

# DISEÑO DE UN PARAGUAS CON FUNCIONALIDAD MEJORADA

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos  
Trabajo de Final de Grado

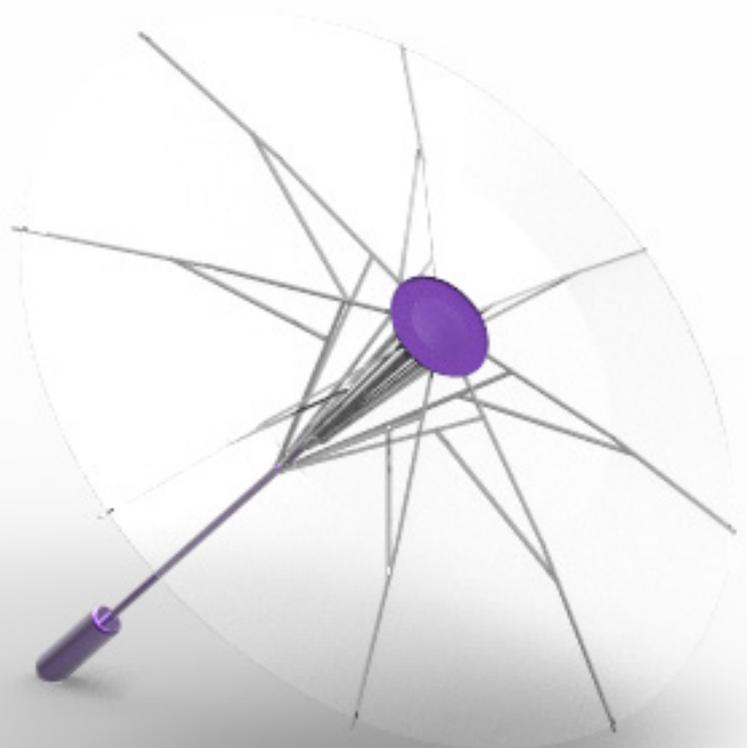
Escuela Superior de Tecnología y Ciencias Experimentales



UNIVERSITAT  
JAUME·I

**AUTORA:** Laura Ruiz Pastor  
**TUTORA:** Elena Mulet Escrig

**Castellón, Julio 2015**

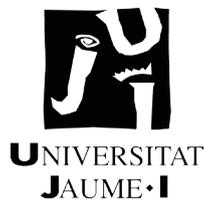




# DISEÑO DE UN PARAGUAS CON FUNCIONALIDAD MEJORADA

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos  
Trabajo de Final de Grado

Escuela Superior de Tecnología y Ciencias Experimentales



**AUTORA:** Laura Ruiz Pastor

**TUTORA:** Elena Mulet Escrig

**Castellón, Julio 2015**



# 0. ÍNDICE GENERAL





## **0. ÍNDICE GENERAL**

### **1. MEMORIA**

#### **ÍNDICE**

<b>1.1. OBJETO</b>	<b>pág. 19</b>
<b>1.2. ALCANCE</b>	<b>pág. 19</b>
<b>1.3. ANTECEDENTES</b>	<b>pág. 20</b>
<b>1.4. NORMAS Y REFERENCIAS</b>	<b>pág. 22</b>
<b>1.4.1. Bibliografía.</b>	<b>pág. 22</b>
<b>1.4.1.1. Libros, documentos y catálogos.</b>	<b>pág. 22</b>
<b>1.4.1.2. Enlaces web.</b>	<b>pág. 24</b>
<b>1.4.2. Programas de cálculo.</b>	<b>pág. 26</b>
<b>1.4.3. Plan de gestión de la calidad.</b>	<b>pág. 28</b>
<b>1.5. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS</b>	<b>pág. 28</b>
<b>1.5.1. Definiciones.</b>	<b>pág. 28</b>
<b>1.5.2. Abreviaturas.</b>	<b>pág. 29</b>
<b>1.6. REQUISITOS DE DISEÑO</b>	<b>pág. 30</b>
<b>1.6.1. Conocimiento del problema.</b>	<b>pág. 30</b>
<b>1.6.2. Objetivos y especificaciones.</b>	<b>pág. 31</b>
<b>1.7. ANÁLISIS DE SOLUCIONES</b>	<b>pág. 34</b>
<b>1.7.1. Propuestas de diseño.</b>	<b>pág. 34</b>
<b>1.7.2. Análisis mediante método cualitativo, DATUM.</b>	<b>pág. 35</b>
<b>1.7.3. Resultados del cuestionario.</b>	<b>pág. 37</b>
<b>1.7.4. Diseño seleccionado.</b>	<b>pág. 39</b>

<b>1.8. RESULTADOS FINALES</b>	<b>pág. 41</b>
<b>1.8.1. Descripción general.</b>	<b>pág. 41</b>
<b>1.8.2. Descripción del producto.</b>	<b>pág. 43</b>
<b>1.8.2.1. Piezas.</b>	<b>pág. 43</b>
<b>1.8.2.2. Medidas.</b>	<b>pág. 50</b>
<b>1.8.2.3. Materiales.</b>	<b>pág. 53</b>
<b>1.8.2.4. Acabados y colores.</b>	<b>pág. 54</b>
<b>1.8.3. Descripción del proceso de fabricación.</b>	<b>pág. 55</b>
<b>1.8.4. Descripción del proceso de montaje.</b>	<b>pág. 58</b>
<b>1.8.5. Estudio Mecánico.</b>	<b>pág. 60</b>
<b>1.8.5.1. Movilidad del sistema de varillas.</b>	<b>pág. 60</b>
<b>1.8.5.1.1. Justificación.</b>	<b>pág. 60</b>
<b>1.8.5.1.2. Cálculos realizados.</b>	<b>pág. 61</b>
<b>1.8.5.2. Resistencia del bastón.</b>	<b>pág. 63</b>
<b>1.8.6. Estudio Económico.</b>	<b>pág. 66</b>
<b>1.9. PLANIFICACIÓN</b>	<b>pág. 67</b>
<b>1.10. ORDEN DE PRIORIDAD ENTRE DOCUMENTOS</b>	<b>pág. 67</b>

## 2. PLIEGO DE CONDICIONES

### ÍNDICE

<b>2.1. DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS COMERCIALES</b>	<b>pág. 72</b>
2.1.1. Calidades mínimas.	pág. 72
2.1.2. Acabados.	pág. 73
<b>2.2. CONDICIONES DE FABRICACIÓN DEL PRODUCTO</b>	<b>pág. 73</b>
2.2.1. Descripción del proceso de fabricación.	pág. 73
2.2.2. Tolerancias en el proceso de fabricación.	pág. 82
2.2.3. Sistemas de unión.	pág. 83
<b>2.3. PRUEBAS Y ENSAYOS</b>	<b>pág. 85</b>
<b>2.4. CONDICIONES DE UTILIZACIÓN DEL PRODUCTO</b>	<b>pág. 85</b>
2.4.1. Condiciones generales.	pág. 85
2.4.2. Condiciones meteorológicas.	pág. 85

## 3. PLANOS

<b>Conjunto</b>	<b>pág. 91</b>
<b>Subconjuntos</b>	<b>pág. 92</b>
<b>Plano 1: Pieza superior del bastón.</b>	<b>pág. 93</b>
<b>Plano 2: Pieza inferior del bastón.</b>	<b>pág. 94</b>
<b>Plano 3: Puño.</b>	<b>pág. 95</b>
<b>Plano 4: Tapa del bastón.</b>	<b>pág. 96</b>
<b>Plano 5: Soporte para las varillas.</b>	<b>pág. 97</b>
<b>Plano 6: Soporte para los rayos.</b>	<b>pág. 98</b>
<b>Plano 7: Tramo superior de varilla.</b>	<b>pág. 99</b>
<b>Plano 8: Tramo medio de varilla.</b>	<b>pág. 100</b>
<b>Plano 9: Tramo final de varilla.</b>	<b>pág. 101</b>
<b>Plano 10: Rayo uno.</b>	<b>pág. 102</b>
<b>Plano 11: Rayo dos.</b>	<b>pág. 103</b>
<b>Plano 12: Rayo tres.</b>	<b>pág. 104</b>

## **4. PRESUPUESTO**

### **ÍNDICE**

<b>4.1. ESTADO DE MEDICIONES</b>	<b>pág. 108</b>
<b>4.1.1. Listado de piezas y dimensiones.</b>	<b>pág. 108</b>
<b>4.2. COSTES DE LOS MATERIALES</b>	<b>pág. 111</b>
<b>4.3. COSTE DE PRODUCCIÓN</b>	<b>pág. 112</b>
<b>4.4. PRECIO DEL PARAGUAS</b>	<b>pág. 113</b>
<b>4.4.1. Coste total de fabricación.</b>	<b>pág. 113</b>
<b>4.4.2. Precio de Venta al Público.</b>	<b>pág. 113</b>
<b>4.5. VIABILIDAD DEL PRODUCTO</b>	<b>pág. 113</b>

## **5. ANEXOS**

<b>ANEXO 1. Búsqueda de Información.</b>	<b>pág. 117</b>
<b>ANEXO 2. Patentes y Marcas.</b>	<b>pág. 147</b>
<b>ANEXO 3. Diseño Conceptual.</b>	<b>pág. 199</b>
<b>ANEXO 4. Cuestionario.</b>	<b>pág. 233</b>
<b>ANEXO 5. Estudio Ergonómico.</b>	<b>pág. 255</b>
<b>ANEXO 6. Ambientaciones.</b>	<b>pág. 271</b>

## **ANEXO 1. Búsqueda de Información.**

### **ÍNDICE**

<b>5.1.1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>pág. 120</b>
<b>5.1.2. DEFINICIÓN DE PARAGUAS</b>	<b>pág. 120</b>
<b>5.1.2.1. Vocabulario del paraguas.</b>	<b>pág. 120</b>
<b>5.1.2.2. Funcionamiento de los paraguas.</b>	<b>pág. 121</b>
<b>5.1.2.3. Curiosidades.</b>	<b>pág. 122</b>
<b>5.1.3. PARAGUAS EXISTENTES</b>	<b>pág. 123</b>
<b>5.1.3.1. Paraguas.</b>	<b>pág. 123</b>
<b>5.1.3.2. Precios.</b>	<b>pág. 134</b>
<b>5.1.4. OTROS PRODUCTOS</b>	<b>pág. 135</b>
<b>5.1.5. CRITERIOS DE DISEÑO CONCEPTUAL</b>	<b>pág. 140</b>
<b>5.1.6. MATERIALES</b>	<b>pág. 141</b>
<b>5.1.6.1. Para la tela.</b>	<b>pág. 141</b>
<b>5.1.6.1.1. Concepto de ángulo de contacto.</b>	<b>pág. 142</b>
<b>5.1.6.1.2. Materiales hidrofóbicos.</b>	<b>pág. 143</b>
<b>5.1.6.2. Varillas.</b>	<b>pág. 145</b>
<b>5.1.6.3. Bastón, pieza exterior y soporte de varillas.</b>	<b>pág. 145</b>
<b>5.1.7. FABRICACIÓN</b>	<b>pág. 145</b>

## ANEXO 2. Patentes y Marcas.

### ÍNDICE

<b>5.2.1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>pág. 152</b>
<b>5.2.2. PATENTES</b>	<b>pág. 152</b>
<b>5.2.2.1. Wind-resistant reversible umbrella. US 2788792 A.</b> <i>(Paraguas reversible resistente al viento)</i>	<b>pág. 152</b>
<b>5.2.2.2. Storm umbrella. US 3032047 A.</b> <i>(Paraguas para tormentas)</i>	<b>pág. 153</b>
<b>5.2.2.3. Windproof umbrella with catch. US 3156249 A.</b> <i>(Paraguas resistente al viento)</i>	<b>pág. 154</b>
<b>5.2.2.4. Windproof umbrella. US 3456661 A.</b> <i>(Sombrilla a prueba de viento)</i>	<b>pág. 155</b>
<b>5.2.2.5. Umbrella with off-center support. US 5505221 A.</b> <i>(Sombrilla con el soporte descentrado)</i>	<b>pág. 157</b>
<b>5.2.2.6. Windproof umbrella. US 5487401 A.</b> <i>(Sombrilla resistente al viento)</i>	<b>pág. 158</b>
<b>5.2.2.7. Wind-resistant umbrella. US 20100258151 A1.</b> <i>(Sombrilla resistente al viento)</i>	<b>pág. 159</b>
<b>5.2.2.8. Suitcase umbrella-holder. US 1233019 A.</b> <i>(Maletín que sujeta el paraguas)</i>	<b>pág. 159</b>
<b>5.2.2.9. Umbrella hat. US 2227554 A.</b> <i>(Sombrero paraguas)</i>	<b>pág. 161</b>
<b>5.2.2.10. Bag with collapsible umbrella. US 3730197 A.</b> <i>(Bolsa con paraguas plegable)</i>	<b>pág. 162</b>
<b>5.2.2.11. Umbrella holder. US 4543971 A.</b> <i>(Soporte para sombrilla)</i>	<b>pág. 163</b>
<b>5.2.2.12. Umbrella holster. US 5353977 A.</b> <i>(Sujeción para el paraguas)</i>	<b>pág. 164</b>
<b>5.2.2.13. Golf bag umbrella. US 5297570 A.</b> <i>(Paraguas para la bolsa de golf)</i>	<b>pág. 165</b>
<b>5.2.2.14. Hands-free umbrella holder. US 5513786 A.</b> <i>(Sujeción para paraguas)</i>	<b>pág. 166</b>
<b>5.2.2.15. Hands-free umbrella holder. US 5918612 A.</b> <i>(Soporte para sujetar el paraguas sin manos)</i>	<b>pág. 167</b>
<b>5.2.2.16. Backpack with umbrella support. US 6053385 A.</b> <i>(Mochila con soporte para el paraguas)</i>	<b>pág. 168</b>
<b>5.2.2.17. Umbrella mountable on a backpack. US 6308722 B1.</b> <i>(Paraguas para montar en la mochila)</i>	<b>pág. 169</b>

- 5.2.2.18. Hands free umbrella. US 20010035202 A1.** (*Paraguas para utilizar sin manos*) **pág. 169**
- 5.2.2.19. Camera-mounted weather protection umbrella. US 20030201005 A1.** (*Paraguas para montar en la cámara*) **pág. 170**
- 5.2.2.20. Umbrella bag. US 5323802 A.** (*Bolsa para paraguas*) **pág. 171**
- 5.2.2.21. Paraguas manos libres. WO 2010004072 A1.** **pág. 172**
- 5.2.2.22. Hands-free umbrella harness. US 20100243689 A1.** (*Sujeción para paraguas*) **pág. 172**
- 5.2.2.23. Umbrella for automobile. US 20110240074 A1.** (*Accesorio para sujetar el paraguas en el coche*) **pág. 173**
- 5.2.2.24. Vehicle window-mounted umbrella holder. US 7967274 B1.** (*Accesorio para sujetar el paraguas en la ventanilla del coche*) **pág. 174**
- 5.2.2.25. Umbrella Attachment For A Car. US 20120168598 A1.** (*Enganche de paraguas para coches*) **pág. 174**
- 5.2.2.26. Umbrella engaged with a back pack. US 8678019 B2.** (*Paraguas para la mochila*) **pág. 175**
- 5.2.2.27. Umbrella water control. US 20030178051 A1.** (*Paraguas con control de agua*) **pág. 176**
- 5.2.2.28. Water misting umbrella. US 6886759 B1.** (*Sombrilla pulverizadora de agua*) **pág. 177**
- 5.2.2.29. Paraguas seco. WO 2006048026 A1.** **pág. 178**
- 5.2.2.30. Umbrella and shoe drying device. US 7367136 B1.** (*Secador de paraguas y zapatos*) **pág. 178**
- 5.2.2.31. Reversible umbrella. US 7484518 B2.** (*Paraguas con plegado inverso*) **pág. 179**
- 5.2.2.32. Ringed Umbrella Dryer. US 20110154677 A1.** (*Secador para paraguas*) **pág. 180**
- 5.2.2.33. Umbrella bag within handle. US 20130032184 A1.** (*Bolsa para el paraguas situada dentro del mango*) **pág. 181**
- 5.2.2.34. Umbrella with interchangeable tops. US 4061154 A.** (*Paraguas con partes superiores intercambiables*) **pág. 182**
- 5.2.2.35. Dog umbrella. US D324117 S.** (*Paraguas para perros*) **pág. 182**
- 5.2.2.36. Expandable multiuser umbrella. US 7121289 B1.** (*Paraguas extensible para multiusuario*) **pág. 183**
- 5.2.2.37. Whole family umbrella. CN 202750871 U.** (*Sombrilla para toda la familia*) **pág. 1845**
- 5.2.2.38. Self opening and self closing collapsible umbrella. US 5823214 A.** (*Paraguas plegable con apertura y cierre automático*) **pág. 184**

- 5.2.2.39. Electrical Umbrella and Canopy Mechanism. US** **pág. 185**  
**20080190469 A1.** (*Paraguas eléctrico y mecanismo de plegado*)
- 5.2.2.40. Automatic umbrella control mechanism. US 6196243** **pág. 186**  
**B1.** (*Mecanismo de control automático de paraguas*)
- 5.2.2.41. Safety structure for automatic opening/closing of an** **pág. 186**  
**umbrella. US 8695615 B2.** (*Estructura para apertura y cierre automático*)
- 5.2.2.42. Combination umbrella and cane. US 1340375 A.** **pág. 187**  
(*Sombrilla y caña*)
- 5.2.2.43. Combination umbrella and water pistol. US 3038483 A.** **pág. 188**  
(*Combinación de paraguas y pistola de agua*)
- 5.2.2.44. Multifunctional umbrella cap. US 3809107 A.** (*Tapa de* **pág. 189**  
*paraguas multifuncional*)
- 5.2.2.45. Stadium umbrella. US 5823212 A.** (*Paraguas “estadio”*) **pág. 190**
- 5.2.2.46. Color changing umbrella. US 6196241 B1.** (*Paraguas que* **pág. 190**  
*cambia de color*)
- 5.2.2.47. Inflatable umbrella. US 6354314 B1.** (*Sombrilla inflable*) **pág. 191**
- 5.2.2.48. Beach umbrella with an incorporated radio set. US** **pág. 192**  
**20030192579 A1.** (*Sombrilla con radio incorporada*)
- 5.2.2.49. Solar powered umbrella. US 20080092936 A1.** (*Paraguas* **pág. 193**  
*solar*)
- 5.2.2.50. Umbrella with illuminated shaft. US 7469705 B1.** **pág. 194**  
(*Paraguas con bastón iluminado*)
- 5.2.2.51. Heated umbrella and associated method. US 7575008** **pág. 194**  
**B1.** (*Paraguas con calefacción y método asociado*)
- 5.2.2.52. Paraguas-sombrilla portátil con atomizador de agua.** **pág. 195**  
**WO 2013160510 A1.**
- 5.2.2.53. Automated sun tracking umbrella. WO 2013020562 A1.** **pág. 196**  
(*Paraguas con seguimiento solar automatizado*)

**5.2.3. MARCAS** **pág. 196**

**5.2.4. DISEÑOS** **pág. 196**

## ANEXO 3. Diseño Conceptual.

### ÍNDICE

<b>5.3.1. ANÁLISIS DEL PROBLEMA</b>	pág. 203
<b>5.3.1.1. Conocimiento del problema.</b>	pág. 203
<b>5.3.1.1.1. Mapa de empatía.</b>	pág. 203
<b>5.3.1.1.2. Nivel de generalidad.</b>	pág. 206
<b>5.3.1.2. Objetivos.</b>	pág. 206
<b>5.3.1.2.1. Expectativas y razones.</b>	pág. 206
<b>5.3.1.2.2. Circunstancias que rodean al diseño.</b>	pág. 207
<b>5.3.1.2.3. Fuentes de recursos.</b>	pág. 207
<b>5.3.1.2.4. Establecimiento de objetivos.</b>	pág. 207
<b>5.3.2. CLASIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE OBJETIVOS</b>	pág. 209
<b>5.3.3. ESPECIFICACIONES</b>	pág. 215
<b>5.3.3.1. Justificación de los criterios de diseño seleccionados.</b>	pág. 216
<b>5.3.3.1.1. Velocidad del viento (Objetivo 2).</b>	pág. 216
<b>5.3.3.1.2. Número de personas (Objetivo 13).</b>	pág. 217
<b>5.3.3.1.3. Dimensión máxima en uso (Objetivo 14).</b>	pág. 217
<b>5.3.3.1.4. Ángulo de contacto del material (Objetivo 18).</b>	pág. 217
<b>5.3.3.1.5. Dimensión plegado (Objetivo 20).</b>	pág. 217
<b>5.3.3.1.6. Campo de visión (Objetivo 15).</b>	pág. 218
<b>5.3.3.1.7. Peso (Objetivo 24).</b>	pág. 218
<b>5.3.3.1.8. Estética e innovación funcional (Objetivos4-17)</b>	pág. 218
<b>5.3.3.1.9. Precio (Objetivo 5).</b>	pág. 218
<b>5.3.3.1.10. Resistencia (Objetivo 23).</b>	pág. 218
<b>5.3.3.1.11. Seguridad I (Objetivo 22a).</b>	pág. 218
<b>5.3.3.1.12. Seguridad II (Objetivo 22b).</b>	pág. 219
<b>5.3.4. GENERACIÓN DE IDEAS Y BOCETOS</b>	pág. 219

<b>5.3.5. VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS</b>	pág. 226
<b>5.3.5.1. Método cualitativo, DATUM.</b>	pág. 226
<b>5.3.5.1.1. Alternativas y objetivos que se deben cumplir.</b>	pág. 226
<b>5.3.5.1.2. Elección de alternativa como DATUM.</b>	pág. 226
<b>5.3.5.1.3. Comparar la adaptación de cada alternativa.</b>	pág. 226
<b>5.3.5.2. Resultados del cuestionario.</b>	pág. 228
<b>5.3.6. DISEÑO CONCEPTUAL DEL PARAGUAS</b>	pág. 230

#### **ANEXO 4. Cuestionario.**

### **ÍNDICE**

<b>5.4.1. INTRODUCCIÓN</b>	pág. 236
<b>5.4.1.1. Objetivos del cuestionario.</b>	pág. 236
<b>5.4.1.2. Público al que va dirigido.</b>	pág. 236
<b>5.4.2. PREGUNTAS PLANTEADAS</b>	pág. 237
<b>5.4.2.1. Estética e innovación funcional.</b>	pág.237
<b>5.4.2.2. Selección de un paraguas.</b>	pág. 239
<b>5.4.2.3. Combinación de características.</b>	pág. 240
<b>5.4.2.4. Valoración de objetivos optimizables.</b>	pág. 240
<b>5.4.2.5. Valoración de deseos y otras características.</b>	pág. 241
<b>5.4.2.6. Paraguas ideal.</b>	pág. 241
<b>5.4.3. RESPUESTAS OBTENIDAS</b>	pág. 242
<b>5.4.3.1. Estética.</b>	pág. 242
<b>5.4.3.2. Innovación funcional.</b>	pág. 244
<b>5.4.3.3. Paraguas elegido.</b>	pág. 245
<b>5.4.3.4. Combinación de características.</b>	pág. 245
<b>5.4.3.5. Objetivos optimizables.</b>	pág. 247

<b>5.4.3.6. Deseos y otras características.</b>	<b>pág. 249</b>
<b>5.4.3.7. Paraguas ideal.</b>	<b>pág. 252</b>
<b>5.4.4. CONCLUSIONES</b>	<b>pág. 254</b>

## **ANEXO 5. Estudio Ergonómico.**

### **ÍNDICE**

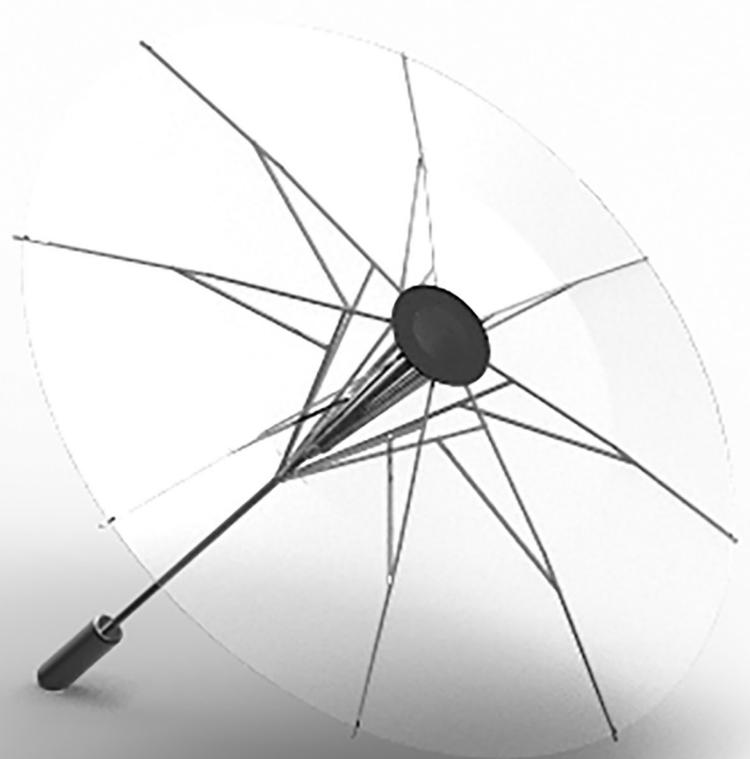
<b>5.5.1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>pág. 258</b>
<b>5.5.2.MEDIDAS GENERALES</b>	<b>pág. 258</b>
<b>5.5.2.1. Diámetros del paraguas.</b>	<b>pág. 260</b>
<b>5.5.2.1.1. Tamaño pequeño (una persona).</b>	<b>pág. 260</b>
<b>5.5.2.2.2. Tamaño grande (dos personas).</b>	<b>pág. 261</b>
<b>5.5.2.2. Longitud del paraguas.</b>	<b>pág. 262</b>
<b>5.5.3. DIMENSIONES REFERENTES A LA MANO</b>	<b>pág. 266</b>
<b>5.5.3.1. Zona de agarre.</b>	<b>pág. 267</b>
<b>5.5.3.1.1. Altura.</b>	<b>pág. 268</b>
<b>5.5.3.1.2. Diámetro (grosor).</b>	<b>pág. 268</b>
<b>5.5.3.1.3. Posición de la muñeca.</b>	<b>pág. 269</b>
<b>5.5.4. CAMPO DE VISIÓN</b>	<b>pág. 269</b>

## **ANEXO 6. Ambientaciones.**

<b>5.6.1. Ambientación I.</b>	<b>pág. 273</b>
<b>5.6.2. Ambientación II.</b>	<b>pág. 275</b>



# 1. MEMORIA





## ÍNDICE

<b>1.1. OBJETO</b>	<b>pág. 19</b>
<b>1.2. ALCANCE</b>	<b>pág. 19</b>
<b>1.3. ANTECEDENTES</b>	<b>pág. 20</b>
<b>1.4. NORMAS Y REFERENCIAS</b>	<b>pág. 22</b>
<b>1.4.1. Bibliografía.</b>	<b>pág. 22</b>
<b>1.4.1.1. Libros, documentos y catálogos.</b>	<b>pág. 22</b>
<b>1.4.1.2. Enlaces web.</b>	<b>pág. 24</b>
<b>1.4.2. Programas de cálculo.</b>	<b>pág. 26</b>
<b>1.4.3. Plan de gestión de la calidad.</b>	<b>pág. 28</b>
<b>1.5. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS</b>	<b>pág. 28</b>
<b>1.5.1. Definiciones.</b>	<b>pág. 28</b>
<b>1.5.2. Abreviaturas.</b>	<b>pág. 29</b>
<b>1.6. REQUISITOS DE DISEÑO</b>	<b>pág. 30</b>
<b>1.6.1. Conocimiento del problema.</b>	<b>pág. 30</b>
<b>1.6.2. Objetivos y especificaciones.</b>	<b>pág. 31</b>
<b>1.7. ANÁLISIS DE SOLUCIONES</b>	<b>pág. 34</b>
<b>1.7.1. Propuestas de diseño.</b>	<b>pág. 34</b>
<b>1.7.2. Análisis mediante método cualitativo, DATUM.</b>	<b>pág. 35</b>
<b>1.7.3. Resultados del cuestionario.</b>	<b>pág. 37</b>
<b>1.7.4. Diseño seleccionado.</b>	<b>pág. 39</b>
<b>1.8. RESULTADOS FINALES</b>	<b>pág. 41</b>
<b>1.8.1. Descripción general.</b>	<b>pág. 41</b>

<b>1.8.2. Descripción del producto.</b>	<b>pág. 43</b>
<b>1.8.2.1. Piezas.</b>	<b>pág. 43</b>
<b>1.8.2.2. Medidas.</b>	<b>pág. 50</b>
<b>1.8.2.3. Materiales.</b>	<b>pág. 53</b>
<b>1.8.2.4. Acabados y colores.</b>	<b>pág. 54</b>
<b>1.8.3. Descripción del proceso de fabricación.</b>	<b>pág. 55</b>
<b>1.8.4. Descripción del proceso de montaje.</b>	<b>pág. 58</b>
<b>1.8.5. Estudio Mecánico.</b>	<b>pág. 60</b>
<b>1.8.5.1. Movilidad del sistema de varillas.</b>	<b>pág. 60</b>
<b>1.8.5.1.1. Justificación.</b>	<b>pág. 60</b>
<b>1.8.5.1.2. Cálculos realizados.</b>	<b>pág. 61</b>
<b>1.8.5.2. Resistencia del bastón.</b>	<b>pág. 63</b>
<b>1.8.6. Estudio Económico.</b>	<b>pág. 66</b>
<b>1.9. PLANIFICACIÓN</b>	<b>pág. 67</b>
<b>1.10. ORDEN DE PRIORIDAD ENTRE DOCUMENTOS</b>	<b>pág. 67</b>

## 1.1. OBJETO

El objeto del proyecto es el diseño de un paraguas que permita adaptarse a distintas necesidades de uso. También se pretende solucionar algunos de los problemas que los paraguas causan a los usuarios haciendo que sea un objeto cómodo, estético, sencillo y, sobre todo, que cumpla su función. El principal objetivo es que el producto se pueda utilizar en el mayor número de situaciones posible (como por ejemplo, ir acompañado, ir por un espacio transitado, etc.).

Hoy en día, un paraguas es un producto que, en general, en lugar de ser útil y fiable, causa incomodidad a los usuarios; la mayoría no cumplen la función para la que están diseñados ya que presentan ciertos fallos que dificultan el hecho de no mojarse si está lloviendo. Además, son muy frágiles con respecto a las condiciones climáticas que deberían soportar. En muchas ocasiones, el usuario prefiere dejarlo en casa y mojarse a ir incómodo utilizando un paraguas. Con el nuevo diseño se pretende evitar esta situación y hacer cómodo, seguro y efectivo el uso de los paraguas.

El presente proyecto, también demuestra y pone en práctica los conocimientos adquiridos durante los estudios del Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos, en el marco de la asignatura DI1048 - Trabajo de Final de Grado, en la Universitat Jaume I de Castellón.

## 1.2. ALCANCE

El paraguas se ha diseñado al completo, desarrollando los documentos necesarios para definir totalmente el producto. Además, también se ha incluido información adicional como un estudio de mercado o una búsqueda de patentes relacionada con el producto. Los aspectos del diseño englobados son los siguientes:

- Investigación de las necesidades y opiniones de los usuarios.
- Diseño Conceptual.
- Diseño de detalle y planos.
- Estudio ergonómico.
- Fabricación y materiales.
- Estudio mecánico.
- Estudio de viabilidad y presupuesto.
- Ambientaciones.

El proyecto no engloba aspectos de punto de venta, de desecho de componentes ni de packaging.

### **1.3. ANTECEDENTES**

La mayoría de paraguas existentes son muy similares, dentro de los tipos más comunes (plegables o clásicos, automáticos, etc.) sólo se diferencian unos de otros en la parte estética, no hay variedad en cuanto a función se refiere y todos, como se ha dicho, presentan ciertas incomodidades que hacen que la opción que toman muchos de los usuarios sea no utilizarlos.



*Imagen 1.1 – Paraguas plegable.*



*Imagen 1.2 – Paraguas clásico.*

Por otra parte, existen en el mercado ciertos productos que intentan innovar en alguna de las funciones que un paraguas presenta y, también, se han realizado algunos prototipos intentando cambiar el concepto de paraguas que tenemos en la actualidad.

En el *ANEXO 1 - Búsqueda de información*, se muestra un estudio de paraguas ya existentes, algunos de los cuales han sido un gran aporte de información en el desarrollo del proyecto. A continuación, se muestran algunos de los más representativos, todos ellos tienen en común la gran innovación funcional que presentan.



Imagen 1.3 - Paraguas invertido.

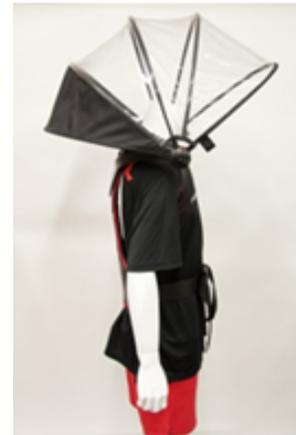


Imagen 1.4 - Nubrella.



Imagen 1.5 - Prototipo de nuevo concepto de paraguas. Airblow.



Imagen 1.6 - Paraguas Sa.



Imagen 1.7 - Paraguas más resistente al viento.



Imagen 1.8 - Rediseño de paraguas común.

Por otra parte, a continuación, se muestran algunos precios de productos similares al diseñado con el fin de realizar una comparación cuando se calcule la viabilidad del producto.

Paraguas de la marca Roncato: **37 €**

<http://www.emaletas.es/roncato-paraguas-grande-3-secciones> [3/07/15]

Paraguas de la marca Boomerang: **12,95 €**

<https://www.elcorteingles.es/deportes/A13588105-paraguas-golf-boomerang/> [3/07/15]

Paraguas de Brooks Brothers: **89 €**

<https://www.elcorteingles.es/moda/A15146700-paraguas-de-hombre/> [3/07/15]

Paraguas de Hunter: **55 €**

<https://www.elcorteingles.es/moda/A12009337-paraguas-de-mujer-hunter/> [3/07/15]

## **1.4. NORMAS Y REFERENCIAS**

### **1.4.1. Bibliografía.**

La bibliografía utilizada durante el desarrollo del proyecto se detalla a continuación. Esta, se compone de diferentes elementos, como son libros, apuntes de diferentes asignaturas, enlaces web o catálogos.

#### **1.4.1.1. Libros, documentos y catálogos.**

##### LIBROS

*Colección de problemas y tablas de Antropometría para diseño.* Vergara Monedero, M.; Agost Torres M. J.(2012). Colección 'Materials', departamento de Ingeniería Mecánica y Construcción, número 364. Universitat Jaume I.

*Design for manufacturability handbook, Chapter 6.2 Injection-molded thermoplastic parts.* (2004). McGraw-Hill.

*Diseño Conceptual.* Vidal Nadal, M. R.; Gallardo Izquierdo, A.; Ramos Barceló, J. E. (1999). Colección 'Materials', departamento de Tecnología, número 52. Universitat Jaume I.

*Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales.* Callister W. D. (2009). Limusa Wiley.

*Problemas Resueltos de Sistemas Mecánicos para Diseño Industrial.* Pérez González, A.; Iserte Vilar J. L.; Bernad Ros, O. (2012). Colección Trabajos de Informática y Tecnología, número 35. Universitat Jaume I.

##### DOCUMENTOS

*Apuntes de la asignatura DI1013-Mecánica y Resistencia de materiales, Tema 3-Enlaces y reacciones.* Universitat Jaume I. (2011)

*Apuntes de la asignatura DI1013-Mecánica y Resistencia de materiales, Tema 11-Flexión. Universitat Jaume I. (2011)*

*Apuntes de la asignatura DI1020-Diseño para Fabricación: Procesos y Tecnologías (I), Tema 12-Procesos de conformado por deformación plástica de metales. Área de Ingeniería de los Procesos de Fabricación, Universitat Jaume I. (2013)*

*Apuntes de la asignatura DI1020-Diseño para Fabricación: Procesos y Tecnologías (I), Tema 14-Consideraciones de diseño para el conformado por deformación plástica de metales. Área de Ingeniería de los Procesos de Fabricación, Universitat Jaume I. (2013)*

*Apuntes de la asignatura DI1020-Diseño para Fabricación: Procesos y Tecnologías (I), Tema 17-Consideraciones de diseño para el conformado de materiales de base polimérica. Área de Ingeniería de los Procesos de Fabricación, Universitat Jaume I. (2013)*

*Apuntes de la asignatura DI1021-Diseño para Fabricación: Procesos y Tecnologías (II), Tema 6-Consideraciones de diseño para el mecanizado de metales mediante técnicas convencionales. Área de Ingeniería de los Procesos de Fabricación, Universitat Jaume I. (2012)*

*Apuntes de la asignatura DI1022-Metodologías del Diseño, Tema 6-Los costes y la fijación de precios. Área de Proyectos de Ingeniería, Mulet, E. (2012)*

*Apuntes de la asignatura DI1023-Ergonomía, Tema 2-Criterios de diseño basados en las dimensiones de los usuarios. Agost, M. J.; Vergara, M. (2012)*

*Apuntes de la asignatura DI1023-Ergonomía, Tema 3-Biomecánica. Agost, M. J.; Vergara, M. (2012)*

*Apuntes de la asignatura DI1036-Tecnologías del plástico y diseño de productos, Tema 2-Clasificación de los plásticos. Propiedades. Área de Ingeniería de los Procesos de Fabricación, Universitat Jaume I. (2014)*

*Guión de la práctica de laboratorio número 3 de la asignatura DI1036-Tecnologías del plástico y diseño de productos, Diseño de un molde para inyección. Estimación de su coste II. Área de Ingeniería de los Procesos de Fabricación, Universitat Jaume I (2014)*

## CATÁLOGOS

*Catálogo de la colección Calma, Mediterranean outdoor furniture: [www.calma.cat](http://www.calma.cat) (2015)*

*Catálogo Sunbelievable Design Parasols, Sywawa. (2015)*

### **1.4.1.2. Enlaces web.**

Referentes a paraguas.

<http://paraguasparva.com/style/images/art/219.jpg> [06/07/15]

<http://www.tienequesermio.com/admin/productos/paraguas-plegable-silver.jpg> [06/07/15]

<https://s-media-cache->

<ak0.pinimg.com/736x/b5/81/1f/b5811fc88e3c4781cea434d247f08d99.jpg> [20/03/2015]

<https://www.pinterest.com/pin/460211655645538547/> [20/03/2015]

<http://tumblr.all-that-is-interesting.com/post/51081134338/the-worlds-most-incredible-umbrella-designs> [20/03/2015]

<http://globalmedia.mx/noticia/9758/llego-la-hora-de-reinventar-el-paraguas> [20/03/2015]

Referentes a la velocidad viento.

[http://es.wikipedia.org/wiki/Escala\\_de\\_Beaufort](http://es.wikipedia.org/wiki/Escala_de_Beaufort) [21/03/2015]

*(El otro día 34 km/h en Valencia) → captura*

<http://www.nevasport.com/phorum/read.php?48,643590> [21/03/2015]

<http://www.proteccioncivil.org/vientos-fuertes> [21/03/2015]

<http://www.fapastur.org/paginas/parapente/descargas/beaufort.pdf> (ESCALA BEAUFORT)  
[21/03/2015]

<http://ciese.org/curriculum/weatherproj2/es/popup/beaufort.shtml> [21/03/2015]

[http://www.aemet.es/documentos/es/eltiempo/prediccion/maritima/escalas\\_de\\_viento\\_y\\_oleaje.pdf](http://www.aemet.es/documentos/es/eltiempo/prediccion/maritima/escalas_de_viento_y_oleaje.pdf) [21/03/2015]

<http://www.paraguasdoppler.es/paraguas-carbonsteel.html> → aguanta 100km/h [21/03/2015]

<http://www.punto geek.com/2009/05/21/paraguas-aerodinamico-para-vientos-fuertes/aguanta-80km/h> [21/03/2015]

Referentes al campo visual.

[http://es.wikipedia.org/wiki/Campo\\_visual](http://es.wikipedia.org/wiki/Campo_visual) [21/03/2015]

<https://es.answers.yahoo.com/question/index?qid=20110305225438AAv2sXE> [21/03/2015]

Satisfacción (diferentes porcentajes de satisfacción de marcas para basarse en ellos).

<http://www.muycomputer.com/2014/12/31/samsung-supera-apple-satisfaccion-consumidor>  
[21/03/2015]

<http://hoyentec.com/samsung-dejo-mas-clientes-satisfechos-que-apple-en-2014.html#gs.1ab843cac0e84b3bb5954df10a628362> [21/03/2015]

<http://www.elgrupoinformatico.com/apple-superado-por-samsung-satisfaccion-del-consumidor-t21819.html> [21/03/2015]

<http://www.infotaller.tv/chapa-y-pintura/actualidad/los-consumidores-satisfechos-con-las-reparaciones-de-siniestros> [21/03/2015]

Medidas.

<http://www.pypcarballo.es/notas.asp?id=4> [21/03/2015]

[http://www.rpzgroup.com/catalogo\\_cliente/paraguas.pdf](http://www.rpzgroup.com/catalogo_cliente/paraguas.pdf) [21/03/2015]

[http://www.solostocks.com/venta-productos/medidas-tamano-mango-paraguas\\_b](http://www.solostocks.com/venta-productos/medidas-tamano-mango-paraguas_b)  
[21/03/2015]

<http://xoncentro.es/catalogos/paraguas.pdf> [21/03/2015]

Referentes al peso de los paraguas.

<http://www.solostocks.com/venta-productos/accesorios-lluvia/paraguas/paragua-plegable-de-bolso-para-senora-7680931> [21/03/2015]

<http://www.solostocks.com/venta-productos/accesorios-lluvia/paraguas/paraguas-plegable-negro-manual-3401-9127048> [21/03/2015]

Para seleccionar medidas y peso.

<http://www.solostocks.com/venta-productos/accesorios-lluvia/paraguas/paraguas-plegable-10600920> [28/03/2015]

<http://www.solostocks.com/venta-productos/regalos-promocionales-personales/paraguas-promocionales/paraguas-plegable-10600923> [28/03/2015]

<http://www.solostocks.com/venta-productos/regalos-promocionales-personales/paraguas-promocionales/paraguas-8482351> [28/03/2015]

[http://www.solostocks.com/venta-productos/paraguas\\_b:2](http://www.solostocks.com/venta-productos/paraguas_b:2) [28/03/2015]

<http://www.solostocks.com/venta-productos/regalos-promocionales-personales/paraguas-promocionales/paraguas-8482355> [28/03/2015]

<http://www.solostocks.com/venta-productos/accesorios-lluvia/paraguas/paraguas-con-estuche-10806053> [28/03/2015]

<http://www.solostocks.com/venta-productos/regalos-promocionales-personales/paraguas-promocionales/paraguas-plegable-7949863> [28/03/2015]

<http://www.solostocks.com/venta-productos/regalos-promocionales-personales/paraguas-promocionales/paraguas-plegable-8418759> [28/03/2015]

<http://www.solostocks.com/venta-productos/regalos-promocionales-personales/paraguas-promocionales/paraguas-plegable-8511014> [28/03/2015]

Para patentes y marcas.

[http://www.oepm.es/es/disenos\\_industriales/index.html](http://www.oepm.es/es/disenos_industriales/index.html)

<https://www.tmdn.org/tmdsview-web/welcome.html>

<http://www.wipo.int/portal/es/>

<http://www.cevipyme.es/Paginas/inicio.aspx>

<http://invenes.oepm.es/DisenosWeb/faces/busquedaInternet.jsp> todos [22/03/2015]

### **1.4.2. Programas de cálculo.**

Los programas informáticos utilizados durante el desarrollo del proyecto se nombran a continuación, agrupados según su uso.

Para tareas básicas de redacción y organización y búsqueda de información, se han empleado, principalmente, documentos de Google Drive, Formularios de Google, Mind42 y Microsoft Word para Mac.



*Imagen 1.9 - Google Drive.*



*Imagen 1.10 - Google Docs.*



*Imagen 1.11 - Formularios de Google.*



*Imagen 1.12 - Microsoft Word para Mac.*



*Imagen 1.13 - Mind42.*

Por otra parte, para el diseño de detalle, modelado y renderizado del producto, los programas utilizados son SolidWorks y KeyShot.



*Imagen 1.14 - SolidWorks.*



*Imagen 1.15 - KeyShot.*

Para la obtención de información técnica sobre materiales se ha utilizado la base de datos del programa Ces Edupack 2014.



*Imagen 1.16 - Ces Edupack 2014.*

Para la creación y tratamiento de imágenes se han empleado Adobe Photoshop, Adobe InDesign y Adobe Illustrator.



*Imagen 1.17 - Adobe Photoshop.*



*Imagen 1.18- Adobe InDesign.*



*Imagen 1.19 - Adobe Illustrator.*

Finalmente, como programa de cálculo, se ha utilizado Microsoft Excel para Mac.



*Imagen 1.20 - Microsoft Excel para Mac.*

### **1.4.3. Plan de gestión de la calidad.**

Para el correcto desarrollo del proyecto, se han tenido en cuenta diferentes aspectos englobados en el plan de gestión de la calidad, como son:

- Utilización de las mismas versiones de los programas informáticos en los diferentes ordenadores utilizados.
- Uso del mismo formato tipográfico en todos los documentos realizados.
- Uso de Google Drive para utilizar siempre la misma versión de los documentos y como medio de seguridad para almacenaje de los mismos.
- Misma denominación para cada una de las piezas del producto en todos los documentos del proyecto.
- Supervisión regular del avance del proyecto por parte de la tutora.

## **1.5. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS**

A continuación se muestran distintas definiciones de conceptos que aparecen durante todo el proyecto así como las abreviaturas utilizadas.

### **1.5.1. Definiciones.**

En primer lugar, se definen las partes del paraguas necesarias para entender el desarrollo del proyecto:

- PARAGUAS: Objeto que se utiliza para resguardarse de la lluvia.
- PESTAÑA: Elemento que mantiene a los diferentes soportes en su posición.
- TELA IMPERMEABLE: Pieza de tela resistente.
- PUÑO: Accesorio que se utiliza para manipular un objeto. Zona de agarre del paraguas.
- VARILLA: Armadura flexible.
- BASTÓN: Accesorio que se utiliza para manipular un objeto. Eje del paraguas.
- RAYO: Varillas metálica que permite que el paraguas se despliegue.

[http://www.infovisual.info/06/114\\_es.html](http://www.infovisual.info/06/114_es.html) [22/06/2015]

### 1.5.2. Abreviaturas.

Por otra parte, las abreviaturas utilizadas durante el desarrollo del proyecto son las siguientes:

TFG → Trabajo Final de Grado

(R) → Restricción

(O) → Optimizable

(D) → Deseo

Km/h → Kilómetros por hora

Nº → Número

cm → centímetros

gr → gramos

MPa → MegaPascuales

mm → milímetros

P1 → Paraguas 1

P2 → Paraguas 2

Pn → Paraguas n

O1 → Objetivo 1

O2 → Objetivo 2

On → Objetivo n

$\sum (+)$  → sumatorio de “+”

$\sum (-)$  → sumatorio de “-”

$\sum (s)$  → sumatorio de “s”

T → total

$X_5$  → percentil 5

$X_{95}$  → percentil 95

DIM. 17 → Dimensión 17

DIM. 1 → Dimensión 1

DIM. x → Dimensión x

D → Dimensión (entendido como distancia calculada en cada apartado del *ANEXO 5-Estudio Ergonómico.*)

L → Longitud

cos → coseno

URL → Uniform Resource Locator

PET → Polietileno Tereftalato

US xxxxxx A → código de identificación de patentes

*n*: número de barras del sistema estudiado

*GH*: Grado de Hiperestaticidad

*GHE*: Grado de Hiperestaticidad Externo

*GHI: Grado de Hiperestaticidad Interno*

*CE: Coacciones Internas*

*GLE: Grados de Libertad Externos*

*GLI: Grados de Libertad Internos*

*Km/h: Kilómetros por hora*

*N/m<sup>2</sup>: Newtons por metro cuadrado*

*N/mm<sup>2</sup>: Newtons por milímetro cuadrado*

*N/mm: Newtons por milímetro*

*q: carga distribuida*

*Q: carga ejercida por la fuerza distribuida*

*∑Fx: sumatorio de fuerzas en X*

*∑Fy: sumatorio de fuerzas en Y*

*Km/h → Kilómetros por hora*

*N/m<sup>2</sup> → Newtons por metro cuadrado*

*N/mm<sup>2</sup> → Newtons por milímetro cuadrado*

*N/mm → Newtons por milímetro*

*q → carga distribuida*

*Q → carga ejercida por la fuerza distribuida*

*∑Fx → sumatorio de fuerzas en X*

## **1.6. REQUISITOS DE DISEÑO**

### **1.6.1. Conocimiento del problema.**

Para conocer las opiniones y sensaciones de los usuarios acerca de los paraguas, se ha realizado un Mapa de Empatía en el que se han clasificado las respuestas obtenidas al realizar una encuesta rápida, tanto a usuarios que necesitan usar un paraguas frecuentemente como a otros que residen en zonas con menos lluvia, también se ha tenido en cuenta la experiencia propia y la de personas cercanas.

Así, en la zona superior de la *Imagen 1.21 - Mapa de empatía*, se pueden ver características que los usuarios quieren o desean que presenten los paraguas, los cambios querrían realizar en este tipo de productos. En la parte inferior, está reflejado el comportamiento de los usuarios cuando utilizan paraguas. Por otra parte, en la parte derecha, se representa la oferta que existe en la actualidad en cuanto a características y utilidad y, a la izquierda, lo que los usuarios dicen sobre los paraguas y sus principales problemas de uso.



Imagen 1.21 - Mapa de empatía.

A partir de la información recogida en el Mapa de Empatía, se ha hecho un primer análisis de las características obtenidas, las cuales han servido como base para generar los objetivos de diseño.

### 1.6.2. Objetivos y especificaciones.

A partir de los objetivos generales de efectividad del producto, y comodidad y seguridad para los usuarios, se ha realizado un trabajo de Diseño Conceptual en el que se establecen los objetivos y especificaciones de diseño de una manera detallada y se generan las primeras ideas que dan lugar al diseño final, para el cual se ha establecido un nivel de generalidad medio. Todo esto se puede ver de manera detallada en el ANEXO 3 - Diseño Conceptual.

A continuación, se muestra un listado de los objetivos finales obtenidos para definir el diseño, siendo:

- 2. Que la tela no se dé la vuelta con el viento. (R)
- 13. Que lo puedan usar varias personas a la vez. (O)
- 14. Que se pueda utilizar por espacios pequeños y aglomeraciones de gente. (O)
- 18. Que se seque rápido. (R)
- 20. Que sea compacto al cerrarlo. (O)
- 9. Poder tener las dos manos libres mientras lo usas. (D)
- 12. Que te resguarde del frío. (D)
- 15. Tener visibilidad mientras lo usas. (R)
- 24. Que pese poco. (O)
- 4. Que sea estético. (O)
- 5. Que sea económico. (R)
- 23. Que soporte los golpes propios del uso. (R)
- 22a. Que las puntas no sean afiladas. (R)
- 22b. Que se cierre de una forma segura. (R)
- 17. Que sea innovador funcionalmente. (O)
- 26. Que se pueda abrir con una mano. (D)

Para cada objetivo del listado anterior, se han establecido la variable, criterio y escala que los definen. Para definir estos objetivos, no se han tenido en cuenta los deseos ya que no son indispensables para la completa definición del producto.

OBJETIVO	ESPECIFICACIÓN	VARIABLE	CRITERIO	ESCALA
2. Que la tela no se de la vuelta con el viento.	Que la zona de la tela resista un viento de 50Km/h .	Velocidad del viento	Que soporte como mínimo un viento de 50 Km/h.	Multidimensional
13. Que lo puedan usar varias personas a la vez.	Que lo pueda usar el máximo número de personas a la vez y como mínimo 2.	Nº de personas	Que lo use el mayor número de personas posible y como mínimo 2.	Proporcional
14. Que se pueda utilizar por espacios pequeños y aglomeraciones de gente.	Que tenga el mayor rango de diámetros y como máximo llegue a 1.300mm	Diámetro tela	Que tenga el mayor rango de diámetros posible sin superar 1.300 mm.	Proporcional
18. Que se seque rápido.	Que la tela se seque en menos de 120 segundos.	Material de la tela	Que el material de la tela se seque en menos de 120 segundos.	Proporcional

20. Que sea compacto al cerrarlo.	Que tenga la mínima longitud posible plegado y, como máximo 70 cm.	Longitud	Que tenga la mínima longitud posible plegado y, como máximo 70 cm.	Proporcional
15. Tener visibilidad mientras lo usas.	Que el ángulo visual durante el uso sea como mínimo de 120°.	Campo de visión	Que el ángulo visual durante el uso sea como mínimo de 120°.	Proporcional
24. Que pese poco.	Que pese lo mínimo posible y, como máximo, 1 Kg.	Peso	Que pese lo mínimo posible y, como máximo, 1 Kg.	Proporcional
4. Que sea estético.	Que la puntuación obtenida en el cuestionario sea la más alta posible en escala del 1 al 5 y, como mínimo, 4.	Gusto	Que la puntuación obtenida en el cuestionario sea la más alta posible en escala del 1 al 5 y, como mínimo, 4.	Proporcional
5. Que sea económico.	Que su precio sea el mínimo posible y no supere en un 20% el precio medio.	Precio	Que su precio sea el mínimo posible y no supere en un 20% el precio medio.	Proporcional
23. Que soporte los golpes propios del uso.	Que la tensión de uso sea la menor posible y siempre menor que la admisible.	Resistencia	Que la tensión de uso sea la menor posible y siempre menor que la admisible.	Multidimensional
22a. Que las puntas no sean afiladas.	Que radio de acuerdo como mínimo de 2 mm.	Ángulo	Que radio de acuerdo como mínimo de 2 mm.	Proporcional
22b. Que se cierre de una forma segura.	Que la probabilidad de situar la mano en una zona en la que puedas hacerte daño sea menor de 1 de cada 100.	Probabilidad	Que la probabilidad de situar la mano en una zona en la que puedas hacerte daño sea menor de 1 de cada 100.	Proporcional
17. Que sea innovador funcionalmente.	Que la puntuación obtenida en el cuestionario sea la mayor posible en escala del 1 al 5 y, como mínimo, 4	Novedad	Que la puntuación obtenida en el cuestionario sea la mayor posible en escala del 1 al 5 y, como mínimo, 4	Proporcional

Tabla 1.1 - Definición de objetivos.

## 1.7. ANÁLISIS DE SOLUCIONES

Una vez establecidos los objetivos y especificaciones del producto, mediante diversas técnicas, se han establecido varias soluciones de diseño posibles para el desarrollo de un producto adecuado a las características requeridas. Se han obtenido cuatro paraguas, que engloban las características que dan solución a los objetivos de diseño; estas características, como luego se verá, también pueden ser combinadas de otras maneras para obtener soluciones diferentes.

### 1.7.1. Propuestas de diseño.

En primer lugar, se muestran las cuatro soluciones obtenidas, las cuales se han sometido a estudio. En ellas se muestran cuatro paraguas con ciertas características y funciones que son las que se valoran y se podrían combinar si fuera oportuno de otra manera entre ellas.

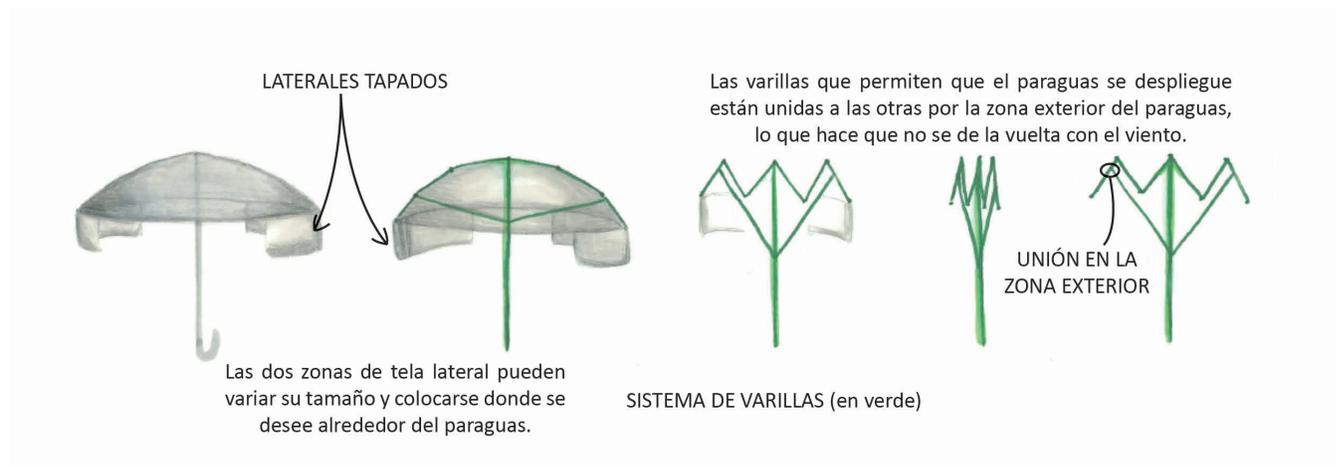


Imagen 1.22 - Paraguas 1.



Imagen 1.23 - Paraguas 2.

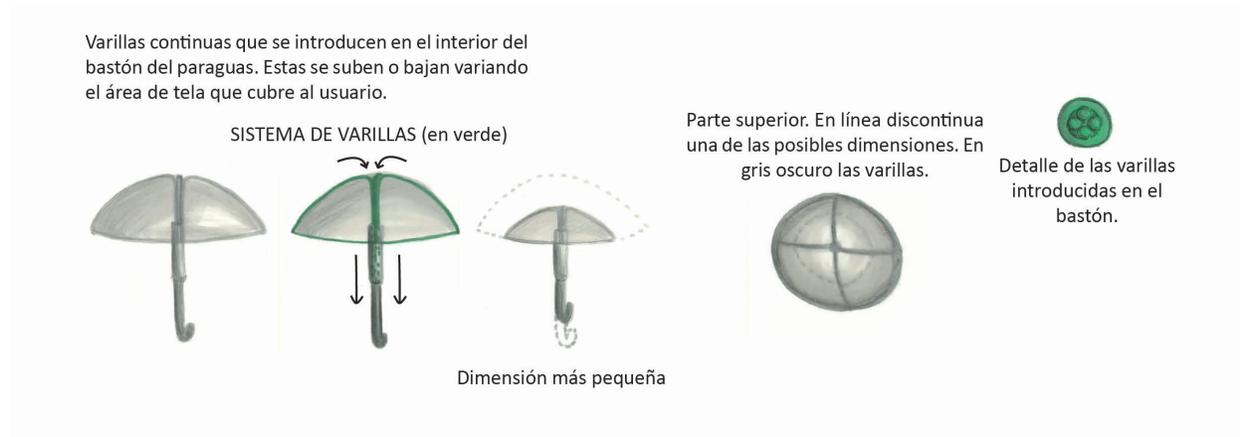


Imagen 1.24 - Paraguas 3.

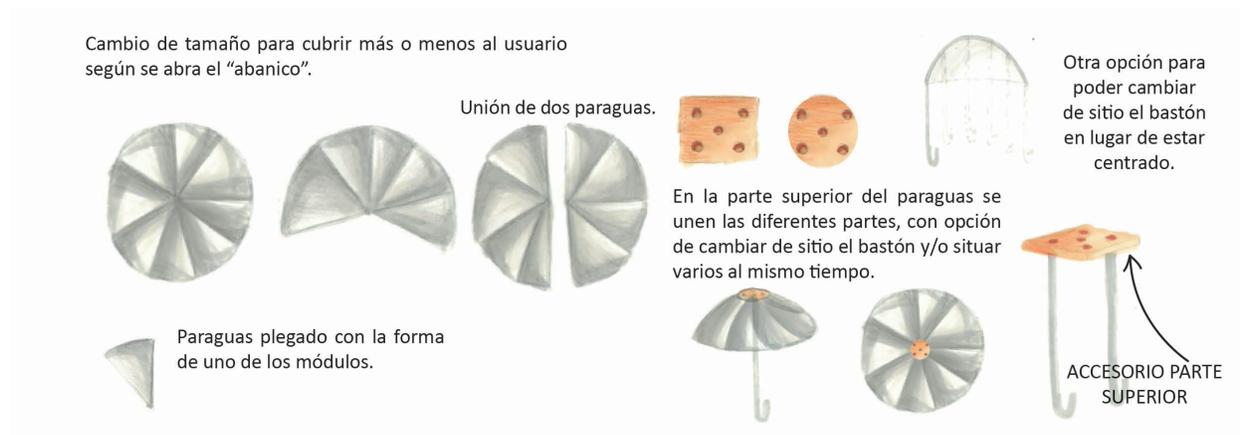


Imagen 1.25 - Paraguas 4.

### 1.7.2. Análisis mediante método cualitativo, DATUM.

Para valorar las soluciones anteriores, se ha aplicado un DATUM, valorando la presencia de los objetivos optimizables en cada una de las cuatro opciones y eligiendo como referencias las dos opciones más completas.

A continuación, se muestra el DATUM realizado. Se ha comparado el cumplimiento de los objetivos antes mencionados entre las diferentes propuestas de paraguas, utilizando como base el Paraguas 3, siendo:

O13: OBJETIVO 13. Que lo puedan usar varias personas a la vez.

O14: OBJETIVO 14. Que se pueda utilizar por espacios pequeños y aglomeraciones de gente.

O20: OBJETIVO 20. Que sea compacto al cerrarlo.

O4: OBJETIVO 4. Que sea estético.

O17: OBJETIVO 17. Que sea innovador funcionalmente.

P1: Paraguas 1.

P2: Paraguas 2.

P3: Paraguas 3.

P4: Paraguas 4.

	P1	P2	P3	P4
<b>O13</b>	-	s	D	s
<b>O14</b>	-	s	A	s
<b>O20</b>	-	-	T	-
<b>O4</b>	-	s	U	-
<b>O17</b>	s	s	M	s
$\Sigma (+)$	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>
$\Sigma (-)$	<b>4</b>	<b>1</b>		<b>2</b>
$\Sigma (s)$	<b>1</b>	<b>4</b>		<b>3</b>
<i>T</i>	-4	-1		-2

Tabla 1.2 - DATUM.

Según este primer DATUM, en la fila inferior (*T*) se puede observar que, el paraguas con mayor cumplimiento de los objetivos que se están estudiando en este caso, es el Paraguas 3, seguido del Paraguas 2, del Paraguas 4 y, en último lugar, del Paraguas 1.

Para confirmar los resultados obtenidos, se ha realizado un segundo DATUM. En él, se ha elegido como referencia el Paraguas 4, el segundo más valorado por parte de los usuarios en el cuestionario:

	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P4</b>
<b>O13</b>	-	s	s	D
<b>O14</b>	-	s	s	A
<b>O20</b>	s	s	+	T
<b>O4</b>	s	+	+	U
<b>O17</b>	s	s	s	M
$\Sigma (+)$	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	
$\Sigma (-)$	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
$\Sigma (s)$	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	
<i>T</i>	-2	1	2	

Tabla 1.3 - DATUM II.

El orden de cumplimiento de objetivos por parte de las propuestas de paraguas que se ha obtenido en el segundo DATUM, corrobora los resultados del primero; el Paraguas 3 queda en primer lugar, seguido del 2, del 4 y del 1.

### 1.7.3. Valoración de los diseños mediante cuestionario.

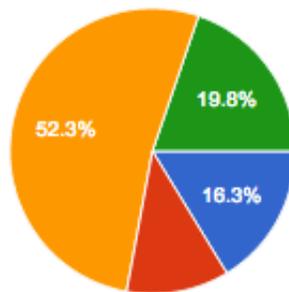
Como ayuda a la selección de diseño conceptual, también se ha realizado un cuestionario en el que se han formulado preguntas para obtener información adicional acerca de los diferentes objetivos que el paraguas debe de cumplir, así como, sobre distintas características que sería posible incorporar al producto una vez sean definidas las características principales.

