. Página web de Vuforia. Servicio de gestión de targets

## Lean Touch (Plugin)

Acciones como escalar o rotar un objeto 3D pueden llegar a ser complejas, sin embargo, este *plugin* facilita su integración en proyectos con sus *Scripts* prediseñados.

Al igual que *Vuforia* este *plugin* se instala en el proyecto.

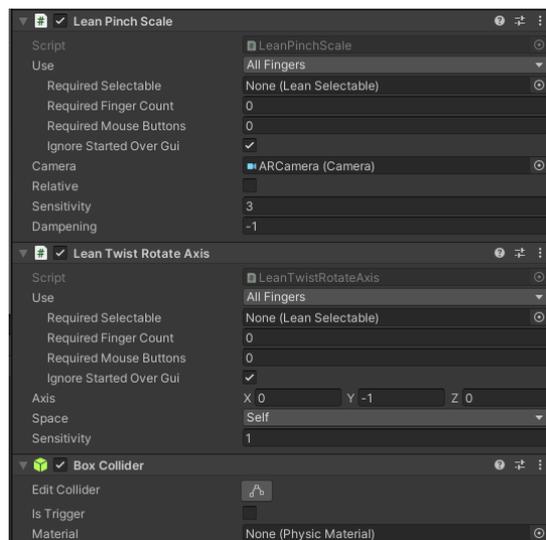


Ilustración 69. Unity. Importación de target

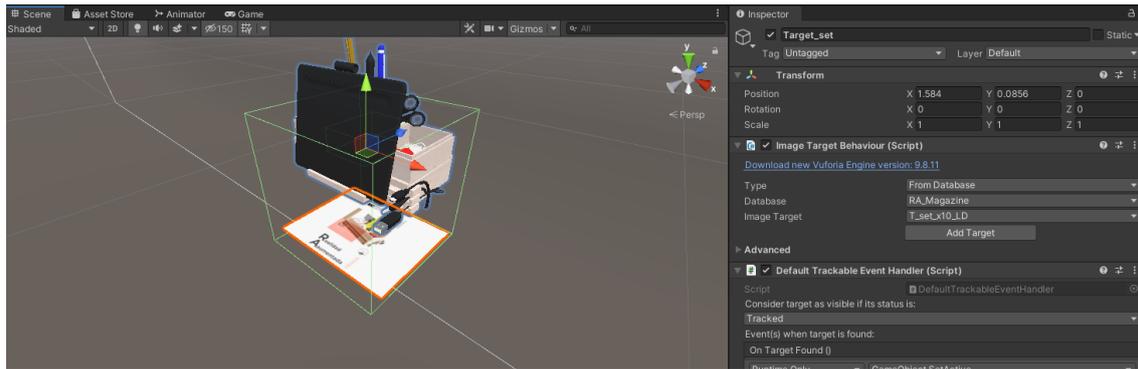


Ilustración 70. Unity. Parámetros de las acciones Rotar y Escalar con Lean Touch

## b) Escenas y archivos

A la hora de trabajar en Unity es necesario utilizar las escenas como pantallas, es decir cada escena equivale a una pantalla de la aplicación.

En una escena se cargan todos los sucesos de esa pantalla. Así mismo, el proyecto cuenta con las siguientes escenas:

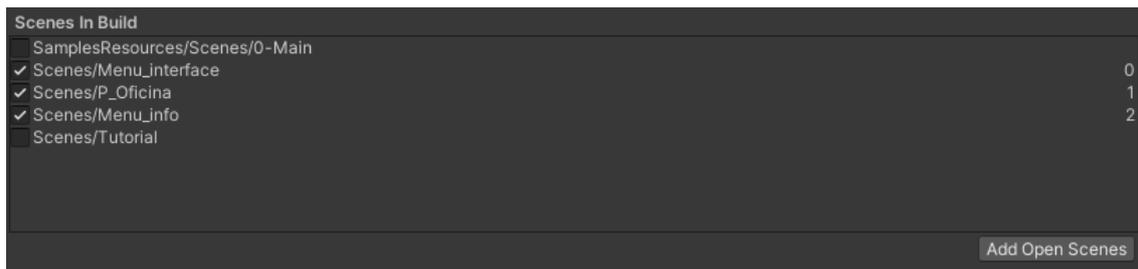


Ilustración 71. Unity. Ventana de escenas del proyecto

**Menu\_Interface:** Equivale a la pantalla principal donde se selecciona el perfil de usuario. En esta escena se han necesitado elementos UI y programación de botones para acceder a las otras pantallas.



Ilustración 72. Unity. Elementos del Menu\_Interface

**P\_Oficina:** Equivale a la pantalla de juego, aquí se carga la información de los targets. Pertenecen a esta escena: elementos UI, modelos 3D, Tutorial de uso, SCRIPTS de la interacción software-usuario y montaje de la visualización de los modelos 3D (luces y posicionamiento).

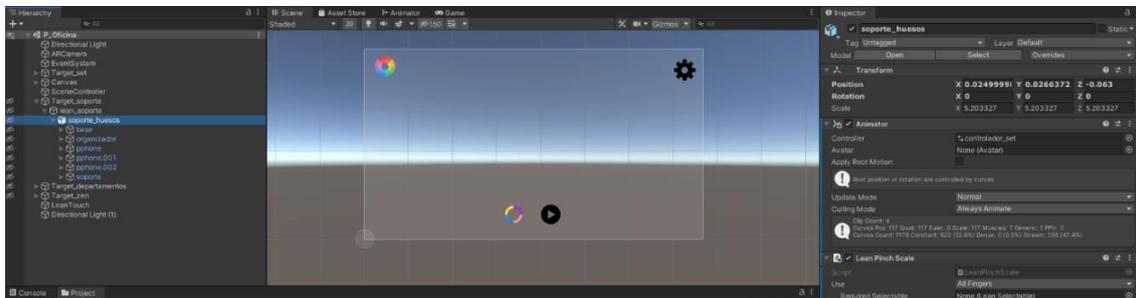


Ilustración 73. Unity. Elementos de la P\_Oficina

**Menu\_info:** Equivale a la pantalla de opciones, pantalla sugestiva de posibles extras para la aplicación. Conlleva la misma metodología empleada que en Menu\_Interface.

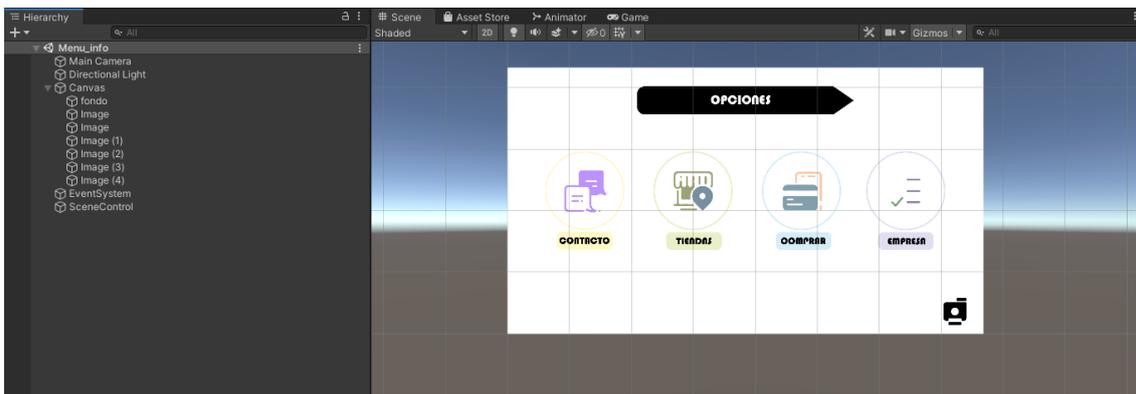


Ilustración 74. Unity. Elementos del Menu\_Info

## FASE 4. Programación y creación de recursos gráficos

En esta fase se detallan las distintas áreas que componen el proyecto. Seguidamente se explica el funcionamiento de los scripts y se registran los elementos gráficos usados y elaborados.

Es importante tener en cuenta que la programación aplicada en este proyecto ha sido tutorizada específicamente por el cotutor ya que se trata de un aprendizaje no incluido en la titulación de grado en el que se lee este Trabajo Final de Grado.

### a) Targets y animación.

Como se ha visto en la “Fase 3. Configuración del motor de juego multiplataforma” son necesarias imágenes que actúen a modo de *target*, estas imágenes son las que el software analizará para asignar el contenido en la aplicación. El formato de la imagen usada como *target*

puede ser tanto digital como impreso, siendo la impresión la mejor opción, ya que en formato digital se pueden generar reflejos que interfieran en la lectura del target y dificulten su visualización.

Para el diseño de las imágenes de los targets hay que priorizar la abundancia de formas geométricas, las figuras simples y las letras, ya que son mejor detectadas por el software. El color no es detectado, pero se tiene en cuenta para la estética del target.



Ilustración 75. Imágenes usadas como Target. 01 conjunto, 02 Departamentos encajables, 03 Zona zen y 04 Soporte de medios

Una vez configurado cada target, se le vincula como *hijo* el objeto 3D correspondiente. A estos objetos a su vez se le atribuyen los materiales y las animaciones correspondientes, procedentes de la exportación.

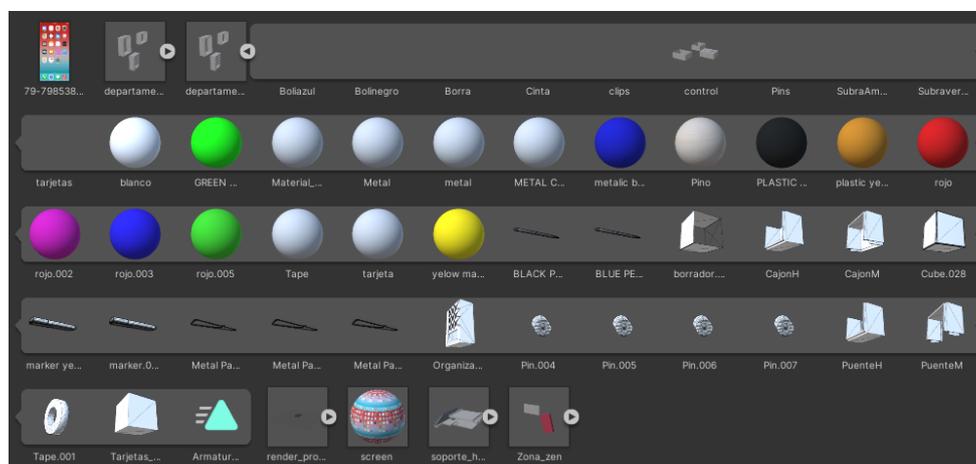


Ilustración 76. Despliegue de elementos de un objeto importado

Por otro lado, las animaciones tienen que programarse mediante un controlador de animaciones para poder ser llamadas.

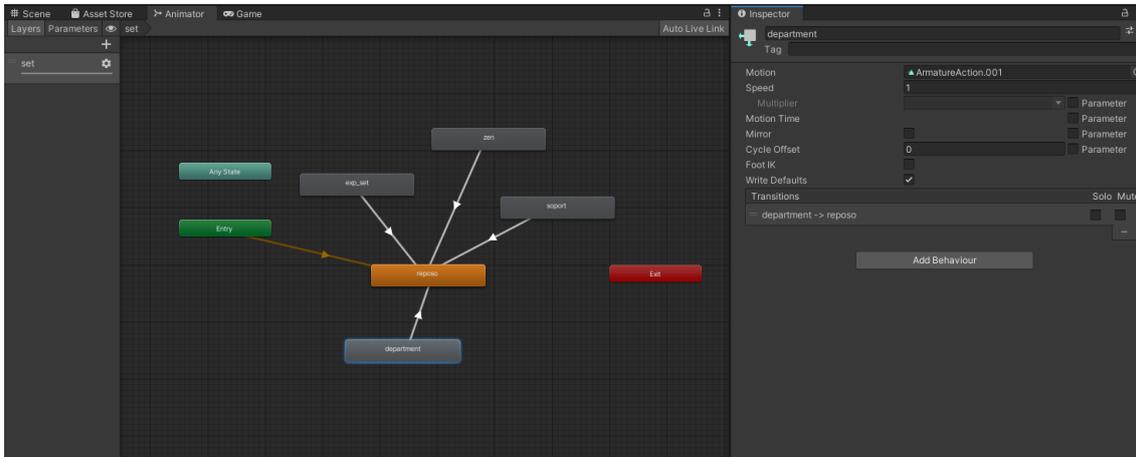


Ilustración 77. Unity. Controlador de animaciones

#### b) Interacciones y botones.

INTERACCIÓN	ACCIÓN	MEDIO
Orbitar alrededor de objetos 3D	Usar la cámara del dispositivo para enfocar en diferentes posiciones el target	Plugin Vuforia AR
Cambio entre pantallas	Pulsar los botones destinados a esta interacción	Script
Escalar y rotar objeto 3D	Usar gestos con los dedos sobre la pantalla	Plugin LeanTouch
Cambiar textura del objeto 3D	Pulsar el icono de cambio de textura	Script
Reproducir Animación del objeto 3D	Pulsar el icono de reproducción de animación	Script
Navegación en tutorial de uso	Tocar la pantalla para continuar	Script
Detección de target	Enfoque correcto de la cámara (internamente)	Script

Tabla 31. Interacciones y las acciones que tienen que realizar los medios

En los siguientes puntos se detallará brevemente la secuencia de trabajo para ejecutar las interacciones menos las realizadas mediante plugins ya que están diseñadas para hacer esas tareas.

## **Cambio entre pantallas:**

Las imágenes UI utilizan la siguiente configuración de botón para ejecutar el script al ser pulsadas.

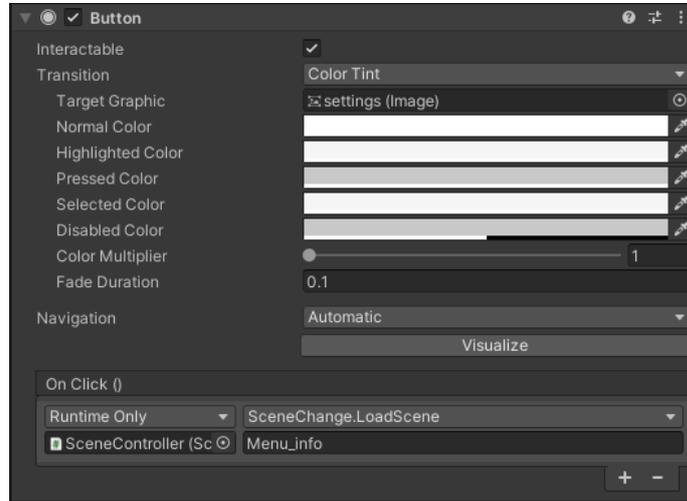


Ilustración 78. Unity. Configuración botón con script de cambio de pantalla cargado

El script carga la escena determinada para ese botón, su llamamiento es mediante el nombre de la escena.

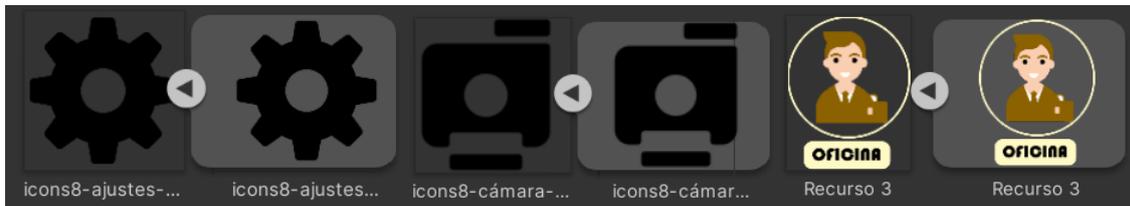


Ilustración 79. Iconos que hacen uso del script cambio de pantalla

## **Cambio de textura:**

Tanto para cambiar la textura de las piezas del organizador de escritorio como las del fondo zen y *Puzles zen* se ha seguido el mismo procedimiento.

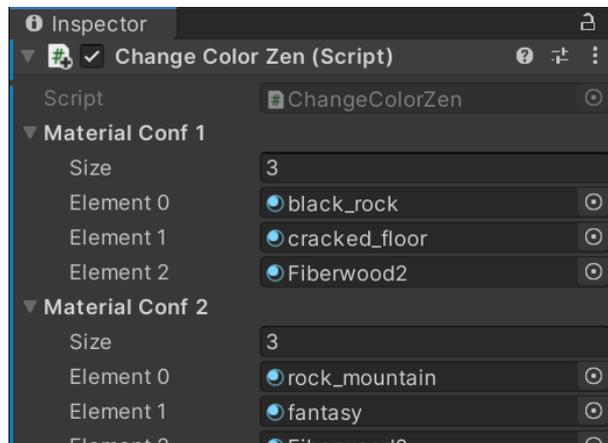


Ilustración 80. Extracto de la ventana del script de cambio de textura

Se le ha asignado a cada pieza unas configuraciones de materiales que van rotando al pulsar el botón de cambio de textura.

El botón activa el script que se encarga de asignar al objeto 3D los materiales preparados según la configuración preestablecida.

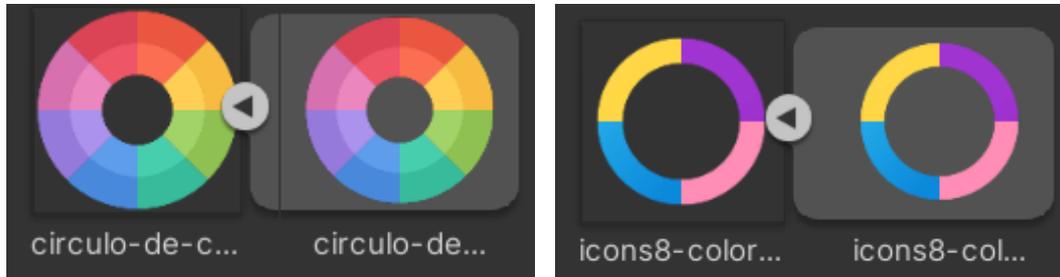


Ilustración 81. Iconos que hacen uso del script de cambio de textura

### **Reproducir animación:**

Cada target activa sus propios botones, los cuales contienen las órdenes para el objeto correspondiente de cada target. El funcionamiento de las animaciones se basa en un llamamiento a la animación del objeto 3D a través de un controlador de animaciones.

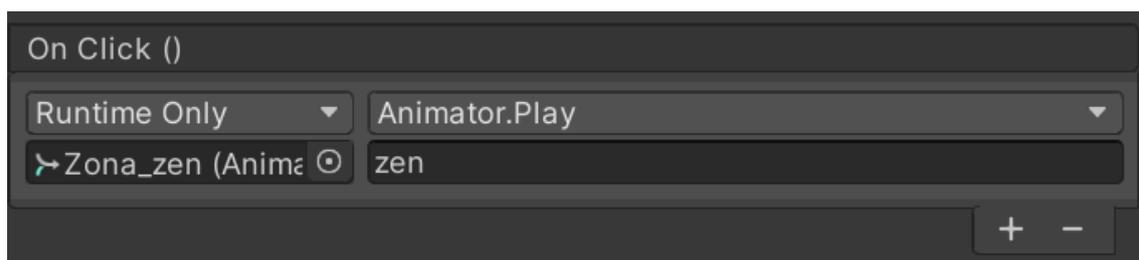


Ilustración 82. Configuración del llamamiento de la animación

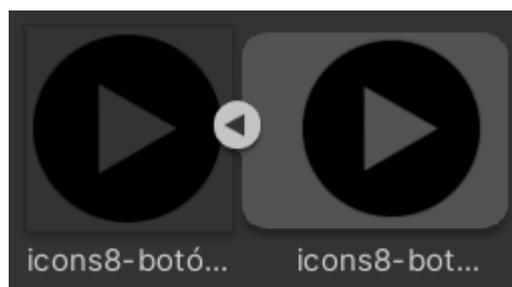


Ilustración 83. Botón que hace uso del script de reproducción de animación

### **Navegación en tutorial de uso:**

Esta interacción se detalla en profundidad en el punto **d) Tutorial de uso de la aplicación.**

### **Detección de target:**

Este script sirve para solucionar un problema de desenfoque de *Vuforia* al usar la cámara en un dispositivo móvil. Después de investigar, se localizó a un usuario que comparte el código.

```

EnfoqueCamara.cs
Archivos varios
EnfoqueCamara

1 using System.Collections;
2 using System.Collections.Generic;
3 using UnityEngine;
4 using Vuforia;
5
6 public class EnfoqueCamara : MonoBehaviour
7 {
8     private bool mVuforiaStarted = false;
9
10    void Start()
11    {
12        VuforiaARController vuforia = VuforiaARController.Instance;
13
14        if (vuforia != null)
15            vuforia.RegisterVuforiaStartedCallback(StartAfterVuforia);
16    }
17
18    private void StartAfterVuforia()
19    {
20        mVuforiaStarted = true;
21        SetAutofocus();
22    }
23
24    void OnApplicationPause(bool pause)
25    {
26        if (!pause)
27        {
28            //App resumed
29            if (mVuforiaStarted)
30            {
31                //App resumed and vuforia already started
32                //but lets start it again...
33                SetAutofocus(); //this is done because some android devices lose the auto focus after resume
34                                //this was a bug in vuforia 4 and 5. I havent' checked 6, but the code is harmless anyway
35            }
36        }
37    }
38
39    private void SetAutofocus()
40    {
41        if (CameraDevice.Instance.SetFocusMode(CameraDevice.FocusMode.FOCUS_MODE_CONTINUOUSAUTO))
42        {
43            Debug.Log("SetAutofocus set");
44        }
45        else
46        {
47            // never actually seen a device that doesnt' support this, but just in case
48            Debug.Log("this device doesn't support autofocus");
49        }
50    }
51
52
53
54 }

```

Ilustración 84. Captura del Script para solucionar el desenfoque de la cámara. Cortesía de Jump-Videogames

### c) Interfaces de pantallas

Para el desarrollo de las interfaces gráficas se usó una plantilla con la resolución 3120x1440 (resolución del dispositivo móvil en el que se realizaron las pruebas de funcionamiento). Se aplicaron las indicaciones de los documentos para la “Ergonomía de la comunicación gráfica” con la búsqueda de un resultado práctico, ya que para conseguir resultados de gran calidad en la elaboración de una interfaz gráfica se requiere un proyecto de gran amplitud.

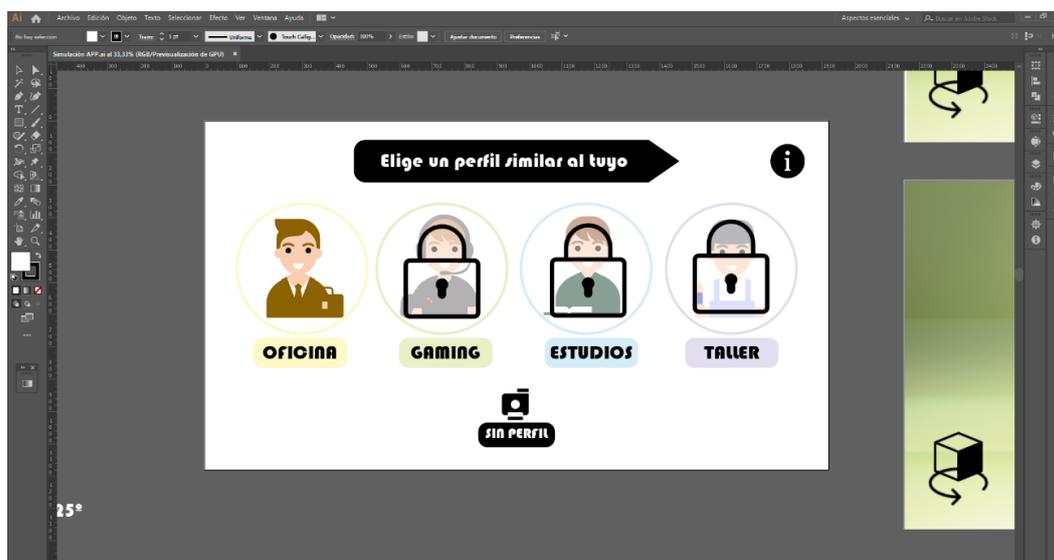


Ilustración 85. Captura de pantalla de trabajo en Illustrator de las interfaces gráficas

Para los iconos usados se usaron muestras libres de librerías online de iconos:

- <https://www.vecteezy.com/>
- <https://iconos8.es/>

Cabe añadir, que estos iconos han sido vectorizados para no perder calidad ni resolución al cambiar la escala de pantalla según dispositivo.

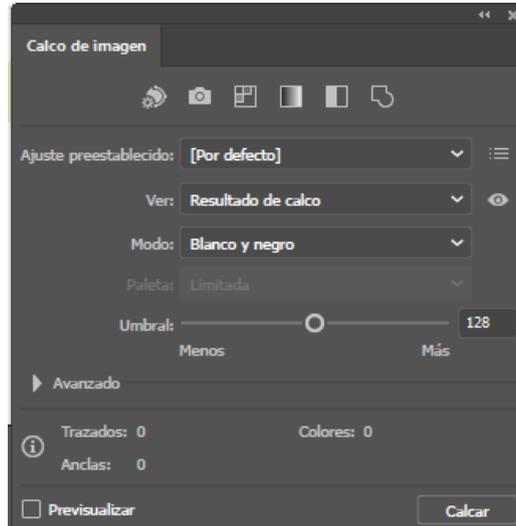


Ilustración 86. Illustrator. Herramienta Calco de imagen para vectorizar los iconos rasterizados

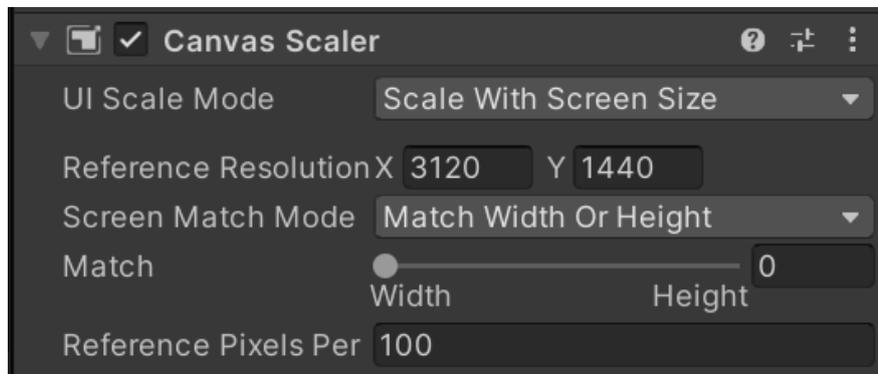


Ilustración 87. Unity. Ventana de adaptabilidad de la pantalla a la resolución de los dispositivos

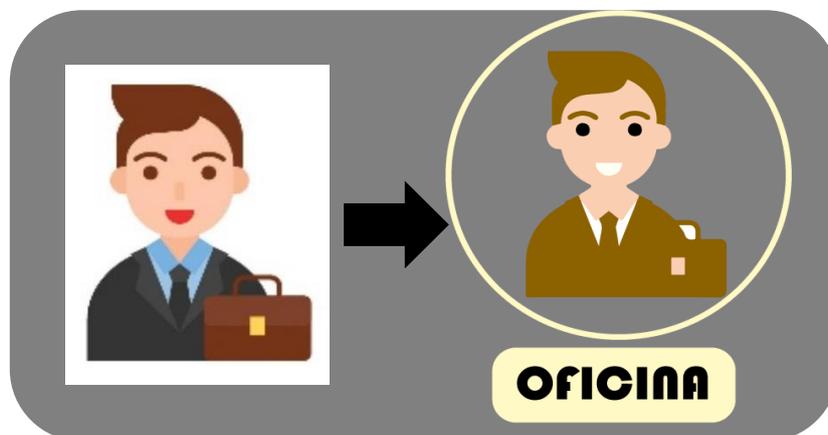


Ilustración 88. Comparativa de icono ráster con icono vectorizado

La configuración de colores se basa en una paleta de colores pastel, el objetivo es generar un sentimiento de claridad. También se matiza el uso del blanco y el negro para aportar sencillez y determinación.

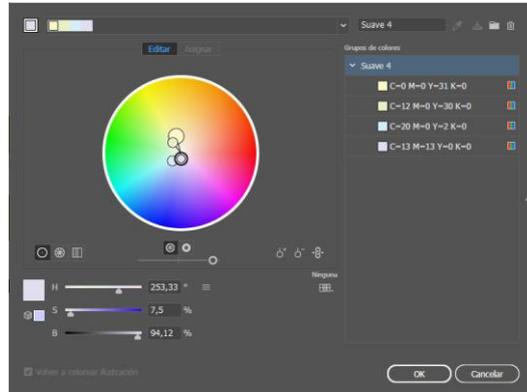


Ilustración 89. Illustrator. Paleta de colores escogida para los iconos

**abcdefghijklmnopqrstuvwxyz ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ  
1234567890.:;' (?)+-\*/=**

12 **El veloz murciélago hindú comía feliz cardillo y kiwi. la cigüeña tocaba el saxofón detrás del palenque de paja. 1234567890**

18 **El veloz murciélago hindú comía feliz cardillo y kiwi. la cigüeña tocaba el saxofón detrás del palenque de paja. 1234567890**

24 **El veloz murciélago hindú comía feliz cardillo y kiwi. la cigüeña tocaba el saxofón detrás del palenque de paja. 1234567890**

36 **El veloz murciélago hindú comía feliz cardillo y kiwi. la cigüeña tocaba el saxofón detrás del palenque de paja. 1234567890**

Ilustración 90. Fuente BAUHAUS 93 por su aspecto desenfadado y digital

Estos recursos forman una interfaz al pasar de un formato .PNG a *Sprite* y agruparse en un *Canvas* (panel) que contiene las propiedades de interfaz.

Todas las imágenes que se quieran usar como iconos tienen que ser convertidas en *Sprites* para su funcionamiento en un *Canvas* (marco en castellano).

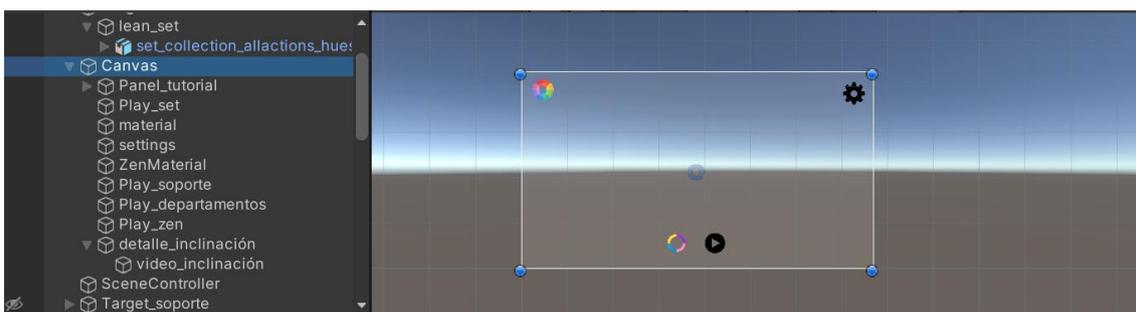


Ilustración 91. Unity. Disposición de interfaz

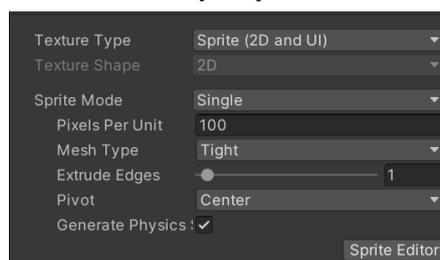


Ilustración 92. Unity. Pantalla de conversión .PNG a Sprite

#### d) Tutorial de uso.

Una vez desarrollado todo el entorno de la aplicación y preparada para su uso a nivel práctico, hay que explicar al usuario el uso de esta. Es importante añadir que es necesario preparar un contexto adecuado para que el usuario obtenga la aplicación y haga uso de los targets.

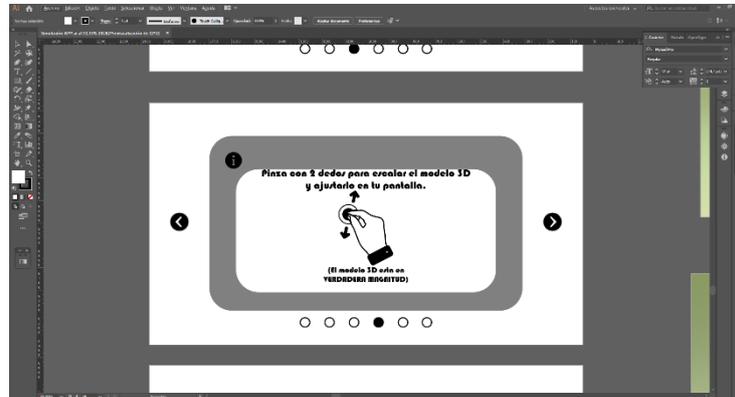


Ilustración 93. Illustrator. Captura de una pantalla del tutorial

Antes de preparar el contenido de este tutorial se estudiaron varios planes para implementarlo. Después de un consenso y estudio con el cotutor se estableció el siguiente sistema de funcionamiento:



Ilustración 94. Unity. Disposición de elementos del tutorial

Un panel padre contiene el resto de paneles como *hijos* (Emparentados), los cuales almacenan la información a mostrar en formato de imagen y video:

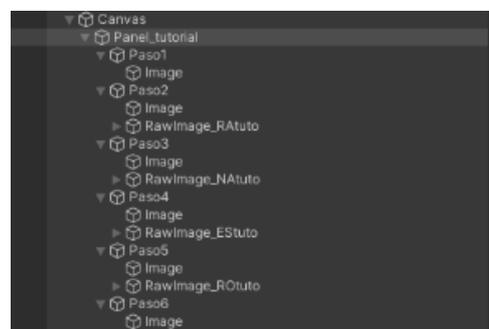


Ilustración 95. Unity. (Jerarquía) Emparentado de paneles del tutorial

Ha este grupo de paneles se le aplica una propiedad, la cual permite modificar el alpha de cada panel individualmente, donde el valor 0 equivale a no visible y el valor 1 a completamente visible:

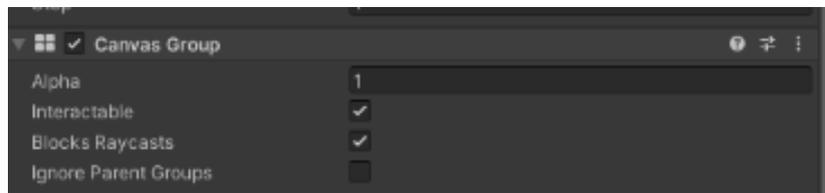


Ilustración 96. Unity. Propiedad de los paneles para modificar su transparencia

El script desarrollado para esta función se encarga de cambiar el valor alpha de cada panel para mostrar el siguiente y ocultar el anterior al pulsar la pantalla:

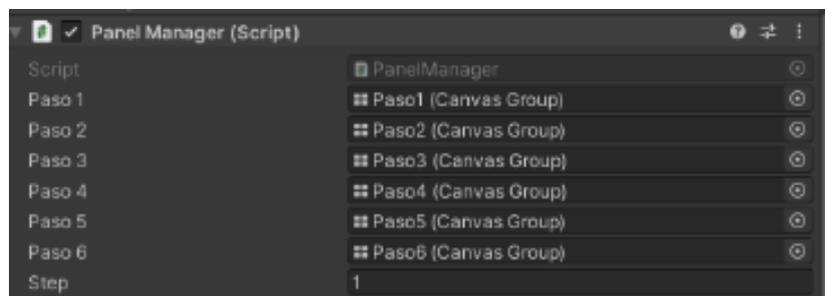


Ilustración 97. Unity. Script de cambio de opacidad entre paneles

En cuanto al diseño del panel, intervienen dos elementos:

- Los gráficos inanimados
- Los gráficos animados



Ilustración 98. Captura de una pantalla del tutorial

**Los gráficos inanimados** son los textos y elementos del panel que no requieren una animación por ser estáticos, estos elementos se agrupan en una imagen para ser importados al panel:

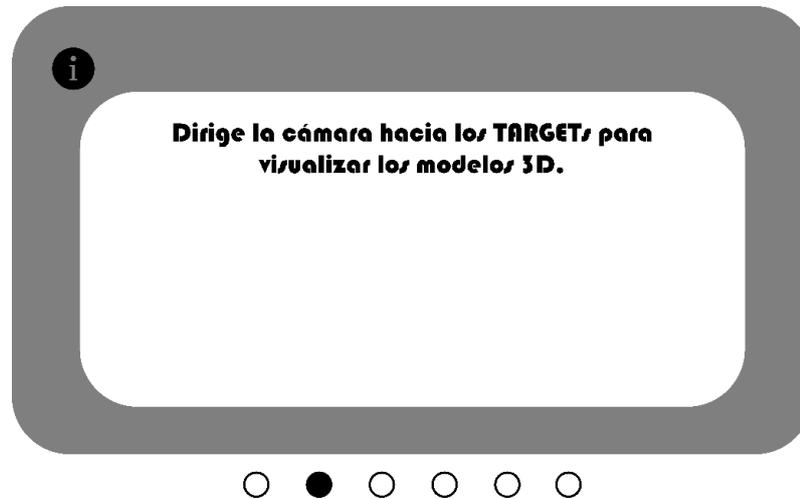


Ilustración 99. Parte inanimada del panel tutorial

**Los gráficos animados** son los que muestran alguna acción o movimiento por parte del usuario, para ello se han creado animaciones sencillas de pocos *frames* en un formato de video compatible con Unity.

El proceso de creación de estos medios es el siguiente:

1. En primer lugar, se elaboran los elementos que intervienen en la animación como imágenes individuales:



Ilustración 100. Recursos usados para la animación "Enfocar target"

2. Estos elementos se importan a Blender, donde se organizan y animan:

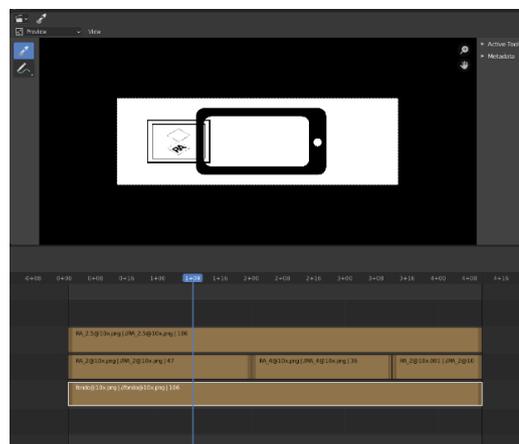


Ilustración 101. Blender. Proceso de animación de "Enfocar target"

3. El resultado final se renderiza y se exporta con un formato de video .MP4. Sin embargo, tiene que ser convertido con *QuickTime* player para que sea compatible con Unity. Este proceso de conversión genera diversos problemas en algunas animaciones, uno de ellos es el cambio de tonalidad del fondo blanco:

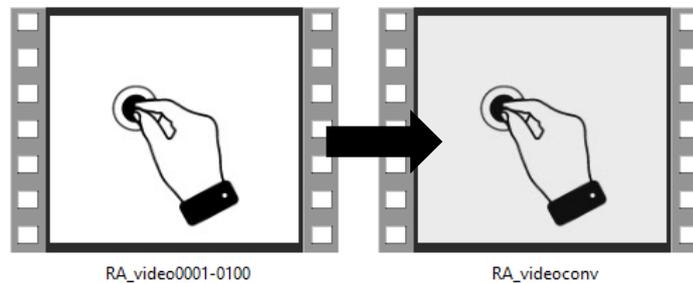


Ilustración 102. Cambio del tono de blanco al convertir formato de video

## FASE 5. Compilación

### a) Logo y metadatos.

Una vez terminada la parte funcional de la aplicación solo resta añadir la información de los metadatos y el logotipo de icono de pantalla.

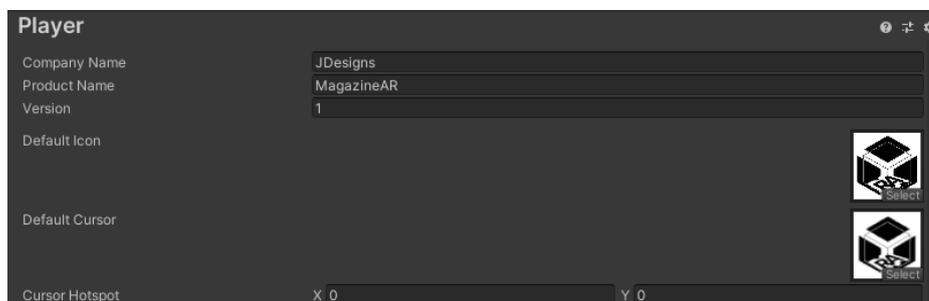


Ilustración 103. Unity. Ventana de configuración de jugador

Nombre de la compañía: JDesigns

Nombre del producto: MagazineAR



Ilustración 104. Icono y logotipo de la aplicación

## b) Compilación.

El proyecto se inició en la versión de Unity 2019.4.15f1 y Gradle 7.1.1, con esta configuración no se creaba el .APK dando además muchos errores relacionados con el SDK y JDK. Para intentar solucionarlo se recurrió a la versión 2019.4.29 de Unity, se modificaron las rutas de instalación del Gradle, SDK y JDK recurriendo al Android Studio.

Con las modificaciones pertinentes en los parámetros de construcción, se consiguió exportar la versión funcional de la aplicación, disponible en la carpeta de archivos anexos:

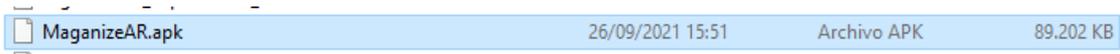


Ilustración 105. Captura del archivo final de la aplicación MagazineAR

### 1.6.3.3 Contextualización de uso

Como se ha mencionado anteriormente la aplicación necesita targets impresos o digitales, esto permite diversificar los recursos empleados, ya que los medios generados digitalmente pueden ser impresos o usados por medio de .PDF, páginas web o redes sociales. En este ámbito se han propuesto tres casos en los que el uso de MagazineAR aumenta el valor de la empresa:

## Catálogos comerciales:

Son aquellos productos de comunicación diseñados con el objetivo de vender o informar sobre la existencia de servicios y/o productos.

