



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

DISEÑO DE UN PERCHERO MODULAR PARA EL APRENDIZAJE DE HÁBITOS EN EL AULA INFANTIL

TRABAJO FINAL DEL

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

REALIZADO POR

ESTHER RODRÍGUEZ CORONIL

TUTORIZADO POR

MARINA PUYUELO CAZORLA

CURSO ACADÉMICO: 2019/2020

DISEÑO DE UN PERCHERO MODULAR PARA EL APRENDIZAJE DE HÁBITOS EN EL AULA INFANTIL

AUTORA_

Esther Rodríguez Coronil

TUTORA_

Marina Puyuelo Cazorla

Trabajo de Fin de Grado

Julio, 2020

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

[ETSID. Universidad Politécnica de Valencia]

Agradecimientos

En primer lugar, me gustaría agradecer todo el apoyo obtenido por parte de mi familia y amigos para la realización de este proyecto y los ánimos infundidos en los momentos de mayor desesperación. Seguidamente, agradecer también la ayuda recibida por parte de mi tutora, Marina Puyuelo. Sin dicha ayuda, el trabajo no tendría la misma estética ni contenidos que tiene finalmente.

Por último, quisiera realizar un agradecimiento general para todos los centros que me permitieron visitar sus instalaciones, tomar fotografías y entrevistar a sus empleados durante una hora, interrumpiendo momentáneamente sus quehaceres diarios. Así mismo, gracias tanto a la Universidad Politécnica de Valencia como a la Universidad de Valencia por el acceso a los libros de sus respectivas bibliotecas, ya que la información obtenida fue crucial para el desarrollo de los antecedentes.

Resumen

Este proyecto aborda el diseño de mobiliario de equipamiento para aulas infantiles para ser utilizado de manera colectiva por usuarios de corta edad. El proyecto propone una solución multifuncional y modular que fusiona la funcionalidad con el juego y el desarrollo motriz de los niños.

El producto desarrollado se compone de varios elementos que resultan en un perchero y estante individual de carácter modular, un sistema de identificación personal y un área de juego y estimulación visual y táctil en la zona trasera, que potencia la curiosidad y la imaginación espacial. Además, en su zona frontal se ubica una serie de componentes que no sólo desarrollan sus capacidades motrices, sino que también ofrecen un elemento adicional para ser utilizado en el juego libre.

Abstract

This project tackles the design of furniture equipment for children's classrooms aimed to be used collectively by young users. The project proposal is a multifunctional and modular solution that blends functionality with children's play and motor development.

The designed product consists of several elements that combine into a modular, individual coat rack and shelf, a personal identification system, and a play area with visual and tactile stimulation in the rear area, which enhances curiosity and spatial imagination. Furthermore, the frontal zone contains a series of components that both develop their motor skills while also serving as a game for them to use freely.

Resum

Aquest projecte aborda el disseny de mobiliari d'equipament per a aules infantils perquè siga utilitzat de manera col·lectiva per usuaris de poca edat. El projecte proposa una solució multifun-cional i modular que fusiona la funcionalitat amb el joc i el desenvolupament motriu dels xiquets.

El producte desenvolupat es compon de diversos elements que resulten en un penjador i estant individual de caràcter modular, un sistema d'identificació personal i una àrea de joc i estimulació visual i tàctil en la zona posterior, que potència la curiositat i la imaginació espacial. A més, en la seua zona frontal s'ubica una sèrie de components que no sols desenvolupen les seues capacitats motrius, sinó que també ofereixen un element addicional per a ser utilitzat en el joc lliure.

Índice

MEMORIA

1. Objeto	3
1.1 Justificación del proyecto	4
1.2 Palabras clave	4
1.3 Público objetivo	4
2. Antecedentes	7
2.1 Métodos de enseñanza	8
2.1.1 Método tradicional	8
2.1.2 Método Montessori	9
2.1.3 Francesco Tonucci	11
2.1.4 Las inteligencias de Gardner	12
2.1.5 Reggio Emilia	14
2.1.6 Waldorf	15
2.1.7 Conclusiones	16
2.2 La enseñanza por geografía	17
2.2.1 España	17
2.2.2 Europa	18
2.2.3 América	19
2.2.4 Asia	20
2.2.5 Conclusiones	20
2.3 Desarrollo infantil	22
2.3.1 Pedagogía infantil	22
2.3.2 Desarrollo motor	23
2.3.3 Población discapacitada	25
2.4 Investigación de campo	28
2.4.1 Observaciones de los niños	30
2.4.2 Conclusiones	31
3. Factores a considerar	33
3.1 Condiciones del encargo	34
3.2 Normativa	35
3.3 Patentes	38
3.4 Ergonomía	40
3.5 Materiales	44
3.5.1 Madera	44
3.5.2 Plástico	45
3.5.3 Textil	50
3.5.4 Metal	51
3.6 Procesos de fabricación	53
3.6.1 Madera	53
3.6.2 Plástico	55
3.6.3 Metal	56

4. Diseño conceptual	59
4.1 Mapa conceptual	60
4.2 Brainstorming	62
4.3 Moodboard de referentes	64
4.4 Estudio de mercado	66
4.5 Propuestas	76
4.6 Criterios de selección	86
4.6.1 Suma ponderada	87
4.6.2 Regla de la mayoría	91
4.6.3 Matriz de decisión	95
4.6.4 Conclusiones	98
4.7 Justificación de la solución adoptada	99
5. Diseño de detalle	101
5.1 Evolución de la solución adoptada	102
5.1.1 Análisis de las formas	102
5.1.2 Estudio de color	114
6. Producto final	119
6.1 Descripción del producto	120
6.2 Composición modular	124
6.3 Catálogo	126
6.4 Marca y plataforma de venta	128
6.5 Embalaje e instrucciones	130
6.6 Adaptación a situaciones especiales	132
7. Documentación técnica	135
7.1 Explosionado	136
7.2 Descripción detallada de las piezas	138
7.2.1 Subsistema pasadizo	138
7.2.2 Subsistema perchero	144
7.2.3 Subsistema piezas móviles	149
7.3 Planos	152

PLIEGO DE CONDICIONES

8. Objeto y alcance del pliego	183
9. Normas de carácter general	189
10. Condiciones técnicas	193
10.1 Condiciones técnicas de los materiales	195
10.1.1 Materias primas	195
10.1.2 Piezas de suministro	198
10.2 Condiciones técnicas de la fabricación y el montaje	203
10.2.1 Órdenes de fabricación	203
10.2.2 Órdenes de montaje	210

PRESUPUESTO

11. Introducción	217
12. Cálculos	221
12.1 Tabla de piezas	222
12.1.1 Piezas fabricadas	223
12.1.2 Productos subcontratados	232
12.2 Montaje	246
12.3 Embalaje	248
12.4 Tabla resumen	249
12.5 Conclusión	250

DOCUMENTACIÓN ADICIONAL

13. Referencias	253
14. Anexos	263
I: Normativa	264
II: Tablas ergonómicas	331
III: Referencias ergonómicas	337
IV: Instrucciones	341
V: Documentación	348

Índice de figuras

Figura 01. Moodboard público objetivo	05
Figura 02. Aula tradicional	09
Figura 03. Aula Montessori 1-2 años	10
Figura 04. Aula Montessori 3-6 años	10
Figura 05. Tabla resumen de las inteligencias de Gardner	13
Figura 06. Cocina Reggio Emilia	15
Figura 07. Aula de un colegio finlandés	18
Figura 08. Comparativa EEUU - España	19
Figura 09. Clase colegio japonés	20
Figura 10. Motricidad	24
Figura 11. Juego	25
Figura 12. Escuela Jardín Montessori	28
Figura 13. CEI Arco Iris	28
Figura 14. Arco Iris Waldorf	28
Figura 15. Triángulo Pikler	28
Figura 16. Objeto hecho de tapones de leche	29
Figura 17. Aula de infantil	30
Figura 18. Aula de primaria	30
Figura 19. Estatura	41
Figura 20. Anchura de hombros	41
Figura 21. Hueco poplíteo	41
Figura 22. Longitud del puño	42
Figura 23. Anchura cadera	42
Figura 24. Longitud del pie	42
Figura 25. Fuerza	43
Figura 26. Madera de pino	44
Figura 27. Contrachapado	45
Figura 28. DM	45
Figura 29. Aglomerado	45
Figura 30. Simbología del reciclaje del plástico	45
Figura 31. Maleta	46
Figura 32. Paneles de policarbonato	47
Figura 33. Metacrilato	48
Figura 34. Impresión 3D	49
Figura 35. Colchonetas	50
Figura 36. Velcro	50
Figura 37. Plancha de metal	51
Figura 38. Sierra trozadora	53
Figura 39. Mecanizado CNC	54
Figura 40. Torneado	54
Figura 41. Moldeo por inyección	55
Figura 42. Plegado	56
Figura 43. Mapa conceptual	61
Figura 44. Brainstorming	63

Figura 45. Palabras con sus atributos	64
Figura 46. Moodboard de referentes	65
Figura 47. Perchero Escolar Peggy 5 perchas dobles	67
Figura 48. Casita Montessori	68
Figura 49. Perchero Marcus	69
Figura 50. Cubo de los descubrimientos	70
Figura 51. Trofast	71
Figura 52. Sillón infantil quesito pequeño	72
Figura 53. Perchero 4 casillas	73
Figura 54. Escalera ondulada	74
Figura 55. Percha ondas metálica	75
Figura 56. Alternativa Escals	77
Figura 57. Alternativa Desni	79
Figura 58. Alternativa Cupes	81
Figura 59. Alternativa Ridro	83
Figura 60. Alternativa Konte	85
Figura 61. Escala de cumplimiento	87
Figura 62. Criterios y sus pesos	87
Figura 63. Matriz de valoración	88
Figura 64. Matriz de suma ponderada	89
Figura 65. Matriz de comparaciones	92
Figura 66. Resumen	93
Figura 67. Criterios y pesos	95
Figura 68. Matriz de decision	96
Figura 69. Cupes	99
Figura 70. Análisis de Cupes	102
Figura 71. Análisis de Konte	103
Figura 72. Fusión Konte con Cupes	103
Figura 73. Formas generales	104
Figura 74. Laterales de las baldas	105
Figura 75. Forma de las baldas	106
Figura 76. Balda con paredes laterales	106
Figura 77. Personalización Desni	107
Figura 78. Personalización Konte	107
Figura 79. Uniones para la personalización	108
Figura 80. Formas de la personalización	108
Figura 81. Unión definitiva	109
Figura 82. Forma definitiva	109
Figura 83. Estética de la balda	109
Figura 84. Formas de la percha	110
Figura 85. Gancho Bångbula	110
Figura 86. Gancho 3M	110
Figura 87. Cinta de Velcro	111
Figura 88. Forma de las piezas	112
Figura 89. Resultado Final	113
Figura 90. Colores y sensaciones	114
Figura 91. Combinación de colores	115

Figura 92. Acordes cromáticos	116
Figura 93. Colores seleccionados	117
Figura 94. Componentes por pack	126
Figura 95. Versión pequeña	127
Figura 96. Versión mediana	127
Figura 97. Versión grande	127
Figura 98. Elevador pequeño	127
Figura 99. Elevador grande	127
Figura 100. Cintas	127
Figura 101. Marca NUNPE	128
Figura 102. Colores de la marca	128
Figura 103. Versiones en negativo	129
Figura 104. Embalaje paquetes básicos	130
Figura 105. Instrucciones	131
Figura 106. Cajetín	136
Figura 107. Explosionado	137
Figura 108. Pieza 1	138
Figura 109. Pieza 2	139
Figura 110. Pieza 3	140
Figura 111. Pieza 4	140
Figura 112. Pieza 5	141
Figura 113. Pieza 6	142
Figura 114. Pieza 7	142
Figura 115. Pieza 8	143
Figura 116. Pieza 9	144
Figura 117. Pieza 10	144
Figura 118. Pieza 11	145
Figura 119. Pieza 12	146
Figura 120. Pieza 13	147
Figura 121. Pieza 14	148
Figura 122. Pieza 15	148
Figura 123. Pieza 16	149
Figura 124. Pieza 17	150
Figura 125. Pieza 18	150
Figura 126. Pieza 19	151
Figura 127. TROTEC SP 2000	203
Figura 128. IC 200 - 1300	204
Figura 129. Plegadora Hidráulica MP1500 CNC	204
Figura 130. Esquema básico corte pieza 1	206
Figura 131. Esquema básico corte piezas metal	207
Figura 132. Esquema básico corte pieza 9	208
Figura 133. Esquema básico corte pieza 13	208
Figura 134. Explosionado	210
Figura 135. Cajetín	211

Glosario de términos

SIGLAS

AEE: Asociación Española de Ergonomía

AENOR: Asociación Española de Normalización

Bº: Beneficios de fábrica

BOE: Boletín Oficial del Estado

CEN: Comité Europeo de Normalización

CF: Coste de Fabricación

CM: Coste de Materiales

CMat: Coste de Materias primas

CMO: Coste de Mano de Obra

CNC: Control Numérico Computerizado

DOVG: Diario Oficial de la Generalitat Valenciana

GG: Gastos Generales

INE: Instituto Nacional de Estadística

ISO: International Organization for Standardization

IVA: Impuesto sobre el Valor Añadido

MOD: Mano de Obra Directa

MOI: Mano de Obra Indirecta

NCD: Niños Con Discapacidad

NSD: Niños Sin Discapacidad

OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico

OEPM: Oficina Española de Patentes y Marcas

PISA: Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes

PS: Productos Subcontratados

PVF: Precio de Venta en Fábrica

PVP: Precio de Venta al Público

RAE: Real Academia Española

TFG: Trabajo de Fin de Grado

UE: Unión Europea

UNE: Una Norma Española

UNE-EN: Una Norma Española - European Norm

UNE-EN-ISO: Una Norma Española - European Norm - International Organization for Standardization

TÉRMINOS

Acordes cromáticos: conjunto de colores que producen un efecto particular.

Arco eléctrico: “Descarga eléctrica luminosa entre dos electrodos en el seno de un gas que se ioniza”. (RAE, 2019).

Brainstorming: también denominada “lluvia de ideas”, es una técnica desarrollada por Alex Osborne en 1941 que consiste en la generación masiva de ideas. Su objetivo es la búsqueda de soluciones innovadoras y potenciar la creatividad, por este motivo, las ideas aportadas no son valoradas ni criticadas hasta que se realiza su análisis al final del proceso (García, 2017).

Deficiencia: “pérdida o anormalidad de una estructura anatómica o de una función fisiológica o psicológica” (Gómez Casares, 2002).

Discapacidad: ausencia de capacidad o restricción a la hora de llevar a cabo una actividad considerada normal para un individuo en una situación específica (Gómez Casares, 2002).

Estudio Pisa: El Estudio PISA (Programme for International Student Assessment, Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes) es un estudio que se lleva a cabo cada tres años por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y los países participantes. Se pretende evaluar los conocimientos en matemáticas, ciencias y lectura de los alumnos de 15 años (fin de la etapa educativa obligatoria) en diferentes países del mundo (OCDE, 2018).

Método María Montessori: método educativo que se centra en la independencia del niño y en tratarlo como un adulto para que desarrolle sus habilidades.

Minusvalía: obstáculo ocasionado por una deficiencia o discapacidad para completar el papel normal de un individuo en una sociedad (Gómez Casares, 2002).

Motricidad gruesa: Se corresponde con los músculos del cuerpo más grandes y engloba acciones como andar, correr o saltar.

Normas ISO: Normas a nivel mundial que regula distintos aspectos como la calidad, la seguridad o la responsabilidad social de productos y servicios.

Normas UNE: Normativa española creada por la Asociación Española de Normalización, cuyo objetivo es estandarizar una serie de especificaciones técnicas para garantizar la calidad y seguridad de servicios y productos. Cabe remarcar que se trata de normas de carácter voluntario pero que esenciales a la hora de infundir confianza en los productos creados.

Países subdesarrollados: son aquellos países que cuentan con un bajo nivel de calidad de vida, tienen un escaso desarrollo industrial, se sustentan en el sector agrícola y presentan problemas socioeconómicos (Arrieta, s.f.). Algunos ejemplos de países subdesarrollados

son Afganistán, Sierra Leona, Haití o Nepal (Enciclopedia de Ejemplos, 2019).

Percentil: medidas estándares generalizadas para un individuo con unas características concretas.

Percha: pieza o mueble con colgaderos en los que se colocan ropa, sombreros u otros objetos (RAE, 2019).

Perchero: mueble formado por un conjunto de perchas (RAE, 2019).

Velcro: “Sistema de cierre o sujeción formado por dos tiras de tejidos diferentes que se enganchan al entrar en contacto” (RAE, 2019).

MEMORIA



SECCIÓN 1

Objeto

El presente Trabajo de Fin de Grado (TFG) tiene como objeto el diseño y desarrollo de un mueble multifuncional pensado para ser ubicado en un aula infantil y cuyo público objetivo son los propios niños. Dicho mueble resulta en un perchero modular de distintas alturas que ofrece diferentes estructuras que ayudan a potenciar el desarrollo tanto psicológico o creativo, como motriz del propio usuario.