Así, se ha obtenido que, el Paraguas 3 y el paraguas 2 (este último en menor medida) son válidos en cuanto a estética se refiere, ya que tienen una puntuación de 4 y el criterio para que el objetivo de estética se cumpla, es que la puntuación obtenida en el cuestionario sea, como mínimo de 4 puntos sobre 5.

Por otra parte, siguiendo el mismo criterio para evaluar la innovación funcional, se ha obtenido que las cuatro propuestas de paraguas son válidas ya que todas tienen una puntuación de 4 en el cuestionario, a continuación se muestra.

Como respuesta a la pregunta “Si tuvieras que elegir un paraguas de los anteriores, ¿cuál utilizarías?”, el paraguas más valorado, con un 52,3% de los votos (45 personas), es también el Paraguas 3. (Imagen 1.26 – Paraguas Elegido.)

**Si tuvieras que elegir un paraguas de los anteriores, ¿cuál utilizarías?**



Paraguas 1	14	16.3%
Paraguas 2	10	11.6%
Paraguas 3	45	52.3%
Paraguas 4	17	19.8%

Imagen 26 – Paraguas elegido.

Mediante la realización del cuestionario, los usuarios han valorado que el paraguas que mejores funciones presenta es el número tres y que, si tuvieran que combinarlo con alguna de las características que se muestra en los otros paraguas sería con la resistencia de las varillas en el Paraguas 1. El cuestionario así como el análisis de los resultados obtenidos al completo se muestra en el ANEXO 4 - Cuestionario.

#### 1.7.4. Diseño seleccionado.

Conforme a lo justificado anteriormente, el diseño seleccionado se basa en las características del Paraguas 3 incluyendo la modificación de las varillas del Paraguas 1. A continuación se muestran algunas imágenes del diseño conceptual del paraguas:



*Imagen 1.27 - Paraguas abierto.*



*Imagen 1.28 - Paraguas en posición media.*



*Imagen 1.29 - Paraguas cerrado.*

El paraguas, presenta dos tamaños de uso que se fijan mediante la apertura o no de dos o tres tramos de las varillas del paraguas, permitiendo, así, el uso del producto por una o dos personas y variar su tamaño según requiera la situación. El sistema de apertura del diseño es diferente a la opción que muestra el Paraguas 3 ya que se ha considerado que la viabilidad técnica no era suficiente.

Así, se ha modificado igualmente el sistema de varillas con respecto a los paraguas comunes, de manera que, el paraguas da mayor comodidad al usuario durante el uso por su adaptabilidad a diferentes situaciones.

Con el diseño realizado, se han conseguido solucionar tanto objetivos de funcionalidad (el 13: Que lo puedan usar varias personas a la vez. y el 14: Que se pueda utilizar por espacios pequeños y aglomeraciones de gente.) como objetivos de innovación y estética (el 4. Que sea estético. y el 17. Que sea innovador funcionalmente.) ambos aspectos relacionados con las especificaciones optimizables.

Como se ha dicho anteriormente, todo el proceso seguido para la selección del diseño se puede ver detalladamente en el *ANEXO 3 - Diseño Conceptual*.

## 1.8. RESULTADOS FINALES

En los siguientes apartados de la memoria se detalla el diseño obtenido.

### 1.8.1. Descripción general.

El paraguas diseñado tiene dos posiciones de uso posibles con dos diámetros de tela diferentes. Esta versatilidad aporta comodidad al usuario permitiendo que éste vaya acompañado usando las dos personas el mismo paraguas sin problema. Otra de las ventajas que la variación del tamaño del paraguas presenta es la posibilidad de disminuir el espacio que éste ocupa al transitar espacios estrechos o con aglomeraciones de gente. Además, no tiene un peso excesivo, siendo éste de alrededor de 900 gramos y la tela del paraguas es transparente para no restar visibilidad.

Para conseguir esto, el diseño del sistema de varillas del paraguas se ha basado en los paraguas plegables comunes, este se ha modificado para que sea posible la fijación de las dos posiciones sin perjudicar a la funcionalidad del producto.

Para el uso del paraguas, el usuario debe extender el bastón desde la tapa (zona superior) y, posteriormente, deslizar el soporte inferior de rayos hacia arriba también, fijando este en la pestaña inferior para utilizar el paraguas en la posición individual y, en la superior, para utilizarlo en la posición más grande. Para cerrar el paraguas se seguirá el procedimiento inverso.

El producto se muestra en las imágenes siguientes.

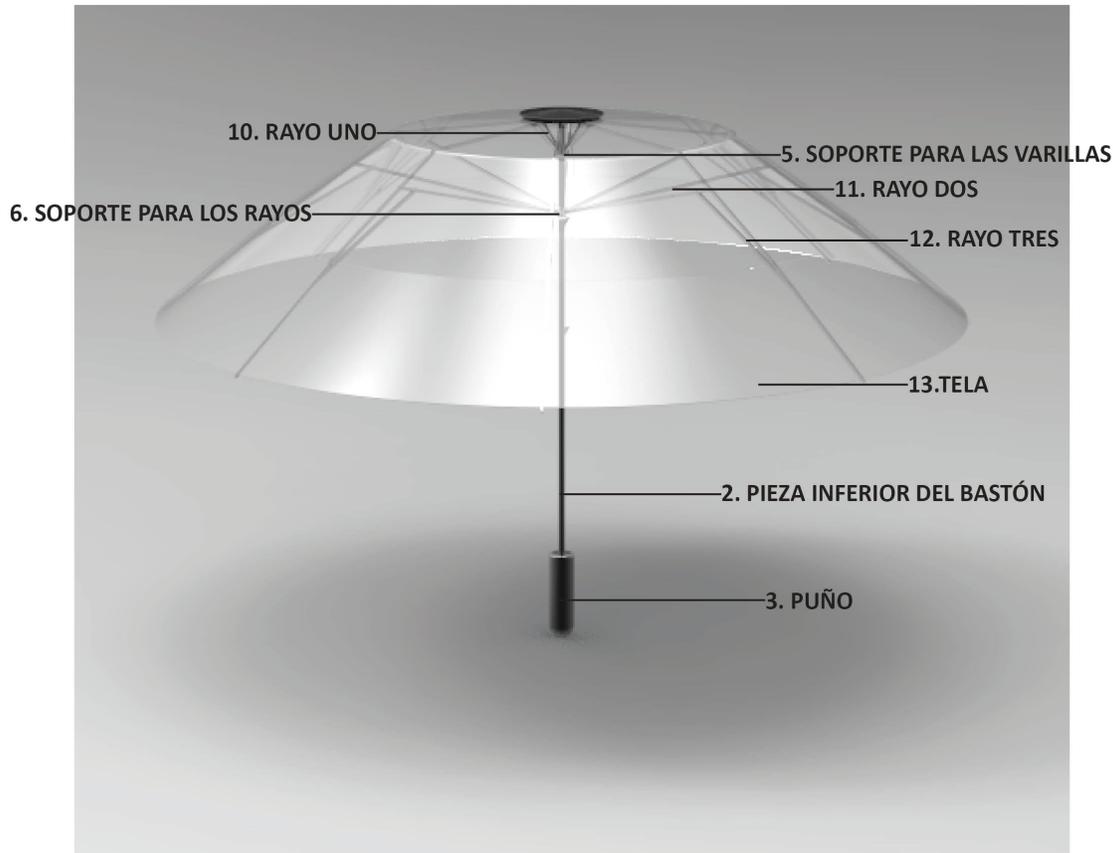


Imagen 1.30 - Paraguas abierto.



Imagen 1.31 - Paraguas en posición media.



Imagen 1.32 - Paraguas cerrado.

## 1.8.2. Descripción del producto.

### 1.8.2.1. Piezas.

A continuación, se especifican las piezas que componen el paraguas y la función que cada una de ellas tiene en el conjunto.

MARCA	PIEZA
1	Pieza superior del bastón
2	Pieza inferior del bastón
3	Puño
4	Tapa
5	Soporte de las varillas
6	Soporte de los rayos
7	Tramo superior de varillas
8	Tramo medio de varillas
9	Tramo final de varillas
10	Rayo uno
11	Rayo dos
12	Rayo tres
13	Tela

Tabla 1.4 – Piezas del paraguas.

1. **PIEZA SUPERIOR DEL BASTÓN:** Mitad superior del bastón del paraguas, junto con la pieza inferior del mismo le dan la longitud necesaria al paraguas para que este sea cómodo para el usuario. La tapa del paraguas se sitúa sobre esta pieza.



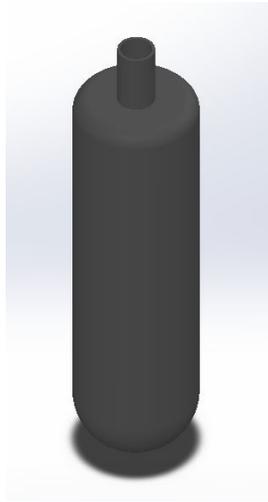
*Imagen 1.33 - Pieza superior del bastón.*

2. **PIEZA INFERIOR DEL BASTÓN:** Mitad inferior del bastón del paraguas, junto con la pieza superior del mismo le dan la longitud necesaria al paraguas para que este sea cómodo para el usuario. El puño del paraguas está unido a esta pieza.



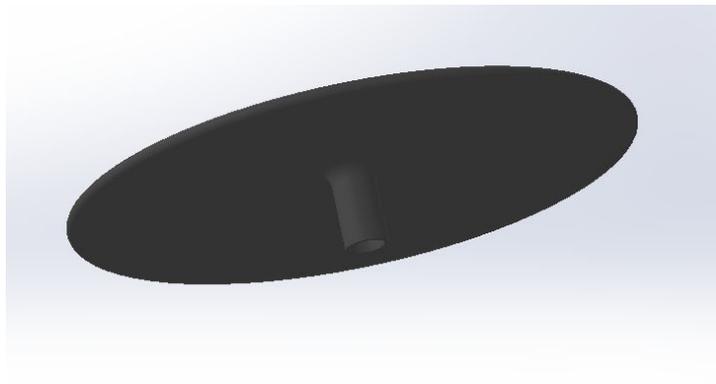
*Imagen 1.34 - Pieza inferior del bastón.*

3. PUÑO: Zona de agarre del paraguas, está unida a la pieza inferior del bastón.



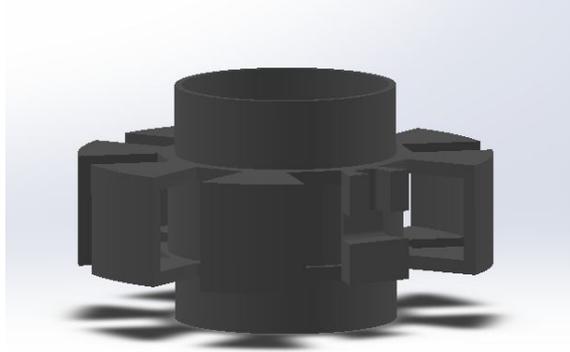
*Imagen 1.35 - Puño.*

4. TAPA: Se sitúa en el extremo superior del paraguas. Cuando el paraguas está abierto en la posición de diámetro pequeño, impide que el agua se introduzca por el mecanismo del paraguas.



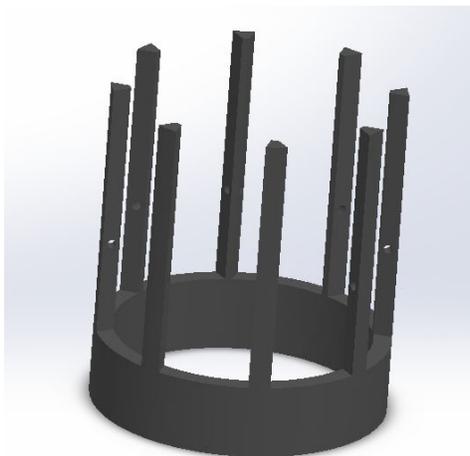
*Imagen 1.36 - Tapa.*

5. SOPORTE DE LAS VARILLAS: Va introducido en el bastón del paraguas. Sobre esta pieza se fijan los tramos superiores de las varillas.



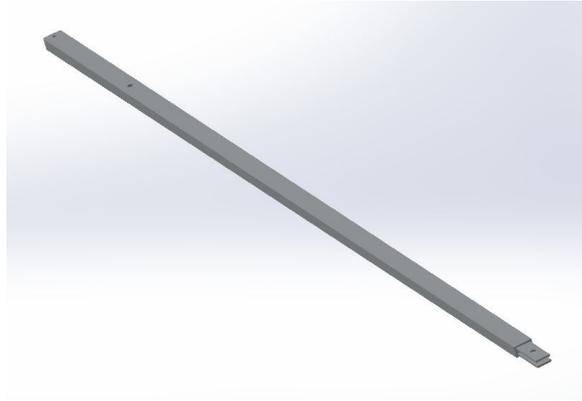
*Imagen 1.37 - Soporte de las varillas.*

6. SOPORTE DE LOS RAYOS: Va introducido en el bastón del paraguas. Sobre esta pieza se fijan los rayos tipo uno y los rayos tipo dos. Se necesitan dos soportes para la fabricación de un paraguas (uno para cada tipo de rayo).



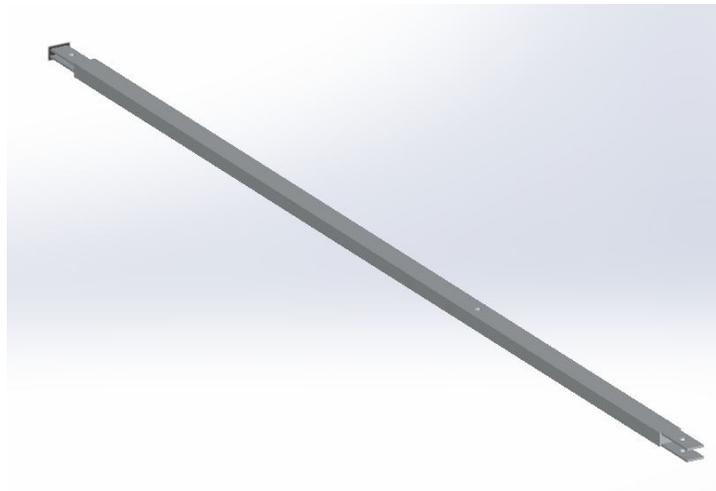
*Imagen 1.38 - Soporte de los rayos.*

7. TRAMO SUPERIOR DE VARILLAS: Tramo inicial de las varillas. Sobre esta zona se une el rayo uno. Es el tramo que queda cerrado en la posición de paraguas de diámetro pequeño. Queda unido al resto del paraguas mediante el soporte de las varillas. Se necesitan ocho tramos superiores de varilla para fabricar un paraguas.



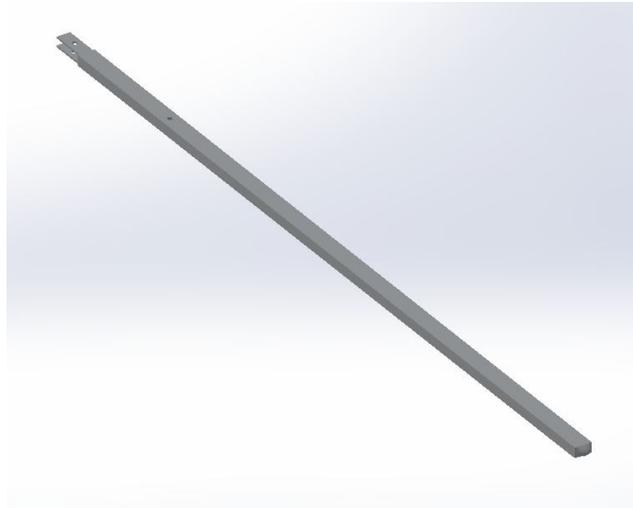
*Imagen 1.39 - Tramo superior de varillas.*

8. TRAMO MEDIO DE VARILLAS: Segundo tramo de las varillas. Sobre esta zona se unen los rayos dos y tres. Queda unido al resto del paraguas fijándose a los otros dos tramos de varillas. Se necesitan ocho tramos medios de varilla para fabricar un paraguas.



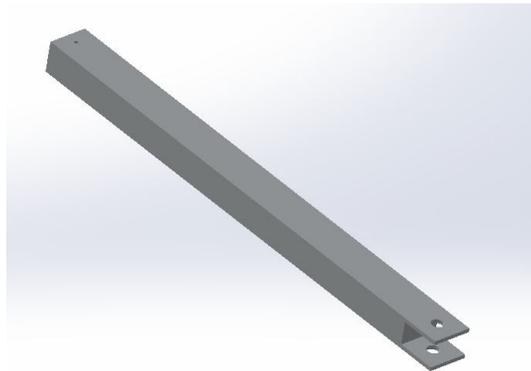
*Imagen 1.40 - Tramo medio de varillas.*

9. TRAMO FINAL DE VARILLAS: Último tramo de las varillas, zona más exterior de las mismas. Sobre esta zona se une el rayo tres. Queda unido al resto del paraguas fijándose al tramo medio de las varillas. Se necesitan ocho tramos finales de varilla para fabricar un paraguas.



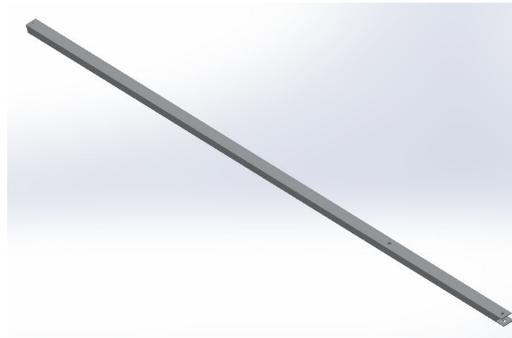
*Imagen 1.41 - Tramo final de varillas.*

10. RAYO UNO: Da resistencia y estabilidad al conjunto de varillas. Que unido al resto del paraguas mediante el soporte para rayo, también está unido al primer tramo de varillas. Se necesitan ocho rayos de tipo uno para fabricar un paraguas.



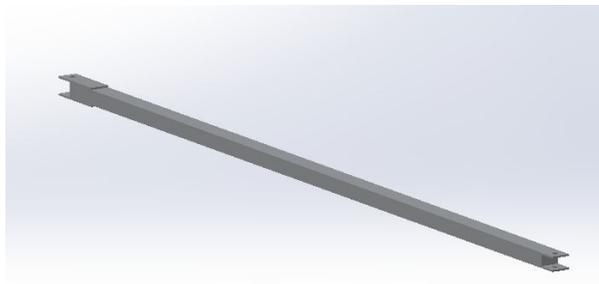
*Imagen 1.42 - Rayo uno.*

11. RAYO DOS: Da resistencia y estabilidad al conjunto de varillas. Que unido al resto del paraguas mediante el soporte para rayos, también está unido al segundo tramo de varillas. Se necesitan ocho rayos de tipo dos para fabricar un paraguas.



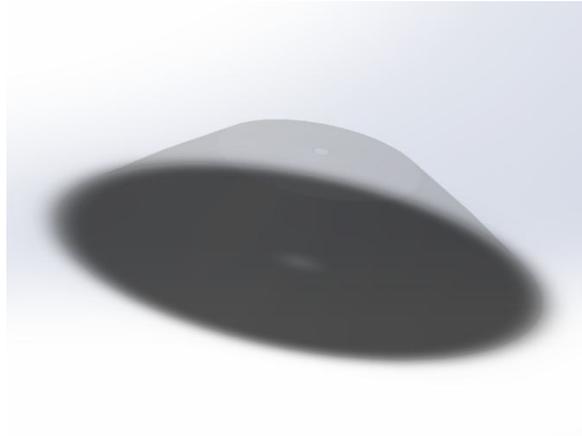
*Imagen 1.43 - Rayo dos.*

12. RAYO TRES: Da resistencia y estabilidad al conjunto de varillas. Que unido al resto del paraguas mediante su fijación a los tramos medio y final de las varillas. Se necesitan ocho rayos de tipo tres para fabricar un paraguas.



*Imagen 1.44 - Rayo tres.*

13. TELA: Impide que el usuario se moje. Queda unida al resto del paraguas mediante su fijación a las varillas del paraguas.



*Imagen 1.45 - Tela.*

14. OTROS COMPONENTES: Componentes secundarios necesarios para el correcto funcionamiento del paraguas y montaje del paraguas.

#### **1.8.2.2. Medidas.**

A continuación se muestran las medidas generales del producto en sus tres posiciones de uso posibles, todas ellas están expresadas en milímetros. Las medidas detalladas del paraguas, así como de cada una de sus piezas se encuentran detalladas en 3. *PLANOS*.

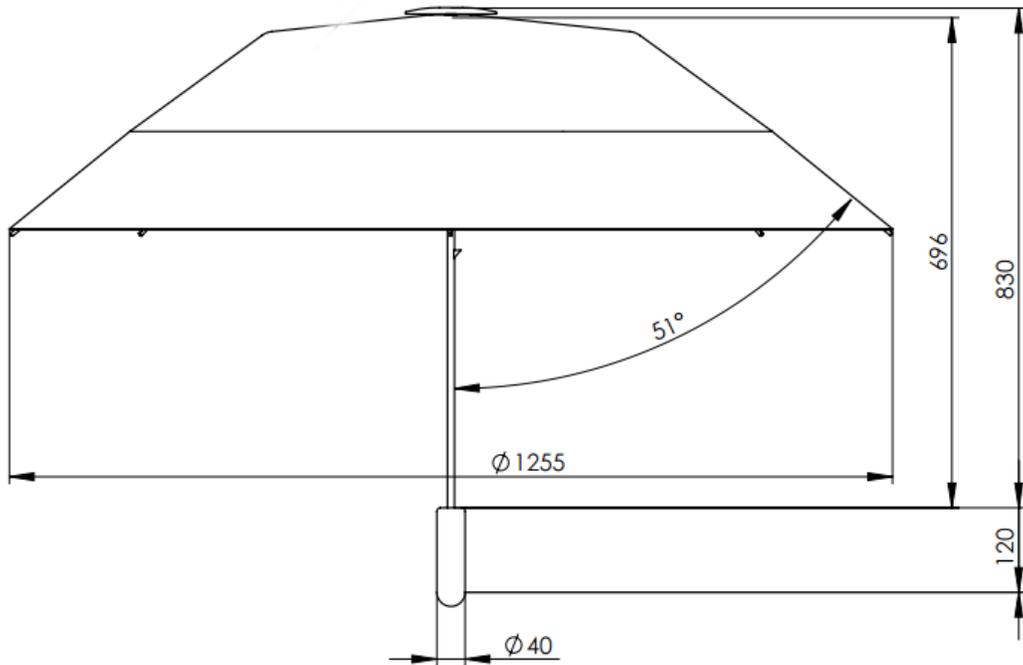


Imagen 1.46 - Dimensiones generales del paraguas abierto.

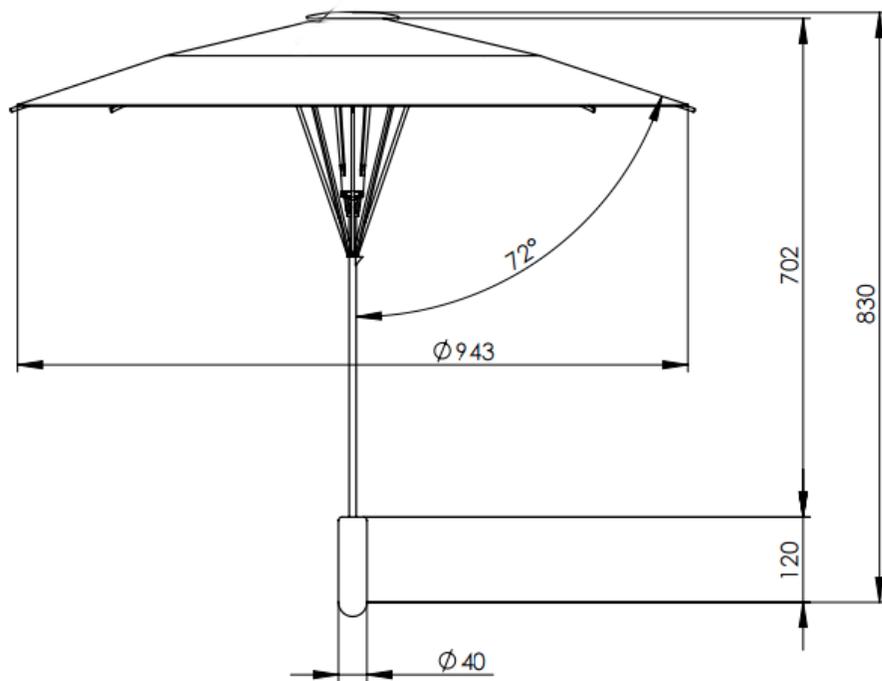


Imagen 1.47 - Dimensiones generales del paraguas en posición media.

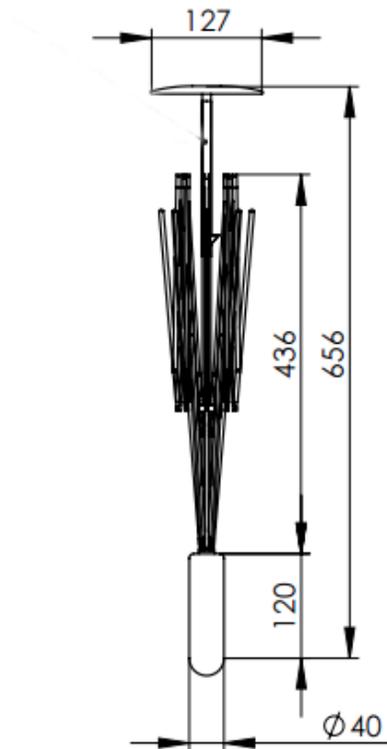


Imagen 1.48 - Dimensiones generales del paraguas cerrado.

Por otra parte, para establecer las medidas definitivas de algunas de las zonas del paraguas, se han seguido criterios antropométricos garantizando así la total comodidad del usuario durante el uso del producto. Se han estudiado las medidas generales, como pueden ser sus diámetros y su longitud y las dimensiones que se ven afectadas por el tamaño de la mano de los usuarios.

Las medidas se han obtenido realizando los cálculos para “un alto porcentaje de usuarios”, es decir, utilizando los percentiles  $X_5$  y  $X_{95}$  de hombres y/o mujeres según sea necesario en cada caso. Las zonas estudiadas con este fin así como las restricciones generadas para las medidas en cada una de ellas son las siguientes:

DIMENSIÓN	CONDICIÓN OBTENIDA	MEDIDA FINAL
Diámetro pequeño del paraguas	$\geq 759 \text{ mm} \approx 76 \text{ cm}$	<b>943 mm</b>
Diámetro grande del paraguas	$\geq 1.159 \text{ mm} \approx 116 \text{ cm}$	<b>1255 mm</b>
Longitud del paraguas	$\geq 527,88 \text{ mm} \approx 53 \text{ cm}$	<b>696 mm</b>

Altura del puño (zona de agarre)	$\geq 113 \text{ mm} \approx 11 \text{ cm}$	<b>120 mm</b>
Diámetro (grosor) del puño	$\leq 43 \text{ mm} \approx 4 \text{ cm}$	<b>40 mm</b>
Posición de la muñeca durante el uso	En posición neutra	<b>Con el brazo a 50°</b> (ángulo de uso estimado) se cumple esta condición
Campo de visión	El mismo que en condiciones normales	<b>La tela del paraguas es transparente, no afecta al campo de visión</b>

Tabla 1.5 - Medidas en base a datos antropométricos.

El estudio ergonómico en detalle se puede ver en el *ANEXO 5 - Estudio ergonómico*.

### 1.8.2.3. Materiales.

Para la fabricación del producto se utilizan los materiales que se explican a continuación. La selección de todos ellos se ha basado en la adaptación del material a las características tanto técnicas como estéticas requeridas en el diseño.

COMPONENTE	MATERIAL
1. Pieza superior del bastón.	Aluminio 6005
2. Pieza inferior del bastón.	Aluminio 6005
3. Puño.	Polietileno (PE)
4. Tapa.	Polietileno (PE)
5. Soporte de las varillas.	PA 30% FV
6. Soporte de los rayos.	PA 30% FV
7. Tramo superior de varillas.	Aluminio 6005
8. Tramo medio de varillas.	Aluminio 6005
9. Tramo final de varillas.	Aluminio 6005
10. Rayo uno.	Aluminio 6005

11. Rayo dos.	Aluminio 6005
12. Rayo tres.	Aluminio 6005
13. Tela.	PVC

Tabla 1. 6 - Materiales.

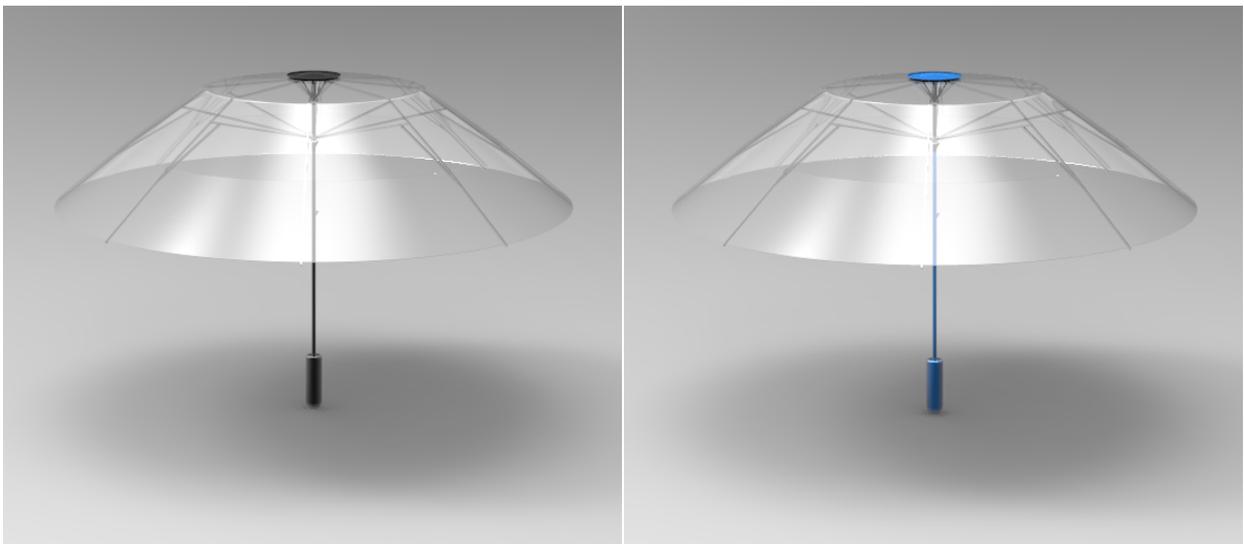
El producto también consta de ciertos elementos comerciales necesarios para el correcto funcionamiento y montaje del producto, estos son:

- Pestañas para paraguas.
- Alambre de diámetro pequeño.
- Hilo.
- Seis pasadores (tres del tipo M1,5 x 4; dos del tipo M1,5 x 3; uno del tipo M1,5 x 5).

#### 1.8.2.4. Acabados y colores.

En cuanto a los acabados del producto, a todas las piezas de Aluminio se les realiza un proceso de Anodizado una vez están conformadas. Esto les da mayor resistencia y mejor estética. Las piezas de plástico, tienen un acabado básico. La tela de PVC es transparente.

Por otra parte, el paraguas tiene cuatro posibles acabados, variando el color del bastón, puño y tapa, que se muestran a continuación:



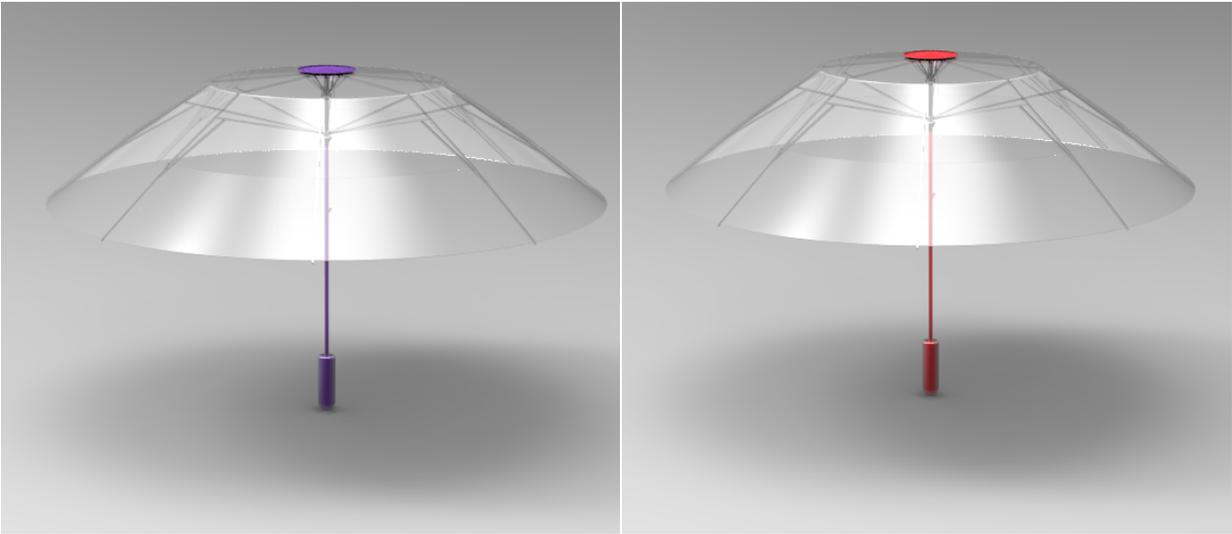


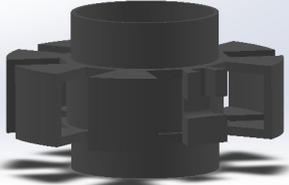
Imagen 1.49 - Acabados del paraguas.

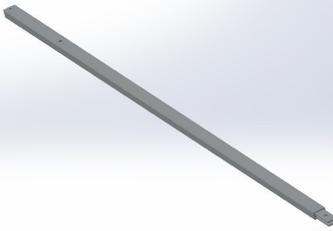
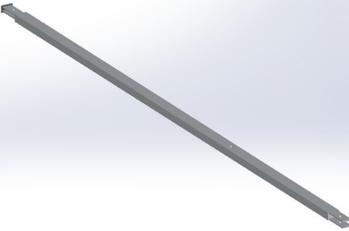
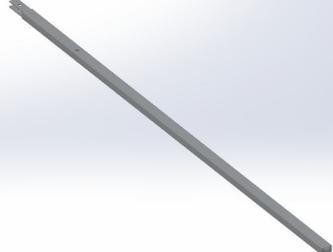
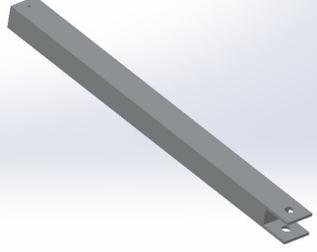
### 1.8.3. Descripción del proceso de fabricación.

Para fabricar el producto, se realizan diversas operaciones, según el material y tipo de pieza obtenidos. Para cada uno de ellos se indica a continuación el proceso seguido.

Para realizar las modificaciones necesarias en los perfiles y tubos de Aluminio, se realizan operaciones de conformado por deformación plástica, así como operaciones de mecanizado. Por otra parte, las piezas poliméricas se realizan mediante Inyección y, para dar la forma y acabado correspondiente a la tela, se realizan operaciones de corte.

PIEZA	OPERACIONES	IMAGEN
1. Pieza superior del bastón.	Punzonado Anodizado	

2. Pieza inferior del bastón.	Punzonado Anodizado	
3. Puño.	Inyección de PE	
4. Tapa.	Inyección de PE	
5. Soporte de las varillas.	Inyección de PA 30% FV	

6. Soporte de los rayos.	Inyección de PA 30% FV	
7. Tramo superior de varillas.	Mecanizado Punzonado Anodizado	
8. Tramo medio de varillas.	Mecanizado Punzonado Anodizado	
9. Tramo final de varillas.	Mecanizado Punzonado Anodizado	
10. Rayo uno.	Mecanizado Punzonado Anodizado	

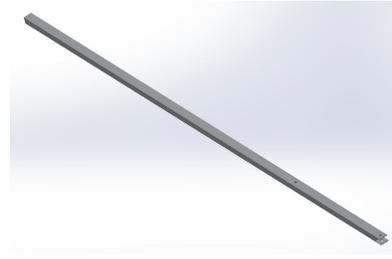
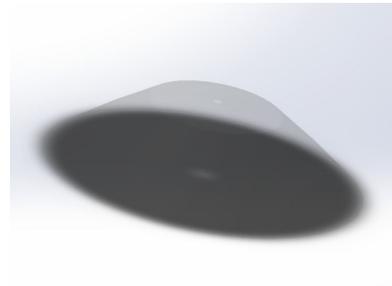
11. Rayo dos.	Mecanizado Punzonado Anodizado	
12. Rayo tres.	Extrusión Mecanizado Punzonado Anodizado	
13. Tela.	Corte y adaptación a la forma del paraguas	

Tabla 1.7 - Fabricación.

El proceso de fabricación detallado de cada una de las piezas se puede ver en 2. *PLIEGO DE CONDICIONES*.

#### 1.8.4. Descripción del proceso de montaje.

El montaje del producto se realiza según se indica en la *Imagen 1.50 - Esquema general de ensamblaje*. Para la unión de las diferentes piezas se utilizan, por una parte, elementos mecánicos y por otra unión mediante adhesivo. Algunas zonas del paraguas se ensamblan en base a como se hace en los paraguas comunes. El proceso de ensamblaje detallado se encuentra disponible en 2. *PLIEGO DE CONDICIONES*.

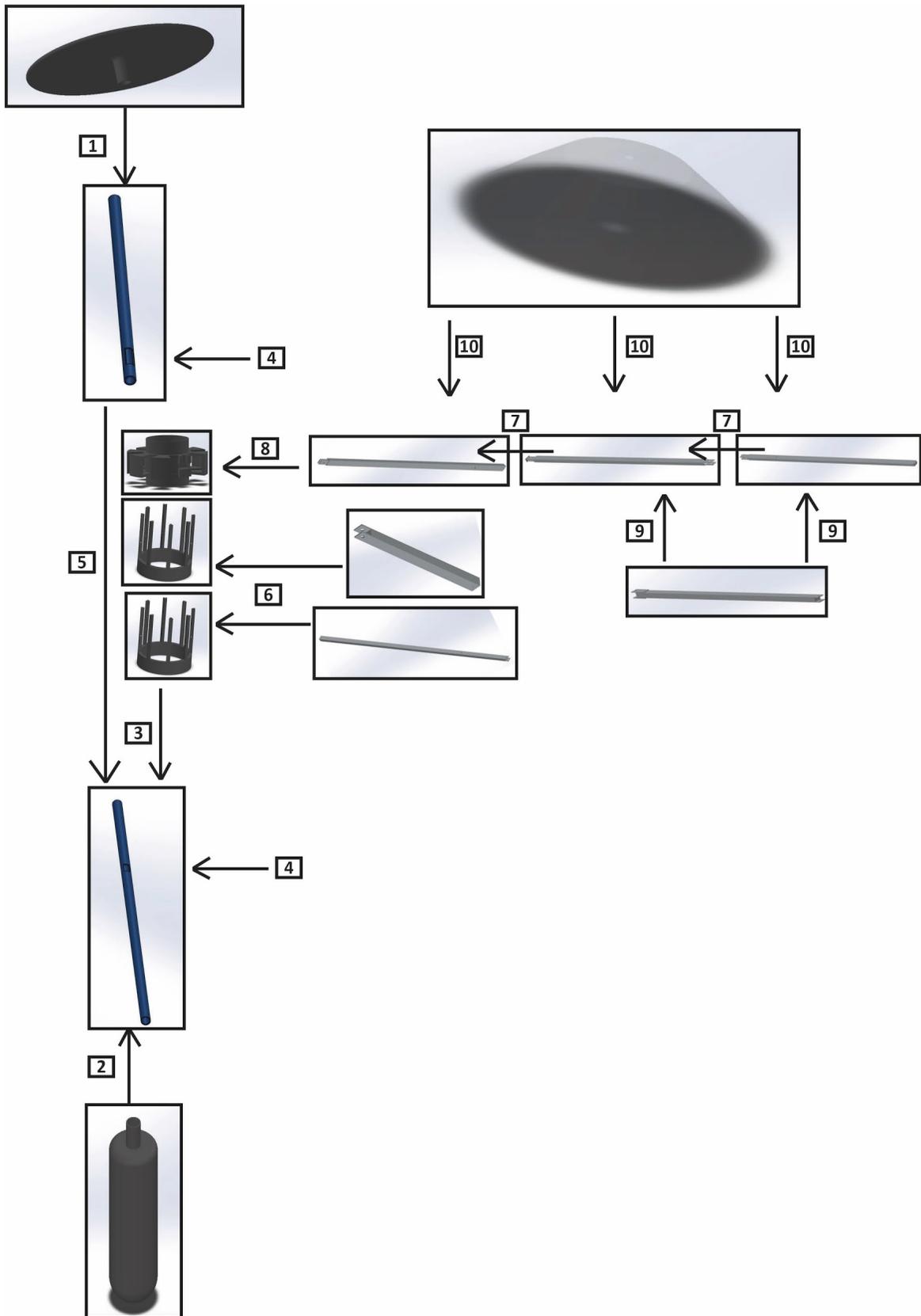


Imagen 1.50 - Esquema general de ensamblaje.

### **1.8.5. Estudio Mecánico.**

Para comprobar que el paraguas diseñado es funcional mecánicamente se ha realizado un sencillo estudio mecánico. Por una parte, se ha estudiado la movilidad de varillas y el bastón entre ellos para corroborar que es un sistema estable y, por otro, se ha comprobado que el bastón, de acuerdo a sus dimensiones y material, es resistente a la fuerza que ejerce el viento sobre él.

#### **1.8.5.1. Movilidad del sistema de varillas.**

##### **1.8.5.1.1. Justificación.**

El paraguas diseñado presenta un sistema de varillas con alguna variación con respecto al de los paraguas plegables convencionales. Tiene dos posiciones de uso de manera que, cuando está abierto en su posición media, el conjunto de las varillas se fija en una zona más baja del bastón y los tramos más altos de las varillas, quedan plegados, consiguiendo, como se ha dicho, que el paraguas tenga un diámetro menor.



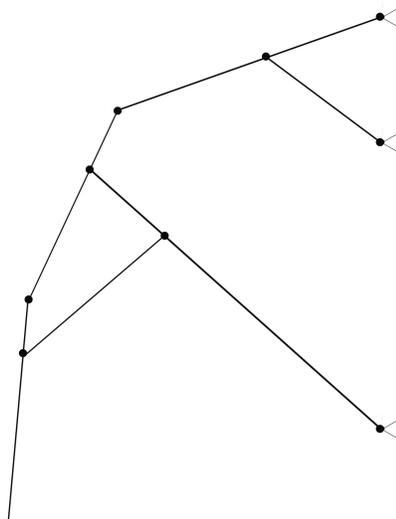
*Imagen 1.51 - Varillas en posición abierta.*



*Imagen 1.52 - Varillas en posición media.*

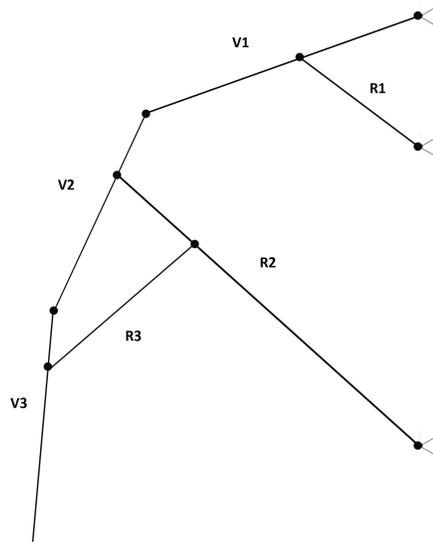
### **1.8.5.1.2. Cálculos realizados.**

A continuación, se muestra el proceso seguido para calcular que los elementos de los que se compone el sistema de varillas estará fijos. El conjunto de las varillas se ha simplificado, realizándose los cálculos sólo con una de ellas, lo que es suficiente para el correcto estudio del producto. Esto da lugar al conjunto que se puede ver en la *Imagen 1.53 - Sistema de varillas*.



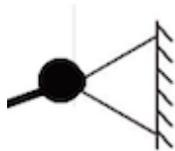
*Imagen 1.53 - Sistema de varillas.*

El sistema consta de 6 barras (las tres varillas y los tres rayos del paraguas) unidas por articulaciones, asimismo, encontramos tres apoyos móviles, representando los tres soportes del paraguas (uno para las varillas y dos para los rayos). En la siguiente imagen (*Imagen 1.54 - Barras del sistema.*), se puede ver la situación de las barras en el sistema, siendo  $V_n$  = Varilla n y  $R_n$  = Rayo n.



*Imagen 1.54 - Barras del sistema.*

Por otra parte, como se puede ver tanto en la *Imagen 1.53 - Sistema de varillas.* como en la *Imagen 1.54 - Barras del sistema.*, los tres apoyos móviles están representados como se muestra en la *Imagen 1.55 - Apoyo móvil.* y las articulaciones como se muestra en la *Imagen 1.56 - Articulación.*



*Imagen 1.55 - Apoyo móvil.*



*Imagen 1.56 - Articulación.*

Teniendo en cuenta, por una parte, que, en un sistema plano como el que se está estudiando, los Grados de Libertad Externos (GLE) son 3 y los Grados de Libertad Internos (GLI)  $3(n-1)$ , siendo n el número de barras del sistema y, por otro lado, que, las articulaciones ejercen  $2(n-1)$  coacciones internas sobre el sistema, siendo n el número de barras que unen y que, cada apoyo móvil ejerce 2 coacciones externas sobre el sistema, los cálculos realizados para determinar su grado de hiperestaticidad son los siguientes:

n = 6 barras

$$\mathbf{GH = GHE + GHI = 3 + (-3) = 0 \rightarrow \text{SISTEMA ISOSTÁTICO (GH = 0)}$$

$$GHE = CE - GLE = 6 - 3 = 3$$

$$CE = 3 + 3 = 6$$

$$GLE = 3$$

$$GHI = CI - GLI = 12 - 15 = -3$$

$$CI = 6 (2 (2-1)) = 12$$

$$GLI = 3 (6 - 1) = 15$$

Como se puede observar en los cálculos anteriores, las coacciones externas e internas que posee el sistema hacen que este sea isostático, por lo que el sistema está correctamente definido. El sistema de varillas del paraguas es válido para el uso.

### 1.8.5.2. Resistencia del bastón.

En este apartado, se ha calculado la resistencia del paraguas a un viento de 50 Km/h, el mínimo viento que el paraguas debe soportar. A continuación, se puede ver la presión que ejerce el viento a la velocidad mencionada.

v (m/s)	v (km/h)	p (N/m <sup>2</sup> )	p (kp/m <sup>2</sup> )
5	18	15	1.6
6	21.6	22	2.2
7	25.2	30	3.1
8	28.8	39	4
9	32.4	50	5.1
10	36	61	6.2
11	39.6	74	7.5
12	43.2	88	9
13	46.8	103	10.5
14	50.4	120	12.2
15	54	138	14
16	57.6	157	16
17	61.2	177	18
18	64.8	198	20.2
19	68.4	221	22.5
20	72	245	25

Imagen 1.57 - Presión frontal del viento en función de su velocidad.

URL: <http://www.cleanergysolar.com/wp-content/uploads/2011/08/CALCULO-DE-LA-FUERZA-DEL-VIENTO-SOBRE-LA-ESTRUCTURA-DE-LOS-PANELES-O-COLECTORES-SOLARES.Tabla-presi%C3%B3n-frontal-del-viento-en-funci%C3%B3n-de-su-velocidad.jpg> [26/05/2015]

Como se puede ver en la *Imagen 1.58 - Presión del viento sobre la tela*, se ha estimado la presión que ejerce el viento a esa velocidad ( $120 \text{ N/m}^2$ ), como una carga distribuida en la tela del paraguas y, la zona de agarre del paraguas como un empotramiento. Se ha calculado sobre la tela en la posición con mayor dimensión ya que es en la que el viento ejerce mayor presión (afecta a más superficie).



*Imagen 1.58 - Presión del viento sobre la tela.*

A partir de esto, para el cálculo de las reacciones internas, se ha considerado el bastón como una viga con un extremo libre y el otro empotrado, tal y como se muestra en la *Imagen 1.59 - Esquema para cálculo de reacciones*.

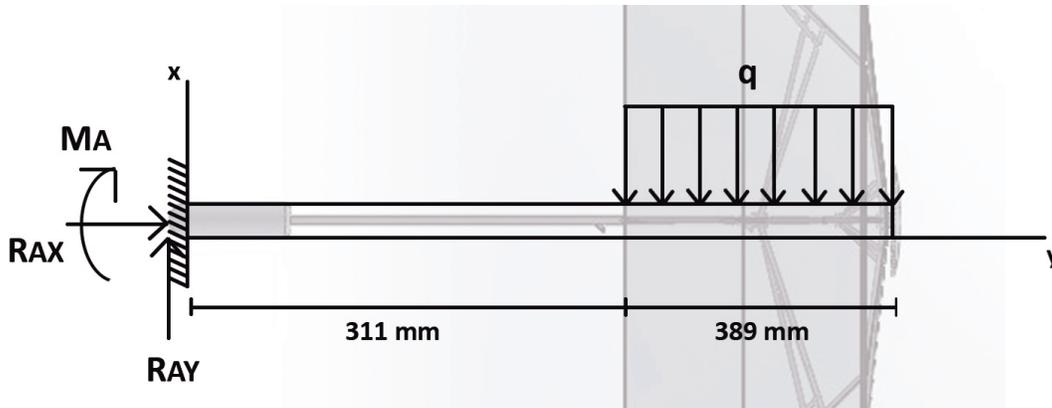


Imagen 1.59 - Esquema para cálculo de reacciones.

Los cálculos de reacciones se han realizado de la siguiente manera:

$$q = 120 \times 10^{-6} \text{ N/mm}^2$$

$$Q = q \times 389 = 0,0467 \text{ N/mm}^2$$

$$\sum F_x = 0; R_{AX} = 0$$

$$\sum F_y = 0; R_{AY} = 0,0467 \text{ N/mm}^2$$

$$\sum M_A = 0; M_A = 0,0467 \times (311 + (389/2)) = 23,61 \text{ N/mm}$$

A partir de esto, se ha calculado la tensión de trabajo a la que está sometida la zona más desfavorable. En primer lugar se ha calculado el momento de inercia de la sección del bastón que, como se puede ver en la *Imagen 60 - Sección del bastón.*, es un cilindro hueco de 10 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor cuyo material es la aleación de Aluminio 6005.

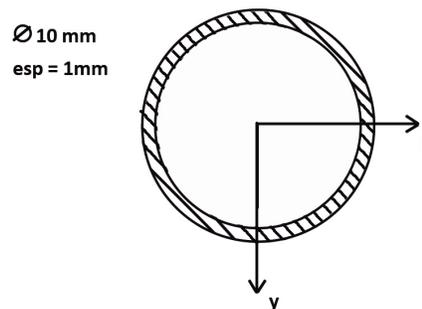


Imagen 1.60 - Sección del bastón.

$$I_z = I_{ze} - I_{zi} = 19,63 - 12,57 = 7,06 \text{ mm}^4$$

$$I_{ze} = \frac{\pi R_e^2}{4} = \frac{\pi 5^2}{4} = 19,63 \text{ mm}^4$$

$$I_{zi} = \frac{\pi R_i^2}{4} = \frac{\pi 4^2}{4} = 12,57 \text{ mm}^4$$

$$\sigma_{\text{trab}} = (N/A) + ((MA \times y)/Iz) = (23,61 \times 5)/7,06 = 16,72 \text{ N/mm}^2 = 16,72 \text{ MPa}$$

Una vez obtenida la tensión de trabajo, se ha comparado con la tensión admisible del material del que está realizado el bastón. Para ello se ha establecido un coeficiente de seguridad  $n_s = 2$ , que se considera oportuno para el producto diseñado.

$$\sigma_{\text{adm}} (\text{Al 6005}) = 2.806 \text{ Kg/cm}^2 \approx 27.498,8 \text{ N/cm}^2 \approx 275 \text{ N/mm}^2 = 275 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\text{trab}} \leq \sigma_{\text{adm}} / n_s$$

$$16,72 \text{ MPa} \leq 275 \text{ MPa} / 2 = 137,5 \text{ MPa}$$

$$\mathbf{16,72 \text{ MPa} \leq 137,5 \text{ MPa}}$$

Como se puede ver en los cálculos anteriores, el bastón aguantará sobradamente la presión que el viento ejerce sobre él.

### 1.8.6. Estudio económico.

El PVP (Precio de Venta al Público) del producto, se ha establecido en base al coste de las materias primas con las que está realizado, así como al coste de producción y fabricación del mismo, según se muestra en 4. *PRESUPUESTO*. El precio del paraguas ha resultado ser de 36,69€.

A continuación, se muestran los diferentes precios obtenidos a partir de los cuales se ha obtenido el PVP.

<b>COSTE DE MATERIAL</b>	<b>6,85 €</b>
<b>COSTE DE PRODUCCIÓN</b>	<b>15,13 €</b>
<b>COSTE TOTAL DE FABRICACIÓN</b>	<b>20,18 €</b>
<b>PRECIO DE VENTA DE FÁBRICA</b>	<b>23,20 €</b>
<b>PRECIO DE VENTA AL PÚBLICO</b>	<b>36,69 €</b>

Tabla 1.8 - Resumen de costes.

Por otra parte, se ha calculado la viabilidad económica del producto, obteniendo el flujo de caja para cuatro años y resultando lo siguiente:

PB = 2,13

VAN = 6.467,24 €

TIR = 27,68 %

Es decir, según los resultados anteriores, en el periodo de tiempo estudiado, el beneficio será de más de 6,000 €. Por otra parte, el periodo de retorno es de algo más de dos años. La simulación económica detallada también se puede ver en 4. *PRESUPUESTO*.

Se ha concluido, por tanto, que el proyecto es económicamente viable.

## 1.9. PLANIFICACIÓN

A continuación, en la *Tabla 1.9 - Planificación*, se muestra la planificación temporal realizada para el correcto desarrollo del proyecto.

Tarea	1-15 feb	15-28 feb	1-15 mar	15-31 mar	1-15 abr	15-30 abr	1-15 may	15-30 may	1-15 jun	15-30 jun	1-5 jul
Búsqueda de información											
Búsqueda de patentes y marcas											
Diseño conceptual											
Cuestionario											
Estudio ergonómico											
Modelado 3D del producto											
Planos											
Materiales y fabricación.											
Cálculos mecánicos											
Presupuesto											
Pliego de condiciones											
Modificaciones menores de documentos											
Memoria											
Renders y ambientaciones											
Revisión final											

*Tabla 1.9 - Panificación.*

## 1.10. ORDEN DE PRIORIDAD ENTRE DOCUMENTOS

El orden de prioridad entre los documentos básicos de proyecto es el siguiente:

Planos

Pliego de condiciones

Presupuesto

Memoria

*Diseño de un paraguas con funcionalidad mejorada.*

## 2. PLIEGO DE CONDICIONES





## ÍNDICE

<b>2.1. DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS COMERCIALES</b>	<b>pág. 72</b>
<b>2.1.1. Calidades mínimas.</b>	<b>pág. 72</b>
<b>2.1.2. Acabados.</b>	<b>pág. 73</b>
<b>2.2. CONDICIONES DE FABRICACIÓN DEL PRODUCTO</b>	<b>pág. 73</b>
<b>2.2.1. Descripción del proceso de fabricación.</b>	<b>pág. 73</b>
<b>2.2.2. Tolerancias en el proceso de fabricación.</b>	<b>pág. 82</b>
<b>2.2.3. Sistemas de unión.</b>	<b>pág. 83</b>
<b>2.3. PRUEBAS Y ENSAYOS</b>	<b>pág. 85</b>
<b>2.4. CONDICIONES DE UTILIZACIÓN DEL PRODUCTO</b>	<b>pág. 85</b>
<b>2.4.1. Condiciones generales.</b>	<b>pág. 85</b>
<b>2.4.2. Condiciones meteorológicas.</b>	<b>pág. 85</b>

## 2.1. DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS COMERCIALES

Los materiales utilizados para la fabricación del producto son los que se detallan a continuación.

MATERIAL	COMPONENTES
Aluminio 6005	Tramos del bastón Tres tramos de las varillas Tres tipos de rayos
Poliamida reforzada con Fibra de Vidrio (PA 30% FV)	Soporte para las varillas Soporte para los rayos
Polietileno (PE)	Puño Tapa
Policloruro de Vinilo (PVC)	Tela

Tabla 2.1 - Materiales.

Por otra parte, se necesitan para la correcta fabricación y funcionamiento del paraguas diversos componentes menores, los siguientes elementos comerciales:

ELEMENTO	FUNCIÓN
Pestañas para paraguas	Fijar los soportes en las posiciones adecuadas
Alambre de diámetro pequeño	Fijar las varillas y rayos a su soporte
Hilo	Fijar la tela a las varillas
Seis pasadores (tres del tipo M1,5 x 4; dos del tipo M1,5 x 3; uno del tipo M1,5 x 5)	Fijar las varillas y rayos entre sí

Tabla 2.2 - Elementos comerciales.

### 2.1.1. Calidades mínimas.

Se comprobará de manera visual que no hay defectos en ninguno de los elementos y se realizarán las pruebas y ensayos oportunos para verificar el buen estado de los materiales.

### 2.1.2. Acabados.

A las piezas realizadas con la aleación de Aluminio, se les someterá, después de los procesos de conformado oportunos a un proceso de Anodizado con el fin de proporcionarles mayor resistencia y mejor estética.

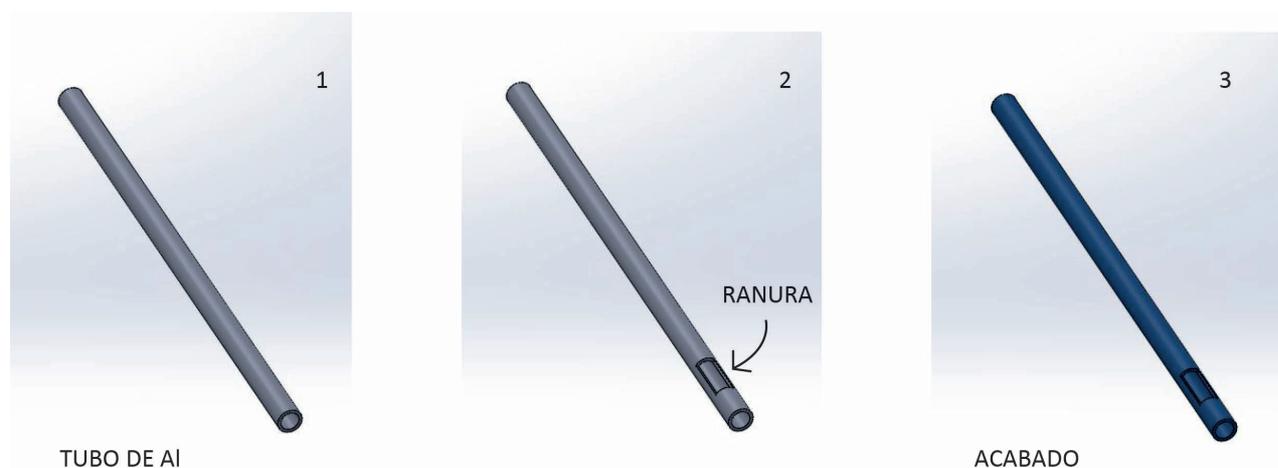
Las piezas conformadas con materiales poliméricos tendrán el acabado mínimo exigido, a excepción de la tela, que tendrá un acabado transparente.

## 2.2. CONDICIONES DE FABRICACIÓN DEL PRODUCTO

### 2.2.1. Descripción del proceso de fabricación.

Cada uno de los componentes del paraguas se conformará mediante los procesos que se detallan a continuación.

#### 1. PIEZA SUPERIOR DEL BASTÓN



*Imagen 2.1 - Fabricación tramo superior bastón.*

Se parte de un tubo de Aluminio, de 186 mm de longitud, 8 mm de diámetro y 1 mm de espesor al que se le aplica un punzonado para realizar una ranura de 18,68 x 6 x 1 mm en la cual se insertará, posteriormente, la pestaña superior del paraguas. Finalmente, se realiza un proceso de anodizado para dar resistencia y mejorar la estética de la pieza.

## 2. PIEZA INFERIOR DEL BASTÓN

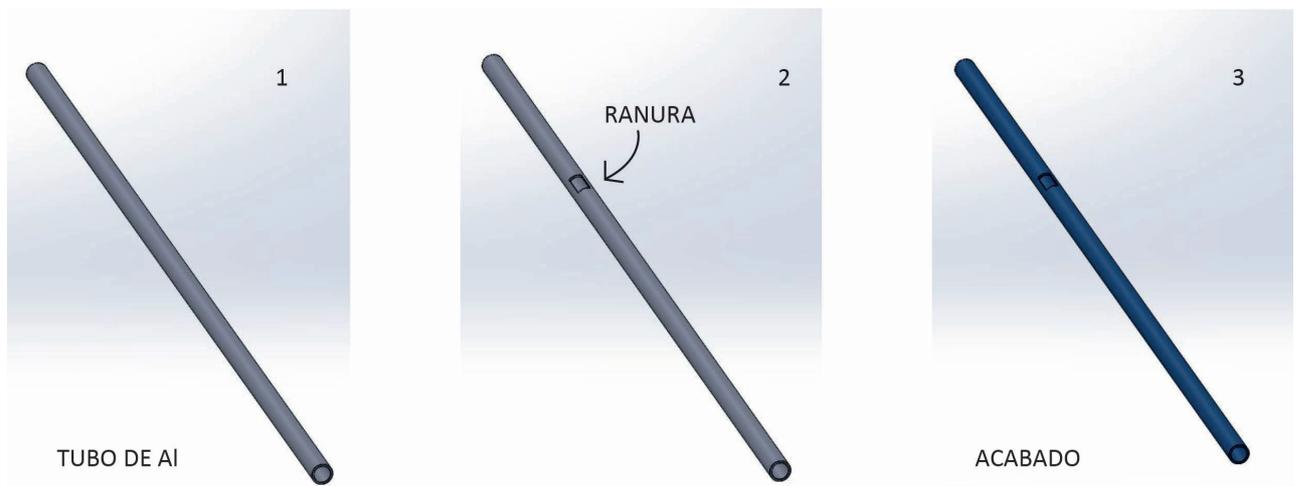


Imagen 2.2 - Fabricación tramo inferior bastón.

Se parte de un tubo de Aluminio, de 520 mm de longitud, 10 mm de diámetro y 1 mm de espesor al que se le aplica un punzonado para realizar una ranura de 18,68 x 6 x 1 mm en la cual se insertará, posteriormente, la pestaña inferior del paraguas. Finalmente, se realiza un proceso de anodizado para dar resistencia y mejorar la estética de la pieza.