En general, los catálogos contienen gran cantidad de productos de la misma gama o tipo, lo cual impide la diferenciación y restringe la información que se quiere dar del producto, la impresión o digitalización de todo el catálogo aumentaría el volumen del informe por el reducido espacio disponible.

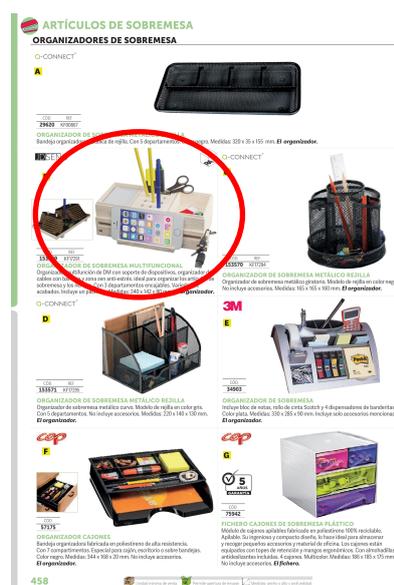


Ilustración 106. Mockup página de catálogo de organizadores de escritorios

En este caso se puede potenciar la capacidad informativa recurriendo a la realidad aumentada que simplifica y torna interactivo el volumen de la información necesaria o auxiliar de cada producto. Usando el espacio destinado a mostrar el producto como target e indicando en las páginas de uso del catálogo la función de Realidad aumentada se presenta a los clientes una oportunidad de obtener más información sobre el producto.



Ilustración 107. Mockup Página de uso de catálogo con indicaciones de uso de la RA

## Folletos comerciales:

Documentos de una o varias páginas de distintos tamaños que usan las empresas para promocionar sus productos o servicios. El folleto comercial es una herramienta muy compatible con la tecnología AR ya que en un espacio muy pequeño se puede guiar al consumidor de manera efectiva con ayuda de la aplicación. Se puede elaborar un proyecto de alta complejidad para estudiar la efectividad comunicativa de la mezcla de medios.



Ilustración 108. Mockup de tríptico

## **Revistas de productos:**

Magazines o revistas cuya temática gira en torno a una tipología de productos o noticias de actualidad. Este es un caso intermedio entre los dos anteriores, ya que permite ocupar un mayor espacio que en un catálogo comercial, pero sin la versatilidad completa de un tríptico. En esta ocasión se pueden aportar más información recurriendo a las animaciones.



Ilustración 109. *Mockup revista*

### **1.7. RESULTADOS FINALES**

Los resultados del proyecto son los siguientes:

- El diseño de un organizador de escritorio multifuncional.
- El diseño y desarrollo de una aplicación para dispositivos móviles con la tecnología de realidad aumentada.
- La creación de una gran cantidad de recursos gráficos en 2D y 3D.

Para finalizar este estudio se presentarán los resultados mencionados anteriormente total o parcialmente, ya que parte del material se reserva para la presentación del proyecto ante el tribunal.

### 1.7.1. Organizador de escritorio multifuncional

El producto desarrollado ya ha sido justificado y es definido en mayor medida en los planos descriptivos.

Se adjuntan los planos del *“Organizador de escritorio multifuncional”* en ANEXO. PLANOS.

### 1.7.2. APP comunicativa con realidad aumentada: MagazineAR

El visionado completo de este apartado se mostrará ante el tribunal, ya que en este formato no se puede apreciar la interactividad entre el usuario y los targets, ni el despliegue de las acciones programadas como el cambio de texturas, la navegación y las animaciones.

Las siguientes imágenes son capturas de la aplicación en funcionamiento:

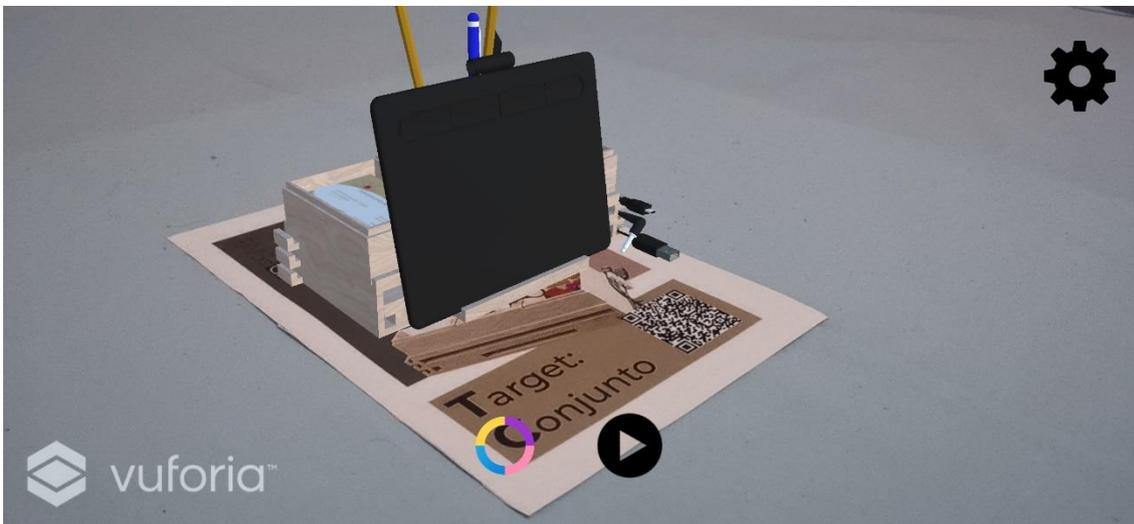


Ilustración 110. Captura de aplicación en funcionamiento. Target conjunto (1 de 2)

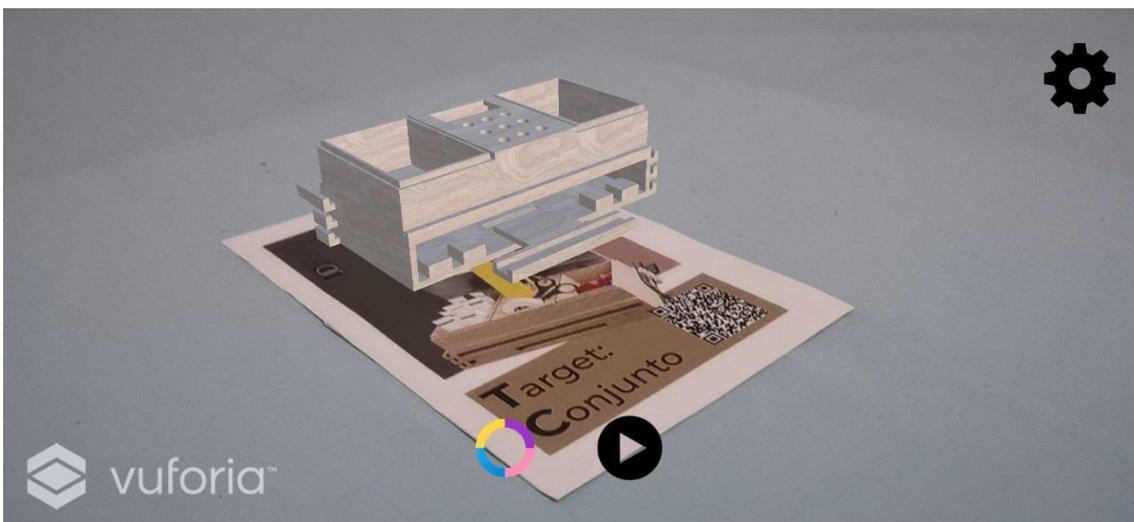


Ilustración 111. Captura de aplicación en funcionamiento. Target conjunto (2 de 2)



Ilustración 112. Captura de aplicación en funcionamiento. Target departamentos

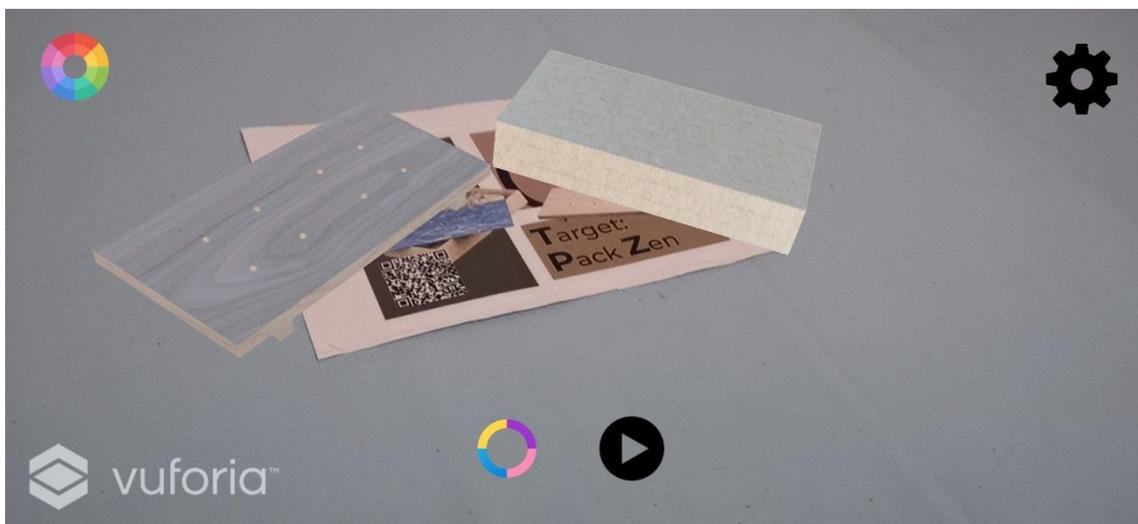


Ilustración 113. Captura de aplicación en funcionamiento. Target pack zen (1 de 2)

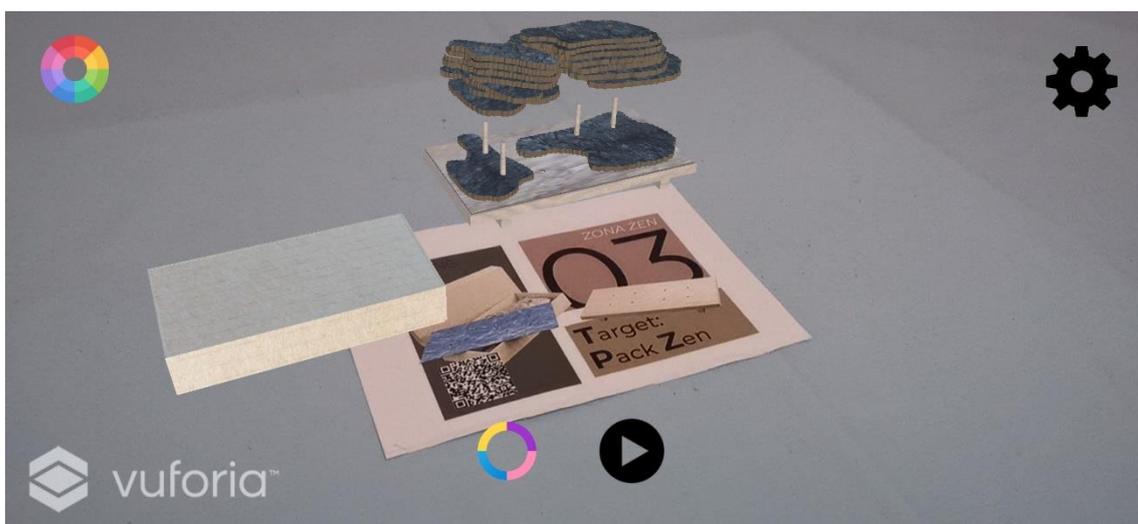


Ilustración 114. Captura de aplicación en funcionamiento. Target pack zen (2 de 2)

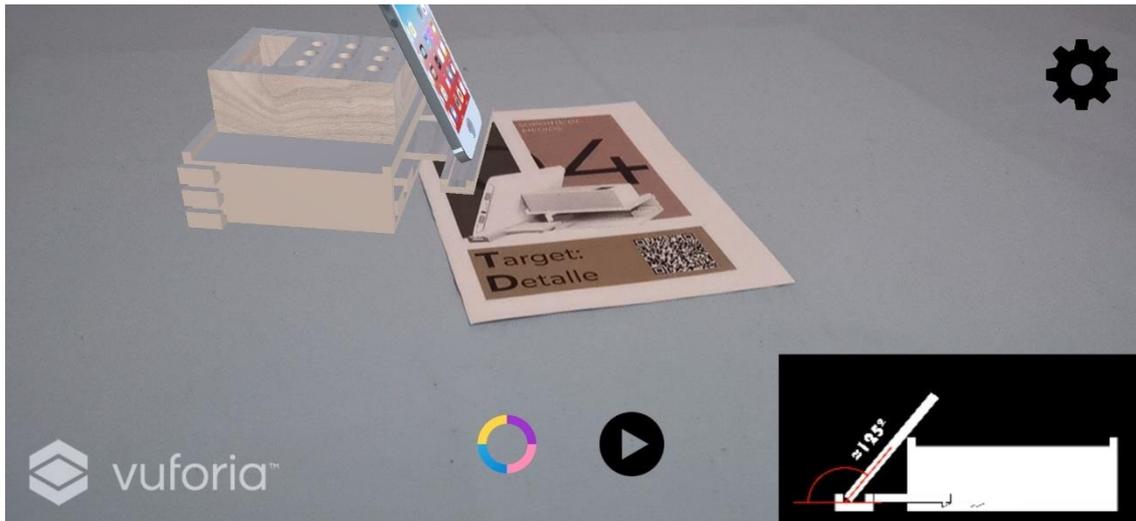


Ilustración 115. Captura de aplicación en funcionamiento. Target Detalle (1 de 2)

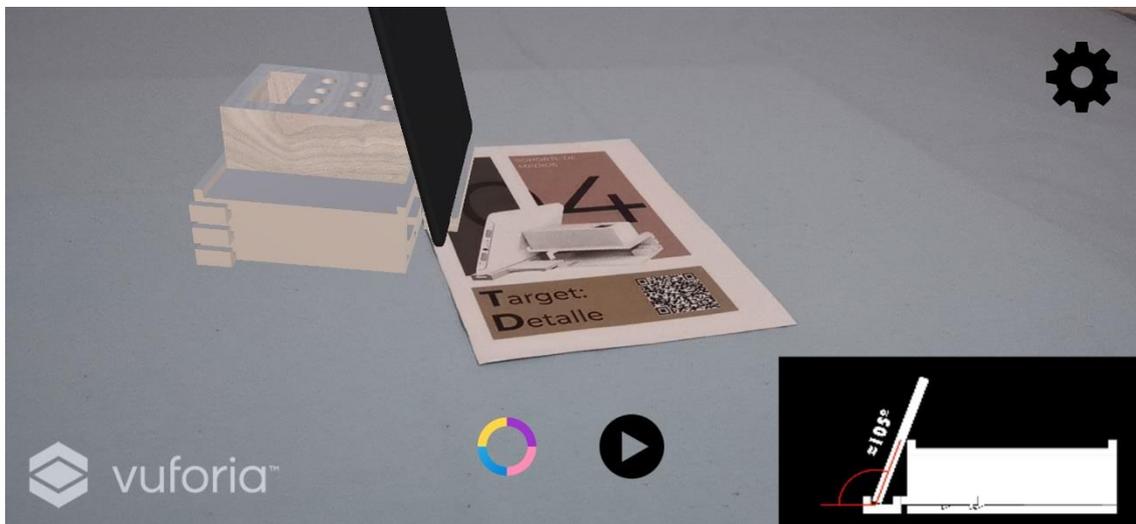


Ilustración 116. Captura de aplicación en funcionamiento. Target Detalle (2 de 2)

Asimismo, se facilita el enlace de descarga de la APP. En este link se encuentra el paquete de instalación de la app *"MagazineAR\_Pack.apk"* y un videotutorial de autoinstalación. También se encuentra en la carpeta de ANEXOS.

### **REQUISITOS PARA LA INSTALACIÓN DE LA APLICACIÓN:**

Debido a la configuración técnica establecida en el desarrollo de la aplicación SON NECESARIOS unos requisitos mínimos para la correcta operatividad del programa.

- El dispositivo necesita un sistema operativo ANDROID con la versión 10.0 o superior.
- El usuario tiene que tener activados los derechos de desarrollador del dispositivo.
- Para la instalación de la APP hay que permitir al dispositivo la instalación aplicaciones externas de orígenes desconocidos.
- La aplicación necesita permisos de uso de cámara.

### **Enlace a la carpeta de instalación:**

<https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1IMEdoj05Iy0paYqWKPcC-Se6oRH8q1Ae>



Ilustración 117. Enlace de la carpeta de instalación en formato QR

Este QR se puede encontrar también en el póster y los targets de la aplicación.

#### **1.7.3. Recursos gráficos generados para la aplicación**

Los recursos generados se han dividido en tres grupos:

- Recursos gráficos de la APP: iconos, targets, interfaces y cartelería. Todos aquellos elementos gráficos visualizables en la aplicación
- Elementos gráficos y actividades del diseño 3D. Elementos gráficos que se han usado para el desarrollo de los objetos 3D usados en la aplicación.
- Ensayos y pruebas de iluminación, color y posicionamiento, entre otras, que se han elaborado a lo largo del proyecto.

**Se adjuntan en el ANEXO. SIMULACIÓN APP. Todo el contenido generado para el estudio previo de la aplicación.**

### 1.7.3.1. Recursos gráficos de la APP

#### TARGETS



Ilustración 118. Target: Conjunto nº1



Ilustración 119. Target: Combinaciones n°2



Ilustración 120. Target Pack zen n°3



Ilustración 121. Target Detalle nº4

## ANIMACIONES 2D

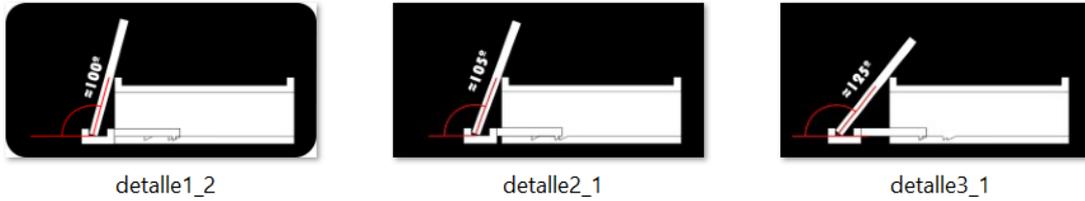


Ilustración 122. Elementos de la animación de inclinación del soporte de medios

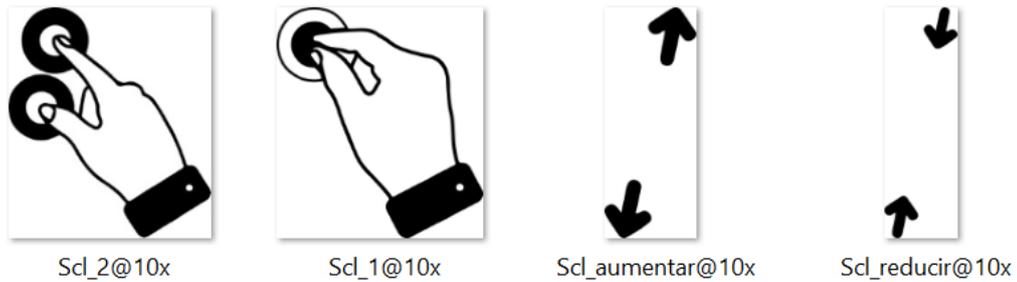


Ilustración 123. Elementos animación "Escalar"

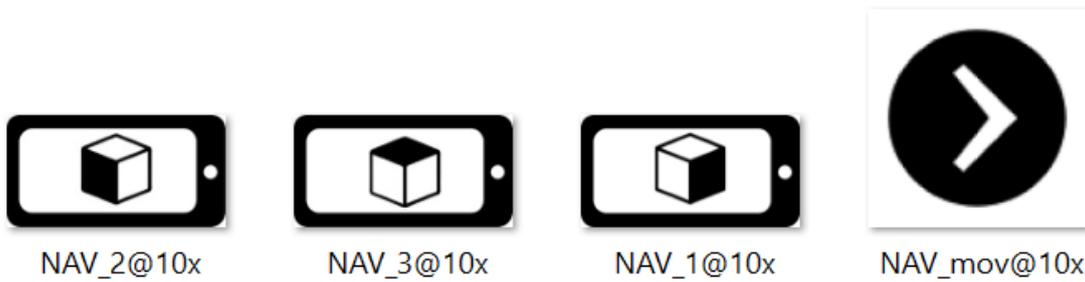


Ilustración 124. Elementos animación "Orbitar"



Ilustración 125. Elementos animación "Enfocar target"



Ilustración 126. Elementos animación "Rotar"

## PANTALLAS “Tutorial de uso de la aplicación”

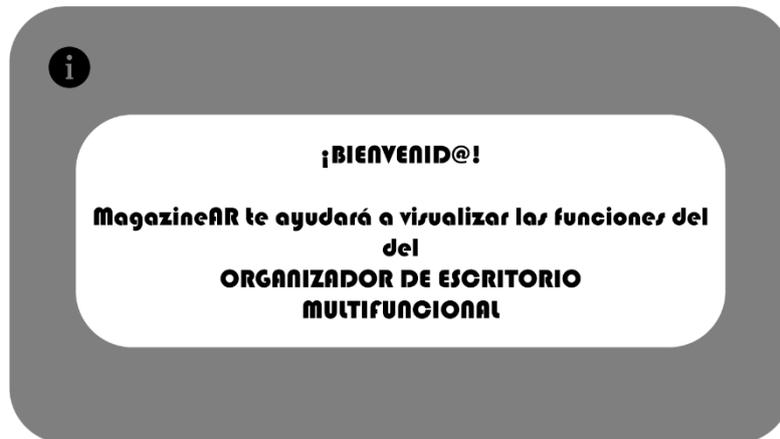


Ilustración 127. Panel 1



Ilustración 128. Panel 2

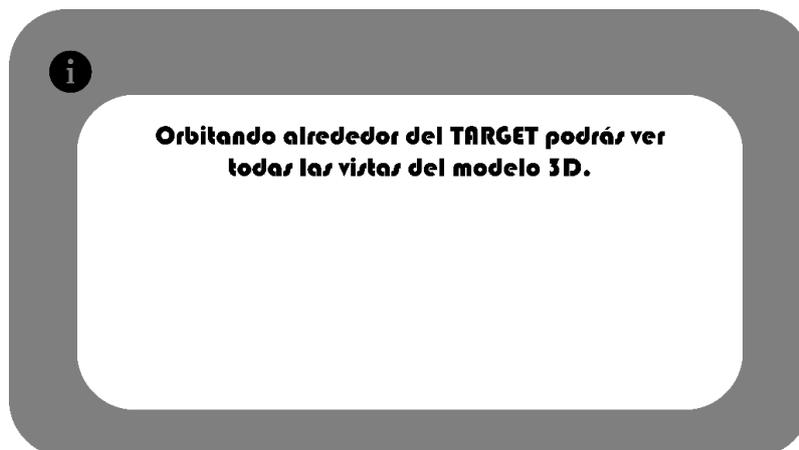


Ilustración 129. Panel 3

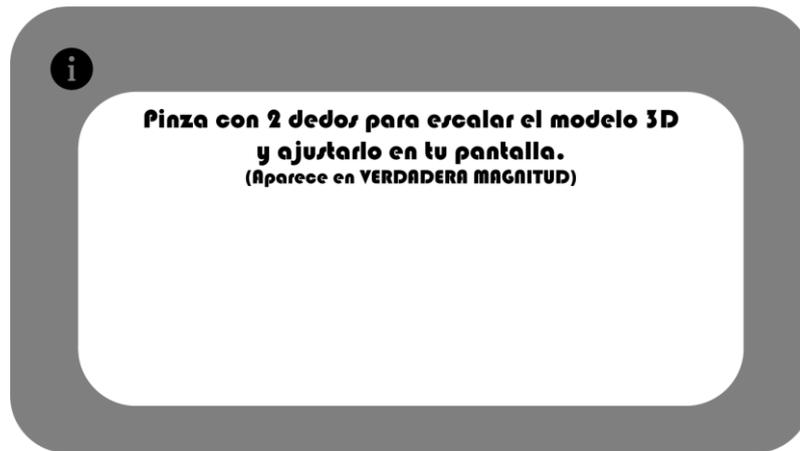


Ilustración 130. Panel 4

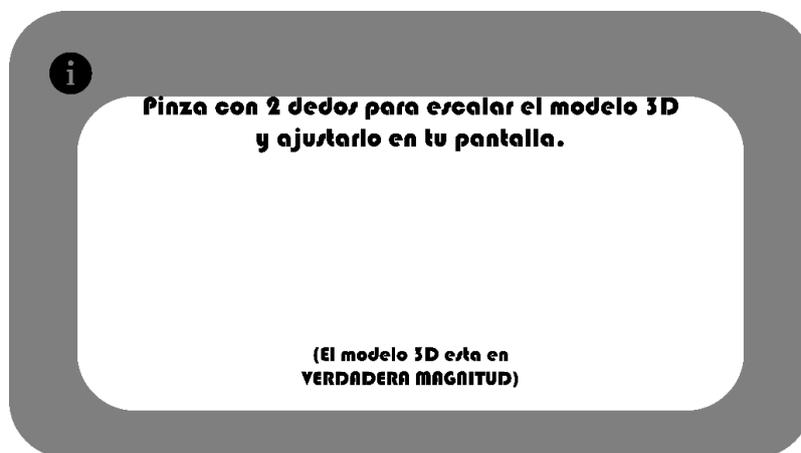


Ilustración 131. Panel 5



Ilustración 132. Panel 6

## ICONOGRAFÍA



Ilustración 133. Iconos (1 de 2)



Ilustración 134. Iconos (2 de 2)

## CONTEXTUALIZACIÓN DE USO



Ilustración 135. Mockup revista. Página 1



Ilustración 136. Mockup revista. Página 2



Ilustración 137. Mockup catálogo. Página "modo de uso AR"

## ARTÍCULOS DE SOBREMESA

### ORGANIZADORES DE SOBREMESA

Q-CONNECT®

**A**



CÓD.	REF.
29620	KF00867

#### ORGANIZADOR DE SOBREMESA METÁLICO REJILLA

Bandeja organizadora metálica de rejilla. Con 5 departamentos. Color negro. Medidas: 320 x 35 x 155 mm. **El organizador.**

IDISEÑO

**B**



CÓD.	REF.
153569	KF17291

#### ORGANIZADOR DE SOBREMESA MULTIFUNCIONAL

Organizador multifunción de DM con soporte de dispositivos, organizador de cables con bandeja y zona zen anti-estrés. ideal para organizar los artículos de sobremesa y los nervios. Con 3 departamentos encajables. Variedad de acabados. Incluye un pack zen. Medidas: 240 x 142 x 80 mm. **El organizador.**

Q-CONNECT®

**C**



CÓD.	REF.
153570	KF17294

#### ORGANIZADOR DE SOBREMESA METÁLICO REJILLA

Organizador de sobremesa metálico giratorio. Modelo de rejilla en color negro. No incluye accesorios. Medidas: 165 x 165 x 160 mm. **El organizador.**

Q-CONNECT®

**D**



CÓD.	REF.
153571	KF17295

#### ORGANIZADOR DE SOBREMESA METÁLICO REJILLA

Organizador de sobremesa metálico curvo. Modelo de rejilla en color gris. Con 5 departamentos. No incluye accesorios. Medidas: 220 x 140 x 130 mm. **El organizador.**

3M

**E**



CÓD.
34903

#### ORGANIZADOR DE SOBREMESA

Incluye bloc de notas, rollo de cinta Scotch y 4 dispensadores de banderitas. Color plata. Medidas: 330 x 285 x 90 mm. Incluye solo accesorios mencionados. **El organizador.**

cep

**F**



CÓD.
57175

#### ORGANIZADOR CAJONES

Bandeja organizadora fabricada en poliestireno de alta resistencia. Con 7 compartimentos. Especial para cajón, escritorio o sobre bandejas. Color negro. Medidas: 344 x 168 x 20 mm. No incluye accesorios. **El organizador.**

cep

**G**



CÓD.
75942

#### FICHERO CAJONES DE SOBREMESA PLÁSTICO

Módulo de cajones apilables fabricado en poliestireno 100% reciclable. Apilable. Su ingenioso y compacto diseño, lo hace ideal para almacenar y recoger pequeños accesorios y material de oficina. Los cajones están equipados con topes de retención y mangos ergonómicos. Con almohadillas antideslizantes incluidas. 4 cajones. Multicolor. Medidas: 186 x 185 x 175 mm. No incluye accesorios. **El fichero.**



458

25 Unidad mínima de venta. 12 Permite apertura de envase. Medidas: ancho x alto x profundidad.

Ilustración 138. Mockup catálogo. Página "Organizadores de escritorio"



Ilustración 139. Mockup folleto Tríptico promocional

### 1.7.3.2. Elementos y actividades del diseño 3D

## TEXTURAS

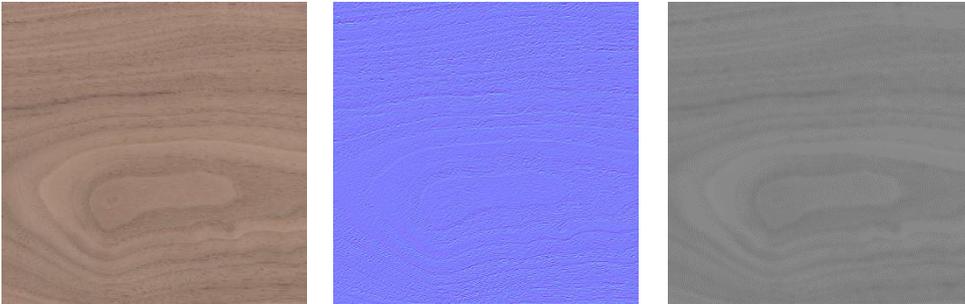


Ilustración 140. Textura Nogal: Albedo, normal y desplazamiento

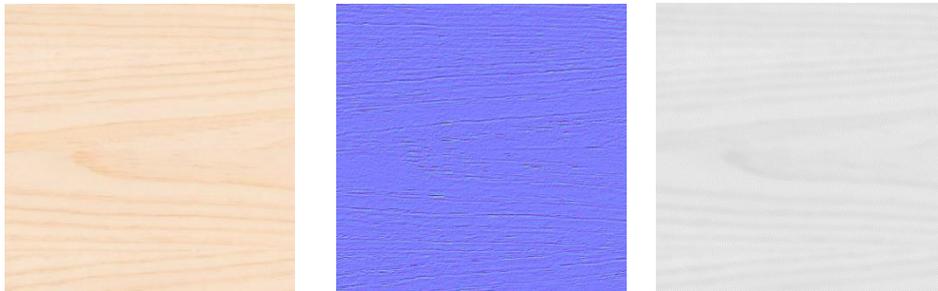


Ilustración 141. Textura Pino: Albedo, normal y desplazamiento

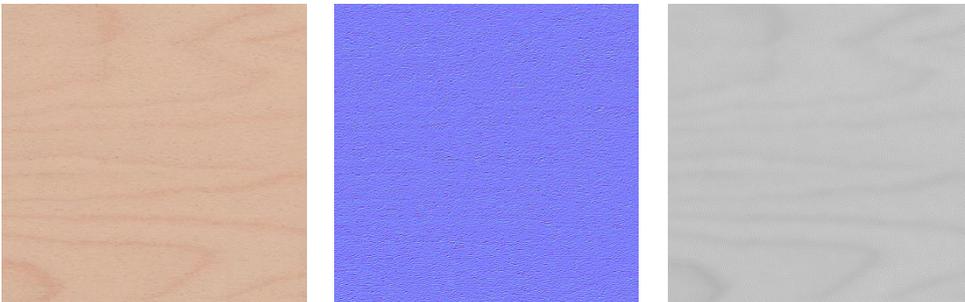


Ilustración 142. Textura Haya vaporizada: Albedo, normal y desplazamiento

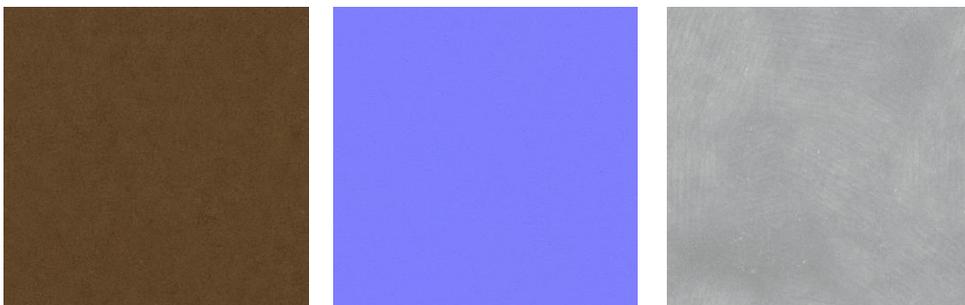
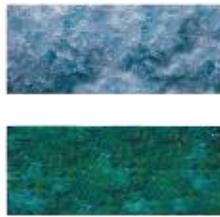


Ilustración 143. Textura MDF sin color: Albedo, normal y desplazamiento

## TEXTURIZADO Y COMBINACIONES ZONA ZEN



TEXTURA FONDOS



TEXTURA PIEZAS



CONFIGURACIÓN 1



TEXTURA FONDOS



TEXTURA PIEZAS



CONFIGURACIÓN 2



TEXTURA FONDOS



TEXTURA PIEZAS



CONFIGURACIÓN 3



TEXTURA FONDOS



TEXTURA PIEZAS



CONFIGURACIÓN 4

Ilustración 144. Texturas y configuraciones de la "zona zen"

## MONTAJE Y EMPARENTADO DE OBJETOS 3D



Ilustración 145. Montaje y emparentado de objetos 3D (1 de 2)

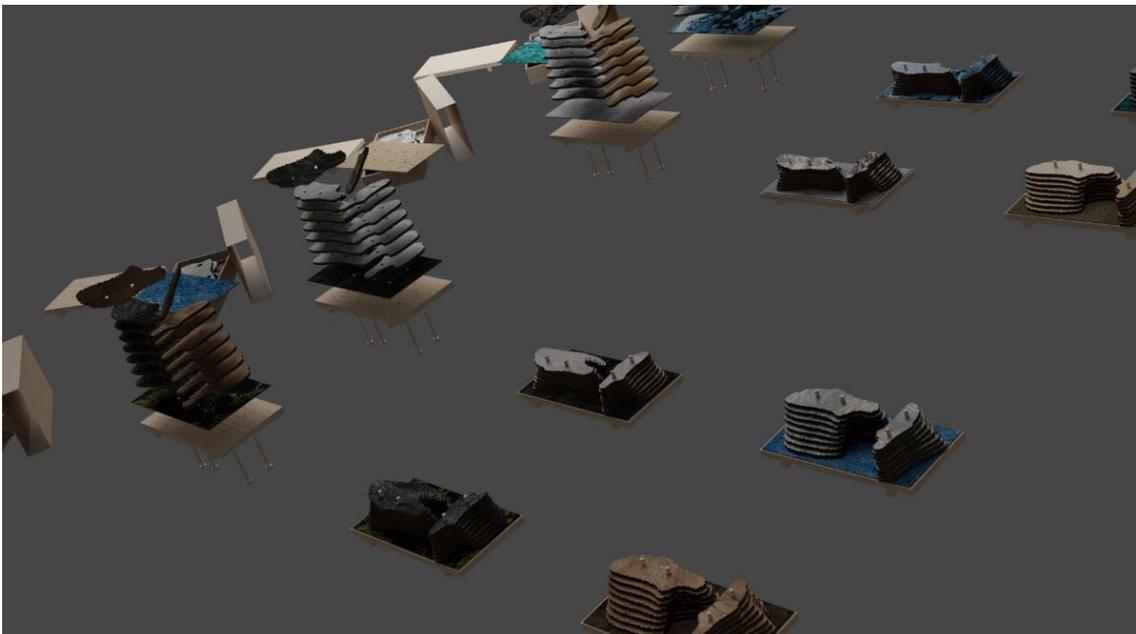


Ilustración 146. Montaje y emparentado de objetos 3D (2 de 2)

### 1.7.3.3. Pruebas y ensayos de montaje

## MATERIALES

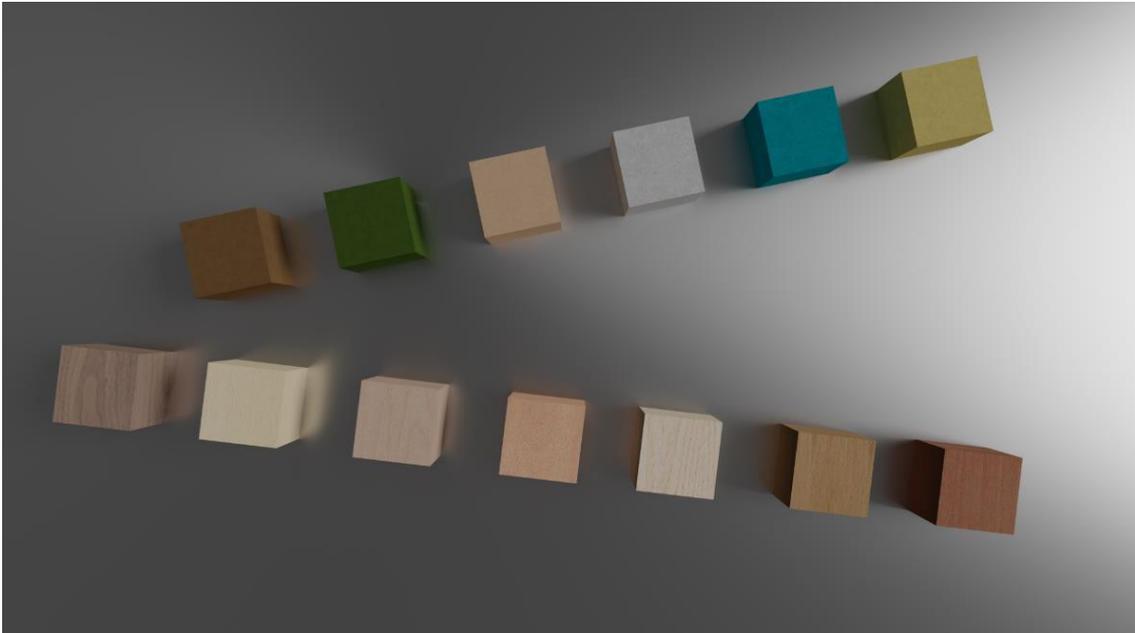


Ilustración 147. Prueba de iluminación y acabados (1 de 2)

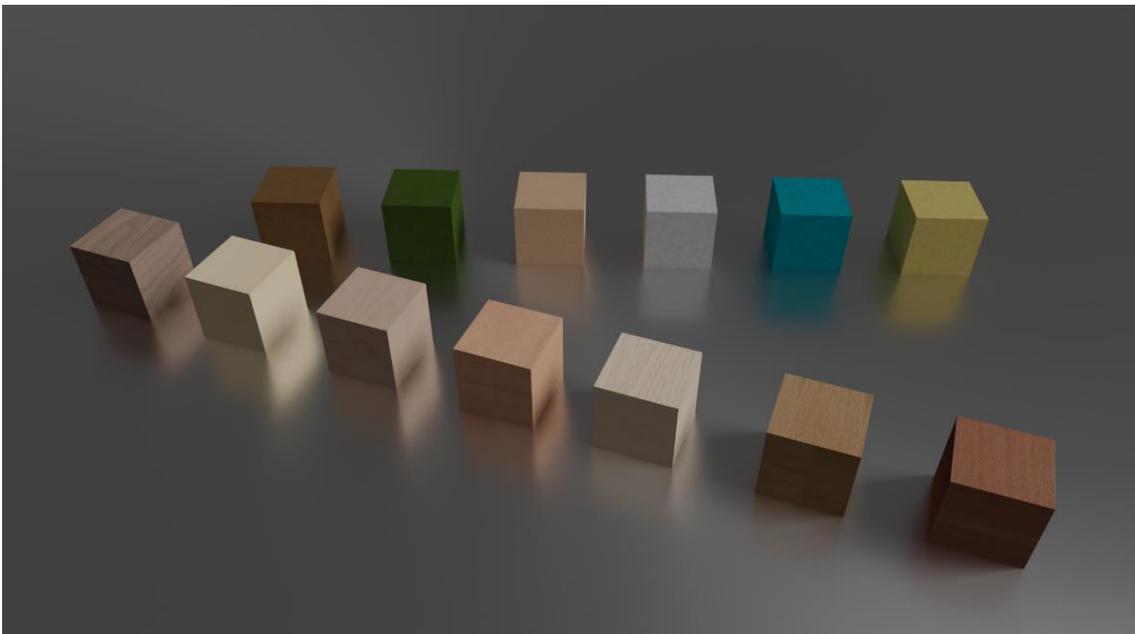


Ilustración 148. Prueba de iluminación y acabados (2 de 2)

## ILUMINACIÓN Y COLOR

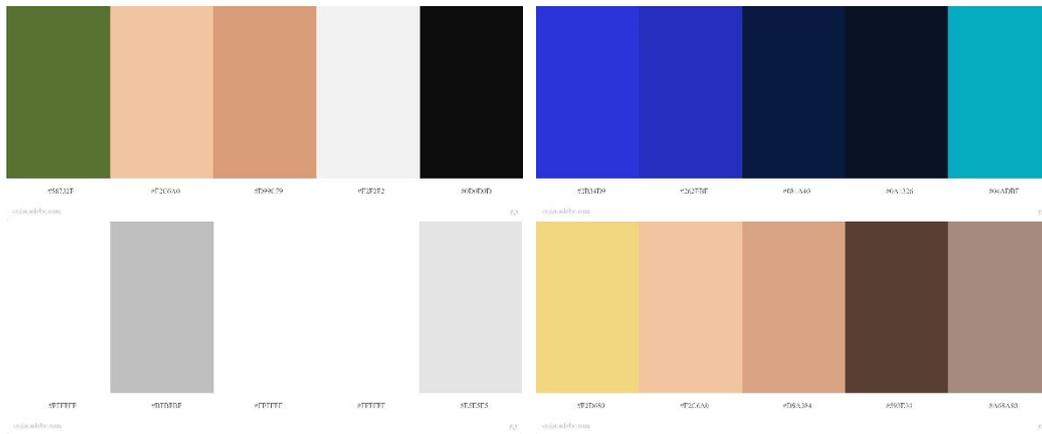


Ilustración 149. Gamas de color

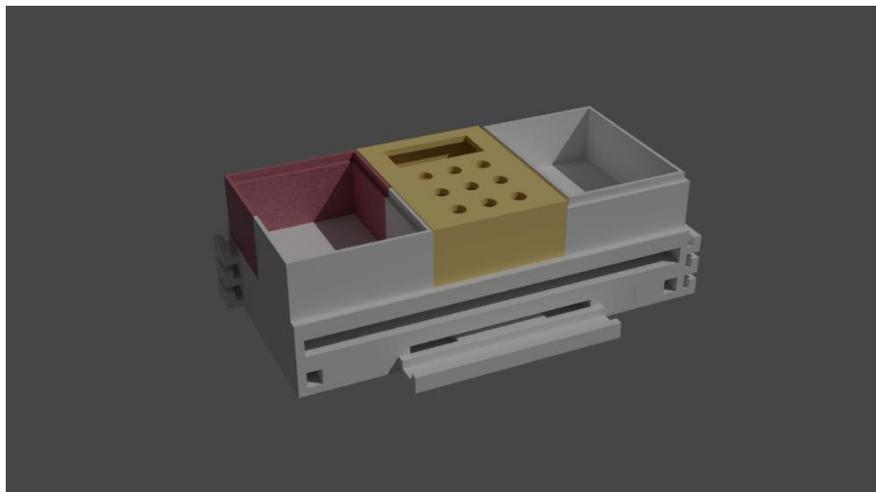


Ilustración 150. Iluminación cinemática (1 de 2)



Ilustración 151. Iluminación cinemática (2 de 2)

## MAPEADO Y RENDERIZADO



Ilustración 152. Prueba de mapeado

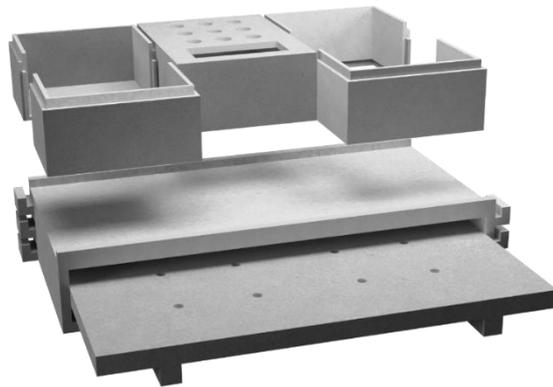


Ilustración 153. Renderizado sin limpiador de ruido

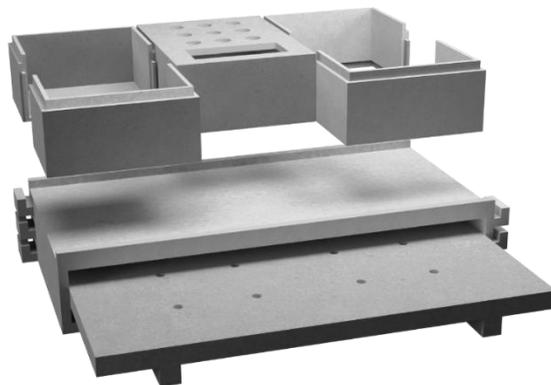


Ilustración 154. Renderizado con limpiador de ruido

## CAPÍTULO 2. PRESUPUESTO

### 2.1. PRESUPUESTO

Una de las ventajas de la realidad aumentada es que la mayor parte del contenido es digital (exceptuando los medios impresos). Este contenido se crea usando software especializado para cada apartado, como puede ser el diseño gráfico, el diseño 3D, la programación... Si se cuenta con los recursos y el know-how para la producción el coste depende de los profesionales. En este proyecto se han podido realizar todas las actividades relacionadas gracias a las licencias aportadas por la universidad en los programas de pago y los softwares gratuitos.