1.1 Justificación del proyecto

En primer lugar, se escogió realizar el tema de “Mobiliario y equipamiento para aulas infantiles” debido a la atracción personal por el ámbito tanto del mobiliario como del diseño para los más pequeños. Por ese motivo, cuando llegó la hora de especializarse, la mención escogida fue la número cuatro: Diseño de Nuevos Productos. Por tanto, este tema para el proyecto final de carrera parecía la síntesis perfecta de las asignaturas y, por ende, de lo aprendido en dicha mención.

Por otro lado, considero que la evolución de la sociedad en términos tecnológicos, fuerza inevitablemente a un nuevo desarrollo en las técnicas de enseñanza y por ello, es necesario una nueva serie de equipamiento y mobiliario que atienda a estas nuevas tendencias. De la misma manera, con el paso de los años la población crece irremediabilmente, aumentando por consiguiente el número de niños que forman la sociedad.

Por ese motivo, los centros infantiles se ven en la necesidad de disponer de espacios más amplios para poder ser capaces de dar servicio a toda la demanda que existe. Sin embargo, en algunas ocasiones, el espacio disponible no se puede agrandar, por lo que es entonces cuando los muebles multifuncionales entran en juego.

1.2 Palabras clave

Diseño de Producto, Elemento de Juego Colectivo, Mobiliario infantil, Aulas, Niños, Doble funcionalidad, Motricidad gruesa, Perchero, Desarrollo infantil

1.3 Público objetivo

El público objetivo del producto diseñado se corresponde con niños de entre 1 y 6 años, pues son las edades que se recogen en las guarderías y escuelas infantiles, etapa anterior a la educación primaria obligatoria en España.

A pesar de que el rango de edades para los usuarios finales son seis años, es muy posible que en la realidad, los niños que utilicen el producto tengan en su mayoría a partir de 4 años. Esto es debido a que esta etapa de educación no es obligatoria y por tanto, es decisión de los padres llevar o no a sus hijos a estos centros.

Según un artículo de MedicinaTv (2013), la edad recomendada para llevar a los niños a escuelas infantiles es los 2 años de edad. Sin embargo, algunos niños comienzan antes dependiendo de la situación personal de cada familia y, otros, más tarde.

Algo que sí está claro es que cuanto más se acerca la edad en la que la educación es obligatoria, mayor es el número de alumnos en las escuelas infantiles. En España el 97,4% de los niños entre 4 y 6 años están escolarizados, según datos del EUROSTAT (2017).

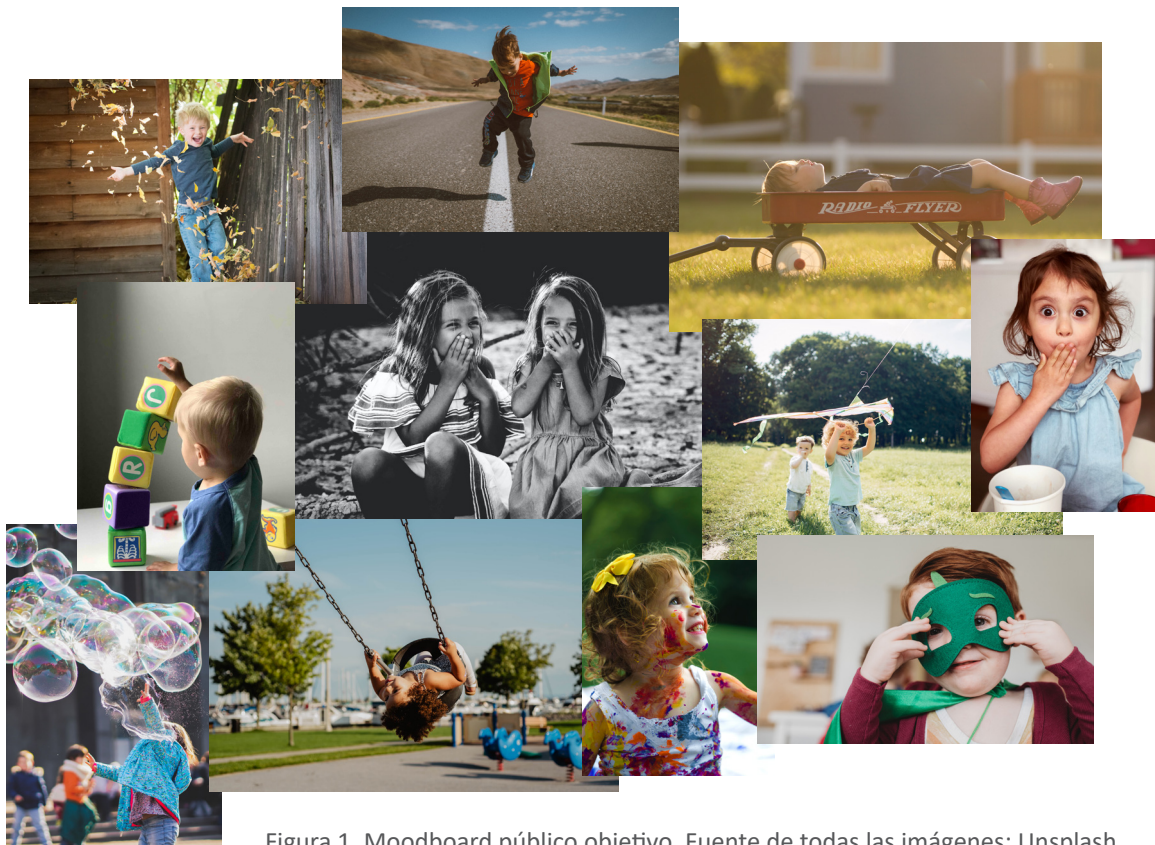


Figura 1. Moodboard público objetivo. Fuente de todas las imágenes: Unsplash

Los niños de estas edades están en pleno desarrollo, cobrando gran importancia el desarrollo motor. Se trata de personas activas, curiosas, alegres y de energía aparentemente inagotable. Todo lo que les rodea les llama la atención y encuentran elementos de juego incluso en los objetos más sencillos.

Por último, destacar que el usuario objetivo al que se dirige el producto es un niño sano, sin problemas físicos o mentales relevantes.

En un principio se planteó orientar el producto para tanto sanos como niños discapacitados e idearlo para aulas inclusivas en las que participan diferentes grupos de niños con diferentes necesidades. Sin embargo, se estudió que la posibilidad de que esta situación se diera era tan baja que no resultaba relevante. Por todo ello, el público objetivo son niños sanos sin enfermedades destacables.

SECCIÓN 2

Antecedentes

En el siguiente apartado se muestra toda la investigación previa realizada sobre el tema a tratar. Para ello, se ha dividido la información en dos bloques atendiendo al momento y los contenidos de cada investigación. Los tres primeros apartados abordan el ámbito genérico de “mobiliario y equipamiento para aulas infantiles”. Por este motivo, se han tratado temas tales como los diferentes métodos de enseñanza o su desarrollo en distintos países. Además, se incluye también una sección en el que se valora la pedagogía infantil y todos aquellos conceptos que son importantes a la hora de entender el desarrollo de un niño.

Por último, el apartado restante se centra en una investigación de campo presencial y personal, realizada para entender de primera mano el funcionamiento del pequeño ecosistema que engloba un aula infantil.

2.1 Métodos de enseñanza

En el presente apartado se explican una serie de metodologías, proyectos e ideales de pedagogos y maestros que han adquirido bastante fuerza en el panorama educativo actual. A pesar de que existen una gran cantidad de ellos, solo algunos han sido incluidos por resultar una tarea imposible el detallarlos a todos. Además, esto no corresponde con el objeto de este trabajo. Por ese motivo, a continuación se muestran solamente aquellos que se han considerado más relevantes.

2.1.1 Método tradicional

El método de enseñanza tradicional se distingue primordialmente por la diferencia de roles que ocupan el educador, es decir el maestro o profesor, y el educado, es decir el alumno. En el método educativo tradicional, el alumno tiene un papel pasivo mientras que es en el profesor en el que recae toda la fuerza del acto educativo (Rovira Salvador, s.f.). Las ventajas de este modo de enseñanza se basan en su facilidad de aplicación y en la posibilidad de que un único maestro pueda instruir a un número elevado de alumnos. Las desventajas de aprendizaje recaen en la falta de asimilación por parte del alumnado de los conocimientos que se tratan de transmitir. Esto ocurre porque el alumno escucha de manera pasiva lo que el profesor enseña y después tiene que realizar un esfuerzo extra para la memorización de los contenidos explicados.

Para controlar el nivel de aprendizaje se llevan a cabo una serie de pruebas a contrarreloj en las que, en la mayoría de los casos, no se permite ningún tipo de soporte adicional que pueda dar las respuestas del examen. Por este motivo, lo que acaba sucediendo es que los alumnos no necesitan comprender lo que después se les va a evaluar, simplemente deben desarrollar un buen método de memorización para pasar la prueba.

Sin embargo, este método potencia una serie de características positivas como puede ser la autodisciplina, ya que es el propio alumno el que debe saber cuáles son sus deberes y ser él mismo el que se obligue a cumplirlos. Además, desarrolla el esfuerzo personal, ya que al ser los exámenes calificables con un número, el alumno intentará sacar la máxima

puntuación en cada uno de ellos. Por último, favorece, por supuesto, la capacidad de memorización.

No obstante, el método conlleva una serie de inconvenientes. En primer lugar, como ya se ha mencionado anteriormente, se centra en la memorización de la información y no en la comprensión y asimilación racional de esta. Además, la memorización de los conocimientos no resulta práctica para las posibles situaciones futuras a las que el niño puede verse expuesto. Desgraciadamente, muchos de los conocimientos adquiridos por memorización acaban olvidándose con el paso del tiempo. Por otro lado, los métodos evaluativos generan por una parte, estrés y frustración por no poder recordar todo lo que deben, y por otra, estimulan la competición y comparación entre los alumnos en vez de la colaboración y la cooperación entre ellos.



Figura 02. Aula tradicional

Una vez desarrollado el método de enseñanza tradicional, se muestran a continuación algunos de los métodos alternativos que se han ido desarrollando a lo largo del tiempo. Sin embargo, la mayoría de ellos tienen en común el momento en el que comienzan a surgir, que resulta ser entorno al siglo XX.

2.1.2 Método Montessori

El método Montessori fue desarrollado por la educadora italiana María Montessori (1870-1952). Se centró en los niños discapacitados y mediante sus métodos innovadores consiguió que estos alcanzaran los mismos objetivos académicos que los demás niños de la misma edad. Este hecho le llevó a plantearse el sistema educativo dirigido a lo que se considera la población normal, es decir, no discapacitada. Por ello, creó una guardería bajo el nombre de “Casa de los niños”, donde aplicaba las mismas técnicas que había utilizado en aquellos infantes discapacitados, pero esta vez en niños “normales” de edades comprendidas entre 2 y 6 años. Los resultados fueron asombrosos y es por ello que aún en día muchas escuelas y centros infantiles mantienen el método que ella desarrolló. (Fundación Argentina María Montessori, s.f.)

El método Montessori destierra el papel del profesor como centro de atención de las clases y como punto principal de estas. En cambio, a la persona adulta la deja en un segundo plano donde su función es acompañar y orientar al niño en su crecimiento. De esta manera, todo el material utilizado, el espacio del aula y su distribución, están dirigidas al desarrollo del niño como principal protagonista (Sedano Del Val, 2017). Además, según Montessori, un indicador del correcto funcionamiento del sistema educativo se corresponde con la felicidad del niño (Fundación Argentina María Montessori, s.f.).

El método se basa en el respeto al niño como persona, entendiendo que debe desarrollar su propio potencial humano y no convertirse en una copia de los adultos. De esta manera, se ha desarrollado una serie de principios básicos que dan forma a la teoría. En primer lugar, la mente del niño es absorbente, por lo que necesita vivir experiencias para sobrevivir a su entorno. Además, atravesará una serie de períodos en los que tendrá un interés especial por desarrollar una habilidad en concreto, por ejemplo, la lengua materna durante los tres primeros años. Por otro lado, el ambiente debe estar preparado para lograr un desarrollo personal pero siempre aprendiendo también qué papel tienen los demás compañeros (Pérez Morales, 2014). Por último, como ya se ha mencionado anteriormente, el papel del maestro es el de guiar al alumno pero sin que este sienta en exceso la presencia de su profesor. De esta manera, el adulto no supondrá un obstáculo entre el niño y su propia experiencia (Montessori, 1915, p43).

Entre las características de las aulas Montessori se encuentra la limpieza, la pulcritud, la amplitud, el orden y la disposición de una buena iluminación (Sedano Del Val, 2017) ya que Montessori (1915, p47) consideraba que “el orden externo refuerza el orden de la mente del niño”. Es decir, se debe crear un ambiente adecuado para cultivar las diferentes destrezas que el niño debe desarrollar.

Sin embargo, al igual que todo en esta vida, el método se puede llevar a cabo de manera errónea y no conseguir los resultados esperados. Mal aplicada puede derivar a conductas de rebelión, ya que se le da demasiada libertad al niño; puede darse el caso de pasar por alto algunos temas de conocimiento en concreto; o puede ser que el niño vaya rezagado en cuanto a otros niños de su edad (Delgado, 2018).



Figura 03. Aula Montessori 1-2 años



Figura 04. Aula Montessori 3-6 años

2.1.3 Francesco Tonucci

Francesco Tonucci (1940-) es un pedagogo italiano que creó el proyecto denominado “La ciudad de los niños”. Junto con Antonella Prisco, Daniela Renzi y Lorena Morachimo, forman un grupo de investigación bajo el mismo nombre que el proyecto, cuyo objetivo es promover su metodología, investigar sobre los métodos educativos y coordinar las redes locales que han ido construyendo desde 1996 en Italia, España y en algunos países latinoamericanos.

Este proyecto se basa en proporcionar al niño un papel activo en el gobierno de la ciudad. Por otra parte, rechaza el automóvil porque considera que se ha convertido en el núcleo de las ciudades entorno al cual gira la vida de sus ciudadanos.

El ambiente urbano se percibe como peligroso y los niños pierden la posibilidad de desplazarse solos por su ciudad para vivir experiencias necesarias para un correcto desarrollo cognitivo, emotivo y social como la exploración, la aventura o el juego. (La Città dei Bambini, s.f.)

Tonucci establece que el niño nace competente y que, por tanto, dispone de valores y criterios que crecerán y se irán haciendo más complejos en función de su experimentación con el mundo que lo rodea. Por este motivo, los niños componen una pieza fundamental para alcanzar una ciudad mejor y por ello, considera que deben de vivir en un contexto urbano adecuado no solo para ellos, sino también para el resto de ciudadanos.

Por otra parte, La Città dei Bambini (s.f.) promueve el derecho a jugar establecido en 1989 en la Convención de la ONU sobre los Derechos del Niño, haciendo especial hincapié en el artículo 28: “Los Estados Partes reconocen el derecho del niño a la educación” (Unicef Comité Español, 2006, p22) y al artículo 31: “Los Estados Partes reconocen el derecho del niño al descanso y el esparcimiento, al juego y a las actividades recreativas propias de su edad y a participar libremente en la vida cultural y en las artes.” (Unicef Comité Español, 2006, p23).

A partir de estos artículos se obtiene que la educación tiene tanto peso como el tiempo libre y, sin embargo, esto en la realidad no sucede así. Desde pequeños nos damos cuenta de que el derecho al estudio tiene mayor importancia, ya que a pesar de ir al colegio durante ocho horas al día, cinco días a la semana durante nueve meses al año, fuera del horario escolar hay deberes que hacer. Estos deberes se realizan por tanto en el tiempo libre, reduciendo consecuentemente su duración a favor de la que se emplea para el estudio.

Por tanto, la educación que plantea Francesco Tonucci se basa en puntos como la importancia de escuchar a los alumnos, “escuchar las tonterías que los niños nos quieran contar. Normalmente, estas ideas espontáneas que surgen durante el juego tienen algo de innovador y creativo. No se trata de copias de las opiniones de sus padres o maestros, si no de su incipiente opinión crítica” (El ojo pedagógico, 2014). Establecer una relación igualitaria con el profesor en la que este les motive a descubrir, en la que no se detengan en decir lo que piensen por miedo a que esté mal. Una relación en la que el profesor no sea la persona que tiene todos los conocimientos y el alumno sea sólo un cascarón vacío al que hay que llenar con información, sino que todos aprendan de todos, tanto el profesor como los alumnos.

Tonucci defiende también la heterogeneidad en el aula, es decir, la mezcla de niños de diferentes religiones, razas e incluso edades. Esto les favorecerá de manera que observarán otras características y aprenderán de ellas. Los niños deben ser parte de la organización de su escuela, de esta forma se sentirán importantes, capaces y parte de ella. Entre otras características interesantes, establece que los deberes son un error y que la lectura en voz alta debería ser obligatoria (Aula Planeta, 2017).

2.1.4 Las inteligencias de Gardner

Howard Gardner (1943-) es un profesor americano de la Universidad de Harvard que desarrolló una teoría en la que establecía que la mente no se podía definir con la palabra inteligencia en singular. Gardner defiende la existencia de ocho inteligencias, que hacen referencia a diferentes ámbitos o áreas. Por este motivo, la teoría de Gardner se conoce como la teoría de las inteligencias múltiples.