## 3. PUÑO

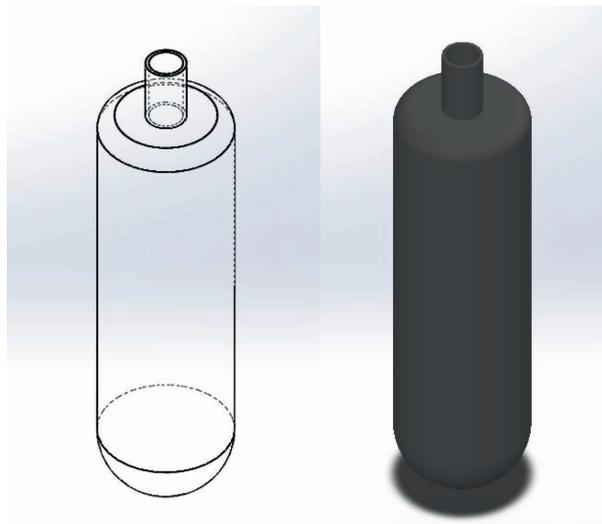
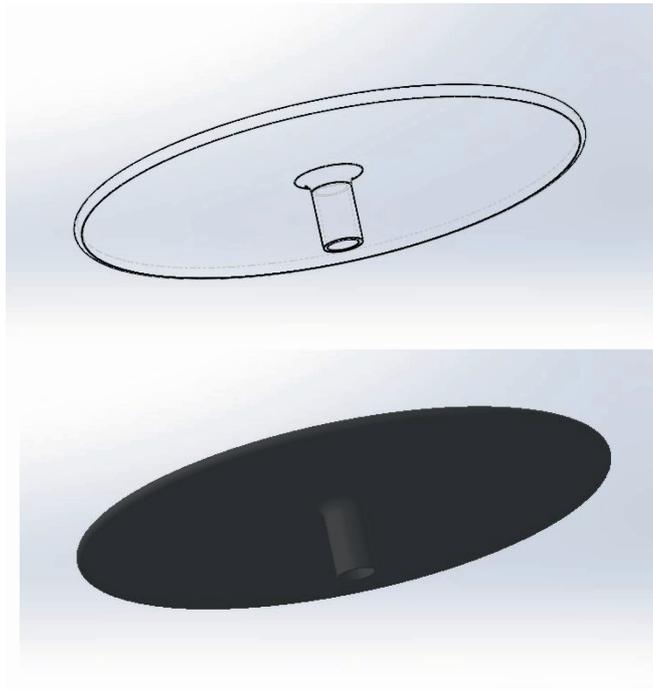


Imagen 2.3 - Puño.

Se realiza un proceso de Inyección de Polietileno (PE) para conformar la pieza.

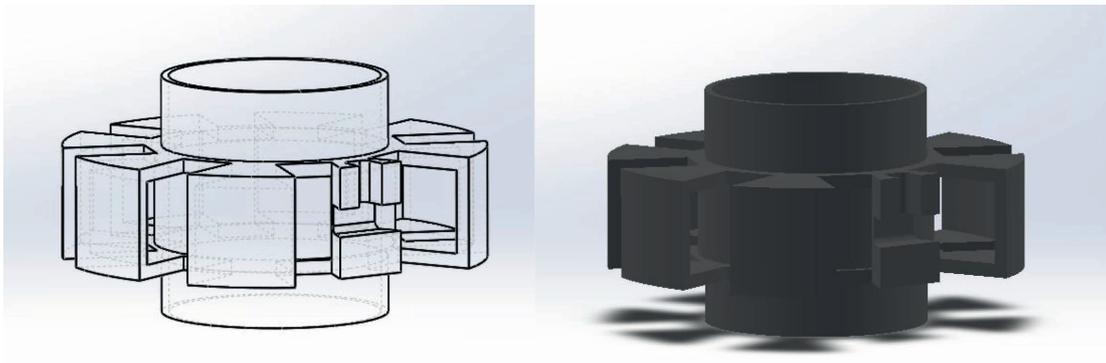
#### 4. TAPA



*Imagen 2.4 - Tapa.*

Se realiza un proceso de Inyección de Polietileno (PE) para conformar la pieza.

#### 5. SOPORTE PARA LAS VARILLAS



*Imagen 2.5 - Soporte de varillas.*

Se realiza un proceso de Inyección de PA reforzado con fibra de vidrio (PA 30% FV) para conformar la pieza.

## 6. SOPORTE PARA LOS RAYOS

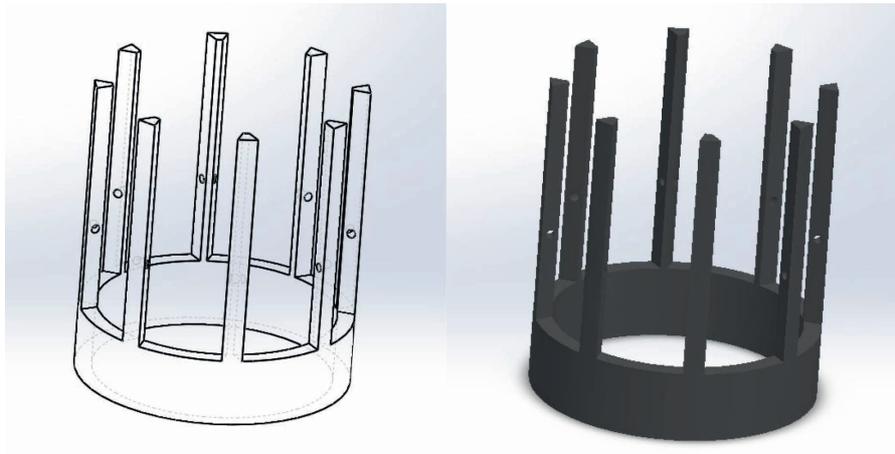


Imagen 2.6 - Soporte de rayos.

Se realiza un proceso de Inyección de PA reforzado con fibra de vidrio (PA 30% FV) para conformar la pieza.

Para la fabricación de un paraguas se necesitan dos soportes de rayos.

## 7. TRAMO SUPERIOR DE LAS VARILLAS

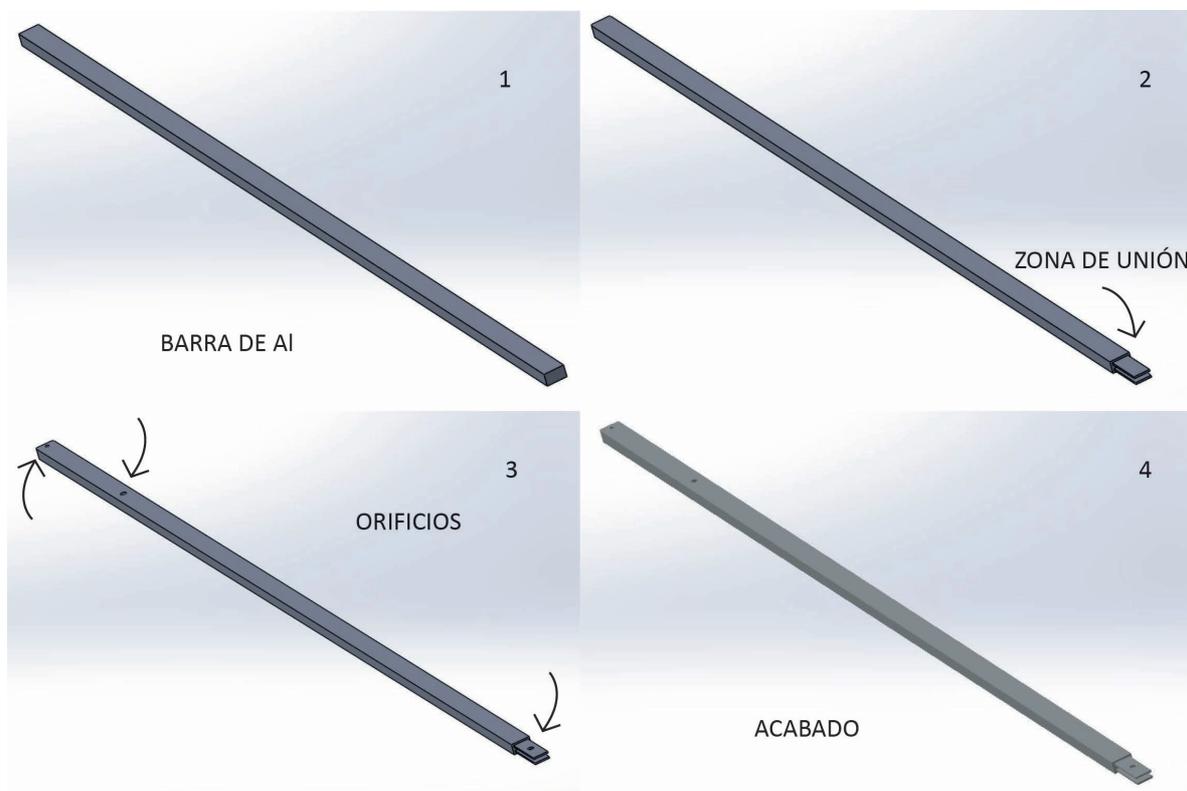
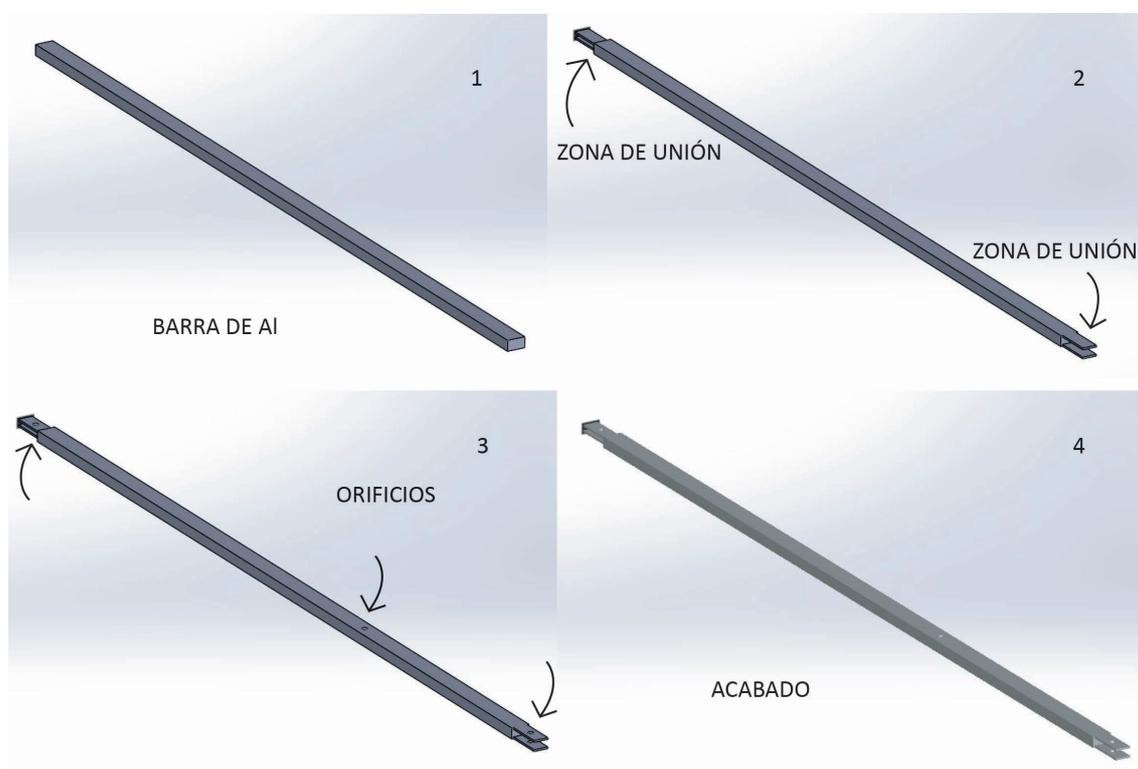


Imagen 2.7 - Fabricación tramo superior varillas.

Se parte de una barra de Aluminio con perfil rectangular de 250 x 5 x 3 mm. Posteriormente, se le realiza un mecanizado en el extremo inferior, lo que conforma la zona mediante la que luego se unen el tramo superior y medio de las varillas. A continuación, se realizan tres punzonados que atraviesan la pieza, generando dos orificios de 1,5 mm y, el tercero, de 1 mm; estos orificios sirven para introducir los pasadores necesarios para unir las varillas y rayos entre sí, así como para la unión al soporte. Finalmente, se realiza un proceso de anodizado para dar resistencia y mejorar la estética de la pieza.

Para la fabricación de un paraguas se necesitan ocho tramos superiores de varilla.

## 8. TRAMO MEDIO DE LAS VARILLAS



*Imagen 2.8 - Fabricación tramo medio varillas.*

Se parte de una barra de Aluminio con perfil rectangular de 250 x 5 x 3 mm. A esta, se le realiza un mecanizado en el extremo superior, lo que conforma la zona mediante la que luego se une al tramo superior de las varillas y, otro, en el extremo inferior, mediante el que se realiza la zona de unión entre el tramo medio y final de las varillas. A continuación, se realizan tres punzonados para generar orificios de 1,5 mm de diámetro que atraviesan la pieza; estos orificios sirven para introducir los pasadores necesarios para unir las varillas y rayos entre sí. Finalmente, se realiza un proceso de anodizado para dar resistencia y mejorar la estética de la pieza.

Para la fabricación de un paraguas se necesitan ocho tramos medios de varilla.

## 9. TRAMO INFERIOR DE LAS VARILLAS

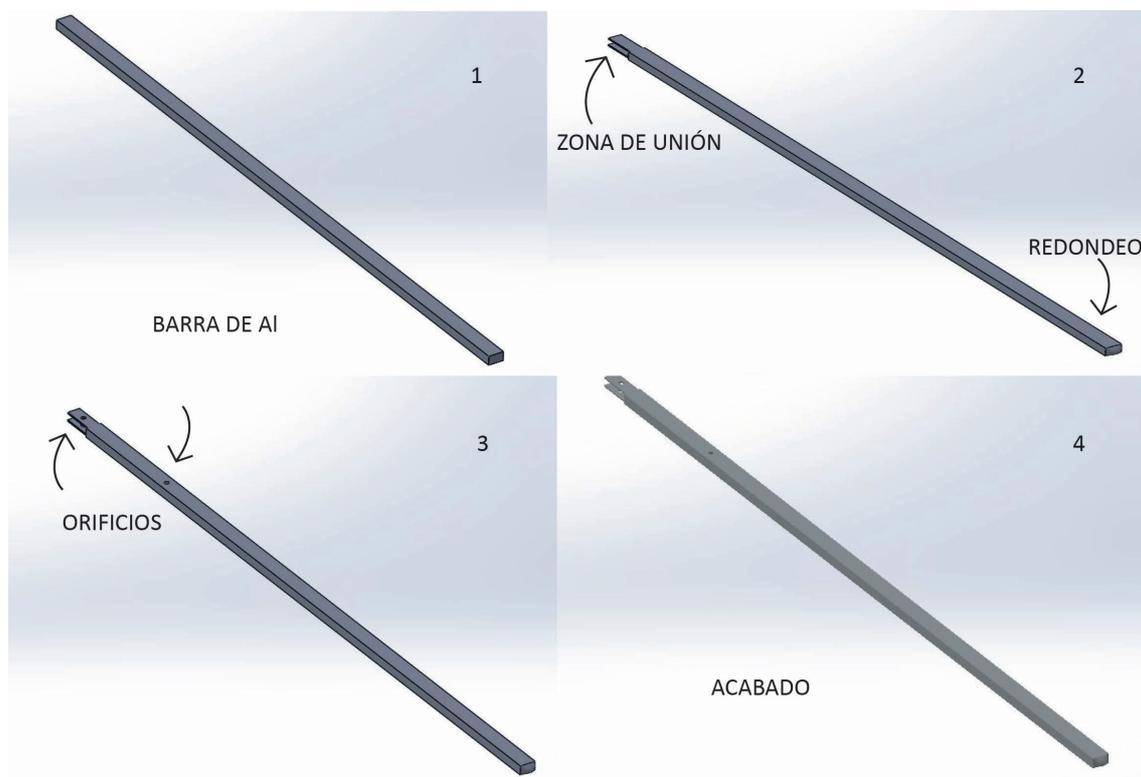


Imagen 2.9 - Fabricación tramo final varillas.

Para realizar en tramo final de las varillas, se parte de una barra de Aluminio rectangular, con dimensiones 240 x 5 x 3 mm a la que se realiza un mecanizado en la zona superior para conformar la zona de unión entre el tramo final y medio de las varillas y otro en el extremo inferior para redondear el extremo de la pieza. Posteriormente, se le realizan dos orificios de 1,5 mm de diámetro, que atraviesan la pieza, mediante un proceso de punzonado. Finalmente, se realiza un proceso de anodizado para dar resistencia y mejorar la estética de la pieza.

Para la fabricación de un paraguas se necesitan ocho tramos finales de varilla.

## 10. RAYO UNO

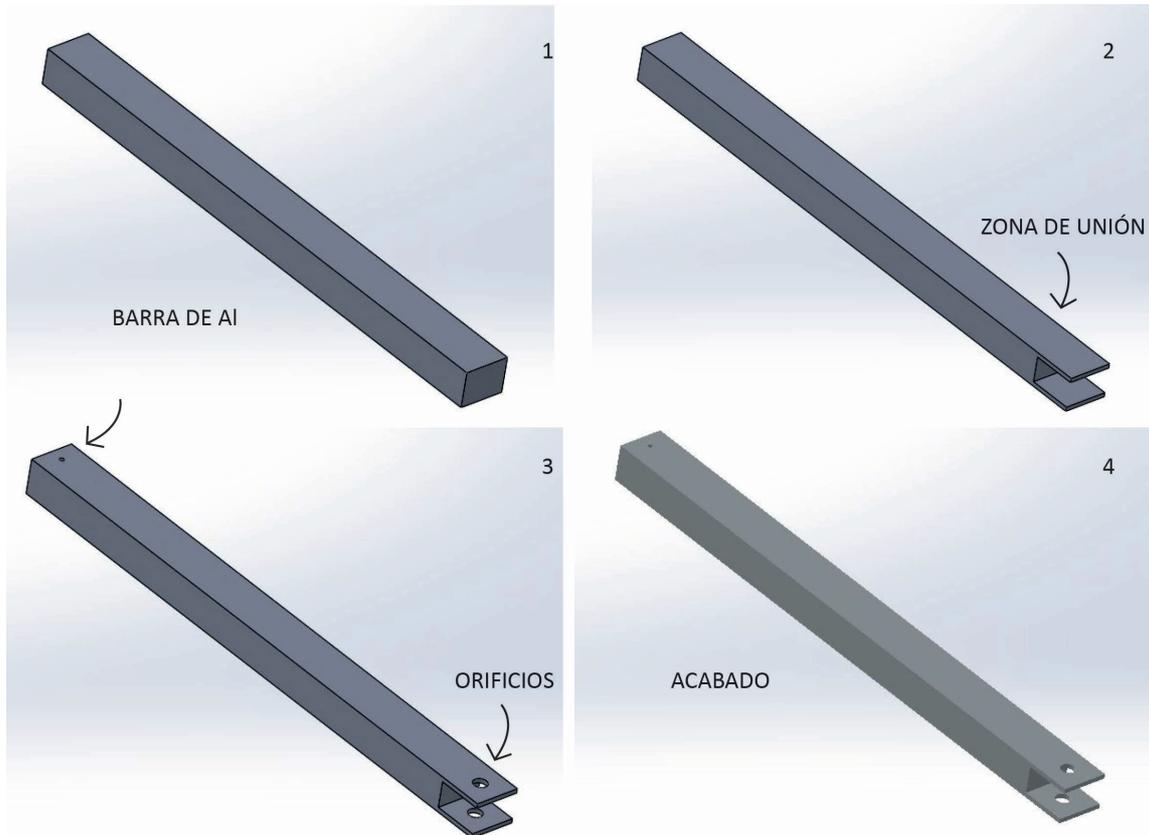


Imagen 2.10 - Rayo uno.

Para la fabricación del primero de los rayos presentes en el paraguas, se parte de una barra de aluminio de perfil rectangular con medidas 65 x 5 x 5 mm a la que, en primer lugar, se le realiza un mecanizado en el extremo inferior, que genera la zona mediante la cual el rayo se unirá al primer tramo de las varillas. Posteriormente, se realizan dos punzonados, el primero genera un orificio, que atraviesa la pieza, de 1,5 mm de diámetro, a través del cual se introducirán los pasadores para unir el rayo con la varilla correspondiente; el segundo orificio, es de 0,5 mm de espesor, pasante también, y servirá para unir el rayo a su soporte. Finalmente, se realiza un proceso de anodizado para dar resistencia y mejorar la estética de la pieza.

Para la fabricación de un paraguas se necesitan ocho rayos de este tipo.

## 11. RAYO DOS

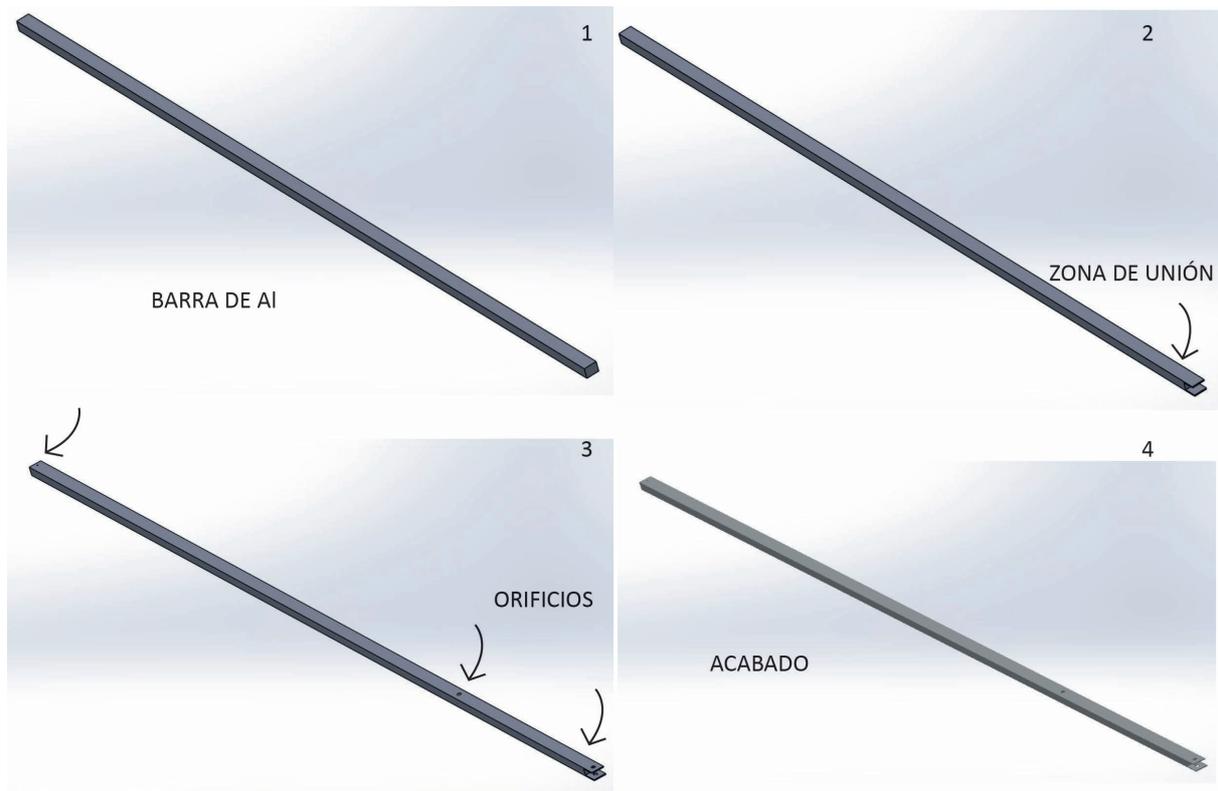


Imagen 2.11 - Rayo dos.

Para la realización del segundo de los rayos, se parte, también, de una barra de Aluminio de perfil rectangular con medidas 325 x 4 x 4 mm. Como en los casos anteriores, se mecaniza el extremo inferior del rayo para conformar la zona de unión entre el segundo tramo de varillas y el mismo. Además, se realizan tres orificios mediante un proceso de punzonado, uno de ellos de 0,50 mm, mediante el cual se unirá el rayo a su soporte y, los otros dos, de 1,5 mm, en los cuales se introducirán los pasadores que fijarán el rayo a los tramos correspondientes de varilla. Finalmente, se realiza un proceso de anodizado para dar resistencia y mejorar la estética de la pieza.

Para la fabricación de un paraguas se necesitan ocho rayos de este tipo.

## 12. RAYO TRES

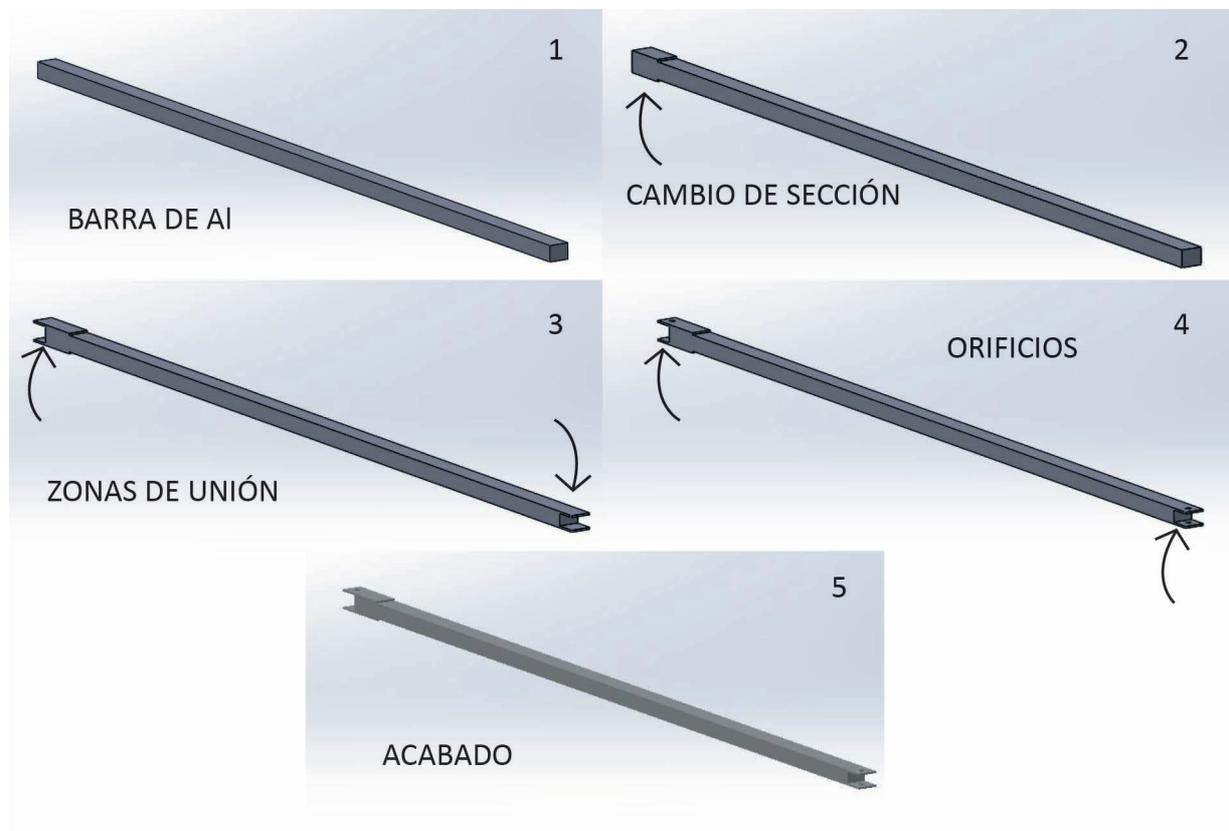


Imagen 2.12 - Rayo tres.

Este rayo se conforma a partir de una barra de Aluminio de perfil rectangular de 227 x 5 x 5 mm. En primer lugar, se realizará una extrusión para conformar el cambio de sección necesario en la barra. Después, se mecanizarán las formas en los extremos del rayo mediante las cuales este se unirá a los tramos medio y final de las varillas. Como en los casos anteriores, se realizan dos punzonados que generarán dos agujeros pasantes de 1,5 mm y a través de los cuales se introducirán los pasadores que fijarán el rayo a las varillas. Finalmente, se realiza un proceso de anodizado para dar resistencia y mejorar la estética de la pieza.

Para la fabricación de un paraguas se necesitan ocho rayos de este tipo.

### 13. TELA

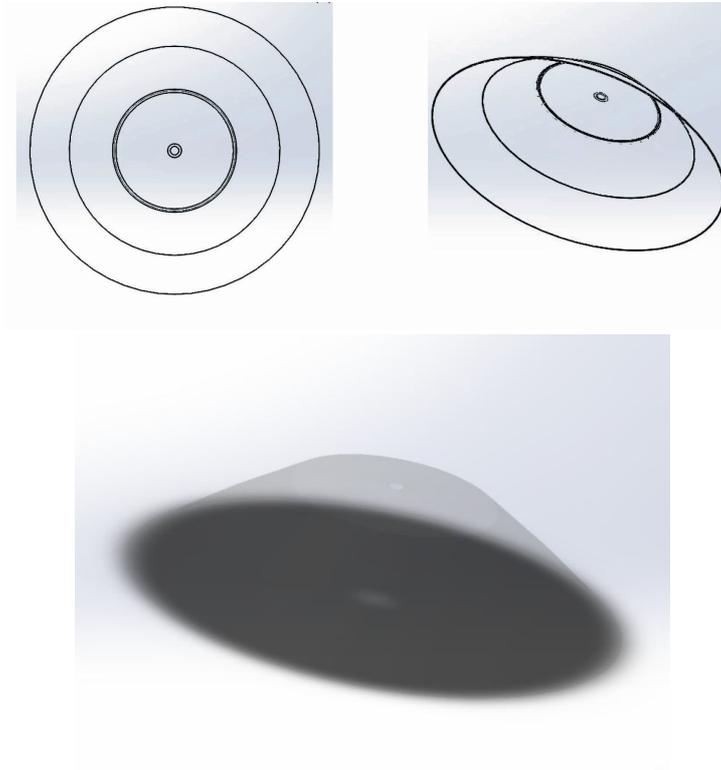


Imagen 2.13 - Tela.

A partir de tela de PVC transparente, ésta se somete a un proceso de corte mediante el cual se le da la forma correcta para la adaptación a las necesidades del paraguas diseñado.

#### **2.2.2. Tolerancias en el proceso de fabricación.**

Para el proceso de fabricación de las piezas, se han establecido tolerancias según el tipo de material y proceso. A continuación se indican las tolerancias básicas para el proceso de Inyección de los materiales poliméricos utilizados:

Inyección de Polietileno:  $\pm 0,18$  mm

Inyección de PA 30% FV:  $\pm 0,10$  mm

### 2.2.3. Sistemas de unión.

Cada uno de los componentes del producto se ensamblará como se explica a continuación. En la *Imagen 2.14 - Esquema general de ensamblaje*, se pueden apreciar los diferentes pasos de montaje con su número de referencia según lo explicado a continuación.

1. Unión de la tapa al tramo superior de bastón mediante adhesivo.
2. Unión del puño al tramo inferior del bastón mediante adhesivo.
3. Introducción de los tres soportes (uno de varillas y dos de rayos) en la zona correspondiente del bastón.
4. Introducción de las dos pestañas en las ranuras correspondientes.

*El orden de realización entre los pasos 1, 2, 3 y 4 no es relevante.*

*Los pasos 1, 2, 3 y 4 se deben realizar antes del paso 5.*

5. Unión de los dos tramos del bastón, los cuales se sujetan mediante una pequeña pestaña.
6. Unión de los rayos tipo uno y tipo dos a sus respectivos soportes con el sistema de unión de este tipo de elementos en los paraguas tradicionales; introduciendo por los orificios de rayos y soporte alambre como elemento de unión y fijación.
7. Unión de los tres tramos de varilla entre sí mediante los pasadores correspondientes.

*El orden de realización entre los pasos 5, 6 y 7 no es relevante.*

8. Unión del primer tramo de varillas a su soporte mediante el sistema tradicional, explicado anteriormente.
9. Unión del rayo tres a los tramos de varilla medio y final mediante los tornillos correspondientes.

*El paso 9 se debe realizar antes del paso 7.*

10. Unión de la tela a los tres tramos de varillas cosiendo la misma por las zonas habilitadas para ello.

*El paso 10 se debe realizar el último.*

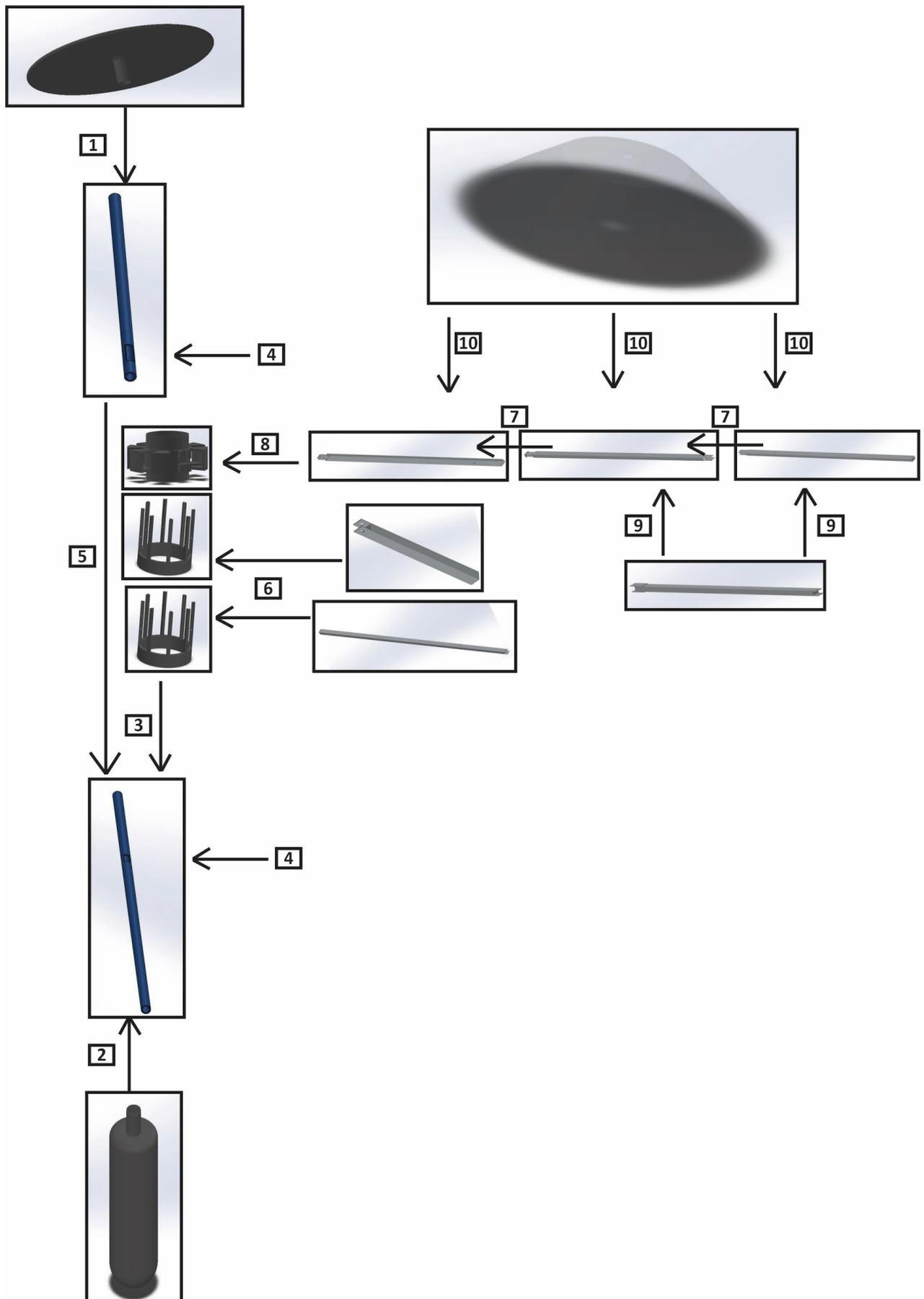


Imagen 2.14 - Esquema general de ensamblaje.

## **2.4. PRUEBAS Y ENSAYOS**

Se comprobará de manera visual el correcto montaje y acabado de cada una de las piezas y del paraguas en general.

Además, se realizarán ensayos mecánicos periódicos para comprobar el correcto funcionamiento de los paraguas fabricados.

## **2.5. CONDICIONES DE UTILIZACIÓN DEL PRODUCTO**

### **2.5.1. Condiciones generales.**

El paraguas se puede usar cómodamente por una o dos personas.

Para el uso del paraguas, el usuario debe extender el bastón desde la tapa (zona superior) y posteriormente deslizar el soporte inferior de rayos hacia arriba también, fijando este en la pestaña inferior para utilizar el paraguas en la posición individual y, en la superior, para utilizarlo en la posición más grande. Para cerrar el paraguas se seguirá el procedimiento inverso.

### **2.5.2. Condiciones meteorológicas.**

El correcto funcionamiento del paraguas está garantizado con un viento máximo de 50 Km/h.

El paraguas es adecuado para su uso con lluvia moderada/fuerte y/o granizo moderado.



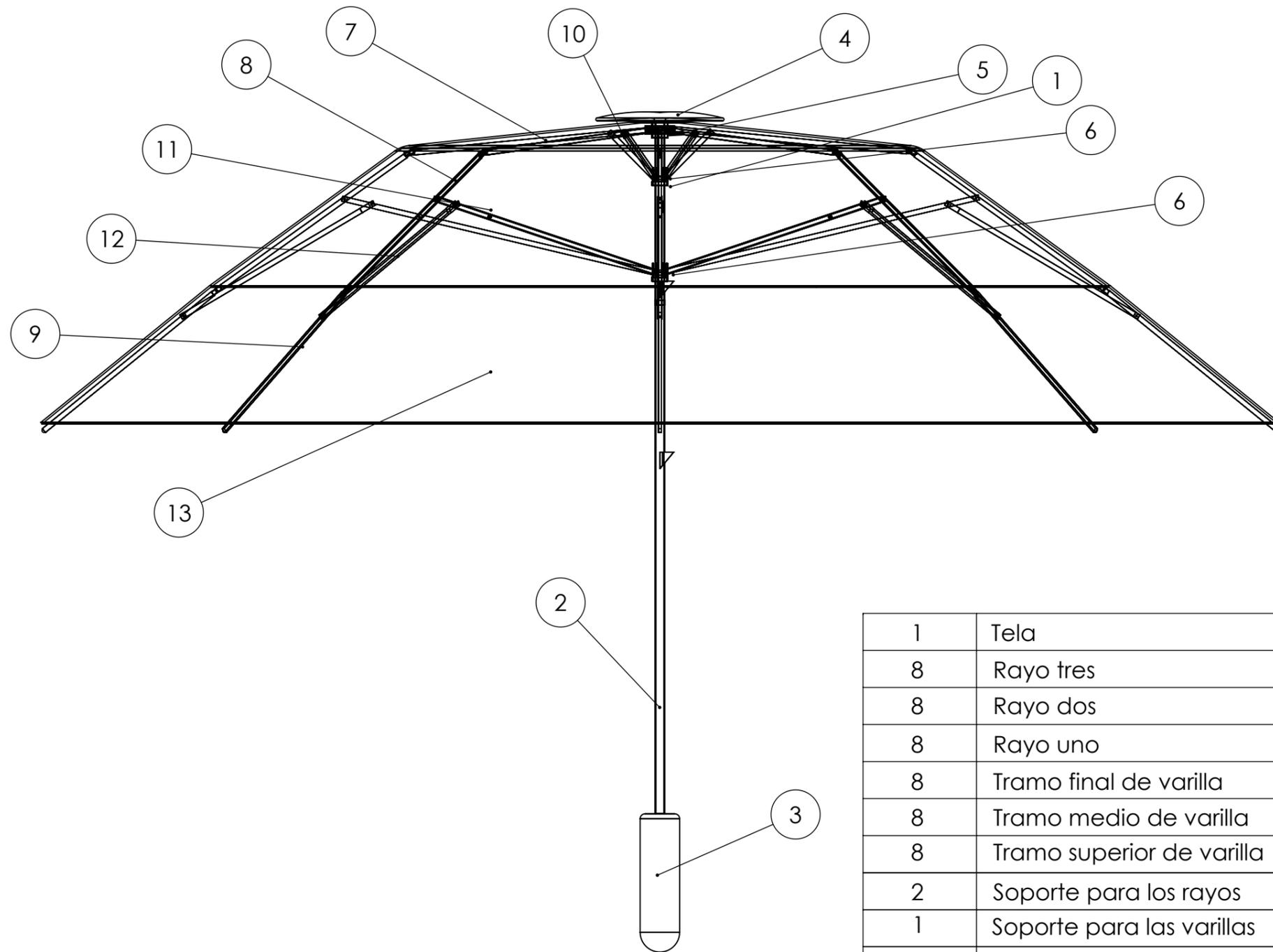
### 3. PLANOS





### 3. PLANOS

<b>Conjunto</b>	<b>pág. 91</b>
<b>Subconjuntos</b>	<b>pág. 92</b>
<b>Plano 1: Pieza superior del bastón.</b>	<b>pág. 93</b>
<b>Plano 2: Pieza inferior del bastón.</b>	<b>pág. 94</b>
<b>Plano 3: Puño.</b>	<b>pág. 95</b>
<b>Plano 4: Tapa del bastón.</b>	<b>pág. 96</b>
<b>Plano 5: Soporte para las varillas.</b>	<b>pág. 97</b>
<b>Plano 6: Soporte para los rayos.</b>	<b>pág. 98</b>
<b>Plano 7: Tramo superior de varilla.</b>	<b>pág. 99</b>
<b>Plano 8: Tramo medio de varilla.</b>	<b>pág. 100</b>
<b>Plano 9: Tramo final de varilla.</b>	<b>pág. 101</b>
<b>Plano 10: Rayo uno.</b>	<b>pág. 102</b>
<b>Plano 11: Rayo dos.</b>	<b>pág. 103</b>
<b>Plano 12: Rayo tres.</b>	<b>pág. 104</b>



1	Tela	13		PVC
8	Rayo tres	12	Plano 12	Aluminio 6005
8	Rayo dos	11	Plano 11	Aluminio 6005
8	Rayo uno	10	Plano 10	Aluminio 6005
8	Tramo final de varilla	9	Plano 9	Aluminio 6005
8	Tramo medio de varilla	8	Plano 8	Aluminio 6005
8	Tramo superior de varilla	7	Plano 7	Aluminio 6005
2	Soporte para los rayos	6	Plano 6	PA 30% FV
1	Soporte para las varillas	5	Plano 5	PA 30% FV
1	Tapa del bastón	4	Plano 4	Polietileno
1	Puño	3	Plano 3	Polietileno
1	Pieza inferior del bastón	2	Plano 2	Aluminio 6005
1	Pieza superior del bastón	1	Plano 1	Aluminio 6005
Nº piezas	Denominación	Marca	Referencia	Material

Observaciones

Título: Paraguas

Plano: Conjunto

Hoja nº: 91

Escala  
1:5

Un. dim. mm



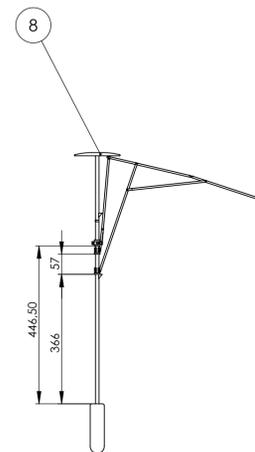
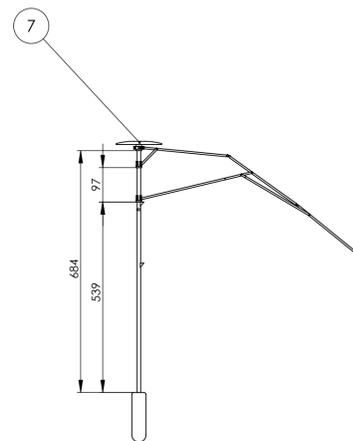
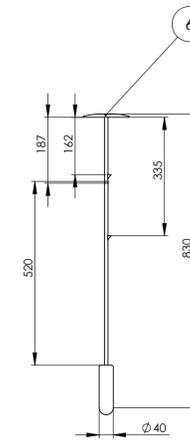
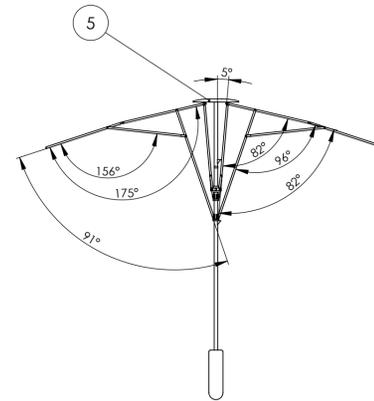
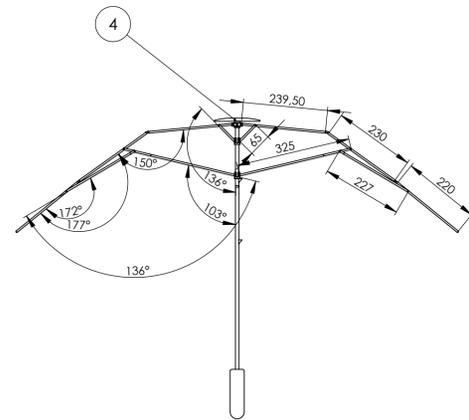
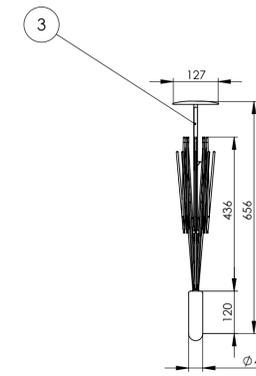
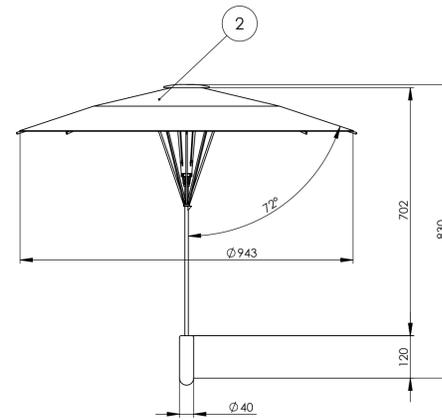
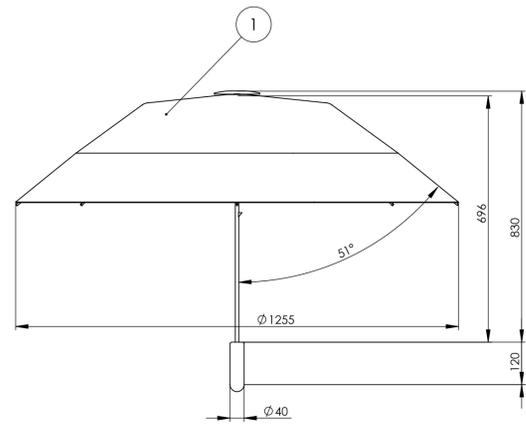
Escuela Superior  
de Tecnología

Realizado por: Laura Ruiz

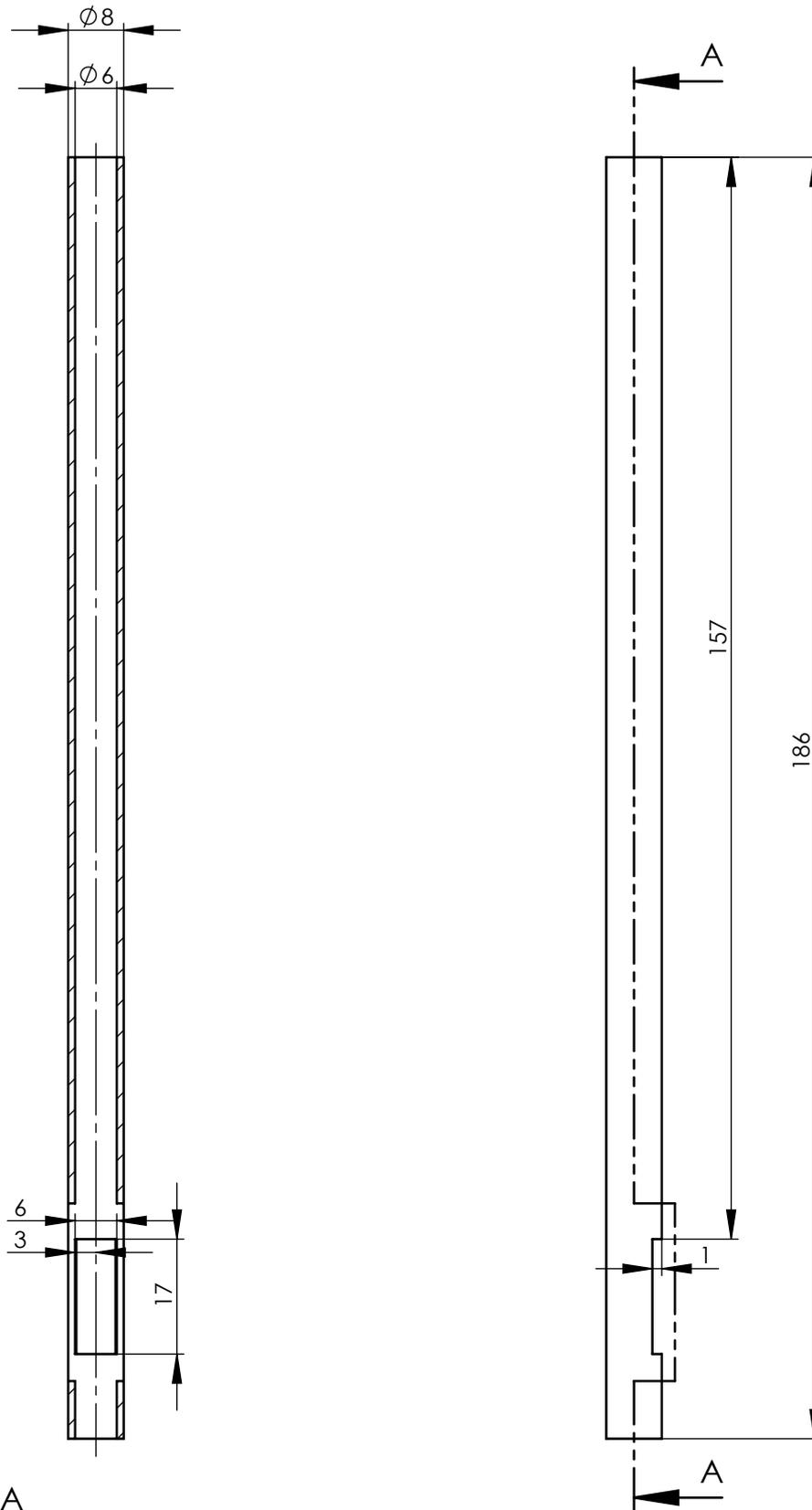
Comprobado por: Laura Ruiz

Fecha: 16/06/15

Fecha: 23/06/15

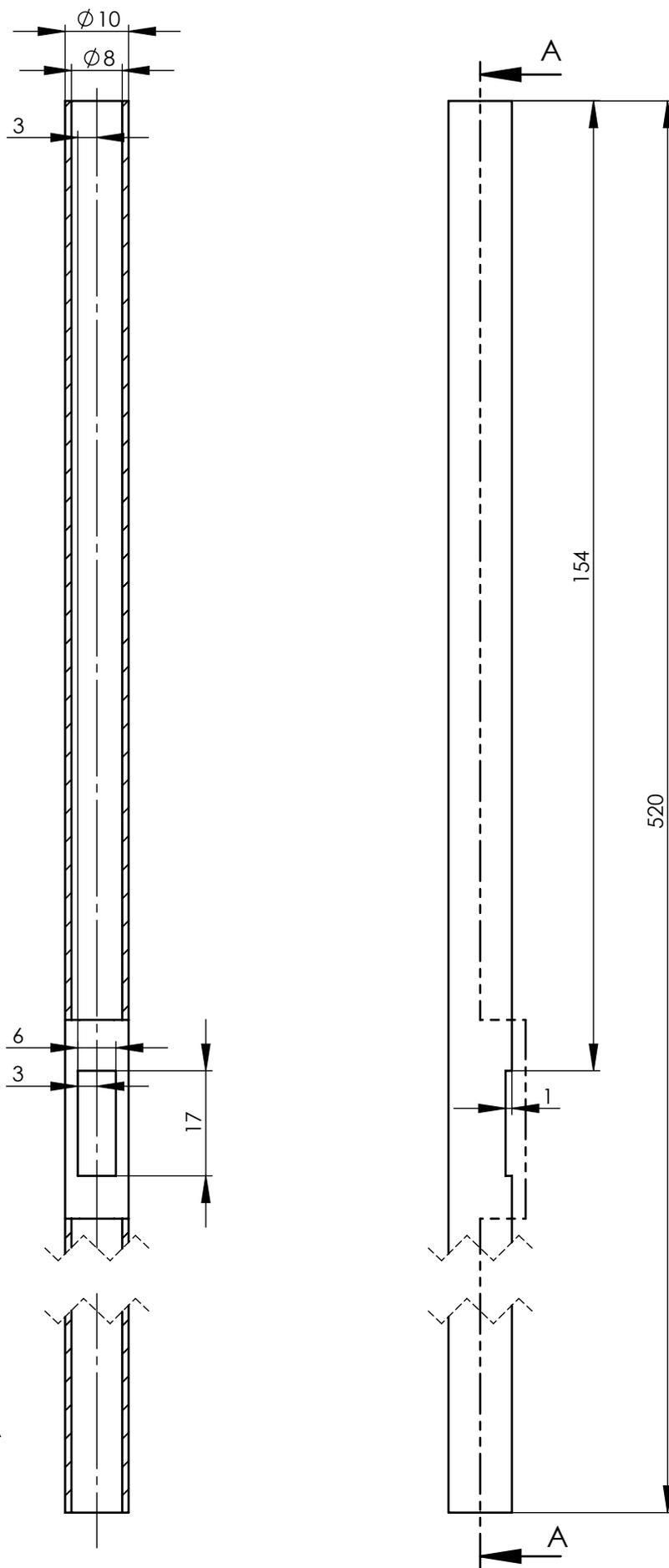


Posición de los soportes con paraguas en posición media	8
Posición de los soportes con paraguas abierto	7
Bastón	6
Varillas en posición media	5
Varillas en posición abierta del todo	4
Paraguas cerrado	3
Paraguas abierto en posición media (diámetro pequeño)	2
Paraguas abierto del todo (diámetro grande)	1
Denominación	Marca
Observaciones	Título: Subensamblajes Plano: Subconjunto Hoja nº: 92
Escala 1:10	Un. dim. mm Escuela Superior de Tecnología Realizado por: Laura Ruiz Comprobado por: Laura Ruiz Fecha: 20/06/15 Fecha: 25/06/15



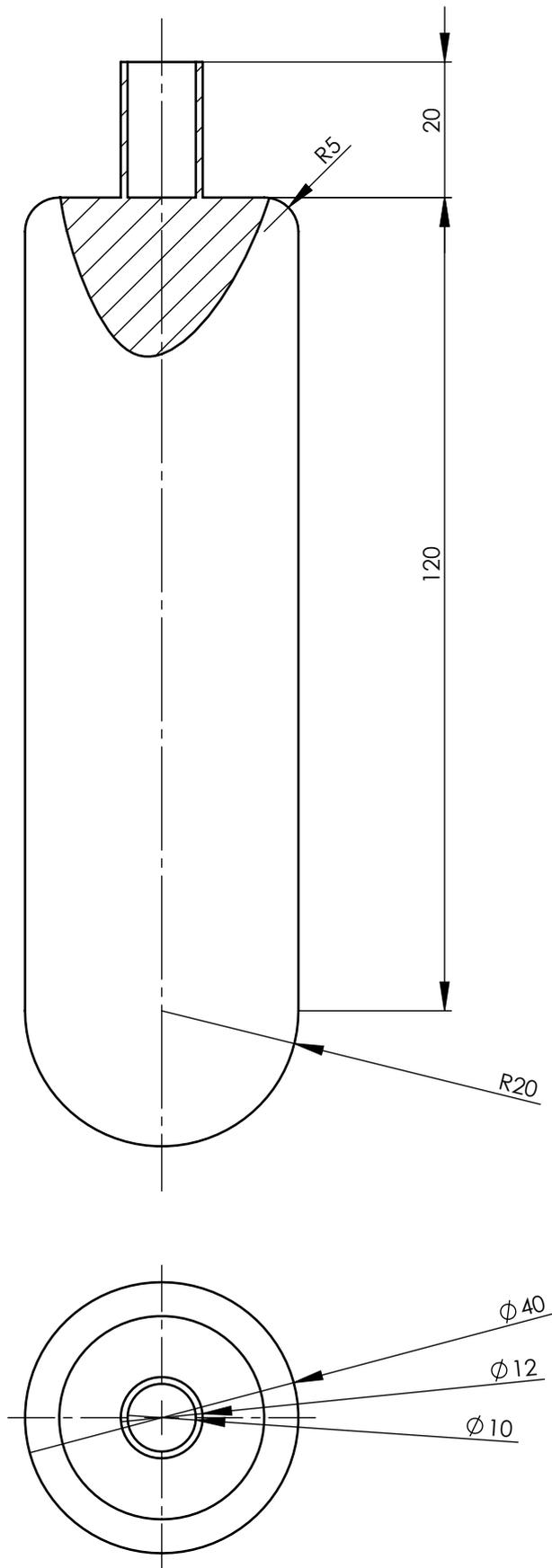
SECCIÓN A-A  
ESCALA 1 : 1

Observaciones		Título: Pieza superior del bastón		Plano nº: 1	
				Hoja nº: 93	
Escala 1:1	Un. dim. mm			Realizado por: Laura Ruiz	Fecha: 18/06/15
				Comprobado por: Laura Ruiz	Fecha: 22/06/15

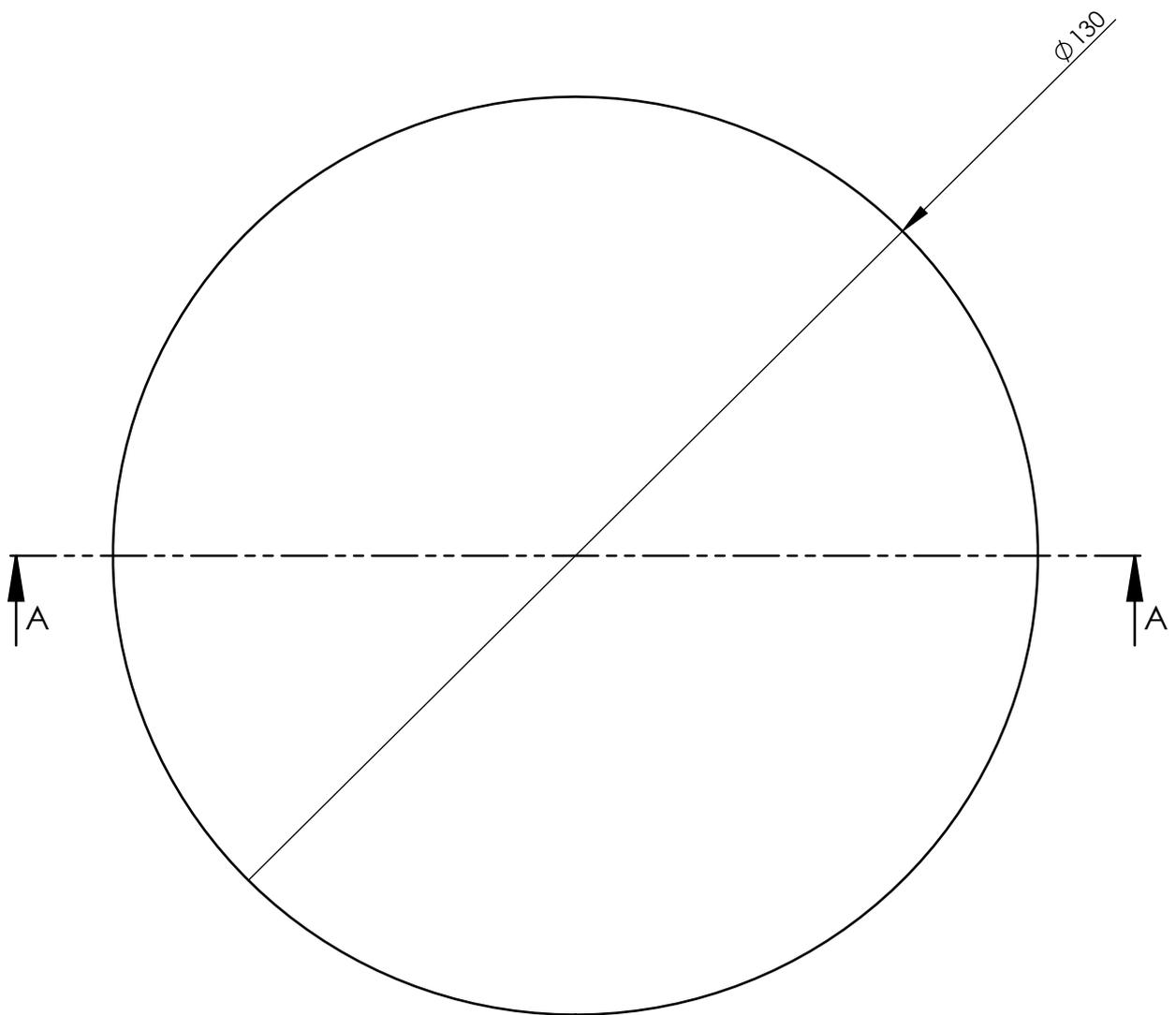
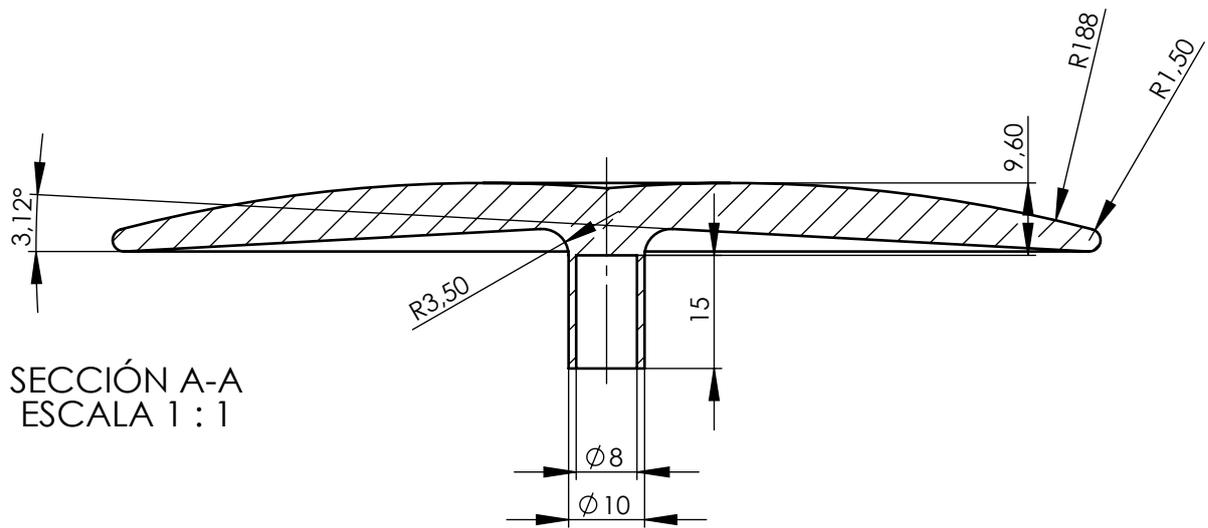