En cuanto al producto, debido al desarrollo hasta la fase preliminar solo se puede hacer una aproximación basada en la experiencia. Por tanto, se ha contactado con Mas Plus Decoración SL, una empresa local de la Comunidad de Castilla – La Mancha, Toledo, Illescas, a la que se le ha explicado el proyecto y la propuesta de diseño para obtener información relativa al presupuesto.

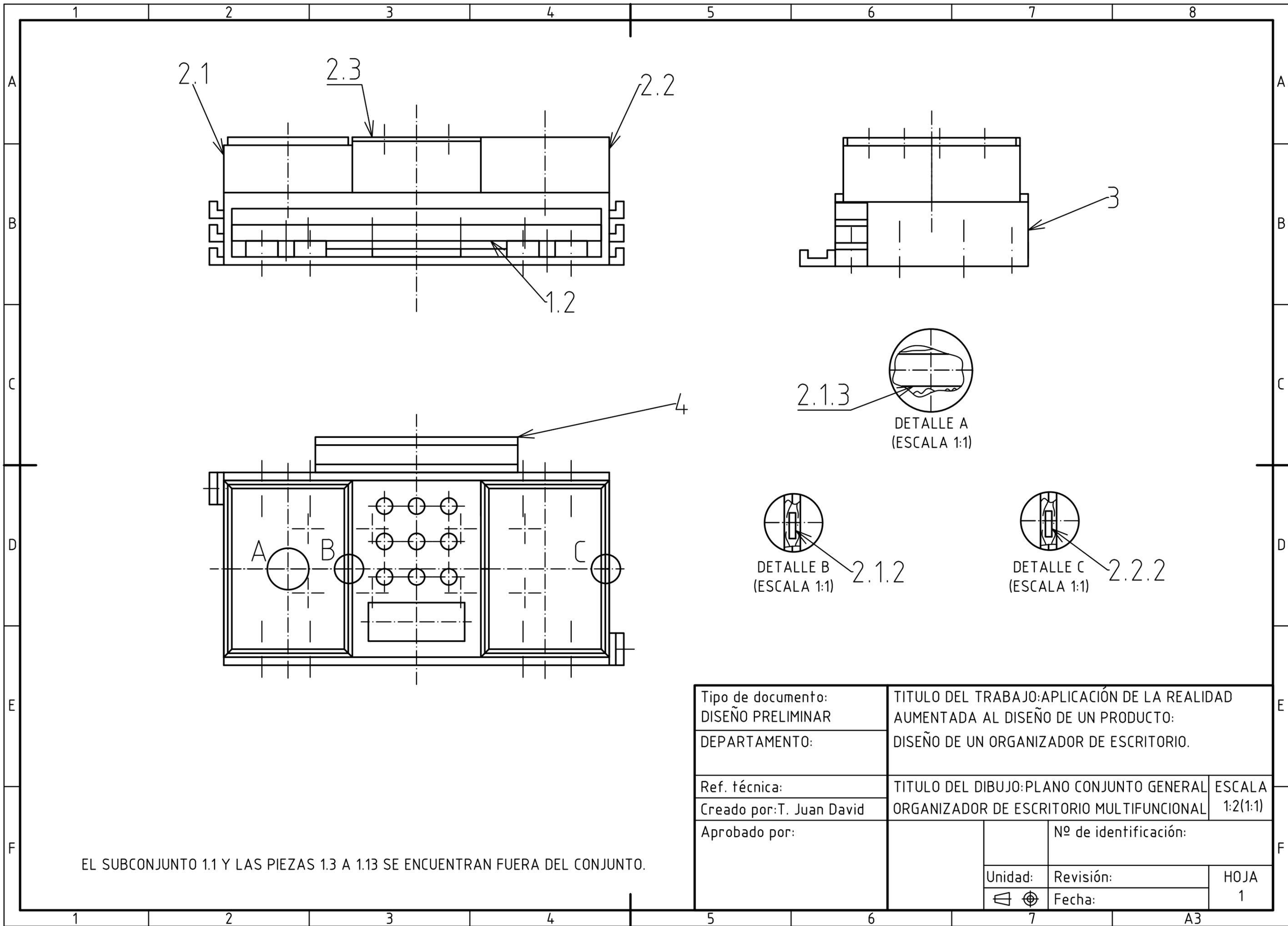
De esta consulta se han podido sacar los siguientes datos:

- Los tableros de 1220mm x 2440mm de DM natural suministrador por su proveedor oscilan los 30€, además de ser tableros chapados el importe pasa a 45€ aproximadamente.
- Se trabaja por piezas, como es normal en la producción industrial, a más piezas producidas más se abarata el coste. Sin embargo, este también depende del perfil de la carpintería y de las máquinas que posean.
- El diseño no tiene curvas y tiene buena reproducibilidad, por tanto, una carpintería con máquinas de control numérico disminuiría en gran medida el precio.
- Finalmente, según la experiencia de la empresa y la madera estimada, prevén que el precio por unidad de un lote pequeño (100 reproducciones) sería de 20€.

Es importante destacar que esta carpintería trabaja a medida, pudiendo rebajarse el precio con una carpintería de producción en serie.

## **CAPÍTULO 3. ANEXOS**

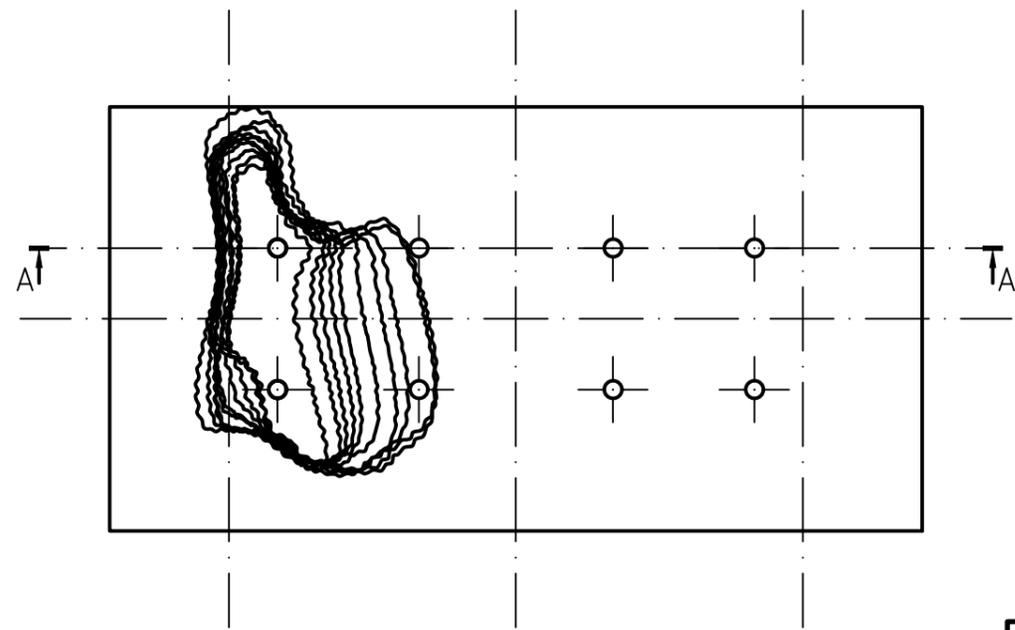
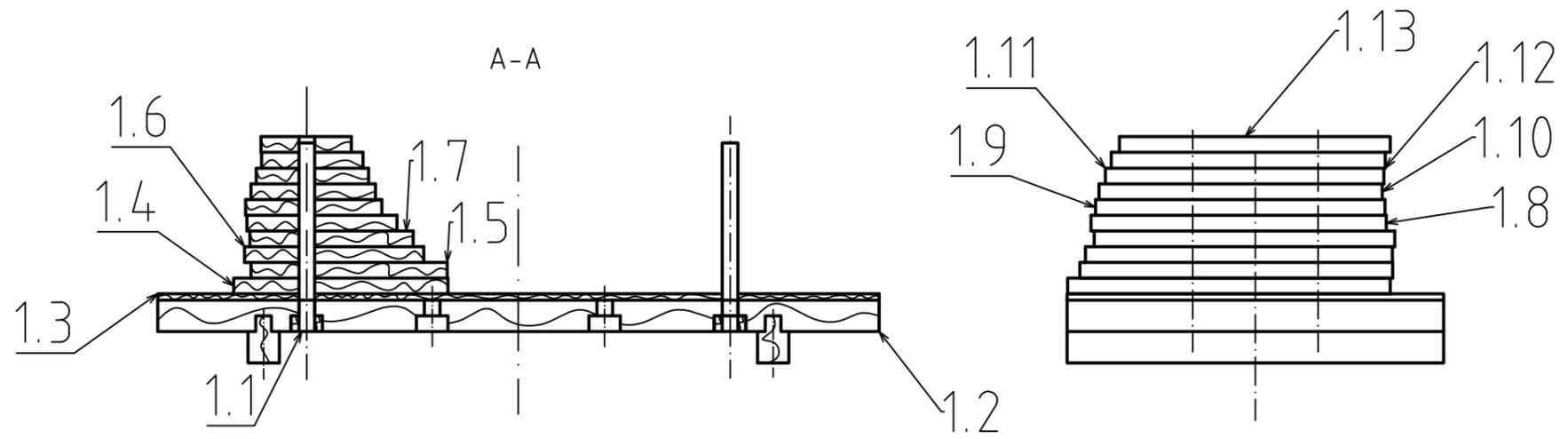
### **3.1 ANEXO. PLANOS**



EL SUBCONJUNTO 1.1 Y LAS PIEZAS 1.3 A 1.13 SE ENCUENTRAN FUERA DEL CONJUNTO.

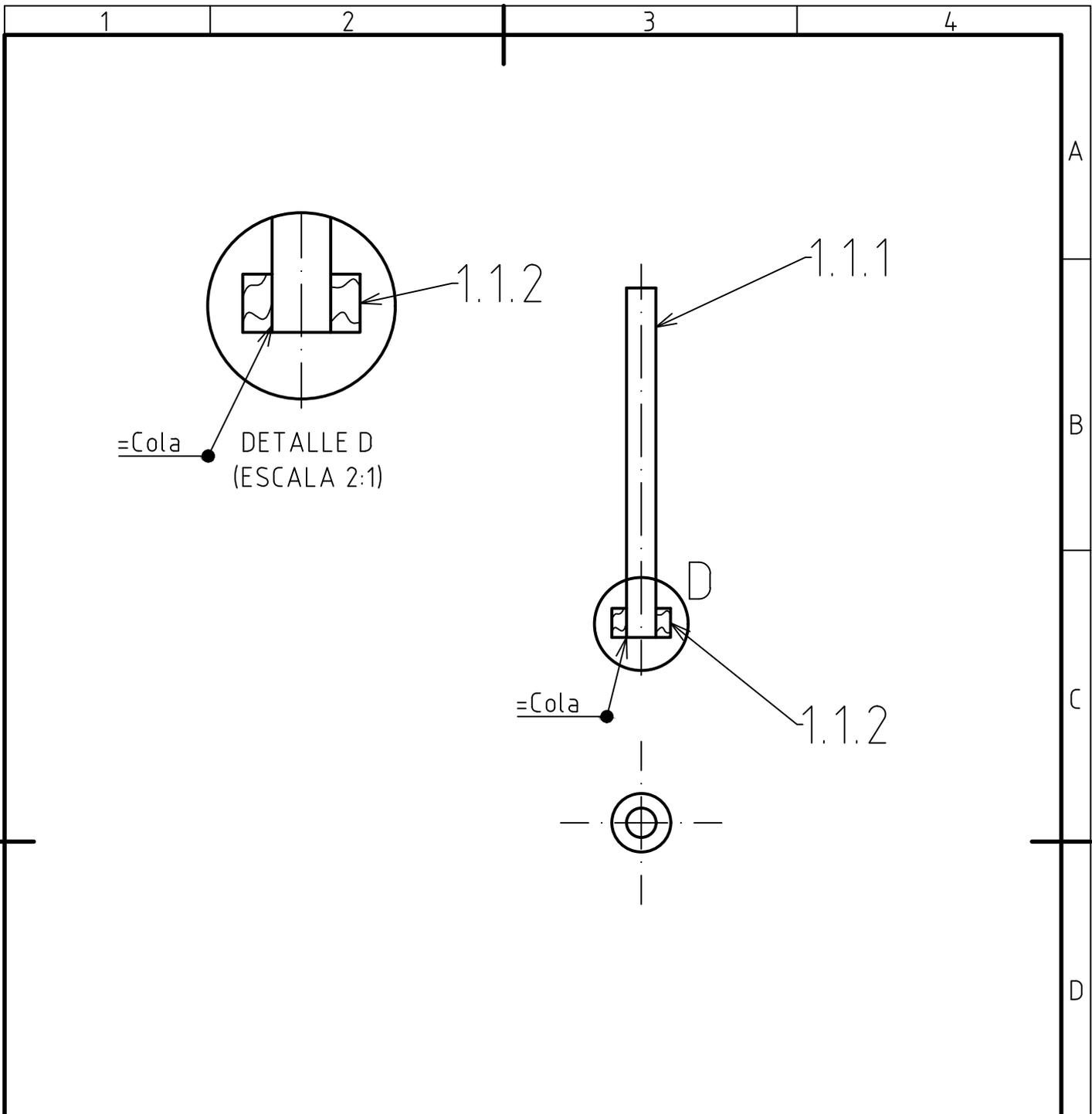
Tipo de documento: DISEÑO PRELIMINAR	TITULO DEL TRABAJO: APLICACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA AL DISEÑO DE UN PRODUCTO: DISEÑO DE UN ORGANIZADOR DE ESCRITORIO.	
DEPARTAMENTO:		
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: PLANO CONJUNTO GENERAL	ESCALA 1:2(1:1)
Creado por: T. Juan David	ORGANIZADOR DE ESCRITORIO MULTIFUNCIONAL	
Aprobado por:	Nº de identificación:	
	Unidad:	Revisión:
	Fecha:	HOJA 1

1	2	3	4		
				A	
				B	
				C	
4	SOPORTE MEDIOS	1		MADERA DM	
3	BASE	1		MADERA DM	
2.3	ORGANIZADOR LÁPICES	1		MADERA DM	
2.2	CUADRO DESMONTABLE	1		MADERA DM	
2.2.2	INSERTO CUADRO	2		MADERA DM	
2.1.3	INSERTO CAJETÍN L	2		MADERA DM	
2.1.2	INSERTO CAJETÍN C	1		MADERA DM	
2.1	CAJETÍN DESMONTABLE	1		MADERA DM	
1.2	MESA ZEN	1		MADERA DM	
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL	
Tipo de documento: DISEÑO PRELIMINAR		TITULO DEL TRABAJO: APLICACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA AL DISEÑO DE UN PRODUCTO: DISEÑO DE UN ORGANIZADOR DE ESCRITORIO.			E
DEPARTAMENTO:					
Ref. técnica:		TITULO DEL DIBUJO:		ESCALA 1:1	
Creado por: T. Juan David		LISTADO DE DESPIECE CONJUNTO GENERAL			
Aprobado por:		Nº de identificación:			F
		Unidad:	Revisión:	HOJA 2	
		 	Fecha:		



Tipo de documento: DISEÑO PRELIMINAR		TITULO DEL TRABAJO: APLICACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA AL DISEÑO DE UN PRODUCTO:	
DEPARTAMENTO:		DISEÑO DE UN ORGANIZADOR DE ESCRITORIO.	
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO:		ESCALA
Creado por: T. Juan David	PLANO SUBCONJUNTO 1 ZONA ZEN (MONTADO)		1:2
Aprobado por:	Nº de identificación:		
	Unidad:	Revisión:	HOJA
	☐ ⊕	Fecha:	3

1	2	3	4		
				A	
				B	
				C	
1.13	PIEZA ZEN 10	2		MADERA DM	
1.12	PIEZA ZEN 9	2		MADERA DM	
1.11	PIEZA ZEN 8	2		MADERA DM	
1.10	PIEZA ZEN 7	2		MADERA DM	
1.9	PIEZA ZEN 6	2		MADERA DM	
1.8	PIEZA ZEN 5	2		MADERA DM	
1.7	PIEZA ZEN 4	2		MADERA DM	
1.6	PIEZA ZEN 3	2		MADERA DM	
1.5	PIEZA ZEN 2	2		MADERA DM	
1.4	PIEZA ZEN 1	2		MADERA DM	
1.3	FONDO ZEN	1		MADERA DM	
1.2	MESA ZEN	1		MADERA DM	
1.1	ENCAJADOR PIEZAS	4		MADERA DM	
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL	
Tipo de documento: DISEÑO PRELIMINAR		TITULO DEL TRABAJO: APLICACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA AL DISEÑO DE UN PRODUCTO: DISEÑO DE UN ORGANIZADOR DE ESCRITORIO.			E
DEPARTAMENTO:					
Ref. técnica:		TITULO DEL DIBUJO:		ESCALA	
Creado por: T. Juan David		LISTADO DE DESPIECE SUBCONJUNTO 1		1:1	
Aprobado por:		Nº de identificación:			F
		Unidad:	Revisión:	HOJA	
		 	Fecha:	4	



MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
1.1.2	ANILLO	4		MADERA DM
1.1.1	EJE	4		MADERA DM

Tipo de documento: DISEÑO PRELIMINAR		TITULO DEL TRABAJO: APLICACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA AL DISEÑO DE UN PRODUCTO: DISEÑO DE UN ORGANIZADOR DE ESCRITORIO.		
DEPARTAMENTO:				
Ref. técnica:		TITULO DEL DIBUJO: PLANO SUBCONJUNTO 1.1		ESCALA
Creado por: T. Juan David		EJE DE PIEZAS		1:1(2:1)
Aprobado por:		Nº de identificación:		
		Unidad:	Revisión:	HOJA 5
			Fecha:	

1

2

3

4

A

B

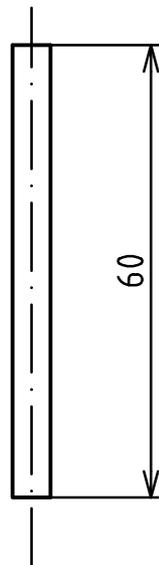
C

D

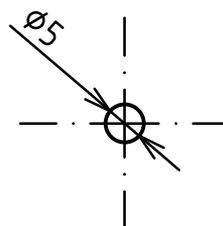
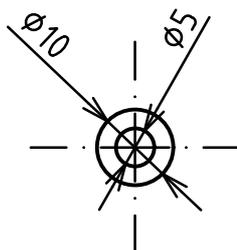
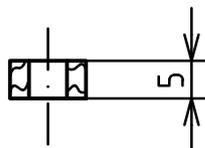
E

F

1.1.1



1.1.2



Tipo de documento:  
DISEÑO PRELIMINAR

DEPARTAMENTO:

TITULO DEL TRABAJO: APLICACIÓN DE LA REALIDAD  
AUMENTADA AL DISEÑO DE UN PRODUCTO:  
DISEÑO DE UN ORGANIZADOR DE ESCRITORIO.

Ref. técnica:

Creado por: T. Juan David

TITULO DEL DIBUJO: PLANO PIEZA 1.1.1 Y 1.1.2

ESCALA  
1:1

Aprobado por:

Nº de identificación:

Unidad:

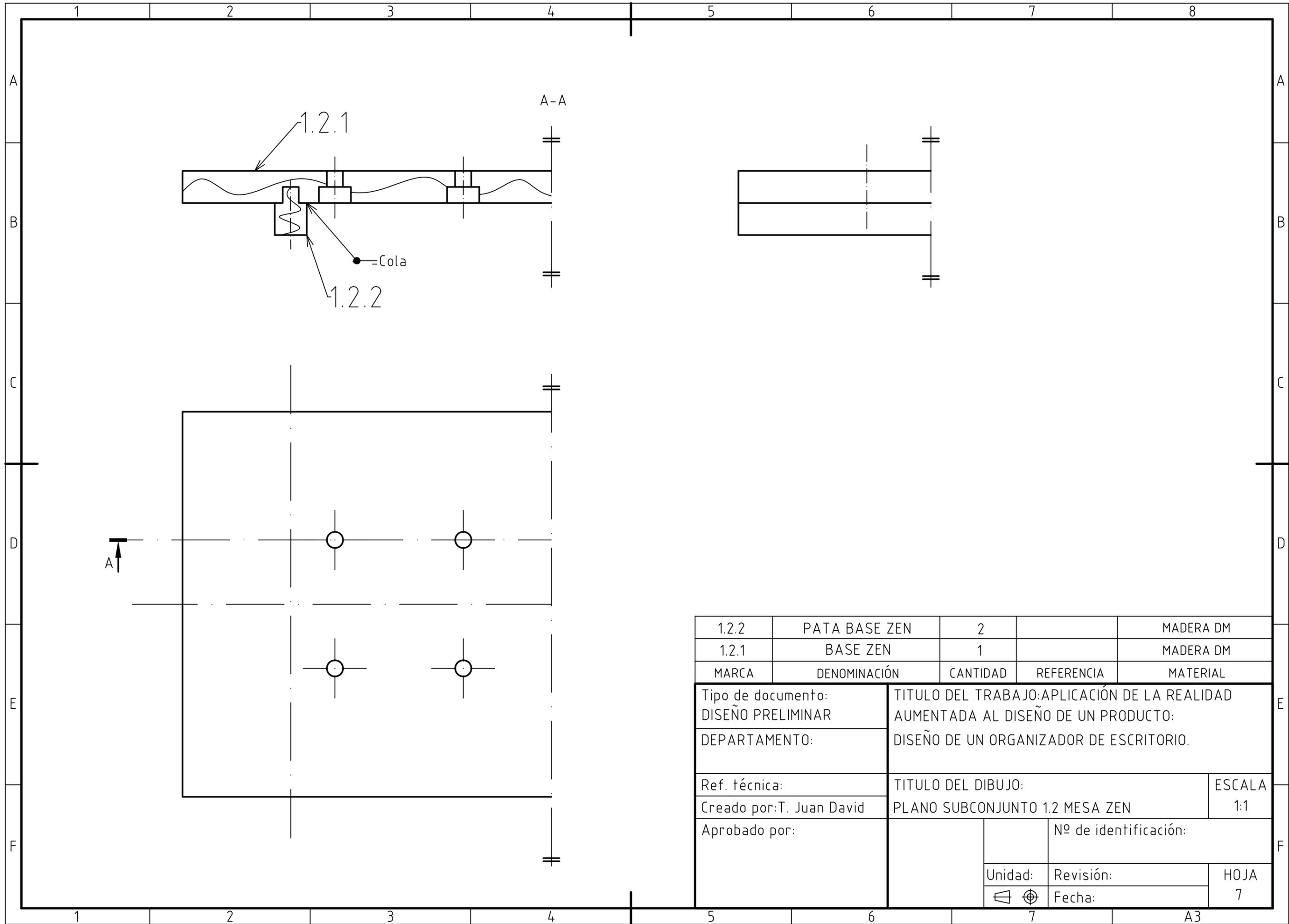
Revisión:

HOJA

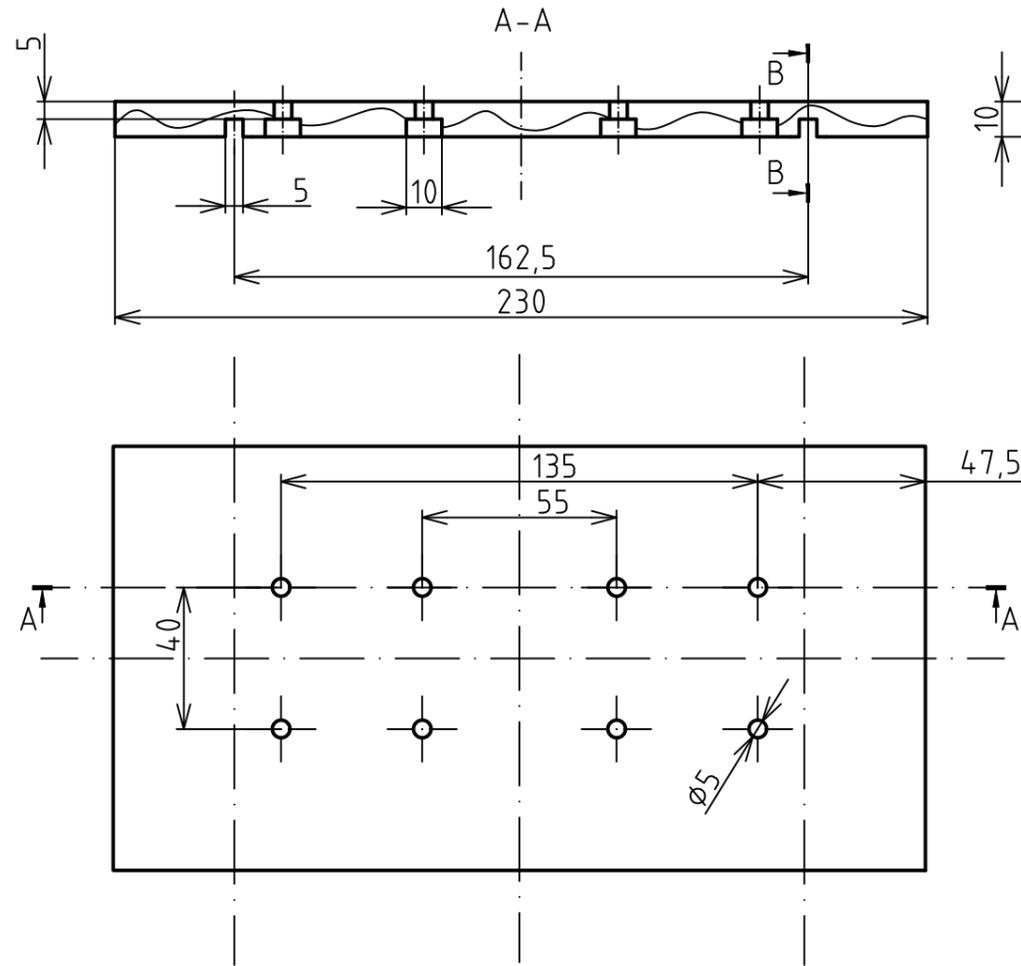


Fecha:

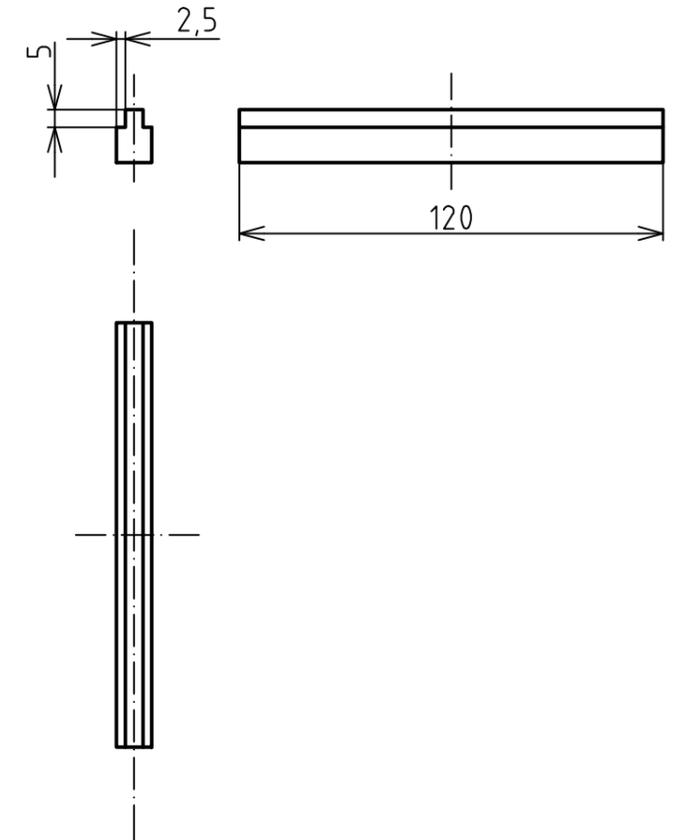
6



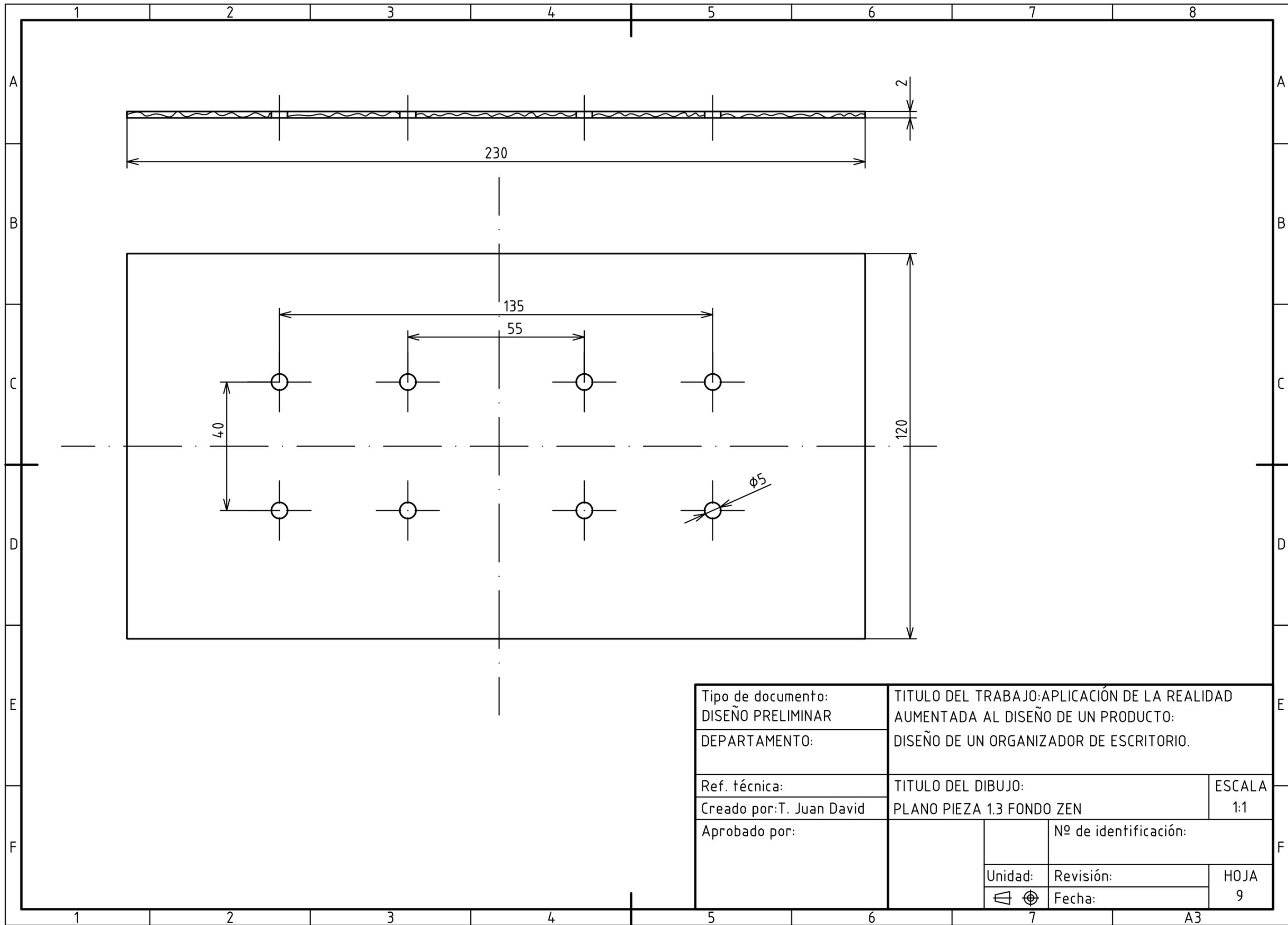
1.2.1



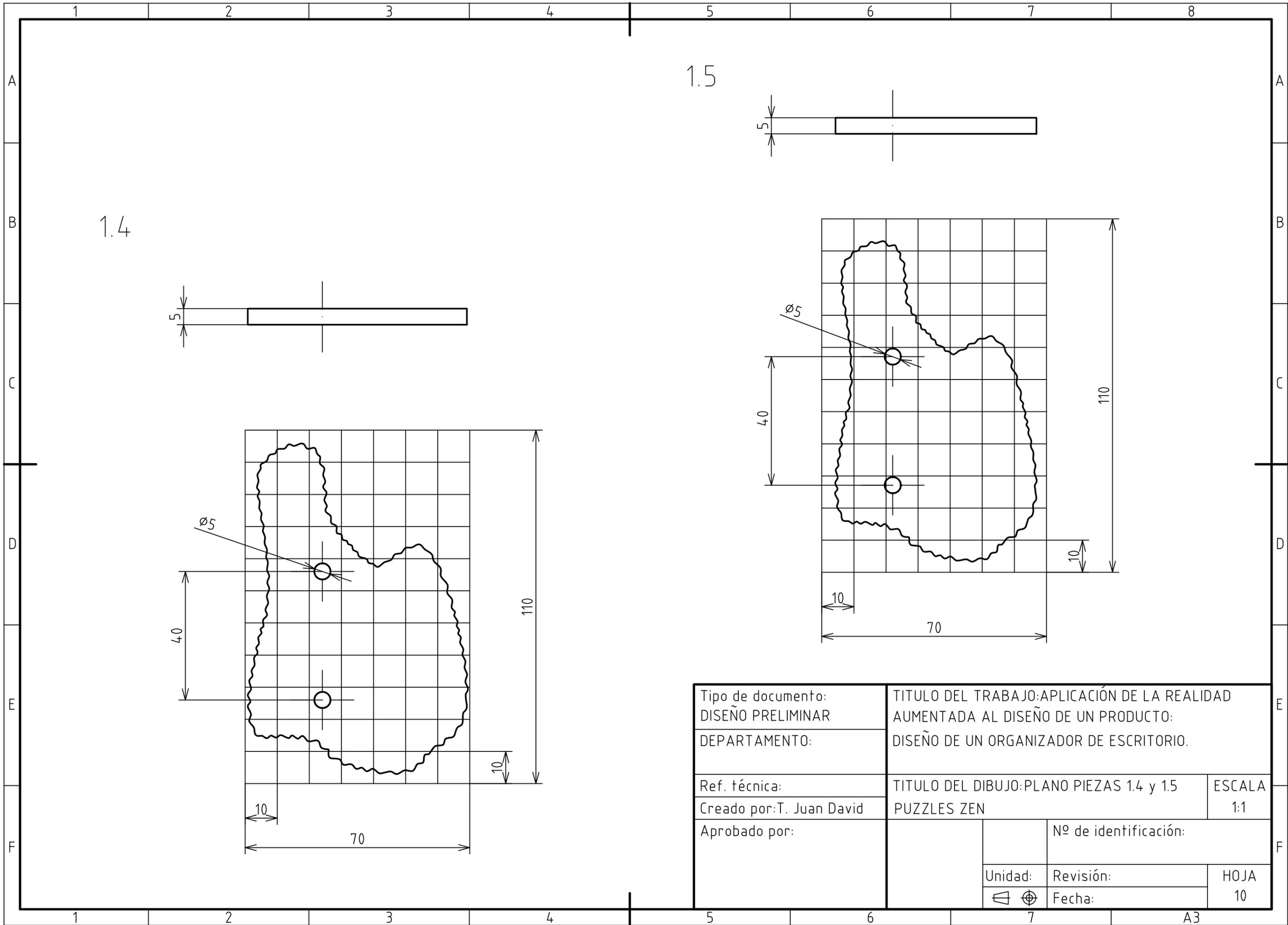
1.2.2



Tipo de documento: DISEÑO PRELIMINAR	TITULO DEL TRABAJO: APLICACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA AL DISEÑO DE UN PRODUCTO: DISEÑO DE UN ORGANIZADOR DE ESCRITORIO.	
DEPARTAMENTO:		
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: PLANO PIEZA 1.2.1 Y 1.2.2	ESCALA 1:2
Creado por: T. Juan David		
Aprobado por:		Nº de identificación:
	Unidad:	Revisión:
	Fecha:	HOJA 8

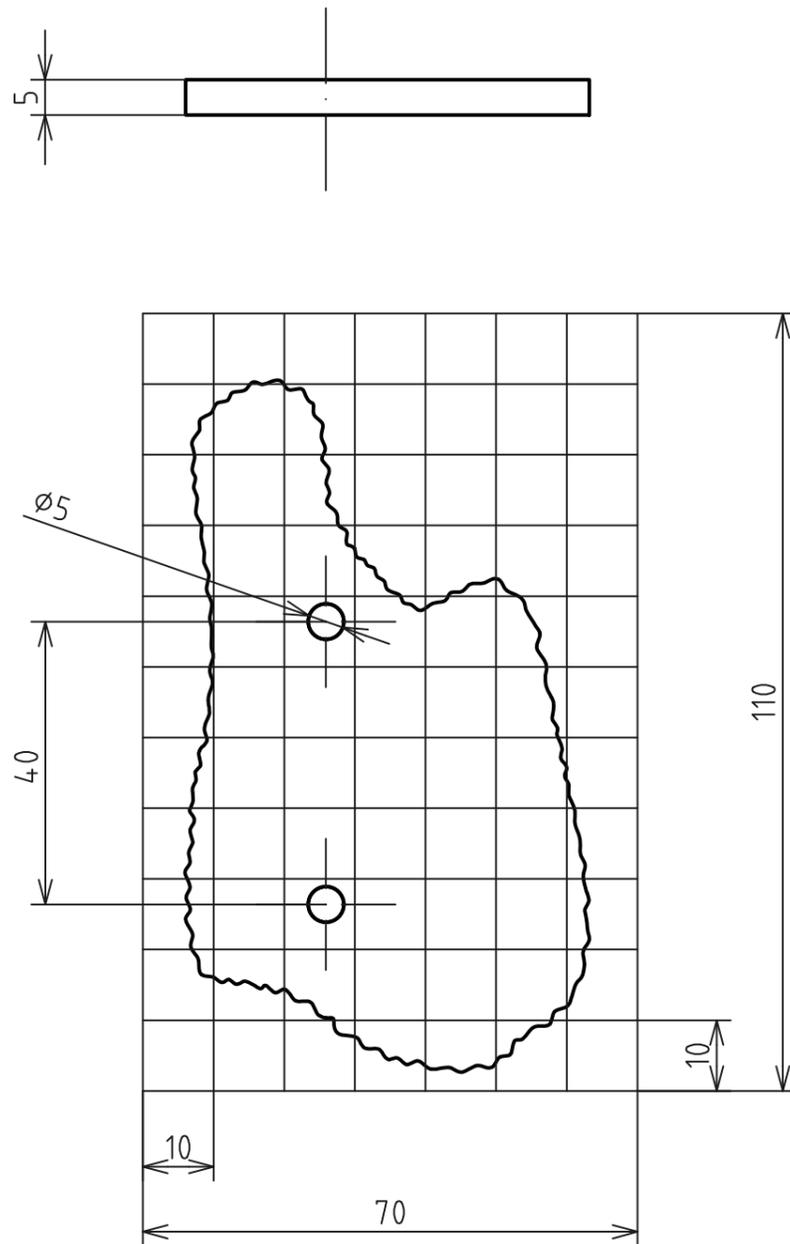


Tipo de documento: DISEÑO PRELIMINAR	TITULO DEL TRABAJO: APLICACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA AL DISEÑO DE UN PRODUCTO:	
DEPARTAMENTO:	DISEÑO DE UN ORGANIZADOR DE ESCRITORIO.	
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO:	ESCALA
Creado por: T. Juan David	PLANO PIEZA 1.3 FONDO ZEN	1:1
Aprobado por:	Nº de identificación:	
	Unidad:	Revisión:
	Fecha:	HOJA
		9