Las ocho inteligencias son las siguientes (Regader, 2018):

- Inteligencia lingüística: hace referencia a todas las formas de comunicación de la lengua que se puedan imaginar: oral, gestual, escrita...
- Inteligencia lógico-matemática: es la habilidad para razonar deductiva y lógicamente; por lo tanto, es la capacidad de resolver problemas matemáticos.
- Inteligencia espacial: capacidad de observar los objetos del mundo en el que vivimos desde diferentes perspectivas.
- Inteligencia musical: hace referencia a la interpretación y destreza para la comprensión de la música.
- Inteligencia corporal: se trata de las habilidades corporales y motrices que se necesitan para el manejo de herramientas y objetos de la realidad. También hace referencia a la forma en la que el propio cuerpo es capaz de mostrar las emociones y los sentimientos.
- Inteligencia intrapersonal: hace referencia al conocimiento de uno mismo, es decir, el ser capaces de acceder a las emociones y los sentimientos que le invaden y, además, ser capaz de reflexionar sobre ellos.
- Inteligencia interpersonal: por el contrario, esta inteligencia se centra en los demás, en la capacidad de uno mismo de empatizar con los sentimientos ajenos. Consiste no sólo en identificar las emociones del otro y sentirlas como propias, sino que también hace referencia a ser capaz de leer e interpretar las palabras y los gestos que muestran determinados aspectos de la otra persona.

- **Inteligencia naturalista:** permite detectar y analizar el entorno. Por ello, se engloba en este ámbito todo aquello que esté relacionado con la naturaleza: animales, clima, geografía, plantas...

Una vez establecida la diferenciación entre los distintos campos de acción de cada inteligencia, ¿cómo se desarrolla cada una de ellas en el mundo educativo? En primer lugar, para potenciar la **inteligencia lingüística**, se utilizan juegos como el Scrabble en el que se fomenta el uso de las palabras y la creatividad de formación del lenguaje. Se pretende también desarrollar la escritura y la lectura, por lo que las formas más sencillas para ello es la realización de pequeños concursos o talleres de escritura creativa. Para la **inteligencia espacial** se pueden utilizar productos como la plastilina, ya que les permite modelar y desarrollar figuras tridimensionales que ellos mismos crean. También se deben llevar a cabo actividades como dibujar o pintar, además de mostrar vídeos y animaciones con ordenadores (Universidad Internacional de Valencia, 2015). En cuanto a la **inteligencia lógico-matemática** se ponen en práctica ejercicios de clasificación, juegos de construcción o juegos geométricos (Álvarez Cedeño, 2019). Para la **inteligencia corporal**, actividades como la danza o los deportes son fundamentales para su desarrollo. “Jugar con pelotas ayuda a los niños a mejorar el equilibrio y la coordinación motora. Además de favorecer la motricidad gruesa y estimular la imaginación” (Álvarez Cedeño, J. 2019).

Continuando con la **inteligencia musical**, esta se trabaja a través de diferentes actividades musicales como la práctica de diferentes instrumentos, el canto e incluso la danza. Por otro lado, realizar excursiones al campo, tratar con los animales, respetar a la naturaleza y aprender sobre minerales, potenciará la **inteligencia naturalista**. En cuanto al desarrollo de la **inteligencia interpersonal**, se llevan a cabo actividades en equipo para fomentar el compañerismo y la interacción con los demás o la organización de debates. Por último, para fomentar la **inteligencia intrapersonal**, se pretende hacer al niño profundizar en sus pensamientos, por lo que la reflexión ocupa un papel primordial (Universidad Internacional de Valencia, 2015).

Inteligencia	Definición	Actividades	Ejemplo
Lingüística	Comunicación de la lengua	Fomenta el uso de las palabras	Scrabble
Lógico - matemática	Habilidad deductiva	Ejercicios matemáticos	Lego
Espacial	Observación e imaginación espacial	Desarrollo tridimensional	Plastilina
Musical	Entendimiento musical	Desarrollo sensibilidad musical	Tocar instrumentos

Inteligencia	Definición	Actividades	Ejemplo
Corporal	Habilidad motriz	Desarrollo del control del cuerpo	Deportes
Intrapersonal	Conocimiento de uno mismo	Entender los pensamientos	Reflexión
Interpersonal	Empatizar con los demás	Entender al otro	Debates
Naturalista	Sensibilidad por el entorno	Entender el entorno	Excursión al campo

Figura 05. Tabla resumen de las inteligencias de Gardner

A pesar de que las actividades enumeradas se han clasificado en relación con una única inteligencia, es muy probable que un mismo ejercicio fomente varias inteligencias. De la misma manera, la teoría no establece que una persona tenga una inteligencia exclusivamente, sino que el cerebro humano desarrolla todas y cada una de las ocho inteligencias, sin embargo, cada individuo personalmente tendrá un mayor desarrollo en unas inteligencias que en otras.

2.1.5 Reggio Emilia

Esta metodología de enseñanza lleva el nombre del pueblo italiano donde se originó, en los años posteriores a la Segunda Guerra Mundial. Desarrollado por el pedagogo Loris Malaguzzi (1920-1994), que potenció una educación en la que se escuchara y respetase a los niños (Aracil Linares, 2015, 31 marzo). Introdujo el arte como un punto fundamental en las escuelas infantiles ya que consideraba que los niños aprenden por observación y establece la primordialidad del “hablar” frente al “escuchar”, es decir, el niño debe comunicar lo que piensa y lo que está observando para poder desarrollarse. De esta forma, el papel del profesor en la vida del alumno consiste en escucharle y dejar que sea este quien lleve la iniciativa, ya que esta metodología se basa en el principio de que es el propio niño el que aprende por sí mismo a través de las actividades que se realizan (Lores, 2019).

Por otra parte, el papel de la familia es muy importante y forman parte de la vida diaria no sólo del niño en casa, sino también en la escuela. Los espacios se conciben como lugares de exploración, permitiendo a los niños moverse libremente (Aracil Linares, 2015, 31 marzo). Además, los materiales utilizados se corresponden, en la medida de lo posible, con materiales reciclados o reutilizados que los propios niños y educadores del centro realizan (Aracil Linares, 2015, 2 diciembre).

Según Grillo (2014), la imagen general que se tiene de un niño es la de una persona frágil y con necesidades al que hay que cuidar y dar todo lo que precise. En cambio, la imagen que propone Loris Malaguzzi muestra al niño como una persona potente y capaz de dar sentido a su propia vida. Se trata de un niño fuerte y competente que sabe lo que quiere,

un niño que está aprendiendo por sí mismo a relacionarse con el mundo, con curiosidad sobre lo que lo rodea y valiente para descubrirlo. Es un niño capaz de hacerse preguntas y de encontrar las respuestas.

En cuanto a los espacios de trabajo, se tratan de aulas de paredes blancas con el objetivo de dar una mayor sensación de calma y además, permiten realizar exposiciones de los objetos que crean tanto los niños como los padres (Lores, 2019). Entre las actividades que desarrollan se encuentra la realización de asambleas en las que se plantean propuestas, cuestiones y preguntas que el niño debe responder a lo largo del día. Establecen un servicio de mensajería, en el que se intercambian cartas entre los niños y con el personal del centro, de esta forma se desarrolla la lectura y la escritura. También se organizan talleres artísticos de pintura, construcciones o cerámica.

Por último, la cocina y el comedor son espacios amplios y libres en los que los niños tienen la posibilidad de ayudar al cocinero a preparar la comida, de esta forma se les introduce en situaciones reales y aprenden por sus propias experiencias (Aracil Linares, 2015, 4 noviembre).



Figura 06. Cocina Reggio Emilia.

Fuente: blog.tiching.com

2.1.6 Waldorf

Este método educativo fue desarrollado por Rudolf Steiner (1861-1925) a principios del siglo XX en Alemania. Steiner ponía como punto clave el trabajar colocando en el centro de su preocupación al niño, y no sólo al niño como conjunto, sino a cada uno de ellos de manera particular. Es decir, el profesor debe comprender que cada niño es un ser en sí mismo que enfoca la educación desde puntos diferentes y se mueve y avanza a ritmos distintos (Colegio Rudolf Steiner, s.f.).

Se trata de una metodología educativa que se basa en el desarrollo apropiado del infante en cada una de sus edades. Por ello se considera que existe un equilibrio entre educación e infancia. Entre las características del método destaca la utilización de juguetes naturales, la inexistencia de exámenes o libros de texto (ya que los primeros años toda la enseñanza es oral), el hincapié en las artes o el aprendizaje por imitación en la primera infancia. (Agu-

marina, 2016). En los primeros años del niño, hasta los seis años, este experimenta a través de los sentidos y ciertas capacidades de supervivencia aún no están desarrolladas, por lo que el entorno está preparado para ellos (Escuela Waldorf, s.f.). Con siete años cambia de ciclo: entra en la primaria. En esta etapa el niño aprende cómo funciona el mundo de manera artística e imaginativa, por ese motivo no se utilizan libros de texto, sino que todo se muestra de manera pictórica (Aguamarina, 2016). Por último, en el periodo de los 14 hasta los 21 años el punto fundamental es el desarrollo intelectual. El adolescente busca explorar el mundo de una manera diferente (Escuela Waldorf, s.f.), por ese motivo se centran en el sentido práctico de los conocimientos que necesitarán para estar preparados para la vida real (Fernández Bilbao, 2018).

2.1.7 Conclusiones

Todas las metodologías alternativas coinciden entre ellas en la importancia del niño como punto principal del sistema educativo. Es decir, rechazan la idea de que el maestro ocupa un puesto activo en el proceso de enseñanza, mientras que el alumno aprende de manera pasiva simplemente escuchando al profesor. Sus propuestas son, por tanto, totalmente contrarias a la forma en la que se está desarrollando la educación actualmente en la mayoría de los colegios, es decir, proponen que sea el niño el que adopte el papel activo, mientras que el maestro quede en un segundo plano, aunque siempre supervisando y guiando al alumno.

A pesar de todas las ventajas en el desarrollo tanto educativo como emocional del niño que manifiestan las metodologías alternativas, el método tradicional sigue muy presente en la enseñanza debido a la facilidad tanto de personal, como económica que supone su aplicación.

De todos estos métodos educativos analizados, se extrae subliminalmente la importancia crucial de la independencia del niño en su crecimiento. Se promueve una forma de enseñanza en la que el niño se sienta capaz de tomar las riendas de su vida, motivado a superar los obstáculos que se le presenten en el camino y haciéndole ver que su papel en la sociedad es tan importante como el de los adultos. El objetivo es desterrar las ideas inculcadas que tenemos por las que surgen frases como “portarse como un niño”, ¿es el comportamiento de un niño infantil debido a su edad o debido a la forma en la que ha sido educado?

Por último, y muy relacionado con la idea anterior, se destaca como punto inicial la premisa de que el niño aprende, crece y se desarrolla tanto intelectual como emocionalmente a través de las experiencias que vive. En estas situaciones su evolución se ve determinada por sus reacciones no sólo con los objetos de su alrededor sino también con los demás niños, los adultos y otros seres vivos de su entorno, como son los animales o las plantas.

2.2 La enseñanza por geografía

Con el desarrollo, la modernidad y el avance tecnológico se consigue mejorar significativamente nuestro modo de vida y es por ello, lógico y consecuentemente, que los medios y ritmos de aprendizaje de los niños varíen y se adapten a las nuevas condiciones del entorno. Sin embargo, el desarrollo social en todos los aspectos, y en especial el educativo, no se lleva a cabo de la misma manera y uniformemente en todo el globo terráqueo. Depende fundamentalmente del grado de desarrollo de cada continente, país o zona geográfica, ya que en función de los medios disponibles el aprendizaje será de una forma u otra, a un ritmo u otro y basados en unos conocimientos y experiencias particulares.

Mientras más elevado es el desarrollo en un grupo humano, mientras más alto el grado de civilización y mientras más complicado es el tipo cultural al que se pertenece, tanto mayor es la necesidad de ayuda en el proceso de adaptación al nuevo medio. (Moreno García, J.M. et al., 1974, p IV/3).

Cuanto mayor es el número de recursos disponibles, mayor es la necesidad del niño de la presencia del adulto. Parece contradictorio pero al tener más ayudas, el niño se vuelve más dependiente, se acomoda, se vuelve más vago. Es importante que el papel del adulto se vuelva menos imprescindible a medida que el niño va creciendo, es decir, el nivel de ayuda debe ir bajando mientras aumenta el de exigencia (Minto, 2015).

A pesar de todo ello, debido a que el objetivo del presente proyecto TFG es el desarrollo de un producto en el ámbito geográfico español, se descarta el análisis de la educación en países subdesarrollados, ya que se considera que no aportarían datos relevantes al tratarse de sistemas educativos inferiores al actual español.

Según los estudios PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes) de 2018, los países con un mayor nivel de rendimiento educativo son Japón, Corea o Finlandia. España se encuentra ligeramente por debajo de la media de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y de la Unión Europea (UE). Sin embargo, cada año España obtiene peores puntuaciones, ocurriendo que en la última convocatoria, los resultados para la disciplina de lectura quedaron "en cuarentena" debido a la presencia de ciertas anomalías (L.B., 2019).

2.2.1 España

El método que se desarrolla en la enseñanza pública y en la gran mayoría de las escuelas, colegios e institutos tanto públicos como concertados o privados, es el método tradicional en el que un profesor explica una lección a una clase de entre 20 y 30 alumnos, mientras estos están sentados en pupitres escuchando al maestro. En algunas materias es posible la realización de prácticas de laboratorio que implican un ejercicio más práctico y experimental de los conocimientos teóricos vistos en las clases de teoría.

Se realizan pruebas tanto escritas como orales para controlar el seguimiento del aprendizaje del alumnado y se califican con una nota numérica.

Los ámbitos que se enseñan en los colegios españoles son, entre otros, ciencias, matemáticas, dibujo, lengua española, literatura, psicología, filosofía, ética, historia, química, biología o idiomas.

2.2.2 Europa

En Finlandia, los niños comienzan a asistir al colegio con siete años y, a diferencia de España, la mayoría no van a una guardería antes. Un dato remarcable es que no existe la evaluación por nota numérica hasta que se encuentran en quinto de primaria (Rodríguez, 2016). Esto hace que en los años anteriores el niño no se preocupe tanto de las calificaciones como por entender y disfrutar del proceso educativo, consiguiendo que crezcan más felices y motivados con respecto a la enseñanza.



Figura 07. Aula de un colegio finlandés. Fuente: El confidencial

Otra diferencia con respecto a España es que todos los colegios están financiados de manera igualitaria, ya que apoyan un sistema educativo simultáneo en todas las escuelas del país, de esta forma los padres no buscan cuál colegio es mejor, puesto que todos disponen de los mismos recursos. Los finlandeses invierten más dinero en el sueldo de los profesores y lo ahorran en exámenes, según explica Janne Varjo, experto en sociología de la educación de la Universidad de Helsinki (Robinson, 2015). Además, potencian la autonomía del niño y no les suelen mandar muchos deberes con el objetivo de que dispongan de un mayor tiempo libre para ellos mismos (Junior Report, 2020).

Siguiendo con Alemania, su método de enseñanza divide a los alumnos desde los once años en tres grupos diferentes según su rendimiento académico. Cada grupo está enfocado hacia diferentes continuaciones de los estudios, es decir, un grupo se centrará en conseguir que los alumnos opten por una educación universitaria, mientras que los otros dos grupos se orientan hacia formaciones más técnicas. Resulta un método polémico ya que la división

puede afectar a la autoestima de los alumnos (Junior Report, 2020). Sin embargo, no existe el estigma social que existe en España con la formación profesional.

Entre las asignaturas que estos niños dan en el colegio se encuentran matemáticas, literatura, música, cocina, costura, ciencias, deporte o idiomas.

2.2.3 América

El sistema educativo americano comienza a la edad de seis años, cuando los niños entran en la primaria o Elementary School y estarán en esta fase hasta los once años. De 12 a 14 años viven el Middle School y de 15 a 18 años estarán en el instituto o High School.

A continuación se muestra una tabla resumen (figura **XX**) comparando las etapas educativas de Estados Unidos (EEUU) con España.

Edad (años)	EEUU		España	
	Etapas educativas	Curso	Etapas educativas	Curso
6-7	Elementary School	1st Grade	Educación Primaria	1º Primaria
7-8		2nd Grade		2º Primaria
8-9		3rd Grade		3º Primaria
9-10		4th Grade		4º Primaria
10-11		5th Grade		5º Primaria
11-12	Middle School	6th Grade	Educación Secundaria	6º Primaria
12-13		7th Grade		1º ESO
13-14	High School	8th Grade	Bachillerato	2º ESO
14-15		9th Grade		3º ESO
15-16		10th Grade		4º ESO
16-17		11th Grade		1º Bach
17-18		12th Grade		2º Bach

Figura 08. Comparativa EEUU - España

En cuanto a las calificaciones se establece un método alfanumérico para determinar la evolución de los estudiantes. Además, los padres reciben informes de progreso por parte del profesor de manera semanal o mensual, dependiendo del centro.

Por otra parte, los alumnos de la fase de “middle school” cursan asignaturas obligatorias como pueden ser matemáticas, ciencias o educación física; y asignaturas optativas, entre las que se encuentran arte, lengua extranjera o escritura creativa. Cuando llegan a la etapa del “High School”, también disponen de asignaturas obligatorias y optativas, pero se van centrando en áreas más determinadas y alejándose de los temas más generales. De esta forma, los alumnos se van orientando hacia aquellas ramas que les atraen en mayor medida.

da, terminando el instituto con una idea bastante clara de lo que les gustaría realizar en el futuro (CLS Idiomas, 2018).