SECCIÓN A-A  
ESCALA 1:1

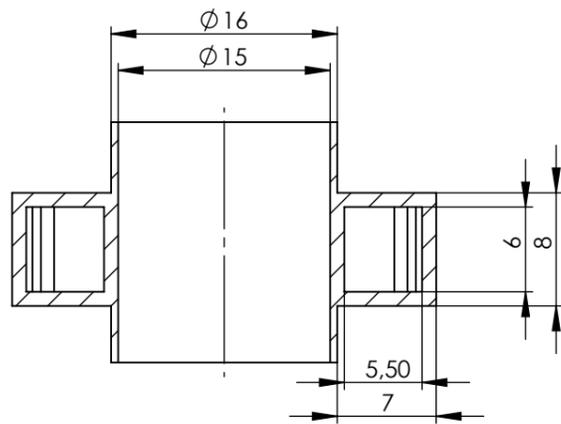
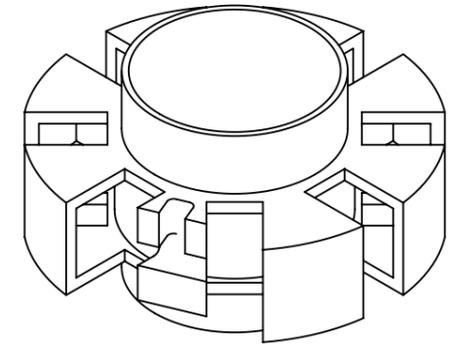
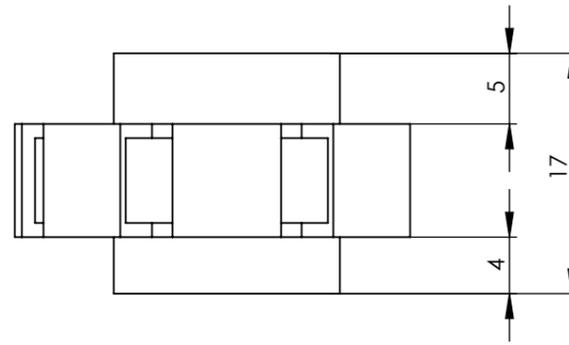
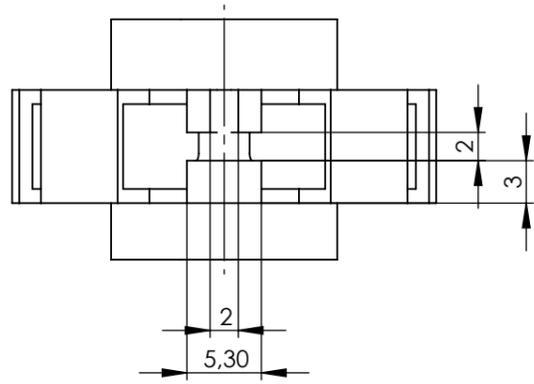
Observaciones		Título: Pieza inferior del bastón		Plano nº: 2
				Hoja nº: 94
Escala 1:1	Un. dim. mm	 Escuela Superior de Tecnología UNIVERSITAT JAUME I	Realizado por: Laura Ruiz	Fecha: 18/06/15
			Comprobado por: Laura Ruiz	Fecha: 22/06/15



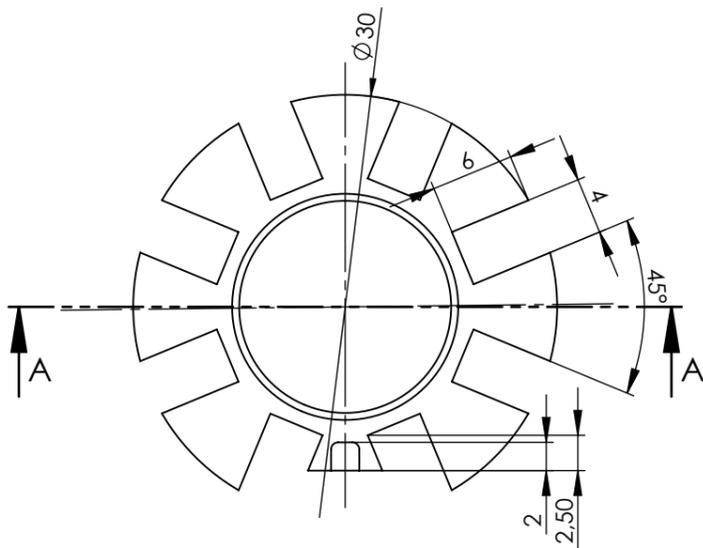
Observaciones ± 0,18		 Escuela Superior de Tecnología	Título: Puño	Plano nº: 3
Escala 1:1	Un. dim. mm 		Realizado por: Laura Ruiz Comprobado por: Laura Ruiz	Hoja nº: 95 Fecha: 18/06/15 Fecha: 22/06/15



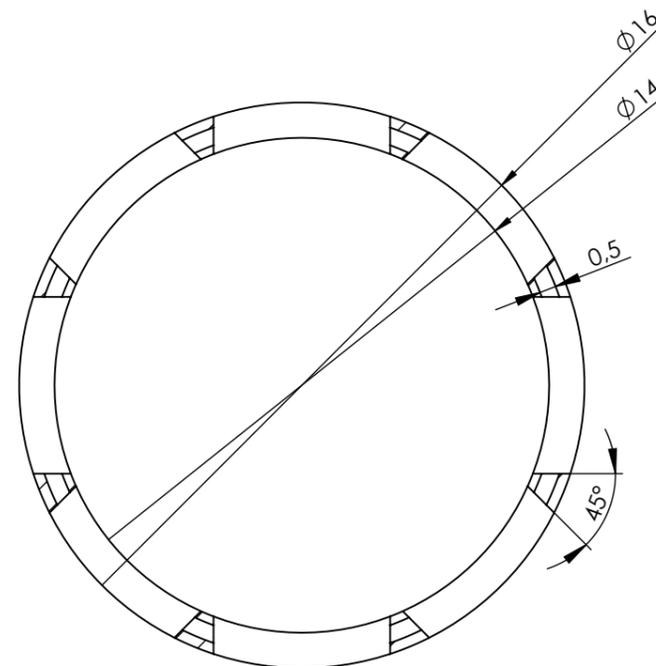
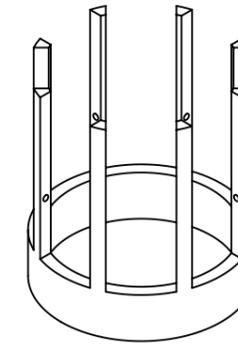
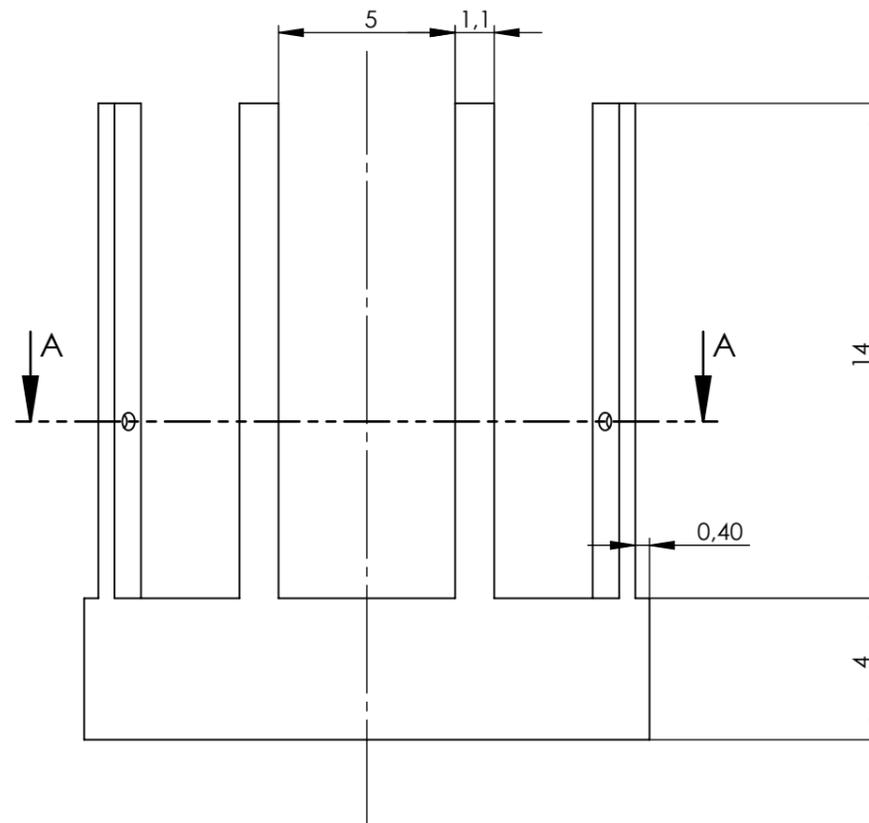
Observaciones $\pm 0,18$		Título: Tapa del bastón		Plano nº: 4
Escala 1:1		Un. dim. mm		Hoja nº: 96
				Fecha: 18/06/15
		Realizado por: Laura Ruiz		Fecha: 23/06/15
		Comprobado por: Laura Ruiz		



SECCIÓN A-A

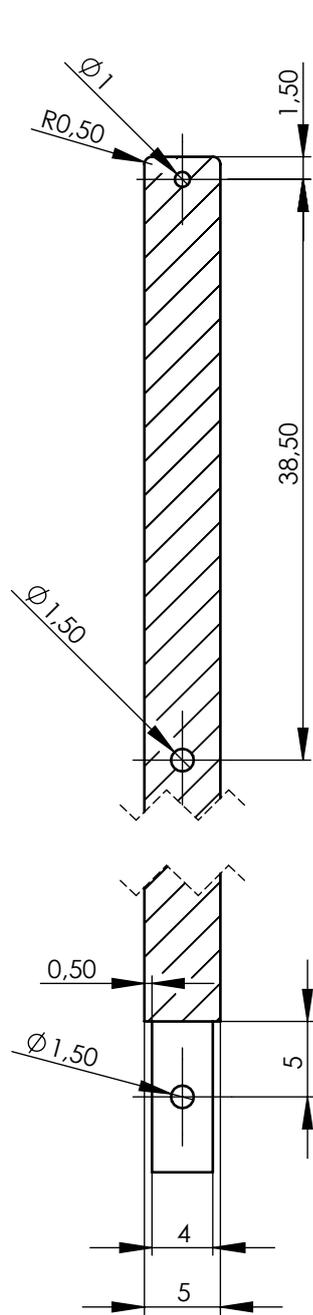


Observaciones $\pm 0,10 \text{ mm}$	Título: Soporte para las varillas	Plano: 5
		Hoja nº: 97
Escala 2:1	Un. dim. mm	Realizado por: Laura Ruiz
		Comprobado por: Laura Ruiz
		Fecha: 18/06/15
		Fecha: 24/06/15

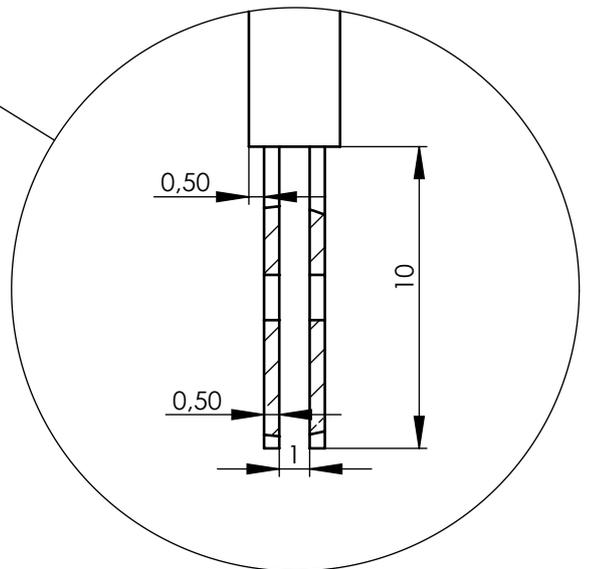
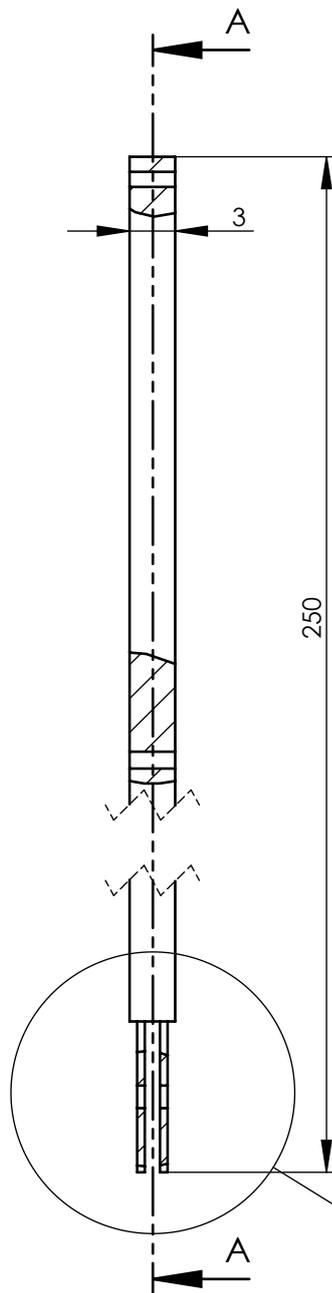


SECCIÓN A-A  
ESCALA 5 : 1

Observaciones $\pm 0,10$ mm		Título: Soporte para los rayos		Plano: 6
Escala 5:1		Realizado por: Laura Ruiz		Hoja nº: 98
Un. dim. mm		Comprobado por: Laura Ruiz		Fecha: 18/06/15
				Fecha: 23/06/15

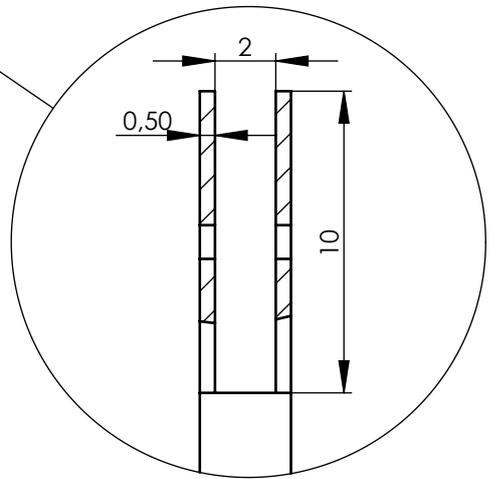
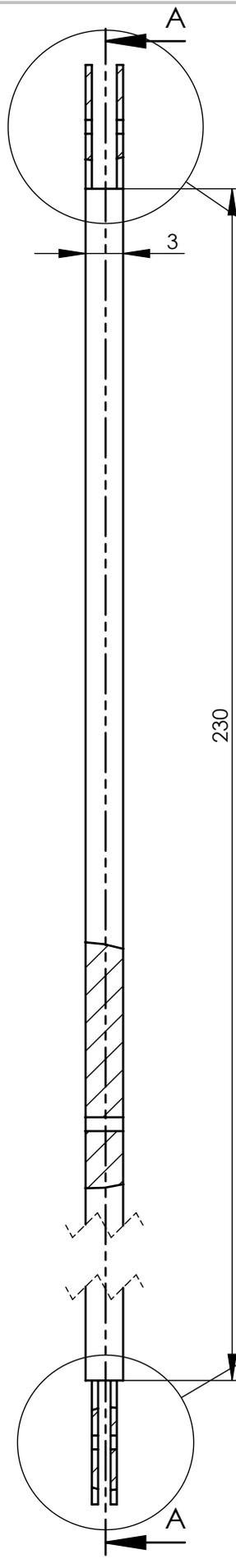
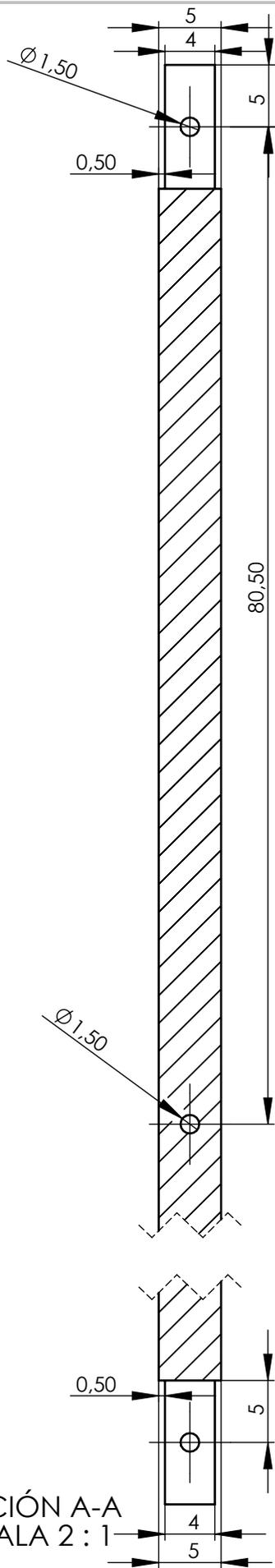


SECCIÓN A-A  
ESCALA 2 : 1

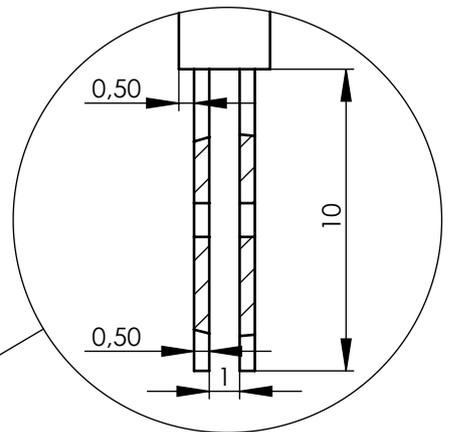


DETALLE B  
ESCALA 4 : 1

Observaciones		Título: Tramo superior de varilla		Plano nº: 7
				Hoja nº: 99
Escala 2:1	Un. dim. mm 	 Escuela Superior de Tecnología	Realizado por: Laura Ruiz	Fecha: 18/06/15
			Comprobado por: Laura Ruiz	Fecha: 22/06/15

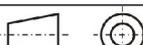


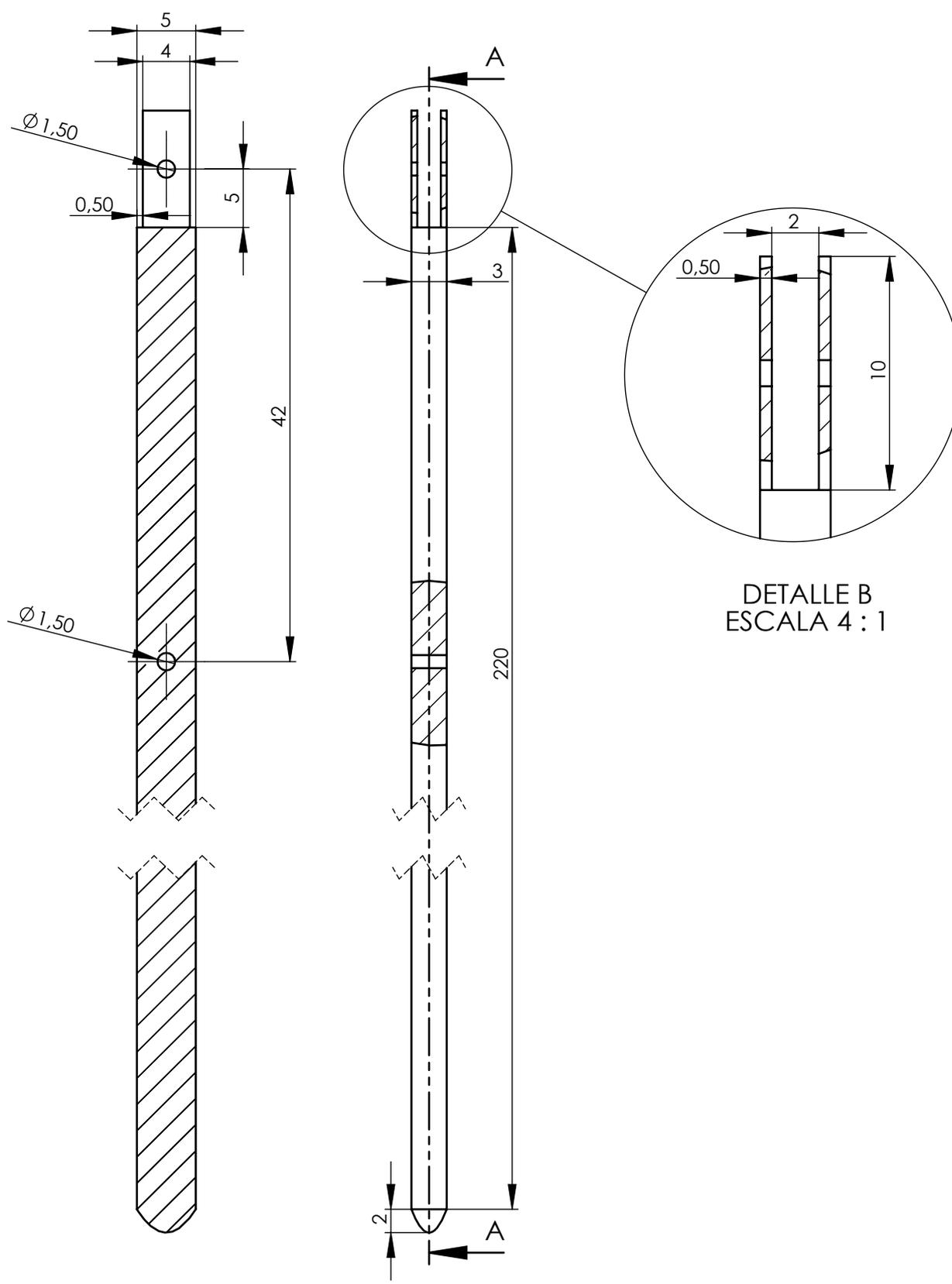
DETALLE B  
ESCALA 4 : 1



DETALLE C  
ESCALA 4 : 1

SECCIÓN A-A  
ESCALA 2 : 1

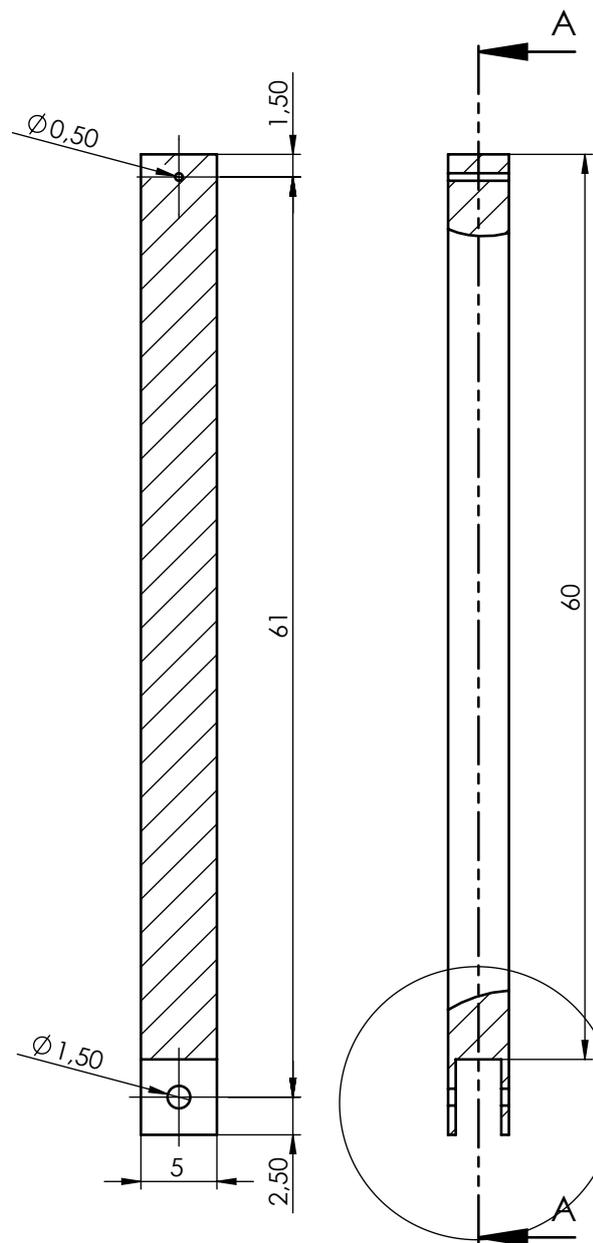
Observaciones		Título: Tramo medio de varilla		Plano nº: 8
				Hoja nº: 100
Escala 2:1 	Un. dim. mm 	 Escuela Superior de Tecnología UNIVERSITAT JAUME I	Realizado por: Laura Ruiz Comprobado por: Laura Ruiz	Fecha: 18/06/15 Fecha: 23/06/15



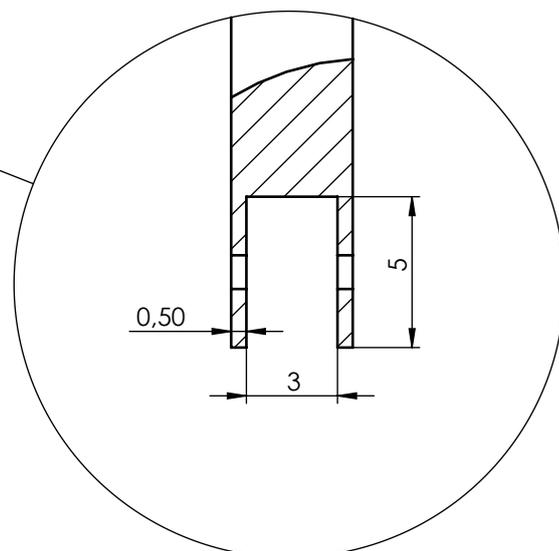
SECCIÓN A-A  
ESCALA 2 : 1

DETALLE B  
ESCALA 4 : 1

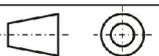
Observaciones		Título: Tramo final de varilla		Plano nº: 9
				Hoja nº: 101
Escala 2:1	Un. dim. mm 		Realizado por: Laura Ruiz	Fecha: 18/06/15
			Comprobado por: Laura Ruiz	Fecha: 23/06/15

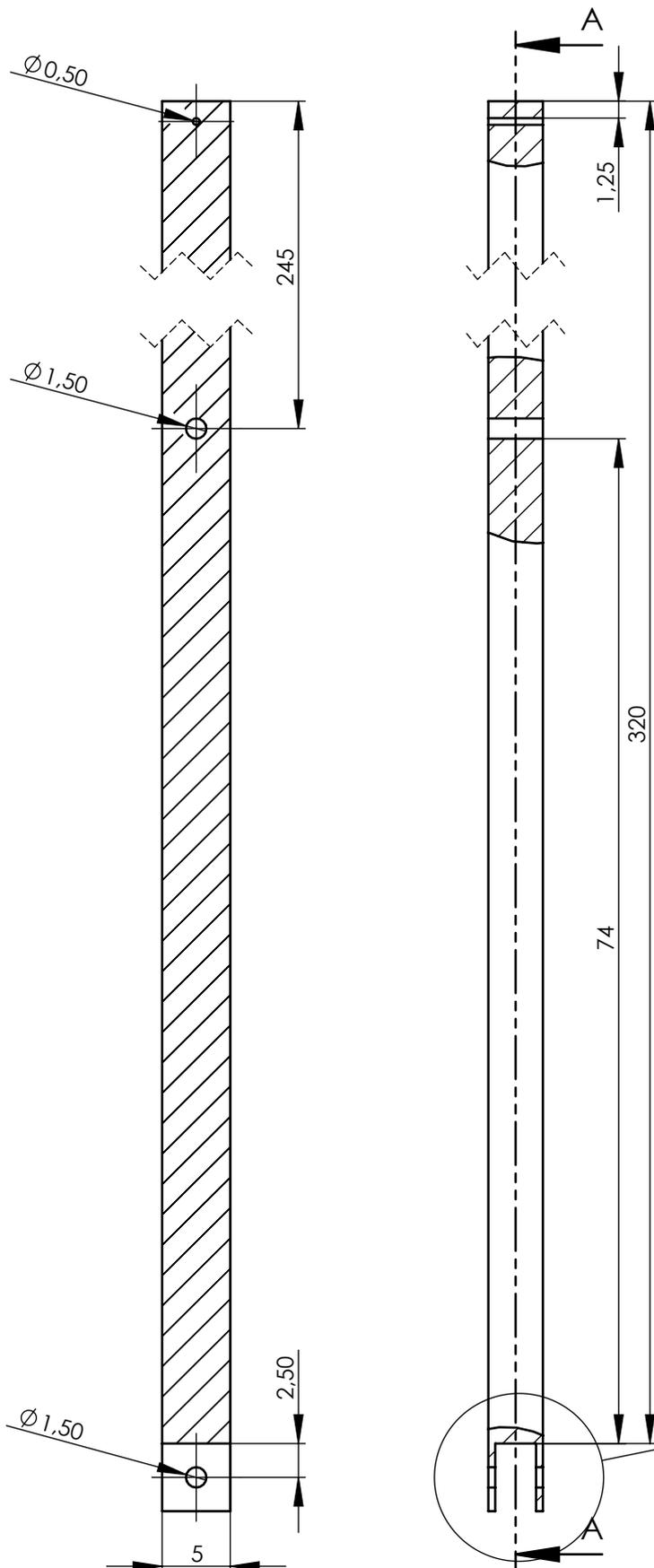


SECCIÓN A-A



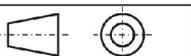
DETALLE B  
ESCALA 4 : 1

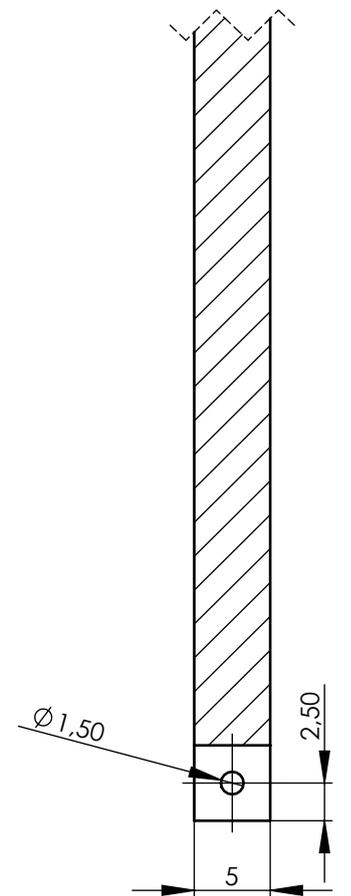
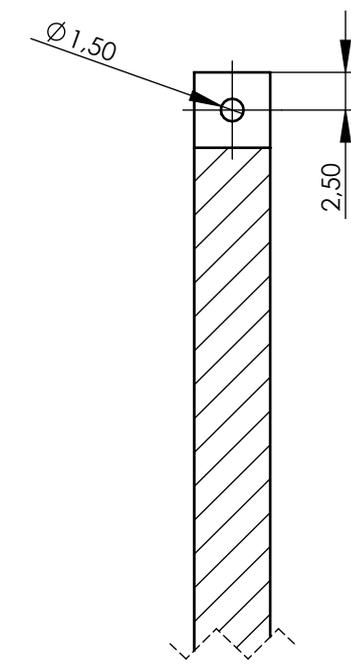
Observaciones		Título: Rayo uno		Plano nº: 10
				Hoja nº: 102
Escala 2:1	Un. dim. mm	 Escuela Superior de Tecnología UNIVERSITAT JAUME I	Realizado por: Laura Ruiz	Fecha: 16/06/15
			Comprobado por: Laura Ruiz	Fecha: 23/06/15



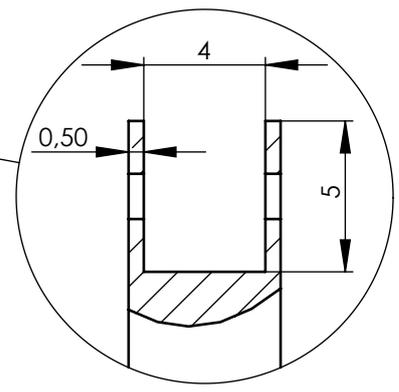
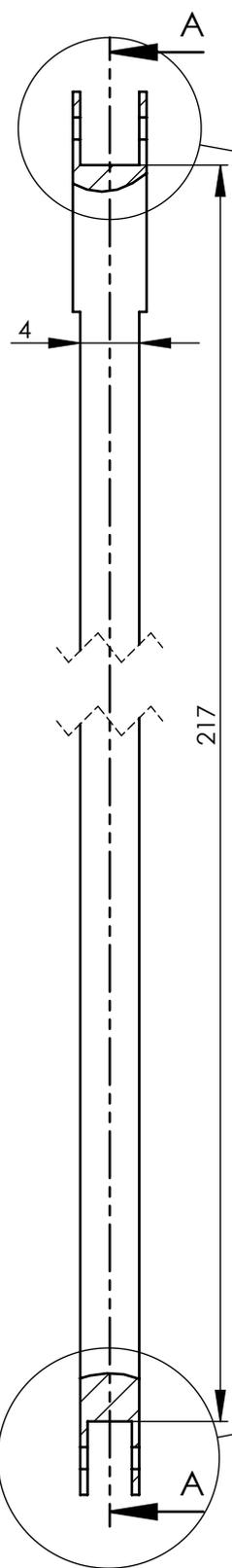
SECCIÓN A-A  
ESCALA 2 : 1

DETALLE B  
ESCALA 4 : 1

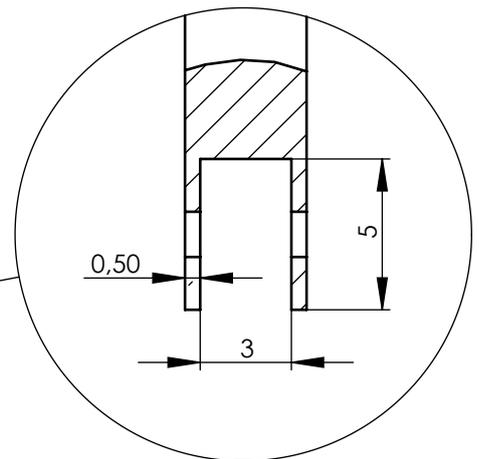
Observaciones		Título: Rayo dos		Plano nº: 11
				Hoja nº: 103
Escala 2:1	Un. dim. mm		Realizado por: Laura Ruiz	Fecha: 18/06/15
			Comprobado por: Laura Ruiz	Fecha: 23/06/15



SECCIÓN A-A  
ESCALA 2 : 1



DETALLE B  
ESCALA 4 : 1



DETALLE C  
ESCALA 4 : 1

Observaciones		Título: Rayo tres		Plano nº: 12
				Hoja nº: 104
Escala 2:1 	Un. dim. mm	 Escuela Superior de Tecnología UNIVERSITAT JAUME I	Realizado por: Laura Ruiz	Fecha: 18/06/15
		Comprobado por: Laura Ruiz		Fecha: 23/06/15

## 4. PRESUPUESTO





## ÍNDICE

<b>4.1. ESTADO DE MEDICIONES</b>	<b>pág. 108</b>
<b>4.1.1. Listado de piezas y dimensiones.</b>	<b>pág. 108</b>
<b>4.2. COSTES DE LOS MATERIALES</b>	<b>pág. 111</b>
<b>4.3. COSTE DE PRODUCCIÓN</b>	<b>pág. 112</b>
<b>4.4. PRECIO DEL PARAGUAS</b>	<b>pág. 113</b>
<b>4.4.1. Coste total de fabricación.</b>	<b>pág. 113</b>
<b>4.4.2. Precio de Venta al Público.</b>	<b>pág. 113</b>
<b>4.5. VIABILIDAD DEL PRODUCTO</b>	<b>pág. 113</b>

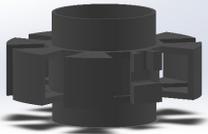
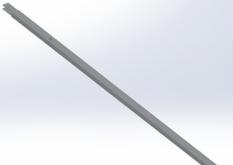
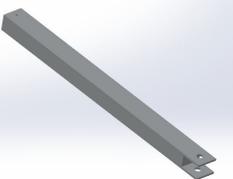
## 4.1. ESTADO DE MEDICIONES

Las piezas utilizadas para la fabricación del paraguas, son las que se muestran en el siguiente apartado, en el que se detallan las mismas, así como sus dimensiones y los materiales con los que están fabricadas.

### 4.1.1. Listado de piezas y dimensiones.

A continuación, se indican brevemente cuáles son las diferentes piezas que componen el paraguas así como su material y dimensiones:

COMPONENTE	MATERIAL	CANTIDAD	IMAGEN
1. PIEZA SUPERIOR DEL BASTÓN	Tubo de Aluminio 6005 de 8 x 1 mm	Longitud: 520 mm	
2. PIEZA INFERIOR DEL BASTÓN	Tubo de Aluminio 6005 de 10 x 1 mm	Longitud: 186 mm	
3. PUÑO	Granza de Polietileno (PE)	0,191 Kg	
4. TAPA	Granza de Polietileno (PE)	0,110 Kg	

5. SOPORTE DE LAS VARILLAS	Granza de PA 30% FV	0,00726 Kg	
6. SOPORTE DE LOS RAYOS	Granza de PA 30% FV	0,00116 Kg	
7. TRAMO SUPERIOR DE VARILLAS	Barra de Aluminio 6005 de 5 x 3 mm	Longitud: 250 mm	
8. TRAMO MEDIO DE VARILLAS	Barra de Aluminio 6005 de 5 x 3 mm	Longitud: 250 mm	
9. TRAMO FINAL DE VARILLAS	Barra de Aluminio 6005 de 5 x 3 mm	Longitud: 250 mm	
10. RAYO UNO	Barra de Aluminio 6005 de 5 x 4 mm	Longitud: 65 mm	
11. RAYO DOS	Barra de Aluminio 6005 de 4 x 4 mm	Longitud: 325 mm	
12. RAYO TRES	Barra de Aluminio 6005 de 5 x 5 mm	Longitud: 227 mm	

13. TELA	Tela de PVC transparente	1,44 m <sup>2</sup>	
----------	--------------------------	---------------------	---

Tabla 4.1 – Listado de piezas y materiales.

El producto también precisa de diversos componentes menores necesarios para su montaje y para su correcto funcionamiento. Estos son, las dos pestañas que permiten que los soportes se bloqueen para establecer las dos posiciones de uso, el alambre utilizado para fijar las varillas y rayos a sus respectivos soportes, el hilo para fijar la tela a las varillas y, por último, los seis pasadores para la correcta sujeción de las varillas y rayos (tres del tipo M1,5 x 4; dos del tipo M1,5 x 3; uno del tipo M1,5 x 5).

A continuación, se pueden ver las piezas anteriores en la *Tabla 4.2 - Identificación de componentes*. junto con su número de identificación y el material con el que están fabricados. También se especifica si la pieza se fabrica o es un componente comercial.

COMPONENTE	Nº identificación	MATERIAL	Fabricación	Compra
Pieza superior bastón	1	Tubo de Aluminio 6005 de 8 x 1 mm	x	
Pieza inferior bastón	2	Tubo de Aluminio 6005 de 10 x 1 mm	x	
Puño	3	Granza de PE	x	
Tapa	4	Granza de PE	x	
Soporte de las varillas	5	Granza de PA 30% FV	x	
Soporte de los rayos	6	Granza de PA 30% FV	x	
T. superior de varillas	7	Barra de Aluminio 6005 de 5 x 3 mm	x	
T. medio de varillas	8	Barra de Aluminio 6005 de 5 x 3 mm	x	
T. final de varillas	9	Barra de Aluminio 6005 de 5 x 3 mm	x	
Rayo uno	10	Barra de Aluminio 6005 de 5 x 4 mm	x	
Rayo dos	11	Barra de Aluminio 6005 de 4 x 4 mm	x	
Rayo tres	12	Barra de Aluminio 6005 de 5 x 5 mm	x	
Tela	13	Tela de PVC transparente	x	
Otros componentes	14			x

Tabla 4.2 - Identificación de componentes.

## 4.2. COSTES DE LOS MATERIALES

Por otra parte, se indica, a continuación, en la *Tabla 4.3 - Costes unitarios de materiales.*, el coste unitario de cada uno de los materiales empleados para la fabricación de los componentes.

MATERIAL	COSTE UNITARIO FINAL	Unidades
PE	0,7	€/Kg
PA 30% FV	3,5	€/Kg
PVC	0,9	€/m <sup>2</sup>
Tubo de 10 mm de diámetro de Aluminio	0,808	€/m
Tubo de 8 mm de diámetro de Aluminio	0,4	€/m
Barra de 3 x 5 mm de Aluminio	0,396	€/m
Barra de 3 x 5 mm de Aluminio	0,396	€/m
Barra de 3 x 5 mm de aluminio	0,396	€/m
Barra de 4 x 5 mm de Aluminio	0,56	€/m
Barra de 4 x 4 mm de Aluminio	0,344	€/m
Barra de 5 x 5 mm de Aluminio	0,528	€/m

*Tabla 4.3 - Costes unitarios de materiales.*

Posteriormente se calcula el coste total de material necesario para la fabricación de un paraguas teniendo en cuenta las dimensiones y materiales con los que está conformada cada pieza, así como el precio unitario de cada material obtenido y el número de unidades de cada uno de los componentes que se necesitan para fabricar un paraguas. Esto se puede ver en la siguiente tabla:

COMPONENTE	Material	Dimensiones	CANTIDAD	Ud	PRECIO UNITARIO (en €)	Nº unidades en el diseño	COSTE MATERIAL (en €)	% Coste Mat/Coste produc	Coste producción
Pieza superior bastón	Tubo de Aluminio 6005	8 x 1 mm	0,187	m	0,40	1	0,07	0,5	0,15
Pieza inferior bastón	Tubo de Aluminio 6005	10 x 1 mm	0,520	m	0,81	1	0,42	0,5	0,84
Puño	Granza de PE		0,191	Kg	0,70	1	0,13	0,15	0,89
Tapa	Granza de PE		0,11	Kg	0,70	1	0,08	0,15	0,51
SopORTE de las varillas	Granza de PA 30% FV		0,00726	Kg	3,50	1	0,03	0,15	0,17
SopORTE de los rayos	Granza de PA 30% FV		0,00116	Kg	3,50	2	0,01	0,15	0,05
T. superior de varillas	Barra de Aluminio 6005	5 x 3 mm	0,25	m	0,40	8	0,79	0,5	1,58
T. medio de varillas	Barra de Aluminio 6005	5 x 3 mm	0,25	m	0,40	8	0,79	0,5	1,58
T. final de varillas	Barra de Aluminio 6005	5 x 3 mm	0,232	m	0,40	8	0,73	0,5	1,47
Rayo uno	Barra de Aluminio 6005 de 5 x 4	5 x 4 mm	0,065	m	0,56	8	0,29	0,5	0,58
Rayo dos	Barra de Aluminio 6005 de 4 x 4	4 x 4 mm	0,325	m	0,34	8	0,89	0,5	1,79
Rayo tres	Barra de Aluminio 6005 de 5 x 5	5 x 5 mm	0,227	m	0,53	8	0,96	0,5	1,92
Tela	Tela de PVC transparente		1,44	m <sup>2</sup>	0,90	1	1,30	0,4	3,24
Otros componentes			1		0,35	1	0,35	1	0,35
TOTAL							6,85		15,13

*Tabla 4.4 - Cálculo de coste de materias primas.*

En base a lo explicado y a los datos mostrados anteriormente, el **coste total de material** necesario para un paraguas es de **6,85€**.

### 4.3. COSTE DE PRODUCCIÓN

Para este cálculo, se ha aumentado el coste total obtenido de cada material en base al porcentaje que cada uno de ellos supone en el coste total de producción, según la *Tabla 4.5 - Porcentajes de reparto de costes*, la cual se muestra a continuación:

	% COSTES MATERIALES	% COSTES MANO DE OBRA DIRECTA	% OTROS COSTES DE PRODUCCIÓN	% COSTE TOTAL PRODUCCIÓN
				(materialización)
Metales ligeros (Al, Ti, etc.)	50	40	10	100
Plásticos termoestables	15	15	70	100
Plásticos termoplásticos	15	10	75	100
Tela	40	40	20	100

Tabla 4.5 - Porcentajes de reparto de costes.

La obtención del coste de producción se muestra en la *Tabla 4.6 - Coste de producción*.

COMPONENTE	Material	COSTE MATERIAL	% Coste Mat/Coste produc	Coste producción
Pieza superior bastón	Aluminio 6005	€ 0,07	0,5	€ 0,14
Pieza inferior bastón	Aluminio 6005	€ 0,42	0,5	€ 0,84
Puño	Polietileno	€ 0,13	0,15	€ 0,87
Tapa bastón	Polietileno	€ 0,08	0,15	€ 0,53
Soporte varillas	PA 30% FV	€ 0,03	0,15	€ 0,20
Soporte rayos	PA 30% FV	€ 0,01	0,15	€ 0,07
T Superior varilla	Aluminio 6005	€ 0,79	0,5	€ 1,58
T medio varilla	Aluminio 6005	€ 0,79	0,5	€ 1,58
T final varilla	Aluminio 6005	€ 0,73	0,5	€ 1,46
Rayo 1	Aluminio 6005	€ 0,29	0,5	€ 0,58
Rayo 2	Aluminio 6005	€ 0,89	0,5	€ 1,78
Rayo 3	Aluminio 6005	€ 0,96	0,5	€ 1,92
Tela	PVC	€ 1,30	0,4	€ 3,25
Otros componentes		€ 0,35	1	€ 0,35
		€ 6,85		€ 15,13

Tabla 4.6 - Coste de producción.

Así, el **coste total de producción** es de **15,13 €**.

## 4.4. PRECIO DEL PARAGUAS

### 4.4.1. Coste total de fabricación.

En el caso estudiado, el coste total de producción, el cual se muestra en la *Tabla 4.6 - Coste de producción*, supone un 75% del coste total de fabricación, por tanto, este último resulta ser de **20,18 €**.

### 4.4.2. Precio de Venta al Público.

Por último, para obtener el PVP (Precio de Venta al Público), se ha considerado que el coste total de fabricación, calculado en el apartado anterior, representa un 55% del PVP, por lo que el **precio final del venta al público** (considerando ya el IVA) es de **36,69€**. En relación con el precio de otros paraguas de clase media-alta, no es un precio excesivo ya que los productos de este tipo rondan entre los 20 € y los 100 € aproximadamente. (*ANEXO 1 - Búsqueda de información.*)

A modo de resumen, se muestran a continuación, en la *Tabla 4.7 - Resumen de costes.*, los diferentes costes calculados:

<b>COSTE DE MATERIAL</b>	<b>6,85 €</b>
<b>COSTE DE PRODUCCIÓN</b>	<b>15,13 €</b>
<b>COSTE TOTAL DE FABRICACIÓN</b>	<b>20,18 €</b>
<b>PRECIO DE VENTA AL PÚBLICO</b>	<b>36,69 €</b>

*Tabla 4.7 - Resumen de costes.*

## 4.5. VIABILIDAD DEL PRODUCTO

La inversión realizada para la fabricación del producto. Se compone de los moldes necesarios para la inyección de las piezas poliméricas, los prototipos del producto realizados y el coste de personal. Todo esto se indica en la *Tabla 4.8 - Inversiones*. (todos los valores están expresados en €).

Inversiones	
Molde	5000
Prototipos	300
Personal	4500
<b>Total inversión</b>	<b>9800</b>

Tabla 4.8 - Inversiones.

A partir del coste de fabricación calculado anteriormente, también se ha obtenido el **precio de venta de fábrica**, el cual se ha estimado como un 15% mayor que el primero. Por tanto resulta ser de **23,20 €**.

Así, partiendo de las inversiones ya comentadas, se ha calculado el flujo de caja para un periodo de cuatro años; se han considerado 2.000 unidades vendidas el primer año, 2.500 para el segundo, otra vez 2.000 para el tercer año y, finalmente, 1.500 unidades vendidas el cuarto año. Una vez realizada la simulación económica, la cual se puede ver en la *Tabla 4.9 - Simulación económica.*, se obtiene que, en ese periodo de tiempo, se alcanza un beneficio de más de 6.000 €, alrededor de un 30% con respecto a la inversión, así como un periodo de retorno de algo más de dos años.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Inversiones (€)	9800				
Unidades vendidas (uds)		2.000	2.500	2.000	1.500
Gastos (€)		40359,91	50449,89	40359,91	30269,94
Ingresos (€)		46413,90	58017,38	46413,90	34810,43
Beneficios (€)		6053,99	7567,48	6053,99	4540,49
Beneficios después impuesto (€)	0	4237,79	5297,24	4237,79	3178,34
<b>Flujo Caja (€)</b>	<b>-9800,0</b>	<b>4237,79</b>	<b>5297,24</b>	<b>4237,79</b>	<b>3178,34</b>

Tabla 4.9 - Simulación económica.

PB = 2,13

VAN = 6.467,24 €

TIR = 27,68 %

Se concluye, por tanto, que el proyecto es económicamente viable, ya que el VAN tiene un valor positivo mayor a 6.000 € y la tasa de rendimiento interno es del 27%.

## 5. ANEXOS





## **ANEXO 1. Búsqueda de Información**





## ÍNDICE

<b>5.1.1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>pág. 120</b>
<b>5.1.2. DEFINICIÓN DE PARAGUAS</b>	<b>pág. 120</b>
<b>5.1.2.1. Vocabulario del paraguas.</b>	<b>pág. 120</b>
<b>5.1.2.2. Funcionamiento de los paraguas.</b>	<b>pág. 121</b>
<b>5.1.2.3. Curiosidades.</b>	<b>pág. 122</b>
<b>5.1.3. PARAGUAS EXISTENTES</b>	<b>pág. 123</b>
<b>5.1.3.1. Paraguas.</b>	<b>pág. 123</b>
<b>5.1.3.2. Precios.</b>	<b>pág. 134</b>
<b>5.1.4. OTROS PRODUCTOS</b>	<b>pág. 135</b>
<b>5.1.5. CRITERIOS DE DISEÑO CONCEPTUAL</b>	<b>pág. 140</b>
<b>5.1.6. MATERIALES</b>	<b>pág. 141</b>
<b>5.1.6.1. Para la tela.</b>	<b>pág. 141</b>
<b>5.1.6.1.1. Concepto de ángulo de contacto.</b>	<b>pág. 142</b>
<b>5.1.6.1.2. Materiales hidrofóbicos.</b>	<b>pág. 143</b>
<b>5.1.6.2. Varillas.</b>	<b>pág. 145</b>
<b>5.1.6.3. Bastón, pieza exterior y soporte de varillas.</b>	<b>pág. 145</b>
<b>5.1.7. FABRICACIÓN</b>	<b>pág. 145</b>

### **5.1.1. INTRODUCCIÓN**

En este documento, se muestra la diferente información recogida para la realización del proyecto, así como las fuentes utilizadas, durante las diferentes etapas del mismo.

### **5.1.2. DEFINICIÓN DE PARAGUAS**

A continuación, se muestran algunas de las definiciones disponibles de paraguas:

“Utensilio portátil para resguardarse de la lluvia, compuesto de un eje y un varillaje cubierto de tela que puede extenderse o plegarse.”

<http://lema.rae.es/drae/?val=paraguas> [30/01/2015]

“Utensilio portátil para resguardarse de la lluvia, compuesto de un bastón y un varillaje cubierto de tela que puede extenderse o plegarse.”

<http://www.wordreference.com/definicion/paraguas> [30/01/2015]

“Utensilio portátil para resguardarse de la lluvia que consiste en un bastón en uno de cuyos extremos se articulan unas varillas, generalmente metálicas, que permiten extender o plegar una tela impermeable que las cubre.”

[https://www.google.es/webhp?sourceid=chrome-instant&rlz=1C5CHFA\\_enES555ES555&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#safe=off&q=definicion+paraguas](https://www.google.es/webhp?sourceid=chrome-instant&rlz=1C5CHFA_enES555ES555&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#safe=off&q=definicion+paraguas) [30/01/2015]

#### **5.1.2.1. Vocabulario del paraguas.**

A continuación, se muestra un enlace con el vocabulario básico del paraguas, en el se muestra el nombre de las diferentes partes que conforman el mismo.

[http://www.infovisual.info/06/114\\_es.html](http://www.infovisual.info/06/114_es.html) [18/05/15]

### 5.1.2.2. Funcionamiento de los paraguas.

*“Para entender cómo se abre y se cierra un paraguas, es necesario entender su construcción. Cualquier paraguas, desde las versiones enormes para patio hasta los pequeños paraguas de emergencia suficientemente pequeños como para caber en un bolso, todos funcionan bajo el mismo principio. El material impermeable se estira sobre un ventilador circular de costillas de metal elásticas que se sujetan en la parte superior del eje de paraguas. Estas, a su vez, son soportadas por camillas de metal unidas a un corredor que se desliza hacia arriba y hacia abajo del eje central. Sin las camillas, el paraguas no funcionaría.”*

[http://www.ehowenespanol.com/abren-paraguas-como\\_350046/](http://www.ehowenespanol.com/abren-paraguas-como_350046/) [25/05/2015]

*“Aunque cada parte del paraguas es necesaria para su funcionamiento, la corredera es la parte que lo abre y lo cierra. Cuando la corredera está completamente abajo, los bastidores están doblados en forma plana contra el eje y el paraguas está "cerrado", con el material resistente al agua y las costillas envueltas alrededor del eje. Para abrir el paraguas, el usuario desliza la corredera completamente hasta la parte superior. Los bastidores se extienden, elevando las costillas a las que están unidos y extendiendo el material apretado sobre las costillas.”*

<http://www.taringa.net/post/info/18633989/Te-explico-como-funciona-un-paraguas.html>

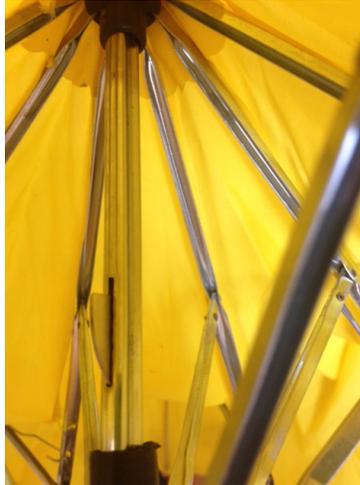
[25/05/2015]

Por otra parte, a continuación se muestra cómo se realiza el ensamblaje de alguna de las zonas del paraguas. En primer lugar, la unión de las varillas a su soporte se realiza haciendo que un alambre atraviese todas las piezas para, posteriormente, cerrarse sobre el soporte fijando todos los elementos. El resultado de este proceso se muestra en la *Imagen 5.1.1 - Unión de las varillas al soporte.*



*Imagen 5.1.1 - Unión de las varillas al soporte.*

A continuación, se muestran las pestañas que los paraguas presentan para fijar el sistema de varillas en posición de uso introducidas en el bastón.



*Imagen 5.1.2 - Pestaña del paraguas.*

### **5.1.2.3. Curiosidades.**

A continuación, se muestra un enlace que contiene información sobre los ángulos de caída de la lluvia. Por otra parte, se muestra información sobre la evaporación del agua.

<http://francis.naukas.com/2011/02/09/bajo-la-lluvia-sin-paraguas-y-con-viento-a-que-velocidad-hay-que-correr/> [06/05/2015]

<http://es.wikipedia.org/wiki/Evaporaci%C3%B3n> [23/03/2015]

Como curiosidad, también, se muestran a continuación enlaces que contienen información sobre el protocolo de uso de los paraguas.

[https://www.protocolo.org/social/en\\_publico/educacion\\_y\\_cortesia\\_en\\_el\\_uso\\_del\\_paraguas.html](https://www.protocolo.org/social/en_publico/educacion_y_cortesia_en_el_uso_del_paraguas.html) [11/04/2015]

<http://blog.twinshoes.es/2011/04/04/el-uso-del-paraguas-en-una-cita/> [11/04/2015]

<http://be-elegantblog.com/2015/02/04/utilizamos-correctamente-el-paraguas/> [11/04/2015]

Finalmente, se muestra un enlace con información sobre el origami, cuyo plegado se parece que se utiliza en algunos de los modelos de paraguas explicados en puntos sucesivos.

<http://es.wikipedia.org/wiki/Origami> [22/04/2015]

### 5.1.3. PARAGUAS EXISTENTES

#### 5.1.3.1. Paraguas.

Existen en el mercado ciertos productos que intentan innovar en alguna de las funciones que un paraguas presenta y, también, se han realizado algunos prototipos intentando cambiar el concepto de paraguas que tenemos en la actualidad.

Como base para mejorar algunas de las funciones del nuevo producto, se tomarán ciertas innovaciones funcionales ya existentes en paraguas, otras se desarrollarán haciendo que el nuevo diseño sea lo más completo posible.

A continuación, se muestran prototipos de nuevo concepto de paraguas, no tienen tela, funciona mediante un motor que hace que gire el aparato y, así, repeler el agua.

<http://www.teinspira.com/paraguas-invisible/#> [28/01/2015]



Imagen 5.1.3 - Prototipo de nuevo concepto de paraguas. Airblow. (URL: <http://s3files.core77.com/blog/images/2013/01/QuentinDebaene-Airblow.jpg>)

<http://www.hypeness.com.br/2012/12/guarda-chuva-invisivel-repele-gotas-de-chuva-com-ar/> [28/01/2015]

<http://www.yankodesign.com/2014/10/13/the-invisible-umbrella/> [28/01/2015]



Imagen 5.1.4 - Prototipo de nuevo concepto de paraguas. Air Umbrella. (URL: [http://www.yankodesign.com/images/design\\_news/2014/10/10/air\\_umbrella\\_03.jpg](http://www.yankodesign.com/images/design_news/2014/10/10/air_umbrella_03.jpg))

El siguiente paraguas, tiene la particularidad de que varía su tamaño según sean las necesidades del momento, así, su tamaño disminuye si es necesario, por ejemplo, al pasar por un espacio pequeño o muy transitado.

<https://www.pinterest.com/pin/266275396690062964/> [20/03/2015]



Imagen 5.1.5 - Paraguas con tamaño adaptable. (URL: <https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/736x/19/68/c6/1968c6bedfed5573db7f75d43d6590b3.jpg>)

También intentando adaptarse al usuario, en este caso, encontramos un paraguas que es posible utilizar por dos personas a la vez.

<http://www.solostocks.com/venta-productos/regalos-promocionales-personales/paraguas-promocionales/paraguas-dos-7816980> [28/03/2015]



Imagen 5.1.6 - Paraguas para dos personas. (URL: <http://www.solostocks.com/img/paraguas-dos-7816980n0.jpg>)

Este otro, se ha diseñado de manera que la forma que presenta resiste al viento más de lo habitual.

*“Blunt Umbrellas: An aerodynamic umbrella which sits effortlessly in the wind and is free of sharp points, sharp edges and weak points.”* (Paraguas aerodinámico que absorbe sin esfuerzo el viento y no tiene formas afiladas.)

<https://www.pinterest.com/pin/98727416800843520/> [20/03/2015]



Imagen 5.1.7 - Paraguas con alta resistencia al viento. (URL: <https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/736x/f4/32/fe/f432fe954310103c15715437b88b7088.jpg>)

Los cuatro diseños que se muestran a continuación, intentan aumentar la comodidad del usuario cuando está utilizando el paraguas, ya que le permiten tener las manos libres (o poder sujetar el vaso, en el último caso).

<https://www.pinterest.com/pin/122371314850812211/> [20/03/2015]



*Imagen 5.1.8 - Mochila para sujetar el paraguas. (URL: <https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/736x/83/69/ae/8369aee224bf683e59ebafc50339b461.jpg>)*

<https://www.pinterest.com/pin/278589926922475180/> [20/03/2015]

<https://www.pinterest.com/pin/53902526762479970/> [20/03/2015]



*Imagen 5.1.9 - Paraguas para sujetar vaso. (URL: <https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/736x/c8/50/9a/c8509a4a553d0d6bece9da84cd4f013a.jpg>)*

Por último, este está pensado para sujetar en los hombros y poderse utilizar, también, al practicar deportes.

<http://nubrella.com/>

<https://www.facebook.com/Nubrella> [29/03/2015]



Imagen 5.1.10 - Nubrella. (URL: <http://www.nubrella.com/wp-content/uploads/2014/02/what2.png>)

Siguiendo en la misma línea, el paraguas que se muestra a continuación, presenta un accesorio que permite al usuario fijar el paraguas en el cuerpo o la bolsa, por ejemplo, del modo que desee.

<http://gizmodo.com/5337435/shoulderbrella-because-holding-your-umbrella-is-haaaarrrd>

[29/03/2015]



Imagen 5.1.11 - Paraguas que permite tener las manos libres. (URL: [http://i.kinja-img.com/gawker-media/image/upload/s--DiNM3Wjs--/c\\_fit,fl\\_progressive,q\\_80,w\\_320/18mlw2fp0k03qjpg.jpg](http://i.kinja-img.com/gawker-media/image/upload/s--DiNM3Wjs--/c_fit,fl_progressive,q_80,w_320/18mlw2fp0k03qjpg.jpg))

Por otra parte, encontramos un diseño de paraguas que se cierra de forma invertida intentando evitar que gotee al estar en posición plegada.



*Imagen 5.1.12 - Paraguas invertido. (URL:*

*[https://i2.wp.com/www.yankodesign.com/images/design\\_news/2012/06/07/inverted\\_umbrella\\_01.jpg](https://i2.wp.com/www.yankodesign.com/images/design_news/2012/06/07/inverted_umbrella_01.jpg))*

*<https://belladonalab.wordpress.com/2012/06/15/paraguas-invertido/> [28/01/2015]*

*<https://www.youtube.com/watch?v=phdeprKdVwU> [28/01/2015]*

*<http://www.teinspira.com/reinventar-el-paraguas-dandole-la-vuelta-video/> [28/01/2015]*

*<http://www.smithsonianmag.com/innovation/inventing-the-perfect-umbrella-180948266/?no-ist> [28/01/2015]*

*<http://www.madstudio.me/portfolio/concepto-nuevo-de-paraguas/> [28/01/2015]*

Otro paraguas cuya principal funcionalidad es poder sujetarse por sí mismo, aumentando la comodidad del usuario es el que se muestra a continuación:

*<http://www.nendo.jp/en/works/stay-brella-2/?erelease> [15/04/2015]*

Para ser más resistente al viento, este otro paraguas tiene una forma aerodinámica en la superficie de la tela.



Imagen 5.1.13 - Paraguas más resistente al viento (URL: <http://www.puntogeek.com/wp-content/uploads/2009/05/senz-umbrella.jpg>)

<http://www.investigacionyciencia.es/blogs/fisica-y-quimica/24/posts/paraguas-de-diseo-10468>  
[28/01/2015]

<http://www.puntogeek.com/2009/05/21/paraguas-aerodinamico-para-vientos-fuertes/>  
[18/02/2015]

Con el mismo propósito que el anterior, los siguientes también están diseñados para evitar tener problemas cuando hay viento fuerte.

<http://www.solostocks.com/venta-productos/regalos-promocionales-personales/paraguas-promocionales/paraguas-anti-viento-8929012> [28/03/2015]

<http://www.solostocks.com/venta-productos/regalos-promocionales-personales/paraguas-promocionales/paraguas-7801671> [28/03/2015]



Imagen 5.1.14 - Paraguas antiviento. (URL: <http://www.solostocks.com/img/paraguas-anti-viento-8929012n0.jpg>)

Este otro está realizado de un solo material y está inspirado en el origami. Formado por diferentes partes triangulares, presenta un innovador mecanismo y un sistema de cierre magnético.



Imagen 5.1.15 - Paraguas Sa. (URL: <http://paredrocdnzone1.grupodecomunicac.netdna-cdn.com/wp-content/uploads/2014/10/um1.jpg>)

<http://www.eikyo.es/2014/sa-el-innovador-paraguas-origami/> [28/01/2015]

<http://www.paredro.com/geometria-innovadora-que-reinventa-la-sombrilla-y-la-hace-mas-eficiente/> [28/01/2015]

<http://www.npr.org/blogs/alltechconsidered/2014/10/22/358037907/weekly-innovation-an-umbrella-for-the-modern-age> [28/01/2015]

<http://www.catalogodisenio.com/2014/10/16/paraguas-que-redefine-su-estructura-por-justin-nagelberg-y-matthew-waldman/> [27/04/2015]

El siguiente paraguas también está realizado en un solo material, PET, diseñado así para ser más respetuoso con el medio ambiente.