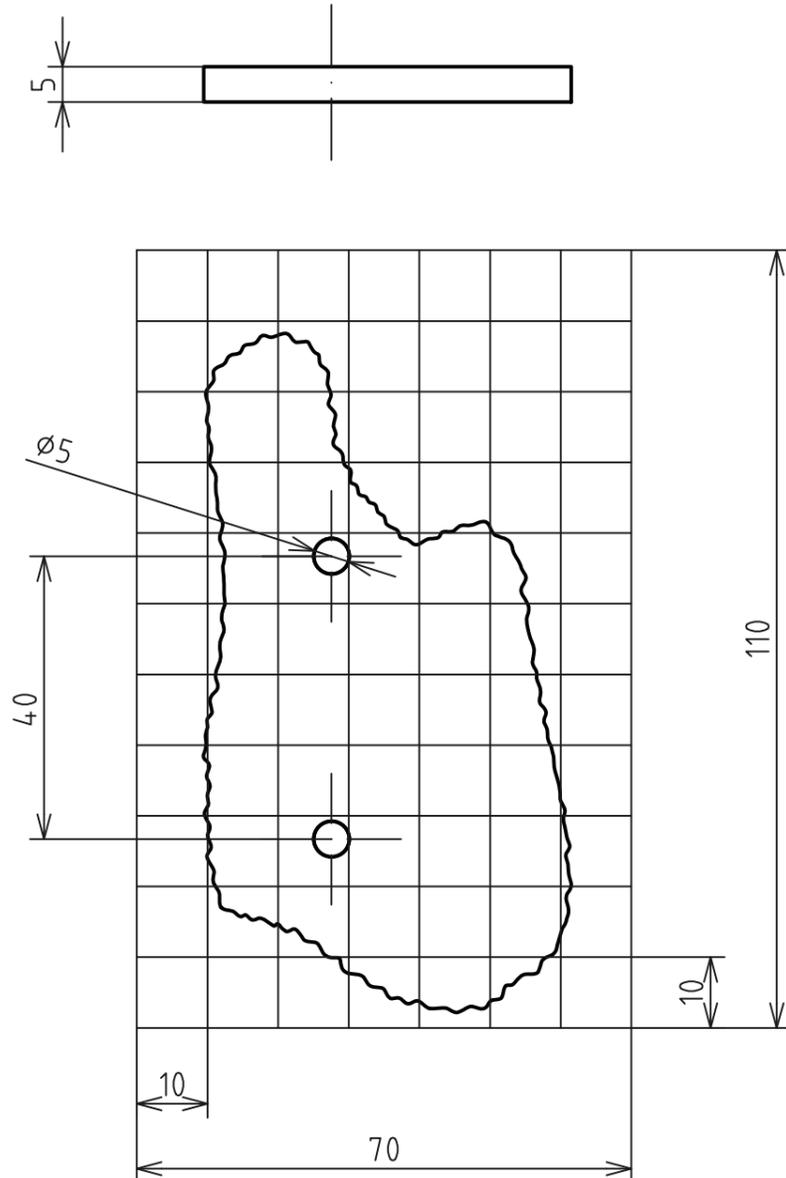


Tipo de documento: DISEÑO PRELIMINAR	TITULO DEL TRABAJO: APLICACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA AL DISEÑO DE UN PRODUCTO:	
DEPARTAMENTO:	DISEÑO DE UN ORGANIZADOR DE ESCRITORIO.	
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: PLANO PIEZAS 1.4 y 1.5	ESCALA
Creado por: T. Juan David	PUZZLES ZEN	1:1
Aprobado por:	Nº de identificación:	
	Unidad:	Revisión:
	Fecha:	HOJA
		10

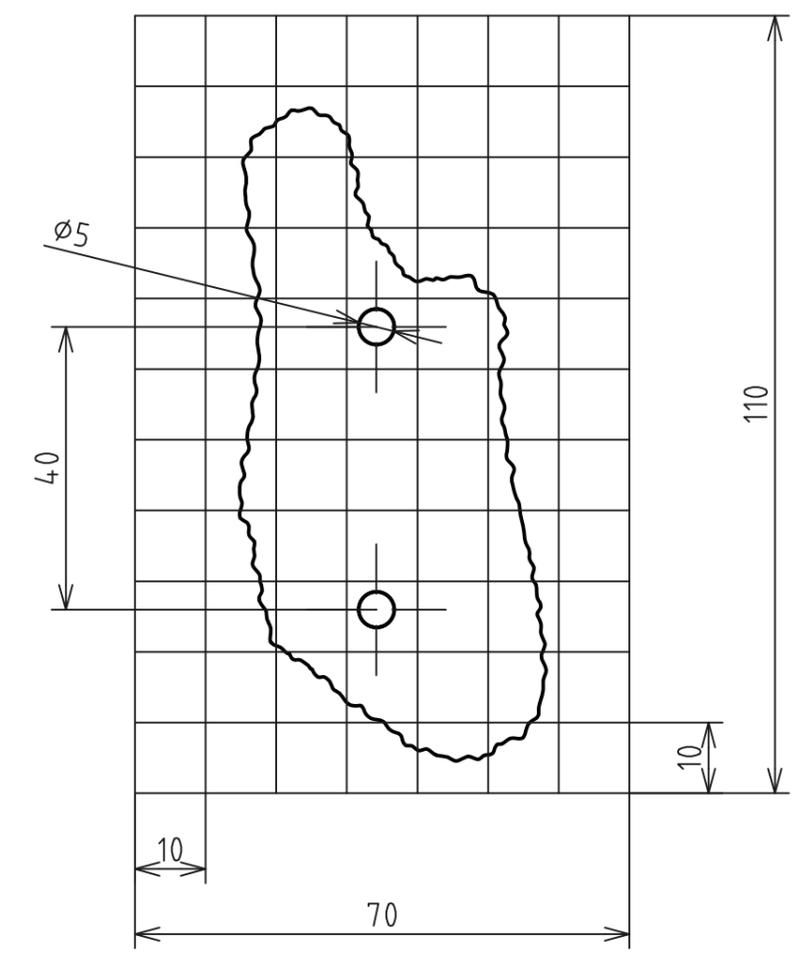
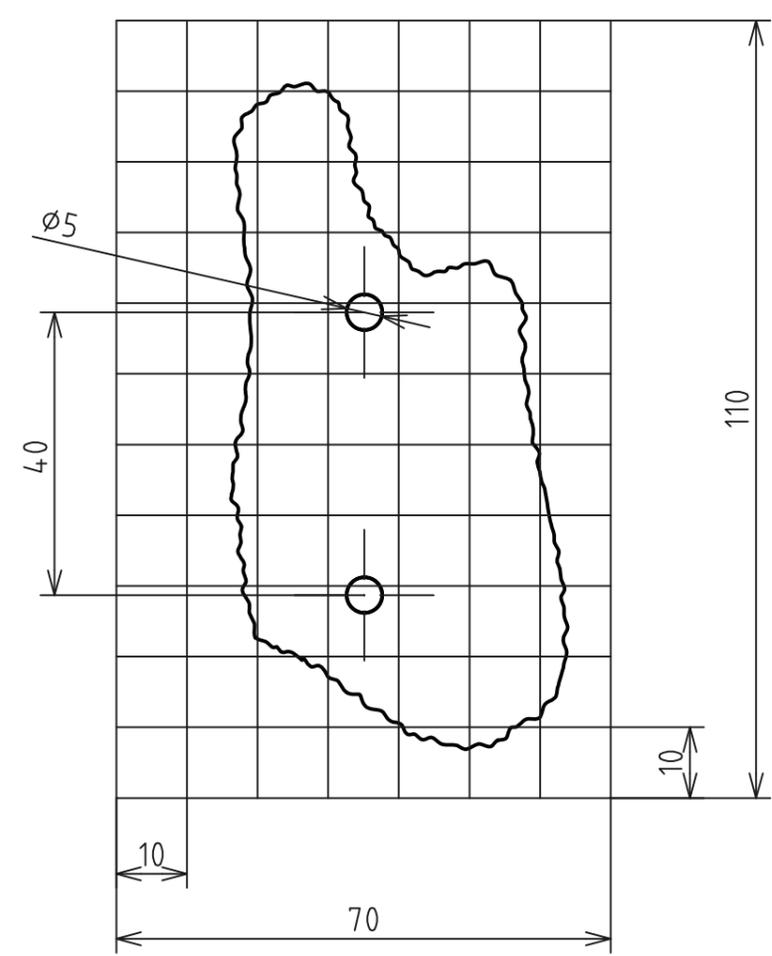
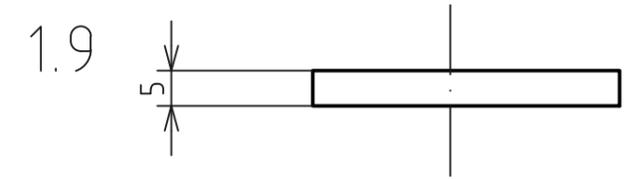
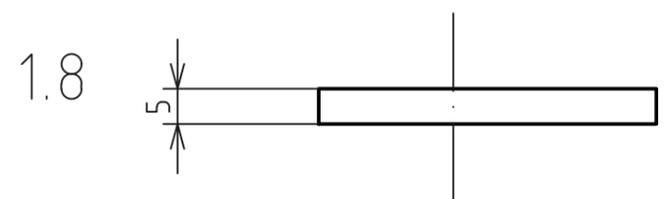
1.6



1.7

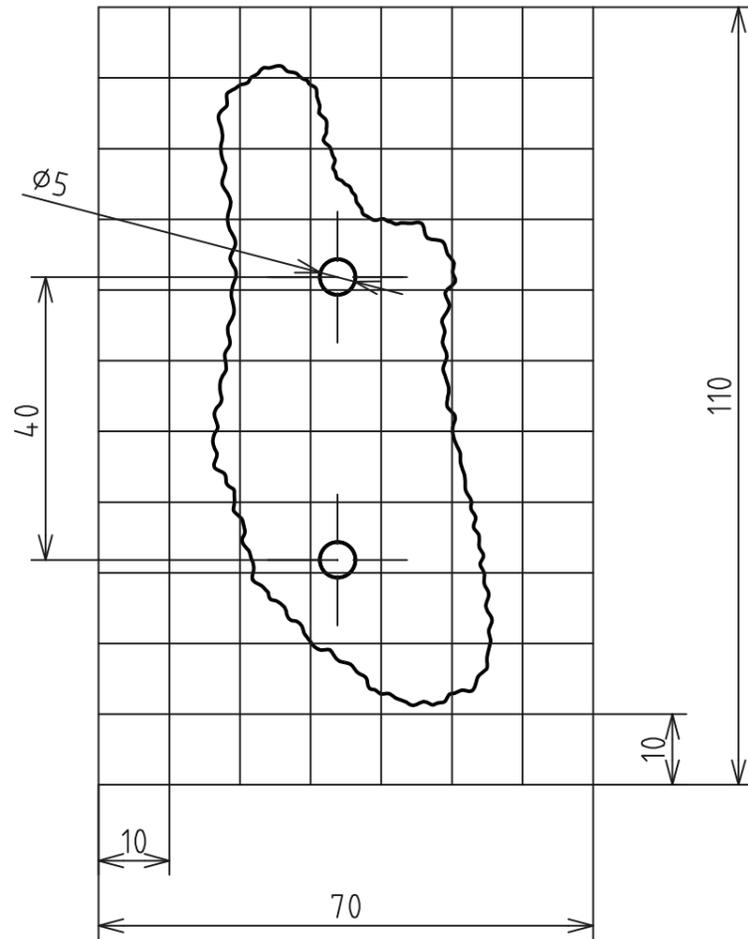
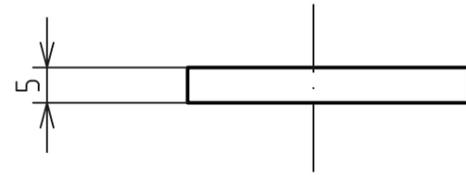


Tipo de documento: DISEÑO PRELIMINAR	TITULO DEL TRABAJO: APLICACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA AL DISEÑO DE UN PRODUCTO: DISEÑO DE UN ORGANIZADOR DE ESCRITORIO.	
DEPARTAMENTO:		
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: PLANO PIEZAS 1.6 y 1.7	ESCALA 1:1
Creado por: T. Juan David	PUZZLES ZEN	
Aprobado por:	Nº de identificación:	
	Unidad:	Revisión:
	Fecha:	HOJA 11

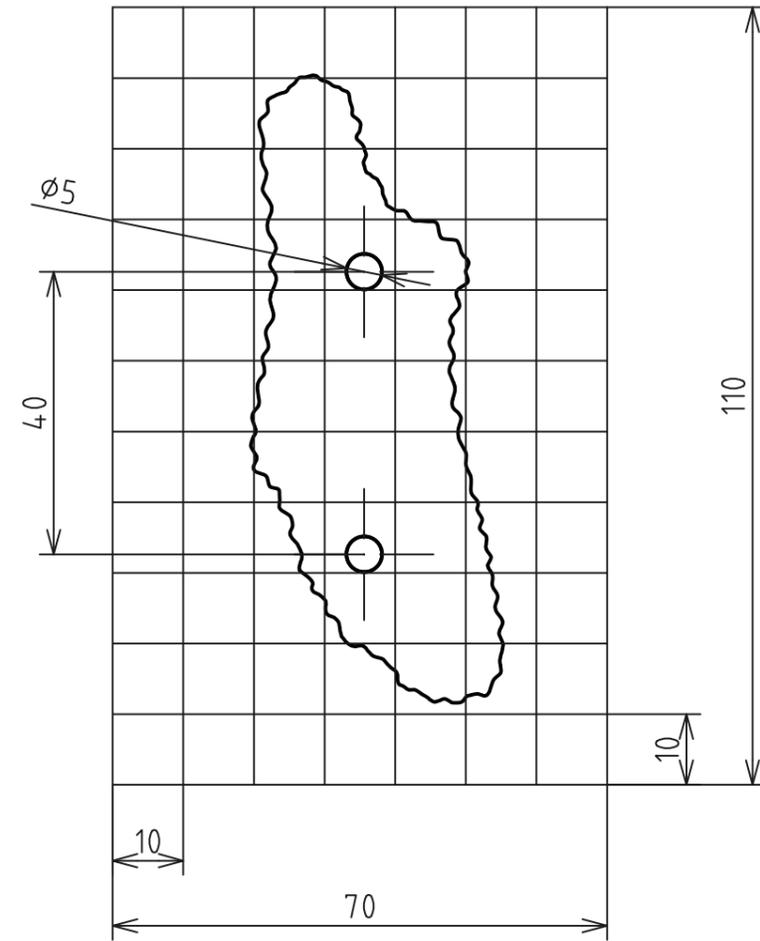
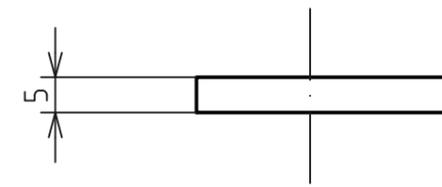


Tipo de documento: DISEÑO PRELIMINAR	TITULO DEL TRABAJO: APLICACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA AL DISEÑO DE UN PRODUCTO:	
DEPARTAMENTO:	DISEÑO DE UN ORGANIZADOR DE ESCRITORIO.	
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: PLANO PIEZAS 1.8 y 1.9	ESCALA
Creado por: T. Juan David	PUZZLES ZEN	1:1
Aprobado por:	Nº de identificación:	
	Unidad:	Revisión:
	Fecha:	HOJA
		12

1.10

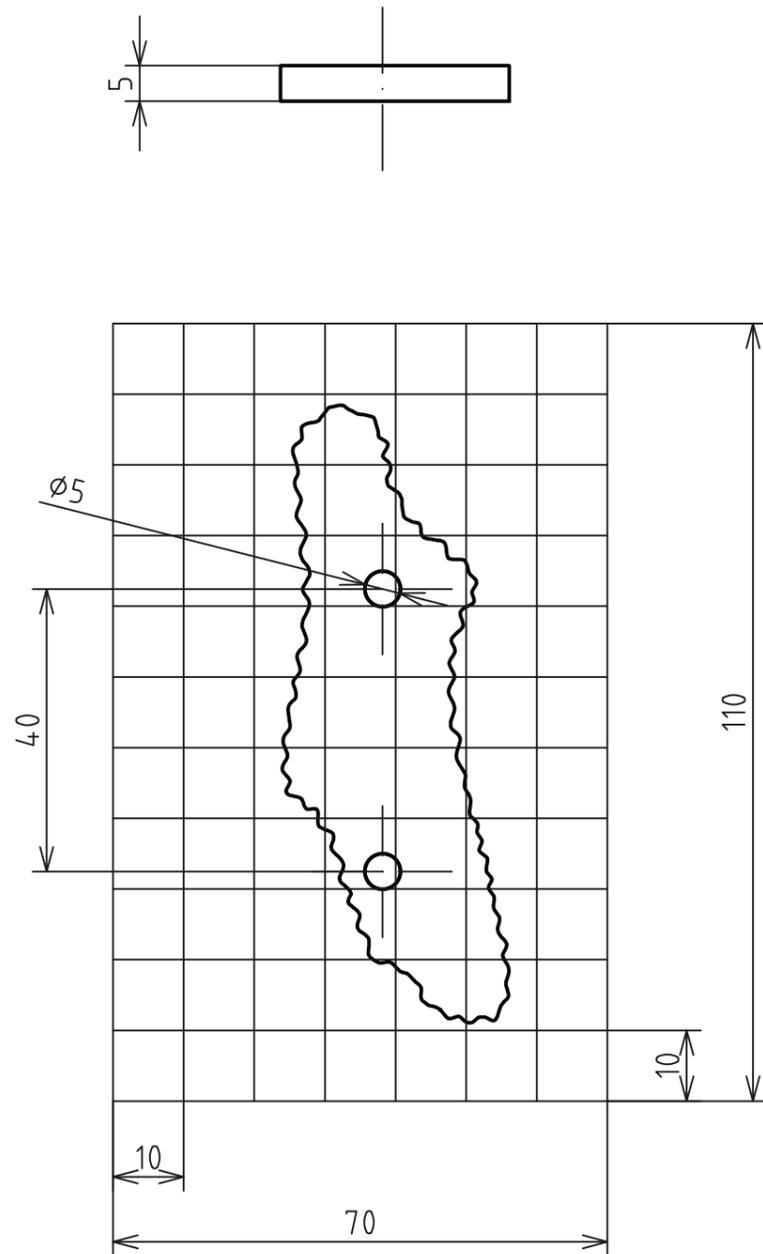


1.11

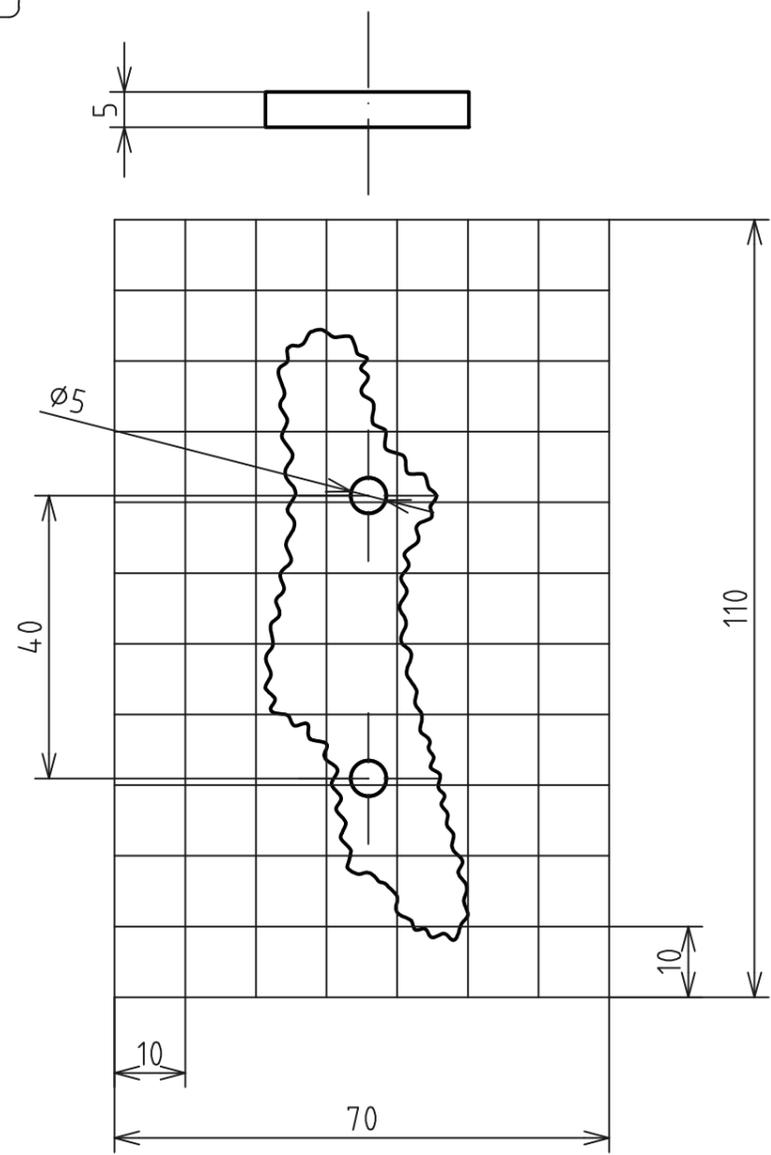


Tipo de documento: DISEÑO PRELIMINAR	TITULO DEL TRABAJO: APLICACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA AL DISEÑO DE UN PRODUCTO:	
DEPARTAMENTO:	DISEÑO DE UN ORGANIZADOR DE ESCRITORIO.	
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: PLANO PIEZAS 1.10 y 1.11	ESCALA
Creado por: T. Juan David	PUZZLES ZEN	1:1
Aprobado por:	Nº de identificación:	
	Unidad:	Revisión:
	Fecha:	HOJA
		13

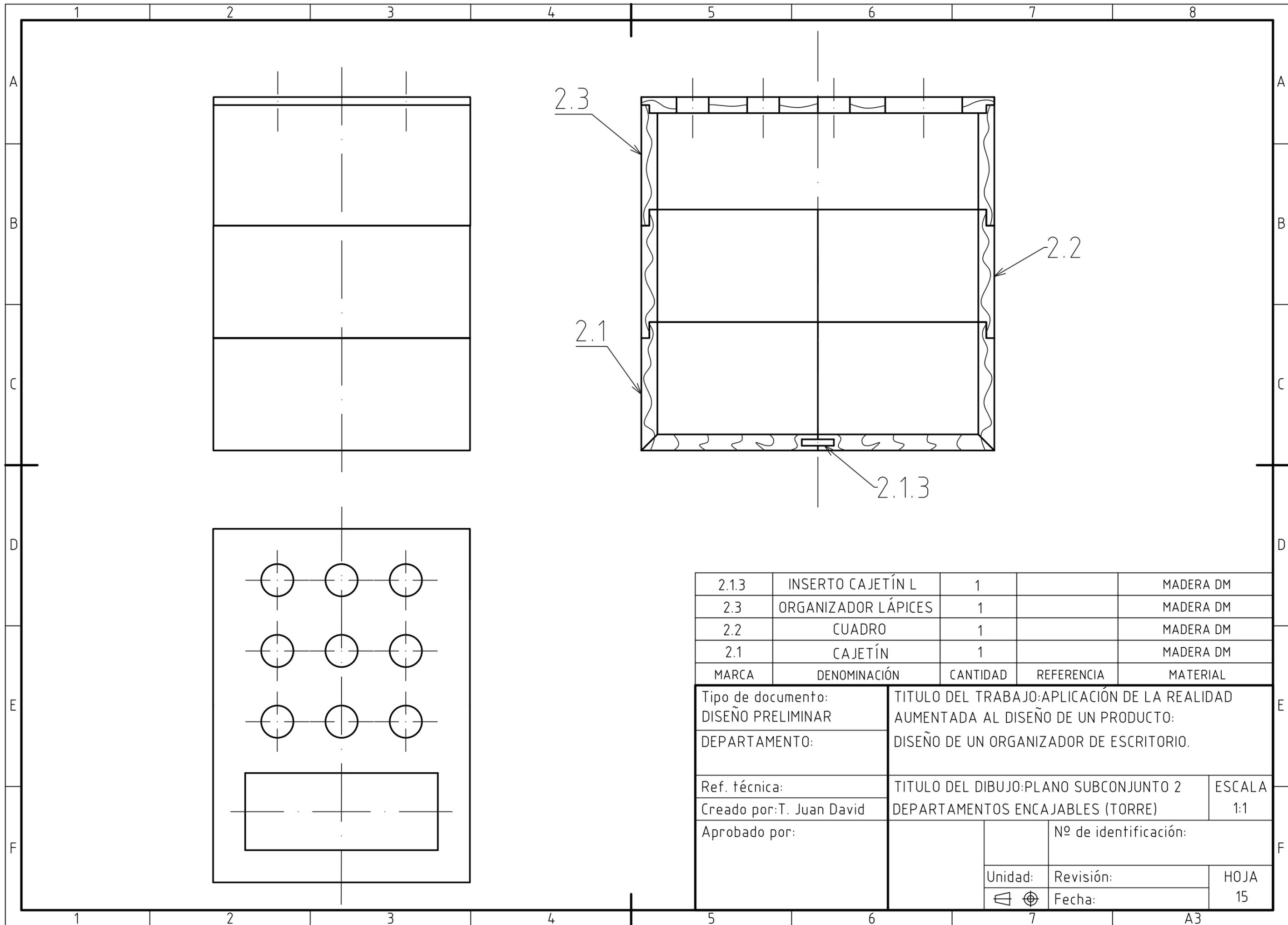
1.12



1.13

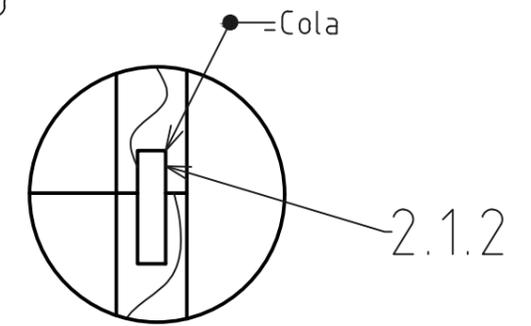
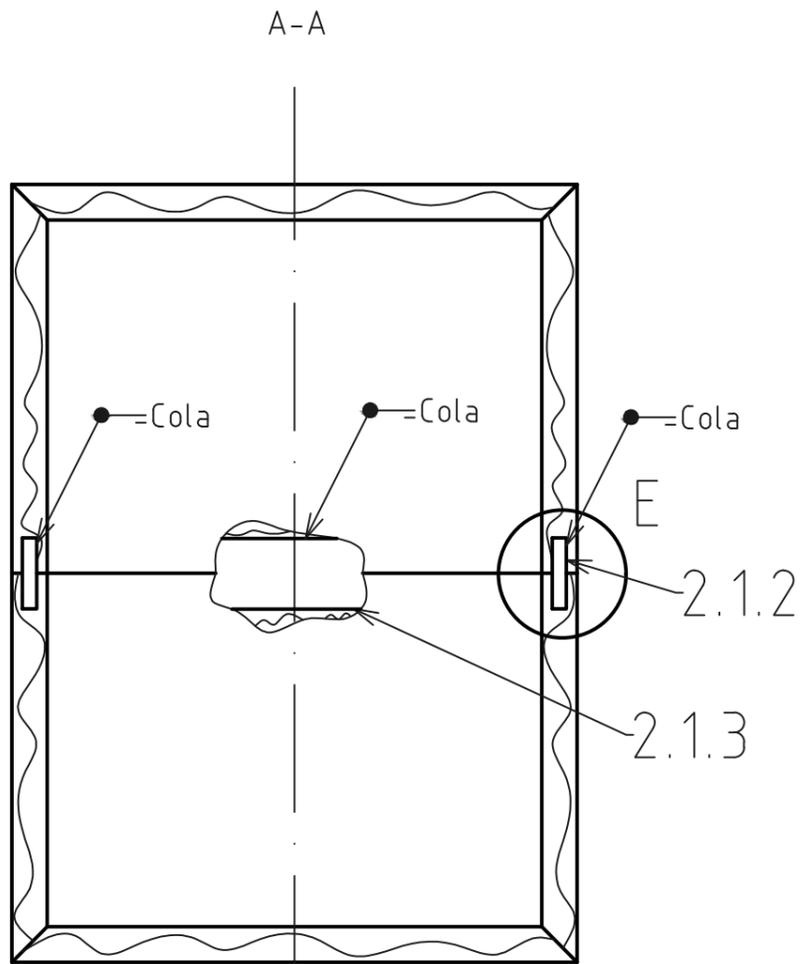
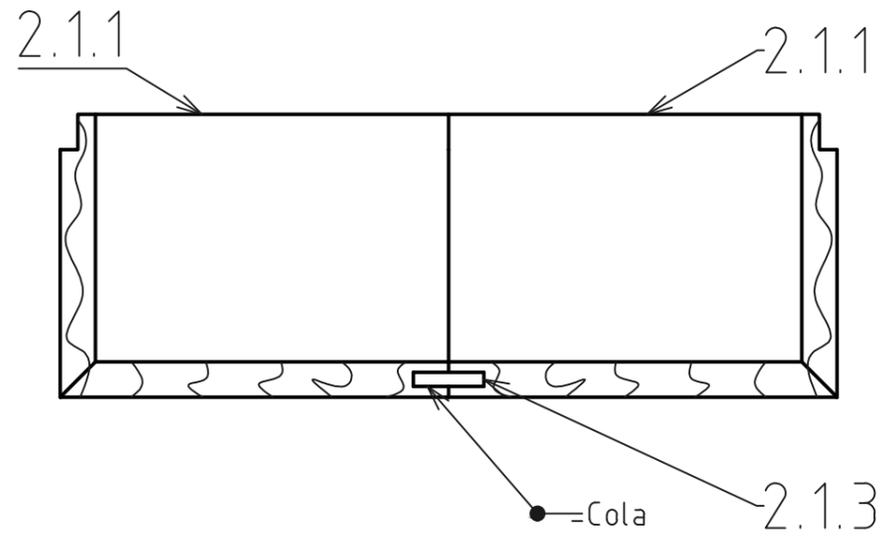
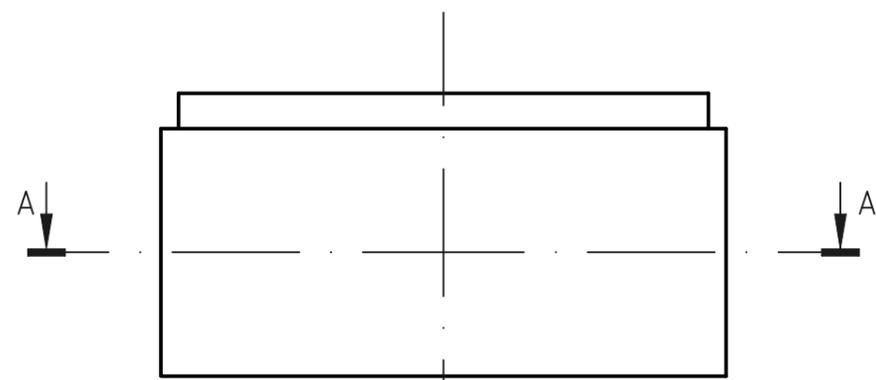


Tipo de documento: DISEÑO PRELIMINAR	TITULO DEL TRABAJO: APLICACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA AL DISEÑO DE UN PRODUCTO: DISEÑO DE UN ORGANIZADOR DE ESCRITORIO.	
DEPARTAMENTO:		
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: PLANO PIEZAS 1.12 y 1.13	ESCALA 1:1
Creado por: T. Juan David	PUZZLES ZEN	
Aprobado por:	Nº de identificación:	
	Unidad:	Revisión:
	Fecha:	HOJA 14



2.1.3	INSERTO CAJETÍN L	1		MADERA DM
2.3	ORGANIZADOR LÁPICES	1		MADERA DM
2.2	CUADRO	1		MADERA DM
2.1	CAJETÍN	1		MADERA DM
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL

Tipo de documento: DISEÑO PRELIMINAR		TITULO DEL TRABAJO: APLICACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA AL DISEÑO DE UN PRODUCTO: DISEÑO DE UN ORGANIZADOR DE ESCRITORIO.		
DEPARTAMENTO:				
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: PLANO SUBCONJUNTO 2	ESCALA		
Creado por: T. Juan David	DEPARTAMENTOS ENCAJABLES (TORRE)	1:1		
Aprobado por:		Nº de identificación:		
		Unidad:	Revisión:	HOJA
		Fecha:		15



DETALLE E  
(ESCALA 2:1)

2.1.3	INSERTO CAJETÍN L	1		MADERA DM
2.1.2	INSERTO CAJETÍN C	2		MADERA DM
2.1.1	CAJETÍN	2		MADERA DM
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL

Tipo de documento: DISEÑO PRELIMINAR		TITULO DEL TRABAJO: APLICACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA AL DISEÑO DE UN PRODUCTO:		
DEPARTAMENTO:		DISEÑO DE UN ORGANIZADOR DE ESCRITORIO.		
Ref. técnica:		TITULO DEL DIBUJO: PLANO SUBCONJUNTO 2.1		ESCALA
Creado por: T. Juan David		CAJETÍN DESMONTABLE		1:1(2:1)
Aprobado por:		Nº de identificación:		
		Unidad:	Revisión:	HOJA
		Fecha:		16

1 2 3 4 5 6 7 8

A

B

C

D

E

F

A

B

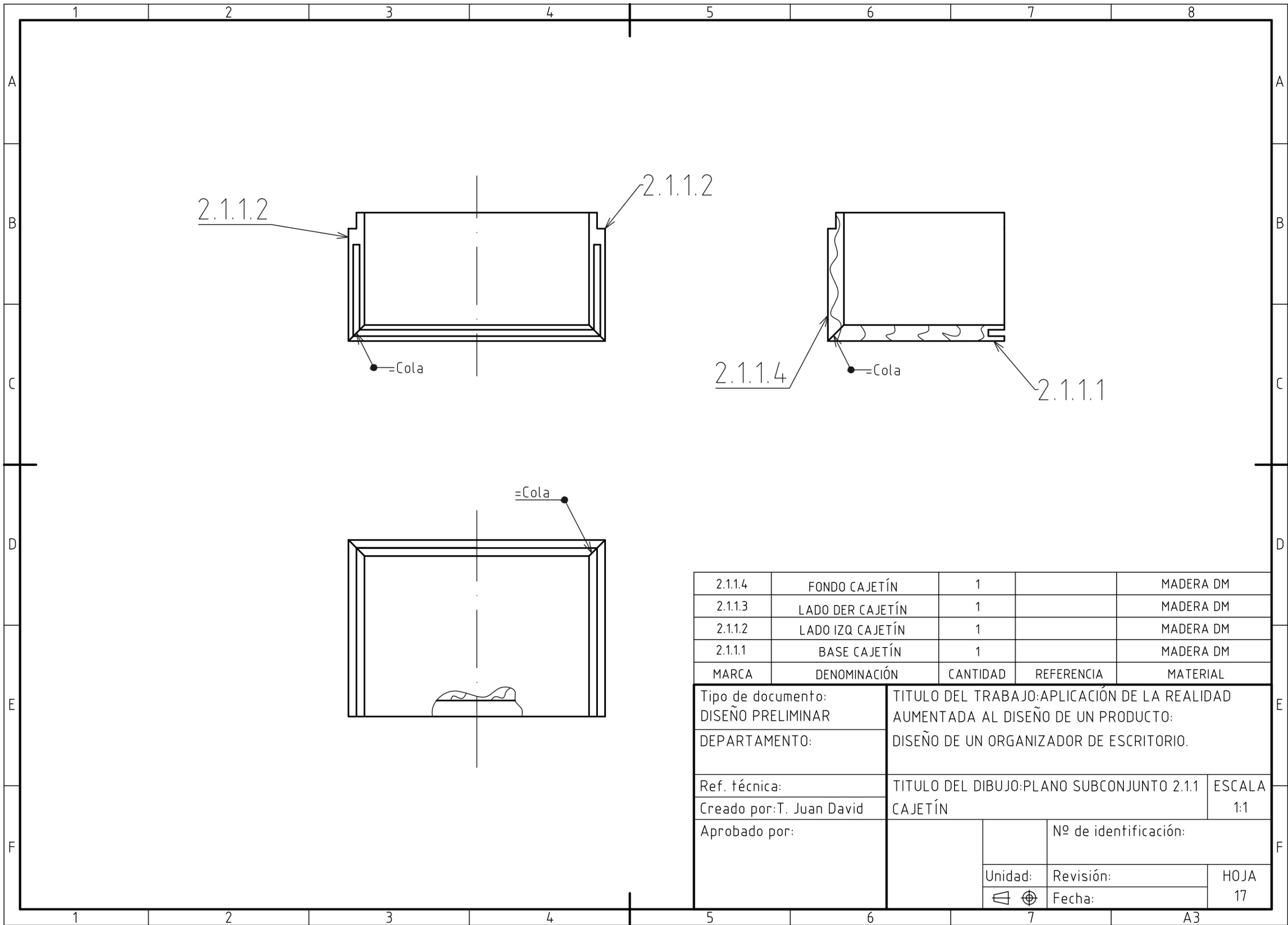
C

D

E

F

1 2 3 4 5 6 7 8 A3



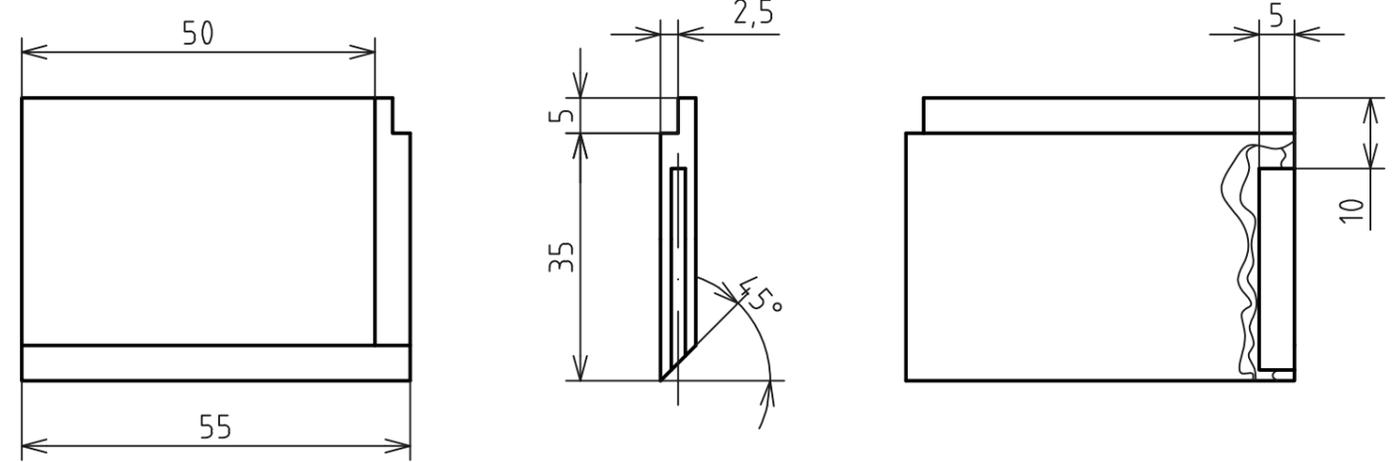
2.1.1.4	FONDO CAJETÍN	1		MADERA DM
2.1.1.3	LADO DER CAJETÍN	1		MADERA DM
2.1.1.2	LADO IZQ CAJETÍN	1		MADERA DM
2.1.1.1	BASE CAJETÍN	1		MADERA DM
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL

Tipo de documento: DISEÑO PRELIMINAR	TITULO DEL TRABAJO: APLICACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA AL DISEÑO DE UN PRODUCTO: DISEÑO DE UN ORGANIZADOR DE ESCRITORIO.		
DEPARTAMENTO:			