Como añadidura, los americanos dan una importancia especial a las actividades deportivas y es por este motivo por lo que los colegios ofrecen grandes oportunidades de practicar cualquier deporte. Además, apoyan tanto económica como personalmente a aquellos estudiantes que dedican más tiempo al deporte, de manera que se puedan centrar no sólo en sus estudios, sino también en su carrera como atleta o deportista de élite.

2.2.4 Asia

Con respecto a Corea del Sur, su método educativo se basa en la excelencia y promueven la competitividad entre los alumnos. Por tanto se trata de una metodología muy rigurosa y estricta que consigue una alta eficiencia académica. Sin embargo, a su vez que genera unos altos niveles de estrés en los jóvenes coreanos (Junior Report, 2020).

Japón tiene un método muy similar, destacando el aprovechamiento de las tecnologías para aplicarlas en este ámbito. Además, se le ha otorgado a la figura del maestro un papel crucial por lo que es una profesión altamente valorada (La opinión de Málaga, 2016).



Figura 09. Clase colegio japonés. Fuente: Gogonihon

2.2.5 Conclusiones

Todos los países analizados cuentan con un sistema educativo concreto que potencia unos aspectos u otros. En el caso de los países europeos, se intensifica los ejercicios de memorización y destrezas manuales, mientras que los asiáticos apuestan por unas medidas rigurosas y unas reglas estrictas para desarrollar la eficiencia académica.

En cualquiera de las situaciones, las aulas cuentan con elementos comunes en todas ellas: mesas, sillas y pizarras. En algunos casos se emplean aparatos más tecnológicos, por lo que las pizarras de tiza quedan desterradas para dar paso a pizarras interactivas y proyectores. Al mismo tiempo, también comienza a ser cada vez más común el uso de ordenadores y tablets individuales por alumno.

En definitiva, en cada país se alcanzan objetivos ligeramente diferentes a través de metodologías diversas, sin embargo, hay elementos de mobiliario y equipamiento que se mantienen en todos ellos a pesar de los cambios tecnológicos. Los productos se actualizan y se modernizan, pero las funciones que responden se mantienen constantes de manera generalizada.

2.3 Desarrollo infantil

En este apartado se pretende dar una visión general de la evolución de una persona desde el nacimiento hasta que se convierte en adulto. Por ello se especifican las diferentes habilidades que se van desarrollando según la edad, y las capacidades del niño en cada una de las etapas.

2.3.1 Pedagogía infantil

En primer lugar, atendiendo a la definición de la Real Academia Española (RAE), pedagogía es la ciencia que se encarga de la educación. Como tal, este concepto es muy generalizado y ambiguo para el tema tratado, por ese motivo, en los siguientes párrafos se hará una indicación más específica de cómo percibe el niño el mundo según va creciendo y cuáles son las características de cada una de las etapas por las que pasa.

Los niños viven varias fases de desarrollo en las que tienen intereses y formas de pensar diferentes (Seldin, 2007, p13).

Al nacer, los bebés tienden a centrar la vista en aquellos objetos que se sitúan más próximos a ellos. Además, independientemente de la proximidad, les llaman la atención todos los objetos que tienen movimiento. De esta forma, la estimulación visual en los primeros meses de vida adquiere un papel fundamental. Según la metodología Montessori, otorgar al niño con juguetes bonitos y tenerlos ordenados en estanterías por cestas, conseguirá un desarrollo más ordenado (Seldin, 2007, p34-35).

Según el psicólogo suizo Piaget, el primer periodo por el que atraviesa el niño es la **etapa sensomotora o sensorio-motora** y va desde el nacimiento hasta los 2 años. En este momento los niños no distinguen entre el yo y el mundo que los rodea (Rubia, 2000). Para ellos la realidad exterior e interior no tiene un límite definido, todo es lo mismo. Por este motivo, lo objetivo y lo subjetivo se entremezclan, no distingue entre la realidad y la ficción de sus pensamientos generada por su imaginación.

Los niños nacen con reflejos simples, por lo que las acciones de estos años se basan en manipulaciones directas de sus sensaciones corporales, por lo tanto, no hay ninguna intervención por parte del lenguaje o la representación (Vaquero Jiménez, 2012, p4). Empiezan a descubrir el mundo y los objetos, y comienzan a manipular estos últimos. Una característica de estas edades es que aún no son conscientes de la permanencia de los elementos de la realidad, es decir, si dejan de verlos, dejan de creer que existen. Según van creciendo van comprendiendo que los objetos no desaparecen una vez los pierdes de vista (Guerri, 2016), en otras palabras, desarrollan un entendimiento en conceptos como el espacio, el tiempo y la causalidad (Rubia, 2000). Hacia el final de esta etapa se refuerza de esta forma su sensación de seguridad ya que, por ejemplo, dejar de ver a su madre no implica que no vaya a regresar (Guerri, 2016).

La segunda etapa, o **etapa preoperacional**, discurre desde los 2 años hasta los 7 años. Es en este momento cuando se comienza a hablar, es decir, empieza la asimilación y ad-

quisición del lenguaje y, por consiguiente, la interiorización de las acciones asociadas a un vocabulario. El niño sigue en un estado egocéntrico ya que no comprende que otros puedan tener opiniones diferentes a él ni ha desarrollado el sentimiento de empatía (Guerri, 2016). Sin embargo, esa capacidad de ponerse en el lugar del otro es incipiente, por lo que se irá desarrollando según va creciendo (Domínguez, 2016). De los 4 a los 7 años, el pensamiento evoluciona hasta alcanzar un pensamiento intuitivo que les permite entender leyes físicas básicas (Vaquero Jiménez, 2012, p4). Además, comienza en esta fase a comprender aspectos como la masa, el peso o el volumen, y el concepto de conservación de la cantidad independientemente de la forma (Guerri, 2016).

La **etapa de las operaciones concretas** o tercer periodo es el presente desde los 7 hasta los 11 años. El niño comienza a aplicar la lógica, a entender el mundo de manera racional en vez de intuitiva. Se disminuye gradualmente el pensamiento egocéntrico que marcaba las fases anteriores (Guerri, 2016) y se empieza a manejar conceptos matemáticos y espaciales; además de potenciarse las relaciones interpersonales (Rubia, 2000).

La última etapa se desarrolla a partir de los 12 años y está marcada por el pensamiento abstracto. De ahí que se conozca también como el **período de las operaciones formales**. Esta fase se caracteriza por el cambio de niño a adolescente, y mientras el primero vive el presente, el segundo comienza a plantearse aspectos sobre su futuro también. Desarrollan a su vez no solo una mayor comprensión del entorno sino también del fenómeno de causa y efecto (Guerri, 2016). Es decir, se desarrolla un pensamiento basado en un proceso hipotético-deductivo.

2.3.2 Desarrollo motor

Al crecer, no solo se atraviesan varias etapas en las que el cerebro se va desarrollando de una manera u otra, sino que también es notable el cambio que acontece en el propio cuerpo en cuanto a conceptos más físicos. Es decir, el niño va aprendiendo a controlar los músculos que conforman su cuerpo. A esta evolución se le denomina desarrollo motor.

Las habilidades motoras a desarrollar se engloban en tres grupos, según explica Clínicas Neural (2019):

- **Habilidades motrices gruesas:** son las que dependen de grandes músculos. Algunos ejemplos que muestran estas habilidades son controlar la cabeza, sentarse o desplazarse. Según se explica en la serie “La vida secreta de los niños” (Domínguez, 2012), se trata de la habilidad para controlar su propio cuerpo, es decir, hace referencia al equilibrio, la fuerza, la agilidad o la velocidad.
- **Habilidades motrices finas:** depende de músculos más concretos y pequeños. Actividades que evidencian estas habilidades son agarrar, soltar o manipular objetos.
- **Habilidades orales-motoras:** depende de aquellos músculos íntimamente relacionados con los sentidos y las funciones vitales. Algunas actividades serían hablar, masticar o tragar.

A continuación se muestra una tabla resumen (figura 10) de las habilidades desarrolladas según la edad, atendiendo a lo establecido por Ramos Ramos (2019), Alonso Serrano (2015), Ortiz Alonso (s.f.) y Seldin (2007). Puesto que el objetivo general de este proyecto es ubicar el producto diseñado en un aula infantil, se ha decidido mostrar únicamente los datos para las edades que se engloban en la educación infantil, es decir, de 1 a 6 años.

Edad	Motricidad Gruesa	Motricidad Fina	Habilidades orales-motoras
1 año	Gira sobre sí mismo, se mantiene en pie, camina con ayuda	Agarra objetos con las manos	Emite balbuceos y sonidos
2 años	Mayor equilibrio, corre, salta, empieza a trepar, baila, sube y baja escaleras de escalón en escalón	Tira una pelota con la mano, pasa páginas de una en una, desenrosca tapones, realiza trazos sencillos, abre y cierra puertas	Bebe agua de una taza sin derramarlo, coopera para comer y vestirse, sujeta la cuchara, mastica.
3 años	Salta a la pata coja, monta en triciclo, baila siguiendo el ritmo, puede frenar bruscamente, puede subir las escaleras sin ayuda aunque no bajarlas, salta de una altura de 30 cm	Moldea plastilina, colorea respetando el margen, abrocha y desabrocha botones, utiliza tijeras	Control de los esfínteres diurnos. Muestran interés por los símbolos y sonidos de las letras. Come solo
4 años	Salta mientras corre, alterna ritmos regulares	Escriben copiando trazos, se ata los cordones de los zapatos	
5 años	Baja las escaleras, corre a la pata coja, monta en bicicleta	Bota una pelota, lanza con puntería, maneja bien el cepillo de dientes	Aparece la lateralidad (ser diestro o zurdo)

Figura 10 (1/2). Motricidad

Edad	Motricidad Gruesa	Motricidad Fina	Habilidades orales-motoras
6 años	Da volteretas, baja una pendiente corriendo, salta a la comba, anda sobre zancos	Escribe, agarra un objeto que le lanzan	Lee

Figura 10 (2/2). Motricidad

Seguidamente se ha realizado otra tabla (figura 11) en la que se recoge información relativa a los juegos que son recomendables por cada una de las edades. En este caso ha sido de gran utilidad lo mostrado por Seldin (2007) y Alonso Serrano (2015).

Actividad	1 año	2 años	3 años	4 años	5 años	6 años
Clasificar objetos		x	x	x	x	
Cubos encajables	x	x	x			
Puzzles		x	x	x	x	
Juegos de concentración			x	x	x	
Escuchar música	x	x	x	x	x	x
Juego del silencio		x	x	x	x	x
Emparejar texturas		x	x	x	x	
Bolsa misteriosa			x	x	x	x
Libros				x	x	x
Juegos de construcción				x	x	x

Figura 11. Juegos

2.3.3 Población discapacitada

Con este subapartado se pretende investigar la población española que sufre de alguna discapacidad, limitación o deficiencia durante la infancia. El objetivo de esta investigación es valorar la posibilidad de diseñar un producto orientado a este colectivo.

En primer lugar se cree conveniente distinguir entre los conceptos de deficiencia, discapacidad y minusvalía. El primero hace referencia a la “pérdida o anormalidad de una estructura anatómica o de una función fisiológica o psicológica” (Gómez Casares, 2002), mientras que una discapacidad es la limitación de capacidades a la hora de llevar a cabo una actividad considerada normal para un individuo en una situación específica (Gómez Casares, 2002). Por último, una minusvalía se define a partir de la comparación de una persona con discapacidad con una sin discapacidad en términos de participación en la sociedad.

Por lo tanto, el concepto que se va a tener en cuenta será el de “discapacidad”, ya que es el que hace referencia a las capacidades de un individuo para llevar a cabo roles de la vida cotidiana y actividades concretas en situaciones específicas.

Existen diferentes grupos de discapacidades que, según Tododisca (2019), se clasifican en físicas, auditivas, visuales, intelectuales, mentales, de daño cerebral adquirido y autismo o asperger.

Las discapacidades pueden presentarse desde el nacimiento por alteraciones genéticas o cromosómicas como el síndrome de Down, o problemas en el parto, como las discapacidades intelectuales. Los accidentes son otra causa común que genera discapacidades, en la mayoría de los casos, discapacidades físicas como amputaciones o paraplejias. Sin embargo, estas discapacidades, dependiendo de su grado, no tienen por qué suponen un inconveniente en el desarrollo del niño ni un impedimento para su integración con otros niños.

En la cuestión de la integración de niños con discapacidades (NCD) y niños sin discapacidades (NSD) en un ámbito común, se ha demostrado que la integración de NCD en un ambiente “normalizado” conlleva a una mejor inserción posterior en la sociedad. Además, supone, para los NSD, una forma muy directa y efectiva de interiorizar valores asociados a la diversidad y la tolerancia (Unicef, 2013).

Sin embargo, ¿cuál es grado de niños menores de 6 años que presentan una discapacidad en el territorio español? Según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE) en la última encuesta realizada sobre Discapacidades, Deficiencias y Estado de Salud, fechada en 2008, dentro de la población de entre 0 y 5 años, 60'4 miles de personas presentan alguna discapacidad o limitación. Es decir, de la población española de edades comprendidas entre 0 y 5 años, solamente el 2'15% presenta algún tipo de discapacidad.

Por otro lado, el 0'87% de los niños tienen complicaciones importantes para realizar las mismas actividades que otros niños de su edad. Es decir, este porcentaje supone que algo menos de un tercio de los niños que presentan alguna limitación, no puede llevar a cabo las mismas actividades que cualquier otro niño.

En cuanto a las ayudas que necesitan, la asistencia personal es la ofrecida por otro ser humano a la persona discapacitada para llevar a cabo alguna actividad, mientras que una ayuda técnica hace referencia a cualquier objeto, instrumento o sistema que necesite la persona discapacitada para realizar dicha actividad.

Así, el 0,75% de los niños no necesitan ninguna ayuda, el 0,81% necesita una asistencia personal, el 0,15% necesita ayudas técnicas y 0,32% necesita ambos tipos de ayuda.

Como conclusión se extrae que el porcentaje de niños entre 0 y 5 años que presentan alguna limitación es tan bajo, que no supone un factor a tener en cuenta a la hora del diseño de un producto ubicado en aulas infantiles.

Aún así, en el caso de que un NCD acuda a un centro infantil “normal” con otros NSD, las probabilidades de que necesite una adaptabilidad del espacio debido a las ayudas técnicas que requiere son tan reducidas, que no se considera un factor relevante a la hora del diseño del producto.

2.4 Investigación de campo

A continuación se muestra la investigación realizada de manera presencial en distintos ambientes infantiles como puede ser escuelas, guarderías, colegios, academias de inglés o escuelas de música. Se ha llevado a cabo todo este proceso con el objetivo de observar de primera mano no solo el mobiliario y el equipamiento en diferentes aulas infantiles, sino también, para analizar cómo se relacionan tanto niños como personas adultas con dichos elementos.

En primer lugar, se visitaron varias guarderías o escuelas infantiles en la zona de Benimaclet y Algirós, debido a su situación geográfica. Cada una de ellas era diferente debido al espacio del que disponía, de su antigüedad, de su localización en cuanto a las características del barrio e incluso de la metodología y los materiales de los que disponían.

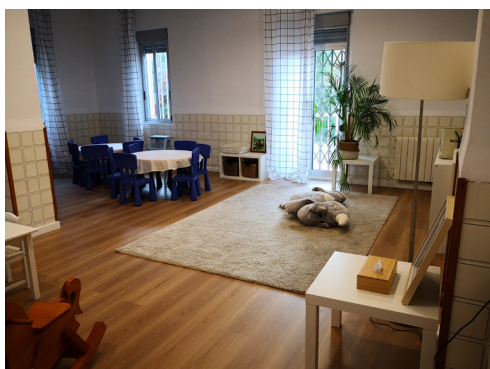


Figura 12. Escuela Jardín Montessori



Figura 13. CEI Arco Iris

En algunas escuelas, predominaba una enseñanza más tradicional (figura 13), es decir, no seguía una metodología alternativa concreta. Estas instalaciones estaban generalmente equipadas por varias mesas y sillas de alturas adecuadas para los niños, disponían de alfombras con dibujos que simulaban carreteras y juguetes en su mayoría de plástico. Es cierto también, que en cuanto a los materiales utilizados, solía haber una mezcla entre juguetes más clásicos, como pueden ser coches, animales o figuras similares hechas en plástico; como objetos más innovadores como el arco iris Waldorf (figura 14) o el triángulo Pikler (figura 15).



(Izq) Figura 14. Arco iris Waldorf. Fuente: mama-luzcajasdeluz.es

(Dch) Figura 15. Triángulo Pikler. Fuente: cuartodebebe.pntrend.com

Sorprendentemente, muchas de las sillas realizadas en madera eran igual de manejables que las realizadas en plástico o metal. Lo que hacía plantearse a muchas directoras de las escuelas el renovar su mobiliario infantil hacia elementos más naturales como es la madera.