<http://www.core77.com/posts/20339/kam-leangs-renkasa-a-comprehensive-solution-to-the-tokyo-umbrella-problem-20339> [20/03/2015]

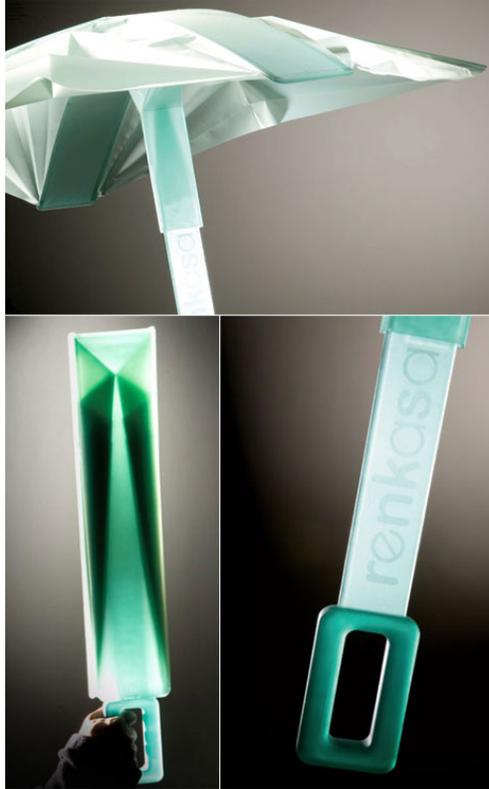


Imagen 5.1.16 - Paraguas de PET. (URL: <http://s3files.core77.com/blog/images/2011/08/0kamleang1.jpg>)

Este otro rediseño de paraguas se caracteriza por su forma y la manera en la que se pliega totalmente.



Imagen 5.1.17 - Rediseño de paraguas común. (URL: [http://c.fastcompany.net/multisite\\_files/codesign/imagecache/slideshow\\_large/slideshow/2012/10/1671088-slide-rain-shield-44.jpg](http://c.fastcompany.net/multisite_files/codesign/imagecache/slideshow_large/slideshow/2012/10/1671088-slide-rain-shield-44.jpg))

<http://www.fastcodesign.com/1671088/an-ingenious-redesign-of-the-common-umbrella>  
[28/01/2015]

<https://www.youtube.com/watch?v=2X0E3QQqQWI> [20/03/2015]

Continuando con el problema del plegado del paraguas, a continuación, se muestra un diseño que seca la tela mediante aire a presión.

<http://www.inewidea.com/2013/01/08/51334.html> [28/01/2015]

Por otro lado, es muy habitual que los paraguas se pierdan, con este diseño, se intenta solucionar esto convirtiendo la zona de sujeción en un candado.



*Imagen 5.1.18 - Paraguas con candado. (URL: <http://www.inewidea.com/wp-content/uploads/2009/12/20091214701.jpg>)*

<http://www.inewidea.com/2009/12/13/14760.html> [28/01/2015]

Otro paraguas que presenta esta misma funcionalidad es el siguiente:

<http://www.yankodesign.com/2015/02/04/the-right-uberella/> [16/04/2015]

Por otro lado, el paraguas que se muestra a continuación, se conecta con el smartphone del usuario avisándole si este se aleja del producto cierta distancia, por lo que ayuda a que el paraguas no se deje olvidado.

<https://www.kickstarter.com/projects/896798832/davek-alert-umbrella-never-lose-your-umbrella-again?ref=recommended> [08/04/2015]

A continuación, un diseño que permite guardar de una manera más cómoda el paraguas así como cualquier objeto que no sea de gran tamaño.

<http://www.designbuzz.com/drop-umbrella-freebag-for-hands-free-comfort/> [28/01/2015]

Los dos siguientes hacen referencia al número y tamaño de personas que utilizan el paraguas.



*Imagen 5.1.19 - Paraguas para utilizar con niños (URL:*

*[http://s3images.coroflot.com/user\\_files/individual\\_files/508256\\_wo8tjqywhivvh6krrnd7k5ase.jpg](http://s3images.coroflot.com/user_files/individual_files/508256_wo8tjqywhivvh6krrnd7k5ase.jpg))*

[http://www.coroflot.com/Emilio-Cheng/Friendly-Umbrella#keyword=Umbrella&sort\\_by=5](http://www.coroflot.com/Emilio-Cheng/Friendly-Umbrella#keyword=Umbrella&sort_by=5)  
[28/01/2015]

[http://www.coroflot.com/datonkim/Double-side-umbrella-MUMBRELLA#keyword=Umbrella&sort\\_by=5&page\\_number=4](http://www.coroflot.com/datonkim/Double-side-umbrella-MUMBRELLA#keyword=Umbrella&sort_by=5&page_number=4) [28/01/2015]

El siguiente paraguas se caracteriza por su bajo peso.

<http://www.nendo.jp/en/works/cover-brella-2/?erelease> [28/01/2015]

En el siguiente enlace se pueden algunas innovaciones en cuanto a materiales se refiere, el paraguas que se muestra tiene la característica de mantener la temperatura.

[http://www.coroflot.com/selmadurand/Climate-on-the-move#keyword=Umbrella&sort\\_by=5&page\\_number=2](http://www.coroflot.com/selmadurand/Climate-on-the-move#keyword=Umbrella&sort_by=5&page_number=2) [28/01/2015]

A continuación, se muestra un paraguas cuya característica diferenciadora es que lleva luz incorporada.

<https://www.pinterest.com/pin/11822017745758312/> [20/03/15]

Finalmente, se muestran listados de paraguas con innovaciones en alguna de sus características.

<http://www.dypia.com/2014/09/19-paraguas-muy-creativos-que-cambiaran-tu-dia-de-lluvia/>  
[20/02/15]

<http://culturadeco.com/2010/05/11/9-paraguas-originales/> [11/03/15]

<http://mashable.com/2014/04/21/innovative-umbrellas/> [11/03/15]

<http://wonderfulengineering.com/here-are-ten-innovative-umbrella-designs-that-you-would-not-have-seen-before/> [11/03/15]

<http://www.designbuzz.com/12-coolest-umbrella-designs-amaze/> [11/03/15]

<http://www.inewidea.com/tag/umbrella> [11/03/15]

[http://www.yankodesign.com/?s=umbrella&x=0&y=0&lang=ICL\\_LANGUAGE\\_CODE](http://www.yankodesign.com/?s=umbrella&x=0&y=0&lang=ICL_LANGUAGE_CODE)  
[08/04/2015]

### **5.1.3.2. Precios.**

A continuación, se muestran algunos precios de productos similares al diseñado con el fin de realizar una comparación cuando se calcule la viabilidad del producto.

Paraguas de la marca Roncato: **37 €**

<http://www.emaletas.es/roncato-paraguas-grande-3-secciones> [3/07/15]

Paraguas de la marca Boomerang: **12,95 €**

<https://www.elcorteingles.es/deportes/A13588105-paraguas-golf-boomerang/> [3/07/15]

Paraguas de Brooks Brothers: **89 €**

<https://www.elcorteingles.es/moda/A15146700-paraguas-de-hombre/> [3/07/15]

Paraguas de Hunter: **55 €**

<https://www.elcorteingles.es/moda/A12009337-paraguas-de-mujer-hunter/> [3/07/15]

### 5.1.4. OTROS PRODUCTOS

En este apartado se muestran otros productos, o partes de ellos, que también servirán de inspiración y como fuentes de información para el desarrollo del producto diseñado en el proyecto por diversos motivos.

En primer lugar, esta empresa de sombrillas muestra las diferentes resistencias al viento que sus productos presentan: 49 y 61 Km/h, según el tamaño. También ofrece algunas sombrillas con sistemas de plegado innovadores.



Imagen 5.1.20 - Sombrilla plegada.

12 mm, steel QSTE 325. Sandblasted, metallized and powder coated		
 41 kg	 80 x 80 x 4 cm	<b>WIND RESISTANCE</b> Bloom Parasol + Standard base <b>6 BFT</b> 49 km/h 31 mph
6 mm, steel QSTE 325. Sandblasted, metallized and powder coated		
 2 x 10 kg	 80 x 80 x 4 cm	<b>WIND RESISTANCE</b> Bloom Parasol + Standard base + Extra weight <b>7 BFT</b> 61 km/h 38 mph

Imagen 5.1.21 - Resistencia al viento y otras características.

<http://www.symoparasols.com/index.php?id=27> [15/02/2015]

A continuación, se muestra otra sombrilla cuya apertura se realiza de una manera modular, ya que presenta la tela en forma de “abanico”.

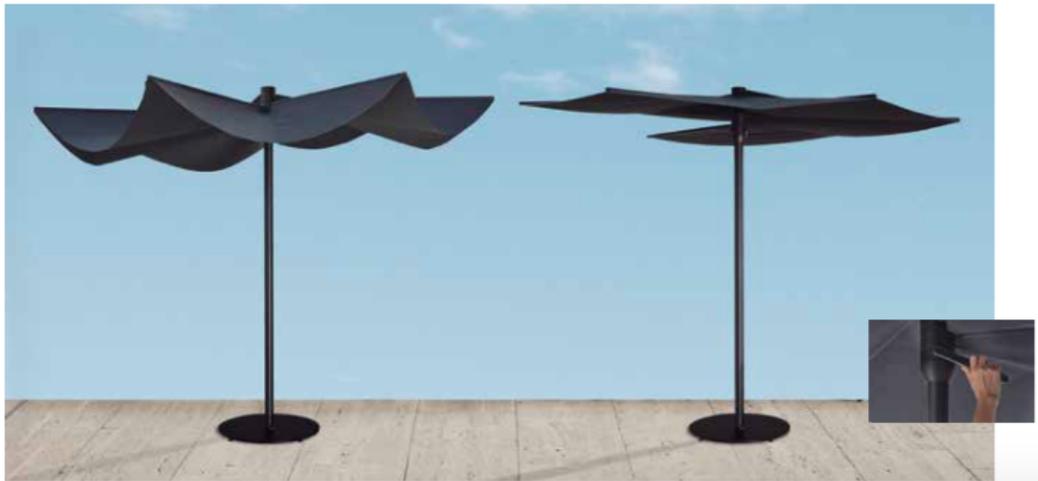


Imagen 5.1.22 - Om collection.

Por otra parte, de el frutero que se muestra, se podría aprovechar la manera en la que el tamaño del recipiente es adaptable a las diferentes necesidades de una manera muy sencilla.

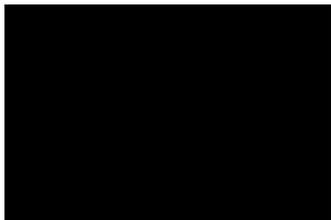


*Imagen 5.1.23 - Frutero Mamut (URL: [http://payload.cargocollective.com/1/4/148985/2057373/MG\\_5650\\_800.jpg](http://payload.cargocollective.com/1/4/148985/2057373/MG_5650_800.jpg))*

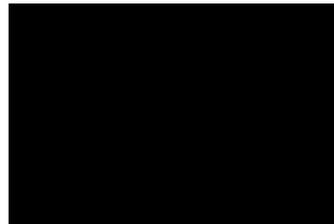
<http://www.omelette-ed.com/MAMUT> [15/02/2015]

A continuación podemos apreciar diferentes formas de plegado o cierre de productos de distinta índole, que también sirven en cierto modo como fuentes de información para posibles soluciones de diseño.

La silla que se muestra, se pliega hasta ocupar un espacio mínimo y poder ser transportada o almacenada cómodamente.



*Imagen 5.1.24 - Silla plegable.*



*Imagen 5.1.25 - Silla plegada.*

<https://www.facebook.com/photo.php?fbid=10206147116540213&set=a.10206147114900172.1073741832.1332450836&type=1> [15/02/2015]

<https://www.facebook.com/photo.php?fbid=10206147118380259&set=a.10206147114900172.1073741832.1332450836&type=1> [15/02/2015]

<https://www.facebook.com/photo.php?fbid=10206147117940248&set=a.10206147114900172.1073741832.1332450836&type=1> [15/02/2015]

De una manera similar al objetivo de una cámara de fotos, lo cual se podría adaptar al plegado de un paraguas como en los otros casos, se modifica el tamaño de esta mesa.



Imagen 5.1.26 - Mesa plegable.

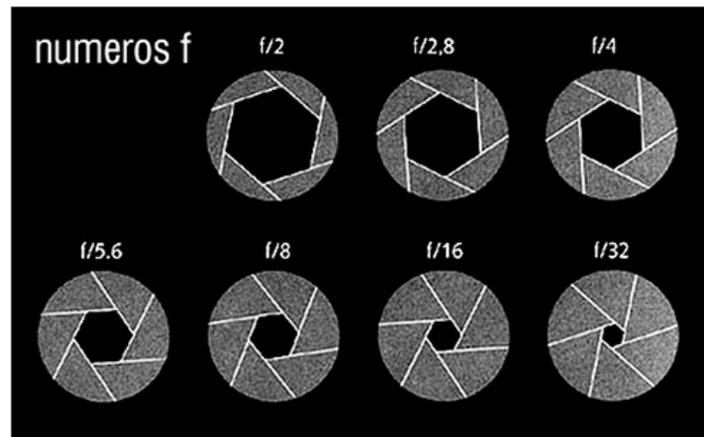


Imagen 5.1.27 - Objetivos de cámara.

<https://www.facebook.com/video.php?v=368223796708195&set=vb.214887728708470&type=2&theater> [16/02/2015]

<http://www.photoshop-designs.es/wp-content/uploads/2010/10/diafragma.jpg> [16/02/2015]

Además, este envase para comida rápida, también sigue las líneas de los productos anteriores.



Imagen 5.1.28 - Envase. (URL: [http://4.bp.blogspot.com/-08oRwb3fBNU/T37ev0\\_qjSI/AAAAAAAAAUt0/6-8hXeXGHDU/s1600/Origami+Food+Box+%25281%2529.JPG](http://4.bp.blogspot.com/-08oRwb3fBNU/T37ev0_qjSI/AAAAAAAAAUt0/6-8hXeXGHDU/s1600/Origami+Food+Box+%25281%2529.JPG))

<http://www.packagingoftheworld.com/2012/04/sustainable-origami-food-box.html>  
[16/02/2015]

Accesorio porta paraguas para anclarlo a carritos de bebé, por ejemplo.

<http://www.berrizberri.com/accesorios-porta-paraguas-jicaclikmodelo-xl-con-accesorio-para-sombrilla.html> [02/03/15]

A continuación se muestra un bastón plegable que podría ser un ejemplo de mecanismo de plegado para el palo del paraguas.

<http://www.lafabricadeparaguas.com/es/product/baston-plegable-ref-4161> [21/03/2015]



Imagen 5.1.29 - Bastón plegable. (URL: [http://static.mintcdn.com/fabricacarballo/ec\\_imgV2/4161g2\\_2\\_2.jpg?s=v2lv2sq](http://static.mintcdn.com/fabricacarballo/ec_imgV2/4161g2_2_2.jpg?s=v2lv2sq))

### 5.1.5. CRITERIOS DE DISEÑO CONCEPTUAL

Para establecer los criterios de las especificaciones en cada caso (*ANEXO - 3 Diseño Conceptual*), se muestra, a continuación, la información en la que se han basado algunos de los valores establecidos.

-Velocidad del viento: los siguientes enlaces muestran información acerca de la velocidad mínima de viento que tiene que soportar el paraguas (objetivo 2. Que la tela no se de la vuelta con el viento). De acuerdo a ello se ha establecido una velocidad de 50 km/h (criterio para el objetivo 2). Como dato comparativo, en un día de lluvia moderada/fuerte, puede haber un viento de, aproximadamente 34 Km/h.

[http://es.wikipedia.org/wiki/Escala\\_de\\_Beaufort](http://es.wikipedia.org/wiki/Escala_de_Beaufort) [21/03/2015]

<http://www.nevasport.com/phorum/read.php?48,643590> [21/03/2015]

<http://www.proteccioncivil.org/vientos-fuertes> [21/03/2015]

<http://www.fapastur.org/paginas/parapente/descargas/beaufort.pdf> [21/03/2015]

<http://ciese.org/curriculum/weatherproj2/es/popup/beaufort.shtml> [21/03/2015]

[http://www.aemet.es/documentos/es/eltiempo/prediccion/maritima/escalas\\_de\\_viento\\_y\\_oleaje.pdf](http://www.aemet.es/documentos/es/eltiempo/prediccion/maritima/escalas_de_viento_y_oleaje.pdf) [21/03/2015]

<http://www.paraguasdoppler.es/paraguas-carbonsteel.html> [21/03/2015]

<http://www.puntogeek.com/2009/05/21/paraguas-aerodinamico-para-vientos-fuertes/> [21/03/2015]

-Campo visual: Para establecer el campo visual mínimo que deberá tener el paraguas cuando se está utilizando (objetivo 15. Tener visibilidad mientras lo usas) se han seguido criterios basados en la información que se muestra en los enlaces; finalmente, se ha establecido un ángulo de 120°, es decir, el campo visual que tiene una persona en condiciones normales con el cuello en posición neutra.

[http://es.wikipedia.org/wiki/Campo\\_visual](http://es.wikipedia.org/wiki/Campo_visual) [21/03/2015]

<http://es.answers.yahoo.com/question/index?qid=20110305225438AAv2sXE> [21/03/2015]

## **5.1.6. MATERIALES**

Como apoyo a la selección de materiales, a continuación se muestra información sobre los distintos materiales posibles para el diseño y sobre los que se han utilizado finalmente

### **5.1.6.1. Para la tela.**

La tela de los paraguas, comúnmente, se realiza con Nylon o Poliéster. Su función principal es repeler el agua y, además, para éste proyecto, se quiere que se seque lo antes posible para, así, aumentar la comodidad del usuario, por tanto, se ha buscado información acerca de materiales que hagan cumplir esta característica. La propiedad que determina el grado en el que absorben el agua los polímeros es la mojabilidad y se mide mediante el ángulo de contacto. Para el paraguas que se va a diseñar, se ha buscado información acerca de materiales que presenten el máximo ángulo de contacto posible, ya que, cuanto mayor sea éste, la tela menos agua absorberá y más fácil será que el paraguas se seque, pudiéndose guardar, así, cómodamente y sin tener que esperar desde que se pliega.

En el siguiente enlace se muestra información sobre el Poliéster, material que, como se ha dicho y junto con el Nylon, se suele utilizar en la fabricación de paraguas comunes:

*“Las propiedades de las telas de poliéster incluyen costos muy económicos, mucha resistencia y resiliencia, poco peso, hidrofobia (se siente seca o la humedad no se siente al tocarla) y tiene un punto de fusión inusualmente elevado. Además, aguanta las tinturas, los solventes y la mayoría de los químicos; repele las manchas; no se encoge ni se estira; se seca rápidamente; resiste las arrugas, el moho y las abrasiones; retiene los pliegues y es fácil de lavar.”*

[http://www.ehowenespanol.com/propiedades-telas-poliester-sobre\\_103789/](http://www.ehowenespanol.com/propiedades-telas-poliester-sobre_103789/) [23/02/15]

Por otra parte, como se muestra en los enlaces, los paraguas con tela transparente, están realizados con PVC.

<http://spanish.alibaba.com/product-gs/kid-dome-umbrella-pvc-umbrella-transparent-umbrella-bell-umbrella--211316738.html> [23/02/15]

[http://www.diytrade.com/china/pd/3374515/Transparent\\_PVC\\_umbrella.html](http://www.diytrade.com/china/pd/3374515/Transparent_PVC_umbrella.html) [23/02/15]

#### **5.1.6.1.1. Concepto de ángulo de contacto.**

El ángulo de contacto de un material determina la mojabilidad que éste presenta; se entiende como mojabilidad la capacidad de mojar, es decir, el grado en el que el agua se absorbe cuando entra en contacto con el material. Cuanto mayor sea el ángulo de contacto, menor será la mojabilidad y más repelente será el material al agua. Un material con un ángulo de contacto mayor de 150° será un material hidrofóbico.

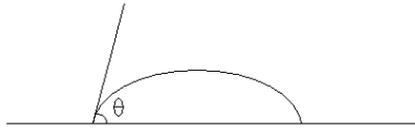
*“[...] hay dos principios básicos en los que se basa la superhidrofobicidad: el primero de ellos es generar un ángulo de contacto de la gota de agua con la superficie, y el segundo principio es conseguir que ese ángulo tenga la mayor inclinación posible para alejar la gota lo máximo posible de la superficie. De modo que si el ángulo de contacto oscila entre 90 y 150 grados, obtenemos propiedades hidrofóbicas que repelen el agua. En cambio, con un ángulo de contacto superior a 150 grados, a escala nanométrica, se amplifica el efecto de la tensión superficial del agua y hace que se convierta en **una superficie imposible de mojar**, obteniendo así características superhidrofóbicas.”*

<http://blogthinkbig.com/ultra-ever-dry-nanotecnologia-hidrofobica/> [13/03/2015]

*“La mojabilidad es la capacidad que tiene un líquido de extenderse y dejar una traza sobre un sólido. Depende de las interacciones intermoleculares entre las moléculas superficiales de*

*ambas sustancias. Se puede determinar a partir del ángulo que el líquido forma en la superficie de contacto con el sólido, denominado ángulo de contacto; a menor ángulo de contacto, mayor mojabilidad.”*

<http://es.wikipedia.org/wiki/Mojabilidad> [13/03/2015]



*Imagen 5.1.30 - Posición del ángulo de contacto (URL:  
[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0e/Contact\\_angle\\_schematic.png](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0e/Contact_angle_schematic.png))*

*“El ángulo de humectancia se refiere al ángulo que forma la superficie de un líquido al entrar en contacto con un sólido. El valor del ángulo de contacto depende principalmente de la relación que existe entre las fuerzas adhesivas entre el líquido y el sólido y las fuerzas cohesivas del líquido. Cuando las fuerzas adhesivas con la superficie del sólido son muy grandes en relación a las fuerzas cohesivas, el ángulo de humectancia es menor de 90 grados sexagesimales, teniendo como resultado que el líquido moja la superficie.”*

[http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81ngulo\\_de\\_contacto](http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81ngulo_de_contacto) [13/03/2015]

<http://www.losadhesivos.com/angulo-de-contacto.html> [13/03/2015]

También se muestra información general sobre la tensión superficial, la cual está relacionada con en ángulo de contacto.

*“Se denomina tensión superficial de un líquido a la cantidad de energía necesaria para aumentar su superficie por unidad de área. Esta definición implica que el líquido tiene una resistencia para aumentar su superficie.”*

[http://es.wikipedia.org/wiki/Tensi%C3%B3n\\_superficial](http://es.wikipedia.org/wiki/Tensi%C3%B3n_superficial) [18/05/15]

### 5.1.6.1.2. Materiales hidrofóbicos.

*“Por definición, una sustancia es hidrofóbica si no es miscible con el agua.”*

<http://sebbm.es/BioROM/contenido/JCorzo/temascompletos/InteraccionesNC/agua/hidrofobicos.htm> [11/03/2015]

*“Los usos de este tipo de sustancias han explorado ya muchos terrenos industriales como la moda, la confección y el desarrollo de superficies que repelen el agua.”*

<http://www.meencantalaciencia.com/2015/01/en-video-materiales-hidrofobicos.html> [11/03/2015]

*“Otra característica importante de este polvo es el aislamiento térmico que proporciona. El agua no se introduce en los poros de los granos porque estos son superhidrofóbicos. Esto resulta en una capa respirable seca con el aire aislante atrapado a lo largo de ella. Y, como el polvo consiste casi por completo en sílice amorfa porosa, también es un aislante eléctrico muy bueno. Además, dado que el polvo crea una capa de aire entre el sustrato recubierto y el agua que pueda estar presente en la superficie, la corrosión producida por el agua en el sustrato se reduce de manera notable o es eliminada por completo.”*

<http://www.solociencia.com/quimica/08011503.htm> [18/03/2015]

<http://www.rtve.es/noticias/20150121/crean-material-repele-mas-agua-teflon/1084700.shtml> [18/03/2015]

[http://www.elconfidencial.com/tecnologia/2015-03-05/esta-pintura-hace-que-los-materiales-repelan-el-agua-la-suciedad-y-las-bacterias\\_722890/](http://www.elconfidencial.com/tecnologia/2015-03-05/esta-pintura-hace-que-los-materiales-repelan-el-agua-la-suciedad-y-las-bacterias_722890/) [18/03/2015]

A continuación se muestran enlaces a páginas con información sobre recubrimientos hidrofóbicos en forma de spray que están comercializados en la actualidad.

<http://www.taringa.net/posts/noticias/16871166/Spray-vuelve-a-cualquier-objeto-superhidrofobico-por-US-19.html> [24/02/15]

<http://www.neverwet.com/index.php> [24/02/15]

<http://siempresuperseco.com/> [24/02/15]

<http://blogthinkbig.com/ultra-ever-dry-nanotecnologia-hidrofobica/> [24/02/15]

<http://www.sienteamerica.com/posts/1498-deteccion-de-la-malaria-a-traves-del-movil> [23/02/15]

Además, en la página mostrada a continuación, en concreto en el minuto 1:00 del vídeo que muestra, se puede ver el recubrimiento trabajando sobre una tela, lo que sería aplicable en gran medida al proyecto.

<http://www.neoteo.com/revestimiento-super-hidrofobico-en-accion-video/> [24/02/15]

Noticia sobre la creación de un material repelente al agua.

<http://www.abc.es/ciencia/20140524/abci-crean-superficie-repelente-agua-201405231433.html> [23/02/15]

*“Hidrofóbico es un término usado para describir un material que repele el agua. Cuando se pone agua sobre una superficie con un recubrimiento hidrofóbico, forma gotas con un ángulo de contacto muy grande. [...] El recubrimiento con plasma puede emplearse para aplicar recubrimientos hidrofóbicos e hidrofílicos a muchos tipos de superficies, como dispositivos electrónicos, metales, vidrio y materiales cerámicos. Estas propiedades pueden ser muy útiles, por lo que son utilizadas en muchas industrias. La repulsión al agua puede impedir que se alojen bacterias en una superficie, por lo que es muy común que los recubrimientos hidrofóbicos se empleen en herramientas médicas y quirúrgicas. La industria de textiles también saca ventaja de los recubrimientos hidrofóbicos en la elaboración de algodón repelente al agua.”*

<http://www.thierry-corp.com/mx/plasma/conceptos-fundamentales/recubrimientos-hidrofobicos> [23/02/15]

Información sobre el desarrollo de nuevos materiales superhidrofóbicos.

<http://www.simbolocalidad.com/blog/desarrollo-de-nuevos-materiales-superhidrofobos-mediante-nanotecnologias> [23/02/15]

### **5.1.6.2. Varillas.**

En este apartado, se puede encontrar información acerca de las varillas del paraguas. Los enlaces se muestran a continuación.

[http://spanish.alibaba.com/promotion/promotion\\_flexible-plastic-rods-promotion-list.html](http://spanish.alibaba.com/promotion/promotion_flexible-plastic-rods-promotion-list.html) [18/03/2015]

<http://spanish.alibaba.com/p-detail/4mm-de-alta-resistencia-a-la-tracci%C3%B3n-de-pl%C3%A1stico-reforzado-con-varilla-de-fibra-de-vidrio-300004463612.html> [21/05/2015]

### 5.1.6.3. Bastón, pieza exterior y soporte de varillas.

A continuación, se explican los usos típicos de las aleaciones de Aluminio, posible material para la realización del bastón y las varillas del paraguas.

*“Ingeniería aeroespacial, automoción (pistones, cajas de embrague, tubos de escape), equipamiento deportivo como palos de golf y bicicletas, chasis realizados por moldeo para elementos domésticos y productos electrónicos, revestimientos en edificios, recubrimientos reflectantes para espejos, chapas para contenedores y embalaje, latas de bebidas, conductores eléctricos y térmicos.” Ces Edupack 2014.*

Por otra parte, se muestran, también, los usos más cotidianos de algunos polímeros candidatos a ser utilizados para el diseño que se está realizando.

PE: *“Recipientes de aceite, bolardos-balizas de protección, botellas de leche, juguetes, cajas de cerveza, envases de alimentos, láminas termorretráctiles, tubos y jeringas de dosificación por presión, ropa desechable, bolsas de plástico, revestimientos de papel, aislamiento de cables, articulaciones y uniones artificiales; en forma de fibras se usa en cuerdas de bajo coste, cinta de embalaje” Ces Edupack 2014.*

PVC: *“tpPVC (termoplástico): Tuberías, accesorios, perfiles, señalización vial, envases de cosméticos, canoas, mangueras de jardín, pavimentos plásticos, ventanas y cerramientos, discos de vinilo, muñecas, tubos sanitarios. ePVC (elastomérico): cuero artificial, aislamiento de cables, láminas, hojas, tejido, tapicería en automoción.” Ces Edupack 2014.*

PP: *“Cuerdas, usos generales en ingeniería, conductos de aire para automóvil, estanterías, aspiradores, muebles de jardín, depósitos de lavadora, carcasas de baterías de celda húmeda, tuberías y sus accesorios, cajas de botellas de cerveza, sillas moldeadas por inyección, aislantes en condensadores y en cables, teteras, parachoques, vidrios de seguridad a prueba de golpes, estanterías, maletas, césped artificial, ropa interior térmica” Ces Edupack 2014.*

PA: *“Engranajes, bujes, piñones y rodamientos ligeros; cubiertas de aparatos eléctricos, lentes, contenedores, tanques, tubos, ruedas de muebles, conectores en fontanería, cubiertas de ruedas de bicicleta, botellas de ketchup, sillas, cerdas en cepillos de dientes, asas, rodamientos, embalaje alimentario. Los derivados del nylon se usan como adhesivos en encuadernación térmicas, fibra, cuerdas y cables, sedal de pesca, alfombras, tapicería de automóvil y en medias;*

*como fibras de aramidas en cables, cuerdas, ropa de protección, bolsas de filtración de aire y aislamiento eléctrico.” Ces Edupack 2014.*

### **5.1.7. FABRICACIÓN**

También se indican referencias sobre la fabricación manual de paraguas.

<http://www.lafabricadeparaguas.com/es/fabricacion> [23/02/15]

<https://www.youtube.com/watch?v=o6hAFhyw72o> [23/02/15]

<https://www.youtube.com/watch?v=qbSoQHuYvPw> [25/05/15]

## ANEXO 2. Patentes y Marcas





## ÍNDICE

<b>5.2.1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>pág. 152</b>
<b>5.2.2. PATENTES</b>	<b>pág. 152</b>
<b>5.2.2.1. Wind-resistant reversible umbrella. US 2788792 A.</b> <i>(Paraguas reversible resistente al viento)</i>	<b>pág. 152</b>
<b>5.2.2.2. Storm umbrella. US 3032047 A.</b> <i>(Paraguas para tormentas)</i>	<b>pág. 153</b>
<b>5.2.2.3. Windproof umbrella with catch. US 3156249 A.</b> <i>(Paraguas resistente al viento)</i>	<b>pág. 154</b>
<b>5.2.2.4. Windproof umbrella. US 3456661 A.</b> <i>(Sombrilla a prueba de viento)</i>	<b>pág. 155</b>
<b>5.2.2.5. Umbrella with off-center support. US 5505221 A.</b> <i>(Sombrilla con el soporte descentrado)</i>	<b>pág. 157</b>
<b>5.2.2.6. Windproof umbrella. US 5487401 A.</b> <i>(Sombrilla resistente al viento)</i>	<b>pág. 158</b>
<b>5.2.2.7. Wind-resistant umbrella. US 20100258151 A1.</b> <i>(Sombrilla resistente al viento)</i>	<b>pág. 159</b>
<b>5.2.2.8. Suitcase umbrella-holder. US 1233019 A.</b> <i>(Maletín que sujeta el paraguas)</i>	<b>pág. 159</b>
<b>5.2.2.9. Umbrella hat. US 2227554 A.</b> <i>(Sombrero paraguas)</i>	<b>pág. 161</b>
<b>5.2.2.10. Bag with collapsible umbrella. US 3730197 A.</b> <i>(Bolsa con paraguas plegable)</i>	<b>pág. 162</b>
<b>5.2.2.11. Umbrella holder. US 4543971 A.</b> <i>(Soporte para sombrilla)</i>	<b>pág. 163</b>
<b>5.2.2.12. Umbrella holster. US 5353977 A.</b> <i>(Sujeción para el paraguas)</i>	<b>pág. 164</b>
<b>5.2.2.13. Golf bag umbrella. US 5297570 A.</b> <i>(Paraguas para la bolsa de golf)</i>	<b>pág. 165</b>
<b>5.2.2.14. Hands-free umbrella holder. US 5513786 A.</b> <i>(Sujeción para paraguas)</i>	<b>pág. 166</b>
<b>5.2.2.15. Hands-free umbrella holder. US 5918612 A.</b> <i>(Soporte para sujetar el paraguas sin manos)</i>	<b>pág. 167</b>
<b>5.2.2.16. Backpack with umbrella support. US 6053385 A.</b> <i>(Mochila con soporte para el paraguas)</i>	<b>pág. 168</b>
<b>5.2.2.17. Umbrella mountable on a backpack. US 6308722 B1.</b> <i>(Paraguas para montar en la mochila)</i>	<b>pág. 169</b>
<b>5.2.2.18. Hands free umbrella. US 20010035202 A1.</b> <i>(Paraguas para utilizar sin manos)</i>	<b>pág. 169</b>
<b>5.2.2.19. Camera-mounted weather protection umbrella. US 20030201005 A1.</b> <i>(Paraguas para montar en la cámara)</i>	<b>pág. 170</b>

- 5.2.2.20. Umbrella bag. US 5323802 A.** (*Bolsa para paraguas*) **pág. 171**
- 5.2.2.21. Paraguas manos libres. WO 2010004072 A1.** **pág. 172**
- 5.2.2.22. Hands-free umbrella harness. US 20100243689 A1.** (*Sujeción para paraguas*) **pág. 172**
- 5.2.2.23. Umbrella for automobile. US 20110240074 A1.** (*Accesorio para sujetar el paraguas en el coche*) **pág. 173**
- 5.2.2.24. Vehicle window-mounted umbrella holder. US 7967274 B1.** (*Accesorio para sujetar el paraguas en la ventanilla del coche*) **pág. 174**
- 5.2.2.25. Umbrella Attachment For A Car. US 20120168598 A1.** (*Enganche de paraguas para coches*) **pág. 174**
- 5.2.2.26. Umbrella engaged with a back pack. US 8678019 B2.** (*Paraguas para la mochila*) **pág. 175**
- 5.2.2.27. Umbrella water control. US 20030178051 A1.** (*Paraguas con control de agua*) **pág. 176**
- 5.2.2.28. Water misting umbrella. US 6886759 B1.** (*Sombrilla pulverizadora de agua*) **pág. 177**
- 5.2.2.29. Paraguas seco. WO 2006048026 A1.** **pág. 178**
- 5.2.2.30. Umbrella and shoe drying device. US 7367136 B1.** (*Secador de paraguas y zapatos*) **pág. 178**
- 5.2.2.31. Reversible umbrella. US 7484518 B2.** (*Paraguas con plegado inverso*) **pág. 179**
- 5.2.2.32. Ringed Umbrella Dryer. US 20110154677 A1.** (*Secador para paraguas*) **pág. 180**
- 5.2.2.33. Umbrella bag within handle. US 20130032184 A1.** (*Bolsa para el paraguas situada dentro del mango*) **pág. 181**
- 5.2.2.34. Umbrella with interchangeable tops. US 4061154 A.** (*Paraguas con partes superiores intercambiables*) **pág. 182**
- 5.2.2.35. Dog umbrella. US D324117 S.** (*Paraguas para perros*) **pág. 182**
- 5.2.2.36. Expandable multiuser umbrella. US 7121289 B1.** (*Paraguas extensible para multiusuario*) **pág. 183**
- 5.2.2.37. Whole family umbrella. CN 202750871 U.** (*Sombrilla para toda la familia*) **pág. 1845**
- 5.2.2.38. Self opening and self closing collapsible umbrella. US 5823214 A.** (*Paraguas plegable con apertura y cierre automático*) **pág. 184**
- 5.2.2.39. Electrical Umbrella and Canopy Mechanism. US 20080190469 A1.** (*Paraguas eléctrico y mecanismo de plegado*) **pág. 185**

<b>5.2.2.40. Automatic umbrella control mechanism. US 6196243 B1.</b>	<b>pág. 186</b>
<i>(Mecanismo de control automático de paraguas)</i>	
<b>5.2.2.41. Safety structure for automatic opening/closing of an umbrella. US 8695615 B2.</b>	<b>pág. 186</b>
<i>(Estructura para apertura y cierre automático)</i>	
<b>5.2.2.42. Combination umbrella and cane. US 1340375 A.</b>	<b>pág. 187</b>
<i>(Sombrilla y caña)</i>	
<b>5.2.2.43. Combination umbrella and water pistol. US 3038483 A.</b>	<b>pág. 188</b>
<i>(Combinación de paraguas y pistola de agua)</i>	
<b>5.2.2.44. Multifunctional umbrella cap. US 3809107 A.</b>	<b>pág. 189</b>
<i>(Tapa de paraguas multifuncional)</i>	
<b>5.2.2.45. Stadium umbrella. US 5823212 A.</b>	<b>pág. 190</b>
<i>(Paraguas "estadio")</i>	
<b>5.2.2.46. Color changing umbrella. US 6196241 B1.</b>	<b>pág. 190</b>
<i>(Paraguas que cambia de color)</i>	
<b>5.2.2.47. Inflatable umbrella. US 6354314 B1.</b>	<b>pág. 191</b>
<i>(Sombrilla inflable)</i>	
<b>5.2.2.48. Beach umbrella with an incorporated radio set. US 20030192579 A1.</b>	<b>pág. 192</b>
<i>(Sombrilla con radio incorporada)</i>	
<b>5.2.2.49. Solar powered umbrella. US 20080092936 A1.</b>	<b>pág. 193</b>
<i>(Paraguas solar)</i>	
<b>5.2.2.50. Umbrella with illuminated shaft. US 7469705 B1.</b>	<b>pág. 194</b>
<i>(Paraguas con bastón iluminado)</i>	
<b>5.2.2.51. Heated umbrella and associated method. US 7575008 B1.</b>	<b>pág. 194</b>
<i>(Paraguas con calefacción y método asociado)</i>	
<b>5.2.2.52. Paraguas-sombrilla portátil con atomizador de agua. WO 2013160510 A1.</b>	<b>pág. 195</b>
<b>5.2.2.53. Automated sun tracking umbrella. WO 2013020562 A1.</b>	<b>pág. 196</b>
<i>(Paraguas con seguimiento solar automatizado)</i>	
<b>5.2.3. MARCAS</b>	<b>pág. 196</b>
<b>5.2.4. DISEÑOS</b>	<b>pág. 196</b>

### **5.2.1. INTRODUCCIÓN**

En este documento, se muestra la búsqueda de productos (generalmente paraguas, sombrillas y accesorios) que innovan de alguna manera con respecto a los existentes de la misma clase, al mismo tiempo que pueden ser de utilidad, inspiración o restricciones a la hora de realizar el proyecto.

Se ha realizado una búsqueda de patentes, así como de marcas y empresas fabricantes de paraguas y de productos ya existentes.

### **5.2.2. PATENTES**

Las patentes que se muestran a continuación, han sido obtenidas mediante la plataforma “Google Patents”, para ello se ha realizado la búsqueda “umbrella”. Para cada una de ellas se indica el año de registro, el enlace a la misma y una pequeña descripción que explica las características que motivan la selección de la misma para el proyecto.

En primer lugar, se muestran patentes de productos diseñados para soportar mejor el viento durante su uso.

#### **5.2.2.1. Wind-resistant reversible umbrella. US 2788792 A.** *(Paraguas reversible resistente al viento)*

**Año:** 1957

**Enlace:** <http://www.google.com/patents/US2788792> [11/02/2015]

April 16, 1957 M. KOLLER 2,788,792  
WIND-RESISTANT REVERSIBLE UMBRELLA  
Filed March 2, 1955 3 Sheets-Sheet 1

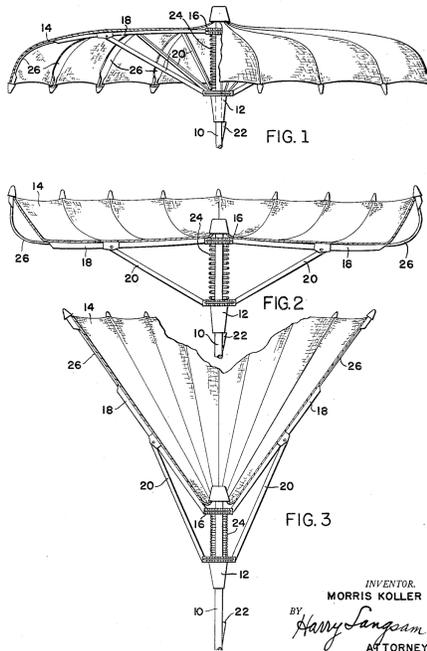


Imagen 5.2.1 - Vistas del paraguas. (URL: <http://patentimages.storage.googleapis.com/pages/US2788792-0.png>)

**Razón de la elección:** Este diseño se basa en la búsqueda de una solución para aumentar la resistencia al viento, haciendo que la superficie de la tela sea más cóncava de lo normal y que sea reversible, sin sufrir, así, ningún daño cuando el viento es fuerte.

### 5.2.2.2. Storm umbrella. US 3032047 A. (Paraguas para tormentas)

**Año:** 1962

**Enlace:**

<https://www.google.com/patents/US3032047?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=U7TVNyDOoHrUNKSg4AB&ved=0CBwQ6AEwADjiBA> [10/02/2015]

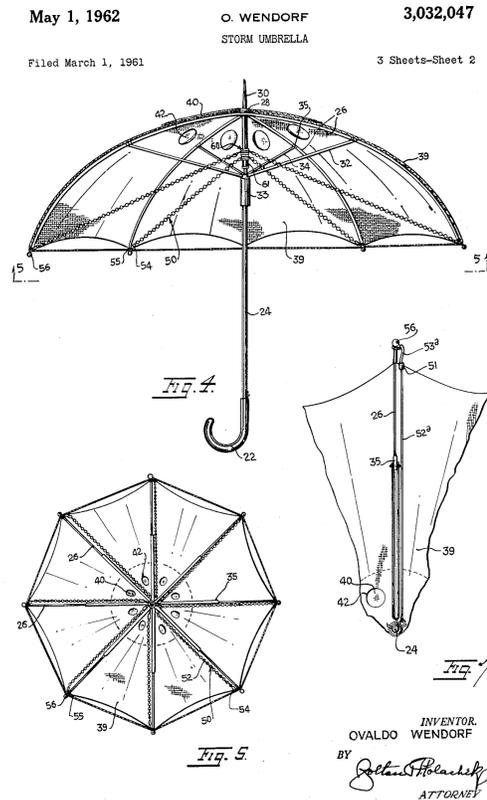


Imagen 5.2.2 - Paraguas para tormentas. (URL: <https://patentimages.storage.googleapis.com/pages/US3032047-1.png>)

**Razón de la elección:** Paraguas diseñado para resistir a viento y agua en abundancia.

### 5.2.2.3. Windproof umbrella with catch. US 3156249 A. (Paraguas resistente al viento)

**Año:** 1964

**Enlace:**

<https://www.google.com/patents/US3156249?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=zklTVOKCA8b0UuPggsAB&ved=0CDcQ6AEwAzjcAQ> [10/02/2015]

Nov. 10, 1964

N. BIDERMAN  
WINDPROOF UMBRELLA WITH CATCH  
Filed June 27, 1963

3,156,249

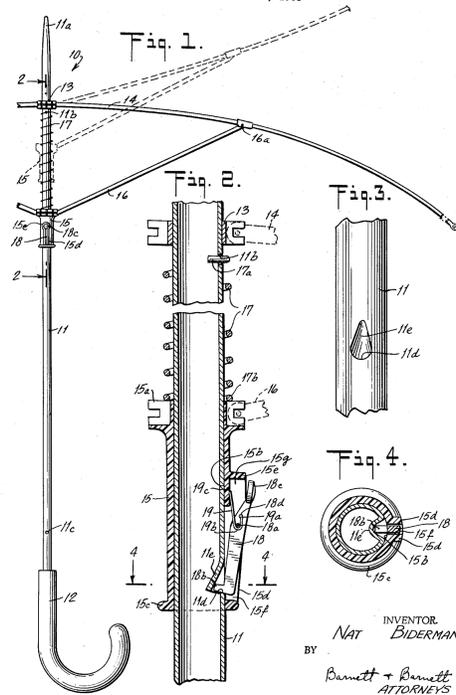


Imagen 5.2.3 - Detalle del diseño del paraguas. (URL: <https://patentimages.storage.googleapis.com/pages/US3156249-0.png>)

**Razón de la elección:** Paraguas que mejora mediante su diseño la resistencia al viento.

#### 5.2.2.4. Windproof umbrella. US 3456661 A. (Sombrilla a prueba de viento)

**Año:** 1969

**Enlace:**

<https://www.google.com/patents/US3456661?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=uT3TVIbtEMuBUZ2VgoAC&ved=OCFIQ6AEwBjha> [11/02/2015]

July 22, 1969 J. D. FARLEY 3,456,661  
WINDPROOF UMBRELLA  
Filed Feb. 13, 1967 3 Sheets-Sheet 2

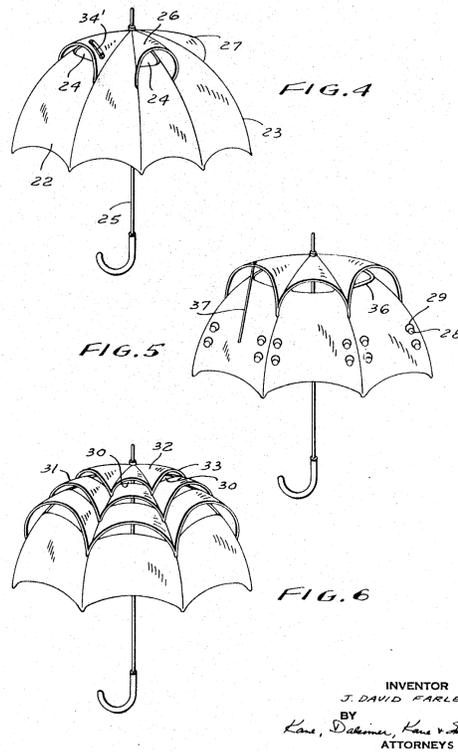


Imagen 5.2.4 - Paraguas a prueba de viento. (URL: <https://patentimages.storage.googleapis.com/pages/US3456661-1.png>)

**Razón de la elección:** Paraguas que, mediante su estructura, opone resistencia al viento gracias a las aperturas que presenta en la tela, evitando que esta zona se de la vuelta si el viento es fuerte.

**5.2.2.5. Umbrella with off-center support. US 5505221 A.** (*Sombrilla con el soporte descentrado*)

**Año:** 1996

**Enlace:**

<https://www.google.com/patents/US5505221?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=GjnTVPbhE4avUZuEgOAO&ved=0CCUQ6AEwATgU> [11/02/2015]

U.S. Patent Apr. 9, 1996 Sheet 1 of 3 5,505,221

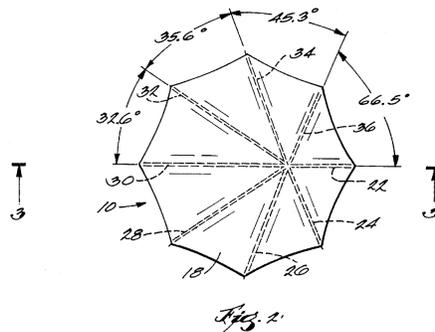


Imagen 5.2.5 - Sombrilla asimétrica. (URL: <https://patentimages.storage.googleapis.com/pages/US5505221-1.png>)

**Razón de la elección:** Este diseño pretende solucionar los problemas que causa el viento cuando se usa un paraguas, por eso tiene forma asimétrica, lo que le da mayor aerodinámica y resistencia al viento.

### 5.2.2.6. Windproof umbrella. US 5487401 A. (Sombrilla resistente al viento)

Año: 1996

Enlace:

<https://www.google.com/patents/US5487401?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=HEHTVNnWHluBUam3hMqB&ved=0CGQQ6AEwCDi0AQ> [10/02/2015]

U.S. Patent Jan. 30, 1996 Sheet 6 of 9 5,487,401

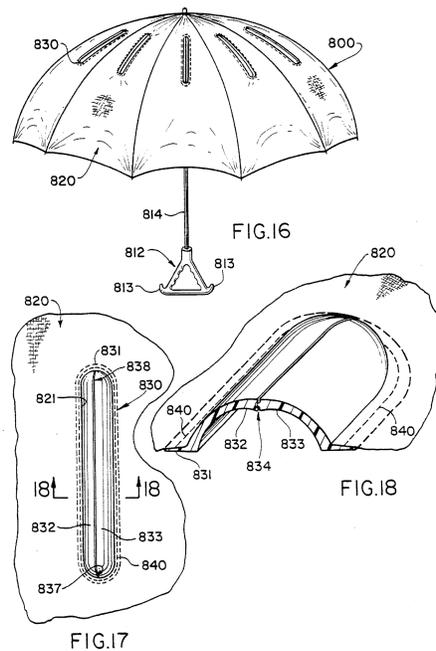


Imagen 5.2. 6 - Parte superior y aperturas del paraguas. (URL: <https://patentimages.storage.googleapis.com/pages/US5487401-6.png>)

**Razón de la elección:** Paraguas que incluye aperturas en la tela para poder resistir al viento fuerte sin romperse.

### 5.2.2.7. Wind-resistant umbrella. US 20100258151 A1. (Sombrilla resistente al viento)

**Año:** 2010

**Enlace:**

[https://www.google.com/patents/US20100258151?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=kjTVLq8OYrqUv2\\_hMgM&ved=0CC4Q6AEwAji4Aw](https://www.google.com/patents/US20100258151?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=kjTVLq8OYrqUv2_hMgM&ved=0CC4Q6AEwAji4Aw) [10/02/2015]

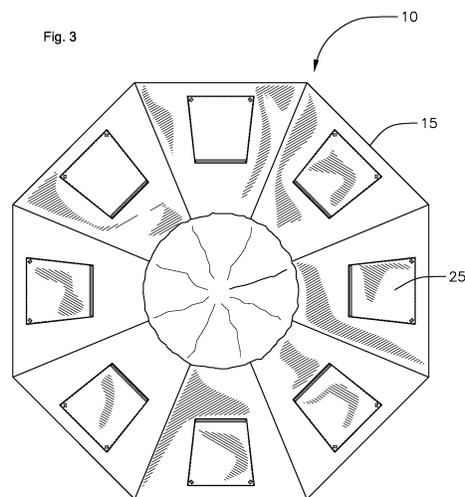


Imagen 5.2.7 - Detalle de la parte superior del paraguas. (URL:

<https://patentimages.storage.googleapis.com/US20100258151A1/US20100258151A1-20101014-D00003.png>)

**Razón de la elección:** Este paraguas, mediante las aperturas que presenta en su parte superior, intenta solucionar el problema que presentan la mayoría de los paraguas en la actualidad haciendo que aumente su resistencia al viento.

A continuación, se detallan las patentes de paraguas o accesorios realizados para permitir al usuario tener las dos manos libres mientras se usan.

### 5.2.2.8. Suitcase umbrella-holder. US 1233019 A. (Maletín que sujeta el paraguas)

**Año:** 1917

**Enlace:**

<https://www.google.com/patents/US1233019?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=A07TVOSNNiv1UqeZgJgB&ved=0CG0Q6AEwCTicBA> [10/02/2015]

1,233,019. W. H. BEEHLER.  
SUITCASE UMBRELLA HOLDER.  
APPLICATION FILED NOV. 3, 1915. Patented July 10, 1917.

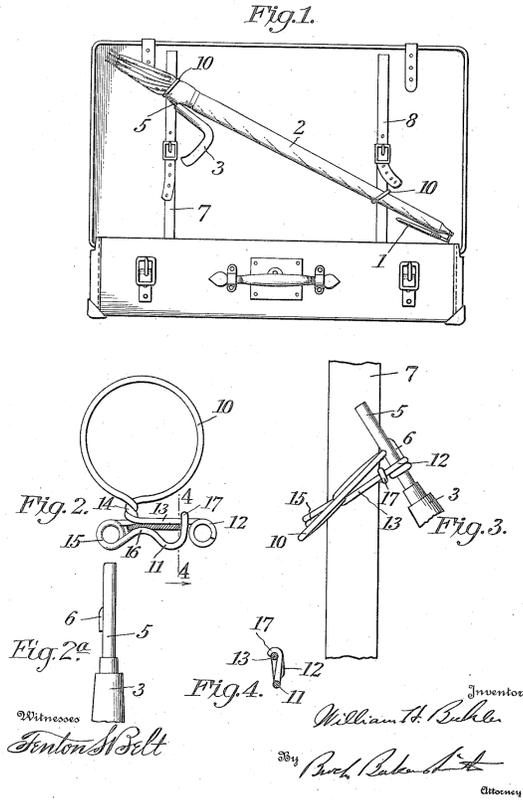


Imagen 5.2.8 - Maletín para el paraguas. (URL: <https://patentimages.storage.googleapis.com/pages/US1233019-0.png>)

**Razón de la elección:** Maletín que permite sujetar el paraguas cerrado a los usuarios.

### 5.2.2.9. Umbrella hat. US 2227554 A. (Sombrero paraguas)

Año: 1941

Enlace:

<https://www.google.com/patents/US2227554?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=hTvTVNqIJ4G9Upfqq6AC&ved=OCBwQ6AEwADgy> [11/02/2015]

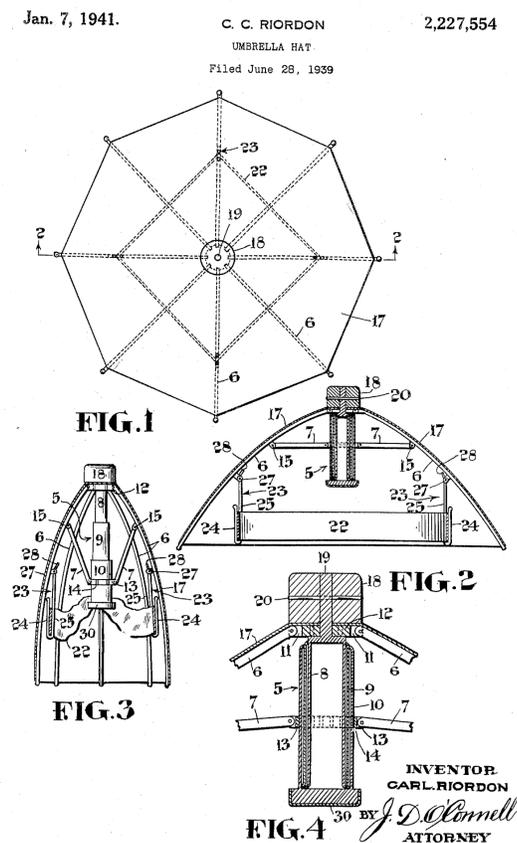


Imagen 5.2.9 - Paraguas sombrero. (URL: <https://patentimages.storage.googleapis.com/pages/US2227554-0.png>)

**Razón de la elección:** Otro diseño que busca la comodidad del usuario permitiendo que este tenga las dos manos libres mientras lo usa; esto es posible gracias a que sujeta el paraguas en la cabeza a modo de sombrero.

### 5.2.2.10. Bag with collapsible umbrella. US 3730197 A. (Bolsa con paraguas plegable)

Año: 1973

Enlace:

<https://www.google.com/patents/US3730197?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=GEDTVJ63MYavU ZuEgOAO&ved=0CG0Q6AEwCTiWAQ> [10/02/2015]

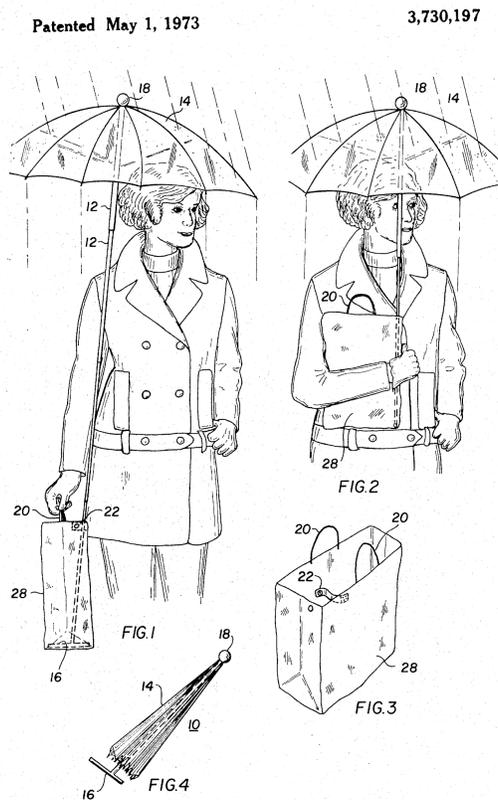


Imagen 5.2.10 - Paraguas y bolsa. (URL: <https://patentimages.storage.googleapis.com/pages/US3730197-1.png>)

**Razón de la elección:** El paraguas se adapta a la bolsa para poder llevar cómodamente las dos cosas a la vez.

### 5.2.2.11. Umbrella holder. US 4543971 A. (Soporte para sombrilla)

Año: 1985

Enlace:

[https://www.google.com/patents/US4543971?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=mz\\_TVJrIB8v3UJmjgrgl&ved=0CG0Q6AEwCTiCAQ](https://www.google.com/patents/US4543971?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=mz_TVJrIB8v3UJmjgrgl&ved=0CG0Q6AEwCTiCAQ) [10/02/2015]

U.S. Patent Oct. 1, 1985 Sheet 2 of 2 4,543,971

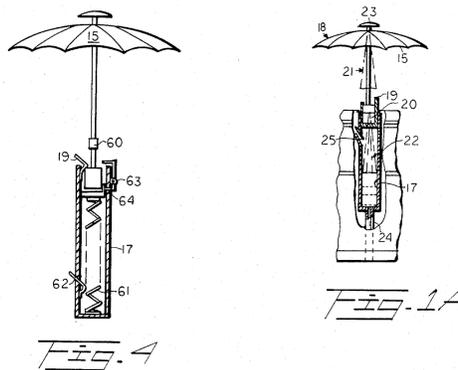
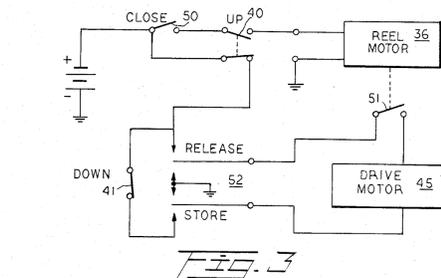


Imagen 5.2.11 - Detalle del soporte. (URL: <https://patentimages.storage.googleapis.com/pages/US4543971-2.png>)

**Razón de la elección:** Este producto permite sujetar el paraguas de una manera que, cuando el usuario sale del coche, no se moja en ningún momento.

### 5.2.2.12. Umbrella holster. US 5353977 A. (Sujeción para el paraguas)

Año: 1994

Enlace:

<https://www.google.com/patents/US5353977?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=GjnTVPbhE4avUZuEgOAO&ved=0CDcQ6AEwAzgU> [11/02/2015]

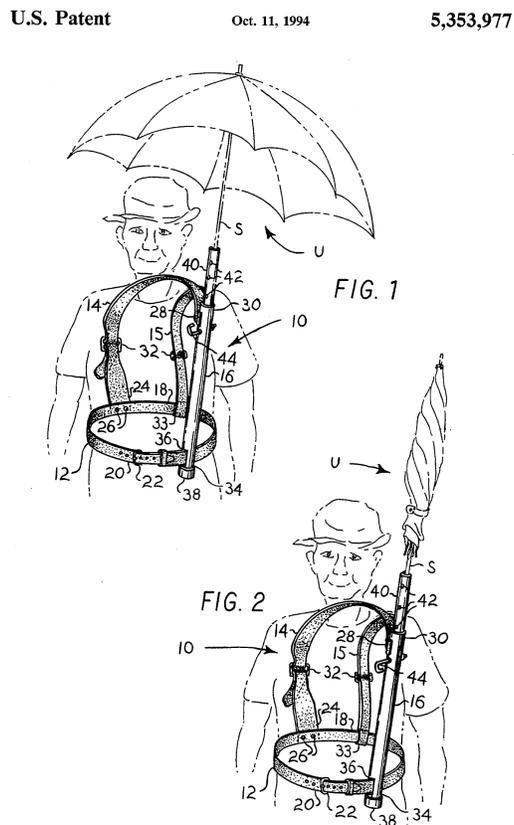


Imagen 5.2.12 - Soporte para paraguas. (URL: <https://patentimages.storage.googleapis.com/pages/US5353977-1.png>)

**Razón de la elección:** Con este diseño se pretende dar mayor comodidad al usuario mediante un soporte en el que se puede fijar el paraguas haciendo que las dos manos queden libres mientras se está usando el mismo.

### 5.2.2.13. Golf bag umbrella. US 5297570 A. (Paraguas para la bolsa de golf)

Año: 1994

Enlace:

<https://www.google.com/patents/US5297570?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=M03TVJKIJMjsUte1q6gD&ved=0CGQQ6AEwCDjqAw> [10/02/2015]

U.S. Patent Mar. 29, 1994 Sheet 1 of 4 5,297,570

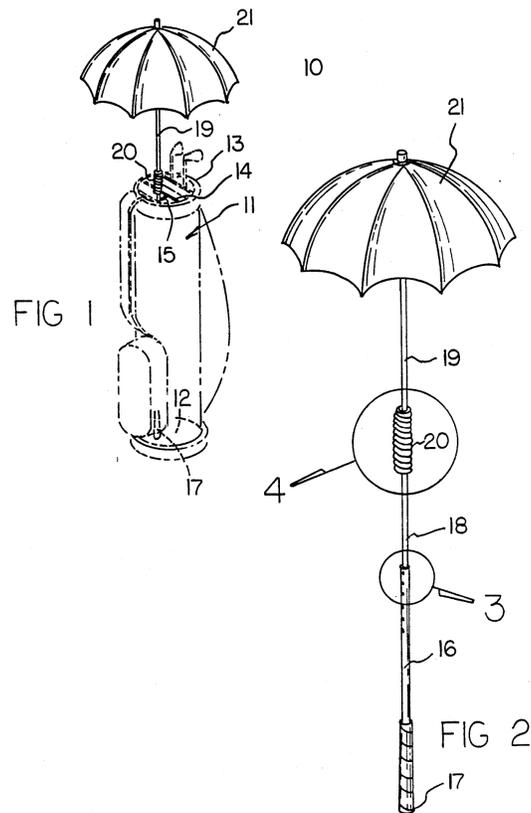


Imagen 5.2.13 - Paraguas para la bolsa de golf. (URL: <https://patentimages.storage.googleapis.com/pages/US5297570-1.png>)

**Razón de la elección:** Paraguas diseñado para ser colocado sobre la bolsa de golf, permitiendo, así, que su contenido no resulte dañado con la lluvia.

### 5.2.2.14. Hands-free umbrella holder. US 5513786 A. (Sujeción para paraguas)

Año: 1996

Enlace: <https://www.google.com/patents/US5513786?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=TrTVN-xK4u0UbS7hOgH&ved=0CBwQ6AEwADgo> [11/02/2015]

U.S. Patent May 7, 1996 Sheet 2 of 2 5,513,786

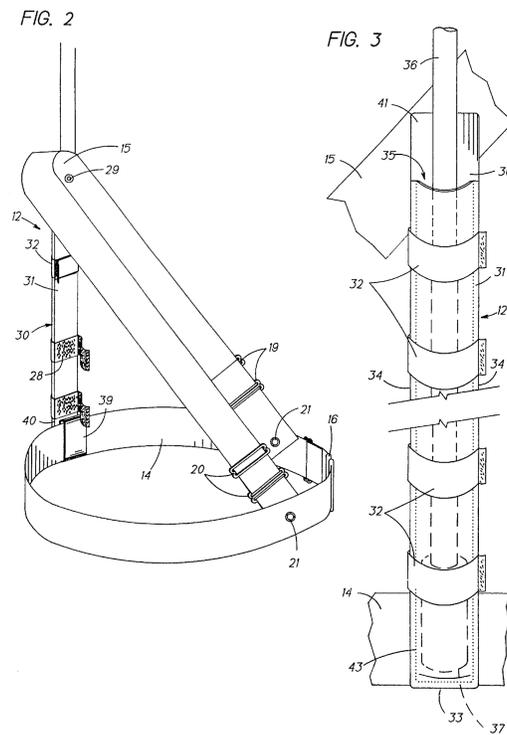


Imagen 5.2.14 - Sistema de sujeción. (URL: <https://patentimages.storage.googleapis.com/pages/US5513786-2.png>)

**Razón de la elección:** Sistema de sujeción para paraguas que permite tener al usuario las manos libres mientras lo usa; se coloca en la espalda a modo de arnés.