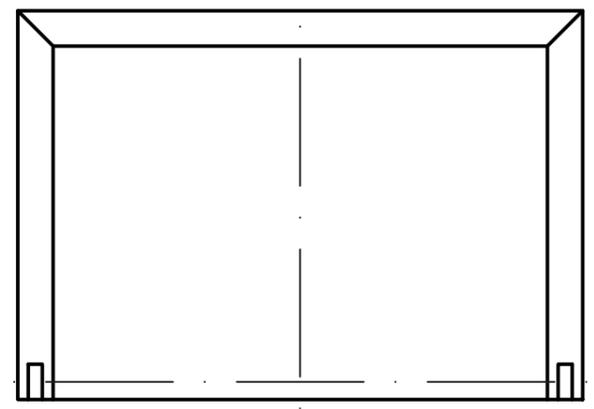
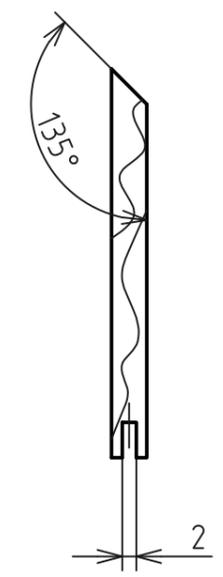
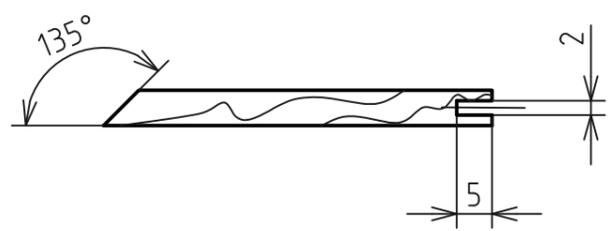
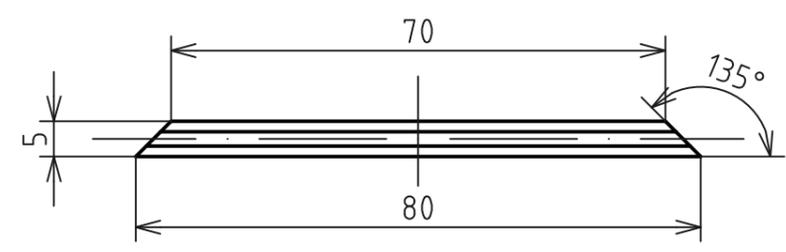
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: PLANO SUBCONJUNTO 2.1.1	ESCALA
Creado por: T. Juan David	CAJETÍN	1:1

Aprobado por:		Nº de identificación:	
		Unidad:	Revisión:
		Fecha:	HOJA
			17

2.1.1.2

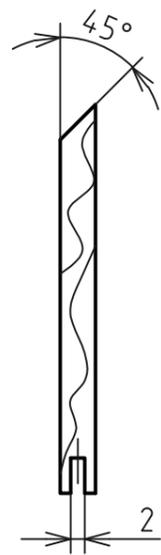
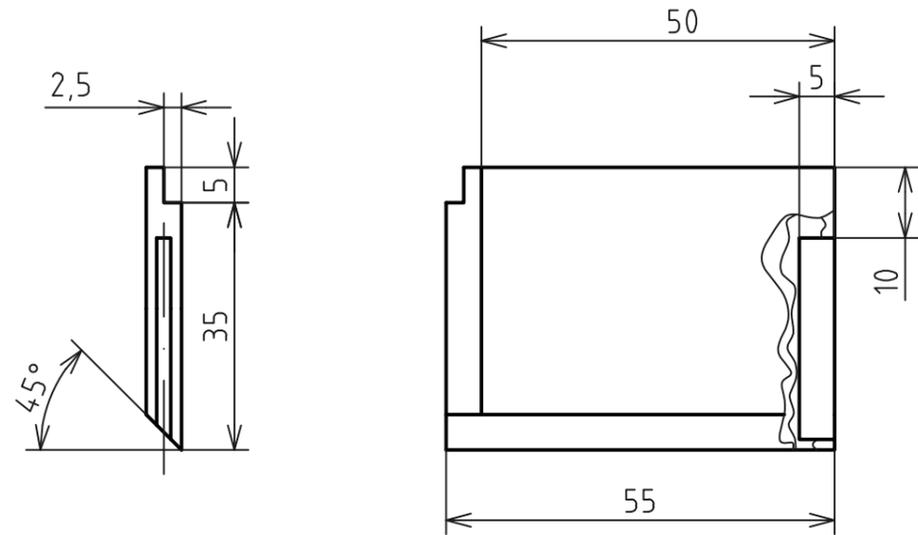


2.1.1.1

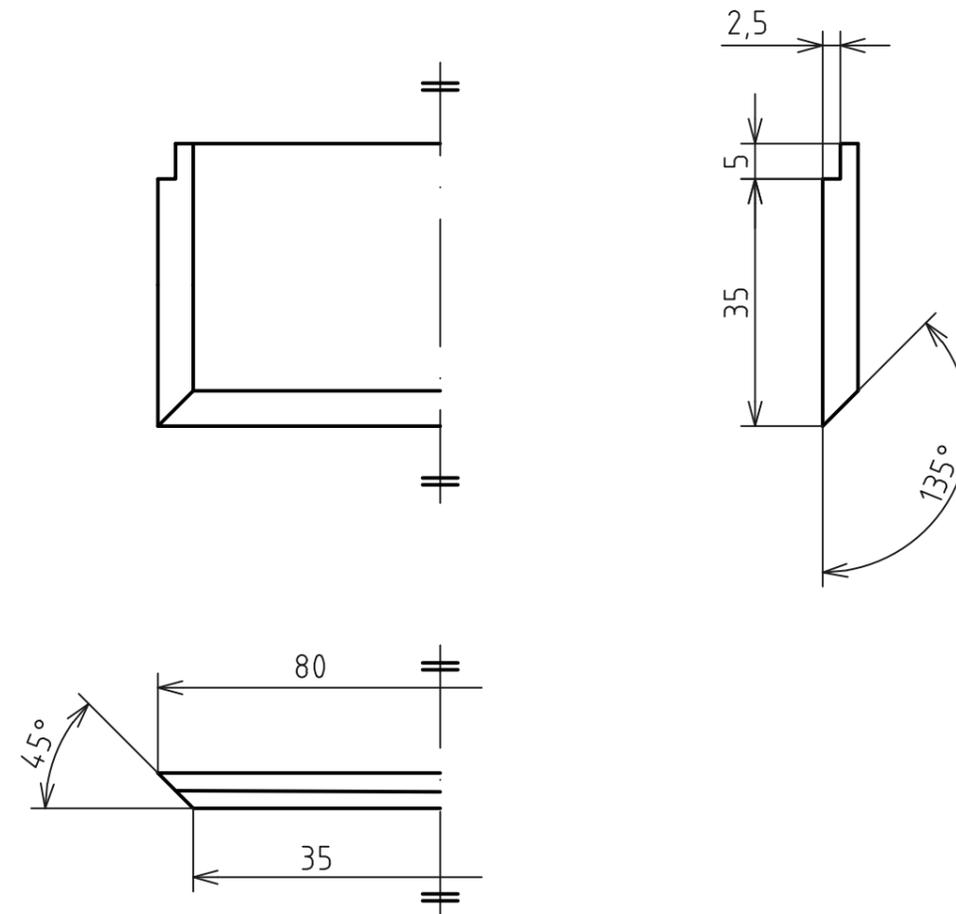


Tipo de documento: DISEÑO PRELIMINAR	TITULO DEL TRABAJO: APLICACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA AL DISEÑO DE UN PRODUCTO:	
DEPARTAMENTO:	DISEÑO DE UN ORGANIZADOR DE ESCRITORIO.	
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: PLANO PIEZA 2.1.1.1 y 2.1.1.2	ESCALA 1:1
Creado por: T. Juan David		
Aprobado por:	Nº de identificación:	
	Unidad:	Revisión:
	Fecha:	HOJA 18

2.1.1.3

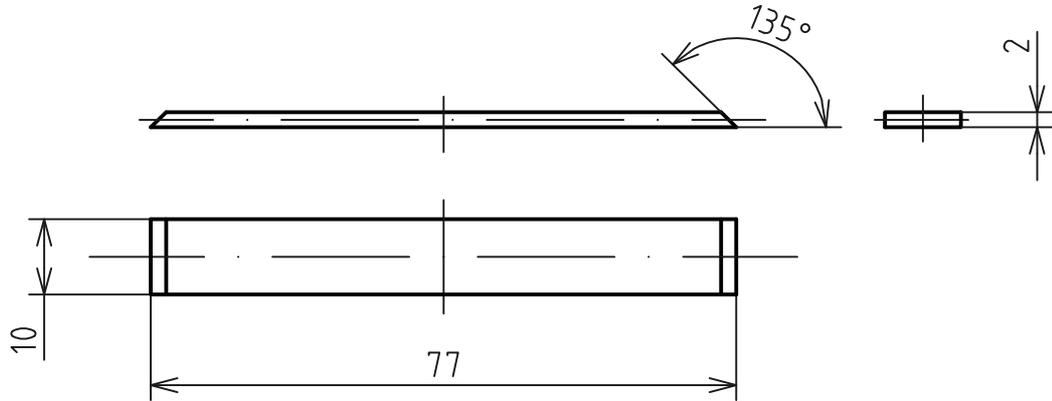


2.1.1.4

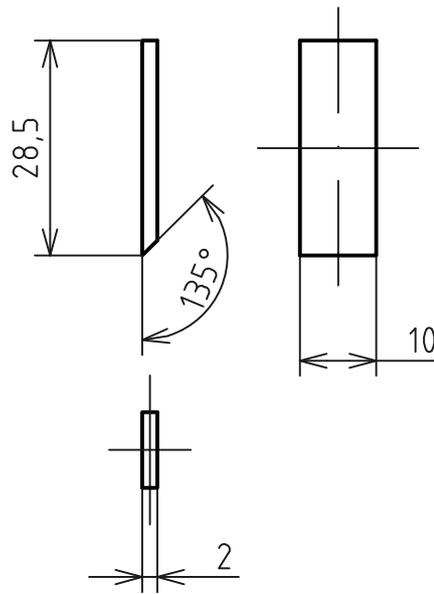


Tipo de documento: DISEÑO PRELIMINAR	TITULO DEL TRABAJO: APLICACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA AL DISEÑO DE UN PRODUCTO:	
DEPARTAMENTO:	DISEÑO DE UN ORGANIZADOR DE ESCRITORIO.	
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: PLANO PIEZA 2.1.1.3 y 2.1.1.4	ESCALA
Creado por: T. Juan David		1:1
Aprobado por:		Nº de identificación:
	Unidad:	Revisión:
	Fecha:	HOJA
		19

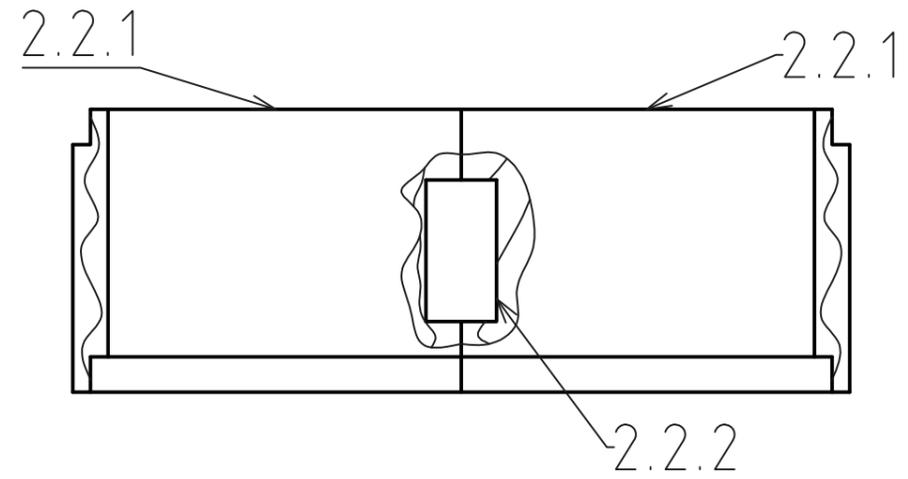
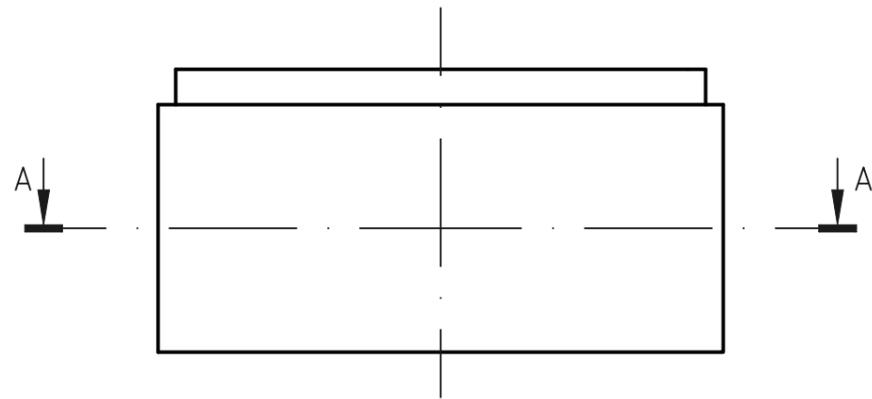
2.1.3



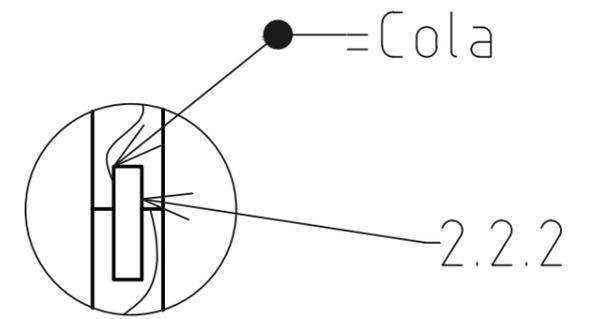
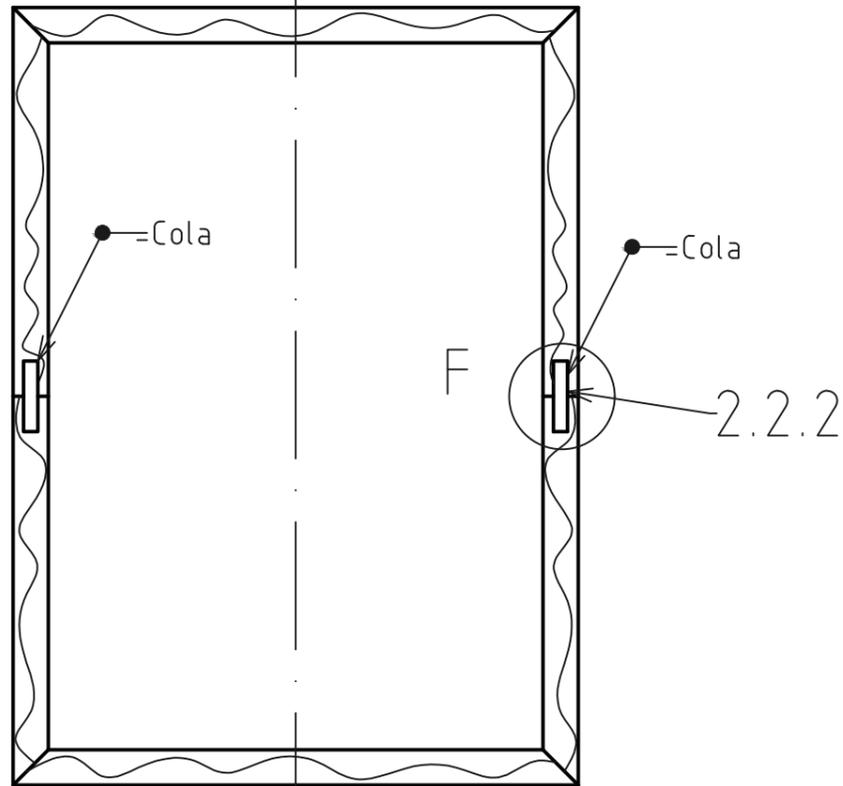
2.1.2



Tipo de documento: DISEÑO PRELIMINAR	TITULO DEL TRABAJO: APLICACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA AL DISEÑO DE UN PRODUCTO:			E
DEPARTAMENTO:	DISEÑO DE UN ORGANIZADOR DE ESCRITORIO.			
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: PLANO PIEZAS 2.1.2 Y 2.1.3	ESCALA		
Creado por: T. Juan David			1:1	
Aprobado por:	Nº de identificación:			F
	Unidad:	Revisión:	HOJA	
		Fecha:	20	



A-A

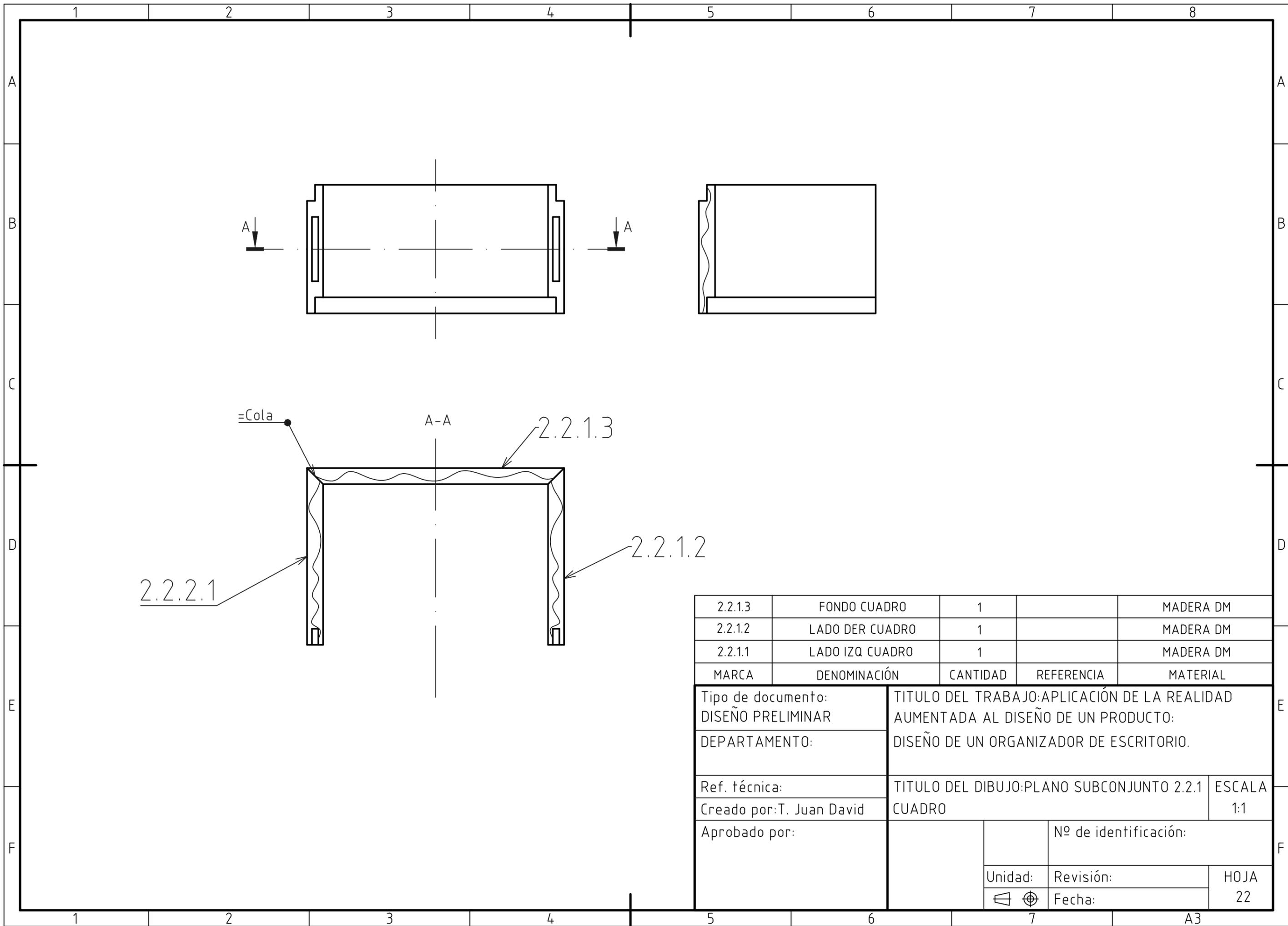


DETALLE F  
(ESCALA 2:1)

MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
2.2.2	INSERTO CUADRO	2		MADERA DM
2.2.1	CUADRO	2		MADERA DM

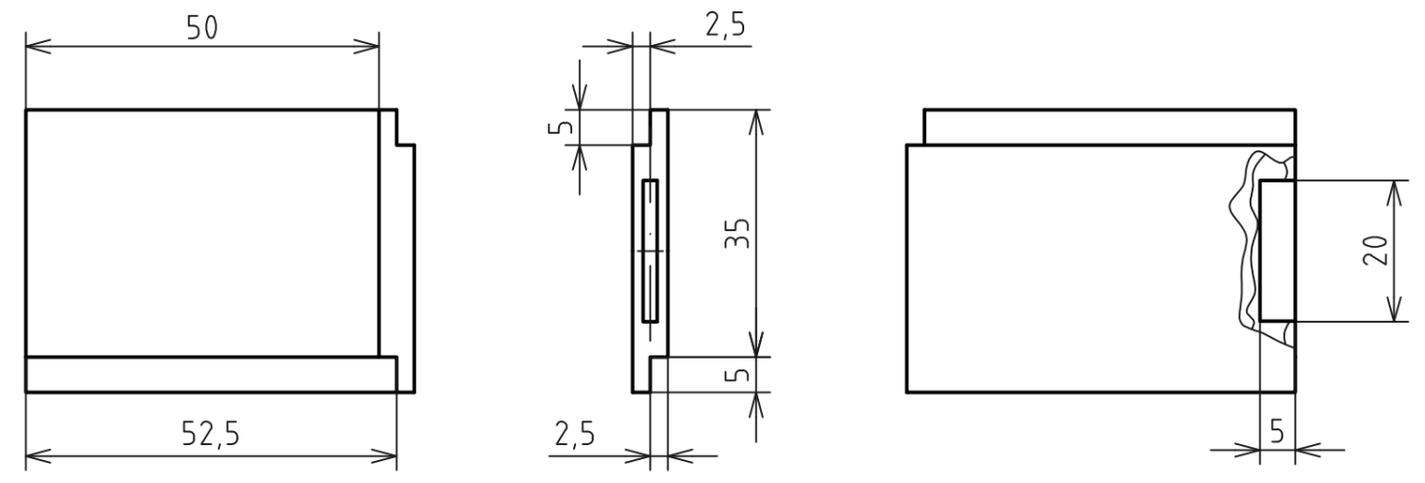
Tipo de documento: DISEÑO PRELIMINAR	TITULO DEL TRABAJO: APLICACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA AL DISEÑO DE UN PRODUCTO:		
DEPARTAMENTO:	DISEÑO DE UN ORGANIZADOR DE ESCRITORIO.		
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: PLANO SUBCONJUNTO 2.2	ESCALA	
Creado por: T. Juan David	CUADRO DESMONTABLE	1:1(2:1)	
Aprobado por:		Nº de identificación:	
	Unidad:	Revisión:	HOJA
	⊞ ⊕	Fecha:	21



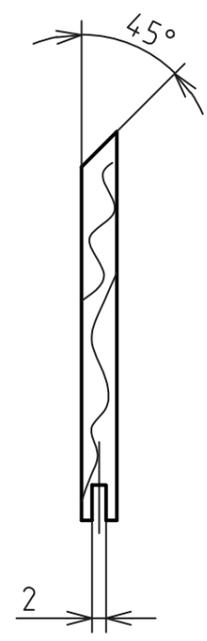
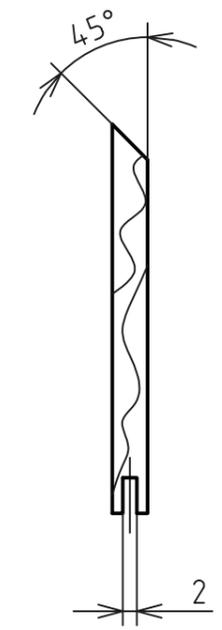
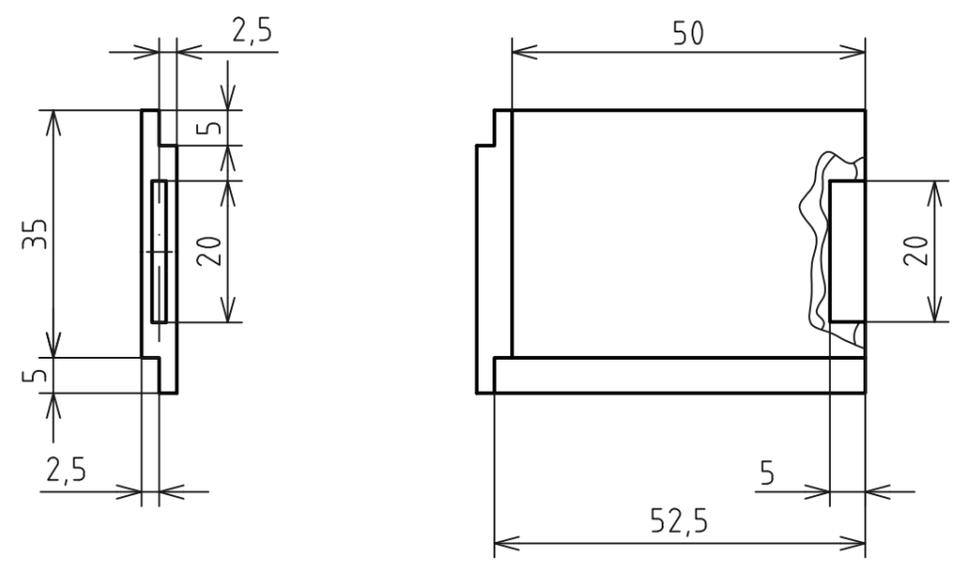
2.2.1.3	FONDO CUADRO	1		MADERA DM
2.2.1.2	LADO DER CUADRO	1		MADERA DM
2.2.1.1	LADO IZQ CUADRO	1		MADERA DM
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL

Tipo de documento: DISEÑO PRELIMINAR	TITULO DEL TRABAJO: APLICACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA AL DISEÑO DE UN PRODUCTO: DISEÑO DE UN ORGANIZADOR DE ESCRITORIO.		
DEPARTAMENTO:			
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: PLANO SUBCONJUNTO 2.2.1	ESCALA	
Creado por: T. Juan David	CUADRO		1:1
Aprobado por:		Nº de identificación:	
		Unidad:	Revisión:
		Fecha:	HOJA
			22

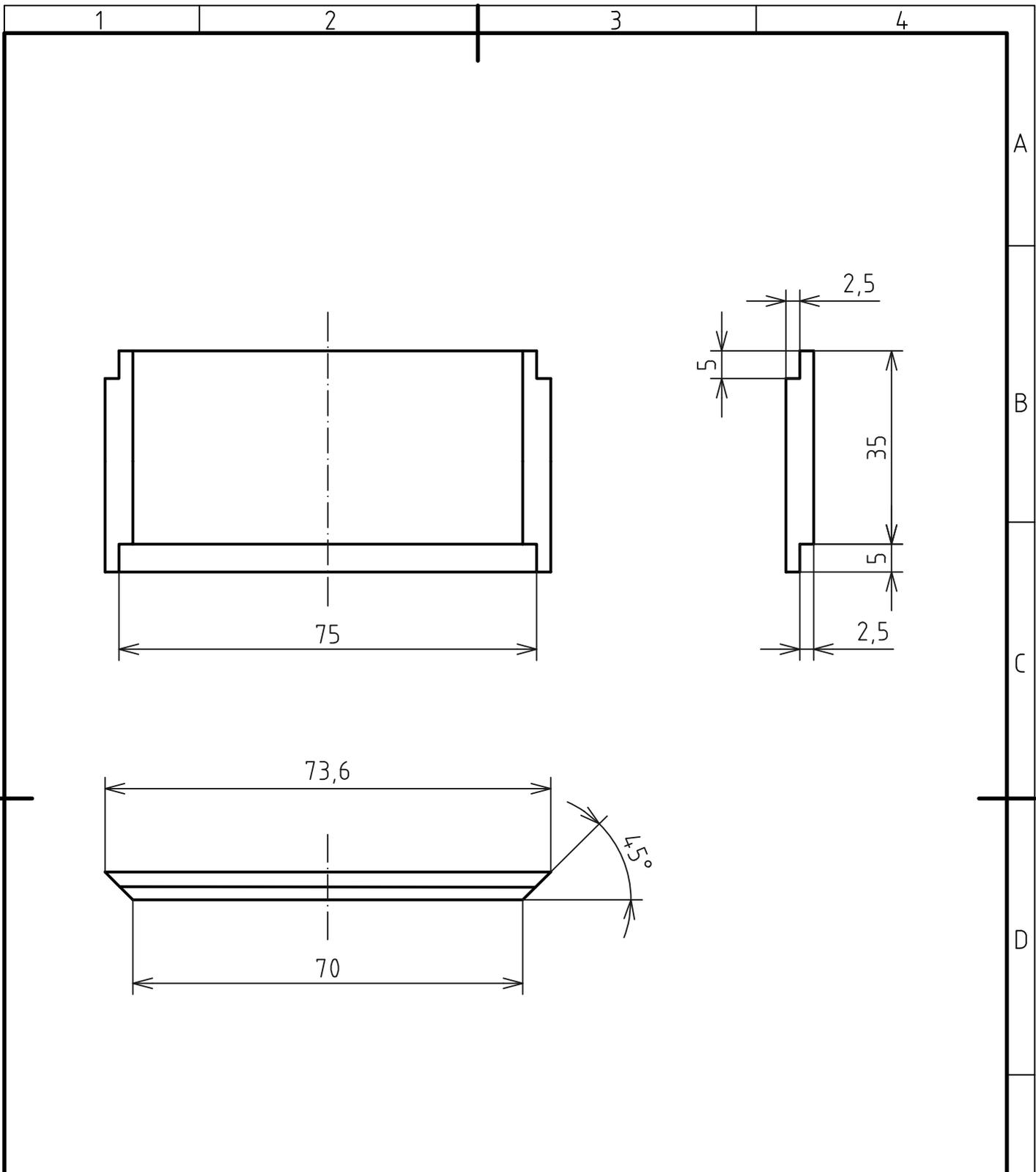
2.2.1.2



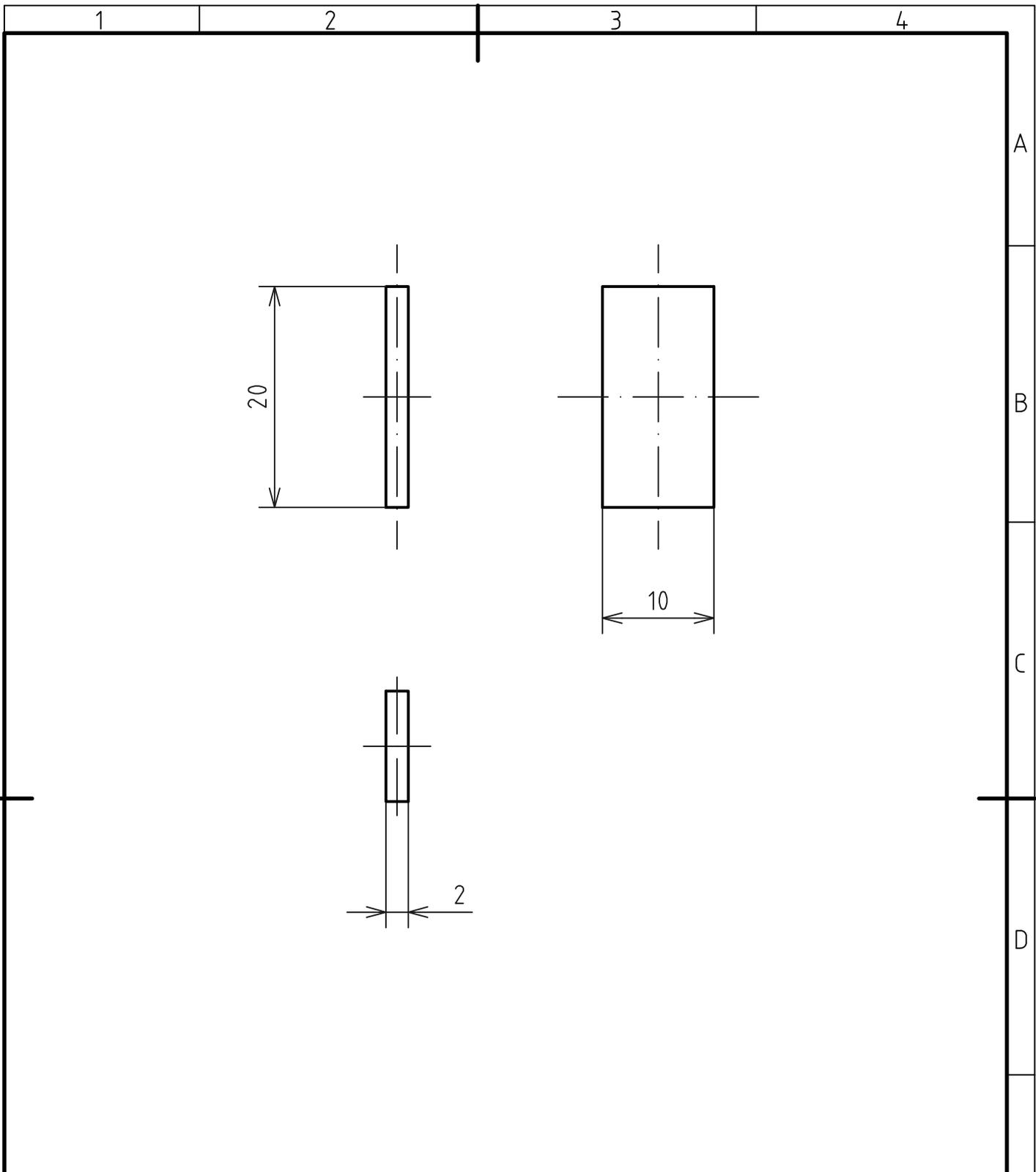
2.2.1.1



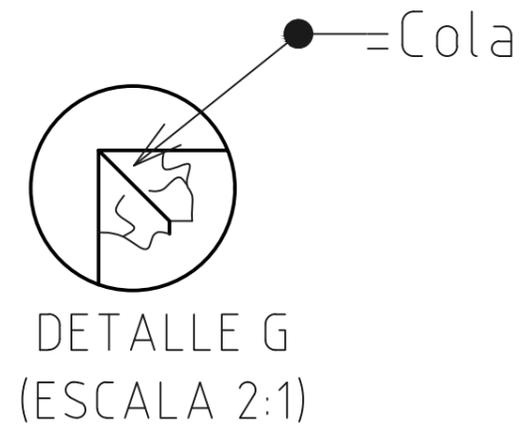
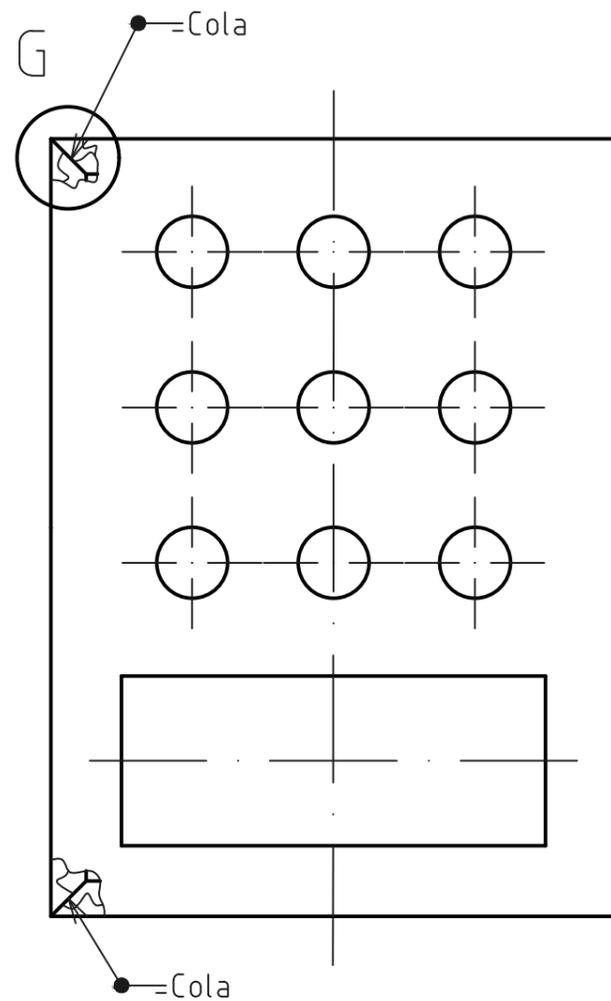
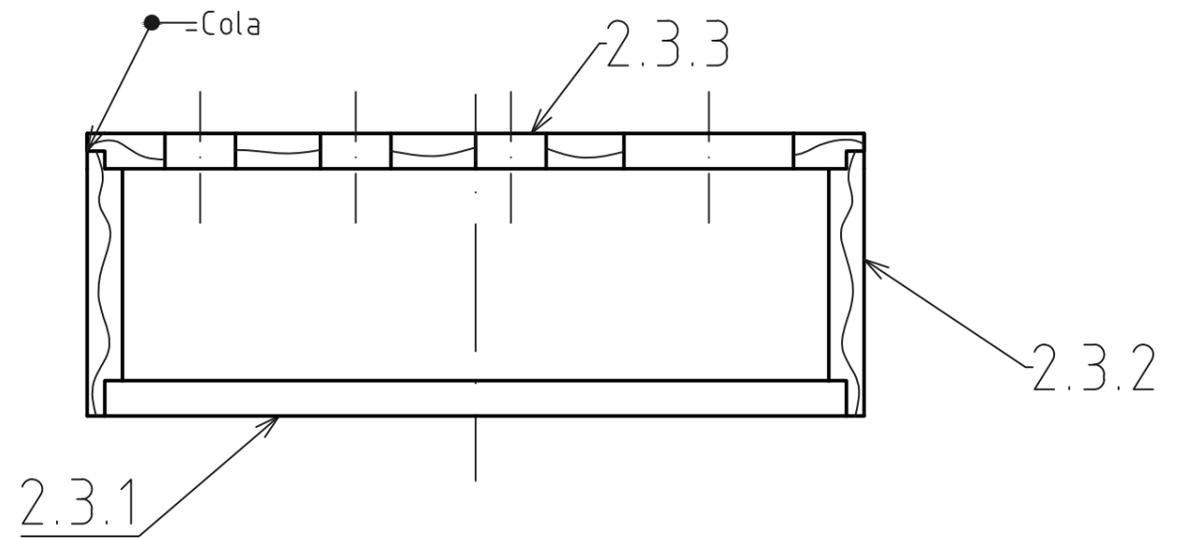
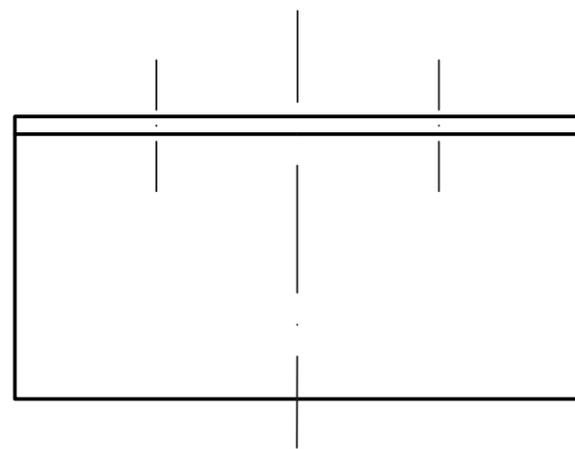
Tipo de documento: DISEÑO PRELIMINAR	TITULO DEL TRABAJO: APLICACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA AL DISEÑO DE UN PRODUCTO:	
DEPARTAMENTO:	DISEÑO DE UN ORGANIZADOR DE ESCRITORIO.	
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO:	ESCALA
Creado por: T. Juan David	PLANO PIEZA 2.2.1.1 Y 2.2.1.2	1:1
Aprobado por:	Nº de identificación:	
	Unidad:	Revisión:
	Fecha:	HOJA
		23



Tipo de documento: DISEÑO PRELIMINAR	TITULO DEL TRABAJO: APLICACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA AL DISEÑO DE UN PRODUCTO:		
DEPARTAMENTO:	DISEÑO DE UN ORGANIZADOR DE ESCRITORIO.		
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: PLANO PIEZA 4.3 y 4.4	ESCALA	
Creado por: T. Juan David			1:1
Aprobado por:	Nº de identificación:		
	Unidad:	Revisión:	HOJA
		Fecha:	24



Tipo de documento: DISEÑO PRELIMINAR	TITULO DEL TRABAJO: APLICACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA AL DISEÑO DE UN PRODUCTO:			E
DEPARTAMENTO:	DISEÑO DE UN ORGANIZADOR DE ESCRITORIO.			
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: PLANO PIEZA 2.2.2	ESCALA		
Creado por: T. Juan David			2:1	
Aprobado por:		Nº de identificación:		F
		Unidad:	Revisión:	
			Fecha:	HOJA 25



MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
2.3.3	TAPA ORGANIZADOR	1		MADERA DM
2.3.2	FONDO ORGANIZADOR	2		MADERA DM
2.3.1	LADO ORGANIZADOR	2		MADERA DM

Tipo de documento: DISEÑO PRELIMINAR	TITULO DEL TRABAJO: APLICACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA AL DISEÑO DE UN PRODUCTO: DISEÑO DE UN ORGANIZADOR DE ESCRITORIO.		
DEPARTAMENTO:			
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: PLANO SUBCONJUNTO 2.3	ESCALA 1:1(2:1)	
Creado por: T. Juan David	ORGANIZADOR LÁPICES		
Aprobado por:		Nº de identificación:	
	Unidad:	Revisión:	HOJA 26
	Fecha:		