En cuanto a los centros infantiles que se identificaban con unas metodologías más concretas, sí que disponían de materiales acordes con dicha metodología entre los que predominaban los objetos de madera y de colores neutros. Además, aquellas que seguían el método Montessori, disponían a su vez de gran cantidad de material realizado por los propios educadores del centro (figura 16). Incluso en algunas ocasiones, el material había sido construido con ayuda de los padres también. La ventaja de la construcción de estos objetos radica, por un lado, en el compromiso medioambiental asociado, ya que muchos de los materiales básicos utilizados procedían de otros productos de desecho como pueden ser los tapones de cartones de leche o tubos de papel higiénico. Por otra parte, la realización del material por parte tanto de maestro como de los padres de los propios alumnos, generaba un sentimiento de acercamiento al niño y a su educación. Es decir, ver cómo los niños utilizaban los materiales creados de la manera que se había diseñado, aumentaba la autoestima y satisfacción de los adultos, lo que afectaba de una forma indirecta y positiva en el niño.

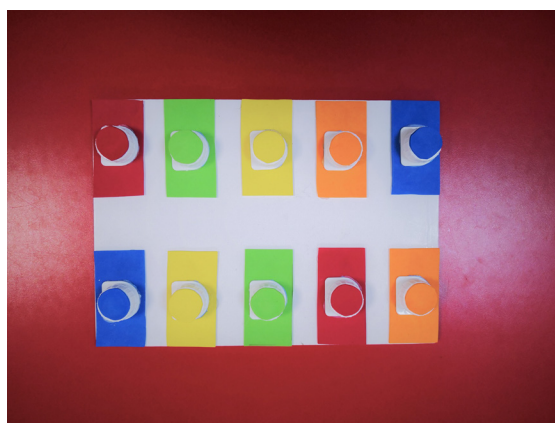


Figura 16. Objeto hecho de tapones de leche

Otro punto en común en todas las guarderías visitadas es la existencia de un huerto. Los niños lo visitaban al menos una vez a la semana y realizaban actividades en él como regar, plantar o aprender sobre los diferentes animales asociados a este. En una escuela Montessori, los alimentos plantados en el huerto incluso eran recogidos por los propios niños que después entregaban a las cocineras para que realizasen la comida del día. De esta manera, los más pequeños comprendían en su totalidad el ciclo de vida asociado a las verduras que se cultivan en un huerto.

Por último, otro hecho remarcable es que a pesar de la insistencia de algunos métodos educativos más innovadores en la importancia de mezclar niños de diferentes edades a la hora de realizar actividades, ninguna de las escuelas propicia un contacto directo entre alumnos de distintas edades. A pesar de ello, sí que se ha observado como en algunas ocasiones, en aquellos colegios en los que las clases disponían de cristaleras que comunicaban

directamente con el patio, los alumnos en el interior del edificio y los niños que se encontraban en ese momento disfrutando del recreo, interactúan a través del cristal. Sabiendo, por supuesto, que ambos sujetos formaban parte de diferentes clases y, por ende, no coincidían en edad.

En cuanto a los espacios destinados a alumnos de edades superiores a 3 años, estos se encuentran en colegios bajo el nombre de educación infantil. Se considera importante destacar el hecho de que en dichos colegios, la educación infantil destinada a niños de menor edad no es el punto central entorno al cual gira la disposición del centro, como ocurría en las escuelas infantiles. Esto es así porque engloban todas las edades hasta, mínimo, los 12 años y se trata de dar un ambiente común neutro que se adapte a la variación de todas estas edades (figuras 17 y 18).



Figura 17. Aula de Infantil



Figura 18. Aula de Primaria

Las aulas de los cursos de infantil de los colegios visitados seguían una metodología tradicional en el que su distribución consistían en varios grupos de mesas con capacidad para aproximadamente 6 alumnos. Había también un escritorio y una silla diseñados para el maestro, que sin embargo, como varios de ellos comentaron, no le daban otra utilidad que para colocar su chaqueta y su bolso. Esto es por que en estos cursos tan bajos la mayoría de las actividades organizadas requieren un movimiento activo por parte del profesor; ya sea por que están realizando una dinámica de juego en la que todos, alumnos y profesor, se mueven por el aula de manera activa; o bien, porque los niños están concentrados en su sitio y el profesor deambula por el aula ayudando a los alumnos.

2.4.1 Observaciones de los niños

Por un lado, el desarrollo de los niños es algo particular de cada uno de ellos, hay tendencias generales pero cada pequeño es un mundo completamente diferente que evoluciona a su ritmo y es atraído por estímulos concretos que no tienen porqué coincidir con el de sus compañeros. Por este motivo también, no se puede establecer ni una actividad favorita ni un juego u objeto favorito por parte de los alumnos. “A los niños no se les puede encasillar en nada por que están en constante evolución y todo les llama la atención, lo quieren

probar todo”, explicaba Magdalena Ferre, una de las educadoras entrevistadas en un centro infantil de Benimaclet.

Por otro lado, según Julia de Miguel, psicóloga infantil y directora de un centro Montessori, las actividades de “vida práctica” son las que el niño más realiza porque desarrollan su autonomía y eso es algo que les estimula bastante. Dichas actividades se corresponde con todas aquellas que son una copia de las tareas que realiza una persona adulta en el hogar, como puede ser fregar, limpiar, o incluso exprimir una naranja.

Después, el ámbito familiar es crucial en un niño, ya que por mucho que hagan en la escuela, la vida familiar es lo que más influencia tiene. Como comentaba Magdalena Ferre, hay niños que llegan a la guardería y saben caminar, mientras que a otros nunca se les ha puesto en esa situación por lo que aún no son capaces de hacerlo.

Por último, su relación con las aulas y los objetos que en ellas hay es muy variado y por lo general, sorprenden a los adultos constantemente. Los niños modifican la utilidad final de cualquier elemento que tengan a su alcance, por ejemplo, utilizan las sillas para construir un tren o un autobús. Esto supone un reto añadido al proceso de diseño, ya que se debe mantener siempre presente que la forma de utilizar un producto puede variar completamente cuando lo utiliza el cliente objetivo.

2.4.2 Conclusiones

Tras visitar varios centros de educación infantil y hablar con sus profesores y educadores, se han obtenido una serie de observaciones comunes a todos ellos. En primer lugar, los niños necesitan espacios libres en los que ellos puedan aprender y experimentar de manera autónoma, supervisados por un adulto, pero no guiados. Esto les ayuda a ganar confianza y les da la motivación suficiente para realizar cualquier cosa por ellos mismos.

Adoran esconderse y moverse por espacios con desniveles que les permitan subir y bajar pequeños escalones. Les gusta también sentirse independientes, ser capaces de realizar las mismas actividades que hacen los adultos les proporciona un sentimiento de satisfacción personal que aumenta su autoestima y la confianza en sus habilidades.

Por otro lado, con respecto al mobiliario, todo el espacio en las escuelas infantiles está adaptado a la altura de los más pequeños, sucediendo en muchos casos que los adultos llegan a padecer problemas de espalda por este motivo, entre otros. De ahí que se plantee la posibilidad de realizar algún tipo de mobiliario fácilmente ajustable a la altura tanto de niños como de personas adultas. Con ello se conseguiría no solo mejorar las condiciones físicas laborales de los educadores, sino que además, se ganaría en espacio, pues no sería necesario la utilización de dos objetos diferentes en el que uno estaría inutilizado mientras el otro está en uso, teniendo que guardar uno de ellos en otro lugar, como un armario o una sala a mayores.

SECCIÓN 3

Factores a considerar

3.1 Condiciones del encargo

En primer lugar, cabe recordar que el objetivo general del que se parte para la realización de este proyecto TFG es el diseño y desarrollo de mobiliario infantil ubicado en espacios colectivos, siendo dicho espacio en este caso concreto, un aula infantil.

A partir de las conclusiones obtenidas en la sección anterior (2. *Antecedentes*), se extraen las siguientes ideas como las más interesantes a tener en cuenta:

En primer lugar, el niño evoluciona en función de las **experiencias** que tiene, tanto con los objetos de su alrededor como con los compañeros, los profesores y los padres; y otros seres vivos de su entorno, como animales o plantas. Por ello, se busca como una de las características del producto la **colaboración** o la participación grupal.

Por otro lado, a los niños les gusta **experimentar** y suelen darle al producto usos para los cuales inicialmente no estaba diseñado. Por ello se considera de gran atractivo el crear un objeto que no delimite en exceso su utilización. Es decir, el diseño de formas más o menos genéricas que permitan al niño **crear su propio juego**, es decir, utilizar el producto en un ámbito de juego libre en el que éste tenga un uso que no sea su principal.

Otro punto importante a destacar son los beneficios que aportan aulas amplias, limpias, luminosas y ordenadas. Por este motivo, el desarrollo de un mueble que no se centra en una única función conlleva a un mayor **aprovechamiento del espacio** y, además, supone en algunas ocasiones un ahorro para el centro.

Por último, a los niños les encanta **esconderse** y moverse por espacios con **desniveles** que les permitan subir y bajar pequeños escalones. Esta tendencia natural del ser humano en sus edades más tempranas es, además, positiva para conseguir un **desarrollo motriz** sano. Por este motivo, se busca que el producto ofrezca la posibilidad de realizar al menos una de las dos actividades favoritas de los niños: escalar o esconderse.

En resumen, a la hora de desarrollar el diseño del producto se pretende seguir los siguientes requerimientos:

- Colectivo
- Versátil
- Multifuncional
- Mueble que participe en el proceso de desarrollo motriz del niño
- Personalizable
- Modular

3.2 Normativa

En el siguiente apartado se presenta una breve recapitulación de la normativa que afecta al producto que se ha diseñado. Se han tenido en cuenta las normativas vigentes a nivel europeo, nacional y regional en cuanto a la disposición de equipamiento y mobiliario en aulas infantiles. También se han incluido aquellas normativas relacionadas con cualquier parte del proceso, ya sea específicos de las dimensiones, los materiales o la fabricación.

Además de las leyes oficiales, se ha consultado también las especificaciones englobadas en el sistema de normalización ISO y UNE. Según el Blog Construmática (2010), una norma UNE está realizada por la asociación AENOR y establece una guía de normas españolas que se recomienda seguir. Una norma UNE-EN es una norma española también pero que deriva de estándares europeos, es decir, deriva de normas EN creadas por el comité CEN. Por último, una norma UNE-EN-ISO hace referencia a normas españolas derivadas de normas europeas y que coinciden con estandarizaciones ISO internacionales.

Por último, cuando se trata la seguridad del producto, se trabaja sobre el marcado CE de la Unión Europea (UE). Dicho marcado simboliza el cumplimiento de todos los requisitos que establece la UE con respecto a los productos, requisitos que son impuestos al fabricante. Además de ser obligatorio, tras comprobarse el cumplimiento de los requisitos del producto, este marcado es generalmente colocado por el propio fabricante.

La información aquí recogida se base en el código y título de las normas, sin embargo, los documentos de dichas normas se encuentran recogidos en el anexo I.

Ámbito europeo:

La normativa europea especifica los requisitos mínimos así como las limitaciones a las que se deben ajustar los productos que se venden y comercializan en el territorio europeo. Se ha realizado una lista de las normas UNE europeas que se consideran relevantes en el caso de estudio.

- **UNE-EN 1177:2018+AC:2019:** Revestimientos de las superficies de las áreas de juego absorbedores de impactos. Métodos de ensayo para la determinación de la atenuación del impacto.
- **UNE-CEN/TR 14073-1:2005 IN:** Mobiliario de oficina. Mobiliario de almacenamiento. Parte 1: Dimensiones
- **UNE-EN 12520:2016:** Mobiliario. Resistencia, durabilidad y seguridad. Requisitos para asientos de uso doméstico.
- **UNE-EN 12720:2009+A1:2014:** Mobiliario. Evaluación de la resistencia de la superficie a los líquidos fríos
- **UNE-EN 1334:1996:** Mobiliario doméstico. Camas y colchones. Métodos de medida y tolerancias recomendadas.

- **UNE-EN 15060:2007:** Pinturas y barnices. Guía de clasificación y selección de sistemas de recubrimiento para materiales derivados de la madera utilizados en mobiliario de interior
- **UNE-EN 15186:2012:** Mobiliario. Evaluación de la resistencia superficial al rayado.
- **UNE-EN 1728:2013:** Mobiliario. Asientos. Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia y de la durabilidad.
- **UNE-EN 1729-2:2012+A1:2016:** Mobiliario. Sillas y mesas para centros de enseñanza. Parte 2: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.
- **UNE-EN 71-1:2015+A1:2019:** Seguridad de los juguetes. Parte 1: Propiedades mecánicas y físicas.
- **UNE-EN 71-2:2011+A1:2014:** Seguridad de los juguetes. Parte 2: Inflamabilidad.
- **UNE-EN 60404-5:2015 (RATIFICADA):** Materiales magnéticos. Parte 5: Materiales (magnéticamente duros) imanes permanentes. Métodos de medida de las propiedades magnéticas (Ratificada por AENOR en julio de 2015.)

Ámbito nacional:

En este caso, se ha hecho una búsqueda de la normativa española que afecta a productos de mobiliario y equipamiento infantil, así como limitaciones referidas a las aulas que de una forma u otra resultan de utilidad a la hora del diseño del producto.

- **Real Decreto 1285/2010**, de 15 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 880/1990, de 29 de junio, por lo que se aprueban las normas de seguridad de los juguetes, en relación con las sustancias o mezclas utilizadas en su fabricación.
- **UNE 89401-3:2008:** Mobiliario de oficina. Materiales para mobiliario de oficina. Parte 3: Armarios y archivadores.
- **UNE 48262:1994 EX:** Pinturas y barnices de mobiliario y prefabricados de madera. Método de ensayo para la determinación de la resistencia superficial a la raspadura.
- **UNE 172402:2011:** Escuelas infantiles. Gestión del servicio. Requisitos generales
- **UNE 93020:2000 IN:** Seguridad de los juguetes. Guía de aplicación de la Norma UNE-EN 71-1

Ámbito regional:

Por último, se ha tenido en cuenta también la normativa que se aplica de forma específica en la Comunidad Valenciana, atendiendo de la misma forma a todos los aspectos que pueden resultar interesantes a tener presentes en el momento del desarrollo del producto.

- **Decreto 2/2009**, de 9 de enero, del Consell, por el que se establecen los requisitos mínimos que deben cumplir los centros que impartan el Primer Ciclo de la Educación Infantil en la Comunitat Valenciana.
- **Orden 21/2019**, de 30 de abril, de la Consejería de Educación, Investigación, Cultura y Deporte, por la que se regula la organización y el funcionamiento de las escuelas infantiles de primer ciclo de titularidad pública.
- **Orden 22/2019**, de 6 de mayo, de la Conselleria de Educación, Investigación, Cultura y Deporte, por la cual se fija el número máximo de alumnado por unidad en el procedimiento de admisión del primer nivel del segundo ciclo de educación infantil.

3.3 Patentes

Mundialmente existe la posibilidad de proteger legalmente invenciones y creaciones referentes a un amplio rango de ámbitos, sin embargo, se trata de procesos largos y costosos, además de específicos de cada país. Es decir, la protección hará referencia únicamente a la zona geográfica en la que se hace el registro.

En España, el órgano oficial que tramita y otorga los certificados de protección es la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM). En su página web existe una amplia información acerca del procedimiento y de las diferentes opciones disponibles. En este caso, se ha considerado importante tener claro cuál es la definición de patente, por lo que según la OEPM (s.f.),

Una Patente es un título que reconoce el derecho de explotar en exclusiva la invención patentada, impidiendo a otros su fabricación, venta o utilización sin consentimiento del titular. Como contrapartida, la Patente se pone a disposición del público para general conocimiento.

Además de las patentes, otro documento a tener en mente son los modelos de utilidad. Estos adquieren una protección similar a las patentes pero protegen invenciones con un menor rango inventivo, centrándose exclusivamente en su carácter práctico y de utilidad (OEPM, s.f.).

Teniendo en cuenta estos conceptos, se ha decidido realizar una investigación acerca de las patentes y modelos de utilidad existentes sobre el mismo producto o productos del mismo ámbito con el objetivo de determinar la viabilidad legal del producto diseñado.

Por otra parte, estas protecciones además de limitar el diseño y desarrollo de otros productos similares, también pueden aportar nuevas soluciones acoplables al diseño. Es decir, no queda fuera de la legalidad utilizar alguna de estas protecciones como parte de tu diseño siempre y cuando se haga referencia al inventor y se llegue a los acuerdos necesarios con este para su utilización.

A continuación, se muestra una lista de patentes y modelos de utilidad recogidos a través de la página web Espacenet, que ofrece la búsqueda de dichos documentos. Este es un servicio ofrecido por la OEPM.

- Andador infantil convertible en silla alta taburete y mesa, ES 82565 U, (1961). Ramonet Miret, J.
- Casa hogar infantil, ES 175928 U, (1972). Berrocal Arribas, T.
- Mobiliario infantil, ES 1010852 U, (1990). Rojo Casares, T.
- Mobiliario infantil perfeccionado, ES 149093 U, (1969). PLAY S.A.
- Remate esférico para percheros, ES 1048364 U, (2001). Bardera Millán, P.

- Silla infantil transformable en un conjunto modular de juguete, ES 277440 Y, (1984).
Martínez Rivas, A

Tras esta búsqueda de la protección del diseño, no se han encontrado patentes o modelos de utilidad que puedan entrar en conflicto con el producto desarrollado finalmente como objeto del presente TFG.

3.4 Ergonomía

A la hora de diseñar objetos orientados a ser utilizados por el ser humano, entra en juego un concepto de peso mayor: la ergonomía.