**5.2.2.15. Hands-free umbrella holder. US 5918612 A.** (*Soporte para sujetar el paraguas sin manos*)

**Año:** 1999

**Enlace:**

[https://www.google.com/patents/US5918612?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=Aj\\_TVmvsI4HyUtyog5gB&ved=0CGQQ6AEwCDh4](https://www.google.com/patents/US5918612?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=Aj_TVmvsI4HyUtyog5gB&ved=0CGQQ6AEwCDh4) [10/02/2015]

U.S. Patent Jul. 6, 1999 Sheet 2 of 4 5,918,612

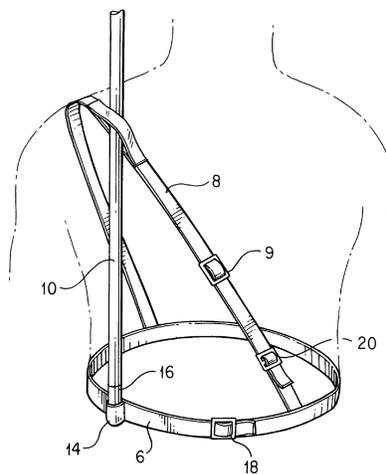


FIG. 2

Imagen 5.2.15 - Soporte. (URL: <https://patentimages.storage.googleapis.com/pages/US5918612-2.png>)

**Razón de la elección:** Diseño que permite al usuario poder tener las manos libres mientras está utilizando el paraguas.

### 5.2.2.16. Backpack with umbrella support. US 6053385 A. (Mochila con soporte para el paraguas)

**Año:** 2000

**Enlace:**

<https://www.google.com/patents/US6053385?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=hTvTVNqIJ4G9Upf-gg6AC&ved=0CC4Q6AEwAjgy> [11/02/2015]

U.S. Patent Apr. 25, 2000 Sheet 2 of 4 6,053,385

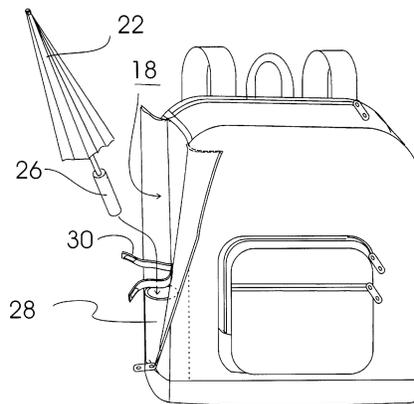


FIG.3

Imagen 5.2.16 - Mochila con soporte. (URL: <https://patentimages.storage.googleapis.com/pages/US6053385-2.png>)

**Razón de la elección:** Diseño que permite sujetar el paraguas a una mochila dejando al usuario más libertad de movimiento ya que deja las dos manos libres.

**5.2.2.17. Umbrella mountable on a backpack. US 6308722 B1.** (Paraguas para montar en la mochila)

**Año:** 2001

**Enlace:**

[https://www.google.com/patents/US6308722?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=Aj\\_TVMvsI4HyUtyog5gB&ved=0CG0Q6AEwCTh4](https://www.google.com/patents/US6308722?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=Aj_TVMvsI4HyUtyog5gB&ved=0CG0Q6AEwCTh4) [10/02/2015]

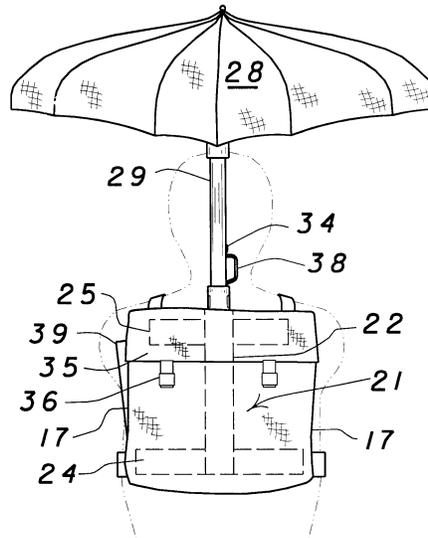


Imagen 5.2.17 - Paraguas para la mochila. (URL:

<https://patentimages.storage.googleapis.com/US6308722B1/US06308722-20011030-D00000.png>)

**Razón de la elección:** Paraguas que, como en otros casos de patentes mostradas, permite al usuario tener las dos manos libres mientras está utilizando el paraguas.

**5.2.2.18. Hands free umbrella. US 20010035202 A1.** (Paraguas para utilizar sin manos)

**Año:** 2001

**Enlace:**

<https://www.google.com/patents/US20010035202?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=9UbTVL-GLorwUODIgcAL&ved=0CGQQ6AEwCDjoAg> [10/02/2015]



Imagen 5.2.18 - Paraguas en uso. (URL:

<https://patentimages.storage.googleapis.com/US20010035202A1/US20010035202A1-20011101-D00001.png>)

**Razón de la elección:** Paraguas que intenta dar comodidad al usuario dejando que éste tenga las dos manos libres mientras lo usa; esto es posible gracias a un sistema de sujeción mediante correas.

### 5.2.2.19. Camera-mounted weather protection umbrella. US 20030201005 A1.

(Paraguas para montar en la cámara)

**Año:** 2003

**Enlace:**

<https://www.google.com/patents/US20030201005?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=IUfTVIKYEMyUdmsg-gM&ved=OCFIQ6AEwBjj8Aq> [10/02/2015]

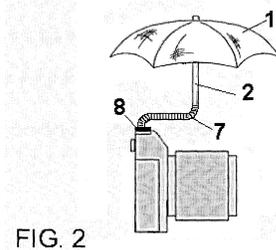
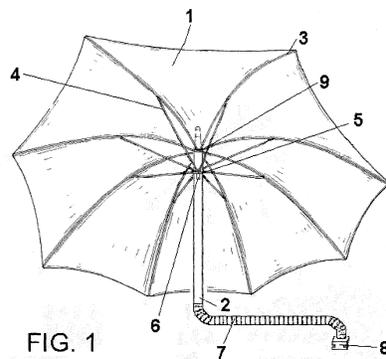


Imagen 5.2.19 - Paraguas para cámaras. (URL: <https://patentimages.storage.googleapis.com/US20030201005A1/US20030201005A1-20031030-D00001.png>)

**Razón de la elección:** Este paraguas está diseñado para fijarse sobre el objetivo de las cámaras, permitiendo, así, que estas se puedan seguir utilizando sin problemas con el agua y la humedad aunque llueva.

### 5.2.2.20. Umbrella bag. US 5323802 A. (Bolsa para paraguas)

**Año:** 1994

**Enlace:**

<https://www.google.com/patents/US5323802?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=XULTVNO7OML7Ut6-hOAE&ved=0CEAQ6AEwBDi-AQ> [10/02/2015]

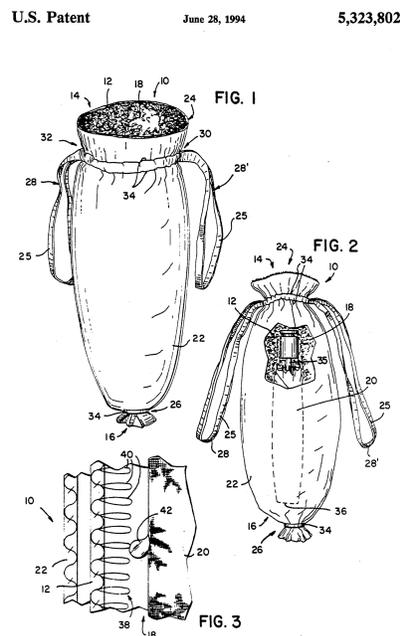


Imagen 5.2.20 - Bolsa para paraguas. (URL: <https://patentimages.storage.googleapis.com/pages/US5323802-1.png>)

**Razón de la elección:** Bolsa para guardar el paraguas cuando se ha finalizado su uso haciendo, así, que el hecho de que esté mojado cuando se guarda sea un problema más leve.

### **5.2.2.21. Paraguas manos libres. WO 2010004072 A1.**

**Año:** 2010

**Enlace:**

[https://www.google.com/patents/WO2010004072A1?cl=es&dq=paraguas&hl=es&sa=X&ei=oBrSVLTrB8HkUoz\\_g\\_AP&ved=0CDsQ6AEwBA](https://www.google.com/patents/WO2010004072A1?cl=es&dq=paraguas&hl=es&sa=X&ei=oBrSVLTrB8HkUoz_g_AP&ved=0CDsQ6AEwBA) [11/02/2015]

**Razón de la elección:** Paraguas plegable que se puede transportar sujetándolo en la espalda, dejando la posibilidad al usuario de tener las dos manos libres mientras se está utilizando.

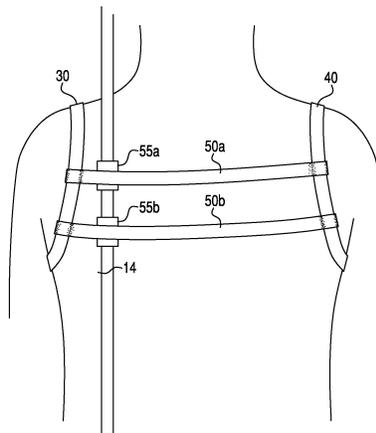
### **5.2.2.22. Hands-free umbrella harness. US 20100243689 A1. (Sujeción para paraguas)**

**Año:** 2010

**Enlace:**

<https://www.google.com/patents/US20100243689?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=zTrTVND8LIKyUdyogLAK&ved=0CFsQ6AEwBzge> [11/02/2015]

Fig. 6



*Imagen 5.2.21 - Detalle de la sujeción del paraguas. (URL:*

*<https://patentimages.storage.googleapis.com/US20100243689A1/US20100243689A1-20100930-D00005.png>)*

**Razón de la elección:** Sujeción que permite al usuario usar el paraguas sin necesidad de ocupar sus manos mediante un arnés que se coloca en la espalda del mismo y que permite fijar el paraguas.

**5.2.2.23. Umbrella for automobile. US 20110240074 A1.** (*Accesorio para sujetar el paraguas en el coche*)

**Año:** 2011

**Enlace:**

<https://www.google.com/patents/US20110240074?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=ETfTVMzaOsK4UfawhLAO&ved=0CG0Q6AEwCTgK> [11/02/2015]

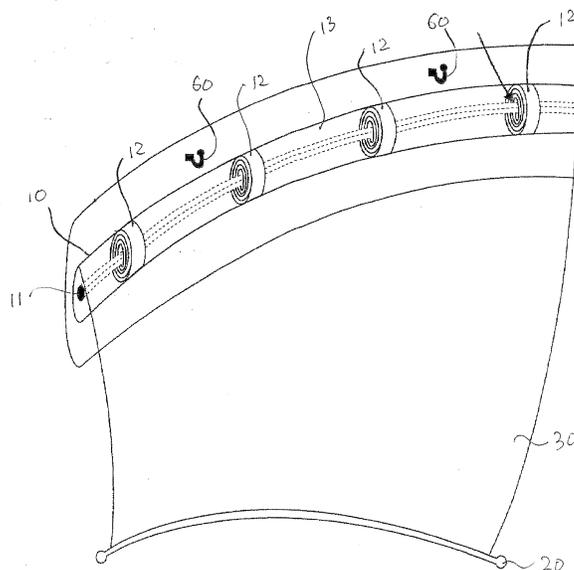


Imagen 5.2.22 - Accesorio para el coche. (URL: <https://patentimages.storage.googleapis.com/US20110240074A1/US20110240074A1-20111006-D00000.png>)

**Razón de la elección:** Accesorio para anclar a la puerta del coche y, como en el caso de la patente anterior, poder entrar al mismo sin necesidad de sujetar el paraguas.

**5.2.2.24. Vehicle window-mounted umbrella holder. US 7967274 B1.** (Accesorio para sujetar el paraguas en la ventanilla del coche)

**Año:** 2011

**Enlace:**

<https://www.google.com/patents/US7967274?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=GjnTVPbhE4avUZuEgOAO&ved=0CFsQ6AEwBzqU> [11/02/2015]

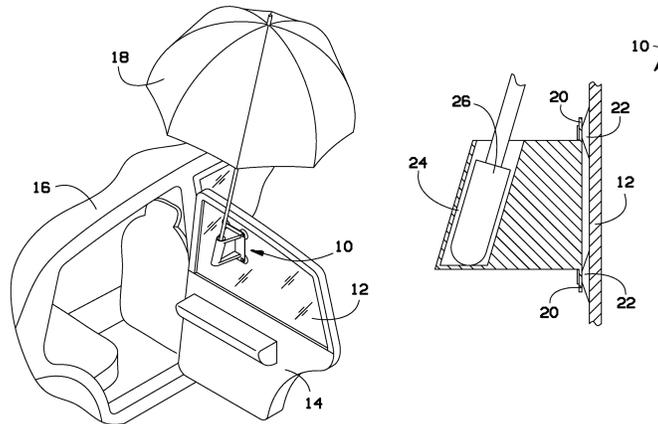


Imagen 5.2.23 - Soporte para ventanilla del coche. (URL:

<https://patentimages.storage.googleapis.com/US7967274B1/US07967274-20110628-D00000.png>)

**Razón de la elección:** Al igual que las patentes anteriores, este soporte permite la cómoda entrada a vehículos cuando está lloviendo dejando las dos manos libres y cubriendo, al mismo tiempo al usuario.

**5.2.2.25. Umbrella Attachment For A Car. US 20120168598 A1.** (Enganche de paraguas para coches)

**Año:** 2012

**Enlace:**

<https://www.google.com/patents/US20120168598?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=DTTVPBKCWuUZrTqbAK&ved=0CFMQ6AEwBg> [11/02/2015]

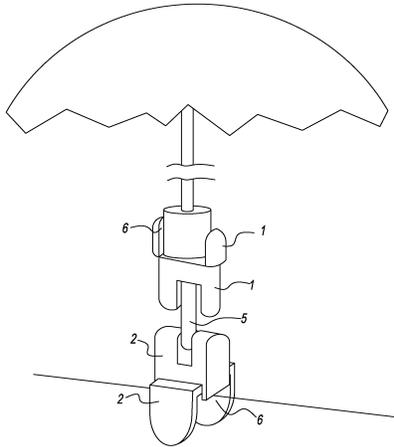


Imagen 5.2.24 - Piezas que componen el enganche. (URL: <https://patentimages.storage.googleapis.com/US20120168598A1/US20120168598A1-20120705-D00000.png>)

**Razón de la elección:** Este sistema de sujeción permite que los paraguas se enganchen a la puerta de los coches haciendo, así, que el usuario no se moje mientras entra al vehículo al mismo tiempo que le libera las dos manos en esta situación.

#### **5.2.2.26. Umbrella engaged with a back pack. US 8678019 B2.** (*Paraguas para la mochila*)

**Año:** 2014

**Enlace:**

[https://www.google.com/patents/US8678019?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=2k3TVJboO8H1UoG7g\\_gH&ved=0CDcQ6AEwAzilBA](https://www.google.com/patents/US8678019?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=2k3TVJboO8H1UoG7g_gH&ved=0CDcQ6AEwAzilBA) [10/02/2015]

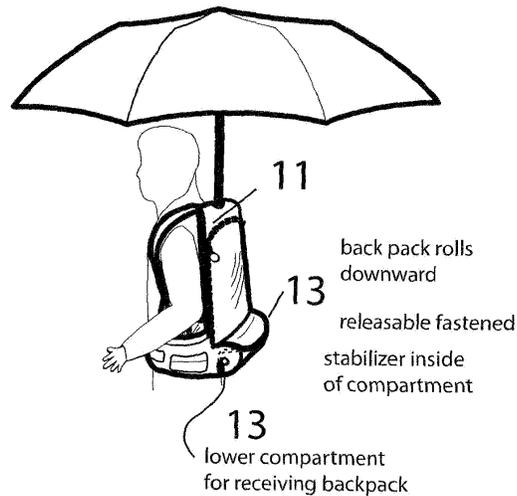


Imagen 5.2.25 - Paraguas para la mochila. (URL: <https://patentimages.storage.googleapis.com/US8678019B2/US08678019-20140325-D00000.png>)

**Razón de la elección:** Paraguas adaptable a las mochilas para dejar más libertad al usuario ya que le permite tener las dos manos libres mientras usa el paraguas.

Por otro lado, se encuentran las patentes de productos que sirven para poder guardar el paraguas nada más se finaliza su uso ayudando, cada uno a su modo, a que el hecho de que el paraguas esté mojado cuando se cierra no sea un problema.

### 5.2.2.27. Umbrella water control. US 20030178051 A1. (Paraguas con control de agua)

**Año:** 2003

**Enlace:**

[https://www.google.com/patents/US20030178051?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=mz\\_TVJrIB8v3UJmjgrgl&ved=0CDcQ6AEwAziCAQ](https://www.google.com/patents/US20030178051?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=mz_TVJrIB8v3UJmjgrgl&ved=0CDcQ6AEwAziCAQ) [10/02/2015]

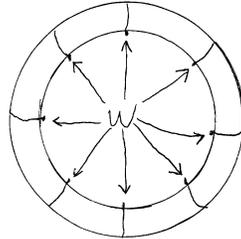


Figure 3

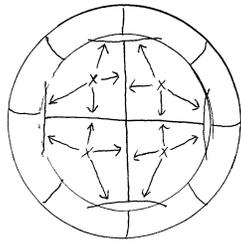


Figure 4

Imagen 5.2.26 - Detalle de la parte superior del paraguas. (URL: <https://patentimages.storage.googleapis.com/US20030178051A1/US20030178051A1-20030925-D00002.png>)

**Razón de la elección:** La función de este diseño es evitar mojar a otras personas cuando se está utilizando el paraguas mediante conductos en la parte superior del paraguas y la forma que ésta presenta.

### 5.2.2.28. Water misting umbrella. US 6886759 B1. (Sombrilla pulverizadora de agua)

**Año:** 2005

**Enlace:**

<https://www.google.com/patents/US6886759?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=DTTVPHBKcWuUZrTgbAK&ved=OCC8Q6AEwAg> [11/02/2015]

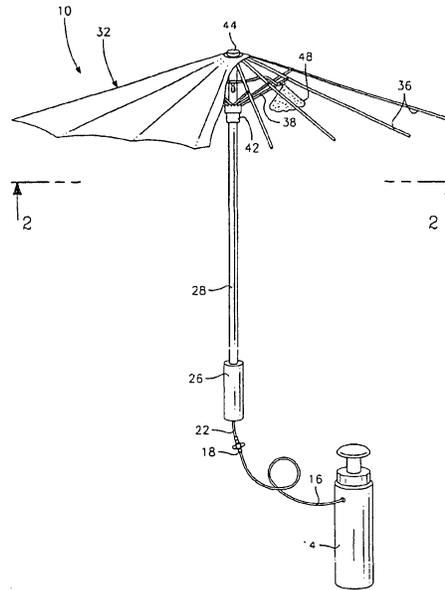


Imagen 5.2.27 - Detalle del funcionamiento del paraguas. (URL: <https://patentimages.storage.googleapis.com/US6886759B1/US06886759-20050503-D00000.png>)

**Razón de la elección:** Esta sombrilla de mano y portátil presenta un mecanismo que hace que se pulverice agua al usuario.

### 5.2.2.29. Paraguas seco. WO 2006048026 A1.

**Año:** 2006

**Enlace:**

[https://www.google.com/patents/WO2006048026A1?cl=es&dq=paraguas&hl=es&sa=X&ei=oBrSVLTrB8HkUoz\\_g\\_AP&ved=0CC0Q6AEwAq](https://www.google.com/patents/WO2006048026A1?cl=es&dq=paraguas&hl=es&sa=X&ei=oBrSVLTrB8HkUoz_g_AP&ved=0CC0Q6AEwAq) [11/02/2015]

**Razón de la elección:** En este diseño, el paraguas al completo se introduce en el palo, que es hueco, permitiendo, así, que no gotee demasiado cuando se pliega.

### 5.2.2.30. Umbrella and shoe drying device. US 7367136 B1. (Secador de paraguas y zapatos)

**Año:** 2008

**Enlace:**

<https://www.google.com/patents/US7367136?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=jTzTVKqOFsflUv3igvAD&ved=0CCUQ6AEwATq8> [11/02/2015]

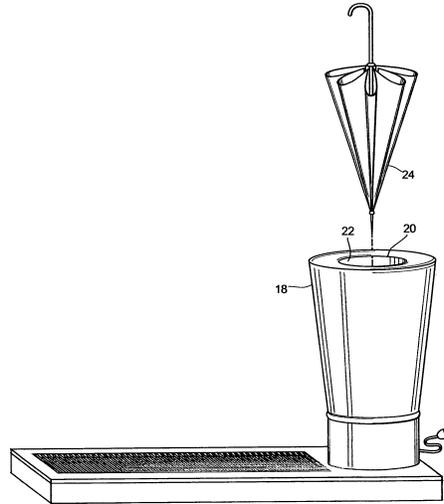


FIG. 2

Imagen 5.2.28 - Secador de paraguas y zapatos. (URL: <https://patentimages.storage.googleapis.com/US7367136B1/US07367136-20080506-D00002.png>)

**Razón de la elección:** Este secador de paraguas intenta solucionar el problema que éstos al estar mojados cuando se dejan de usar.

### 5.2.2.31. Reversible umbrella. US 7484518 B2. (Paraguas con plegado inverso)

**Año:** 2009

**Enlace:**

<https://www.google.com/patents/US7484518?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=ETfTVMzaOsK4UfawhLAO&ved=0CEAQ6AEwBDqK> [11/02/2015]

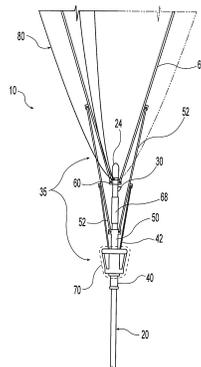


Fig. 3

Imagen 5.2.29 - Paraguas con plegado inverso. (URL: <https://patentimages.storage.googleapis.com/US7484518B2/US07484518-20090203-D00003.png>)

**Razón de la elección:** Paraguas que se pliega en la dirección contraria a lo habitual haciendo así que el goteo sea menor al cerrarlo.

### 5.2.2.32. Ringed Umbrella Dryer. US 20110154677 A1. (Secador para paraguas)

Año: 2011

Enlace:

<https://www.google.com/patents/US20110154677?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=JEDTVKS4MoGqUOGrgdAB&ved=OCFIQ6AEwBjigAQ> [10/02/2015]

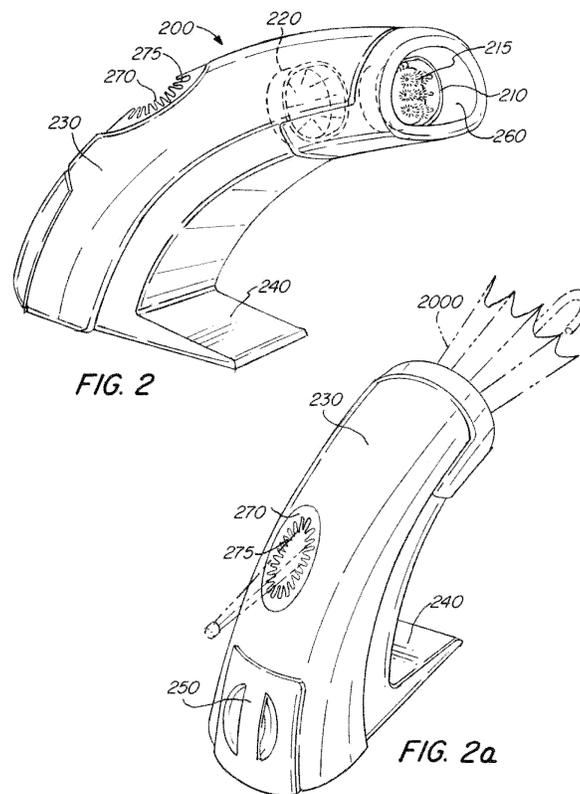


Imagen 5.2.30 - Secador para paraguas. (URL:

<https://patentimages.storage.googleapis.com/US20110154677A1/US20110154677A1-20110630-D00003.png>)

**Razón de la elección:** Accesorio secador para evitar el problema que se produce cuando se cierra el paraguas y éste está mojado.

**5.2.2.33. Umbrella bag within handle. US 20130032184 A1.** (Bolsa para el paraguas situada dentro del mango)

**Año:** 2013

**Enlace:**

<https://www.google.com/patents/US20130032184?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei= DTTVPHBKc WuUZrTgbAK&ved=0CG4Q6AEwCQ> [11/02/2015]

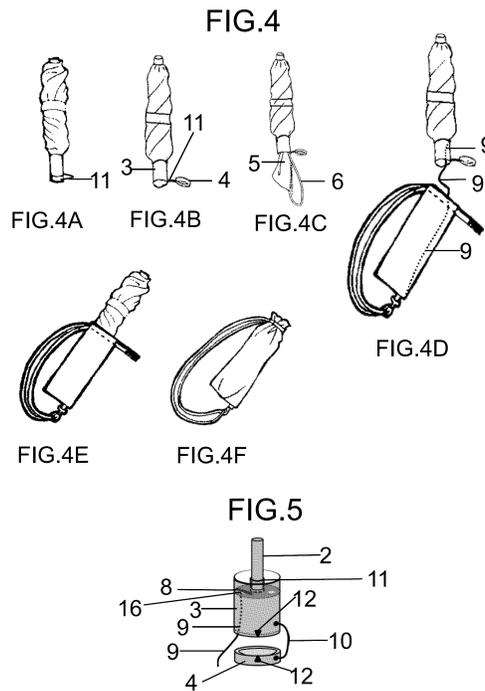


Imagen 5.2.31 - Bolsa para el paraguas. (URL:

<https://patentimages.storage.googleapis.com/US20130032184A1/US20130032184A1-20130207-D00002.png>)

**Razón de la elección:** Este producto facilita el almacenaje del paraguas una vez se ha dejado de utilizar mediante una bolsa que se encuentra dentro de la zona de sujeción.



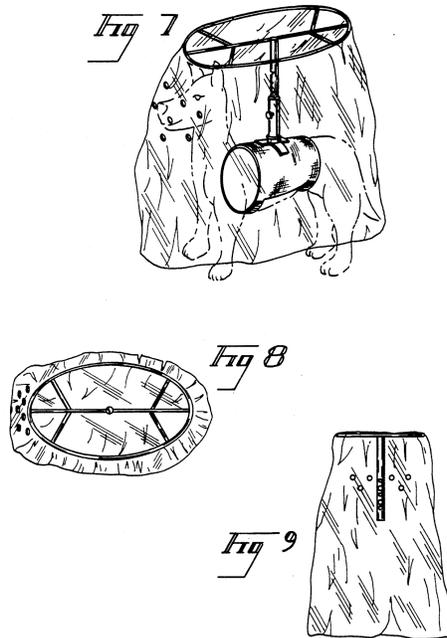


Imagen 5.2.33 - Paraguas para perros. (URL: <https://patentimages.storage.googleapis.com/pages/USD324117-2.png>)

**Razón de la elección:** Paraguas para poder ser utilizado por animales.

**5.2.2.36. Expandable multiuser umbrella. US 7121289 B1.** (Paraguas extensible para multiusuario)

**Año:** 2006

**Enlace:** <https://www.google.com/patents/US7121289?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=TrTVN-xK4u0UbS7hOgH&ved=0CFsQ6AEwBzqo> [11/02/2015]

**Razón de la elección:** La particularidad de este diseño es que, el paraguas, se puede ampliar para ser usado por dos personas al mismo tiempo.

### 5.2.2.37. Whole family umbrella. CN 202750871 U. (Sombrilla para toda la familia)

Año: 2013

Enlace:

<https://www.google.com/patents/CN202750871U?cl=en&dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=JEDTVKS4MoGqUOGrgdAB&ved=0CDcQ6AEwAzigAQ> [10/02/2015]

**Razón de la elección:** Paraguas diseñado para que lo puedan utilizar tres personas a la vez.

Por otra parte, a continuación, se muestran patentes de mecanismos automáticos de paraguas.

### 5.2.2.38. Self opening and self closing collapsible umbrella. US 5823214 A. (Paraguas plegable con apertura y cierre automático)

Año: 1998

Enlace:

<https://www.google.com/patents/US5823214?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=GjnTVPbhE4avUZuEqOAO&ved=0CC4Q6AEwAjgU> [11/02/2015]

U.S. Patent Oct. 20, 1998 Sheet 1 of 8 5,823,214

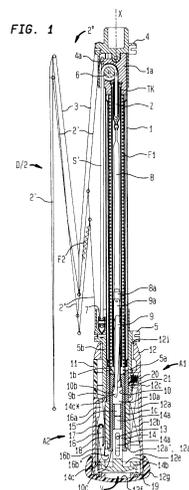


Imagen 5.2.34 - Paraguas automático. (URL: <https://patentimages.storage.googleapis.com/pages/US5823214-1.png>)

**Razón de la elección:** Sombrilla con mecanismo de apertura y cierre automático.

### 5.2.2.39. Electrical Umbrella and Canopy Mechanism. US 20080190469 A1.

(Paraguas eléctrico y mecanismo de plegado)

**Año:** 2008

**Enlace:**

<https://www.google.com/patents/US20080190469?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=ETfTVMzaOsK4UfawhLAO&ved=0CDcQ6AEwAzgK> [11/02/2015]

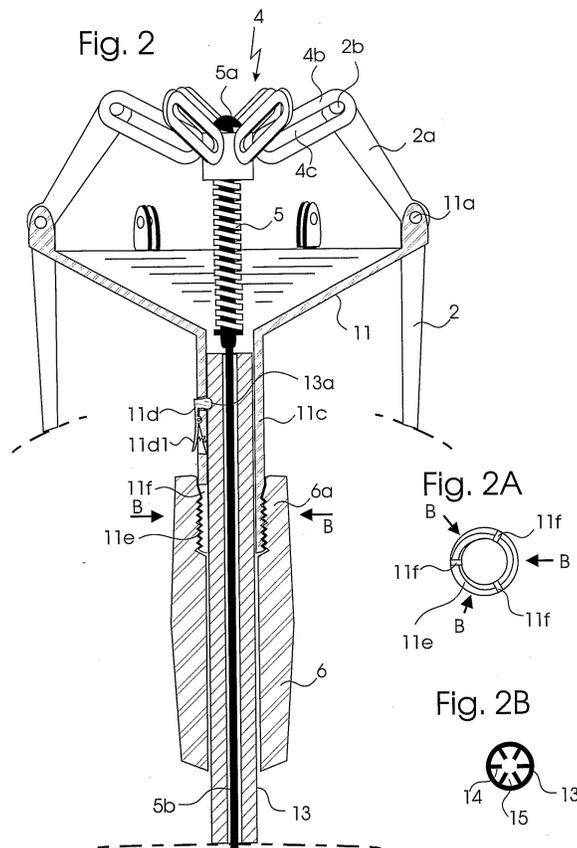


Imagen 5.2.35 - Detalle del mecanismo (URL:

<https://patentimages.storage.googleapis.com/US20080190469A1/US20080190469A1-20080814-D00002.png>)

**Razón de la elección:** Paraguas con un sistema de plegado innovador ya que éste es eléctrico.

### 5.2.2.40. Automatic umbrella control mechanism. US 6196243 B1. (Mecanismo de control automático de paraguas)

Año: 2001

Enlace:

<https://www.google.com/patents/US6196243?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=GjnTVPbhE4avUZuEgOAO&ved=0CFIQ6AEwBjgU> [11/02/2015]

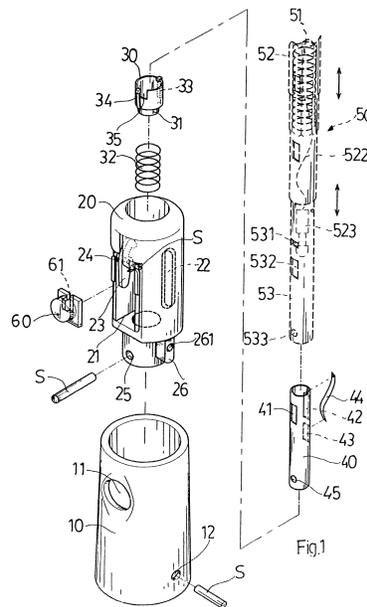


Imagen 5.2.36 - Detalle del mecanismo. (URL:

<https://patentimages.storage.googleapis.com/US6196243B1/US06196243-20010306-D00001.png>)

**Razón de la elección:** Mecanismo para abrir y cerrar el paraguas de una manera automática.

### 5.2.2.41. Safety structure for automatic opening/closing of an umbrella. US 8695615 B2. (Estructura para apertura y cierre automático)

Año: 2014

Enlace:

<https://www.google.com/patents/US8695615?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=HEHTVnNWHluBUam3hMgB&ved=0CC4Q6AEwAji0AQ> [10/02/2015]

**Razón de la elección:** El sistema de cierre que presenta este diseño permite que no haya daños accidentales para el usuario a la hora de abrir y cerrar el paraguas. La apertura y cierre es automático, además.

Finalmente, se muestran otras patentes referentes a paraguas o sombrillas de distinta índole.

### 5.2.2.42. Combination umbrella and cane. US 1340375 A. (Sombrilla y caña)

**Año:** 1920

**Enlace:**

<https://www.google.com/patents/US1340375?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=JEDTVKS4MoGqUOGrqdAB&ved=0CCUQ6AEwATigAQ> [10/02/2015]

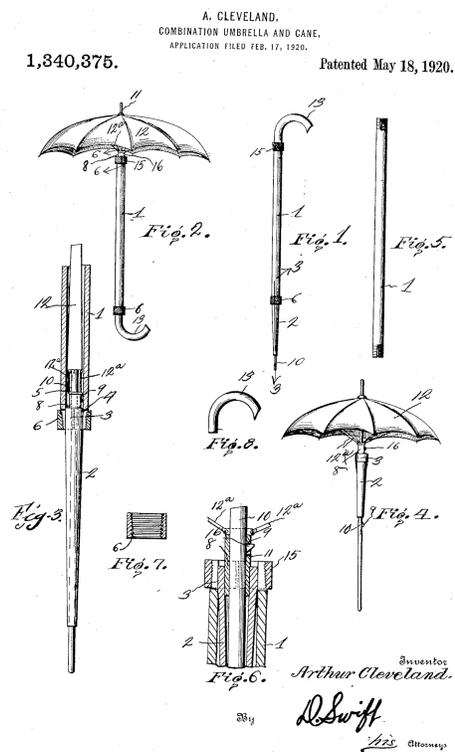


Imagen 5.2.37 - Diseño del paraguas. (URL: <https://patentimages.storage.googleapis.com/pages/US1340375-0.png>)

**Razón de la elección:** Paraguas con bastón desmontable.

### 5.2.2.43. Combination umbrella and water pistol. US 3038483 A. (Combinación de paraguas y pistola de agua)

Año: 1962

Enlace:

<https://www.google.com/patents/US3038483?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=5UTTVK6HCoj1UJ a5hIAD&ved=0CBwQ6AEwADiOAg> [10/02/2015]

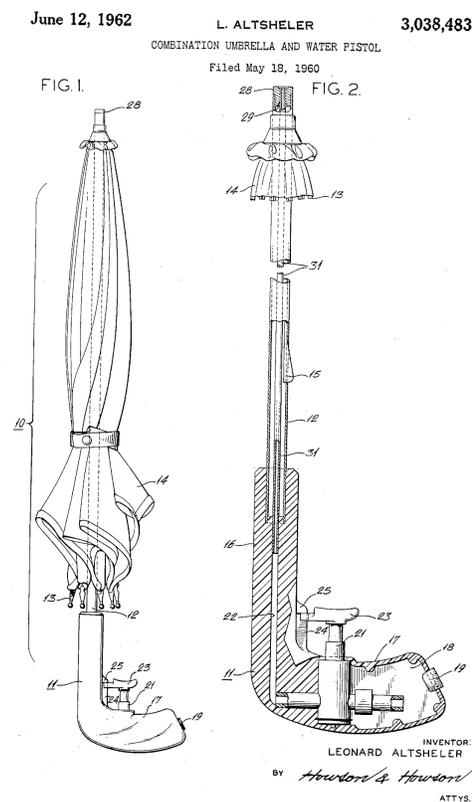


Imagen 5.2.38 - Paraguas con pistola de agua. (URL: <https://patentimages.storage.googleapis.com/pages/US3038483-0.png>)

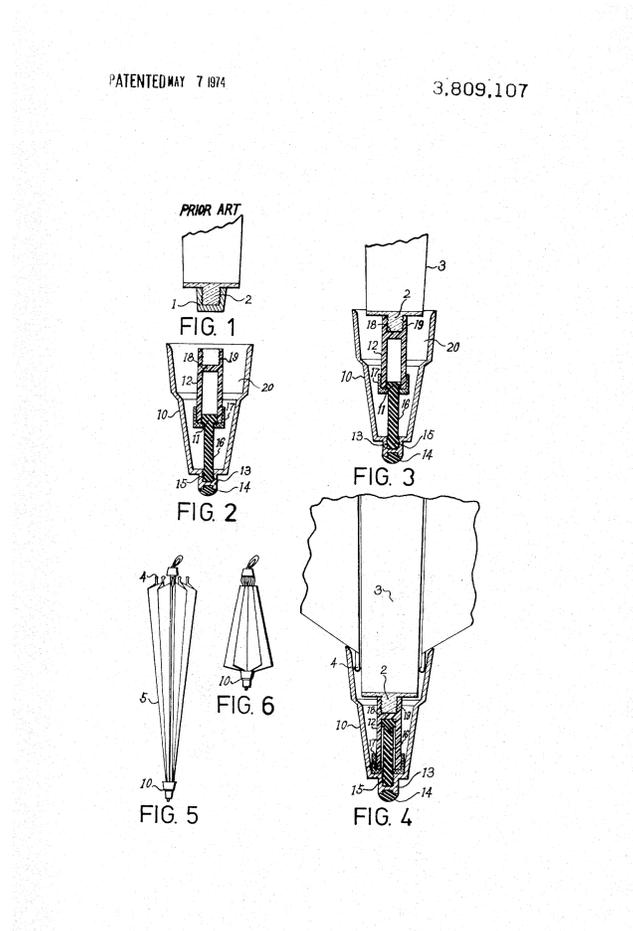
**Razón de la elección:** Paraguas para niños cuya principal característica es que tiene una pistola de agua integrada.

**5.2.2.44. Multifunctional umbrella cap. US 3809107 A.** (*Tapa de paraguas multifuncional*)

**Año:** 1974

**Enlace:**

<https://www.google.com/patents/US3809107?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=dU7TVMD7DMu5Ub2QgLgl&ved=0CEAQ6AEwBDjOBA> [10/02/2015]



*Imagen 5.2.39 - Tapa de paraguas multifuncional. (URL: <https://patentimages.storage.googleapis.com/pages/US3809107-1.png>)*

**Razón de la elección:** Paraguas cuya tapa recoge el agua que gotea del mismo cuando este se pliega.

### 5.2.2.45. Stadium umbrella. US 5823212 A. (Paraguas “estadio”)

Año: 1998

Enlace:

<https://www.google.com/patents/US5823212?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=M03TVJKIJMjsUte1q6gD&ved=OCBwQ6AEwADjqAw> [10/02/2015]

U.S. Patent Oct. 20, 1998 Sheet 1 of 3 5,823,212

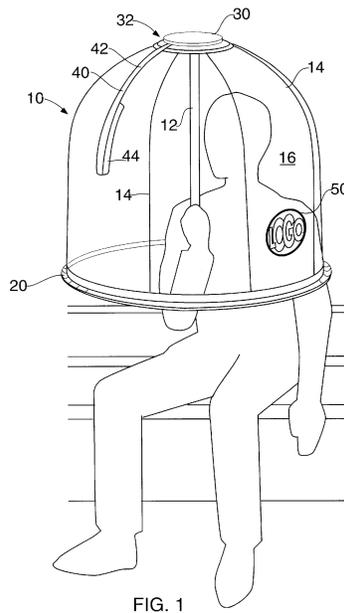


Imagen 5.2.40 - Paraguas en uso. (URL: <https://patentimages.storage.googleapis.com/pages/US5823212-1.png>)

**Razón de la elección:** Paraguas transparente que protege totalmente al usuario de la lluvia, ya que le cubre más que los paraguas comunes.

### 5.2.2.46. Color changing umbrella. US 6196241 B1. (Paraguas que cambia de color)

Año: 2001

Enlace:

<https://www.google.com/patents/US6196241?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=jTzTVKqOFsflUv3igvAD&ved=OCEAQ6AEwBDg8> [11/02/2015]

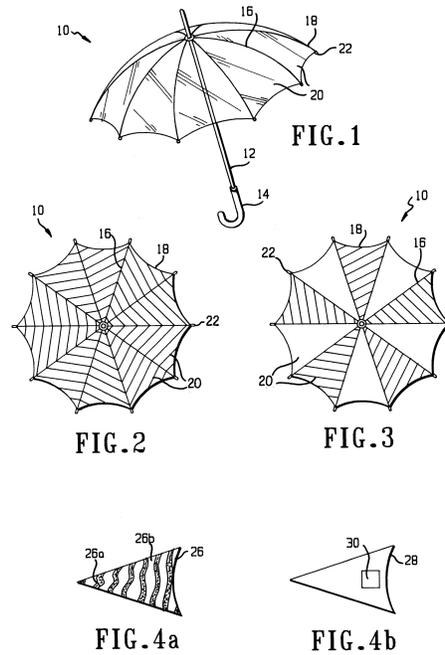


Imagen 5.2.41 - Esquema de funcionamiento del paraguas. (URL:

<https://patentimages.storage.googleapis.com/US6196241B1/US06196241-20010306-D00001.png>)

**Razón de la elección:** Paraguas que cambia de color según cambie la temperatura ambiente.

### 5.2.2.47. Inflatable umbrella. US 6354314 B1. (Sombrilla inflable)

**Año:** 2002

**Enlace:**

<https://www.google.com/patents/US6354314?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=GjnTVPbhE4avUZuEgOAO&ved=OCBwQ6AEwADgU> [11/02/2015]

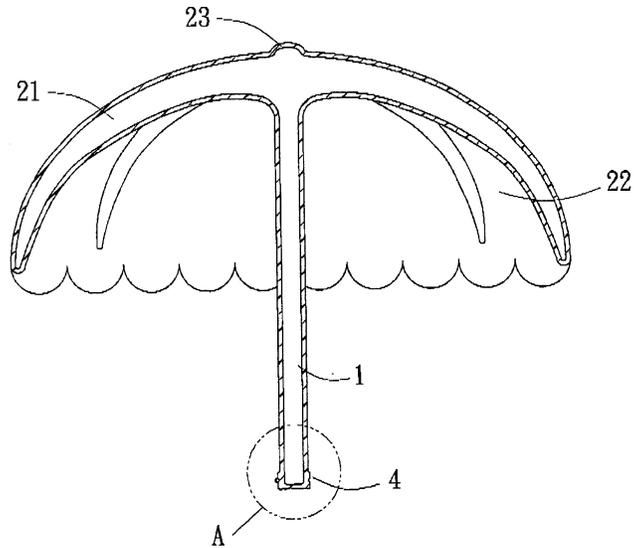


Imagen 5.2.42- Sombrilla inflable. (URL: <https://patentimages.storage.googleapis.com/US6354314B1/US06354314-20020312-D00000.png>)

**Razón de la elección:** Sombrilla inflable realizada con PVC.

### 5.2.2.48. Beach umbrella with an incorporated radio set. US 20030192579 A1.

(Sombrilla con radio incorporada)

**Año:** 2003

**Enlace:**

<https://www.google.com/patents/US20030192579?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=yD7TVP69KIbpUsDcq4qG&ved=0CFsQ6AEwBzhu> [11/02/2015]

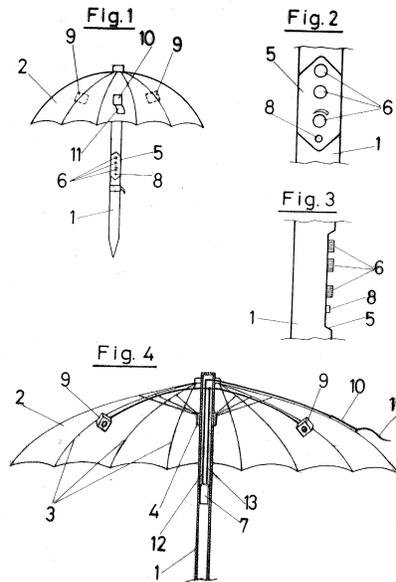


Imagen 5.2.43 - Sombrilla con radio. (URL:

<https://patentimages.storage.googleapis.com/US20030192579A1/US20030192579A1-20031016-D00001.png>)

**Razón de la elección:** Esta sombrilla incluye a la tecnología en su diseño ya que presenta una radio incorporada.

### 5.2.2.49. Solar powered umbrella. US 20080092936 A1. (Paraguas solar)

**Año:** 2008

**Enlace:**

<https://www.google.com/patents/US20080092936?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=ETfTVMzaOsK4UfawhLAO&ved=0CEkQ6AEwBTgK> [11/02/2015]

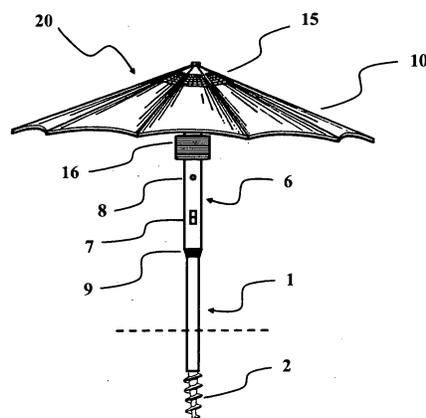


Imagen 5.2.44 - Paraguas solar. (URL:

<https://patentimages.storage.googleapis.com/US20080092936A1/US20080092936A1-20080424-D00000.png>)

**Razón de la elección:** Sombrilla que funciona con energía solar pudiendo, así, conectar dispositivos USB o controlar la temperatura a la que se está debajo de ella.

### **5.2.2.50. Umbrella with illuminated shaft. US 7469705 B1.** (*Paraguas con bastón iluminado*)

**Año:** 2008

**Enlace:**

<https://www.google.com/patents/US7469705?dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=dkTTVNroMMeBU-fagKAI&ved=0CEkQ6AEwBTj6AQ> [10/02/2015]

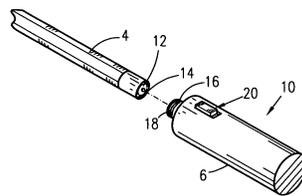


Fig. 2

*Imagen 5.2.45 - Detalle del mango. (URL:*

*<https://patentimages.storage.googleapis.com/US7469705B1/US07469705-20081230-D00002.png>)*

**Razón de la elección:** Este diseño pretende innovar mediante la adición de luz en el eje del paraguas.

### **5.2.2.51. Heated umbrella and associated method. US 7575008 B1.** (*Paraguas con calefacción y método asociado*)

**Año:** 2009

**Enlace:** <http://www.google.com/patents/US7575008> [11/02/2015]

<http://www.patentgenius.com/patent/7575008.html> [11/02/2015]

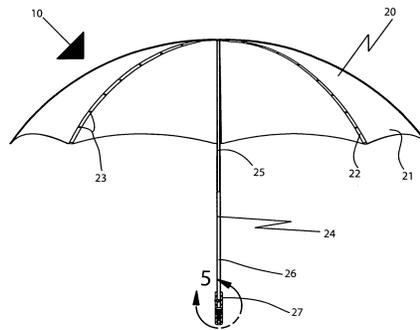


FIG. 4

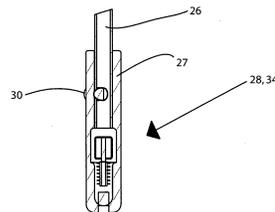


FIG. 5

*Imagen 5.2.46 - Alzado del diseño y detalle de la zona de sujeción (URL: <http://patentimages.storage.googleapis.com/US7575008B1/US07575008-20090818-D00004.png>)*

**Razón de la elección:** El paraguas que se muestra pretende innovar ayudando al usuario a mantenerse en calor mientras lo está usando mediante los materiales y mecanismos de calefacción que utiliza.

### 5.2.2.52. Paraguas-sombrilla portátil con atomizador de agua. WO 2013160510 A1.

**Año:** 2013

**Enlace:**

[https://www.google.com/patents/WO2013160510A1?cl=es&dq=paraguas&hl=es&sa=X&ei=oBrSVLTrB8HkUoz\\_g\\_AP&ved=0CCYQ6AEwAQ](https://www.google.com/patents/WO2013160510A1?cl=es&dq=paraguas&hl=es&sa=X&ei=oBrSVLTrB8HkUoz_g_AP&ved=0CCYQ6AEwAQ) [11/02/2015]

**Razón de la elección:** Este paraguas-sombrilla presenta un sistema pulverizador de agua que permite al usuario tanto protegerse de la lluvia, como combatir al calor cuando la temperatura ambiental es muy alta.

### **5.2.2.53. Automated sun tracking umbrella. WO 2013020562 A1.** (*Paraguas con seguimiento solar automatizado*)

**Año:** 2013

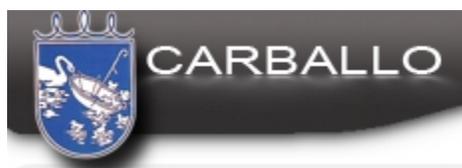
**Enlace:**

<https://www.google.com/patents/WO2013020562A1?cl=en&dq=umbrella&hl=es&sa=X&ei=DTVPHBKcWuUZrTgbAK&ved=OCBOQ6AEwAA> [11/02/2015]

**Razón de la elección:** Esta sombrilla cambia de posición cada diez minutos, adaptándose a la posición del sol en cada momento, lo que aumenta su funcionalidad, ya que protege al usuario de una manera más completa, evitando que sea éste el que tenga que mover la sombrilla.

### **5.2.3. MARCAS**

A continuación, se muestran diferentes empresas fabricantes y distribuidoras de paraguas; en su mayoría realizan diferentes tipos y para diferentes marcas y, algunas de ellas, también otro tipo de productos como sombrillas o artículos de puericultura.



*Imagen 5.2.47 - Carballo.*

<http://www.pypcarballo.es/notas.asp?id=4> [21/03/2015]

<http://www.lafabricadeparaguas.com/es/index> [21/03/2015]



*Imagen 5.2.48 - ezpeleta.*

<http://www.ezpeleta.com/spa/rain.php?var1?rain&nar1=1> [21/03/2015]



Imagen 5.2.49 - doppler.

<http://www.paraquasdoppler.es/> [21/03/2015]



Imagen 5.2.50 - Parimex.

<http://www.parimex.net/index.html> [21/03/2015]

Por otra parte, existen numerosas marcas textiles que, en este caso no se tienen en cuenta ya que, éstas sólo se centran en la estética y diseño de la tela del paraguas.

#### 5.2.4. DISEÑOS

En el *ANEXO 1 - Búsqueda de información, apartado 3*, se encuentran disponibles numerosos diseños de paraguas que innovan en algunos aspectos con respecto a los más comunes, así como otros productos cuyo diseño o parte de él sirve como aporte de información al proyecto.



## ANEXO 3. Diseño Conceptual





## ÍNDICE

<b>5.3.1. ANÁLISIS DEL PROBLEMA</b>	<b>pág. 203</b>
<b>5.3.1.1. Conocimiento del problema.</b>	<b>pág. 203</b>
<b>5.3.1.1.1. Mapa de empatía.</b>	<b>pág. 203</b>
<b>5.3.1.1.2. Nivel de generalidad.</b>	<b>pág. 206</b>
<b>5.3.1.2. Objetivos.</b>	<b>pág. 206</b>
<b>5.3.1.2.1. Expectativas y razones.</b>	<b>pág. 206</b>
<b>5.3.1.2.2. Circunstancias que rodean al diseño.</b>	<b>pág. 207</b>
<b>5.3.1.2.3. Fuentes de recursos.</b>	<b>pág. 207</b>
<b>5.3.1.2.4. Establecimiento de objetivos.</b>	<b>pág. 207</b>
<b>5.3.2. CLASIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE OBJETIVOS</b>	<b>pág. 209</b>
<b>5.3.3. ESPECIFICACIONES</b>	<b>pág. 215</b>
<b>5.3.3.1. Justificación de los criterios de diseño seleccionados.</b>	<b>pág. 216</b>
<b>5.3.3.1.1. Velocidad del viento (Objetivo 2).</b>	<b>pág. 216</b>
<b>5.3.3.1.2. Número de personas (Objetivo 13).</b>	<b>pág. 217</b>
<b>5.3.3.1.3. Dimensión máxima en uso (Objetivo 14).</b>	<b>pág. 217</b>
<b>5.3.3.1.4. Ángulo de contacto del material (Objetivo 18).</b>	<b>pág. 217</b>
<b>5.3.3.1.5. Dimensión plegado (Objetivo 20).</b>	<b>pág. 217</b>
<b>5.3.3.1.6. Campo de visión (Objetivo 15).</b>	<b>pág. 218</b>
<b>5.3.3.1.7. Peso (Objetivo 24).</b>	<b>pág. 218</b>
<b>5.3.3.1.8. Estética e innovación funcional (Objetivos 4-17).</b>	<b>pág. 218</b>
<b>5.3.3.1.9. Precio (Objetivo 5).</b>	<b>pág. 218</b>
<b>5.3.3.1.10. Resistencia (Objetivo 23).</b>	<b>pág. 218</b>
<b>5.3.3.1.11. (Objetivo 22a).</b>	<b>pág. 218</b>
<b>5.3.3.1.12. (Objetivo 22b).</b>	<b>pág. 219</b>
<b>5.3.4. GENERACIÓN DE IDEAS Y BOCETOS</b>	<b>pág. 219</b>

<b>5.3.5. VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS</b>	<b>pág. 226</b>
<b>5.3.5.1. Método cualitativo, DATUM.</b>	<b>pág. 226</b>
<b>5.3.5.1.1. Alternativas y objetivos que se deben cumplir.</b>	<b>pág. 226</b>
<b>5.3.5.1.2. Elección de alternativa como DATUM.</b>	<b>pág. 226</b>
<b>5.3.5.1.3. Comparar la adaptación de cada alternativa.</b>	<b>pág. 226</b>
<b>5.3.5.2. Resultados del cuestionario.</b>	<b>pág. 228</b>
<b>5.3.6. DISEÑO CONCEPTUAL DEL PARAGUAS</b>	<b>pág. 230</b>

### 5.3.1. ANÁLISIS DEL PROBLEMA

Para poder establecer de una manera concreta los aspectos sobre los que se centrará el nuevo diseño y las funcionalidades del paraguas que se trabajarán, en primer lugar, se ha estudiado la situación actual de este tipo de productos, así como el uso que se le da por parte de los consumidores y la opinión y valoración de los mismos al respecto.

#### 5.3.1.1. Conocimiento del problema.

Para, como ya se ha introducido, conocer las opiniones y sensaciones de los usuarios acerca de los paraguas, se ha realizado un Mapa de Empatía en el que se han clasificado las respuestas obtenidas al realizar una encuesta rápida, tanto a usuarios que necesitan usar un paraguas frecuentemente como a otros que residen en zonas con menos lluvia, también se ha tenido en cuenta la experiencia propia y la de personas cercanas.

Posteriormente, se definirá el nivel de generalidad en el que se buscará la solución al problema y sobre el que se realizará el nuevo diseño.

##### 5.3.1.1.1. Mapa de empatía.

Como se ha dicho, para analizar los problemas más comunes que presentan los paraguas en la actualidad, se ha realizado una encuesta, preguntando mediante diferentes vías a un grupo de alrededor de veinte personas de diferentes nacionalidades, de las cuales, aproximadamente la mitad, viven o han vivido en una zona en el que llueve frecuentemente. Las preguntas realizadas han sido las siguientes:

- Qué es lo que no te gusta o te molesta de los paraguas.*
- Qué cambiarías de ellos.*

Cabe destacar que las respuestas obtenidas (*Imagen 5.3.1. Problemas y su clasificación en el uso de paraguas.*) han sido muy similares por parte de todos los participantes, además, a partir de ellas, se han clasificado los problemas que presentan este tipo de productos en tres bloques: los que afectan a la INCOMODIDAD que presentan los paraguas para los usuarios, los relacionados con la humedad y el AGUA y, finalmente los problemas que tienen que ver con la FRAGILIDAD de los paraguas. A continuación, se puede apreciar lo mencionado anteriormente:

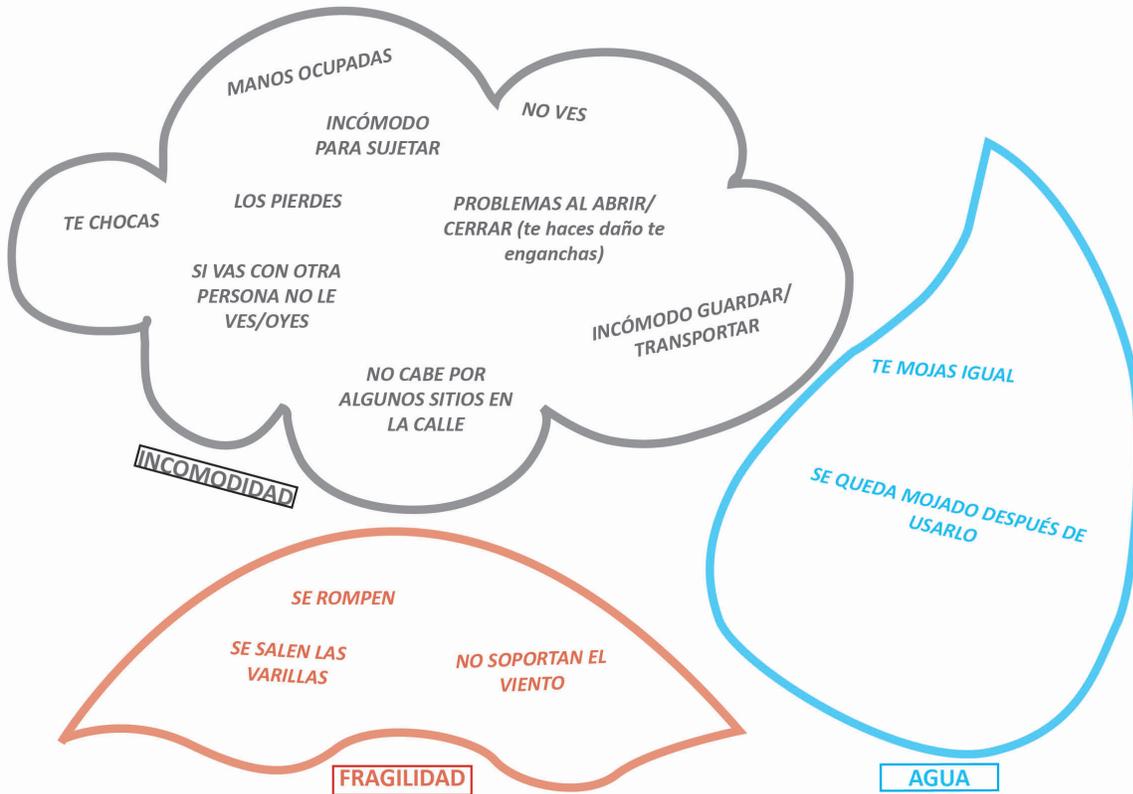


Imagen 5.3.1. Problemas y su clasificación en el uso de paraguas.

Por otra parte, continuando con el estudio inicial sobre las características de los paraguas, se ha realizado un Mapa de Empatía para entender y, nuevamente, clasificar las opiniones de los usuarios. En la zona superior de la *Imagen 5.3.2. Mapa de empatía*, se pueden ver características que los usuarios quieren o desean que presenten los paraguas, los cambios querrían realizar en este tipo de productos. En la parte inferior, está reflejado el comportamiento de los usuarios cuando utilizan paraguas. Por otra parte, en la parte derecha, se representa la oferta que existe en la actualidad en cuanto a características y utilidad y, a la izquierda, lo que los usuarios dicen sobre los paraguas y sus principales problemas de uso; todo esto en base a las respuestas de las personas encuestadas y a la experiencia propia y de personas cercanas.



Imagen 5.3.2. Mapa de empatía.

A partir de la información recogida en el Mapa de Empatía, se ha hecho un primer análisis rápido de las características obtenidas. Partiendo de ocho de ellas, las más generales, se han combinado obteniendo ciertas incompatibilidades y algunas combinaciones que, juntas, podrían formar una buena solución. Todo esto se ha ido desarrollando conforme ha avanzado el proyecto. Las características mencionadas son las siguientes:

1. Cambiar la dirección de las varillas.
2. Recoger el agua.
3. Varillas de plástico en vez de metal.
4. Mecanismo para secar después de usar el paraguas.
5. Articulación (o similar) para soportar el viento.
6. Paraguas sin tela.
7. Zona de la tela en forma de “abanico”.
8. Bastón modular.

### 5.3.1.1.2. Nivel de generalidad.

El nivel de generalidad en el que se desarrollará el diseño del nuevo paraguas será MEDIO ya que, no se ofrecerá una alternativa al uso del paraguas, pero se realizarán variaciones y novedades importantes en las características y funciones que los actuales presentan.

### 5.3.1.2. Objetivos.

#### 5.3.1.2.1. Expectativas y razones.

*“El Trabajo de Final de Grado (TFG) debe mostrar de forma integrada los contenidos formativos recibidos y las competencias adquiridas asociadas al título de grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos. Las actividades formativas de esta materia corresponden fundamentalmente al trabajo personal del estudiantado que se debe concretar en la realización de un proyecto, el contenido del cual debe ser adecuado al número de créditos ECTS que esta materia tiene asignados y debe estar relacionado con las materias cursadas en el grado. El TFG se debe concretar en el diseño de un producto en su totalidad o el diseño de alguna de sus partes que pueda tener una utilidad práctica.”*

[http://e-ujier.uji.es/pls/www/!gri\\_ass.lleu\\_temario\\_q?p\\_titulacion=224&p\\_asignatura=DI1048](http://e-ujier.uji.es/pls/www/!gri_ass.lleu_temario_q?p_titulacion=224&p_asignatura=DI1048)  
[15/03/2015]

Así, mediante la realización del proyecto, se diseñará un paraguas que aumente la funcionalidad de este tipo de productos siendo, al mismo tiempo, cómodo, estético y con un funcionamiento sencillo. Otro de los objetivos, es que el producto se puede utilizar en el mayor número de situaciones (como por ejemplo, ir acompañado, ir por un espacio transitado, etc.) y para la mayor variedad de condiciones climáticas posible.

Se obtendrá un nuevo paraguas más funcional y práctico. Como mínimo, se redactará la documentación necesaria para la realización de proyectos según la norma UNE157001.

### 5.3.1.2.2. Circunstancias que rodean al diseño.

Como circunstancias que rodean al diseño, se tendrán en cuenta todos aquellos factores que influyen en la situación de diseño y que, por tanto, lo caracterizan y definen. A continuación, se muestran los diferentes aspectos que se tendrán en cuenta para realizar el diseño.

-*Clima*: diversidad climática, lluvia, viento, nieve, granizo.

-*Factores sociales*: estética, ir acompañado, medio de transporte, falta de tiempo, lugar de trabajo.