1 2 3 4 5 6 7 8

A

B

C

D

E

F

A

B

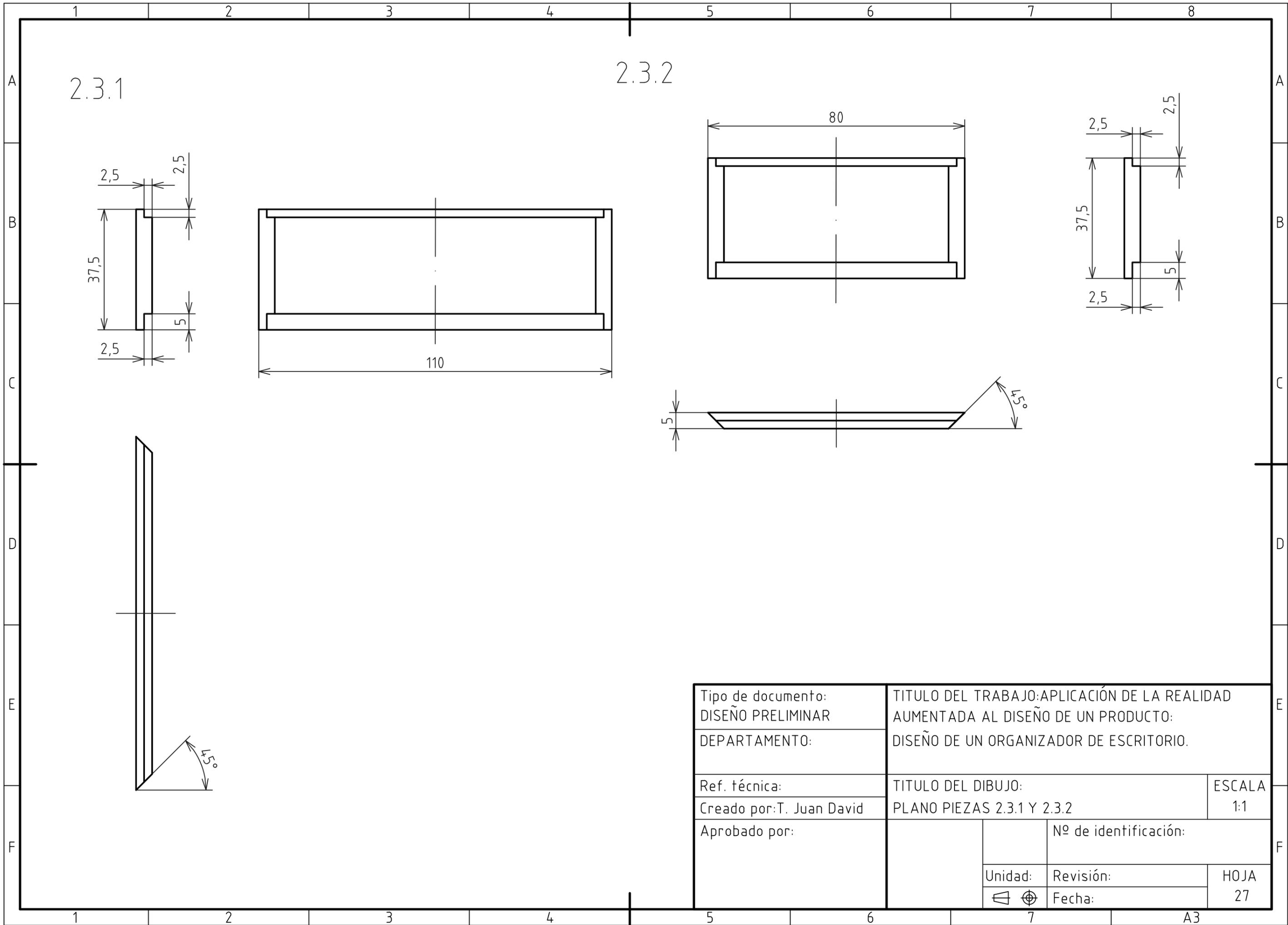
C

D

E

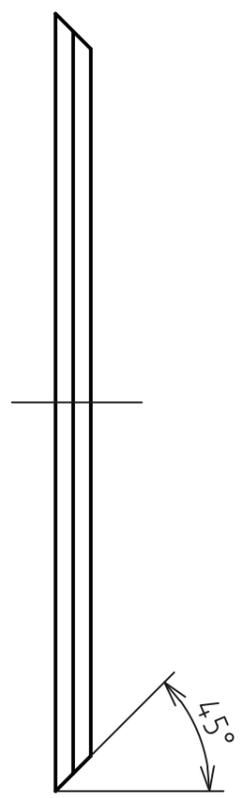
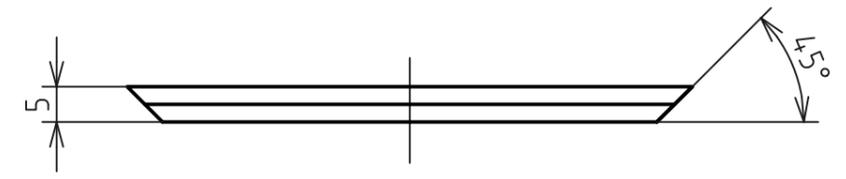
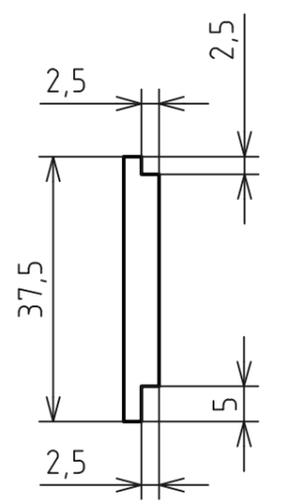
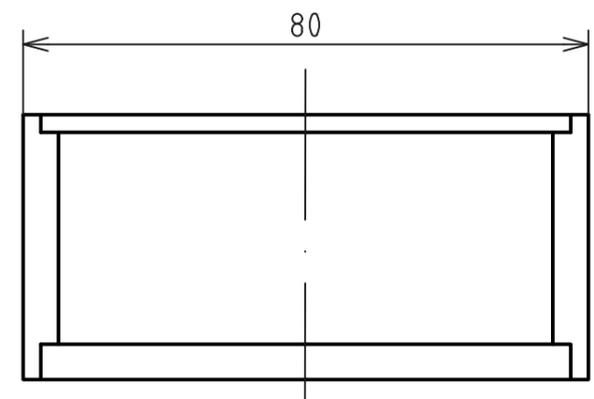
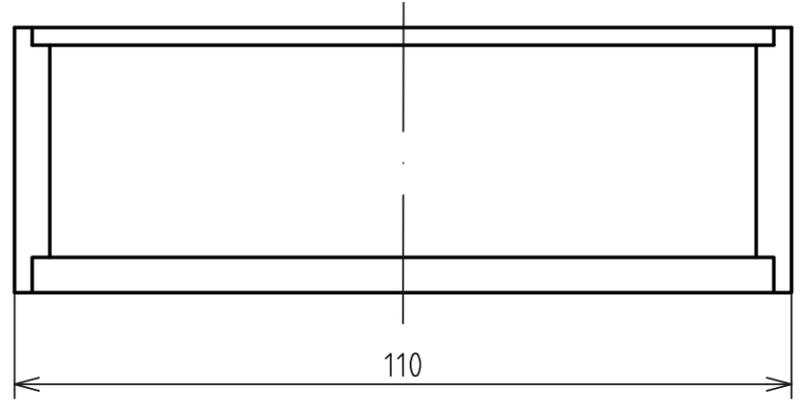
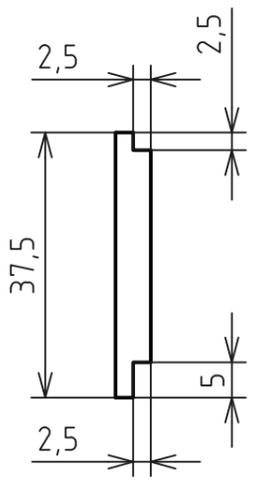
F

1 2 3 4 5 6 7 8 A3

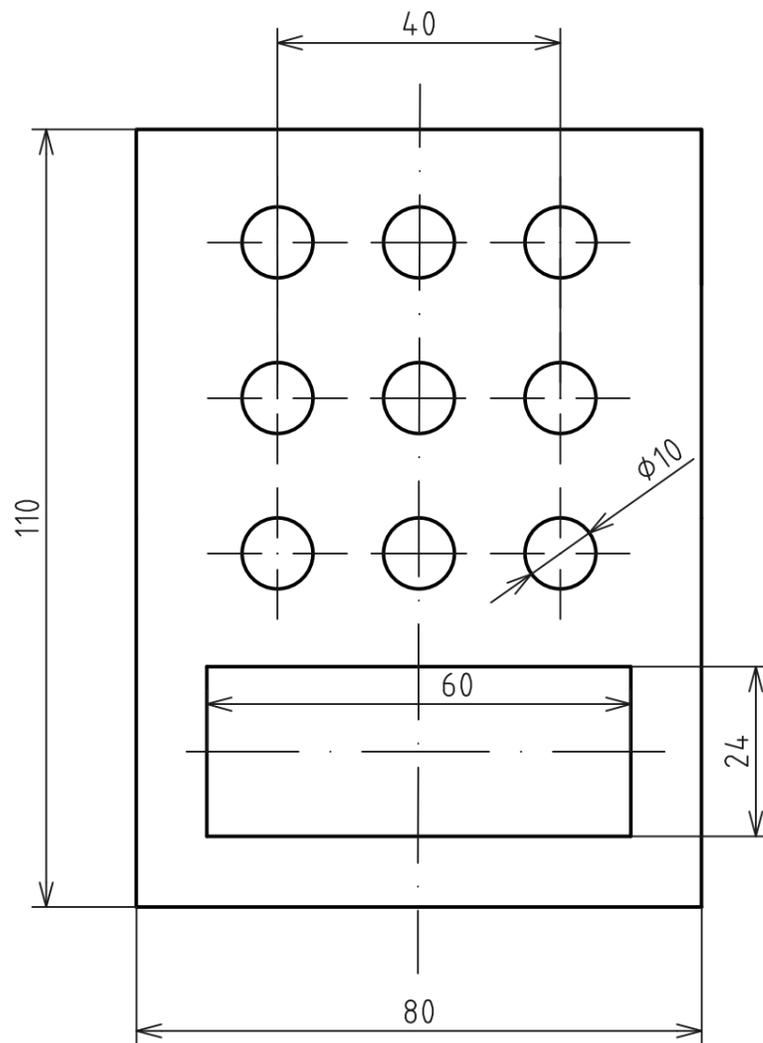
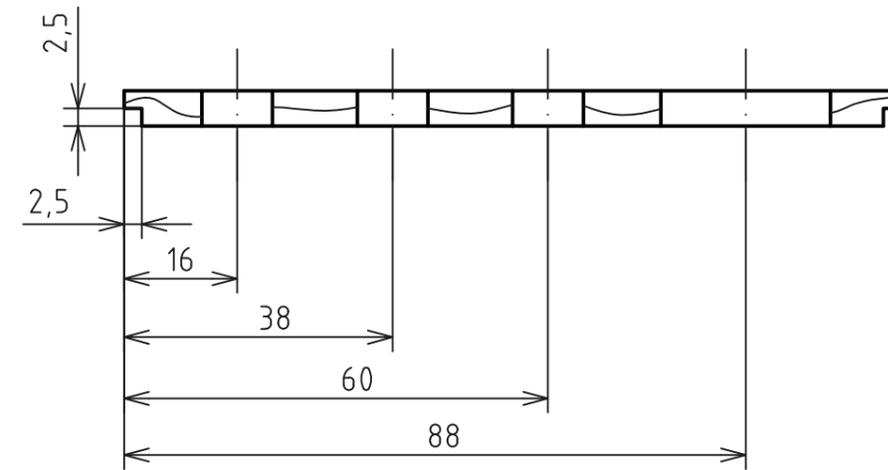
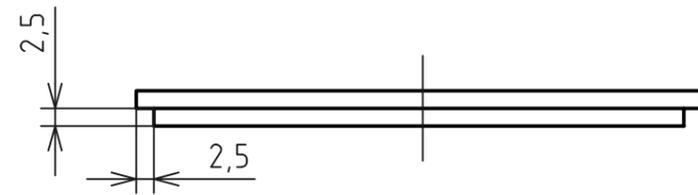


2.3.1

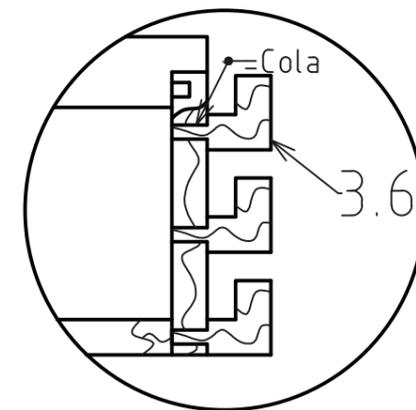
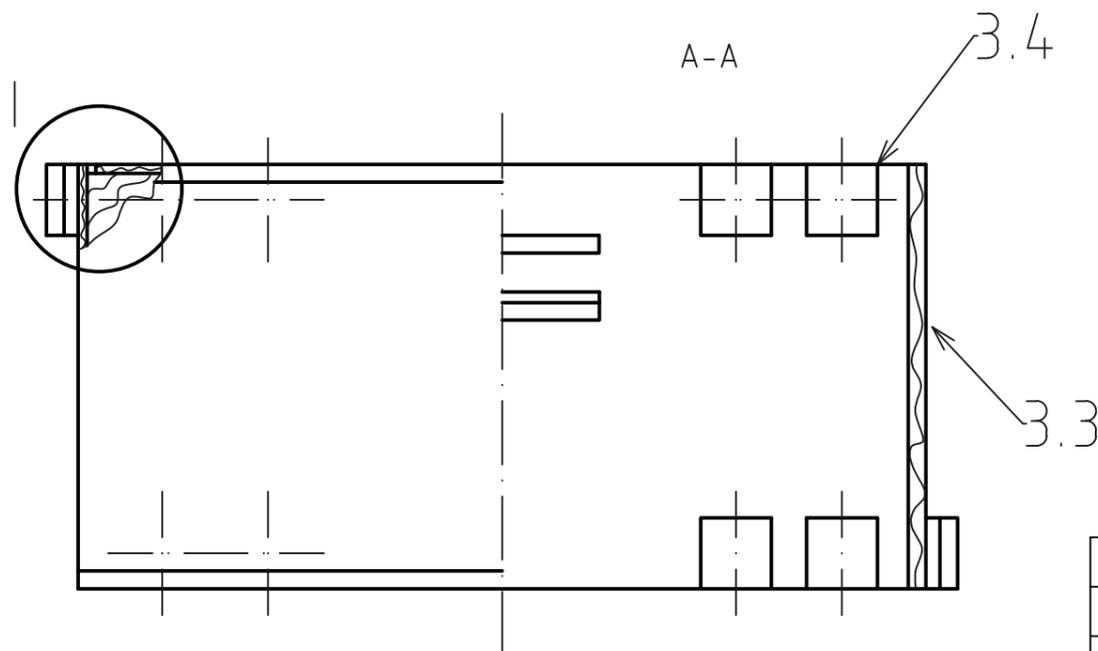
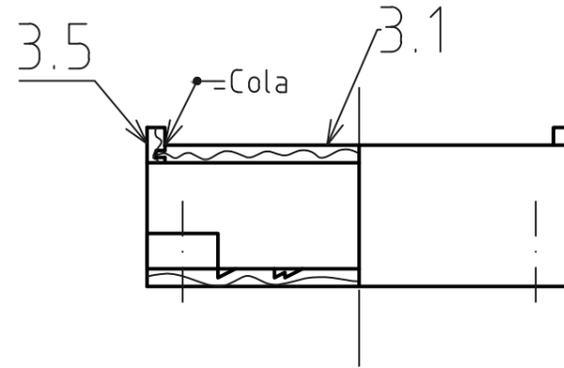
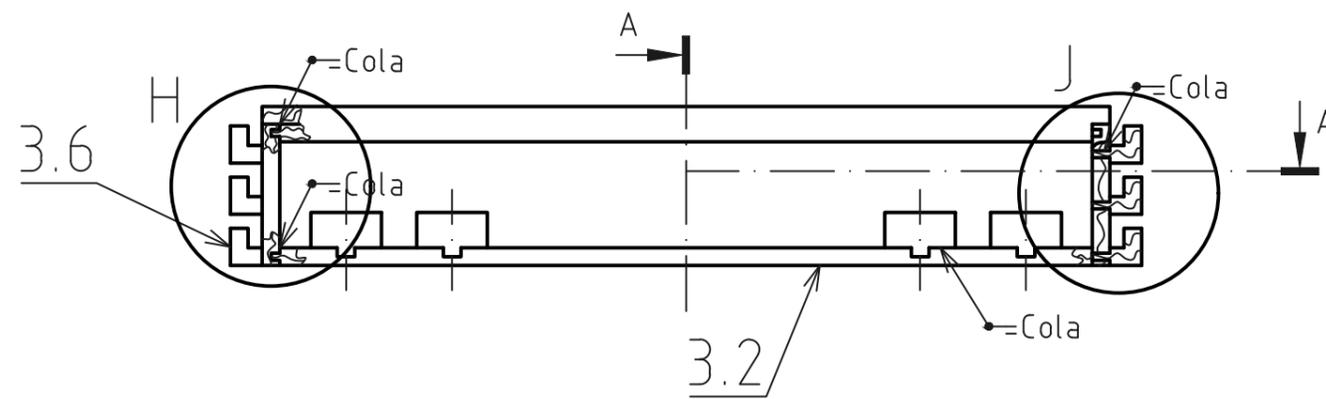
2.3.2



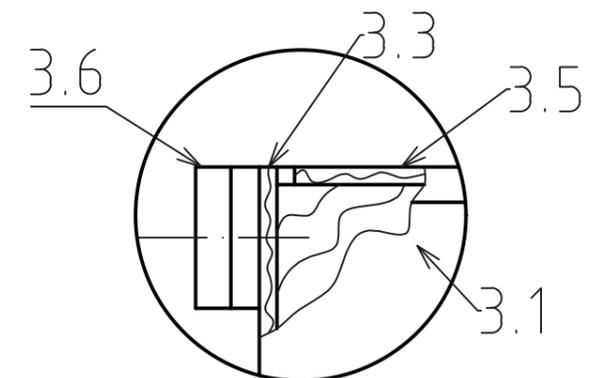
Tipo de documento: DISEÑO PRELIMINAR	TITULO DEL TRABAJO: APLICACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA AL DISEÑO DE UN PRODUCTO:	
DEPARTAMENTO:	DISEÑO DE UN ORGANIZADOR DE ESCRITORIO.	
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO:	ESCALA
Creado por: T. Juan David	PLANO PIEZAS 2.3.1 Y 2.3.2	1:1
Aprobado por:	Nº de identificación:	
	Unidad:	Revisión:
	Fecha:	HOJA
		27



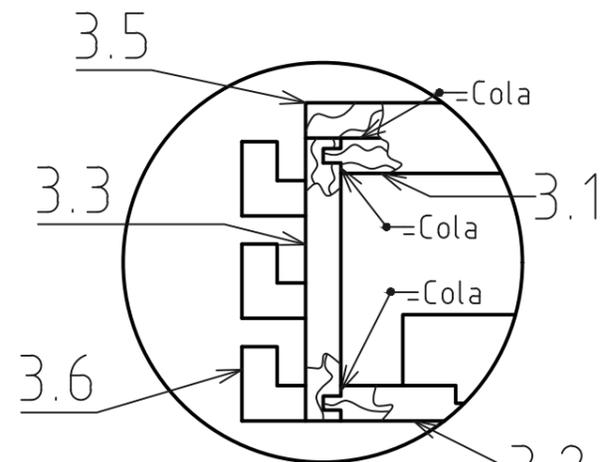
Tipo de documento: DISEÑO PRELIMINAR	TITULO DEL TRABAJO: APLICACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA AL DISEÑO DE UN PRODUCTO:	
DEPARTAMENTO:	DISEÑO DE UN ORGANIZADOR DE ESCRITORIO.	
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO:	ESCALA
Creado por: T. Juan David	PLANO PIEZA 2.3.3	1:1
Aprobado por:	Nº de identificación:	
	Unidad:	Revisión:
	Fecha:	HOJA
		28



DETALLE J  
(ESCALA 1:1)



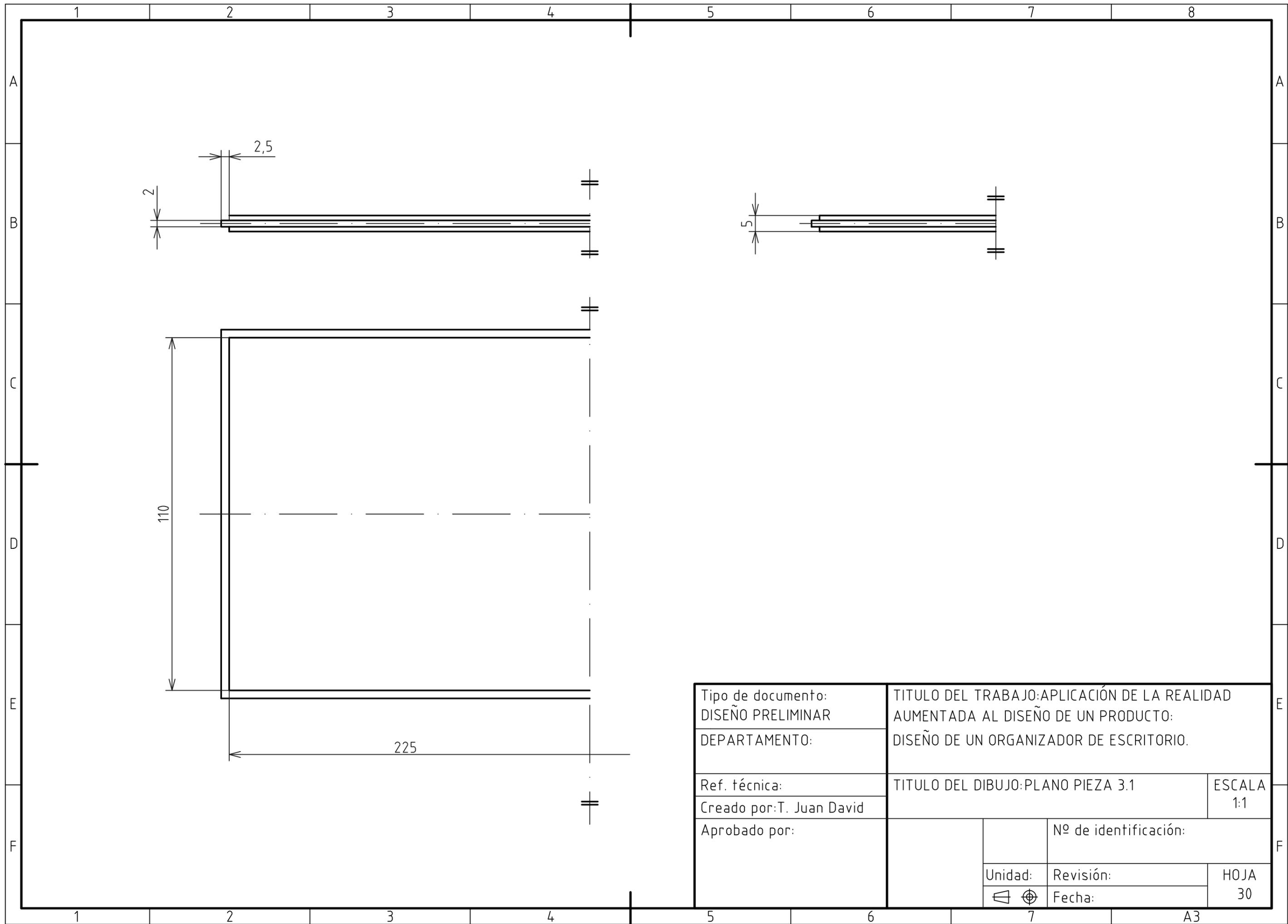
DETALLE I  
(ESCALA 1:1)



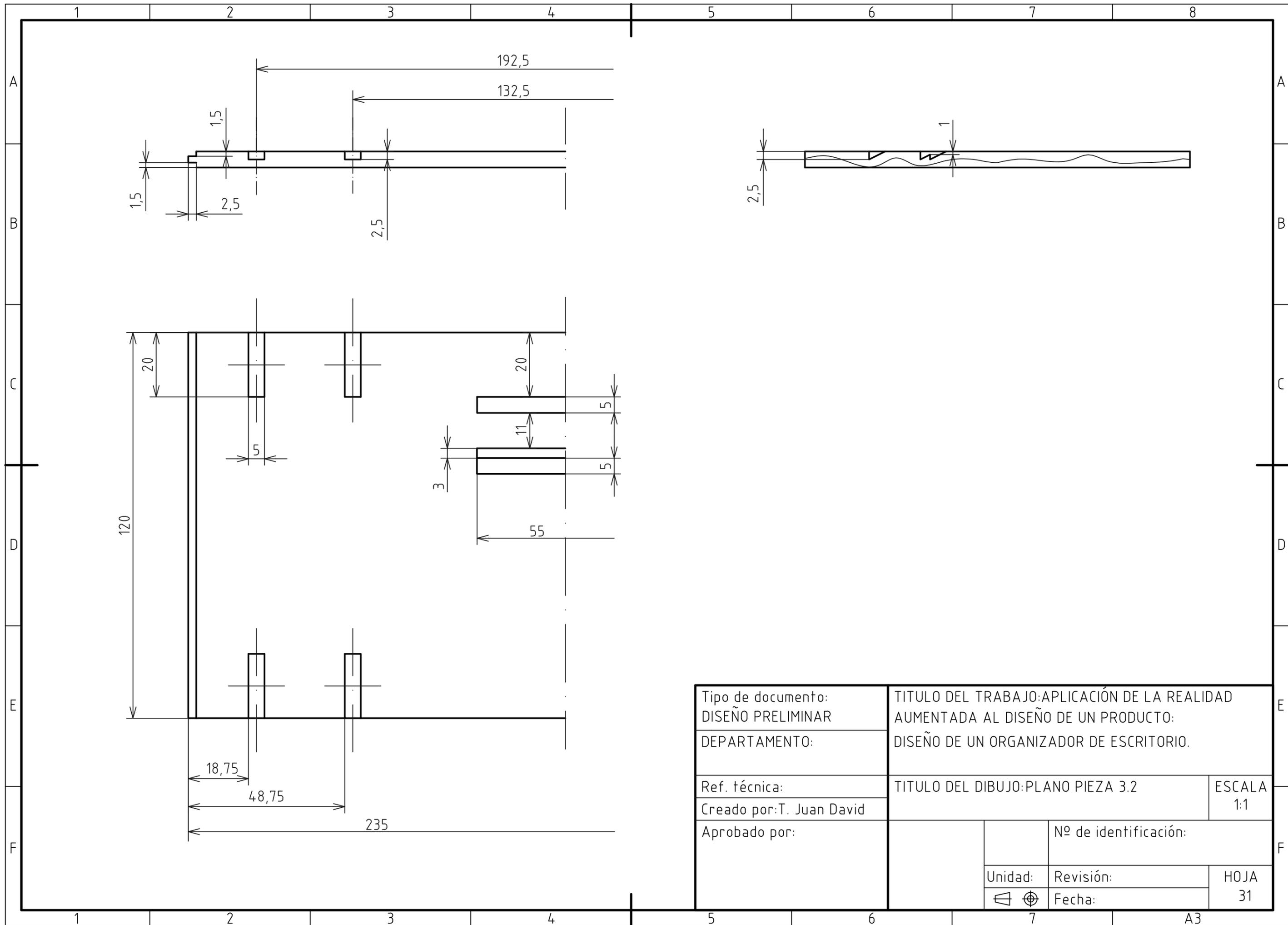
DETALLE H  
(ESCALA 1:1)

MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
	3.6 SEPARADOR CABLES	6		MADERA DM
	3.5 BORDE SUPERIOR	2		MADERA DM
	3.4 TOPE ZEN	8		MADERA DM
	3.3 LADO BASE	2		MADERA DM
	3.2 SUELO BASE	1		MADERA DM
	3.1 TECHO BASE	1		MADERA DM

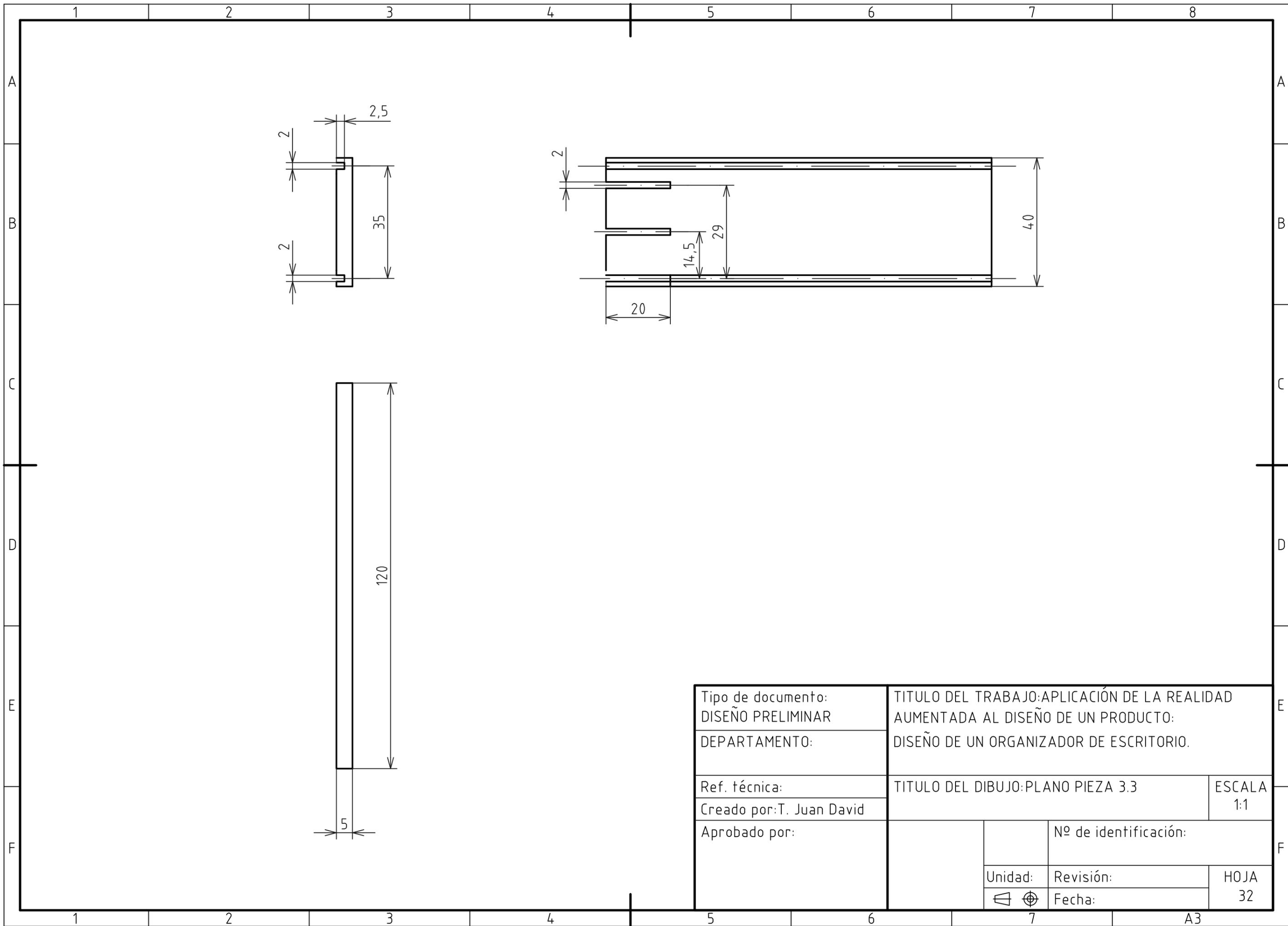
Tipo de documento: DISEÑO PRELIMINAR		TITULO DEL TRABAJO: APLICACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA AL DISEÑO DE UN PRODUCTO:		
DEPARTAMENTO:		DISEÑO DE UN ORGANIZADOR DE ESCRITORIO.		
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO:	PLANO SUBCONJUNTO 3 BASE		ESCALA 1:2(1:1)
Creado por: T. Juan David	Nº de identificación:			
Aprobado por:	Unidad:	Revisión:	HOJA 29	
	Fecha:			



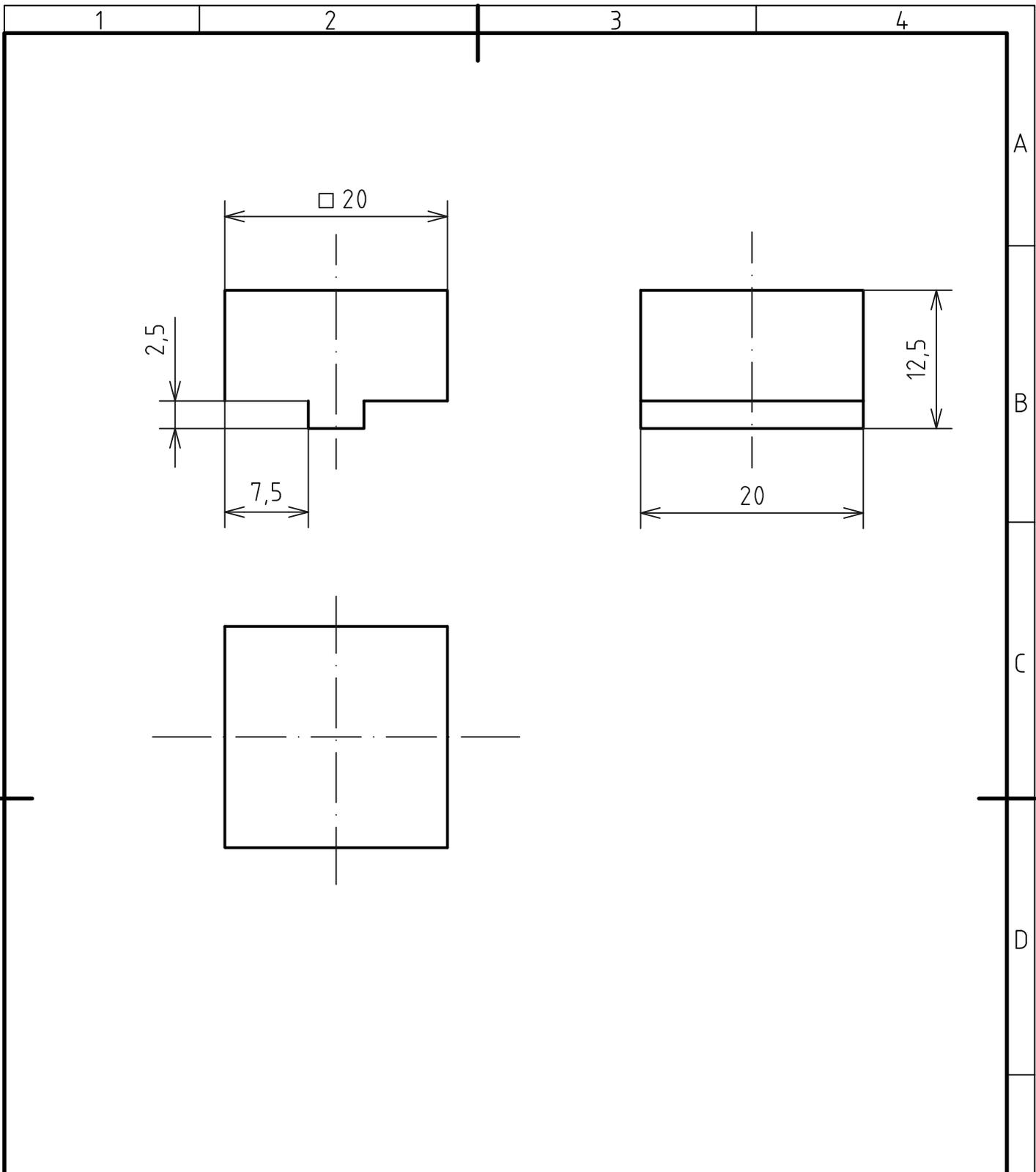
Tipo de documento: DISEÑO PRELIMINAR		TITULO DEL TRABAJO: APLICACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA AL DISEÑO DE UN PRODUCTO:		
DEPARTAMENTO:		DISEÑO DE UN ORGANIZADOR DE ESCRITORIO.		
Ref. técnica:		TITULO DEL DIBUJO: PLANO PIEZA 3.1		ESCALA 1:1
Creado por: T. Juan David		Nº de identificación:		
Aprobado por:				
Unidad:		Revisión:		HOJA 30
Fecha:		Fecha:		



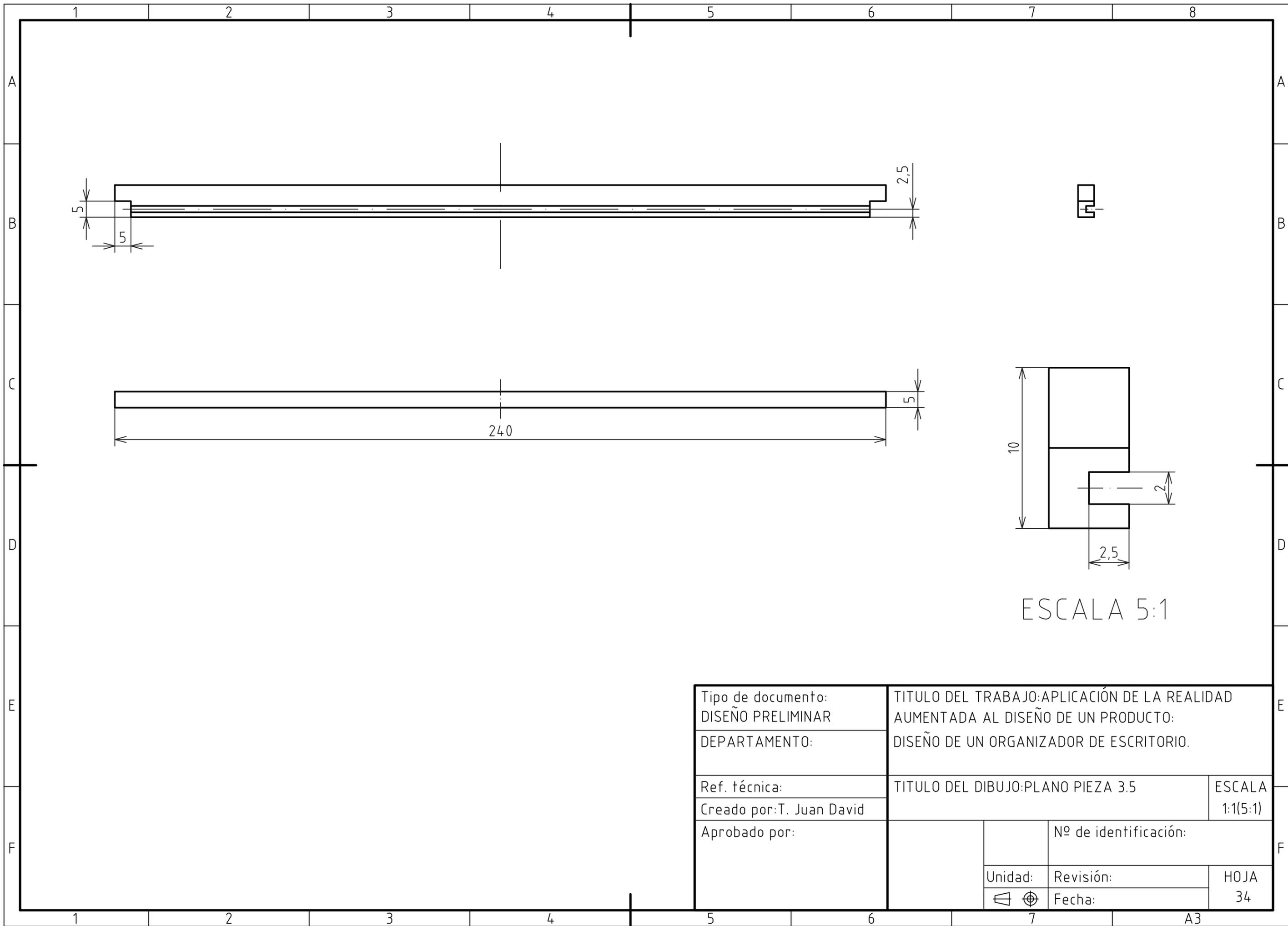
Tipo de documento: DISEÑO PRELIMINAR	TITULO DEL TRABAJO: APLICACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA AL DISEÑO DE UN PRODUCTO:	
DEPARTAMENTO:	DISEÑO DE UN ORGANIZADOR DE ESCRITORIO.	
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: PLANO PIEZA 3.2	ESCALA 1:1
Creado por: T. Juan David	Nº de identificación:	
Aprobado por:	Unidad:	Revisión:
	Fecha:	HOJA 31



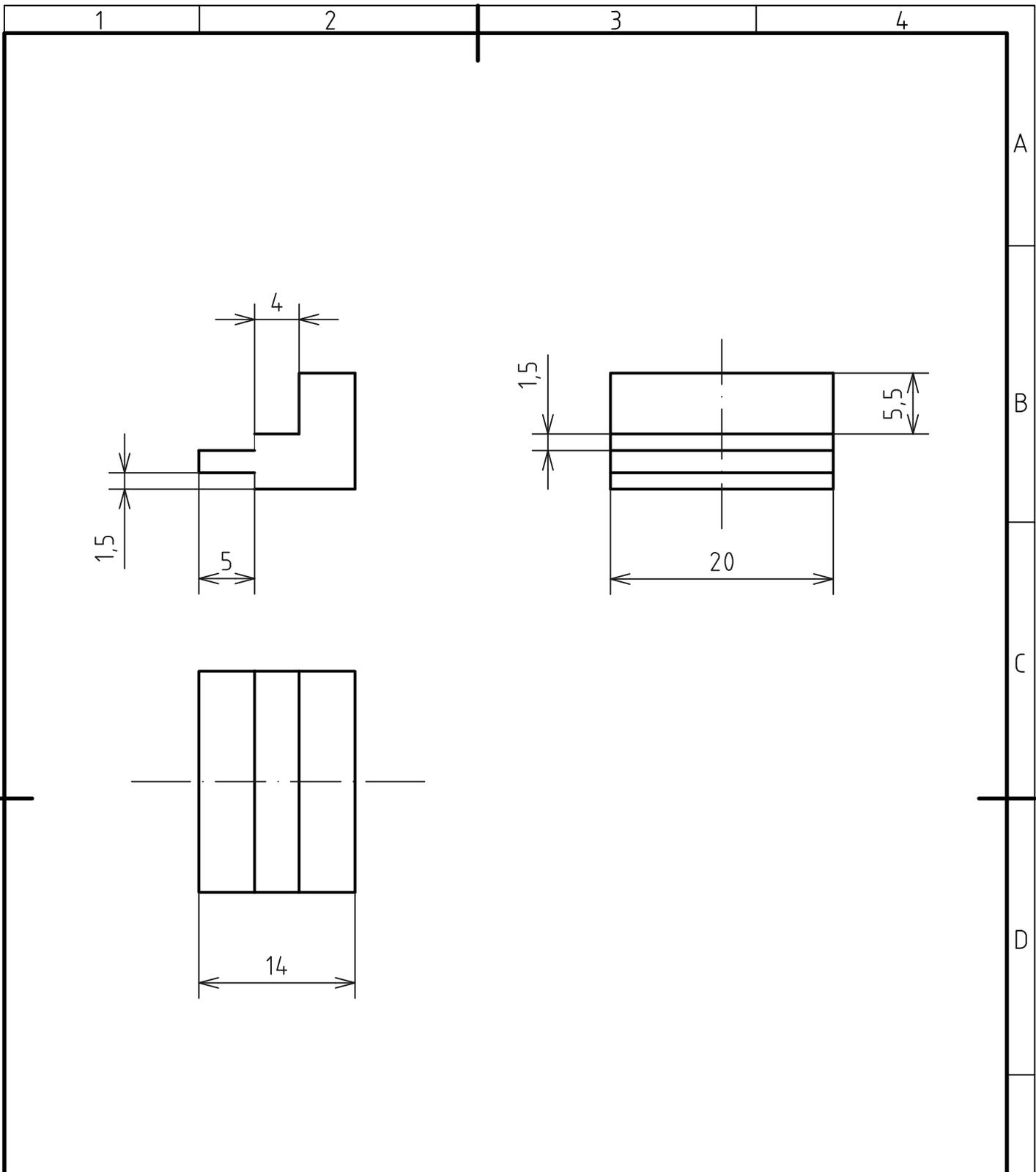
Tipo de documento: DISEÑO PRELIMINAR	TITULO DEL TRABAJO: APLICACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA AL DISEÑO DE UN PRODUCTO:	
DEPARTAMENTO:	DISEÑO DE UN ORGANIZADOR DE ESCRITORIO.	
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: PLANO PIEZA 3.3	ESCALA 1:1
Creado por: T. Juan David		
Aprobado por:	Nº de identificación:	
	Unidad:	Revisión:
	Fecha:	HOJA 32