La ergonomía es el estudio de las dimensiones del cuerpo humano en relación con los objetos de su entorno. Atendiendo a la definición de la Real Academia Española (RAE, 2019), la ergonomía es el “estudio de la adaptación de las máquinas, muebles y utensilios a la persona que los emplea habitualmente, para lograr una mayor comodidad y eficacia”. Por consiguiente, adaptar el trabajo a las capacidades del hombre constituye el objetivo primordial de este concepto (AEE, s.f.).

Puesto que el hombre crece y cambia físicamente a lo largo de toda su vida, es lógico pensar que su relación con los objetos también varía. Por este motivo, existen tablas ergonómicas para diferentes edades. Además, también se clasifican por género, puesto que la fisiología de una mujer varía en cuanto a la de un hombre.

Por otro lado, es evidente que cada persona tiene unas dimensiones diferentes y, que por lo tanto, sería una tarea imposible la de clasificar las medidas para todos y cada uno de los posibles casos que existen. Sin embargo, este hecho ya se ha tenido en cuenta y por ese motivo se establecen lo que se denominan percentiles. Un percentil es por tanto, unas medidas determinadas para un grupo concreto extraídas a través de una serie de datos y cálculos estadísticos.

Las tablas ergonómicas que se muestran en el Anexo II se han realizado a partir de los datos recogidos en el manual de Henry Dreyfuss (Dreyfuss, 1966), en el trabajo de fin de máster de Pérez Agúndez (2018) y en el estudio realizado sobre el crecimiento de la población española (Carrascosa et al., 2010). Las páginas relevantes de dichos documentos se adjuntan en el Anexo III.

Cabe remarcar que se ha utilizado en la medida de lo posible los datos mostrados en el estudio español de 2010 por dos motivos principalmente: la situación geográfica y el momento del estudio. Esto es porque, a pesar de que la información del manual Dreyfuss es perfectamente fiable y la más completa respecto a la variedad de medidas y datos aportados, el estudio se realizó en la década de los 60 y sobre una muestra de personas residentes en Estados Unidos. El lugar geográfico en el que se plantea desarrollar el producto es España, por ese motivo se prefiere el estudio español respecto al americano. Sin embargo, en aquellos casos en los que no se pudo encontrar datos específicos para las dimensiones requeridas, se utilizó por defecto el manual de Dreyfuss.

Respecto a las edades ambos estudios abarcan desde el nacimiento hasta la edad adulta, sin embargo, al ser el público objetivo de este proyecto TFG niños en edades comprendidas entre 1 y 6 años, solo se tendrán en cuenta las medidas para dichas edades.

En cuanto a los percentiles, el manual de Dreyfuss solo muestra datos para el P50, mientras que el estudio de Carrascosa et al. recoge los percentiles P3, P10, P25, P50, P75, P90 y P97. En este caso, sólo se han utilizado los percentiles P10, P50 y P90. Para aquellas

medidas en las que se necesitaba percentiles distintos a P50 y los datos se obtuvieron del manual Dreyfuss o del trabajo de Pérez Agúndez, se realizó una estimación aproximada partiendo del incremento porcentual entre los P10, P50 y P90 para la estatura (A).

En cuanto a las medidas de algunos datos para niños de uno, dos y tres años, no se encontraban marcados en el manual de Dreyfuss, por este motivo se obtuvieron por aproximación a partir de la relación de la altura y la medida en cuestión con respecto a los datos de las edades que se tenían.

A continuación se añaden unos esquemas de elaboración propia para mostrar visualmente y clarificar las medidas especificadas.

La estatura o altura total del niño (A) se corresponde con la distancia desde los pies hasta la cabeza. En este caso se ha utilizado el P50 de los niños de 4 años por buscar la altura media más exacta posible para todos los usuarios. Los datos para los varones es de 104,00 cm y para las mujeres es de 102,50 cm.

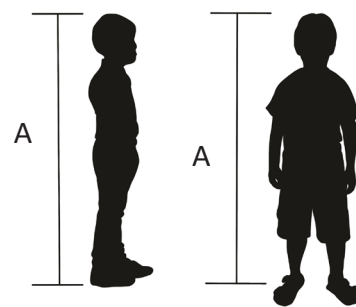


Figura 19. Estatura (A)

La anchura de hombros (B) es la medida de hombro a hombro. Se ha utilizado el P90 para los niños de 6 años. Puesto que esta medida se utilizará para definir el ancho de los casilleros, se busca que la mayoría de los niños se puedan colocar delante de su casillero sin chocar con el compañero de al lado en el caso de que coincidan ambos a la vez utilizando el perchero. Los datos para los varones son de 27,65 cm y 27,08 cm para las mujeres.



Figura 20. Anchura hombros (B)

La distancia del hueco poplíteo (J) es la distancia entre las nalgas y la parte trasera del muslo (Carmenate Milián et al., 2014). Se ha utilizado la medida del P10 para niños de 5 años, ya que se busca una medida media para que los niños puedan llegar a sentarse en los peldaños si así quisieran. Para los varones esta medida se corresponde con 26,92 cm y para las mujeres con 28,22 cm.

La longitud del puño (G) es la distancia desde la muñeca hasta el centro del puño cerrado. En este caso se ha decidido utilizar el P50 para niños de 1 año, con el objetivo de que todos puedan agarrar las piezas sin problemas. Esta medida es de 3,42 cm para los varones y 3,32 cm para las mujeres.

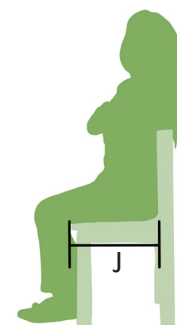


Figura 21. Hueco poplíteo (J)

La anchura de cadera (D) es la distancia desde el costado derecho hasta el costado izquierdo, situando

la altura en las caderas. Se ha utilizado el P90 para niños de 6 años con el objetivo de que todos los niños tengan la posibilidad de sentarse en las piezas si así quisieran. Esta medida es de 22,06 cm para los varones y 22,30 cm para las mujeres.

La longitud del pie (L) es la distancia desde la punta de los dedos hasta el talón. Se ha utilizado el P50 de los niños de 5 años para delimitar la distancia aproximada que debería tener cada pieza para que el la mayor parte de los niños puedan utilizarlas como peldaños cómodamente. Para los varones esta medida se corresponde con 17,27 cm y para las mujeres con 16,76 cm.

A modo de resumen, las medidas a tener en cuenta a la hora de establecer las dimensiones del producto final son las siguientes:

- Estatura (A): 104,00 cm y 102,50 cm
- Anchura de hombros (B): 27,65 cm y 27,08 cm
- Hueco poplíteo (J): 26,92 cm y 28,22 cm
- Longitud del puño (G): 3,42 cm y 3,32 cm
- Anchura de cadera (D): 22,06 cm y 22,30 cm
- Longitud del pie (L): 17,27 cm y 16,76 cm

FUERZA

Por último, según apunta Telemadrid (2018), la Organización Médica Colegial (OMC) y la fundación Kovacs desaconsejan que los niños levanten más de un 10% de su peso, ya que puede derivar en problemas de espalda.

A partir de los datos recogidos en el estudio de Carrascosa et al. (2010), se ha elaborado la siguiente tabla (figura 25) en la que se recogen los pesos medios, es decir, del percentil P50 para niños desde 1 a 6 años. Por otro lado, se ha calculado también el 10% de dichos pesos para saber el peso máximo que estos niños deberían soportar.

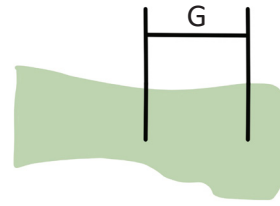


Figura 22. Longitud del puño (G)

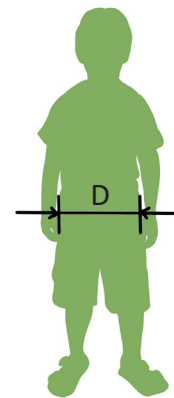


Figura 23. Anchura cadera (D)



Figura 24. Longitud del pie (L)

Edad (años)	Género	Peso (kg)	Peso máximo recomendado que puede levantar un niño (kg)
1	Hombre	10,50	1,05
	Mujer	9,50	0,95
2	Hombre	13,00	1,30
	Mujer	12,50	1,25
3	Hombre	15,50	1,55
	Mujer	14,50	1,45
4	Hombre	17,00	1,70
	Mujer	16,50	1,65
5	Hombre	19,00	1,90
	Mujer	18,50	1,85
6	Hombre	22,00	2,20
	Mujer	21,50	2,15

Figura 25. Fuerza

Por tanto, como se puede observar en la figura 25, el peso de las piezas móviles que son manipuladas por los niños debe estar entre 0,95 kg y 2,20 kg. Preferiblemente, el peso más adecuado es el que ronda el kilogramo, ya que es el peso que la mayoría de los niños podrán levantar sin riesgo de lesiones.

3.5 Materiales

Para la realización del diseño del producto se han tenido que valorar diferentes materiales, por ese motivo, se muestra a continuación la investigación realizada con respecto a este tema.

3.5.1 Madera

La madera es el material de construcción de mobiliario por excelencia. Fue, junto a los metales, uno de los primeros materiales que utilizó el ser humano y hoy en día se continúa usando gracias a su facilidad de obtención, de trabajo y a las características que aporta.

MADERAS BLANDAS

Se clasifica a grandes rasgos en dos grupos: maderas blandas y **maderas duras**. Las primeras provienen de árboles de crecimiento rápido y se trabajan fácilmente, se mecanizan bien. Se trata de maderas ligeras y a las que normalmente hay que aplicarles posteriormente un barniz, pintura o tinte con el objetivo de mejorar su estética (Pérez Agúndez, 2018). Algunos ejemplos de este tipo de madera son el pino, el ciprés o el abedul.



Figura 26. Madera de pino. Fuente: Unsplash

MADERAS DURAS

Las **maderas duras**, por el contrario, proceden de árboles de crecimiento lento, son más resistentes y más difíciles de trabajar por las irregularidades que presentan (Pérez Agúndez, 2018). Por ello, se trata de maderas con un coste más elevado. El roble, el nogal o la encina son algunos ejemplos de este tipo de madera.

Por otro lado, existen una serie de materiales artificiales que se derivan de la madera ya que se fabrican a partir de las virutas, cortezas y fibras de esta. Algunos ejemplos de derivados de la madera son los contrachapados, los aglomerados y los tableros DM o de densidad media (Tebar, 2012).

MADERA CONTRACHAPADA

La **madera contrachapada** es un tipo de derivado que se forma por la superposición de un número impar de capas de madera colocadas perpendicularmente unas de otras. Suelen estar revestidas por maderas macizas para aportarles una mayor resistencia y presenta la posibilidad de ser curvada y mecanizada sin perder propiedades estructurales.

AGLOMERADOS

Los **aglomerados** o conglomerados son fabricados a partir de residuos de madera que son triturados y seguidamente unidos mediante un encolado. Resultan sencillos de trabajar, sin embargo, se les considera de peor calidad por sus acabados vastos y superficies porosas.

PANELES DM

Por último, los **paneles de densidad media (DM)** también están formados con fibras de madera prensada y encolada, sin embargo, tienen menor peso que los conglomerados y presentan una apariencia más uniforme (Tebar, 2012).



Figura 27. Contrachapado.
Fuente: Gabarro.com



Figura 28. DM. Fuente: Carpinteriacaballeroleon.com



Figura 29. Aglomerado.
Fuente: Gabarro.com

3.5.2 Plástico

Los plásticos se han convertido en un material muy utilizado en la actualidad, aunque en estos últimos años está siendo muy atacado por sus características altamente contaminantes. Es por este motivo que se está investigando en materiales alternativos sustituyentes que sean menos perjudiciales para el medio ambiente.

Por otro lado, se trata de reutilizar y reciclar en la medida de lo posible este material. Como curiosidad es posible que nos hayamos fijado que en algunos envases aparece un símbolo compuesto por un triángulo formado por flechas y un número en su interior. Esto está relacionado con el reciclaje y cada número se asocia con un tipo de plástico. La clasificación funciona de la siguiente manera: PETE (1), HDPE (2), PVC (3), LDPE (4), PP (5), PS (6) y otros tipos (7).



Figura 30. Simbología de reciclaje del plástico. Fuente: Celebolsa.es

TEREFTALATO DE POLIETILENO (PET)

El **tereftalato de polietileno (PET)** es un termoplástico con buenas propiedades mecánicas hasta temperaturas de 175°C. Por otro lado, tiene una buena resistencia a la radiación UV o luz solar y se utiliza principalmente para la fabricación de botellas, cintas de audio y vídeo o tarjetas (CES EduPack, 2019). Se trata de un material transparente que admite colorantes, es bastante resistente, ligero y, además, uno de los plásticos más sencillos de reciclar (Ecoembes, 2018). Por último, su precio oscila entre 1,13 y 1,31 euros por cada kilogramo.

POLIETILENO (PE)

El **polietileno (PE)** puede darse de alta densidad (HDPE), de media densidad (MDPE) o de baja densidad (LDPE), lo que determina, en parte, su rigidez. El PE es un buen aislante eléctrico, barato, fácil de conformar, translúcido y reciclable (CES EduPack, 2019). Es flexible, ligero y resistente al agua (Ecoembes, 2018). Se utiliza para la fabricación de botellas de leche, envases de alimentos, juguetes o bolsas de plástico.

POLIESTIRENO (PS)

El **poliestireno (PS)** es un polímero barato, fácil de moldear y de apariencia transparente óptima, aunque frágil. Para mejorar sus propiedades mecánicas se suele mezclar con polibutadieno, sacrificando su calidad óptica (CES EduPack, 2019). Se trata de un material no tóxico que no es biodegradable aunque sí reciclable. Se utiliza generalmente para fabricar juguetes, cubtería, bolígrafos o electrodomésticos.



Figura 31. Maleta. Fuente: Unsplash

POLICLORURO DE VINILO (PVC)

El **policloruro de vinilo (PVC)** tiene un carácter polifacético ya que adquiere diferentes propiedades en función de los aditivos utilizados en su fabricación. Tiene buenas propiedades aislantes tanto eléctricas como térmicas y se trabaja bien con él. Por lo general se trata de un material translúcido, sin embargo, como se ha mencionado previamente, su versatilidad le permite tener apariencias opacas también. Es un plástico generalmente barato y sus usos más comunes son tuberías, señalización vial, envases cosméticos o canoas (CES EduPack, 2019).

POLIPROPILENO (PP)

El **polipropileno (PP)** es un polímero de gran resistencia a flexión y al impacto, ligero, de coste muy reducido y dúctil (Pérez Agúndez, 2018). Es un material translúcido, buen aislante térmico y eléctrico, y altamente inflamable. En su estado puro se degrada con la luz solar,

por ese motivo se utilizan estabilizadores para conseguir darle una estabilidad externa frente a la radiación ultravioleta. Sus usos típicos son cuerdas, estanterías, aspiradores, maletas o sillas moldeadas por inyección (CES EduPack, 2019).

El polipropileno es un material que no es tóxico ni biodegradable, sin embargo, sí es posible su reciclaje y su combustión para recuperar energía. Su precio varía desde 1,19 a 1,23 euros por kilo, según el programa CES EduPack.

POLIURETANO (PU)

El **poliuretano (PU)** es un material transparente, buen aislante térmico y eléctrico, con una resistencia adecuada a la luz solar y, al igual que el PVC, es muy versátil. A la hora de reciclarlo entra en el grupo de otros tipos (7), aunque no todas sus variantes puede ser recicladas. Se utiliza principalmente para la fabricación de asientos, envases, neumáticos o parachoques (CES EduPack).

POLICARBONATO (PC)

El **policarbonato (PC)** es uno de los materiales con mejores propiedades mecánicas y resulta altamente utilizado en la industria. Según el programa CES EduPack el PC es un material cuya puntuación en la procesabilidad relativa a la moldeabilidad es de 4-5, lo que quiere decir que este material es apto para ser utilizado en procesos como moldeo por inyección, extrusión, moldeo por soplado, termoformado o moldeo por compresión.

El policarbonato es un plástico que no transmite bien la electricidad ni conduce el calor, por lo que se trata de un buen aislante tanto térmico como eléctrico. Por otro lado, tiene como características una elevada dureza y rigidez, buena transparencia y con una excelente durabilidad a ácidos y agua, mientras que a la luz solar tiene una durabilidad aceptable. El PC es fácilmente coloreable y con una alta resistencia al impacto, por lo que se suele utilizar para la fabricación de paneles transparentes antibalas, protectores de seguridad o recipientes para microondas (CES EduPack).

Respecto al reciclaje, el PC es reciclable si no está reforzado, pero no es biodegradable. Además, se trata de un material no tóxico. Por otra parte, es posible realizar un reciclaje inferior o quemarlo para recuperar energía.

Por último, en la industria se utiliza en ocasiones mezclado con ABS ya que tiene un coste menor que el ABS y características como las propiedades retardantes de llama. El precio del PC oscila entre 2,76 y 3,03 euros por kilo, según los datos obtenidos en el programa CES EduPack.