-*Factores económicos*: situación económica, disposición a gastar dinero.

-*Factores demográficos*: tamaño de las familias, necesidad de ir con niños, ir acompañado.

-*Culturales*: ir acompañado, estética, comodidad, tipo de paraguas.

### 5.3.1.2.3. Fuentes de recursos.

A continuación, se muestra un resumen de las fuentes de información y recursos de los que se dispondrá para realizar el proyecto y que, en muchas ocasiones, servirán como base para varios de los aspectos que se desarrollarán durante el procesos de diseño.

-*Usuarios*

-*Experiencia propia*

-*Internet*

-*Biblioteca*

-*Programas informáticos*

-*Asignaturas cursadas anteriormente*

-*Información recogida para trabajos previos*

-*Empresas relacionadas*

-*Profesores*

### 5.3.1.2.4. Establecimiento de objetivos.

Para definir el diseño, se ha establecido la siguiente lista inicial de objetivos. Posteriormente, para facilitar su estudio, se han establecido tres grupos entre ellos. El primero, son los objetivos generales, aquellos que engloban a los demás. Por otro lado, encontramos los objetivos que derivan de los generales y, por último, los del último nivel del árbol de objetivos (los que están más a la derecha en la *Imagen 5.3.3 - Árbol general de objetivos.*). Estos últimos

son los que definen de una manera completa el diseño y, por ello, se han considerado para el establecimiento de especificaciones y criterios de diseño. Previamente han sido clasificados en restricciones (R), optimizables (O) y deseos (D), entendiendo como deseos aquellos objetivos que no esenciales para la completa definición del producto, pero, de cumplirse, añadirán valor al mismo. A continuación, se muestra la mencionada lista de objetivos:

1. Que te proteja de la lluvia.
2. Que la tela no se de la vuelta con el viento.
3. Que sea cómodo.
4. Que sea estético.
5. Que sea económico.
6. Poder guardarlo nada más termines de usarlo.
7. Que sea fácil de transportar guardado.
8. Que sea difícil de perder.
9. Poder tener las dos manos libres mientras lo usas.
10. Que sea resistente.
11. Que sea seguro.
12. Que te resguarde del frío.
13. Que lo puedan usar varias personas a la vez.
14. Que se pueda utilizar por espacios pequeños y aglomeraciones de gente.
15. Tener visibilidad mientras lo usas.
16. Que sea duradero.
17. Que sea innovador funcionalmente.
18. Que se seque rápido.
19. Que se pueda guardar nada más se cierra.
20. Que sea compacto al cerrarlo.
21. Que satisfaga al usuario.
22. Que ni el usuario ni las personas que le rodean sufran daños.
  - 22a. Que las puntas no sean afiladas.
  - 22b. Que se cierre de una forma segura.
23. Que soporte los golpes propios del uso.
24. Que pese poco.
25. Que sea adaptable.
26. Que se pueda abrir con una mano.

### 5.3.2. CLASIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE OBJETIVOS

Una vez han sido establecidos los objetivos de diseño, se ha procedido a su clasificación. Mediante el siguiente árbol (*Imagen 5.3.3 - Árbol general de objetivos*) se han ordenado jerárquicamente y se han establecido las conexiones entre ellos. Los enlaces en los que se encuentran los dos mapas realizados al completo se muestran a continuación. En el primer enlace se encuentra el mapa de objetivos al completo y, en el segundo, sólo están representados los objetivos con su numeración:

<http://mind42.com/mindmap/f0e4e6f4-d9ee-4da0-8be4-3a8e3fbfb3a6>

<http://mind42.com/mindmap/b9cac059-dcfa-413d-bdf2-5ff893ca145b>

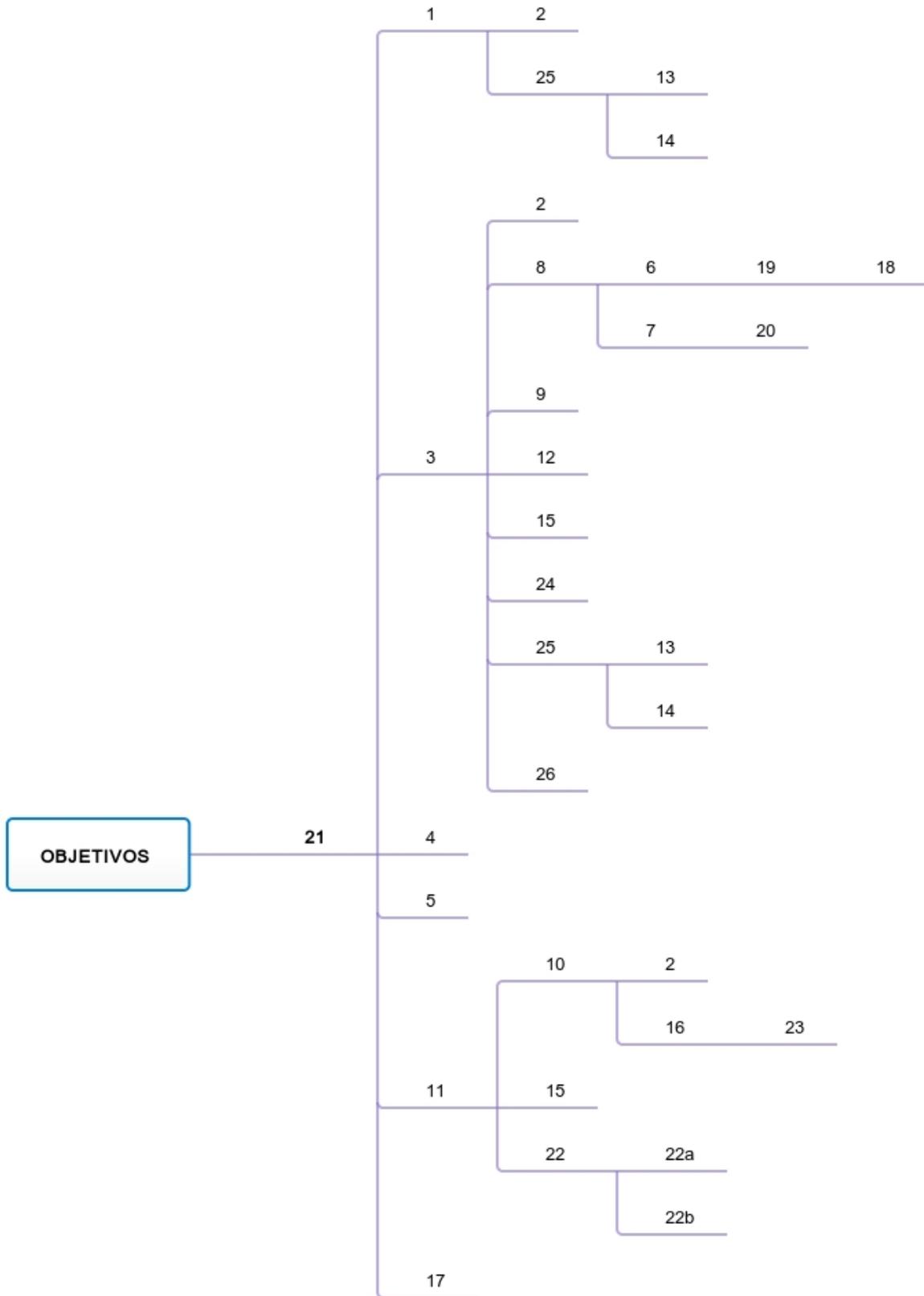
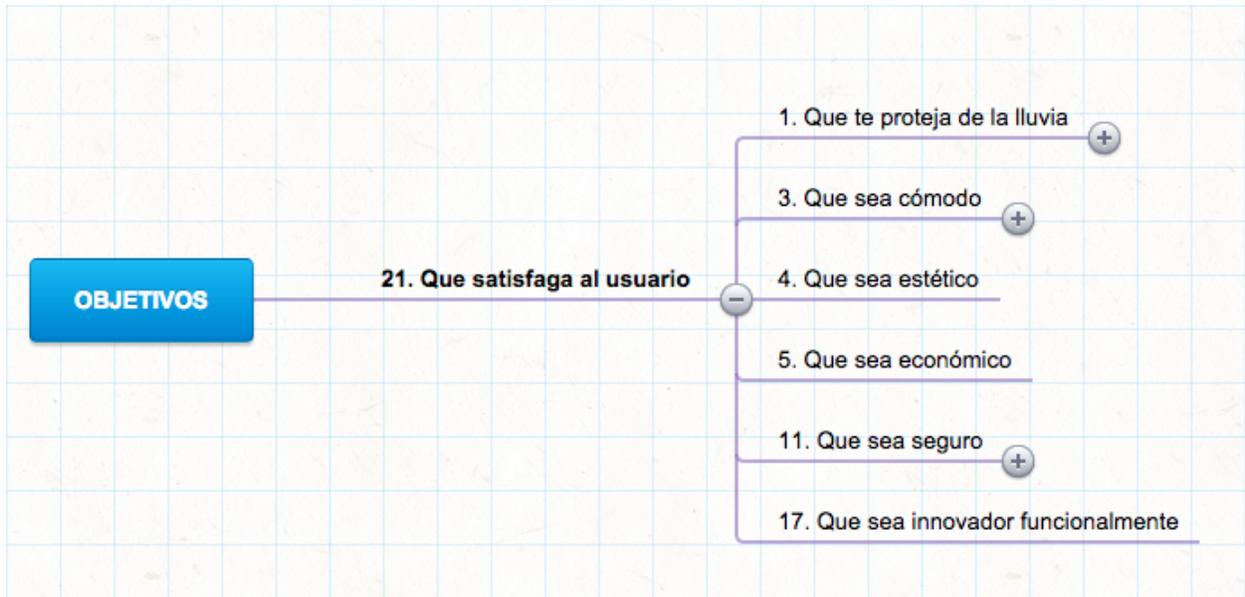
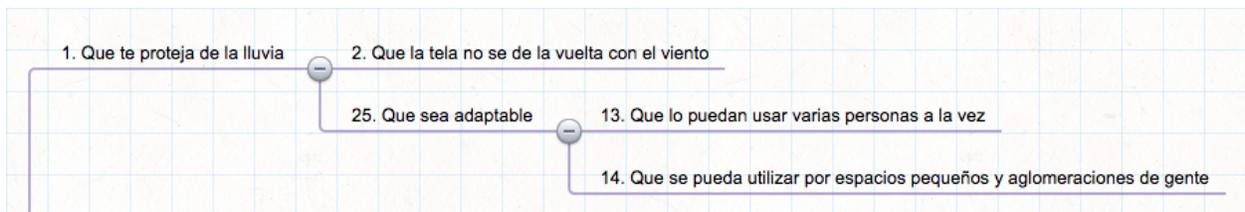


Imagen 5.3.3 - Árbol general de objetivos.

Como se puede observar en la *Imagen 3*, el objetivo que engloba a todos los demás es el número 21, que el producto satisfaga al usuario. A partir de esto, existen otros seis grupos que completan la definición del diseño, estos son los relacionados con los objetivos número 1, 3, 4, 5, 11 y 17, es decir, los relacionados con la protección contra la lluvia, con la comodidad del usuario, con la estética del producto, con su precio, con la seguridad del producto y con la innovación funcional que presenta. En las siguientes imágenes se puede apreciar mejor lo explicado.



*Imagen 5.3.4 - Grupos principales de objetivos.*



*Imagen 5.3.5 - Objetivos relacionados con la protección contra la lluvia.*

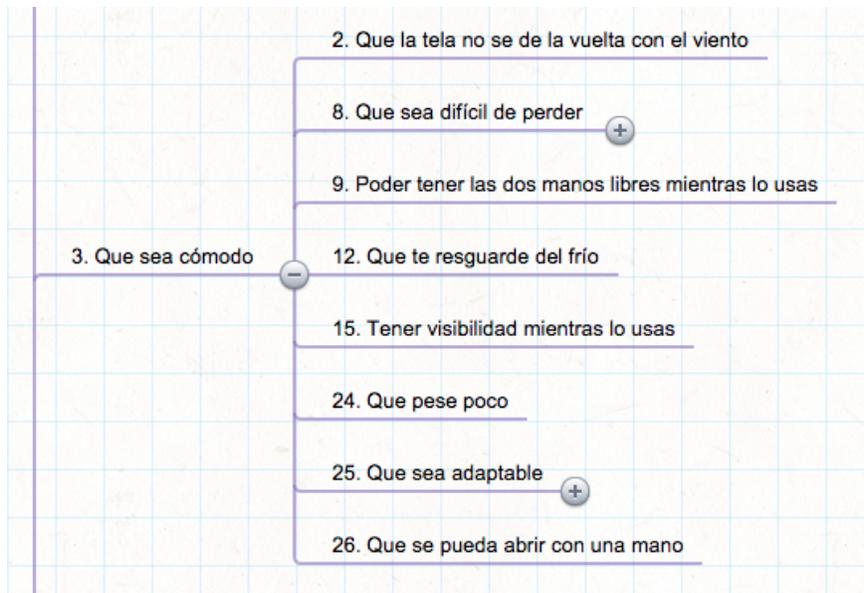


Imagen 5.3.6 - Objetivos relacionados con la comodidad del usuario.

Dentro de este grupo, que parte del objetivo número 3, el número 8, que sea difícil perderlo y el 25, que sea adaptable, engloban también a un pequeño grupo de objetivos que derivan de estos. A continuación se muestra.

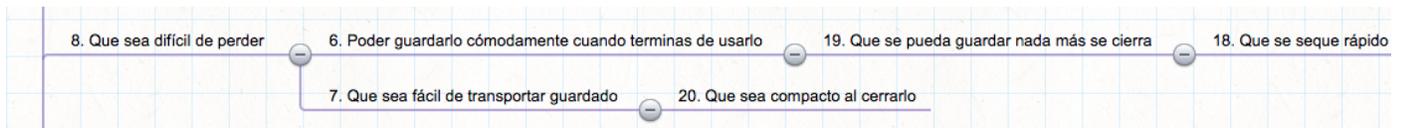


Imagen 5.3.7 - Objetivos englobados por el número 8.

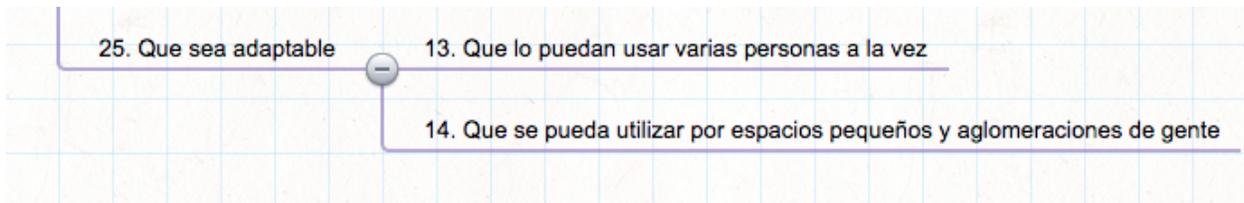


Imagen 5.3.8 - Objetivos englobados por el número 25.

Los dos siguientes grupos, de los cuales no deriva ningún objetivo, son el número 4 y el 5, que el producto sea estético y que sea económico.

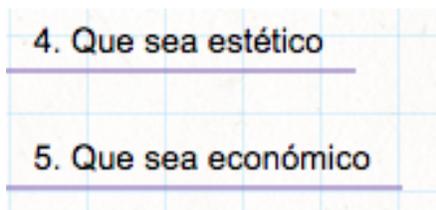


Imagen 5.3.9 - Objetivos 4 y 5.

Los relacionados con la seguridad del producto se muestran a continuación.

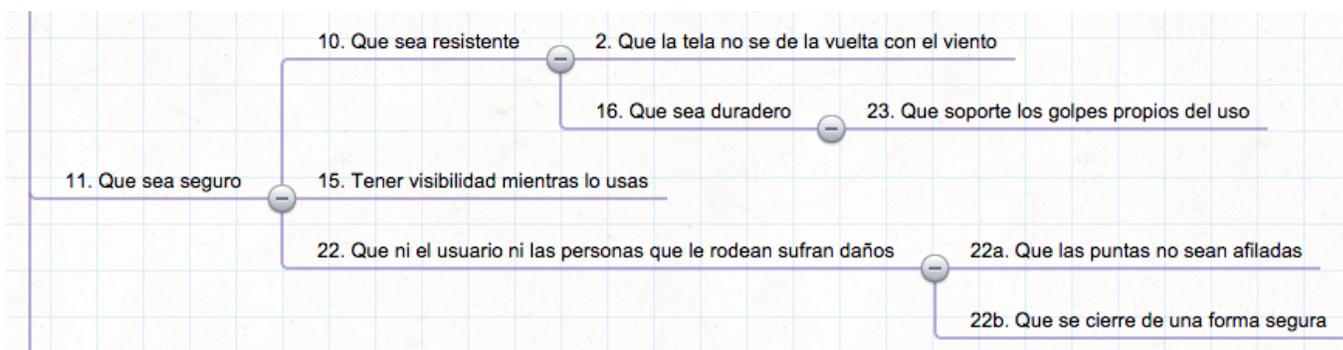


Imagen 5.3.10 - Objetivos relacionados con la seguridad del producto.

Finalmente, el objetivo número 17, tampoco tiene ningún otro que derive de el.

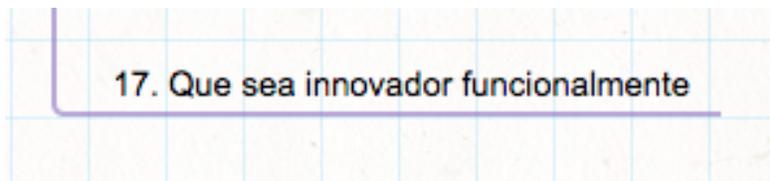


Imagen 5.3.11 - Objetivo número 17.

Por tanto, los objetivos que están en el último nivel del árbol y que definirán al completo el producto son los que se muestran a continuación. Como se ha mencionado anteriormente, estos se han clasificado en restricciones **(R)**, objetivos optimizables **(O)** y deseos **(D)**.

- 2. Que la tela no se dé la vuelta con el viento. **(R)**
- 13. Que lo puedan usar varias personas a la vez. **(O)**
- 14. Que se pueda utilizar por espacios pequeños y aglomeraciones de gente. **(O)**
- 18. Que se seque rápido. **(R)**
- 20. Que sea compacto al cerrarlo. **(O)**
- 9. Poder tener las dos manos libres mientras lo usas. **(D)**
- 12. Que te resguarde del frío. **(D)**
- 15. Tener visibilidad mientras lo usas. **(R)**
- 24. Que pese poco. **(O)**
- 4. Que sea estético. **(O)**
- 5. Que sea económico. **(R)**
- 23. Que soporte los golpes propios del uso. **(R)**
- 22b. Que se cierre de una forma segura. **(R)**
- 17. Que sea innovador funcionalmente. **(O)**
- 26. Que se pueda abrir con una mano. **(D)**

### 5.3.3. ESPECIFICACIONES

A continuación, para cada objetivo del listado anterior, se han establecido la variable, criterio y escala que los definen. Para definir estos objetivos, no se han tenido en cuenta los deseos ya que no son indispensables para la completa definición del producto.

OBJETIVO	ESPECIFICACIÓN	VARIABLE	CRITERIO	ESCALA
2. Que la tela no se de la vuelta con el viento.	Que la zona de la tela resista un viento de 50Km/h .	Velocidad del viento	Que soporte como mínimo un viento de 50 Km/h.	Multidimensional
13. Que lo puedan usar varias personas a la vez.	Que lo pueda usar el máximo número de personas a la vez y como mínimo 2.	Nº de personas	Que lo use el mayor número de personas posible y como mínimo 2.	Proporcional
14. Que se pueda utilizar por espacios pequeños y aglomeraciones de gente.	Que tenga el mayor rango de diámetros y como máximo llegue a 1.300mm	Diámetro tela	Que tenga el mayor rango de diámetros posible sin superar 1.300 mm.	Proporcional
18. Que se seque rápido.	Que la tela se seque en menos de 120 segundos.	Material de la tela	Que el material de la tela se seque en menos de 120 segundos.	Proporcional
20. Que sea compacto al cerrarlo.	Que tenga la mínima longitud posible plegado y, como máximo 70 cm.	Longitud	Que tenga la mínima longitud posible plegado y, como máximo 70 cm.	Proporcional
15. Tener visibilidad mientras lo usas.	Que el ángulo visual durante el uso sea como mínimo de 120°.	Campo de visión	Que el ángulo visual durante el uso sea como mínimo de 120°.	Proporcional
24. Que pese poco.	Que pese lo mínimo posible y, como máximo, 1 Kg.	Peso	Que pese lo mínimo posible y, como máximo, 1 Kg.	Proporcional
4. Que sea estético.	Que la puntuación obtenida en el cuestionario sea la más alta posible en escala del 1 al 5 y, como mínimo, 4.	Gusto	Que la puntuación obtenida en el cuestionario sea la más alta posible en escala del 1 al 5 y, como mínimo, 4.	Proporcional

5. Que sea económico.	Que su precio sea el mínimo posible y no supere en un 20% el precio medio.	Precio	Que su precio sea el mínimo posible y no supere en un 20% el precio medio.	Proporcional
23. Que soporte los golpes propios del uso.	Que la tensión de uso sea la menor posible y siempre menor que la admisible.	Resistencia	Que la tensión de uso sea la menor posible y siempre menor que la admisible.	Multidimensional
22a. Que las puntas no sean afiladas.	Que radio de acuerdo como mínimo de 2 mm.	Ángulo	Que radio de acuerdo como mínimo de 2 mm.	Proporcional
22b. Que se cierre de una forma segura.	Que la probabilidad de situar la mano en una zona en la que puedas hacerte daño sea menor de 1 de cada 100.	Probabilidad	Que la probabilidad de situar la mano en una zona en la que puedas hacerte daño sea menor de 1 de cada 100.	Proporcional
17. Que sea innovador funcionalmente.	Que la puntuación obtenida en el cuestionario sea la mayor posible en escala del 1 al 5 y, como mínimo, 4	Novedad	Que la puntuación obtenida en el cuestionario sea la mayor posible en escala del 1 al 5 y, como mínimo, 4	Proporcional

Tabla 5.3.1 - Definición de objetivos.

### 5.3.3.1. Justificación de los criterios de diseño seleccionados.

A continuación, se explican las razones de la selección de cada uno de los criterios de la tabla anterior (*Tabla 5.3.1 - Definición de objetivos.*) que verificarán que las especificaciones se cumplen.

#### 5.3.3.1.1. Velocidad del viento (Objetivo 2).

Para la selección de la velocidad mínima de viento que el paraguas deberá de soportar se han tenido en cuenta diferentes factores como la resistencia de productos existentes, la escala Beaufort de viento y la meteorología de diferentes ciudades, así como la experiencia propia y de otros usuarios.

Se ha elegido 50 Km/h ya que, según la escala mencionada anteriormente, es a partir de esta velocidad cuando el usuario empieza a tener dificultad para caminar, por lo tanto, ya no es tan importante que el paraguas soporte más fuerza. Por otra parte, existen paraguas pensados especialmente y sólo para resistir al viento que se utilizan, por ejemplo, para practicar deportes extremos, que llegan a soportar entre 80 y 100 Km/h.

#### **5.3.3.1.2. Número de personas (Objetivo 13).**

El número mínimo de personas que lo deben utilizar cómodamente se ha establecido en dos, ya que está pensado que el paraguas sea versátil y eficaz, también, si los usuarios van acompañados, ya sea utilizando el mismo paraguas o diferentes.

#### **5.3.3.1.3. Dimensión máxima en uso (Objetivo 14).**

Suponiendo que el paraguas será adaptable para poder ser usado, como se ha dicho anteriormente, como mínimo, por dos personas, se ha elegido una dimensión máxima de 1300 mm en su dimensión más grande (es decir, cuando este se esté usando por el número máximo de usuarios). Se han tenido en cuenta, como en otros casos, medidas de paraguas existentes y, también del cuerpo humano. La dimensión elegida se considera cómoda para el uso de dos usuarios.

#### **5.3.3.1.4. Ángulo de contacto del material (Objetivo 18).**

Del ángulo del material que tenga la tela del paraguas dependerá la mojabilidad de esta, es decir, el agua que absorberá y la velocidad con la que se secará. Como se explica en el *ANEXO 1 - Búsqueda de Información*, cuanto mayor sea el ángulo de contacto, menor será la mojabilidad y, por tanto, menos agua se retendrá y más rápido se secará. Así, el ángulo establecido como mínimo es de 90° ya que es a partir de este valor cuando los materiales empiezan a tener propiedades hidrofóbicas.

#### **5.3.3.1.5. Dimensión plegado (Objetivo 20).**

La longitud máxima del paraguas plegado (en su dimensión mayor) se ha establecido en 70 cm en base a las medidas de los paraguas existentes.

#### **5.3.3.1.6. Campo de visión (Objetivo 15).**

El campo visual se ha establecido en 120° como mínimo, ya que de esta manera el usuario tiene la visibilidad suficiente como para utilizar el paraguas de una manera cómoda. Es un valor algo menor del ángulo de visión que tiene una persona en condiciones normales.

#### **5.3.3.1.7. Peso (Objetivo 24).**

El peso máximo para el paraguas, se ha establecido en 300 gramos después de haber *estudiado* el peso de un número considerable de paraguas que están actualmente a la venta, los cuales rondan entre los 200 y 400 gramos.

#### **5.3.3.1.8. Estética e innovación funcional (Objetivos 4-17).**

Tanto la estética como la innovación funcional del paraguas se valorará mediante un cuestionario difundido entre los posibles usuarios del producto (*ANEXO 4 - Cuestionario*), para que la propuesta sea válida tendrá que haber obtenido una puntuación, como mínimo de 4, en dicho cuestionario.

#### **5.3.3.1.9. Precio (Objetivo 5).**

El precio del paraguas no deberá superar en un 20% el precio medio de productos similares, así el producto no se encarecerá demasiado teniendo en cuenta que presentará mejoras con respecto a los paraguas ya existentes.

#### **5.3.3.1.10. Resistencia (Objetivo 23).**

Para que la resistencia del paraguas sea la adecuada, la tensión de uso del mismo debe de ser menor o igual que la tensión admisible, teniendo en cuenta el material y las dimensiones del bastón del paraguas.

#### **5.3.3.1.11. Seguridad I (Objetivo 22a).**

Para que el paraguas sea seguro, no debe tener zonas afiladas, por tanto, se ha establecido un radio de acuerdo mínimo de 2 mm para las puntas de las varillas, ya que esta es la zona más susceptible de ser peligrosa.

### 5.3.3.1.12. Seguridad II (Objetivo 22b).

La seguridad del paraguas también se ha cuantificado mediante la probabilidad de hacerse daño al abrir y cerrar el mismo. El paraguas diseñado debe ser seguro, por tanto, el diseño será válido si la probabilidad de que el usuario sitúe la mano en una zona en la que se pueda hacer daño es menor de 1 de cada 100.

### 5.3.4. GENERACIÓN DE IDEAS Y BOCETOS

A partir de los objetivos de diseño, se han generado unos primeros conceptos, sobre los cuales, se ha realizado el método de análisis AIDA, que se ha modificado ligeramente durante el final de su desarrollo debido al gran número de opciones que se han analizado. El proceso seguido se explica en detalle en los párrafos posteriores.

Las primeras opciones de diseño se han organizado para poder ser evaluadas posteriormente. Partiendo de las primeras soluciones ideadas, las cuales son posibles nuevas funciones o modificaciones de distinto índole con respecto a los paraguas actuales, se han establecido seis grupos, dependiendo de a qué afectan, en los que se han clasificado, estos son: resistencia al viento, forma de plegado, bastón, modularidad y uso por varias personas, forma (de la tela) y, por último, comodidad y versatilidad. En la *Tabla 5.3.2 - Agrupación de ideas*, queda reflejado el resultado de la clasificación realizada, a cada concepto se le ha asignado una letra y un número para facilitar el trabajo posterior.

Resistencia al viento	Plegado	Bastón	Modularidad y adaptabilidad	Forma de la zona de la tela	Comodidad
Que pueda girar (a1)	Abanico izq-der (b1)	Hacia los lados (c1)	Juntar dos paraguas (d1)	Redonda (e1)	Tapar por los lados (f1)
Cambiar material varillas (a2)	Abanico delante-detrás (b2)	Unido a las varillas (c2)	Cambiar bastón de sitio (d2)	Elíptica (e2)	Ranura para sujetarlo (f2)
Cambiar zona de plegado (a3)	Cambiar zona de plegado (b3)	A un lado (c3)	Cambiar tamaño al plegar (d3)	Cuadrada (e3)	Abrir/cerrar para tapar más o menos (f3)
Cambiar dirección varillas (a4)	Módulos cuadrados (b4)	Cambiar bastón de sitio (c4)	Variar cantidad de módulos (d4)	Aerodinámica (e4)	Cambiar bastón de sitio (f4)

Cambiar forma (a5)	Varillas horizontales (b5)	Apoyar en el hombro (c5)		Triangular (e5)	Varios bastones (f5)
Solapas (a6)	Espiral (b6)	Se puede acortar (c6)		Abrir/cerrar para tapar más o menos (e6)	Sujetar palo a brazo (f6)
Varillas en horizontal (a7)	Abanico (b7)	Modular (c7)		Hombros cubiertos (e7)	Recoger agua (f7)
	Cambiar material varillas (b8)	Flexible (c8)		Espalda cubierta (e8)	
	Plegar en formas geométricas (b9)	Descentrado (c9)		Módulos triangulares y cuadrados (e9)	
		Varios bastones (c10)			

Tabla 5.3.2 - Agrupación de ideas.

Una vez agrupadas las ideas en la tabla anterior, estas se han reducido eliminando las repetidas (se indica en cada caso), aquellas que se podrían añadir en el diseño independientemente de cómo sea este (en gris) y las que son variantes de otras que ya están consideradas (también se indica en cada caso). Además, la fila de cambio de forma no se estudiará entera, ya que hay ya otra característica (a5) que indica lo mismo. De esta manera el número de conceptos es mucho menor y, por tanto, también lo es el número de combinaciones posibles. El resultado se puede ver en la *Tabla 5.3.3 - Selección de ideas a comparar.*, la cual se muestra a continuación:

Resistencia al viento	Plegado	Bastón	Modularidad y adaptabilidad	Forma de la zona de la tela	Comodidad
<i>Que pueda girar (a1)</i>	Abanico izq-der (b1) en (b7)	Hacia los lados (c1)=(c4)	Juntar dos paraguas (d1)	<i>Redonda (e1)</i>	Tapar por los lados (f1)
<i>Cambiar material varillas (a2)</i>	Abanico delante-detrás (b2) en (b7)	Unido a las varillas (c2)	Cambiar bastón de sitio (d2)=(c4)	<i>Elíptica (e2)</i>	<i>Ranura para sujetarlo (f2)</i>
Cambiar zona de plegado (a3)	Cambiar zona de plegado (b3)=(a3)	A un lado (c3)=(c4)	Cambiar tamaño al plegar (d3)	<i>Cuadrada (e3)</i>	Abrir/cerrar para tapar más o menos (f3)

Cambiar dirección varillas (a4)	Módulos cuadrados (b4)=(b9)	Cambiar bastón de sitio (c4)	Variar cantidad de módulos (d4)	<i>Aerodinámica (e4)</i>	Cambiar bastón de sitio (f4)=(c4)
Cambiar forma (a5)	Varillas horizontales (b5)=(a4)	<i>Apoyar en el hombro (c5)</i>		<i>Triangular (e5)</i>	Varios bastones (f5)=(c10)
<i>Solapas (a6)</i>	Espiral (b6)	<i>Se puede acortar (c6)</i>		<i>Abrir/cerrar para tapar más o menos (e6)</i>	<i>Sujetar palo a brazo (f6)</i>
Varillas en horizontal (a7)=(a4)	Abanico (b7)	<i>Modular (c7)</i>		<i>Hombros cubiertos (e7)</i>	<i>Recoger agua (f7)</i>
	<i>Cambiar material varillas (b8)</i>	Flexible (c8)=(a1)		<i>Espalda cubierta (e8)</i>	
	Plegar en formas geométricas (b9)	Descentrado (c9)=(c4)		<i>Módulos triangulares y cuadrados (e9)</i>	
		Varios bastones (c10)			

Tabla 5.3.3 - Selección de ideas a comparar.

Así, las que se estudiarán para llegar a la solución final son las siguientes:

- a3 → Cambiar zona de plegado
- a4 → Cambiar dirección de varillas
- a5 → Cambiar forma
- b6 → Espiral
- b7 → Abanico
- b9 → Plegar en formas geométricas
- c2 → Unido a las varillas
- c4 → Cambiar bastón de sitio
- c10 → Varios bastones
- d1 → Juntar dos paraguas
- d3 → Cambiar tamaño al plegar
- d4 → Variar cantidad de módulos
- f1 → Tapar por los lados
- f3 → Abrir/cerrar para tapar más o menos

A continuación, con el fin de empezar a establecer los grupos que darán lugar a las primeras soluciones, se han estudiado las incompatibilidades entre los diferentes conceptos a los que se ha llegado anteriormente. Esto se muestra en la siguiente tabla (*Tabla 5.3.4 - Estudio de incompatibilidades.*), en la que las casillas marcadas con una “X” indican la incompatibilidad de las dos características que se cruzan en ella.

	a3	a4	a5	b6	b7	b9	c2	c4	c10	d1	d3	d4	f1	f3
a3	-	X		X	X			X			X			X
a4		-			X						X	X		X
a5			-	X	X						X			
b6				-	X	X	X					X	X	
b7					-	X	X						X	
b9						-								
c2							-	X	X	X		X		
c4								-						
c10									-					
d1										-				
d3											-			
d4												-		
f1													-	
f3														-

Tabla 5.3.4 - Estudio de incompatibilidades.

Por tanto, cada una de las ideas iniciales es compatible con las que se muestra a continuación.

- a3** → a5 - b9 - c2 - c10 - d1 - d4 - f1
- a4** → a5 - b6 - b9 - c2 - c4 - c10 - d1 - f1
- a5** → a3 - a4 - b9 - c2 - c4 - c10 - d1 - d4 - f1 - f3
- b6** → a4 - c4 - c10 - d1 - d3 - f3
- b7** → c4 - c10 - d1 - d3 - d4 - f3
- b9** → a3 - a4 - a5 - c2 - c4 - c10 - d1 - d3 - d4 - f1 - f3
- c2** → a3 - a4 - a5 - d3 - f1 - f3
- c4** → a4 - a5 - b6 - b7 - b9 - c10 - d1 - d3 - d4 - f1 - f3
- c10** → a3 - a4 - a5 - b6 - b7 - b9 - c4 - d1 - d3 - d4 - f1 - f3
- d1** → a3 - a4 - a5 - b6 - b7 - b9 - c4 - c10 - d3 - d4 - f1 - f3
- d3** → b6 - b7 - b9 - c2 - c4 - c10 - d1 - d4 - f1 - f3
- d4** → a3 - a5 - b7 - b9 - c4 - c10 - d1 - d3 - f1 - f3
- f1** → a3 - a4 - a5 - b9 - c2 - c4 - c10 - d1 - d3 - d4 - f3
- f3** → a5 - b6 - b7 - b9 - c2 - c4 - c10 - d1 - d3 - d4 - f1

A partir de esto, se han eliminado las opciones que no son compatibles entre ellas según la (*Tabla 5.3.4 - Estudio de incompatibilidades.*); para realizar esto, se han establecido a3, a4, a5, b6, b7 y c2 como principales ya que son las que menos opciones de combinación tienen, las menos versátiles y las demás se pueden combinar con mayor facilidad entre ellas. Así, como se ha dicho, de cada una de estas cinco combinaciones, las opciones no compatibles se han eliminado, quedando estas de la siguiente manera:

- a3** → a5 - b9 - ~~c2 - c10 - d1 - d4~~ - f1; sistema de plegado.
- a4** → a5 - ~~b6 - b9 - c2 - c4 - c10 - d1~~ - f1; cambiar la dirección de las varillas.
- a5** → ~~a3 - a4 - b9 - c2 - c4 - c10 - d1 - d4 - f1 - f3~~; cambiar la forma (de la tela).
- b6** → ~~a4 - c4 - c10 - d1 - d3 - f3~~; forma en espiral.
- b7** → c4 - c10 - d1 - d3 - d4 - f3; forma en abanico.
- c2** → ~~a3 - a4 - a5 - d3 - f1 - f3~~; bastón y varillas continuos.

A partir de esto, y por la necesidad de reducir al máximo los grupos finales para facilitar la decisión de selección de diseño, a4 (cambiar la dirección de las varillas) y b6 (forma en espiral) se han eliminado de la lista anterior porque quedan incluidas en las otras. Además, las otras características, se han combinado con las establecidas como principales de manera que queden todas representadas en alguno de los grupos y que se repitan lo mínimo posible. La agrupación final queda de la siguiente manera:

a3 - f1

a5

c2 - d3 - f3

b7 - d4 - c4 - c10 - d1 - a4 - b9 - f3

En las siguientes imágenes se puede observar el resultado obtenido. Las diferentes opciones de diseño que se muestran serán sometidas a una primera evaluación, que se realizará, entre otras cosas, mediante un cuestionario (*ANEXO 4 - Cuestionario*) que completarán los posibles consumidores para, posteriormente, finalizar la selección del diseño y determinar cuál será la solución final mediante diversas técnicas.

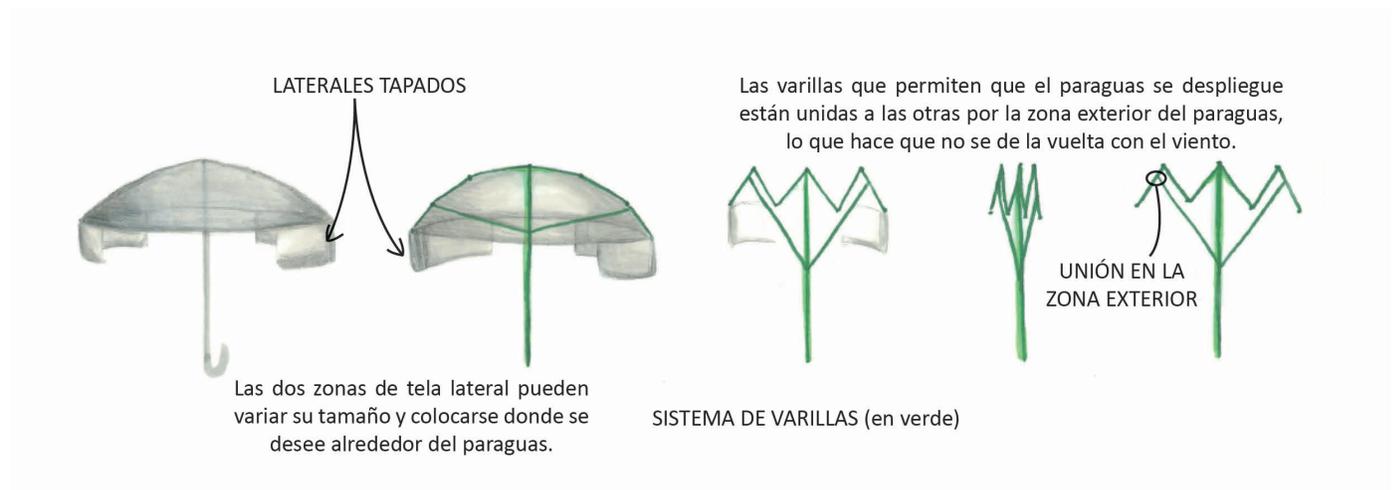


Imagen 5.3.12 - Paraguas 1.



Imagen 5.3.13- Paraguas 2.

Varillas continuas que se introducen en el interior del bastón del paraguas. Estas se suben o bajan variando el área de tela que cubre al usuario.



Parte superior. En línea discontinua una de las posibles dimensiones. En gris oscuro las varillas.



Detalle de las varillas introducidas en el bastón.

Imagen 5.3.14 - Paraguas 3.

Cambio de tamaño para cubrir más o menos al usuario según se abra el "abanico".



En la parte superior del paraguas se unen las diferentes partes, con opción de cambiar de sitio el bastón y/o situar varios al mismo tiempo.



Otra opción para poder cambiar de sitio el bastón en lugar de estar centrado.

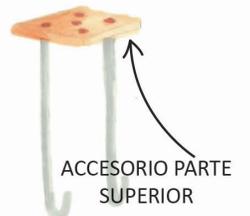


Imagen 5.3.15 - Paraguas 4.

### **5.3.5. VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS**

A continuación, se detallan los diferentes métodos seguidos para la selección de diseño conceptual. Se ha realizado un DATUM, como primera valoración. Posteriormente, se explican los resultados del primer cuestionario (*ANEXO 4 - Cuestionario*) realizado a los posibles usuarios del paraguas que han afectado a la selección.

#### **5.3.5.1. Método cualitativo, DATUM.**

En primer lugar, se explica todo lo relacionado con el método cualitativo de selección de diseño realizado, en concreto, un DATUM.

##### **5.3.5.1.1. Alternativas y objetivos que se deben cumplir.**

Para la realización del DATUM, se tendrán en cuenta las cuatro propuestas de paraguas que se han realizado para mostrar en el cuestionario. Por tanto, los objetivos que se han tenido en cuenta para la comparación son los optimizables que están presentes, al menos, en una de las cuatro propuestas. Todos ellos están contenidos en la lista de objetivos del último nivel del Árbol de objetivos (*Imagen 5.3.3 - Árbol general de objetivos.*) que, como se ha explicado antes, son aquellos que, al cumplirse, definirán al completo el producto.

##### **5.3.5.1.2. Elección de alternativa como DATUM.**

La alternativa que se elegirá como DATUM para comparar las demás en base a ella es el Paraguas 3, ya que ha sido la propuesta más valorada en el cuestionario (*ANEXO 4 - Cuestionario*) realizado y es una de las más completas.

##### **5.3.5.1.3. Comparar la adaptación de cada alternativa.**

A continuación, se muestra el DATUM realizado. Se ha comparado el cumplimiento de los objetivos antes mencionados entre las diferentes propuestas de paraguas, utilizando como base el Paraguas 3, siendo:

O13: *OBJETIVO 13. Que lo puedan usar varias personas a la vez.*

O14: *OBJETIVO 14. Que se pueda utilizar por espacios pequeños y aglomeraciones de gente.*

O20: *OBJETIVO 20. Que sea compacto al cerrarlo.*

O4: *OBJETIVO 4. Que sea estético.*

O17: *OBJETIVO 17. Que sea innovador funcionalmente.*

- P1: Paraguas 1.  
P2: Paraguas 2.  
P3: Paraguas 3.  
P4: Paraguas 4.

	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P4</b>
<b>O13</b>	-	s	D	s
<b>O14</b>	-	s	A	s
<b>O20</b>	-	-	T	-
<b>O4</b>	-	s	U	-
<b>O17</b>	s	s	M	s
$\Sigma (+)$	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>
$\Sigma (-)$	<b>4</b>	<b>1</b>		<b>2</b>
$\Sigma (s)$	<b>1</b>	<b>4</b>		<b>3</b>
<i>T</i>	-4	-1		-2

Tabla 5.3.5 - DATUM.

Según este primer DATUM, en la fila inferior (*T*) se puede observar que, el paraguas con mayor cumplimiento de los objetivos que se están estudiando en este caso, es el Paraguas 3, seguido del Paraguas 2, del Paraguas 4 y, en último lugar, del Paraguas 1.

Para confirmar los resultados obtenidos, se ha realizado un segundo DATUM. En él, se ha elegido como referencia el Paraguas 4, el segundo más valorado por parte de los usuarios en el cuestionario:

	P1	P2	P3	P4
O13	-	s	s	D
O14	-	s	s	A
O20	s	s	+	T
O4	s	+	+	U
O17	s	s	s	M
$\Sigma (+)$	0	1	2	
$\Sigma (-)$	2	0	0	
$\Sigma (s)$	3	4	3	
T	-2	1	2	

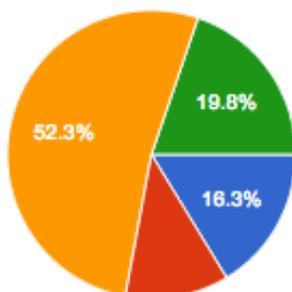
Tabla 5.3.6 - DATUM II.

El orden de cumplimiento de objetivos por parte de las propuestas de paraguas que se ha obtenido en el segundo DATUM, corrobora los resultados del primero; el Paraguas 3 queda en primer lugar, seguido del 2, del 4 y del 1.

### 5.3.5.2. Resultados del cuestionario.

Según los usuarios que han respondido el cuestionario, los resultados de los cuales se pueden ver más detalladamente en el ANEXO 4 - Cuestionario, el paraguas mejor valorado es, como en el caso del DATUM, el número 3 (Imagen 5.3.19 - Paraguas elegido).

#### Si tuvieras que elegir un paraguas de los anteriores, ¿cuál utilizarías?



Paraguas 1	14	16.3%
Paraguas 2	10	11.6%
Paraguas 3	45	52.3%
Paraguas 4	17	19.8%

Imagen 5.3.19 - Paraguas elegido.

Por otro lado, respondiendo a la pregunta de si combinarían alguna de las características mencionadas de otra manera entre las cuatro propuestas de paraguas, los usuarios han respondido en su mayoría que se podría combinar el Paraguas 3 con la funcionalidad contra el viento del Paraguas 1 y, por otra parte, uno de los cambios de forma del Paraguas 2, en concreto la forma elíptica con el Paraguas 4.

Además, a partir de las preguntas del cuestionario en las que los usuarios han podido expresar cómo sería su paraguas ideal y cómo combinarían las funciones de los paraguas, han surgido algunas características que sería conveniente que también estuvieran presentes en el producto y otras que podrían incluir en el diseño final del paraguas de considerarse oportuno, como, por ejemplo, que tape la espalda, que los materiales sean de mayor calidad, que sea efectivo o que lo puedan usar dos personas y sea cómodo para usarlo con niños. En el *ANEXO 4 - Cuestionario*, se estudian las respuestas obtenidas al completo en esta parte del cuestionario.

Todo lo mencionado, así como respuestas obtenidas en otras preguntas y/o haciendo referencia a otros aspectos del diseño en el cuestionario, se tendrán en cuenta a la hora de seleccionar y desarrollar el diseño final del paraguas.

### **5.3.6. DISEÑO CONCEPTUAL DEL PARAGUAS**

El diseño seleccionado es el Paraguas 3, que consiste en un paraguas con dos posiciones de uso. Se ha elegido porque ha sido el mejor valorado tanto por los usuarios a través del cuestionario como al aplicar el DATUM.

El paraguas consta de ocho varillas de tres tramos cada una. Para que sea posible establecer las dos posiciones del paraguas, las varillas se fijan con la ayuda de tres rayos que están unidos a las mismas varillas y a dos soportes (uno para cada rayo) que deslizan por el bastón; el tercer rayo se fija al segundo y tercer tramo de varillas. Asimismo, las varillas se unen al bastón del paraguas también mediante un soporte. Los tres soportes quedan fijos en la altura correspondiente mediante las pestañas del paraguas.

Los dos primeros tramos de varillas que se abren son el más externo y el central, estableciendo la primera posición. Cuando el tramo interior se abre, el paraguas se fija en su posición más grande.

De esta manera, el paraguas, con sus dos tamaños de uso que se fijan, como ya se ha dicho, mediante la apertura de dos o los tres tramos de las varillas del paraguas, permite, así, el uso del producto por una o dos personas y variar su tamaño según requiera la situación. El sistema de apertura del diseño es diferente a la opción que muestra el Paraguas 3 ya que se ha considerado que la viabilidad técnica no era suficiente en el diseño inicial.

Así, se ha modificado igualmente el sistema de varillas con respecto a los paraguas comunes, de manera que, el paraguas da mayor comodidad al usuario durante el uso por su adaptabilidad a diferentes situaciones.

A continuación se muestran algunas imágenes del diseño seleccionado:



*Imagen 5.3.20 - Paraguas en posición abierta.*



*Imagen 5.3.21 - Paraguas en posición media.*



*Imagen 5.3.22 - Paraguas cerrado.*

## ANEXO 4. Cuestionario





## ÍNDICE

<b>5.4.1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>pág. 236</b>
<b>5.4.1.1. Objetivos del cuestionario.</b>	<b>pág. 236</b>
<b>5.4.1.2. Público al que va dirigido.</b>	<b>pág. 236</b>
<b>5.4.2. PREGUNTAS PLANTEADAS</b>	<b>pág. 237</b>
<b>5.4.2.1. Estética e innovación funcional.</b>	<b>pág.237</b>
<b>5.4.2.2. Selección de un paraguas.</b>	<b>pág. 239</b>
<b>5.4.2.3. Combinación de características.</b>	<b>pág. 240</b>
<b>5.4.2.4. Valoración de objetivos optimizables.</b>	<b>pág. 240</b>
<b>5.4.2.5. Valoración de deseos y otras características.</b>	<b>pág. 241</b>
<b>5.4.2.6. Paraguas ideal.</b>	<b>pág. 241</b>
<b>5.4.3. RESPUESTAS OBTENIDAS</b>	<b>pág. 242</b>
<b>5.4.3.1. Estética.</b>	<b>pág. 242</b>
<b>5.4.3.2. Innovación funcional.</b>	<b>pág. 244</b>
<b>5.4.3.3. Paraguas elegido.</b>	<b>pág. 245</b>
<b>5.4.3.4. Combinación de características.</b>	<b>pág. 245</b>
<b>5.4.3.5. Objetivos optimizables.</b>	<b>pág. 247</b>
<b>5.4.3.6. Deseos y otras características.</b>	<b>pág. 249</b>
<b>5.4.3.7. Paraguas ideal.</b>	<b>pág. 252</b>
<b>5.4.4. CONCLUSIONES</b>	<b>pág. 254</b>

### **5.4.1. INTRODUCCIÓN**

Debido a la necesidad de recopilar información de los usuarios potenciales del paraguas sobre diferentes aspectos del diseño que se está llevando a cabo, se ha realizado un cuestionario en el que se les han formulado diferentes preguntas para poder analizar sus opiniones y preferencias al respecto.

#### **5.4.1.1. Objetivos del cuestionario.**

Uno de los principales objetivos del cuestionario es su utilización como ayuda a la selección de diseño conceptual. Se ha realizado para cuantificar los objetivos *4. Que sea estético.* y *17. Que sea innovador funcionalmente,* pero también servirá para analizar otra características del producto.

Así, se han formulado preguntas para obtener información adicional acerca de los diferentes objetivos que el paraguas debe de cumplir, así como, sobre distintas características que sería posible incorporar al producto una vez sean definidas las características principales.

#### **5.4.1.2. Público al que va dirigido.**

El cuestionario se ha dirigido a todo tipo de personas capaces de utilizar un paraguas por sí mismos. Se ha formulado a personas residentes tanto en zonas de climas secos en los que no llueve a menudo o no lo hace de forma muy intensa, como a habitantes de zonas en las que llueve con frecuencia.

El cuestionario se ha difundido por redes sociales en su mayoría, también se ha enviado personalmente a ciertos usuarios considerados como potenciales.

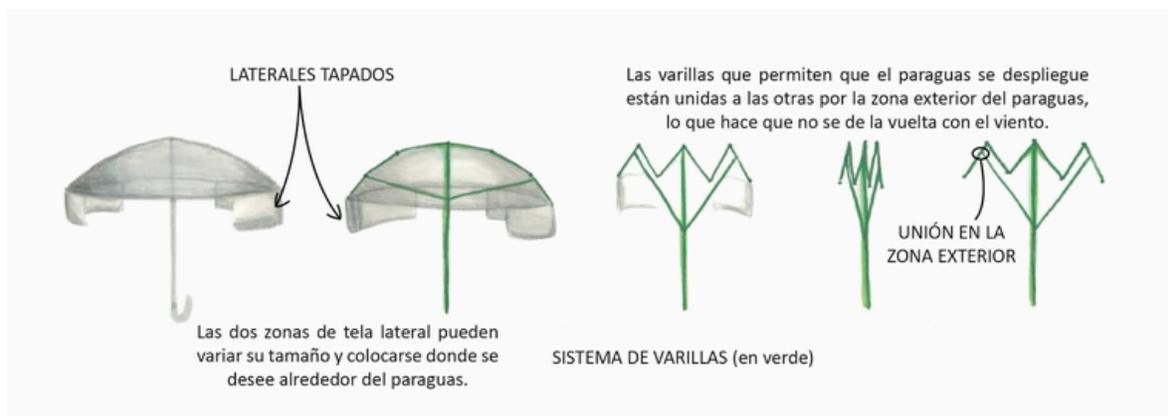
## 5.4.2. PREGUNTAS PLANTEADAS

El cuestionario se ha dividido en cuatro partes principales, las cuales se detallan a continuación.

### 5.4.2.1. Estética e innovación funcional.

En primer lugar, se han sometido a estudio las cuatro propuestas de paraguas a las que se ha llegado en el punto 4.2. *Conceptos seleccionados*. del ANEXO 3 - *Diseño Conceptual*. Sobre ellos, el usuario ha puntuado su estética y su innovación funcional que, como se ha dicho antes, es la valoración por la cual se ha realizado el cuestionario. A continuación, se pueden ver las imágenes del cuestionario, con la explicación de cada propuesta y el espacio para valorar cada una de las características mencionadas.

#### PARAGUAS 1 - Sistema de plegado y laterales tapados.



Valora la estética y la innovación de las funciones del Paraguas 1.\*

Siendo 5 la mejor puntuación

	1	2	3	4	5
Estética	<input type="radio"/>				
Innovación de las funciones	<input type="radio"/>				

Imagen 5.4.1 - Paraguas 1 y valoración.

## PARAGUAS 2 - Opciones de forma.



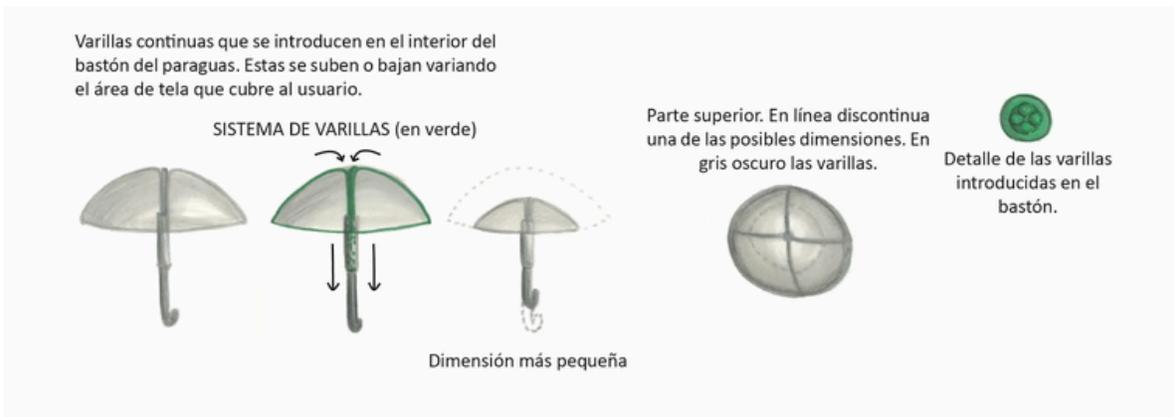
### Valora la estética y la innovación de las funciones del Paraguas 2.\*

En este caso, valora qué te parecería un paraguas con alguna de las FORMAS de las imágenes. Siendo 5 la mejor puntuación.

	1	2	3	4	5
Estética	<input type="radio"/>				
Innovación de las funciones	<input type="radio"/>				

Imagen 5.4.2 - Paraguas 2 y valoración.

## PARAGUAS 3 - Sistema de varillas.



### Valora la estética y la innovación de las funciones del Paraguas 3.\*

Siendo 5 la mejor puntuación.

	1	2	3	4	5
Estética	<input type="radio"/>				
Innovación de las funciones	<input type="radio"/>				

Imagen 5.4.3 - Paraguas 3 y valoración.

## PARAGUAS 4 - Sistema de plegado y adaptabilidad.



### Valora la estética y la innovación de las funciones del Paraguas 4.\*

Siendo 5 la mejor puntuación.

	1	2	3	4	5
Estética	<input type="radio"/>				
Innovación de las funciones	<input type="radio"/>				

Imagen 5.4.4 - Paraguas 4 y valoración.

### 5.4.2.2. Selección de un paraguas.

Por otra parte, y también en referencia a las cuatro propuestas de diseño planteadas, se ha pedido una opinión general sobre ellas, preguntando que paraguas elegirían si tuvieran que usar uno de ellos:

#### Si tuvieras que elegir un paraguas de los anteriores, ¿cuál utilizarías?\*

- Paraguas 1
- Paraguas 2
- Paraguas 3
- Paraguas 4

Imagen 5.4.5 - Qué paraguas elegirías.

### 5.4.2.3. Combinación de características.

A continuación, se ha pedido opinión a los usuarios acerca de las características que están presentes en cada una de las propuestas, planteándoles la posibilidad de combinarlas de otra manera o añadir y/o eliminar cualquiera de ellas en alguna de las propuestas.

**¿Combinarías alguna de las características utilizadas en los paraguas anteriores de otra manera?**

Explica las características que pondrías juntas o añadirías en alguno de los cuatro paraguas anteriores y por qué.

Imagen 5.4.6 - Pregunta combinación de características

### 5.4.2.4. Valoración de objetivos optimizables.

En la siguiente parte del cuestionario, se han valorado los objetivos optimizables, cuantificando la molestia que causan estos en los usuarios, con el fin de tener estos valores presentes y como ayuda para dar más o menos importancia a cada uno de ellos.

**Valora lo molestas que te resultan las siguientes características en un paraguas.\***

	Nada molesto	Un poco molesto	Indiferente	Molesto	Muy molesto
No poder utilizarlo dos personas a la vez	<input type="radio"/>				
No poder utilizarlo por espacios pequeños y aglomeraciones de gente	<input type="radio"/>				
Que ocupe demasiado espacio al cerrarlo	<input type="radio"/>				
Que pese mucho	<input type="radio"/>				
Que no sea estético	<input type="radio"/>				
Que sus funciones no sean innovadoras (que no haya variedad, que sean todos iguales)	<input type="radio"/>				

Imagen 5.4.7 - Valoración objetivos optimizables.

### 5.4.2.5. Valoración de deseos y otras características.

Se ha seguido el mismo proceso que en caso anterior pero, valorando esta vez su importancia, con los objetivos clasificados como deseos y con algunas características que no están presentes en el listado de objetivos para, así, tener cuantificada la importancia de estas en caso de tener que seleccionar alguna de ellas para incluirla en el producto durante el proceso de diseño.

Valora lo importantes que serían las siguientes características en un paraguas.\*

	Nada importante	Poco importante	Indiferente	Importante	Muy importante
Tener las manos libres mientras lo usas	<input type="radio"/>				
Abrirlo con una mano	<input type="radio"/>				
Que te resguarde del frío	<input type="radio"/>				
Que te cubra la espalda	<input type="radio"/>				
Posibilidad de cambiar la longitud del bastón	<input type="radio"/>				
Que recoja/almacene el agua para poder reutilizarla	<input type="radio"/>				
Poder almacenar pequeños objetos (llaves, pañuelos...)	<input type="radio"/>				
Adaptación a nuevas tecnologías (poder escuchar música o utilizar el móvil durante el uso, por ejemplo)	<input type="radio"/>				

Imagen 5.4.8 - Valoración deseos y otras características.

### 5.4.2.6. Paraguas ideal.

Como última pregunta del cuestionario, se ha preguntado cómo sería el paraguas ideal de cada usuario, con el fin de recoger información adicional.

**¿Cómo sería tu paraguas ideal?**

Escribe lo que cambiarías o lo que no te gusta del paraguas que usas y las características que te gustaría que tuviera (estas pueden estar o no entre todas las mencionadas anteriormente).

Imagen 5.4.9 - Pregunta paraguas ideal.

### 5.4.3. RESPUESTAS OBTENIDAS

Después de estar activo el cuestionario un tiempo prudencial, se han recopilado 86 respuestas, las cuales se han analizado posteriormente.

#### 5.4.3.1. Estética.

Como resultado del primer bloque del cuestionario, se ha obtenido que, el Paraguas 3 y el paraguas 2 (este último en menor medida) son válidos en cuanto a estética se refiere, ya que tienen una puntuación de 4 y el criterio para que el objetivo 4. *Que sea estético.* se cumpla, es que la puntuación obtenida en el cuestionario sea, como mínimo de 4 puntos.

#### Estética [Valora la estética y la innovación de las funciones del Paraguas 1.]

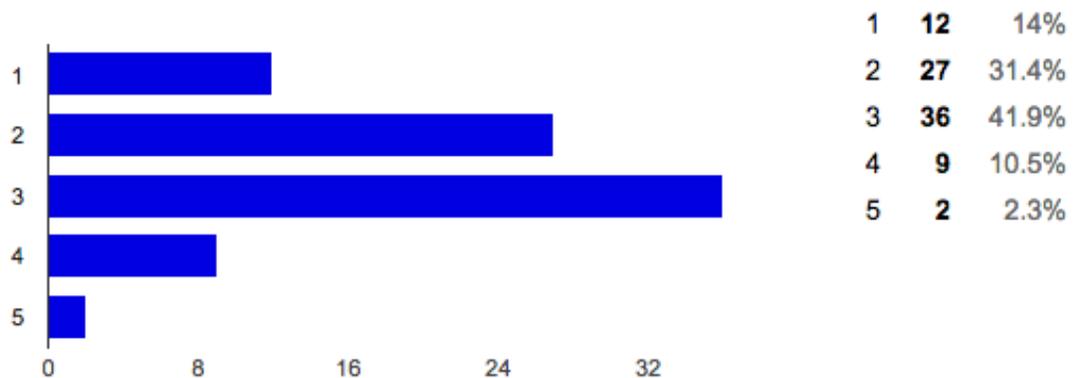
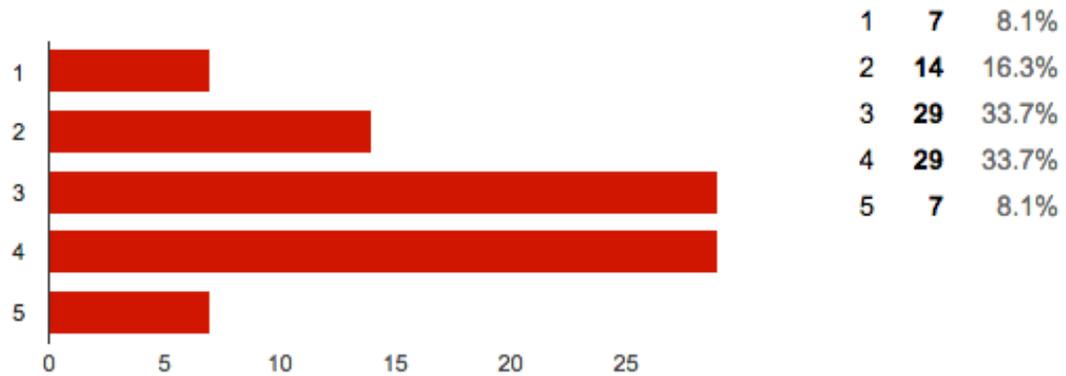


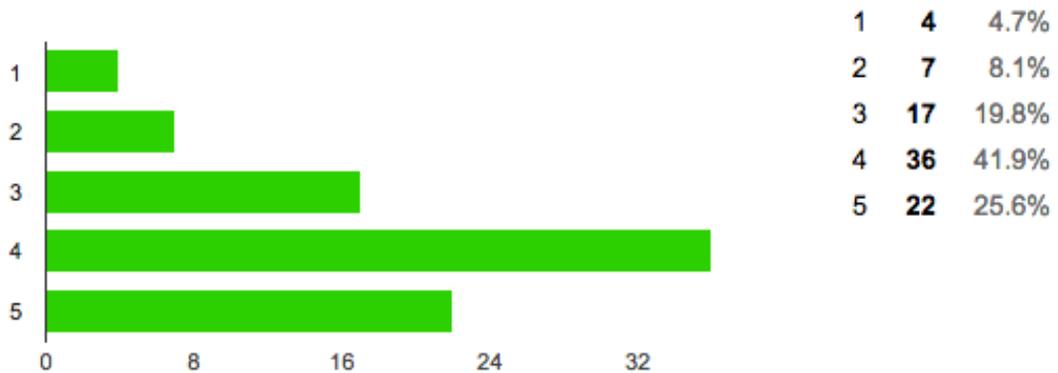
Imagen 5.4.10 - Estética Paraguas 1.