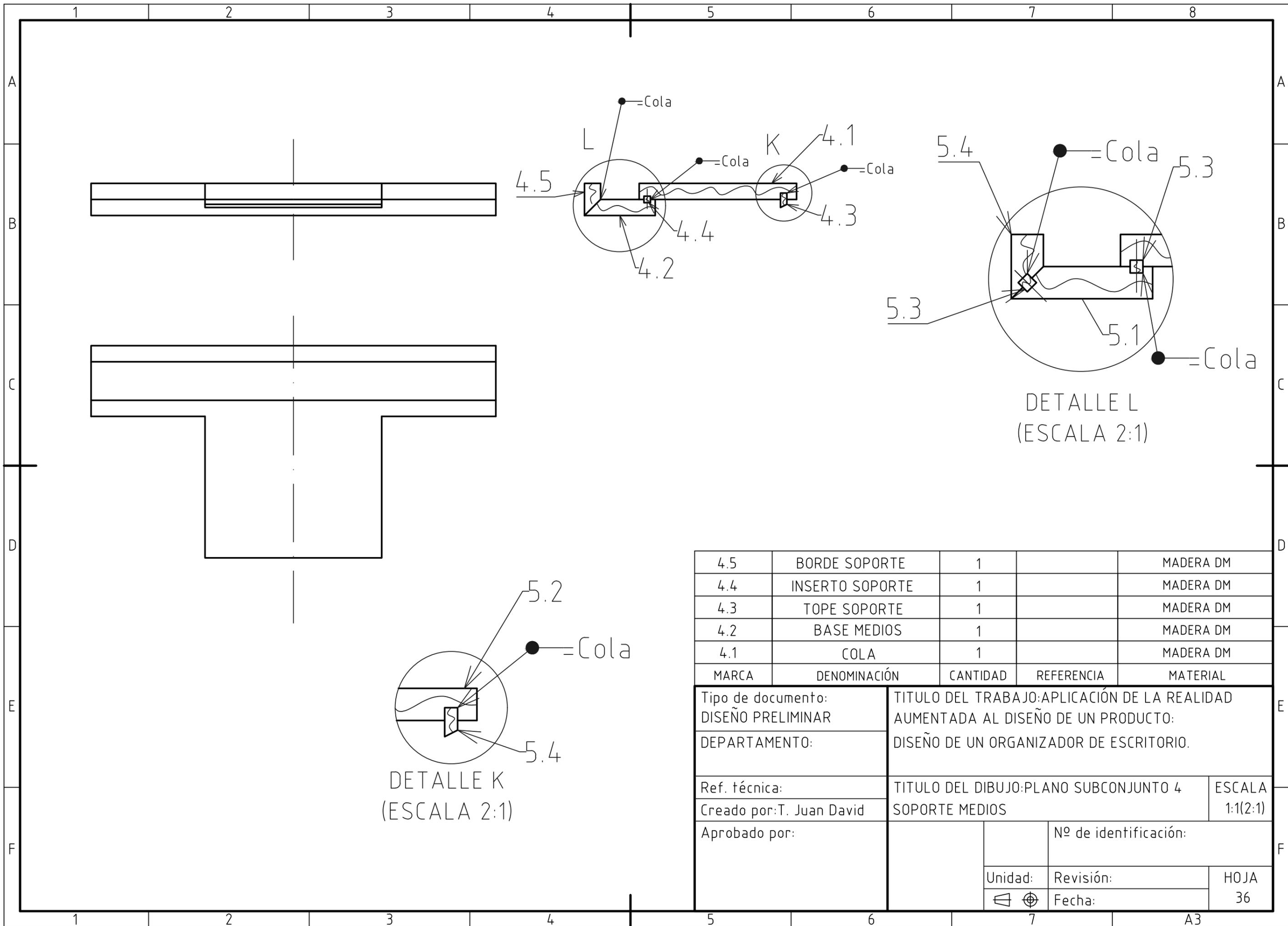
Tipo de documento: DISEÑO PRELIMINAR		TITULO DEL TRABAJO: APLICACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA AL DISEÑO DE UN PRODUCTO:	
DEPARTAMENTO:		DISEÑO DE UN ORGANIZADOR DE ESCRITORIO.	
Ref. técnica:		TITULO DEL DIBUJO: PLANO PIEZA 3.4	ESCALA
Creado por: T. Juan David			2:1
Aprobado por:		Nº de identificación:	
		Unidad:	Revisión:
		Fecha:	HOJA
			33



Tipo de documento: DISEÑO PRELIMINAR	TITULO DEL TRABAJO: APLICACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA AL DISEÑO DE UN PRODUCTO:		
DEPARTAMENTO:	DISEÑO DE UN ORGANIZADOR DE ESCRITORIO.		
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: PLANO PIEZA 3.5	ESCALA 1:1(5:1)	
Creado por: T. Juan David			
Aprobado por:	Nº de identificación:		
	Unidad:	Revisión:	HOJA 34
	☐ ⊕	Fecha:	

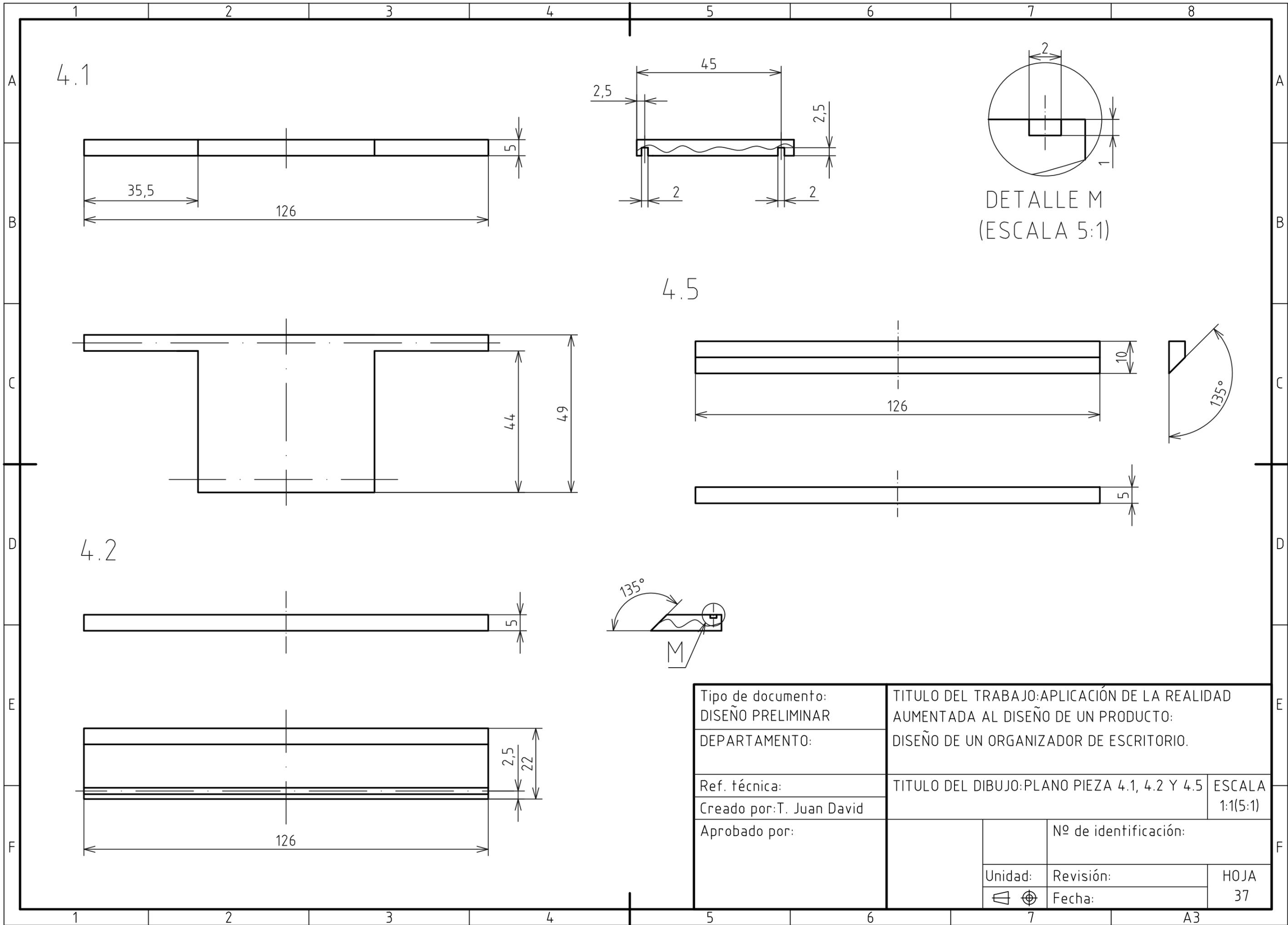


Tipo de documento: DISEÑO PRELIMINAR		TITULO DEL TRABAJO: APLICACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA AL DISEÑO DE UN PRODUCTO:	
DEPARTAMENTO:		DISEÑO DE UN ORGANIZADOR DE ESCRITORIO.	
Ref. técnica:		TITULO DEL DIBUJO: PLANO PIEZA 3.6	ESCALA
Creado por: T. Juan David			2:1
Aprobado por:		Nº de identificación:	
		Unidad:	Revisión:
		Fecha:	HOJA
			35

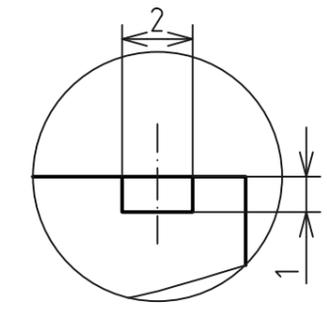
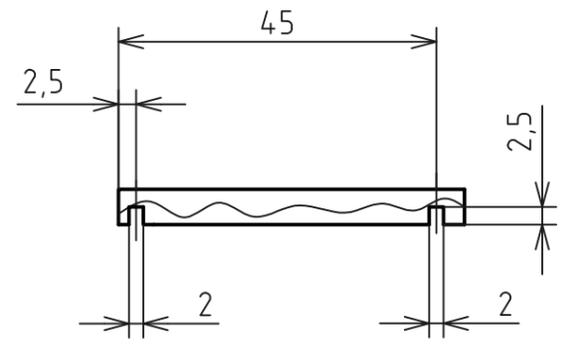
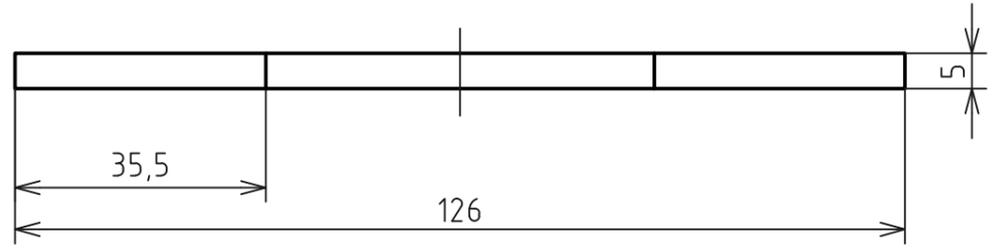


4.5	BORDE SOPORTE	1		MADERA DM
4.4	INSERTO SOPORTE	1		MADERA DM
4.3	TOPE SOPORTE	1		MADERA DM
4.2	BASE MEDIOS	1		MADERA DM
4.1	COLA	1		MADERA DM
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL

Tipo de documento: DISEÑO PRELIMINAR	TITULO DEL TRABAJO: APLICACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA AL DISEÑO DE UN PRODUCTO: DISEÑO DE UN ORGANIZADOR DE ESCRITORIO.		
DEPARTAMENTO:			
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: PLANO SUBCONJUNTO 4	ESCALA 1:1(2:1)	
Creado por: T. Juan David	SOPORTE MEDIOS		
Aprobado por:		Nº de identificación:	
	Unidad:	Revisión:	HOJA 36
	☐ ⊕	Fecha:	

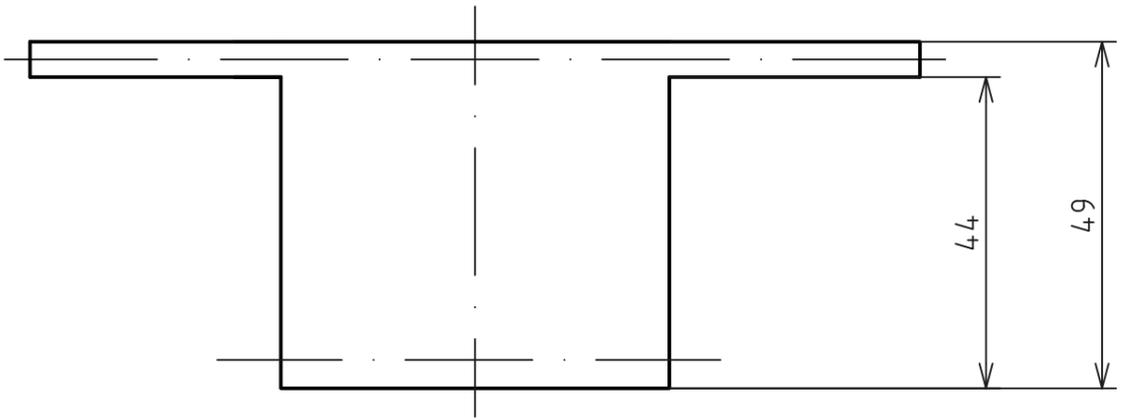
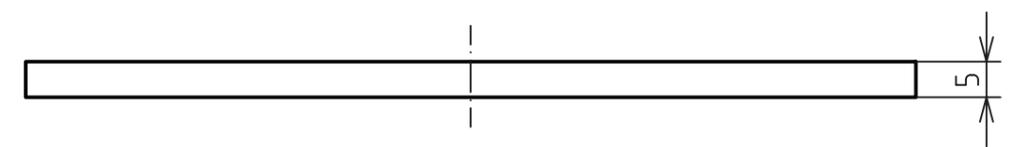
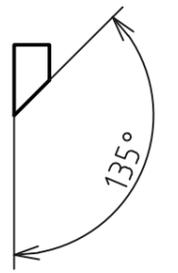
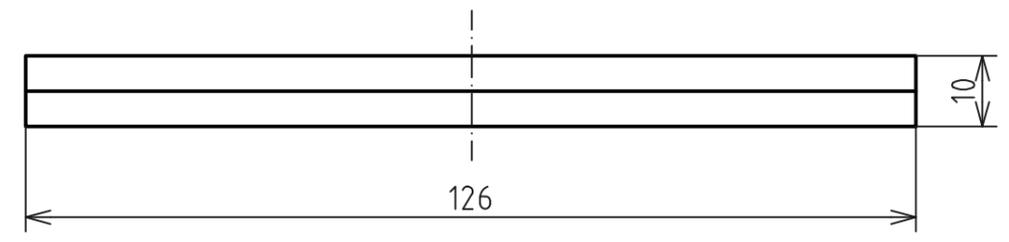


4.1

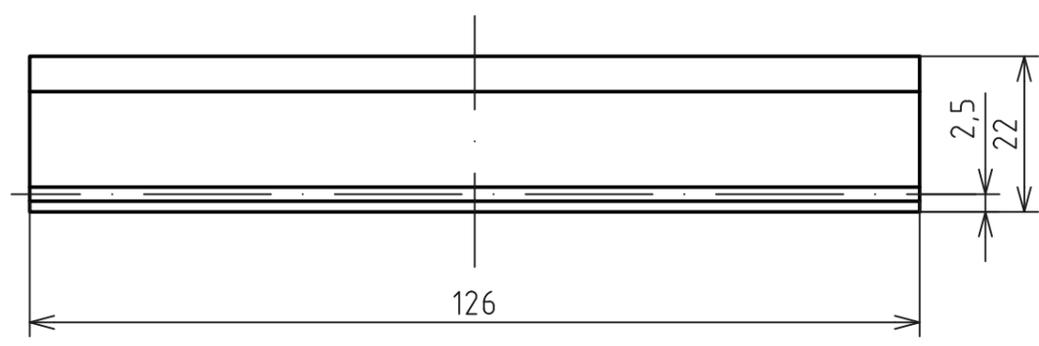
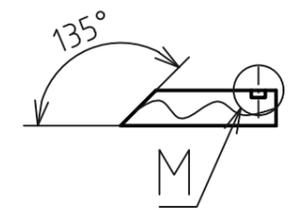


DETALLE M  
(ESCALA 5:1)

4.5

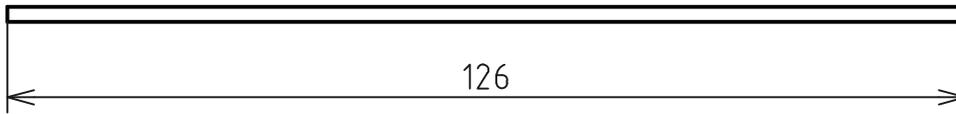


4.2

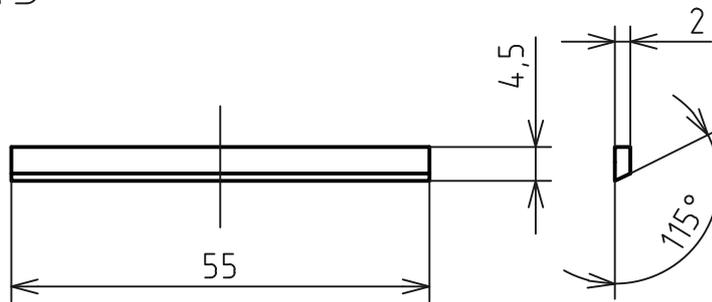


Tipo de documento: DISEÑO PRELIMINAR	TITULO DEL TRABAJO: APLICACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA AL DISEÑO DE UN PRODUCTO:		
DEPARTAMENTO:	DISEÑO DE UN ORGANIZADOR DE ESCRITORIO.		
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: PLANO PIEZA 4.1, 4.2 Y 4.5	ESCALA 1:1(5:1)	
Creado por: T. Juan David	Nº de identificación:		
Aprobado por:			
Unidad:		Revisión:	HOJA 37
		Fecha:	

4.4



4.3



Tipo de documento: DISEÑO PRELIMINAR		TITULO DEL TRABAJO: APLICACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA AL DISEÑO DE UN PRODUCTO:	
DEPARTAMENTO:		DISEÑO DE UN ORGANIZADOR DE ESCRITORIO.	
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: PLANO PIEZA 4.3 y 4.4		ESCALA
Creado por: T. Juan David			1:1
Aprobado por:	Nº de identificación:		
	Unidad:	Revisión:	HOJA
		Fecha:	38

### 3.2 ANEXO. DIMENSIONADO PREVIO

#### Elemento 1.1.1 EJE

ELEMENTOS RELACIONADOS	
MARCA	NOMBRE
1.1.2	ANILLO
1.2.1	BASE ZEN
1.3	FONDO ZEN
1.4 A 1.1.13	PUZZLE ZEN (1-10)

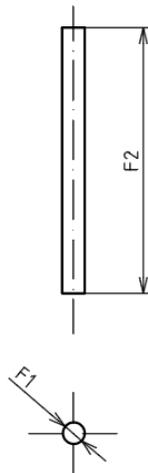


Tabla 32. Elementos relacionados del elemento 1.1.1 EJE

F1: Diámetro de la pieza = 5mm

F2: Largo de la pieza = 60mm

## Elemento 3.1 TECHO BASE

ELEMENTOS RELACIONADOS	
MARCA	NOMBRE
2.1.1.1	BASE CAJETÍN
2.2.1.1	LADO IZQ CUADRO
2.2.1.2	LADO DER CUADRO
2.2.1.3	FONDO CUADRO
2.3.1	LADO ORGANIZADOR
2.3.2	FONDO ORGANIZADOR
3.3	LADO BASE
3.5	BORDE SUPERIOR

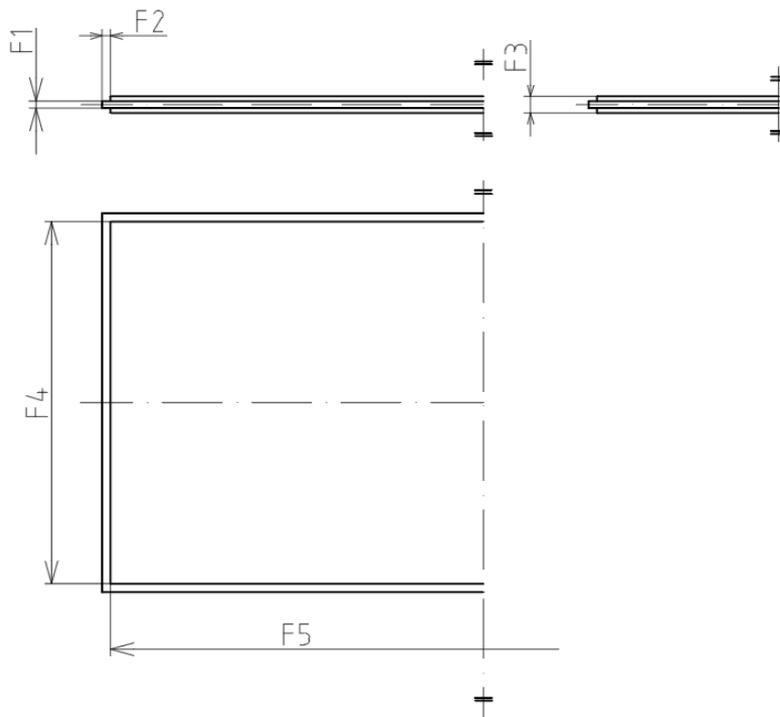


Tabla 33. Elementos relacionados del elemento 3.1 TECHO BASE

F1: Espesor del acanalado macho para 3.3 y 3.5 = 2mm

F2: Ancho acanalado macho para 3.3 y 3.5 = 2,5mm

F3: Espesor de la pieza, dado por el tablero = 5mm

F4: Ancho de la zona de agrupacion del SUBCONJUNTO 2 DEPARTAMENTOS ENCAJABLES = 110mm

F5: Largo de la zona de agrupación del SUBCONJUNTO 2 DEPARTAMENTOS ENCAJABLES = 225mm

## Elemento 2.2.1.1 LADO DER. CUADRO

ELEMENTOS RELACIONADOS	
MARCA	NOMBRE
2.1.1.3	LADO DER CAJETÍN
2.2.1.3	FONDO CUADRO
2.2.2	INSERTO CUADRO
2.3.1	LADO ORGANIZADOR
3.1	TECHO BASE

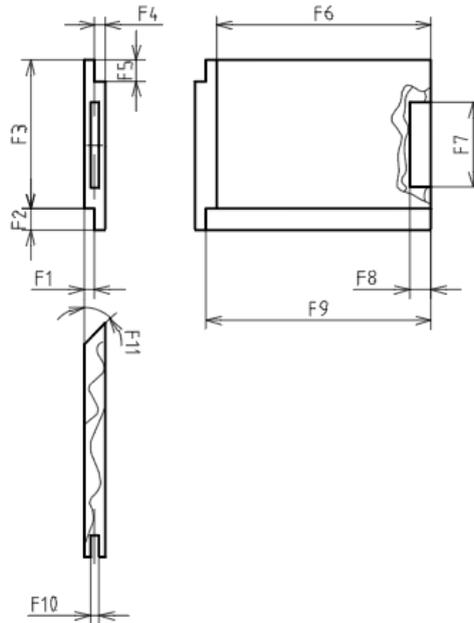


Tabla 34. Elementos relacionados del elemento 2.2.1.1 LADO DER. CUADRO

F1: Ancho acanalado hembra para encaje con el resto de SUBCONJUNTO 2 DEPARTAMENTOS ENCAJABLES = 2,5mm

F2: Profundidad acanalado hembra para encaje con el resto de SUBCONJUNTO 2 DEPARTAMENTOS ENCAJABLES = 5mm

F3: Altura cara interior = 35mm

F4: Ancho acanalado macho para encaje con el resto de SUBCONJUNTO 2 DEPARTAMENTOS ENCAJABLES = 5mm

F5: Profundidad acanalado macho para encaje con el resto de SUBCONJUNTO 2 DEPARTAMENTOS ENCAJABLES = 5mm

F6: Longitud cara interior = 50mm

F7: Longitud chaveta para 2.2.2 = 20mm

F8: Profundidad chaveta para 2.2.2 = 5mm

F9: Longitud acanalado hembra para encaje con el resto de SUBCONJUNTO 2 DEPARTAMENTOS ENCAJABLES = 52,5mm

F10: Ancho chaveta para 2.2.2 = 2mm

F11: Ángulo de inglete = 45°

## Elemento 2.2.1.2 LADO IZQ. CUADRO

ELEMENTOS RELACIONADOS	
MARCA	NOMBRE
2.1.1.2	LADO IZQ CAJETÍN
2.2.1.3	FONDO CUADRO
2.2.2	INSERTO CUADRO
2.3.1	LADO ORGANIZADOR
3.1	TECHO BASE

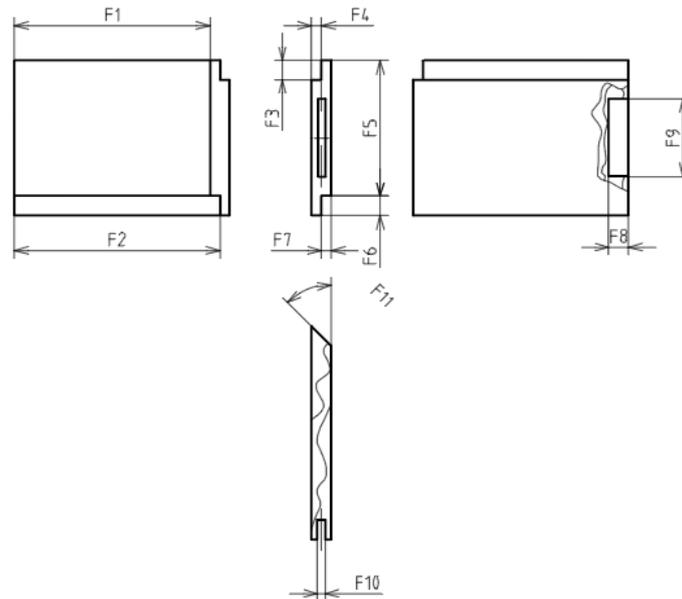


Tabla 35. Elementos relacionados del elemento 2.2.1.2 LADO IZQ. CUADRO

- F1: Longitud cara interior = 50mm  
 F2: Longitud del acanalado hembra para encaje con el resto de SUBCONJUNTO 2 DEPARTAMENTOS ENCAJABLES = 52,5mm  
 F3: Profundidad acanalado macho para encaje con el resto de SUBCONJUNTO 2 DEPARTAMENTOS ENCAJABLES = 5mm  
 F4: Ancho del acanalado macho para encaje con el resto de SUBCONJUNTO 2 DEPARTAMENTOS ENCAJABLES = 2,5mm  
 F5: Altura cara interior = 35mm  
 F6: Profundidad acanalado hembra para encaje con el resto de SUBCONJUNTO 2 DEPARTAMENTOS ENCAJABLES = 5mm  
 F7: Ancho acanalado hembra para encaje con el resto de SUBCONJUNTO 2 DEPARTAMENTOS ENCAJABLES = 2,5mm  
 F8: Profundidad chaveta para 2.2.2 = 5mm  
 F9: Longitud chaveta para 2.2.2 = 20mm  
 F10: Ancho chaveta para 2.2.2 = 2mm  
 F11: Ángulo de inglete = 45°

### Elemento 2.2.1.3 FONDO CUADRO

ELEMENTOS RELACIONADOS	
MARCA	NOMBRE
2.1.1.4	FONDO CAJETÍN
2.2.1.1	LADO IZQ CUADRO
2.2.1.2	LADO DER CUADRO
2.3.2	FONDO ORGANIZADOR
3.1	TECHO BASE

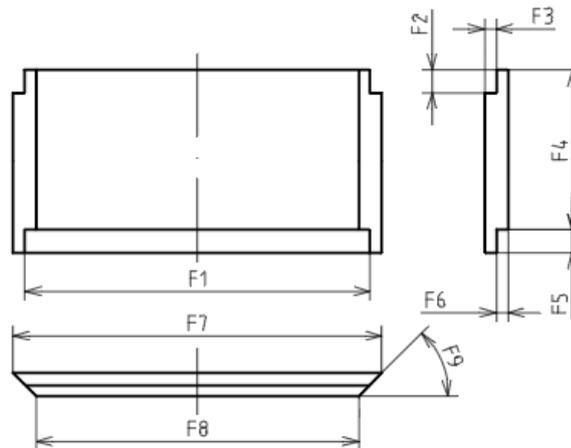


Tabla 36. Elementos relacionados del elemento 2.2.1.3 FONDO CUADRO

F1: Longitud acanalado hembra para encaje con el resto de SUBCONJUNTO 2 DEPARTAMENTOS ENCAJABLES = 75mm

F2: Profundidad acanalado macho para encaje con el resto de SUBCONJUNTO 2 DEPARTAMENTOS ENCAJABLES = 5mm

F3: Ancho acanalado macho para encaje con el resto de SUBCONJUNTO 2 DEPARTAMENTOS ENCAJABLES = 2,5mm

F4: Altura de la cara interior = 35mm

F5: Profundidad acanalado hembra para encaje con el resto de SUBCONJUNTO 2 DEPARTAMENTOS ENCAJABLES = 5mm

F6: Ancho acanalado hembra para encaje con el resto de SUBCONJUNTO 2 DEPARTAMENTOS ENCAJABLES = 2,5mm

F7: Largo de la cara exterior = 73,6mm

F8: Largo de la cara interior = 70mm

F9: Ángulo de inglete = 45°

## Elemento 2.1.1.1 BASE CAJETÍN

ELEMENTOS RELACIONADOS	
MARCA	NOMBRE
2.1.1.2	LADO IZQ CAJETÍN
2.1.1.3	LADO DER CAJETÍN
2.1.1.4	FONDO CAJETÍN
2.1.3	INSERTO CAJETÍN L
3.1	TECHO BASE

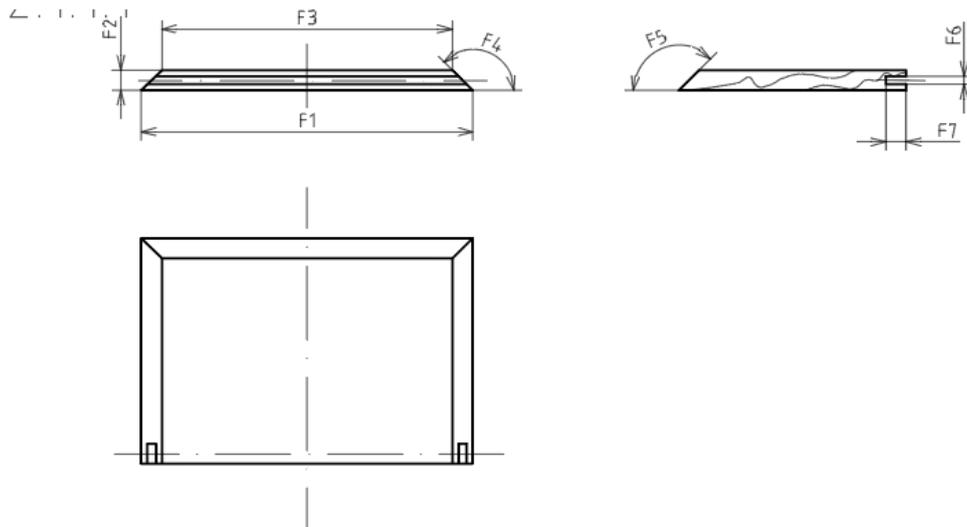


Tabla 37. Elementos relacionados del elemento 2.1.1.1 BASE CAJETÍN

F1: Longitud pieza para cubrir un tercio de la superficie de 3.1 = 80mm

F2: Espesor pieza dado por material = 5mm

F3: Longitud cara interior = 70mm

F4: Ángulo de inglete lateral = 135°

F5: Ángulo de inglete trasero = 135°

F6: Ancho chaveta para 2.1.3 = 2mm

F7: Profundidad chaveta para 2.1.3 = 5mm

## Elemento 2.1.1.2 LADO IZQ. CAJETIN

ELEMENTOS RELACIONADOS	
MARCA	NOMBRE
2.1.1.1	BASE CAJETÍN
2.1.1.4	FONDO CAJETÍN
2.1.2	INSERTO CAJETÍN C
2.2.1.1	LADO IZQ CUADRO

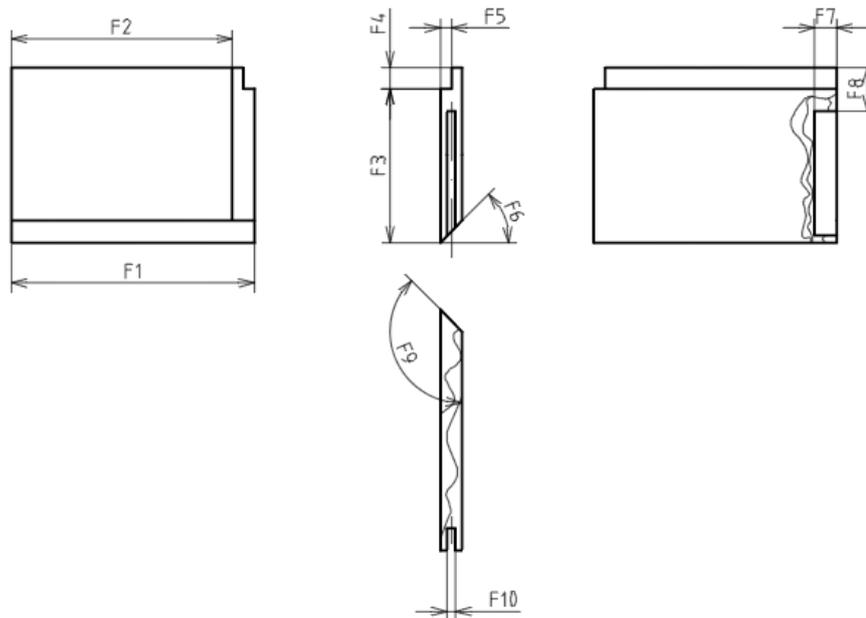


Tabla 38. Elementos relacionados del elemento 2.1.1.2 LADO IZQ. CAJETÍN

- F1: Longitud pieza = 55mm
- F2: Longitud cara interior = 50mm
- F3: Longitud cara exterior = 35mm
- F4: Profundidad acanalado hembra para 2.2.1.1 = 5mm
- F4: Ancho acanalado hembra para 2.2.1.1 = 2,5mm
- F6: Ángulo inglete para 2.1.1.1 = 45°
- F7: Profundidad chaveta para 2.1.2 = 5mm
- F8: Distancia a comienzo de chaveta para 2.1.2 = 10mm
- F9: Ángulo inglete para 2.1.1.4 = 135°
- F10: Ancho chaveta para 2.1.2 = 2mm

### Elemento 2.1.1.3 LADO DER. CAJETIN

ELEMENTOS RELACIONADOS	
MARCA	NOMBRE
2.1.1.1	BASE CAJETÍN
2.1.1.4	FONDO CAJETÍN
2.1.2	INSERTO CAJETÍN C
2.2.1.2	LADO DER CUADRO

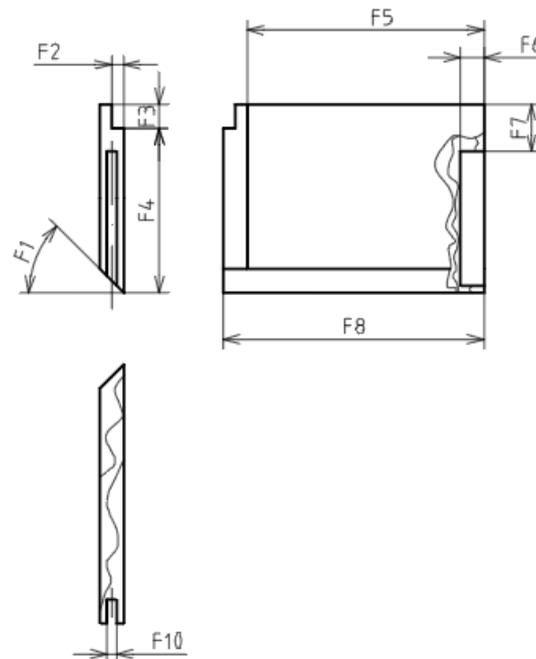


Tabla 39. Elementos relacionados del elemento 2.1.1.3 LADO DER. CAJETÍN

- F1: Ángulo inglete para 2.1.1.1 = 45°
- F2: Ancho acanalado macho para 2.2.1.2 = 2,5mm
- F3: Altura acanalado macho para 2.2.1.2 = 5mm
- F4: Longitud cara exterior pieza = 35mm
- F5: Longitud cara interior pieza = 50mm
- F6: Profundidad chaveta para 2.1.2 = 5mm
- F7: Distancia a comienzo de chaveta para 2.1.2 = 10mm
- F8: Longitud pieza = 55mm
- F9: Ángulo inglete para 2.1.1.4 = 45°
- F10: Ancho chaveta para 2.1.2 = 2mm

### Elemento 2.1.1.4 FONDO CAJETIN

ELEMENTOS RELACIONADOS	
MARCA	NOMBRE
2.1.1.1	BASE CAJETÍN
2.1.1.2	LADO IZQ CAJETÍN
2.1.1.3	LADO DER CAJETÍN
2.2.1.3	FONDO CUADRO

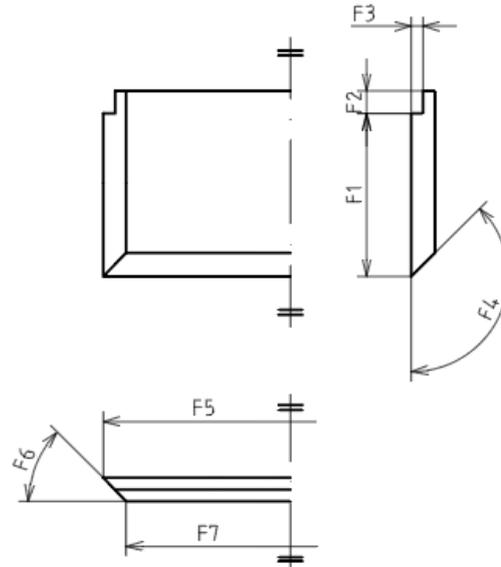


Tabla 40. Elementos relacionados del elemento 2.1.1.4 FONDO CAJETÍN

- F1: Longitud cara exterior pieza = 35mm
- F2: Profundidad acanalado macho para 2.2.1.3 = 5mm
- F3: Ancho acanelado macho para 2.2.1.3 = 2,5mm
- F4: Ángulo inglete para 2.1.1.1 = 135°
- F5: Longitud pieza = 55mm
- F6: Ángulo inglete para 2.1.1.2 y 2.1.1.3 = 45°
- F7: Longitud cara interior pieza = 35mm

## Elemento 2.3.1 LADO ORGANIZADOR

ELEMENTOS RELACIONADOS	
MARCA	NOMBRE
2.2.1.1	LADO IZQ CUADRO
2.2.1.2	LADO DER CUADRO
2.3.3	TAPA ORGANIZADOR
3.1	TECHO BASE