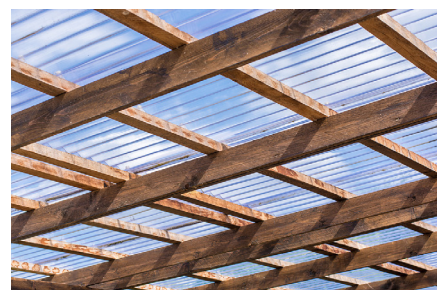


Figura 32. Paneles de policarbonato.
Fuente: Archdaily

METACRILATO

El **metacrilato de metilo**, polímero PMMA o acrílico, es un material plástico con una alta transparencia (alrededor de un 92%), siendo el termoplástico que más se asemeja al vidrio en este aspecto. Además, dispone de una alta resistencia al impacto, unas once veces superior al vidrio (Automatec, s.f.).

En cuanto a sus propiedades conductoras, se trata de un buen aislante tanto térmico como eléctrico y su resistencia a la intemperie es formidable, ya que tiene una buena durabilidad tanto al agua como a la radiación solar. Es además un material muy ligero y fácil de trabajar.

Entre los distintos procesos que se pueden llevar a cabo para su manipulación se encuentra el fresado, el plegado y el pulido. Además, puede ser cortado con sierra, láser e incluso cúter si el espesor es pequeño (Rótulos Azacayas, s.f.).

El precio del PMMA oscila entre 3,26 y 4,09 euros por kilo, según los datos obtenidos en el programa CES EduPack, lo que hace que se convierta en uno de los termoplásticos más caros.

Entre sus usos más comunes encontramos marquesinas, ventanillas de aviones, bañeras, sillas o gafas de seguridad (CES EduPack).

Por último, en el tema del reciclaje, el metacrilato se trata de un polímero reciclable, entra en la categoría de otros tipos (7). Aunque no es biodegradable, es posible quemarlo para recuperar energía ya que no es tóxico ni desprende gases tóxicos.

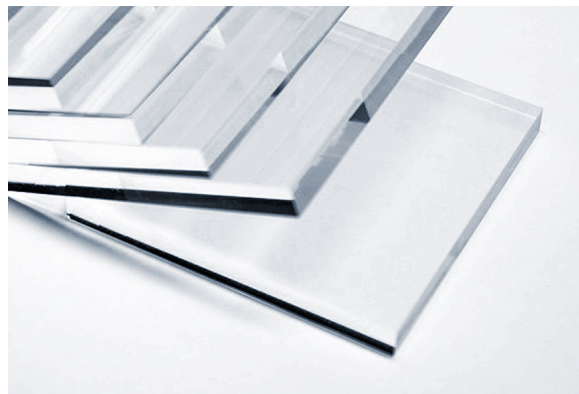


Figura 33. Metacrilato. Fuente: Demetacrilato

Existen otros muchos polímeros en la realidad, sin embargo, solo se han presentados aquellos que se consideran más interesantes para el trabajo a realizar por sus características ópticas, reciclables o propiedades mecánicas.

Por último, se incluyen en este apartado también los plásticos PLA y ABS, comúnmente utilizados en los procesos de impresión 3D.



Figura 34. Impresión 3D. Fuente: Unsplash

POLÍMERO PLA

El **polímero PLA**, también denominado poliácido láctico o ácido poliláctico, proviene de elementos naturales como la patata, la leche o el maíz, lo que lo convierte en un plástico biodegradable (Pérez Agúndez, 2018). Es un termoplástico transparente, duro y frágil, y puede ser procesado por fibras, termoformado o inyección modular. Su precio varía desde 2,42 a 3,18 euros por kilo, según el programa Ces Edupack.

Además, es un buen aislante tanto térmico como eléctrico, y tiene valoraciones de entre 4 y 5 en la procesabilidad según el programa ya mencionado que se ha utilizado para recabar la información. Entre los procesos evaluados se encuentra la moldeabilidad, la conformabilidad o la mecanizabilidad. Sin embargo, se trata de un material altamente inflamable. Por otro lado, las cuerdas creadas con este material se tiñen con facilidad, no absorben agua y flotan.

Se trata de un material reciclable, no tóxico y biodegradable, ya que se produce con recursos renovables. Sin embargo, el proceso puede hacer uso de productos químicos no renovables. Suele utilizarse para la creación de reglas, juguetes, macetas o cubiertos.

POLÍMERO ABS

Por otro lado, el **polímero ABS** (acrilonitrilo-butadieno-estireno) es un termoplástico rígido, fuerte y tenaz que, además, ostenta el título del polímero con mayor resistencia a impacto. Es altamente inflamable, no tóxico y fácilmente moldeable, de color opaco aunque actualmente se están consiguiendo versiones transparentes y de colores vivos. Es un buen aislante térmico y eléctrico pero de baja durabilidad con respecto a la radiación UV o luz solar (CES EduPack, 2019).

En cuanto al reciclaje, es reciclable dentro de la séptima categoría, se puede quemar para recuperar energía y no es biodegradable ni tóxico. El precio del ABS oscila entre 2,31 y 2,78 euros por kilogramo, según los datos obtenidos en el programa CES Edupack. Por último, se utiliza para la fabricación de tuberías, sellos o equipajes.

3.5.3 Textil

Los materiales textiles se utilizan principalmente para la fabricación de prendas de vestir, recubrimientos de piezas complementarias al mobiliario como cojines para sillas y sofás, material de cama, cortinas, toallas o lonas. En el pasado, los materiales textiles utilizados provenían de fuentes naturales como puede ser el pelaje de algunos animales o de plantas como el algodón. Con el paso de los años, se ha ido desarrollando materiales como los plásticos y actualmente muchos objetos son fabricados de manera sintética o de aleaciones entre materiales sintéticos y naturales.

Por este motivo, objetos como colchonetas son fabricadas con espumas de poliuretano de 20-25 Kg/m³ en el caso de espumas blandas y de LD 30 de densidad para espumas duras; y recubiertas con una **tela de PVC Poliéster** (Sumo Didactic, s.f.).



Figura 35. Colchonetas.
Fuente: Segurbaby.com

Por otro lado, existen diferentes formas de unir textiles, desde coser con hilos hasta botones o enganches de clip. Sin embargo, un sistema muy llamativo es el denominado cierre de gancho y bucle. Este sistema de cierre está compuesto por dos tiras que al entrar en contacto quedan enganchadas entre ellas debido a que se trata de dos tejidos diferentes (RAE, 2019). Un aspecto positivo del velcro es que se pueden enganchar y desenganchar fácilmente ininidad de veces. El sistema es comúnmente conocido como velcro, debido a la empresa que lo comercializa desde hace ya más de 50 años.

El **velcro** consiste en dos cintas de nylon, una denominada gancho, compuesta por cientos de pequeños garfios; y, la otra, lazo, formados por multitud de rizos. Al entrar en contacto, los garfios y los rizos se entrelazan entre sí formando un cierre prieto y ajustado (Velcro, 2015).

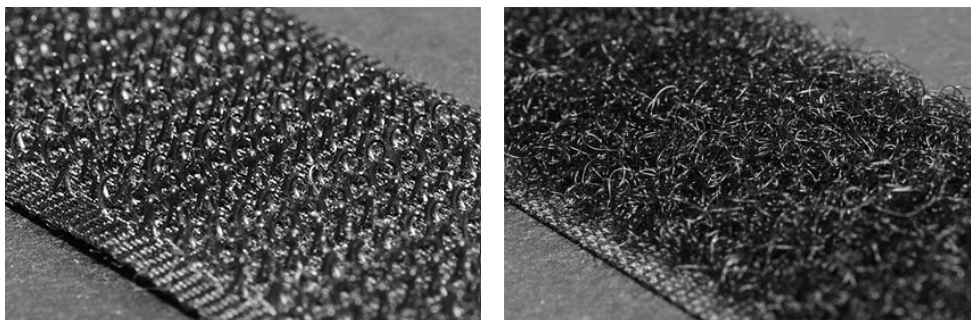


Figura 36. Velcro - Izq: Garfios. Dch: Rizos. Fuente: Avanceytec.com.mx

Ha resultado ser una solución sencilla, barata y fácil de llevar a cabo, lo que ha derivado en una gran variedad de posibilidades con respecto a su forma, longitud, anchura e incluso al modo en el que se conecta con otras piezas, siendo estos cosidos o adheridos con pegamento.

3.5.4 Metal

Un metal es un material con características como la dureza, la opacidad o la conductividad tanto térmica como eléctrica, además de su maleabilidad, ductilidad y su capacidad de fundición (Herrero Ramón, 2015).

El metal no es un material que se asocie inmediatamente con el mobiliario como puede pasar con la madera. Sin embargo, su uso para la creación de soportes como patas de mesas o sillas, estanterías de carácter y estética más industrial o productos como perfiles o tornillería, es muy común.

Los metales son rígidos con módulos elásticos altos que no se suelen deformar cuando se le aplica una carga (CES EduPack, 2019). Su ductilidad permite que sean fácilmente trabajables y fáciles de reciclar. Además de ser buenos conductores de calor y electricidad, algunos de ellos tienen características magnéticas.

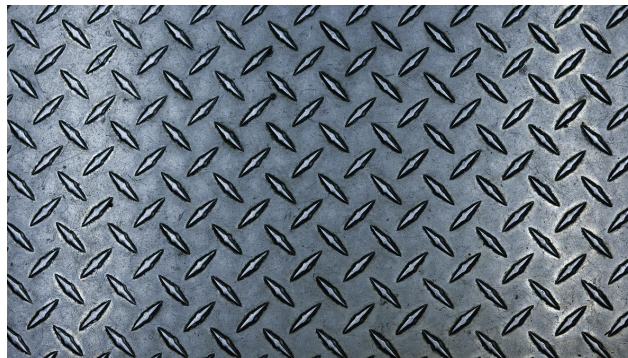


Figura 37. Plancha de metal. Fuente: Unsplash

El metal más utilizado para la construcción de estructuras es el hierro, el cual suele utilizarse en forma de aleaciones, dando como resultado los aceros.

ACEROS INOXIDABLES

Los **aceros inoxidables** se tratan de aleaciones de hierro, cromo, níquel y, en ocasiones, de cuatro o cinco elementos adicionales. Como su propio nombre indica, es inoxidable, lo que quiere decir que el metal no reacciona al entrar en contacto con el oxígeno.

Entre sus características se encuentra una buena resistencia mecánica al igual que a la corrosión. Se trata de un metal magnético, por lo que se vería atraído por elementos como imanes. Es de color opaco y mal conductor tanto térmico como eléctrico. Su precio oscila entre 2,59 y 2,78 euros por kilo, según los datos obtenidos en el programa CES EduPack.

Por último, atendiendo al reciclaje, se trata de un material reciclable pero no biodegradable. Además, no es tóxico.

ACEROS DE BAJA ALEACIÓN

Por otro lado, el **acero de baja aleación** es un material que se puede tratar térmicamente y se utiliza en aplicaciones donde las características más importantes a tener en cuenta son la dureza y la resistencia. Tiene una gran resistencia a la abrasión, alta dureza y tenacidad. Se utiliza para la fabricación de muelles, herramientas o cuchillos.

Se trata de un metal magnético, ya que en su composición se encuentra metales como el hierro. Es de color opaco y buen conductor tanto térmico como eléctrico. Por otro lado, no hay riesgo de inflamabilidad, ya que no es inflamable.

Su precio oscila entre 0,694 y 0,745 euros por kilo, según los datos obtenidos en el programa CES EduPack. Por tanto, es un bastante barato en comparación con el acero inoxidable.

Por último, atendiendo al reciclaje, se trata de un material no tóxico que permite ser reciclado fácilmente pero no es biodegradable. Además, es un material que no requiere una gran cantidad de energía.

3.6 Procesos de fabricación

A la hora de fabricar un producto, el método empleado cobra tanta importancia como el material escogido. Es importante llevar a cabo el producto de la manera más sencilla, barata, eficaz y, a ser posible, más respetuosa con el medio ambiente.

En este apartado se recoge información acerca de diferentes procesos de fabricación de mobiliario para trabajar tanto la madera como el plástico o el metal. En primer lugar se explican los procesos que pueden ser utilizados en distintos materiales, es decir, se muestran aquellos que son comunes a mínimo dos de los tres materiales. Seguidamente se hará una selección más específica por cada material.



Figura 38. Sierra trozadora.
Fuente: Toolcenter

MECANIZADO CNC

Las siglas CNC significan Control Numérico Computerizado. Esto quiere decir que se utiliza un software CAM para determinar los parámetros necesarios para la mecanización de la pieza.

CORTE LÁSER

Se compone de una máquina controlada por un programa informático que envía las órdenes a un láser que se mueve en dos direcciones y trabaja sobre una plancha del material. Es un sistema preciso que se puede aplicar a muchos materiales pero en el caso de la madera quema los bordes.

TROQUELADO

Se coloca una plancha de material con un espesor muy fino y se hace bajar una cuchilla que tiene la forma del contorno de la pieza que se quiere fabricar. Esta cuchilla puede llegar a cortar o solo a marcar el material. Se trata de una técnica que solo puede ser utilizada en productos bidimensionales, o en tridimensionales siempre y cuando esta pueda ser alcanzable mediante plegado.

3.6.1 Madera

El proceso de tratado de la madera es fundamentalmente manual, ya que es, si no el primero, de los primeros materiales utilizados por el ser humano. Con el tiempo se han creado máquinas para ayudar en su fabricación, sin embargo, algunas partes del proceso siguen teniendo un carácter muy artesanal.

ASERRADO Y TROZADO

El primer paso es conseguir la materia prima y cortar el material en tablas según unas dimensiones adecuadas. Para ello se lleva a cabo lo que se denomina **aserrado**. Este proceso se puede realizar mediante sierra de cinta, el cual se utiliza para la fabricación de piezas curvadas, en el que se establece una plantilla que determina el recorrido (González Álvarez y Vélez Muñoz, 1982).

Otra posibilidad es el corte transversal o **tronzado**, en el que una máquina con sierra circular actúa en sentido horizontal.

MECANIZADO CNC: FRESADO

En el caso de la madera, un proceso que tiene como base este mecanismo CNC es el denominado fresado. Consiste en extraer virutas mediante una herramienta rotativa en diferentes ejes. Es un proceso lento y que supone un gran desaprovechamiento del material, aunque es muy simple y sencillo de llevar a cabo.

TORNEADO

Se coloca un bloque de madera entre dos pivotes y se hace girar la pieza entre ellos. Para trabajarla y obtener la forma deseada se hace de manera radial al acercar las herramientas concretas para ese fin. Se trata de un proceso manual que aporta buenos acabados. Sin embargo, es laborioso y limita su utilización solo a piezas que puedan ser trabajadas mediante revolución.



Figura 39. Mecanizado CNC. Fuente: Peña Maderas



Figura 40. Torneado. Fuente: Wikipedia

PULIDO

Una vez obtenida la pieza deseada se pule o lija para mejorar su acabado superficial, eliminando imperfecciones e irregularidades y suavizando posibles puntos ásperos. Se dejan las piezas suaves al tacto y lisas a la vista.

3.6.2 Plástico

TERMOCONFORMADO

Se coloca una lámina de plástico sobre un molde sencillo que puede estar fabricado de distintos materiales como madera, escayola o fibra de vidrio. Este plástico se calienta gracias a unas resistencias o, incluso, aire caliente. Una vez reblandecido, se aplica vacío para hacer que la lámina se adhiera completamente al molde. En el caso de no poder utilizar vacío, se usa una membrana de silicona. Una vez se enfría el plástico tiene la forma deseada.

MOLDEO POR INYECCIÓN

El primer paso es liberar los gránulos termoplásticos (denominados pellets) en un molde de inyección utilizando una tolva con forma de embudo. Los pellets terminan en un barril que se encuentra a alta temperatura, lo que provoca el calentamiento de estos y pasan a estado líquido. El barril desemboca en una zona denominada molde. El molde es una caja de acero con una cavidad en su interior que tiene la forma exacta de la pieza que se quiere fabricar. El plástico es empujado por un cilindro giratorio hacia el interior del molde. Una vez se ha rellenado todo el espacio de la cavidad, el molde se abre, pudiendo expulsar la pieza de plástico que se acaba de crear. Cuando esto sucede, el objeto aún está caliente por lo que se debe dejar enfriar antes de que el personal pueda manejarlo para su posterior procesamiento.

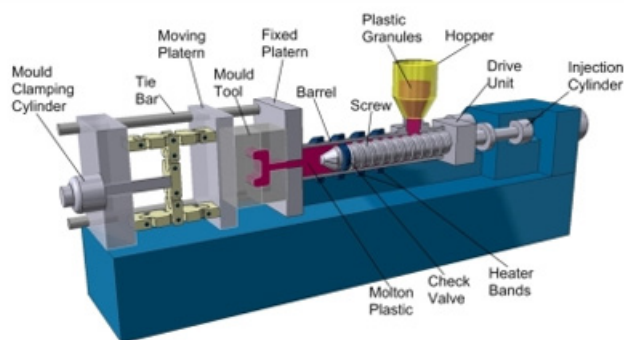


Figura 41. Moldeo por inyección.
Fuente: Plastics Technology

IMPRESIÓN 3D - FDM

Se trata de una máquina que utiliza la deposición de capas de material de manera ascendente desde la parte inferior del modelo hasta la superior. El material utilizado son bobinas de polímeros termoplásticos que son calentados para ser expulsados a través de una boquilla que se mueve en el plano horizontal XY. El material se enfría y solidifica inmediatamente, haciendo posible el proceso de deposición de hilo fundido (FDM) capa por capa. Es importante, además, la colocación de la pieza a la hora de imprimirla, ya que al ir colocando capa

a capa el material, no se pueden realizar agujeros, pues el polímero caería hasta el fondo. Por otro lado, en algunas ocasiones es necesario la generación de soportes para su fabricación. A pesar de esto, la impresión 3D es un proceso lento pero con buenos resultados.