**Estética [Valora la estética y la innovación de las funciones del Paraguas 2.]**



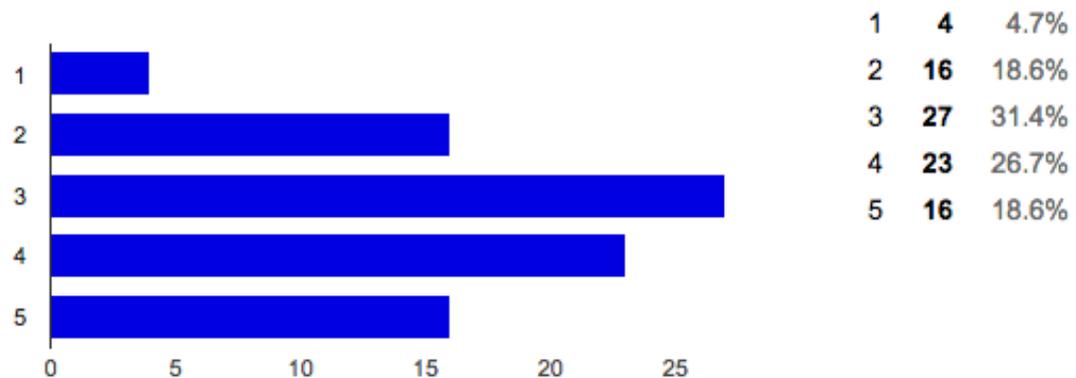
*Imagen 5.4.11 - Estética Paraguas 2.*

**Estética [Valora la estética y la innovación de las funciones del Paraguas 3.]**



*Imagen 5.4.12 - Estética Paraguas 3.*

**Estética [Valora la estética y la innovación de las funciones del Paraguas 4.]**



*Imagen 5.4.13 - Estética Paraguas 4*

### 5.4.3.2. Innovación funcional.

Siguiendo el mismo criterio para evaluar la innovación funcional, se ha obtenido que las cuatro propuestas de paraguas son válidas ya que todas tienen una puntuación de 4 en el cuestionario, a continuación se muestra:

#### Innovación de las funciones [Valora la estética y la innovación de las funciones del Paraguas 1.]

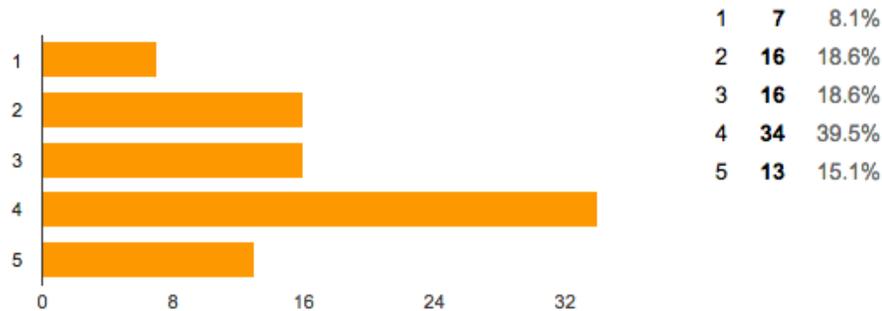


Imagen 5.4.14 - Innovación funcional Paraguas 1.

#### Innovación de las funciones [Valora la estética y la innovación de las funciones del Paraguas 2.]

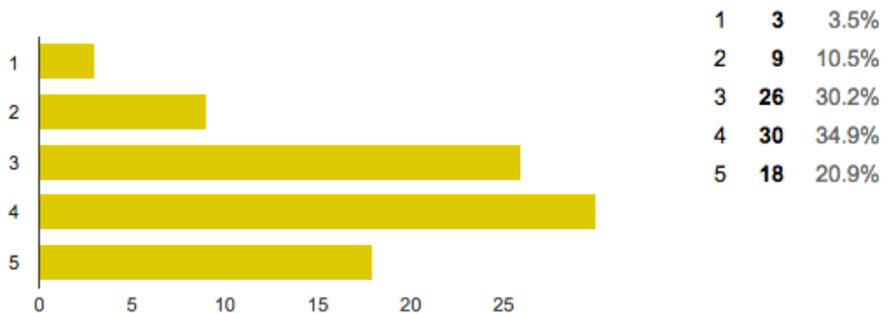


Imagen 5.4.15 - Innovación funcional Paraguas 2.

#### Innovación de las funciones [Valora la estética y la innovación de las funciones del Paraguas 3.]

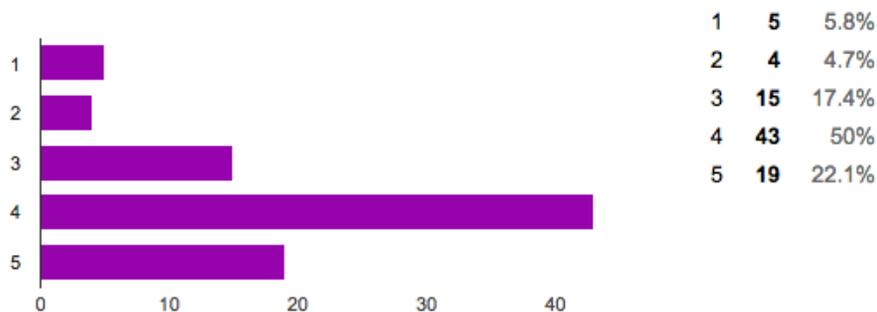


Imagen 5.4.16 - Innovación funcional Paraguas 3.

#### Innovación de las funciones [Valora la estética y la innovación de las funciones del Paraguas 4.]

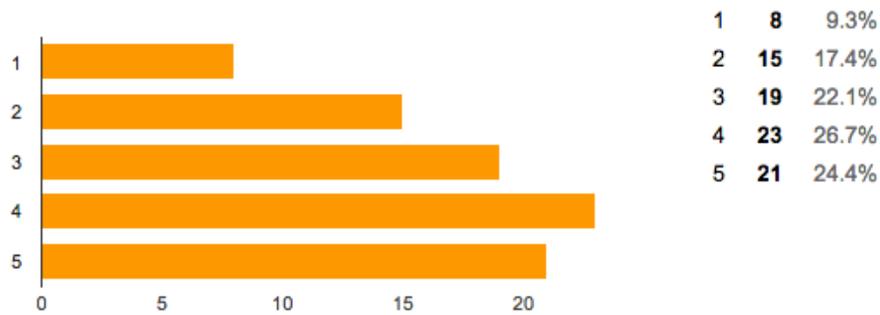


Imagen 5.4.17 - Innovación funcional Paraguas 4.

#### 5.4.3.3. Paraguas elegido.

Por otra parte, como respuesta a la pregunta “Si tuvieras que elegir un paraguas de los anteriores, ¿cuál utilizarías?”, el paraguas más valorado, con un 52,3% de los votos (45 personas), es el Paraguas 3.

#### Si tuvieras que elegir un paraguas de los anteriores, ¿cuál utilizarías?



Imagen 5.4.18 - Paraguas elegido.

#### 5.4.3.4. Combinación de características.

Al preguntar a los usuarios si combinarían las características mencionadas en cada uno de los paraguas de otra manera o, si añadirían alguna función más a los mismos se han obtenido respuestas diferentes aunque, las ideas que más se han repetido son las de combinar el Paraguas 4 con la forma elíptica del Paraguas 2 por un lado y, por otro, el Paraguas 3 con la funcionalidad de las varillas del Paraguas 1. (Esta respuesta no era obligatoria).

Estas son algunas de las respuestas obtenidas:

*“Combinaría el sistema de varillas "autorretráctiles" dentro del mango o bastón, con la posibilidad de despliegue en otras formas, con tendencia siempre a la forma circular o como mucho rectangular. está demostrado que el agua de lluvia en su forma normal de caída es verticalmente, cuando arrecea el viento el paraguas es un instrumento bastante absurdo. Habría que buscar una opción que en el propio báculo se integrara un chubasquero.”*

*“Combinaría el paraguas 3 con las funciones de tela para parar el viento del paraguas 1.”*

*“El sistema del tercer paraguas me parece el más funcional a la hora de tapar a más de un usuario, pero posiblemente no tenga mucha resistencia al viento. Los módulos cuadrados del segundo paraguas no llaman la atención estéticamente, pero sí funcionalmente.”*

*“El paraguas 3 podría completarse con la tela lateral. Es el más original, creo, porque lo de guardarse las varillas en el interior del bastón.”*

*“Combinaría el diseño del paraguas 2 (Opciones de forma: resistencia aerodinámica) con el diseño del paraguas 4 (sistema de plegado y adaptabilidad).”*

*“El paraguas uno con la funcionalidad de la varilla del paraguas 3.”*

*“El que "esconde" las varillas (paraguas 3) con el paraguas 1, porque no se vuela.”*

*“Se podría combinar el 2 y 4.”*

*“La forma elipse (paraguas 2) con la apertura en abanico. La elipse permite poner a 2 personas, cada uno a un lado. La forma de abanico (paraguas 4) es estéticamente más bonita.”*

*“Combinaría el paraguas 1 con el 3, pero no tengo claro de qué manera ya que en ambos casos el rediseño está en las varillas (sistema de plegado), ambas me gustan.”*

*“Un aspecto que no se comenta: que sea bien plegable (es lo más engorroso de un paraguas, el momento en el que no llueve).”*

*“Las soluciones en las que el paraguas se hace de forma diferente a la circular no las veo funcionales en cuanto la lluvia cae igualmente por todos los lados. Paraguas 2 y 4.”*

### 5.4.3.5. Objetivos optimizables.

En cuanto a lo molestas que resultan para los usuarios las diferentes características seleccionadas a partir de los objetivos optimizables, la peor valorada (más molesta) ha resultado ser que el peso sea muy elevado (MUY MOLESTO).

Por otro lado, a la característica anterior le siguen no poder utilizar el paraguas por espacios pequeños y aglomeraciones de gente (MOLESTO con 40 votos), seguida de que ocupe mucho espacio al cerrar (MOLESTO con 31 votos) y que no pueda ser utilizado por dos personas (MOLESTO con 28 votos).

En este apartado la estética y la innovación funcional del paraguas han resultado INDIFERENTES.

A continuación se muestran los resultados:

#### NO PODER UTILIZARLO DOS PERSONAS A LA VEZ

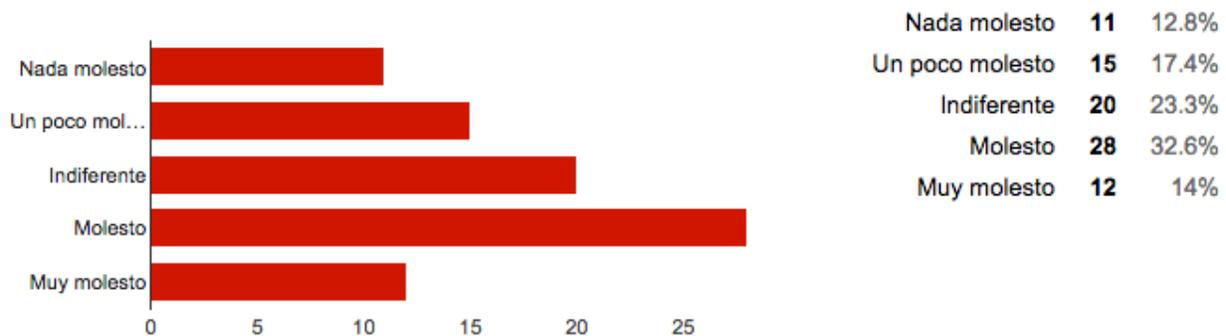


Imagen 5.4.19 - Molestia no poder usarlo dos personas.

### NO PODER UTILIZARLO POR ESPACIOS PEQUEÑOS Y AGLOMERACIONES DE GENTE

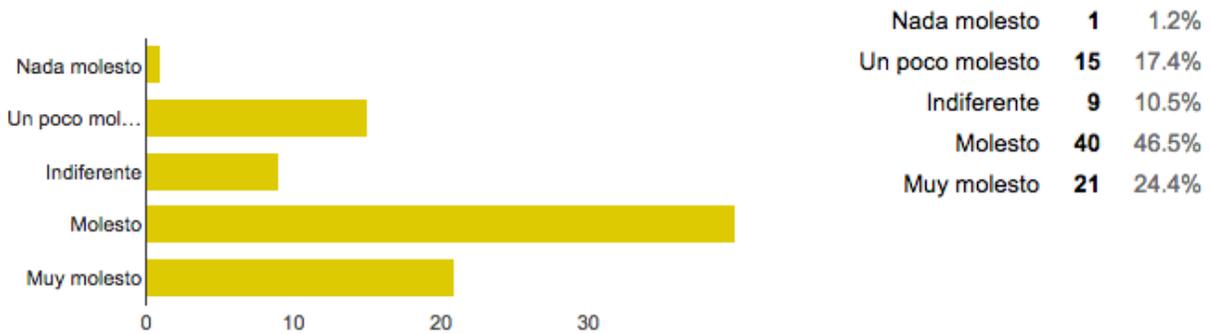


Imagen 5.4.20 - Molestia no poder usarlo por espacios pequeños.

### QUE OCUPE DEMASIADO ESPACIO AL CERRARLO

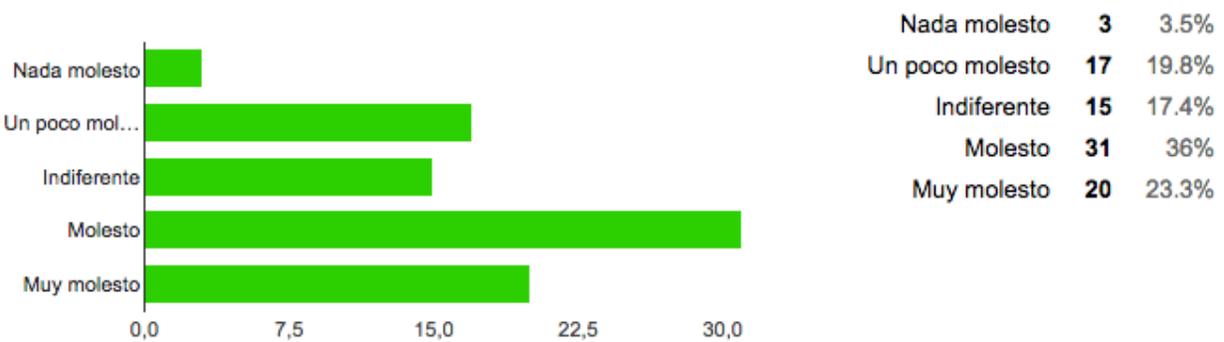


Imagen 5.4.21 - Molestia que ocupe espacio al cerrarlo.

### QUE PESE MUCHO

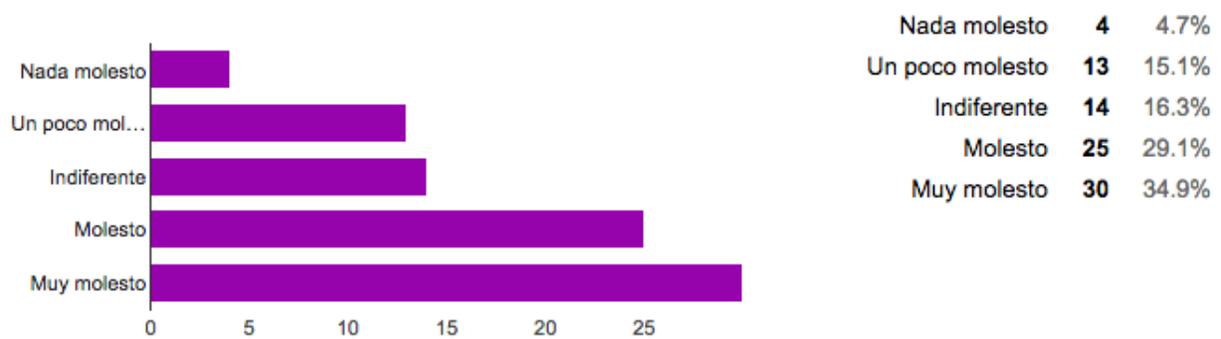


Imagen 5.4.22 - Molestia que pese mucho.

### QUE NO SEA ESTÉTICO

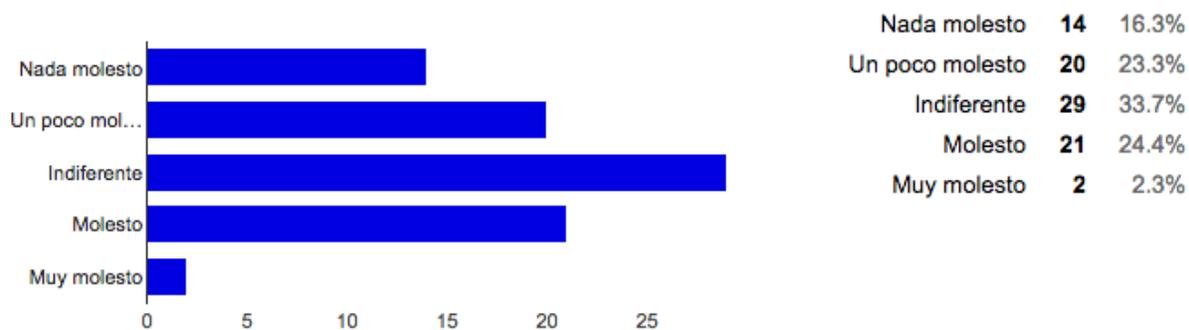


Imagen 5.4.23 - Molestia que no sea estético.

### QUE SUS FUNCIONES NO SEAN INNOVADORAS

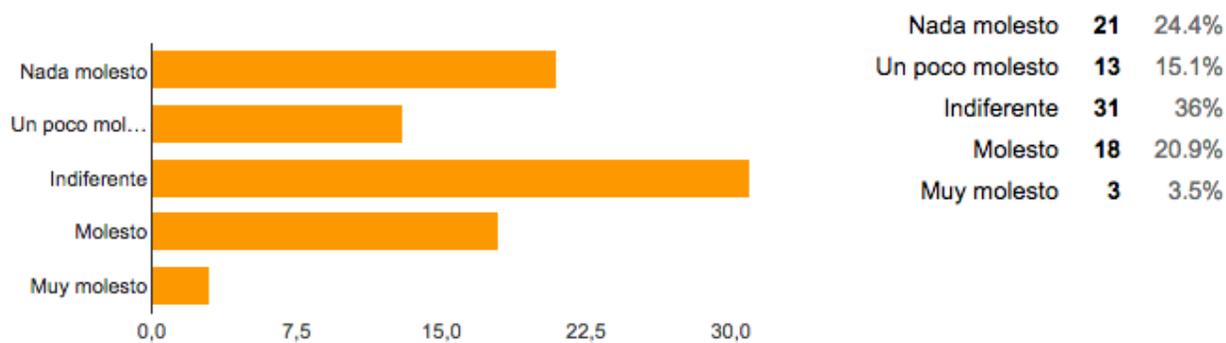


Imagen 5.4.24 - Molestia que no sea innovador.

#### 5.4.3.6. Deseos y otras características.

Las opciones que se consideran por parte de los usuarios encuestados más importantes son, en este caso, la posibilidad de tener las manos libres (IMPORTANTE con 49 votos), el poder abrir el paraguas con una mano (IMPORTANTE con 39 votos), que pudiera resguardar en cierta medida del frío también (IMPORTANTE con 36 votos) y que cubra la espalda (IMPORTANTE con 38 votos).

La longitud del bastón y la incorporación de nuevas tecnologías en el diseño han resultado INDIFERENTES y el hecho de recoger el agua que cae sobre el paraguas y la posibilidad de guardar pequeños objetos en él NADA IMPORTANTES.

A continuación, se muestran los resultados que se han explicado de una manera gráfica:

### TENER LAS MANOS LIBRES MIENTRAS LO USAS

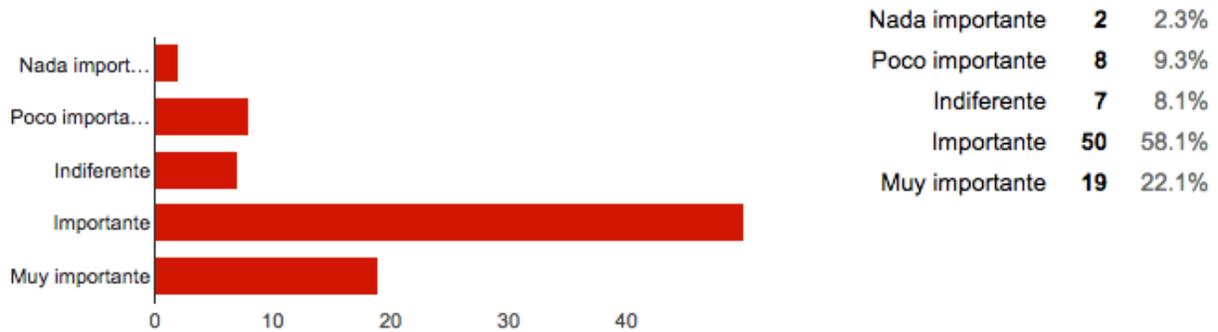


Imagen 5.4.25 - Importancia de manos libres.

### ABRIRLO CON UNA MANO

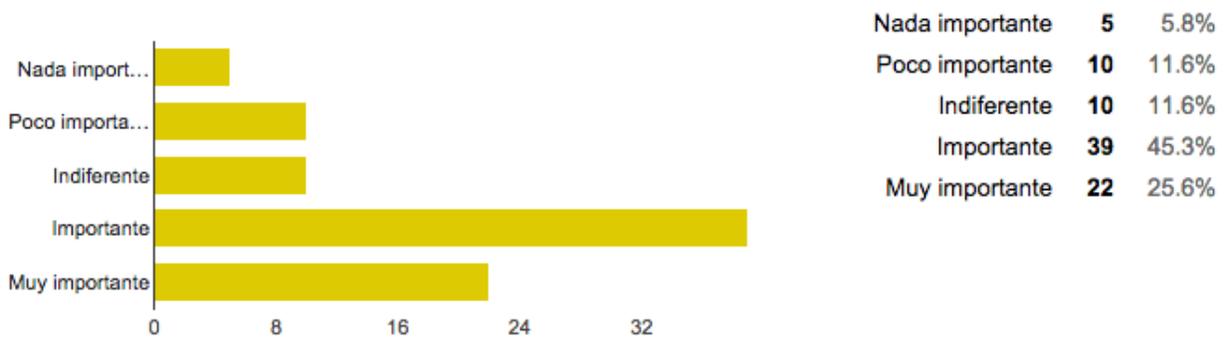


Imagen 5.4.26 - Importancia de abrirlo con una mano.

### QUE TE RESGUARDE DEL FRÍO

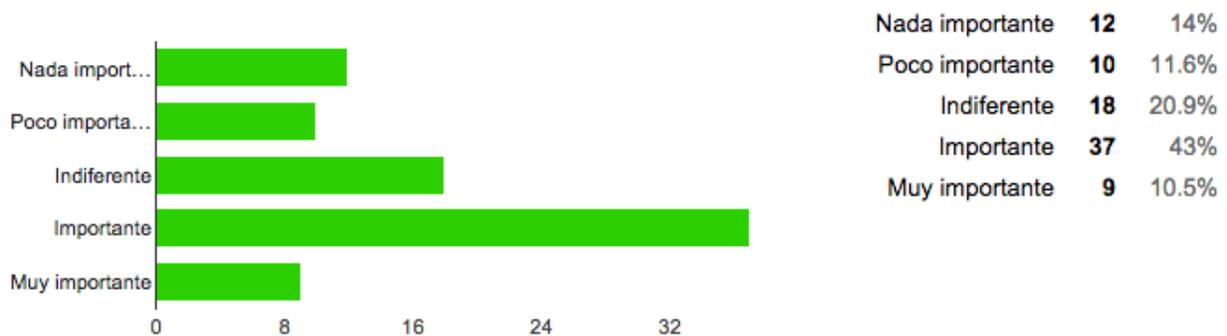


Imagen 5.4.27 - Importancia de que te resguarde del frío.

### QUE TE CUBRA LA ESPALDA

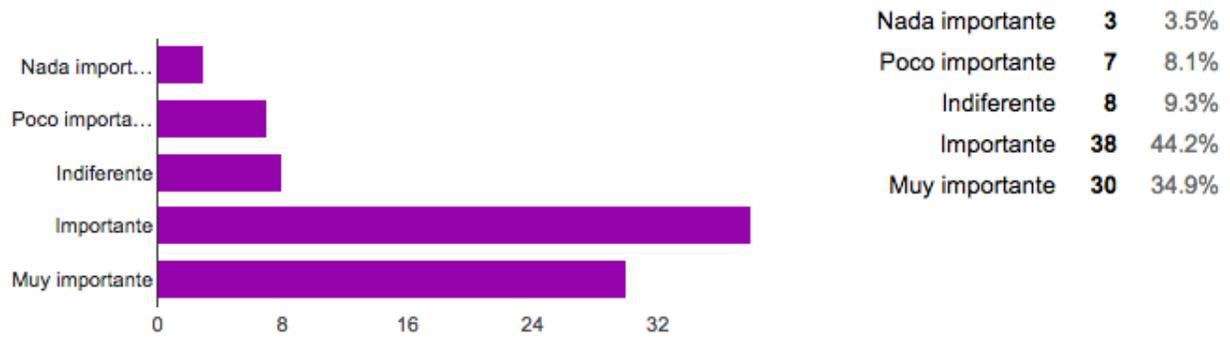


Imagen 5.4.28 - Importancia de que cubra la espalda.

### POSIBILIDAD DE CAMBIAR LA LONGITUD DEL BASTÓN

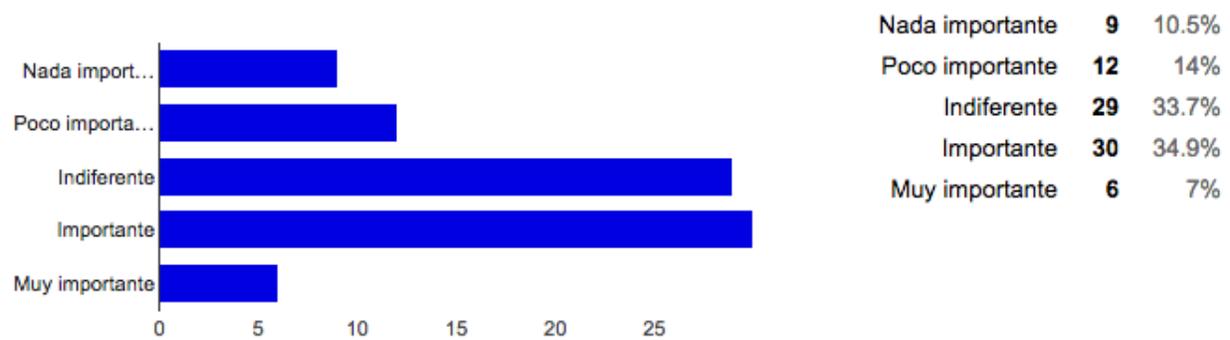


Imagen 5.4.29 - Importancia de poder cambiar la longitud del bastón.

### QUE RECOJA/ALMACENE EL AGUA PARA PODER REUTILIZARLA

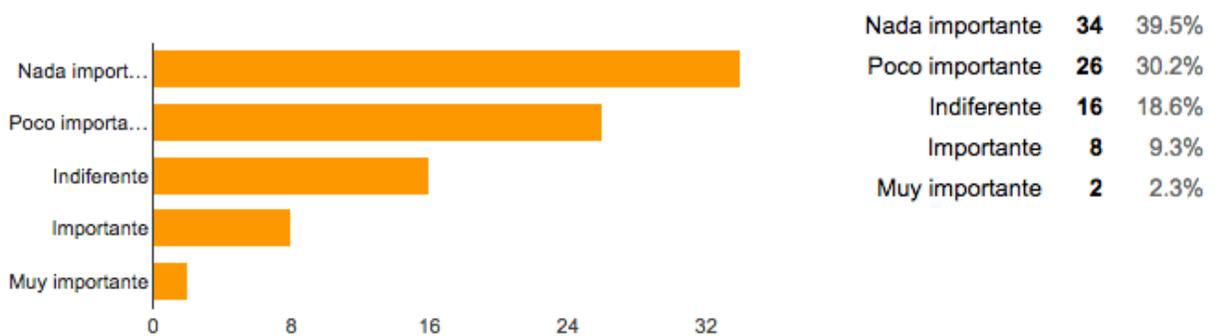


Imagen 5.4.30 - Importancia de recoger/almacenar el agua.

### PODER ALMACENAR PEQUEÑOS OBJETOS (llaves, pañuelos...)

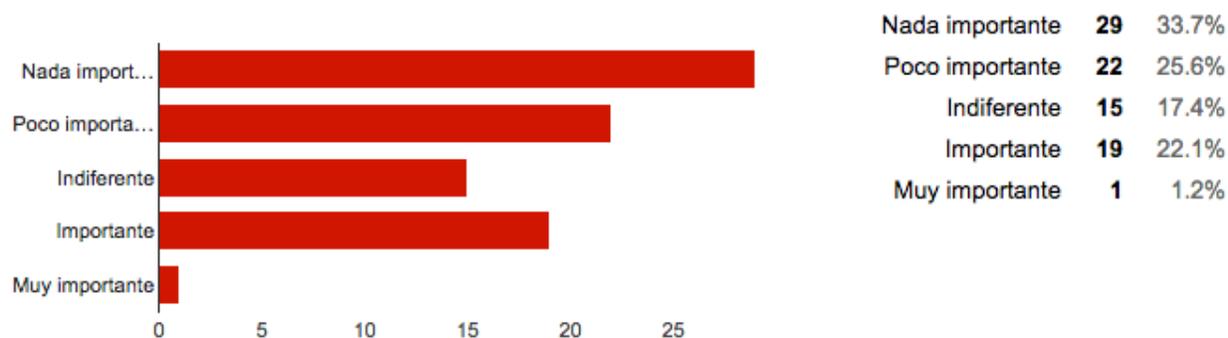


Imagen 5.4.31 - Importancia de almacenar pequeños objetos.

### ADAPTACIÓN A NUEVAS TECNOLOGÍAS (poder escuchar música o utilizar el móvil durante el uso, por ejemplo)

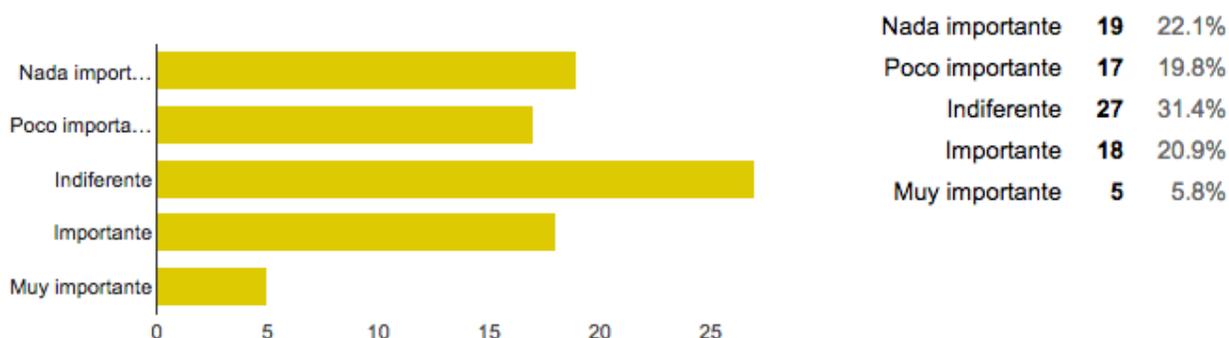


Imagen 5.4.32 - Importancia de adaptación a nuevas tecnologías.

#### 5.4.3.7. Paraguas ideal.

Finalmente, se muestra la información más relevante recogida en la pregunta en la que los encuestados indican cómo les gustaría que fuese su paraguas ideal.

*“Un "aura" que repela el agua que quiera acercarse a mí”*

*“Estético, que tapara la espalda, que hiciera que no hubiera humedad en el espacio que cubre (pelo), que quepa en el bolso.”*

*“Me gusta mi paraguas. La mayoría de paraguas se rompen pronto. Mejoraría la calidad de los materiales. Me gustan pequeños plegados y grandes abiertos.”*

*“No uso paraguas porque con el viento se da la vuelta. Es molesto tener que abrirlo y/o cerrarlo cuando tienes la otra mano ocupada. También es molesto cuando caminas por*

*la calle y como los paraguas son tan grandes, hay que esquivar a la gente para no sacarte un ojo.”*

*“Me gusta que sea plegable, pero luego es más incómodo de llevar, porque no tiene asa, sino un cordoncito. ¿Dónde lo llevas si está mojado? Si vas con niños, no se pueden utilizar, porque al final acabas mojándote tú.”*

*“Que fuera resistente al viento”*

*“Que no lo deje olvidado por ahí. Que al plegarlo y volverlo a desplegar no esté todo mojado. Un paraguas para dos estaría bien.”*

*“Aquel que incorpore simpleza, pero gran efectividad. Durabilidad unida a la practicidad. Nada demasiado ambicioso pues podría conllevar grandes problemas de uso.”*

*“No me gusta que se deforma con facilidad cuando sopla un viento ligeramente fuerte y que no es muy estético. Cambiaría de los paraguas en general su forma para que protegieran más de la lluvia, ya que realmente te tapan la cabeza y el tronco, pero te mojan las piernas y los pies y si llevas algún tipo de bolso, mochila, bolsa... También acaba mojado/a. Añadiría a los paraguas algún tipo de mecanismo para poder usar el móvil mientras lo utilizas o para poder llevar las manos más libres.”*

*“Bonito, que no pese, que no se rompa con el aire, que tape bien y que permita que pueda ser utilizado por una o dos personas a la vez, dependiendo de las circunstancias.”*

*“Podría ser extensible para utilizarlo una persona o dos.”*

*“Aquel en el que se pudieran colgar bolsas etc.”*

*“Que no pese, que se pueda abrir con una mano, que ocupe poco espacio, resistente a las acometidas del viento y que te proteja del agua.”*

#### **5.4.4. CONCLUSIONES**

Mediante los resultados obtenidos con la realización del cuestionario por parte de posibles usuarios del paraguas, se ha confirmado que los objetivos de diseño más valorados por los usuarios son que pese poco, que lo puedan usar varias personas a la vez y el que se pueda utilizar por espacios pequeños y aglomeraciones de gente. Todos ellos relacionados con los objetivos optimizables.

Además, ha servido como ayuda a la selección del diseño conceptual (*ANEXO 3 - Diseño Conceptual*). El diseño número tres ha sido el mejor valorado, lo que quiere decir que las características y funciones que presenta, tales como, posibilidad de variar el tamaño, modificación del sistema de varillas con respecto a los comunes para una mayor resistencia, son de las que más necesidad crean en el usuario y las que mejor aceptación han tenido. Estas se incluirán en el diseño dentro de lo que sea posible y realizando las modificaciones oportunas. Además, la estética e innovación funcional de éste diseño superan la puntuación requerida para que sea válido según lo establecido en los requisitos de diseño.

También se han obtenido, con las respuestas a las preguntas que más libertad dejaban al usuario (3.4. Combinación de características y 3.7. Paraguas ideal), ciertas características no esenciales para el diseño que se podrían incluir en el diseño final del paraguas si así se considerara oportuno.

## ANEXO 5. Estudio Ergonómico





## ÍNDICE

<b>5.5.1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>pág. 258</b>
<b>5.5.2.MEDIDAS GENERALES</b>	<b>pág. 258</b>
<b>5.5.2.1. Diámetros del paraguas.</b>	<b>pág. 260</b>
<b>5.5.2.1.1. Tamaño pequeño (una persona).</b>	<b>pág. 260</b>
<b>5.5.2.2.2. Tamaño grande (dos personas).</b>	<b>pág. 261</b>
<b>5.5.2.2. Longitud del paraguas.</b>	<b>pág. 262</b>
<b>5.5.3. DIMENSIONES REFERENTES A LA MANO</b>	<b>pág. 266</b>
<b>5.5.3.1. Zona de agarre.</b>	<b>pág. 267</b>
<b>5.5.3.1.1. Altura.</b>	<b>pág. 268</b>
<b>5.5.3.1.2. Diámetro (grosor).</b>	<b>pág. 268</b>
<b>5.5.3.1.3. Posición de la muñeca.</b>	<b>pág. 269</b>
<b>5.5.4. CAMPO DE VISIÓN</b>	<b>pág. 269</b>

### **5.5.1. INTRODUCCIÓN**

Las medidas definitivas del paraguas se han establecido de manera que éste sea cómodo para el mayor número de usuario posible, es por ello que, ciertas zonas del producto, se han dimensionado en base a datos antropométricos.

Se han estudiado medidas generales del paraguas, así como dimensiones relacionadas con la mano del usuario que afectan al diseño realizado; al final del documento, también se hace referencia al campo de visión. Así, han quedado definidas las medidas necesarias para, como se ha dicho, garantizar la comodidad del usuario durante el uso del producto.

Todos los cálculos, se han realizado para “un alto porcentaje de usuarios”, es decir, utilizando los percentiles  $X_5$  y  $X_{95}$  de hombres y/o mujeres según sea necesario en cada caso.

### **5.5.2.MEDIDAS GENERALES**

Las medidas que se calculan en este apartado son los dos posibles diámetros del paraguas, la mínima dimensión que estos deben tener para que el usuario o los dos usuarios, según se esté utilizando en una posición u otra el paraguas, lo utilicen cómodamente y, por otro lado, la longitud que deberá tener el bastón para adecuarse a los usuarios.

Para realizar los cálculos mencionados, se ha utilizado la siguiente tabla de dimensiones:

19-65 años	HOMBRES				MUJERES			
	5%	50%	95%	DT	5%	50%	95%	DT
1. Estatura.	1605	1725	1845	72,9	1490	1599	1708	66,4
2. Altura de los ojos.	1498	1616	1734	71,9	1388	1495	1602	65,3
3. Altura de los hombros.	1300	1413	1525	68,7	1199	1301	1403	62,1
4. Altura de los codos.	992	1081	1169	54,2	917	998	1079	49,3
5. Altura de la cadera.	827	912	997	52,1	729	804	880	46,1
6. Altura de los nudillos.	678	748	819	42,7	652	715	778	38,6
7. Altura de la yema de los dedos.	584	649	714	39,6	554	621	687	40,7
8. Altura desde el asiento.	841	902	964	37,5	783	844	906	37,5
9. Altura ojos-asiento.	723	783	843	36,5	677	735	793	35,3
10. Altura hombros-asiento.	535	590	645	33,3	497	551	606	33,2
11. Altura codos-asiento.	190	243	296	32,3	182	233	284	31,1
12. Espesor del muslo.	133	159	184	15,6	124	154	184	18,2
13. Longitud nalga-rodilla.	537	590	643	32,3	513	566	619	32,1
14. Longitud nalga-poplíteo.	436	491	545	33,3	424	477	529	32,1
15. Altura de la rodilla.	486	540	595	33,3	449	497	544	28,9
16. Altura poplíteo.	387	436	486	30,2	350	397	445	28,9
17. Anchura de hombros.	413	461	509	29,2	350	392	434	25,7
18. Anchura hombros biacromiaca.	362	397	431	20,8	321	353	384	19,3
19. Anchura de caderas.	307	357	406	30,2	301	367	434	40,7
20. Espesor del pecho.	210	248	285	22,9	201	248	296	28,9
21. Espesor del abdomen.	213	268	322	33,3	201	253	306	32,1
22. Longitud hombro-codo.	328	362	396	20,8	298	328	358	18,2
23. Longitud codo-yema dedos.	435	471	507	21,9	394	427	460	20,3
24. Longitud hombro-yema dedos.	712	773	835	37,5	644	700	756	34,3
25. Longitud hombro-agarre	605	659	714	33,3	545	596	647	31,1
26. Longitud de la cabeza.	180	193	207	8,3	166	179	191	7,5
27. Anchura de la cabeza.	143	154	164	6,2	133	144	155	6,4
28. Longitud de la mano.	171	188	205	10,4	158	174	190	9,6
29. Anchura de la mano.	76	84	93	5,2	67	74	82	4,3
30. Longitud del pie.	239	263	287	14,6	212	233	254	12,9
31. Anchura del pie.	84	94	104	6,2	79	89	100	6,4
32. Envergadura.	1633	1775	1916	86,4	1469	1594	1719	76,0
33. Envergadura de codos.	857	937	1017	48,9	769	844	920	46,1
34. Alcance de pie hacia arriba.	1906	2042	2179	83,3	1767	1892	2017	76,0
35. Alcance sentado hacia arriba.	1132	1234	1337	62,5	1049	1142	1235	56,8
36. Alcance hacia adelante.	715	773	831	35,4	646	700	755	33,2

Tabla 5.5.1 - Dimensiones 19 a 65 años.

### 5.5.2.1. Diámetros del paraguas.

Como se ha dicho, el paraguas dispondrá de dos posiciones con tamaños de tela diferentes. Para determinar el tamaño de las dos posiciones que conformarán la zona que cubre a los usuarios, se han utilizado las dimensiones que se muestran a continuación:

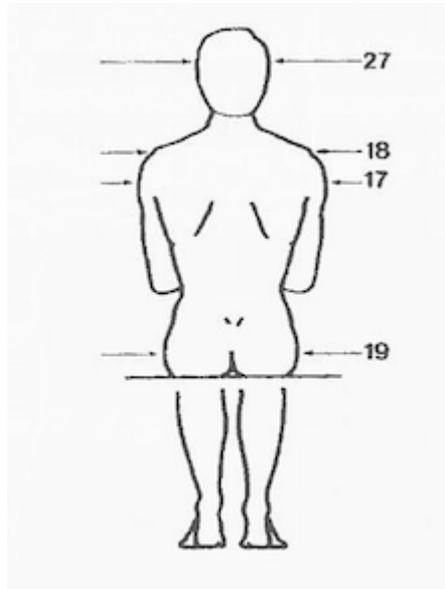


Imagen 5.5.1 - Dimensiones antropométricas estáticas I.

#### 5.5.2.1.1. Tamaño pequeño (una persona).

A continuación, se muestra la selección del diámetro para la medida más pequeña del paraguas.

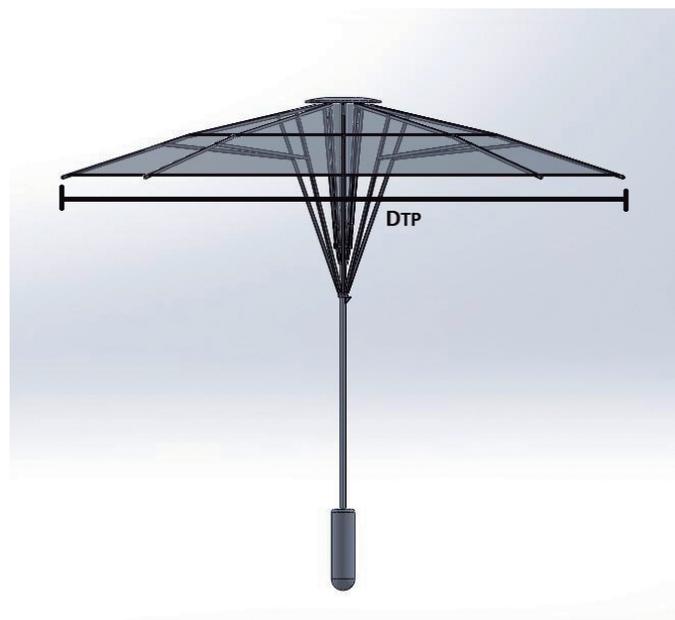


Imagen 5.5.2 - Paraguas tamaño pequeño.

CRITERIO → **Espacio libre.** (Si la dimensión fuera demasiado pequeña, perjudicaría a los usuarios de mayor tamaño).

DIMENSIÓN → *Tabla 5.5.1 - Dimensiones 19 a 65 años. Imagen 5.5.1 - Dimensiones antropométricas estáticas I: DIM. 17: Anchura de hombros.*

PERCENTIL → En este caso, se tiene en cuenta la mayor medida posible, así, el percentil escogido es el **X<sub>95</sub> (hombres)**, que, para la dimensión que está estudiando, tiene un valor de 509 mm. (*Tabla 5.5.1 - Dimensiones 19 a 65 años.*)

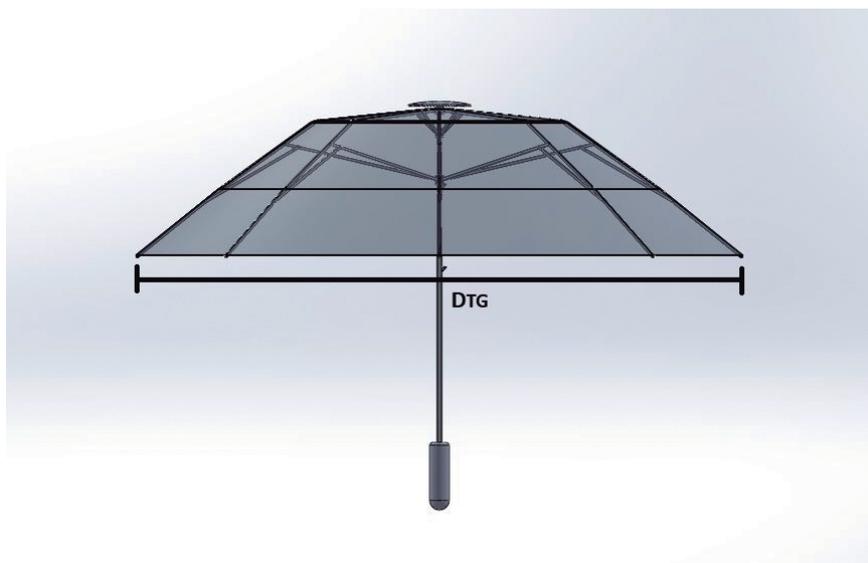
Se ha escogido la anchura de hombros como dimensión a estudiar ya que es la que determina el espacio que necesita el usuario dentro del paraguas para utilizarlo cómoda y eficazmente. Además, el diámetro mínimo se ha aumentado **250 mm debido a correcciones** por posibles objetos (bolsas, bolso, maletín, etc.) que el usuario transporte.

Así,

$$DTP \geq 509 + 250 = 759 \text{ mm} \cong 76 \text{ cm}$$

#### 5.5.2.2.2. Tamaño grande (dos personas).

Los parámetros utilizados en el cálculo de esta dimensión son los mismos que en el caso anterior, por lo que no se volverán a detallar. La dimensión estudiada es la siguiente:



*Imagen 5.5.3 - Paraguas tamaño grande.*

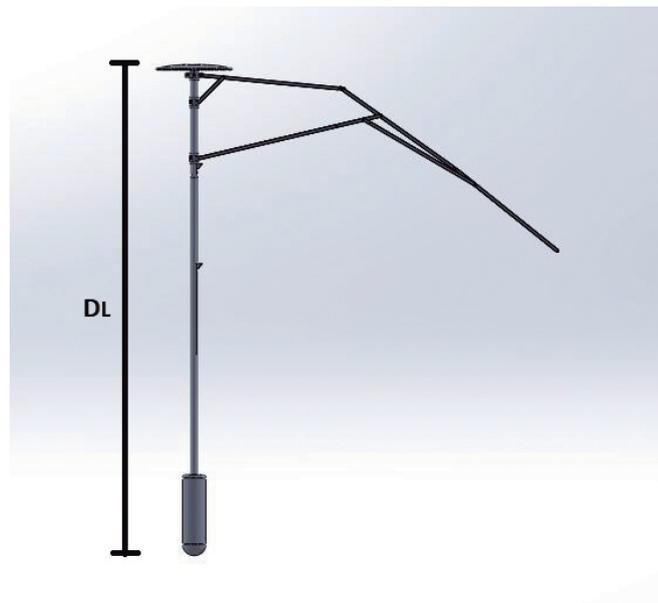
Al ser utilizado el paraguas en este caso por dos personas, se han aumentado las correcciones, en concreto, los 250 mm por objetos transportados se han multiplicado por dos (se podría dar el caso de que las dos personas transportaran objetos) y se ha añadido una separación entre las dos personas de 150 mm, la cual se considera suficiente para que estas anden cómodamente.

Por tanto,

$$DTG \geq 509 + 250 + 250 + 150 = 1159 \text{ mm} \cong 116 \text{ cm}$$

### **5.5.2.2. Longitud del paraguas.**

En cuanto a la longitud total del paraguas, se busca que éste no tenga un gran tamaño, por tanto, se ha buscado una longitud de bastón que, siendo cómoda para los usuarios con más altura, sea lo más pequeña posible.



*Imagen 5.5.4 - Longitud del paraguas.*

Las dimensiones en las que se han basado los cálculos realizados son las siguientes:

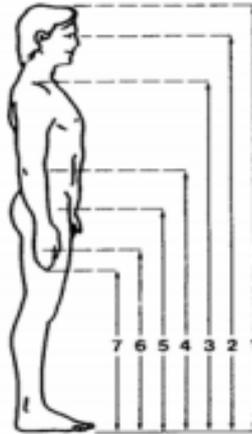


Imagen 5.5.5 - Altura de las principales marcas anatómicas.



Imagen 5.5.6 - Longitudes del miembro superior y alcances I.

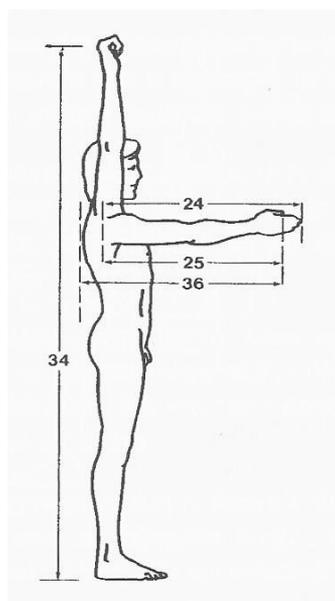


Imagen 5.5.7 - Longitudes del miembro superior y alcances II.

Así, los criterios utilizados para su cálculo han sido los que se muestran a continuación.

CRITERIO → **Espacio libre.** (Si la dimensión fuera demasiado pequeña, perjudicaría a los usuarios de mayor tamaño).

DIMENSIONES → *Tabla 5.5.1 - Dimensiones 19 a 65 años. Imagen 5.5.5 - Altura de las principales marcas anatómicas:* DIM. 1: **Estatura.** / DIM. 4: **Altura de codos.**

*Imagen 5.5.6 - Longitudes del miembro superior y alcances I:* DIM 23: **Longitud codo-yema de los dedos.**

*Imagen 5.5.7 - Longitudes del miembro superior y alcances II:* DIM. 24: **Longitud hombro-yema de los dedos.** / DIM. 25: **Longitud hombro-agarre.**

PERCENTIL → Para cada una de las dimensiones, se tiene en cuenta la mayor medida posible, así, el percentil escogido en ambos casos es el **X<sub>95</sub> (hombres)**. Los valores de las dimensiones mencionadas en este percentil son las siguientes:

DIM. 1: 1.845 mm

DIM. 4: 1.169 mm

DIM. 23: 507 mm

DIM. 24: 835 mm

DIM. 25: 714 mm

(*Tabla 5.5.1 - Dimensiones 19 a 65 años.*)

Para llegar a la dimensión requerida, se han realizado diversos cálculos que se muestran a continuación, entre los que se incluyen, entre otras cosas las **correcciones** necesarias por postura y de espacio libre entre la cabeza del usuario y el paraguas.

En primer lugar, se muestran en la *Imagen 5.5.8 - Esquema de cálculo de longitud del paraguas.* las partes del cuerpo sobre las que se calculará la medida: el codo, la zona de agarre y la estatura. La longitud del paraguas viene representada por "L". Además, se ha estimado que, el ángulo en que se dobla el brazo cuando se usa el paraguas, es de 50°.

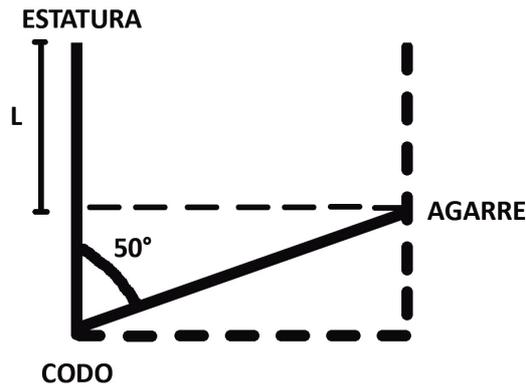


Imagen 5.5.8 - Esquema de cálculo de longitud del paraguas.

La distancia entre el codo y la estatura se ha calculado como una diferencia entre la DIM. 1: Estatura. y la DIM. 4: Altura de codos. Así:

$$\text{Longitud codo-estatura} = 1.845 - 1.169 = 676 \text{ mm}$$

Por otra parte, es necesario obtener la distancia codo-agarre. Para ello se han utilizado DIM 23: Longitud codo-yema de los dedos, DIM. 24: Longitud hombro-yema de los dedos y DIM. 25: Longitud hombro-agarre.

$$\text{Longitud agarre-yema de los dedos} = \text{DIM 24} - \text{DIM 25} = 835 - 714 = 121 \text{ mm}$$

$$\text{Longitud codo-agarre} = \text{DIM 23} - 121 = 507 - 121 = 386 \text{ mm}$$

A partir de esto, la longitud del paraguas L se ha obtenido de la siguiente manera:

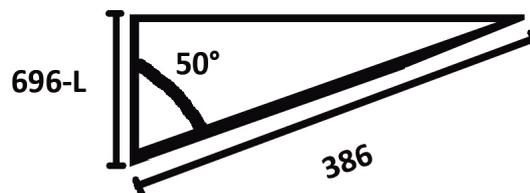


Imagen 5.5.9 - Triángulo para cálculo de "L".

$$\cos 50^\circ = 676 - L / 386$$

$$676 - L = 248,12$$

$$L = 427,88 \text{ mm}$$

A la dimensión calculada se le han sumado 100 mm debido al espacio que debe de haber entre la cabeza del usuario y el paraguas:

$$D_L \geq 427,88 + 100 = 527,88 \text{ mm} \approx 53 \text{ cm}$$

Como ya se ha dicho, la dimensión que buscamos será la menor posible dando comodidad a los usuarios más grandes, por tanto, la dimensión escogida se acercará lo máximo posible a 53 cm.

### 5.5.3. DIMENSIONES REFERENTES A LA MANO

En cuanto a las dimensiones que hacen referencia a la mano, se han calculado las necesarias para que el usuario sostenga el paraguas de una manera cómoda. Los datos necesarios para la realización de dichos cálculos son la *Tabla 5.5.2 - Dimensiones antropométricas de la mano.* y la *Imagen 5.5.10 - Dimensiones de la mano.* que se muestran a continuación.

Dimensiones antropométricas de la mano.	HOMBRES				MUJERES			
	5%	50%	95%	DT	5%	50%	95%	DT
1. Longitud de la mano.	173	189	205	10	159	174	189	9
2. Longitud de la palma.	97	107	117	6	89	97	105	5
3. Longitud del pulgar.	44	51	58	4	40	47	54	4
4. Longitud del índice.	64	72	80	5	60	67	74	4
5. Longitud del corazón.	75	83	91	5	69	77	85	5
6. Longitud del anular.	65	72	79	4	59	66	73	4
7. Longitud del meñique.	48	55	62	4	43	50	57	4
8. Anchura del pulgar.	20	23	26	2	16	19	22	2
9. Grosor del pulgar.	19	22	25	2	15	18	21	2
10. Anchura del dedo índice.	19	21	23	1	16	18	20	1
11. Grosor del dedo índice.	17	19	21	1	14	16	18	1
12. Anchura de la mano (metacarpo).	79	87	95	5	69	76	83	4
13. Anchura de la mano (con pulgar).	97	105	113	5	84	92	100	5
14. Anchura de la mano (mínima).	71	81	91	6	63	71	79	5
15. Grosor de la mano (metacarpo).	28	33	38	3	23	28	33	3
16. Grosor de la mano (pulgar).	44	51	58	4	40	45	50	3
17. Máximo diámetro de agarre.	45	52	59	4	43	48	53	3
18. Máxima extensión.	178	206	234	17	165	190	215	15
19. Máxima extensión funcional.	122	142	162	12	109	127	145	11
20. Mínimo acceso cuadrado.	56	66	76	6	50	58	66	5

Tabla 5.5.2 - Dimensiones antropométricas de la mano.

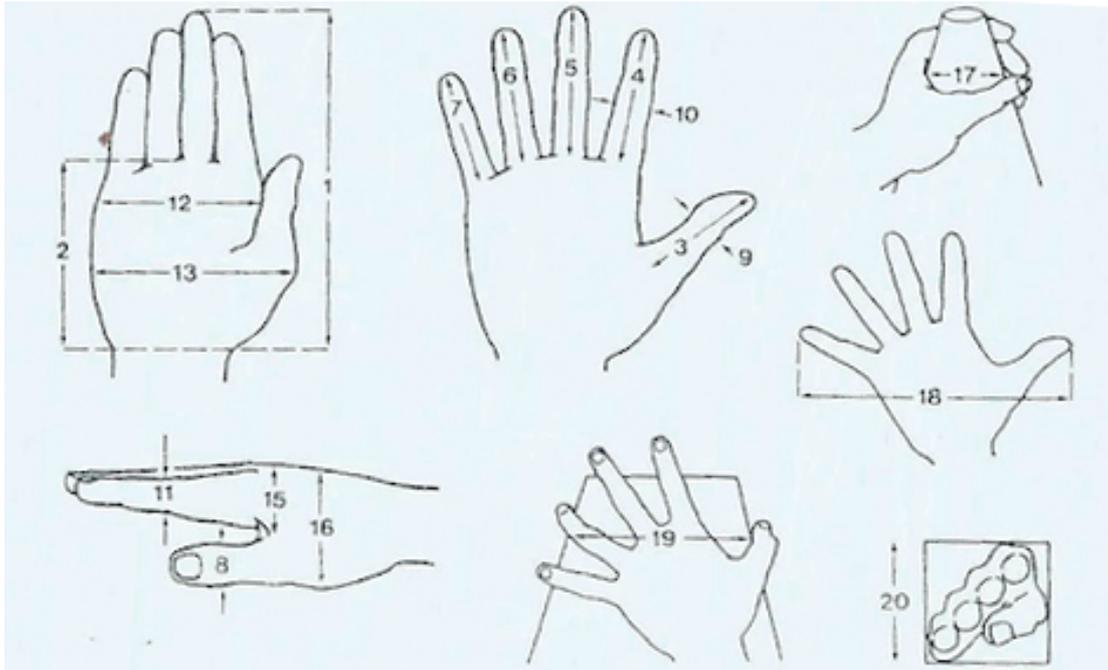


Imagen 5.5.10 - Dimensiones de la mano.

### 5.5.3.1. Zona de agarre.

Como se ha explicado, el dimensionado de la zona de agarre del paraguas durante su uso se ha basado en las medidas y dimensiones que se muestran en la *Tabla 5.5.2 - Dimensiones antropométricas de la mano.* y en la *Imagen 5.5.10 - Dimensiones de la mano.*

En concreto, se ha estudiado la altura (1) de esta zona del bastón, así como su grosor (su diámetro) (2). En la *Imagen 5.5.11 - Zona de agarre.* se muestran con mayor claridad las zonas estudiadas.

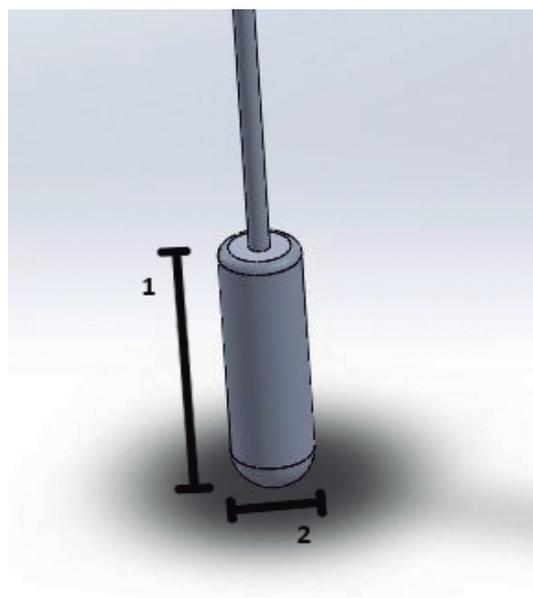


Imagen 5.5.11 - Zona de agarre.

### 5.5.3.1.1. Altura.

Para calcular la altura de la zona de agarre del paraguas se han establecido los siguientes parámetros:

CRITERIO → **Espacio libre.** (Si la dimensión fuera demasiado pequeña, perjudicaría a los usuarios de mayor tamaño).

DIMENSIÓN → *Tabla 5.5.2 - Dimensiones antropométricas de la mano. Imagen 5.5.10 - Dimensiones de la mano:* DIM. 13: **Anchura de la mano con pulgar.**

Se ha elegido esta dimensión ya que es la máxima anchura de la palma de la mano incluyendo el pulgar, es decir, la máxima dimensión que puede ocupar la mano posicionada en la zona de agarre (cuando se está midiendo la altura de esta).

PERCENTIL → En este caso se tiene en cuenta la mayor medida posible, así, el percentil escogido es el **X<sub>95</sub> (hombres)**, que para la dimensión que está estudiando tiene un valor de 113 mm.

Además, en este caso, no se aplica ninguna corrección. Por tanto, la dimensión mínima de la zona de agarre (D) es la siguiente:

$$D_1 \geq 113 \text{ mm} \cong 11 \text{ cm}$$

### 5.5.3.1.2. Diámetro (grosor).

El diámetro correspondiente a esta zona del paraguas, el cual es muy importante para la comodidad del usuario, se ha establecido de la siguiente manera:

CRITERIO → **Alcance.** (Si la dimensión fuera demasiado grande, perjudicaría a los usuarios de menor tamaño).

DIMENSIÓN → *Tabla 5.5.2 - Dimensiones antropométricas de la mano. Imagen 5.5.10 - Dimensiones de la mano:* DIM. 17: **Máximo diámetro de agarre.**

PERCENTIL → Se tiene en cuenta la menor medida posible, así, el percentil escogido es el **X<sub>5</sub> (mujeres)**, la cual tiene un valor de 43 mm.

En este caso, tampoco se aplican correcciones por lo que la dimensión máxima del diámetro de la zona de agarre (D) es la siguiente:

$$D_2 \leq 43 \text{ mm} \cong 4 \text{ cm}$$

El valor anterior se ha redondeado hacia arriba a pesar de ser una dimensión mínima ya que, si el diámetro fuera muy reducido, el agarre podría volverse incómodo para los usuarios con la mano más grande.

#### **5.5.3.1.3. Posición de la muñeca.**

Para que el usuario esté cómodo cuando sujeta el paraguas, la muñeca debe de estar en posición neutra en esta situación. Con el ángulo del brazo que se ha estimado durante el uso (50°), el cual se indica en la *Imagen 5.5.8 - Esquema de cálculo de longitud del paraguas*, se cumple esta condición.

*NOTA: La muñeca de una persona en condiciones normales se encuentra en posición neutra cuando el ángulo de doblado de la misma está dentro de 1/3 central del rango total de movimiento.*

#### **5.5.4. CAMPO DE VISIÓN**

La tela que cubrirá a los usuarios será transparente, por lo cual, el campo de visión en condiciones normales de cada uno de ellos, se mantendrá durante el uso del paraguas.



## ANEXO 6. Ambientaciones













UNIVERSITAT  
JAUME·I