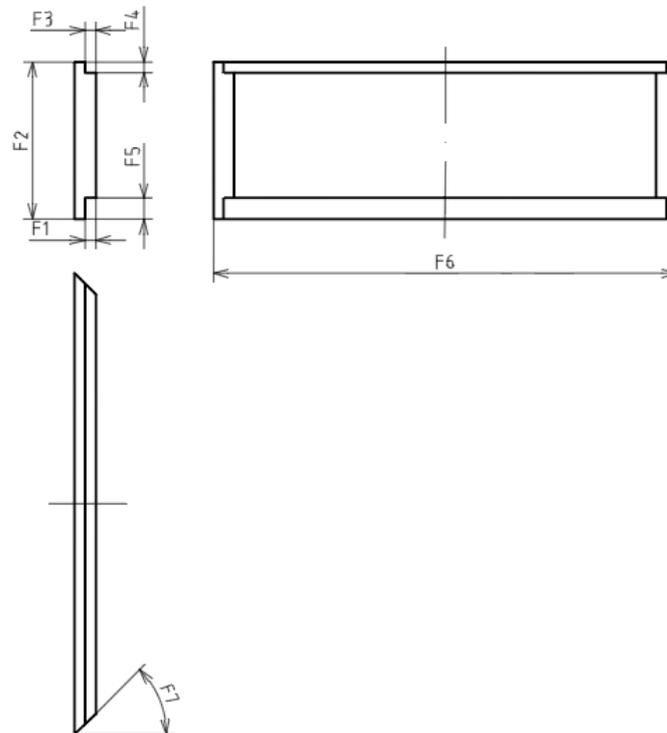


Tabla 41. Elementos relacionados elemento 2.3.1 LADO ORGANIZADOR

F1: Ancho acanalado hembra para SUBCONJUNTO 2.2 CUADRO = 2,5mm

F2: Ancho pieza = 37,5mm

F3: Ancho acanalado hembra para 2.3.3 = 2,5mm

F4: Profundidad acanalado hembra para 2.3.3 = 2,5mm

F5: Profundidad acanalado hembra para 2.2.1.1 y 2.2.1.2 = 5mm

F6: Longitud pieza = 110mm

F7: Ángulo inglete = 45°

## Elemento 2.3.2 FONDO ORGANIZADOR

ELEMENTOS RELACIONADOS	
MARCA	NOMBRE
2.2.1.3	FONDO CUADRO
2.3.1	LADO ORGANIZADOR
2.3.3	TAPA ORGANIZADOR
3.1	TECHO BASE

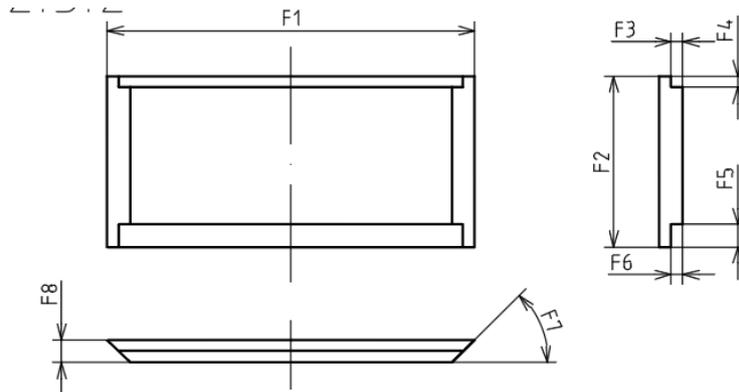


Tabla 42. Elementos relacionados del elemento 2.3.2 FONDO ORGANIZADOR

F1: Longitud pieza para un tercio de la longitud de 3.1 = 80mm

F2: Ancho pieza = 37,5mm

F3: Ancho acanalado hembra para 2.3.3 = 2,5mm

F4: Profundidad acanalado hembra para 2.3.3 = 2,5mm

F5: Profundidad acanalado hembra para 2.2.1.3 = 5mm

F6: Ancho acanalado hembra para 2.2.1.3 = 2,5mm

F7: Ángulo inglete para 2.3.1 = 45°

F8: Espesor pieza = 5mm

## Elemento 3.2 SUELO BASE

ELEMENTOS RELACIONADOS	
MARCA	NOMBRE
3.3	LADO BASE
3.4	TOPE ZEN
4.3	TOPE SOPORTE

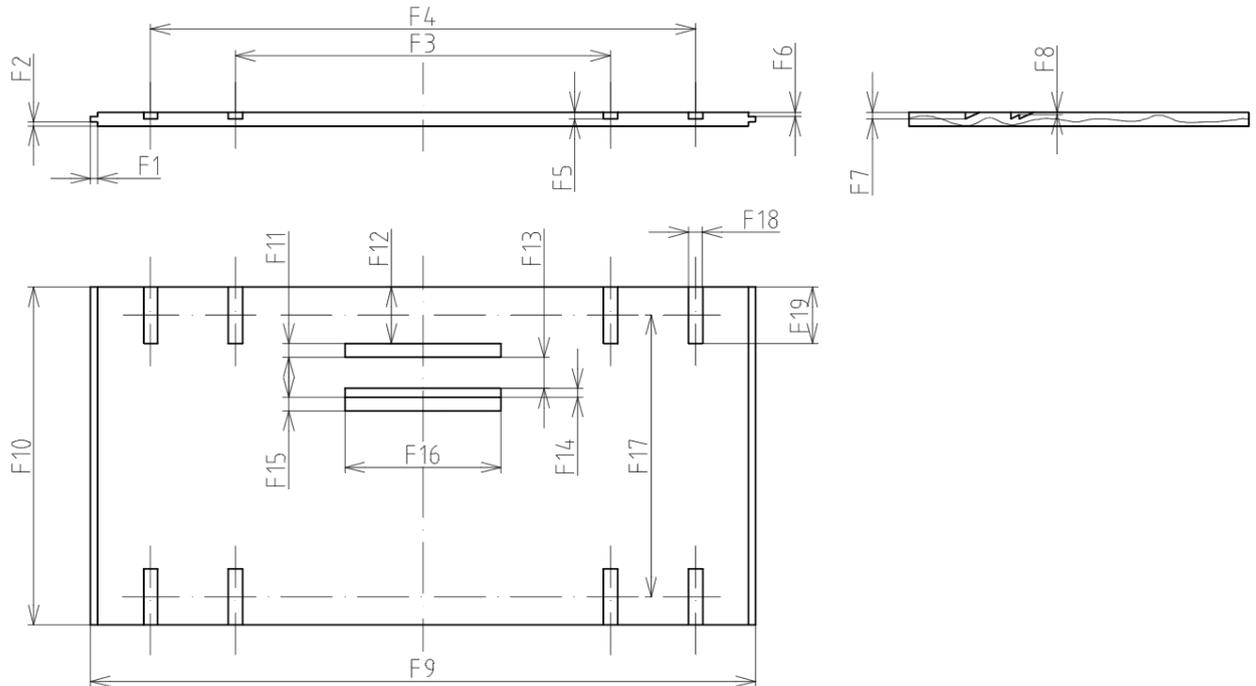


Tabla 43. Elementos relacionados del elemento 3.2 SUELO BASE

- F1: Ancho acanalado macho para 3.3 = 2,5mm
- F2: Profundidad acanalado inferior macho para 3.3 = 1,5mm
- F3: Distancia entre ejes cercanos de ranuras para 3.4 = 132,5mm
- F4: Distancia entre ejes lejanos de ranuras para 3.4 = 192,5mm
- F5: Profundidad ranura para 3.4 = 2,5mm
- F6: Profundidad acanalado superior macho para 3.3 = 1,5mm
- F7: Profundidad chavetas triangulares para 4.3 = 2,5mm
- F8: Profundidad de encuentro entre chavetas para 4.3 = 1mm
- F9: Longitud pieza = 235mm
- F10: Ancho pieza dado por material = 120mm
- F11: Ancho de primera chaveta para 4.3 = 5mm
- F12: Distancia a primera chaveta = 20mm
- F13: Distancia entre primera y segunda chaveta = 11mm
- F14: Ancho de segunda chaveta para 4.3 = 3mm
- F15: Ancho de tercera chaveta para 4.3 = 5mm
- F16: Longitud de chavetas para 4.3 = 55mm
- F17: Distancia entre ejes de ranuras para 4.3 = 100mm
- F18: Ancho de ranura para 4.3 = 5mm
- F19: Longitud de ranura para 4.3 = 20mm

### Elemento 3.3 LADO BASE

ELEMENTOS RELACIONADOS	
MARCA	NOMBRE
3.1	TECHO BASE
3.2	SUELO BASE
3.6	SEPARADOR CABLES

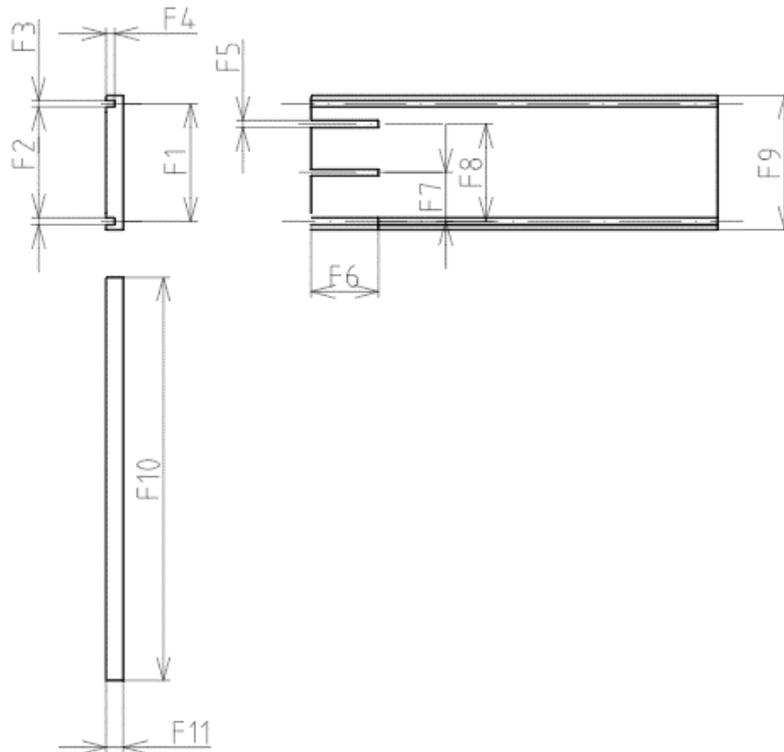


Tabla 44. Elementos relacionados del elemento 3.3 LADO BASE

- F1: Distancia entre ejes de ranuras para 3.2 y 3.1 = 35mm
- F2: Ancho ranura para 3.2 = 2mm
- F3 Ancho ranura para 3.1 = 2mm
- F4: Profundidad ranura para 3.1 y 3.2 = 2,5mm
- F5: Ancho ranuras para 3.6 = 2mm
- F6: Longitud ranura para 3.6 = 20mm
- F7: Distancia entre ejes de primera y segunda ranura para 3.6 = 14,5mm
- F8: Distancia entre ejes de primera y tercera ranura para 3.6 = 29mm
- F9: Ancho pieza = 40mm
- F10: Longitud pieza = 120mm
- F11: Espesor pieza = 5mm

### Elemento 2.3.3 TAPA ORGANIZADOR

ELEMENTOS RELACIONADOS	
MARCA	NOMBRE
2.3.1	LADO ORGANIZADOR
2.3.2	FONDO ORGANIZADOR

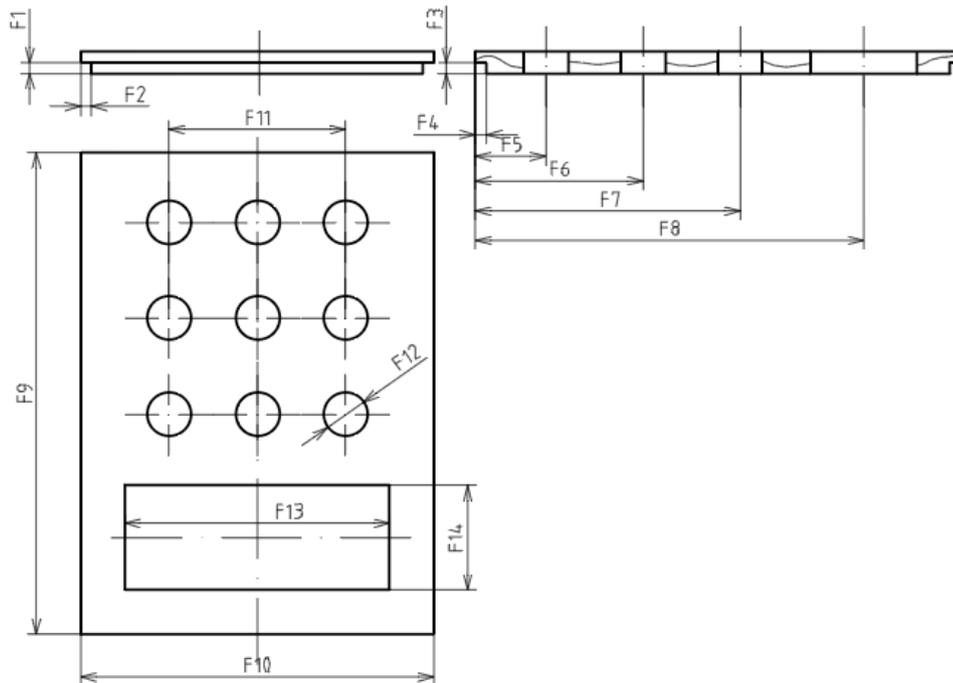


Tabla 45. Elementos relacionados del elemento 2.3.3 TAPA ORGANIZADOR

- F1: Profundidad acanalado macho para 2.3.1 = 2,5mm
- F2: Ancho acanalado macho para 2.3.1 = 2,5mm
- F3: Profundidad acanalado macho para 2.3.2 = 2,5mm
- F4: Ancho acanalado macho para 2.3.2 = 2,5mm
- F5: Distancia eje primera fila de agujeros = 16mm
- F6: Distancia a eje segunda fila de agujeros = 38mm
- F7: Distancia a eje tercera fila de agujeros = 60mm
- F8: Distancia a eje agujero rectangular = 88mm
- F9: Longitud pieza para 2.3.1 = 110mm
- F10: Ancho pieza para 2.3.2 = 80mm
- F11: Distancia entre ejes de columna de agujeros alejados = 40mm
- F12: Diámetro agujeros = 10mm
- F13: Longitud de agujero rectangular = 60mm
- F14: Ancho agujero rectangular = 24mm

## Elemento 1.1.2 ANILLO

ELEMENTOS RELACIONADOS	
MARCA	NOMBRE
1.1.1	EJE
1.2.1	BASE ZEN

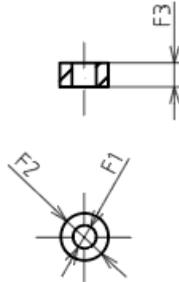


Tabla 46. Elementos relacionados del elemento 1.1.2 ANILLO

F1: Diámetro para 1.1.1 = 5mm

F2: Diámetro para agujero de 1.2.1 = 10mm

F3: Espesor para agujero de 1.2.1 = 5mm

## Elemento 2.2.2 INSERTO CUADRO

ELEMENTOS RELACIONADOS	
MARCA	NOMBRE
2.2.1.2	LADO IZQ CUADRO
2.2.1.1	LADO DER CUADRO

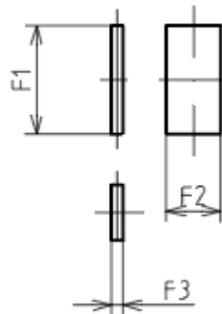


Tabla 47. Elementos relacionados elemento 2.2.2 INSERTO CUADRO

F1: Longitud para encaje en chavetas de 2.1.1.1 y 2.2.1.2 = 20mm

F2: Ancho para encaje en chavetas de 2.1.1.1 y 2.2.1.2 = 10mm

F3: Espesor para encaje en chavetas de 2.1.1.1 y 2.2.1.2 = 2mm

## Elemento 2.1.2 INSERTO CAJETÍN C

ELEMENTOS RELACIONADOS	
MARCA	NOMBRE
2.1.1.2	LADO IZQ CAJETÍN
2.1.1.3	LADO DER CAJETÍN

Tabla 48. Elementos relacionados elemento 2.1.2 INSERTO CAJETÍN C

F1: Ángulo inglete para 2.1.1.2 y 2.1.1.3 = 135°

F2: Espesor para encaje en chavetas de 2.1.1.2 y 2.1.1.3 = 2mm

F3: Ancho para encaje en chavetas de 2.1.1.2 y 2.1.1.3 = 10mm

F4: Longitud para encaje en chavetas de 2.1.1.2 y 2.1.1.3 = 28,5mm

## Elemento 1.2.2 PATA BASE ZEN

ELEMENTOS RELACIONADOS	
MARCA	NOMBRE
1.2.1	BASE ZEN
3.4	TOPE ZEN

Tabla 49. Elementos relacionados del elemento 1.2.2 PATA BASE ZEN

F1: Ancho acanalado macho para 1.2.1 = 5mm

F2: Profundidad acanalado macho para 1.2.1 = 2,5mm

F3: Longitud pieza = 120mm

## Elemento 1.3 FONDO ZEN

ELEMENTOS RELACIONADOS	
MARCA	NOMBRE
1.1.1	EJE
1.2.1	BASE ZEN

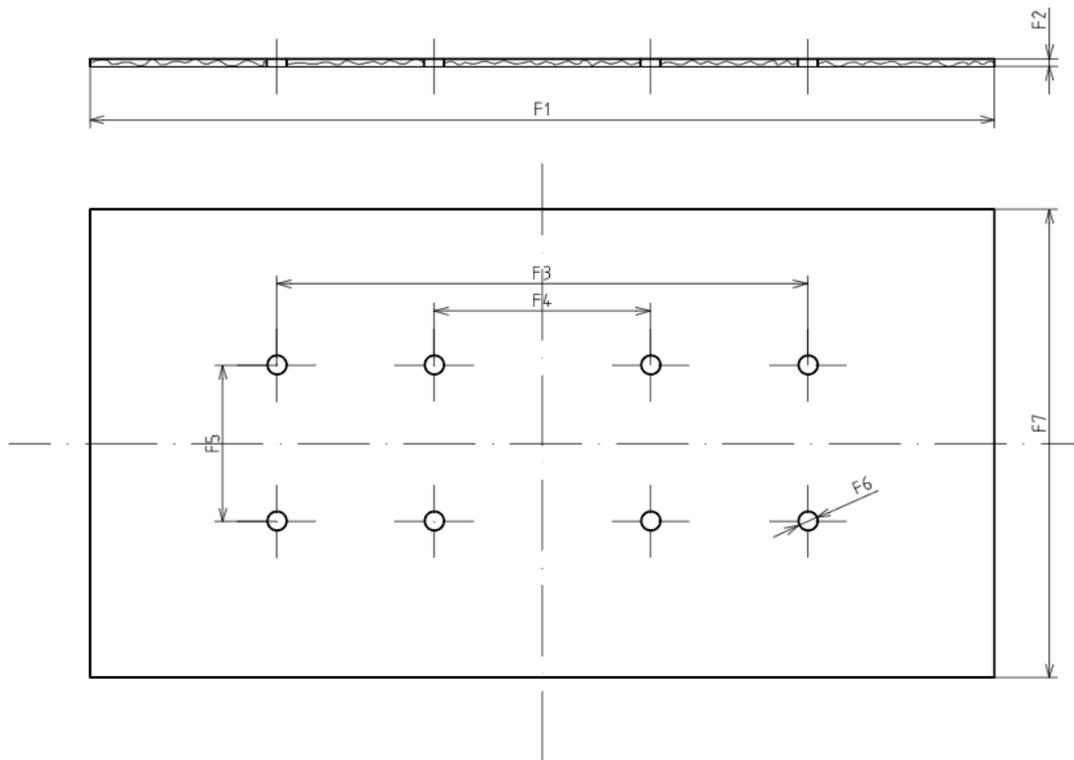


Tabla 50. Elementos relacionados del elemento 1.3 FONDO ZEN

- F1: Longitud pieza dada por 1.2.1 = 230mm
- F2: Espesor pieza dada por material = 2mm
- F3: Distancia entre agujeros 1.1.1 lejanos = 135mm
- F4: Distancia entre agujeros 1.1.1 cercanos = 56mm
- F5: Distancia entre filas de agujeros 1.1.1 = 40mm
- F6: Diámetro agujero 1.1.1 = 5mm
- F7: Ancho pieza dado por 1.2.1 = 120mm

## Elemento 3.4 TOPE ZEN

ELEMENTOS RELACIONADOS	
MARCA	NOMBRE
1.2.2	PATA BASE ZEN
3.2	SUELO BASE

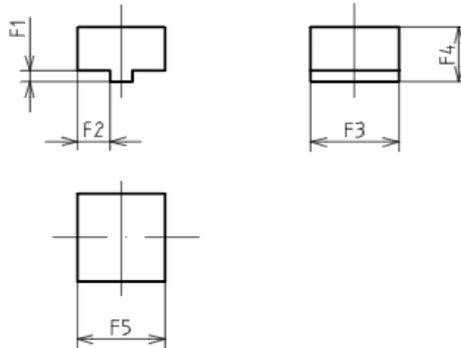


Tabla 51. Elementos relacionados del elemento 3.4 TOPE ZEN

F1: Profundidad acanalado macho para 3.2 = 2,5mm

F2: Ancho acanalado macho para 3.2 = 2,5mm

F3: Longitud acanalado macho para 3.2 = 20mm

F4: Espesor Pieza para misma altura que 1.2.2 = 12,5mm

F5: Medida lado de la superficie cuadrada = 20mm

## Elemento 4.1 BASE SOPORTE

o	
MARCA	NOMBRE
4.3	TOPE SOPORTE
4.4	INSERTO SOPORTE

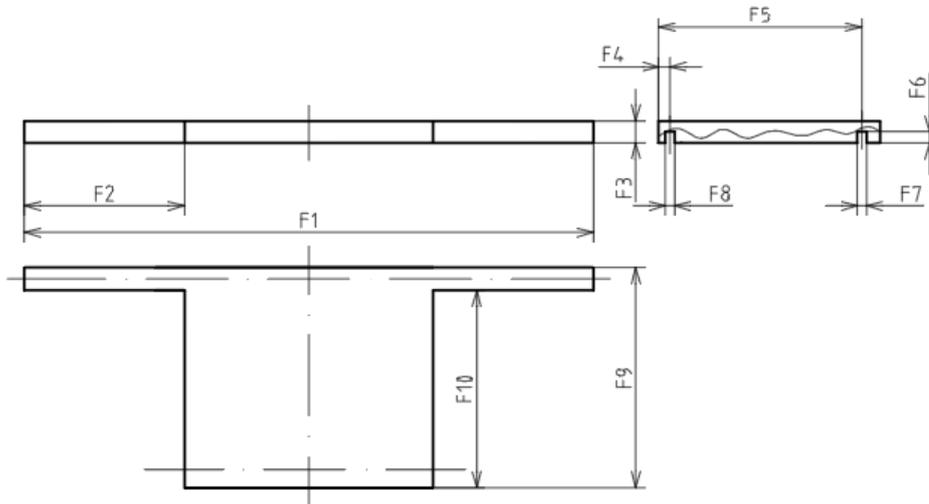


Tabla 52. Elementos relacionados del elemento 4.1 BASE SOPORTE

- F1: Longitud pieza = 126mm
- F2: Longitud corte de pieza = 35,5mm
- F3: Espesor pieza dado por material = 5mm
- F4: Distancia a eje de ranura para 4.4 = 2,5mm
- F5: Distancia a eje de ranura para 4.3 = 45mm
- F6: Profundidad ranuras = 2,5mm
- F7: Ancho ranura para 4.3 = 2mm
- F8: Ancho ranura para 4.4 = 2mm
- F9: Ancho pieza = 49mm
- F10: Ancho corte de pieza = 44mm

## Elemento 4.2 DESLIZADOR

ELEMENTOS RELACIONADOS	
MARCA	NOMBRE
4.4	INSERTO SOPORTE
4.5	BORDE SOPORTE

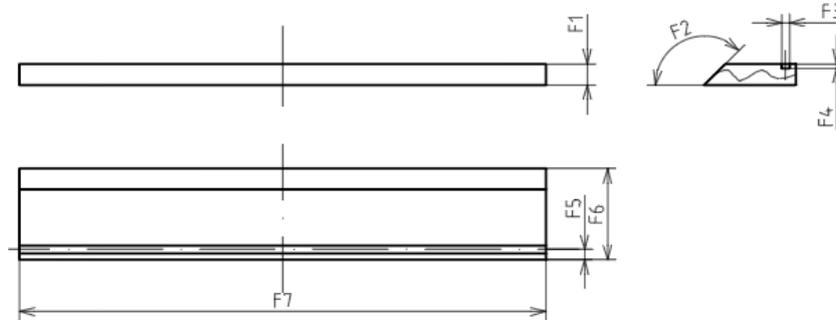


Tabla 53. Elementos relacionados del elemento 4.2 DESLIZADOR

F1: Espesor pieza = 5mm

F2: Ángulo inglete para 4.5 = 135°

F3: Ancho ranura para 4.4 = 2mm

F4: Profundidad ranura para 4.4 = 1mm

F5: Distancia a eje de ranura para 4.4 = 2,5mm

F6: Ancho pieza = 22mm

F7: Longitud pieza = 126mm

## Elemento 4.3 INSERTO SOPORTE

ELEMENTOS RELACIONADOS	
MARCA	NOMBRE
4.1	COLA
3.2	SUELO BASE

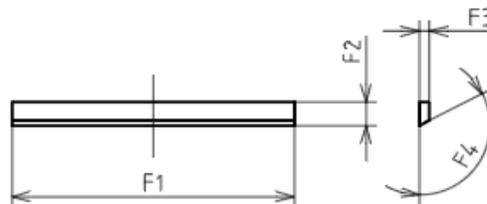


Tabla 54. Elementos relacionados del elemento 4.3 INSERTO SOPORTE

F1: Longitud pieza para ranura de 4.1 y 3.2 = 55mm

F2: Ancho pieza para ranura de 4.1 y 3.2 = 4,5mm

F3: Espesor pieza para ranura de 4.1 y 3.2 = 2mm

F4: Ángulo corte pieza para ranura de 3.2 = 115°

## Elemento 4.4 REGULADOR

ELEMENTOS RELACIONADOS	
MARCA	NOMBRE
4.1	COLA
4.2	BASE MEDIOS

Tabla 55. Elementos relacionados del elemento 4.4 REGULADOR

F1: Longitud pieza para ranuras de 4.1 y 4.2 = 126mm

F2: Medida lado de la cara cuadrada para ranuras de 4.1 y 4.2 = 2mm

## Elemento 4.5 TOPE SOPORTE

ELEMENTOS RELACIONADOS	
MARCA	NOMBRE
4.2	BASE MEDIOS

Tabla 56. Elementos relacionados del elemento 4.5 TOPE SOPORTE

F1: Longitud pieza = 126mm

F2: Ancho pieza = 10mm

F3: Ángulo inglete para 4.2 = 135°

F4: Espesor pieza = 5mm

### Elemento 2.1.3 MACHO L CAJETÍN

ELEMENTOS RELACIONADOS	
MARCA	NOMBRE
2.1.1.1	BASE CAJETÍN

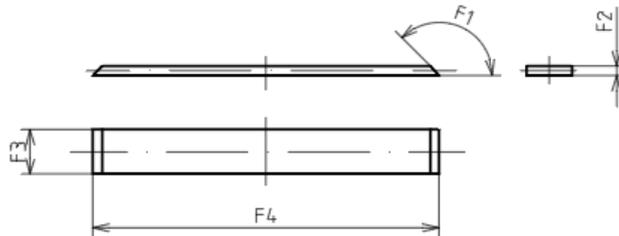


Tabla 57. Elementos relacionados del elemento 2.1.3 MACHO L CAJETÍN

F1: Longitud para encaje en chaveta de 2.1.1.1 = 77mm

F2: Ángulo inglete para 2.1.1.1 = 135°

F3: Ancho para encaje en chaveta de 2.1.1.1 = 10mm

F4: Espesor para encaje en chaveta de 2.1.1.1 = 2mm

### Elemento 3.5 TOPE BASE

ELEMENTOS RELACIONADOS	
MARCA	NOMBRE
3.1	TECHO BASE

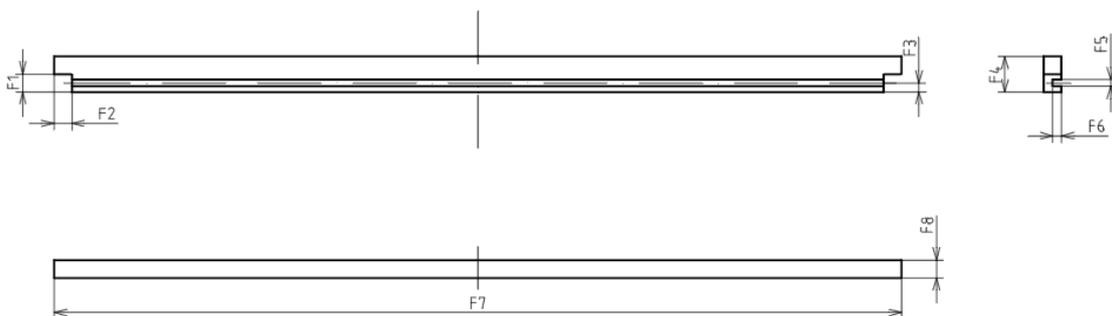


Tabla 58. Elementos relacionados del elemento 3.5 TOPE BASE

F1: Profundidad acanalado para 3.1 = 5mm

F2: Ancho acanalado para 3.1 = 5mm

F3: Distancia a eje de ranura para 3.1 = 2,5mm

F4: Ancho pieza = 10mm

F5: Ancho ranura para encaje con 3.1 = 2mm

F6: Profundidad ranura para encaje con 3.1 = 2,5mm

F7: Longitud pieza = 240mm

F8: Espesor pieza = 5mm

## Elemento 3.6 SEPARADOR CABLES

ELEMENTOS RELACIONADOS	
MARCA	NOMBRE
3.3	LADO BASE

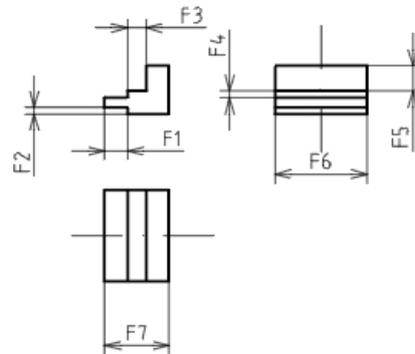


Tabla 59. Elementos relacionados del elemento 3.6 SEPARADOR CABLES

F1: Profundidad acanalado macho para 3.3 = 5mm

F2: Ancho acanalado macho para 3.3 = 1,5mm

F3: Profundidad acanalado para cables = 4mm

F4: Ancho acanalado macho para 3.3 = 1,5mm

F5: Ancho acanalado para cables = 5,5mm

F6: Longitud pieza = 20mm

F7: Ancho pieza = 14mm

## Elemento 1.4-1.13 PUZZLE ZEN 1-10

ELEMENTOS RELACIONADOS	
MARCA	NOMBRE
1.1.1	EJE

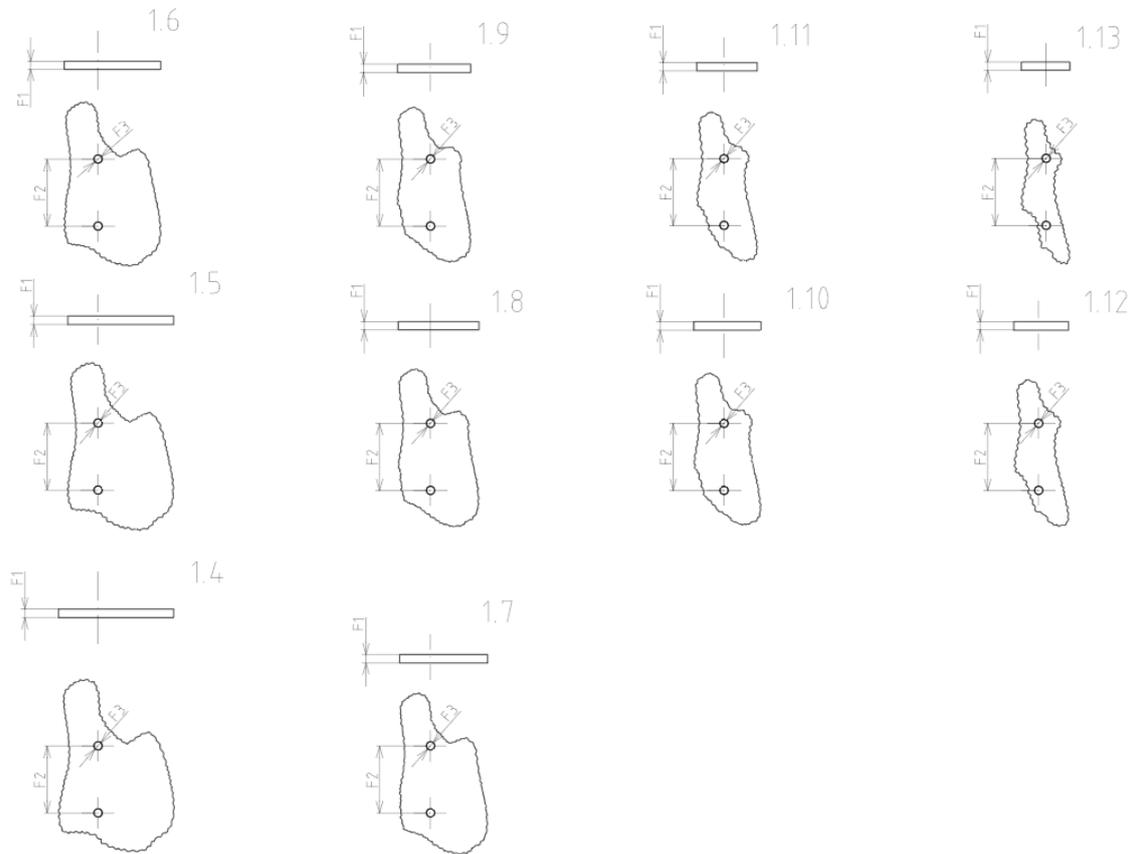


Tabla 60. Elementos relacionados de los elementos 1.4 a 1.13 PUZZLE ZEN 1 A 10

F1: Espesor pieza = 5mm

F2: Distancia entre ejes de agujeros para 1.1.1 = 40mm

F3: Diámetro agujero para 1.1.1 = 5mm

### 3.3 ANEXO. SIMULACIÓN APP



Ilustración 155. Target del conjunto escaneado



Ilustración 156. Animación del conjunto con textura de haya vaporizada



Ilustración 157. Animación del conjunto con textura de nogal



Ilustración 158. Animación del conjunto con textura de pino



Ilustración 159. Animación del conjunto con textura de MDF coloreada



Ilustración 160. Conjunto: Perfil de usuario “estudiante”



Ilustración 161. Conjunto: Perfil de usuario "gamer"



Ilustración 162. Conjunto: Perfil de usuario "oficinista"



Ilustración 163. Conjunto: Perfil de usuario "artista"



Ilustración 164. Rotación de objeto



Ilustración 165. Detalle y zoom



Ilustración 166. Target *Pack zen*



Ilustración 167. Configuración de paisaje cara A



Ilustración 168. Configuración de paisaje cara B



Ilustración 169. Target Soporte de medios



Ilustración 170. Target *Departamentos encajables*



Ilustración 171. Combinaciones de los *Departamentos encajables* (1 de 4)



Ilustración 172. Combinaciones de los *Departamentos encajables* (2 de 4)



Ilustración 173. Combinaciones de los Departamentos encajables (3 de 4)



Ilustración 174. Combinaciones de los Departamentos encajables (4 de 4)

## **CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES**

### **4.1. CONCLUSIONES**

Se puede decir que este proyecto es la mezcla y puesta en marcha de diferentes actividades como son: el diseño industrial, el diseño gráfico, la animación, el desarrollo de aplicaciones, el marketing comunicativo... Esto quiere decir que su contenido se puede expandir y desenvolver en todas estas variantes, culminando así en un diseño, producto y servicio mucho más efectivo. En otras palabras, se ha buscado encontrar un equilibrio en cada uno de los apartados desarrollados para demostrar los conocimientos y experiencias adquiridos a lo largo del grado aplicandolos a un estudio de una tecnología que tiene muchas interpretaciones.

Para concluir es adecuado mencionar que una gran mejora y aportación para este trabajo sería hacer un trabajo de campo en el que se ponga en marcha la aplicación con usuarios reales para comprobar su alcance comunicativo y perfeccionar está misma.

## CAPÍTULO 5. REFERENCIAS

### 5.1. BIBLIOGRAFÍA

Antecedentes del proyecto. Estudio de las aplicaciones de la realidad aumentada en la actualidad:

<https://econsultancy.com/14-examples-augmented-reality-brand-marketing-experiences/>

[Consulta: 25 de enero].

<https://www.business.com/articles/best-augmented-reality-uses/> [Consulta: 25 de enero].

<https://medium.com/swlh/5-use-cases-of-augmented-reality-that-boosted-businesses-sales-2114ac35bf5a> [Consulta: 25 de enero].

<https://www.clickz.com/augmented-reality-examples-10-industries-using-ar-to-reshape-business/214953/> [Consulta: 25 de enero].

Estudio de mercado. Tiendas y almacenes:

[https://www.notable-notebooks.com/products/block-design-sketch-desk-tidy-organizador-de-escritorio-gris-12-x-8-cm?variant=32594348769329&currency=EUR&utm\\_medium=product\\_sync&utm\\_source=google&utm\\_content=sag\\_organic&utm\\_campaign=sag\\_organic&utm\\_campaign=gs-2020-05-11&utm\\_source=google&utm\\_medium=smart\\_campaign&gclid=Cj0KCQiA1pyCBhCtARIsAHaY5dN9IP7RJvgf09aXEEdnRQk0Yjbs0kQNkUwdkoVf2fXMgWSG-B7AEaApZbEALw\\_wcB](https://www.notable-notebooks.com/products/block-design-sketch-desk-tidy-organizador-de-escritorio-gris-12-x-8-cm?variant=32594348769329&currency=EUR&utm_medium=product_sync&utm_source=google&utm_content=sag_organic&utm_campaign=sag_organic&utm_campaign=gs-2020-05-11&utm_source=google&utm_medium=smart_campaign&gclid=Cj0KCQiA1pyCBhCtARIsAHaY5dN9IP7RJvgf09aXEEdnRQk0Yjbs0kQNkUwdkoVf2fXMgWSG-B7AEaApZbEALw_wcB)

[Consulta: 11 de marzo].

<https://www.notable-notebooks.com/collections/accesorios-para-el-escritorio/products/monograph-organizador-de-escritorio-27-x-9-cm> [Consulta: 11 de marzo].

<https://www.notable-notebooks.com/collections/accesorios-para-el-escritorio/products/most-modest-cody-stone-organizador-de-escritorio> [Consulta: 11 de marzo].

<https://www.notable-notebooks.com/collections/accesorios-para-el-escritorio/products/block-design-magazine-rack-organizador-de-escritorio-rosa-15-x-15-cm>

[Consulta: 11 de marzo].

[https://www.amazon.es/GCBTECH-Multifunci%C3%B3n-Rectangular-Organizador-Distancia/dp/B08HKL7PYX/ref=sr\\_1\\_95?dchild=1&qid=1615308754&s=office&sr=1-95](https://www.amazon.es/GCBTECH-Multifunci%C3%B3n-Rectangular-Organizador-Distancia/dp/B08HKL7PYX/ref=sr_1_95?dchild=1&qid=1615308754&s=office&sr=1-95)

[Consulta: 11 de marzo].

[https://www.amazon.es/Wedo-24575516-Organizador-compartmentos-transparente/dp/B004QN52D2/ref=sr\\_1\\_99?dchild=1&qid=1615308754&s=office&sr=1-99](https://www.amazon.es/Wedo-24575516-Organizador-compartmentos-transparente/dp/B004QN52D2/ref=sr_1_99?dchild=1&qid=1615308754&s=office&sr=1-99)

[Consulta: 11 de marzo].

<https://www.mall.cz/stul-dopluky/genie-stolni-organizer-s-usb-nabijeci-standici-desk-organizer-usb-2019-100022748240?gclid=Cj0KCQiA->

[aGCBhCwARIsAHDl5x9w7Ch7xHDNNYYH87girS5vZjN2zqgT0wTH6lO05Y8hHfvpsCNiWU0aAh\\_F EALw\\_wcB](#) [Consulta: 11 de marzo].

<https://www.amazon.com/-/es/Liberty-Imports-profesional-antideslizante-12-8/dp/B091V7BSKQ#> [Consulta: 11 de marzo].

<https://lcpshop.net/product/universal-wooden-phone-stand/> [Consulta: 11 de marzo].

[https://www.amazon.es/Hihey-Charging-Organizer-Almacenamiento-magn%C3%A9tica/dp/B07Z6FJP46/ref=sr\\_1\\_298?\\_mk\\_es\\_ES=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&dchild=1&keywords=desktop%2Borganizer&qid=1617732153&sr=8-298&th=1](https://www.amazon.es/Hihey-Charging-Organizer-Almacenamiento-magn%C3%A9tica/dp/B07Z6FJP46/ref=sr_1_298?_mk_es_ES=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&dchild=1&keywords=desktop%2Borganizer&qid=1617732153&sr=8-298&th=1)

<https://www.pinterest.es/jdiosis4/desktop-organizer/> [Consulta: 11 de marzo].

Diseño del organizador de escritorio multifuncional.

<https://www.banamex.com/sitios/capital-y-estilo-citibanamex/vida-trabajo/tips-para-tener-una-oficina-en-casa-comoda-y-zen.html> [Consulta: 20 de marzo].

<https://www.blogdelfotografo.com/paz-tranquilidad-fotos/> [Consulta: 20 de marzo].

<https://www.hogarmania.com/decoracion/soluciones/estilos/estilo-5043.html> [Consulta: 20 de marzo].

<http://blog.proteccionesy pinturas.com/pintar-mdf/> [Consulta: 20 de marzo].

<https://www.maderasantana.com/caracteristicas-tableros-madera-mdf/> [Consulta: 13 de Julio].

Renderizado de modelos 3D.

<http://www.bellezabathdesign.com/acabados-colores/> [Consulta: 17 de Julio].

Contextualización de uso de la aplicación de realidad aumentada.

<https://defharo.com/disenio-grafico/carteles-posters-publicitarios/> [Consulta: 2 de Julio].

<https://cursosonlineweb.com/catalogo.html#ixzz7116T37Nz> [Consulta: 2 de Julio].

<https://catalogosparaempresas.com/catalogos/realidad-aumentada/> [Consulta: 2 de Julio].

<https://pinguinodigital.com/blog/publicidad-interactiva/> [Consulta: 2 de Julio].

Antecedentes de la aplicación de realidad aumentada. Documentos de ayuda.

<https://www.teacuplab.com/es/por-que-fallan-los-usuarios-los-problemas-de-usabilidad-mas-comunes-observados-en-nuestros-estudios/> [Consulta: 9 de marzo].

<https://ka-international.com/es/es/p/luxury-loft> [Consulta: 9 de marzo].

<https://catalogosparaempresas.com/catalogos/realidad-aumentada/> [Consulta: 29 de Julio].

[https://www.youtube.com/watch?v=wukvYKi7Url&ab\\_channel=DigitalSelling](https://www.youtube.com/watch?v=wukvYKi7Url&ab_channel=DigitalSelling) [Consulta: 29 de Julio].