CURVADO

Este método se realiza utilizando una pistola de calor. Una plancha de plástico se coloca sobre un molde y se calienta. Al enfriarse este conserva la forma que se le ha otorgado. Es una técnica muy sencilla que apenas requiere medios y se consigue buenos resultados.

ENCOLADO

En este proceso, varias planchas de plástico se unen en sus cantos mediante un adhesivo. Se trata de una técnica muy simple que apenas necesita medios y los acabados suelen ser muy buenos. Sin embargo, es muy manual y la precisión puede ser complicada en algunas ocasiones. Por último, una vez las piezas se han unido es necesario que estas sean lijadas y pulidas para conseguir una superficie suave y continua.

3.6.3 Metal

PLEGADO

Se coloca en una prensa una plancha metálica previamente cortada a las dimensiones deseadas. Se presiona sobre ella un útil que tiene ángulos y radios específicos, obligando al metal a adquirir una forma determinada. Se trata de un proceso simple con buenos acabados que desgraciadamente tiene una limitación en cuanto a las deformaciones que puede realizar. Por otro lado, en algunas ocasiones las piezas pueden presentar marcas debido a la fuerza del plegado.



Figura 42. Plegado. Fuente: Ideastubo

CURVADO

Este método consta de una varilla que se fija en un extremo, al que se le aplica presión. Como punto de apoyo se utiliza un útil con forma de polea y con el radio que se desea que tenga la pieza. Se trata de un proceso muy manual, sencillo y con buenos acabados. Sin embargo, las formas son limitadas y puede resultar laborioso en algunas ocasiones.

FORJA

Consiste en el calentamiento de metales con el objetivo de aumentar su plasticidad para posteriormente golpear el material con un martillo o una prensa hasta darle la forma deseada.

EXTRUSIÓN

Al igual que en la forja, el metal es calentado aunque en esta ocasión se hace fluir el material a presión a través de una matriz para darle la forma que se desea. Se utiliza principalmente para la fabricación de perfiles y tuberías. Es posible emplear este método también en plásticos.

SECCIÓN 4

Diseño conceptual

Tras la investigación realizada que se detalla en los apartados anteriores, se procedió al diseño conceptual del objeto que en un futuro se propone como producto final de este TFG. En los siguientes apartados se muestra el proceso de diseño llevado a cabo hasta conseguir la propuesta final.

4.1 Mapa conceptual

El tema general de partida de este proyecto era “mobiliario o equipamiento para espacios colectivos: aulas infantiles”. En un principio, este concepto puede resultar muy concreto pero cuando se da una mirada más en profundidad, se detectan que aparecen detalles diferenciadores de varios aspectos.

Por ese motivo se decidió realizar un mapa conceptual para clarificar las estructuras de todos aquellos ámbitos que podían verse incluidos en ese tema tan general. Por lo tanto, como se puede ver en la figura 43, se han establecido cuatro categorías principales relacionadas con el mobiliario infantil ubicado en entornos colectivos, es decir, se ha descartado de primera los espacios privados como son los hogares de los niños.

Estas categorías son: **entornos**, la cual hace referencia al lugar físico donde se sitúa el mobiliario; **público objetivo**, que aborda las diferentes opciones que se pueden escoger en cuanto al usuario principal y final para el cual se diseña el producto; **necesidades**, que establece las necesidades que el producto pretende satisfacer; y **elementos**, la cual agrupa los distintos productos que pueden darse dentro de un aula infantil con respecto al mobiliario.

Por último, además de las conexiones principales de cada categoría con sus componentes relacionados, se han establecido mediante líneas discontinuas uniones más sutiles que se consideraban importantes al conectar diferentes componentes que estaban relacionados entre sí.

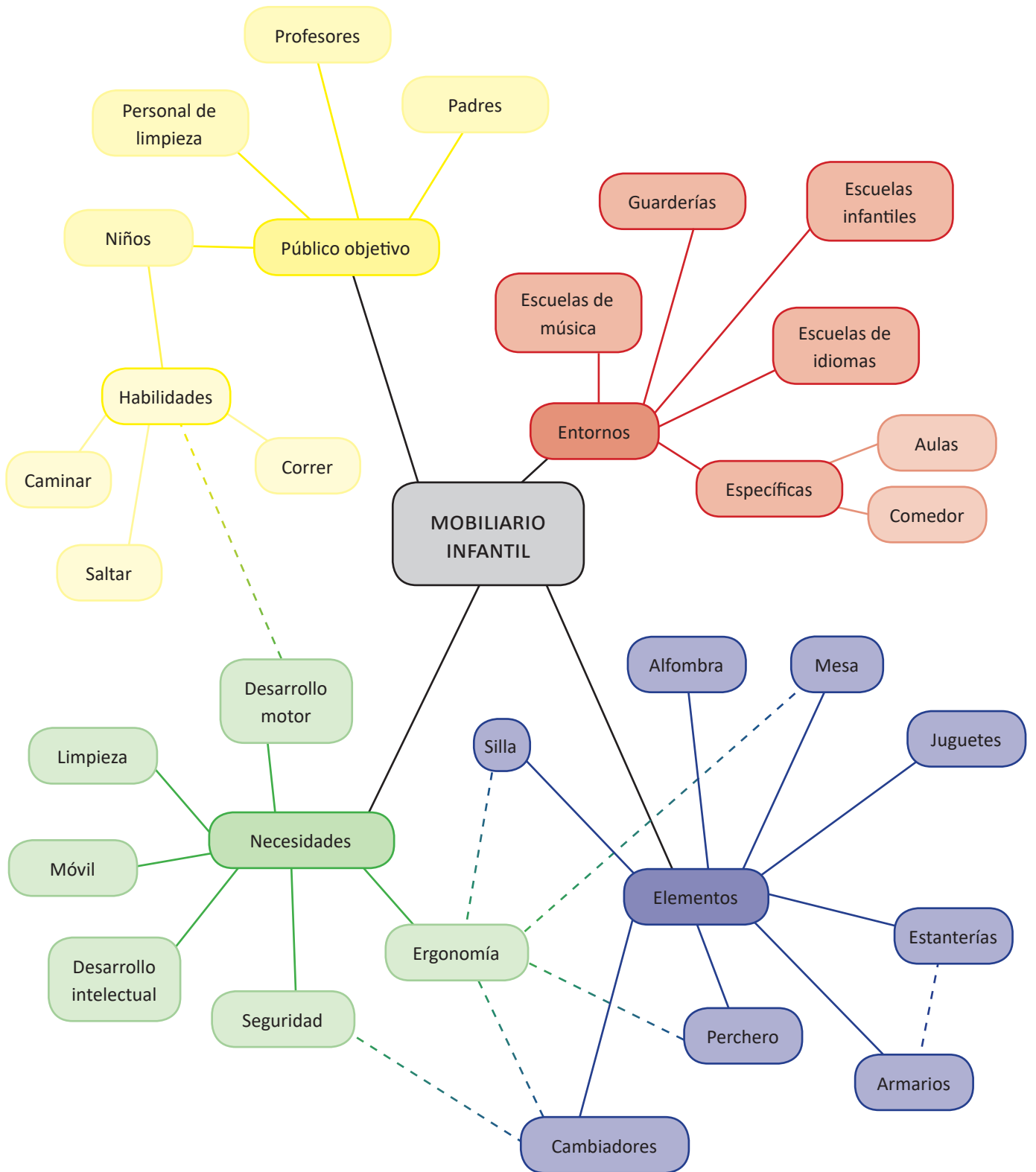


Figura 43. Mapa conceptual

4.2 Brainstorming

Se utilizó la técnica del *brainstorming* o *lluvia de ideas*, desarrollada por primera vez por Alex Osborne en 1941 (García, 2017). Esta técnica consiste en la generación masiva de ideas cuyo principio primordial es desarrollar la creatividad, por lo que las ideas aportadas no son analizadas hasta el final del ejercicio. Es decir, cualquier propuesta es buena, independientemente de su viabilidad o imposibilidad.

En la figura 44 se muestra el resultado de dicha técnica. Tras un análisis personal atendiendo a diversos criterios como gusto personal, complejidad de funcionamiento, adecuación al título inicial del proyecto o sencillez de desarrollo, se decidió agrupar dos de las ideas en una como solución final para ser posteriormente desarrollada en los apartados posteriores.

Esta propuesta final se trata de la creación de un mueble funcional cuyo objetivo sea el de recoger las prendas y objetos que los niños no necesitan utilizar durante las horas de clase pero que traen consigo desde casa y vuelven a utilizar al salir del aula. Es decir, lo que se corresponde con un armario o perchero. Además, se pretende que integre algún tipo de mecanismo, ramificación u estructura que acompañe a este mueble principal y ayude en el desarrollo motor de los más pequeños.

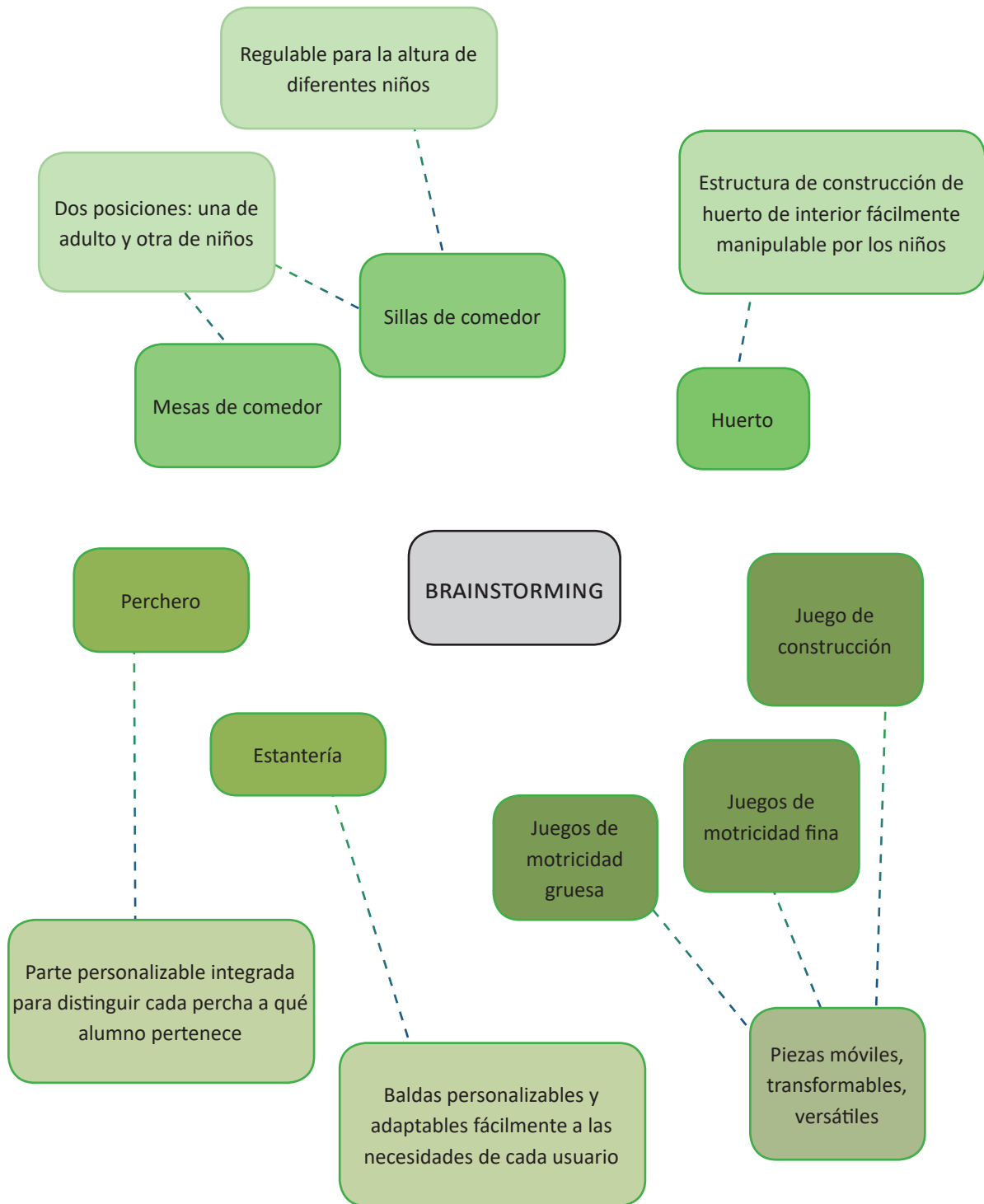


Figura 44. Brainstorming

4.3 Moodboard de referentes

A la hora de realizar la etapa de generación de ideas o brainstorming, se realizó una selección de conceptos, productos e imágenes con el objetivo de despertar la creatividad y la innovación en las ideas bocetadas.

Para ello, se realizó el método creativo de las “palabras aleatorias”. Este método consiste en la elección de palabras al azar, ya sean obtenidas de un diccionario o sacadas de una conversación. Una vez se tienen las palabras, se extraen atributos que posteriormente se entrelazan de alguna forma con el producto que se pretende diseñar.

En este caso, el método de recogida de palabras se realizó preguntando a familiares y amigos por la primera palabra que vienesse a su mente. Estas palabras fueron las siguientes: café, cometa, jersey, arándanos, piña, escalada, pimientos, amistad, musical y sol. Los atributos obtenidos a partir de estas ideas se muestran en la siguiente tabla (figura 45).

Palabra	Atributos
Café	Caliente, desayuno, marrón, granos, planta, sabor intenso, invierno
Cometa	Volar, cielo, roja, espacio, destello, juego, diversión, correr, playa, viento
Jersey	Caliente, invierno, lana, tejer, agujeros, familia, abuelas, amor,
Arándanos	Morado, azul oscuro, redondo, planta, campo, recogida, mermelada
Piña	Tropical, amarillo, rodajas, palmera, coraza, rugosidad, zumo
Escalada	Alturas, mapas, deporte, cuerdas, montaña, superación, libertad,
Pimientos	Rojo, amarillo, verde, cocina, huerto, tres, crecer, vida, semillas
Amistad	Compañeros, confianza, niños, juego, diversión, manos entrelazadas
Musical	Baile, música, espectáculo, cantantes, cuentos, disfraces, luces, colores
Sol	Verano, calor, amarillo, naranja, rayos, playa, crema, fuego

Figura 45. Palabras con sus atributos

Además de los conceptos extraídos del método de *palabra aleatorias* se incluyeron algunos referentes por considerar que aportaban ideas muy interesantes, como por ejemplo, Pickler o Montessori. Por último, también se añadieron algunas imágenes que aludían a materiales. De esta forma, el moodboard de referentes quedó como se muestra en la figura 46.



Figura 46. Moodboard de referentes

4.4 Estudio de mercado

Tras toda la investigación teórica y de campo realizada hasta el momento, se ha decidido investigar sobre aquellos productos que existen en el mercado actualmente y están orientados a ser utilizados en espacios infantiles colectivos.

El objetivo de esta investigación es estudiar y valorar los productos que se pueden considerar como competencia directa de la propuesta a diseñar. Además, su análisis también será de gran utilidad a la hora de definir las características de nuestro producto.

En primer lugar, de los objetos analizados, se tendrán en cuenta los puntos negativos para evitar en la medida de lo posible repetir esas características poco favorables. En segundo lugar, se tendrá en mente los puntos positivos para otorgar al producto final, en lo necesario, esos aspectos que aumentaban la funcionalidad, el atractivo o cualquier característica concreta que estos promovieran.

El foco de este estudio de mercado se centra en aquellos productos que se corresponden con la definición de perchero¹, así como en todo aquel mueble, objeto o producto que tenga como objetivo desarrollar la motricidad gruesa de los niños. El principal lugar de implantación de dichos objetos será escuelas infantiles, guarderías y aulas de educación infantil. Sin embargo, se incluirán también cualquier producto que se considere interesante debido a alguno de sus aspectos primordiales, independientemente de si cumple o no con los requisitos anteriormente establecidos.

1 **Perchero:** mueble formado por un conjunto de perchas (RAE, 2019).

Perchero Escolar Peggy 5 perchas dobles

Precio: 15,00 €

Empresa: Mirplay

Dirección web:

<http://equipatuguarderia.com/producto/perchero-escolar-peggy-5-perchas-dobles/>

Dimensiones: 75 x 12 (cm)

Descripción: Perchero multicolor escolar con cinco perchas dobles fabricadas en plástico. El tablero trasero es de color blanco y se trata de un tablero de madera aglomerada de 19 mm de espesor recubierto de melamina en ambas caras y acabado en cincado.



Figura 47. Perchero Escolar Peggy 5 perchas dobles. Fuente:<http://equipatuguarderia.com/producto/perchero-escolar-peggy-5-perchas-dobles/>

Puntos positivos: Perchero barato, sencillo y de fácil montaje y fabricación. Colores básicos pero llamativos. La forma redondeada de las perchas consigue que al colgar la chaqueta, no se produzcan deformaciones en la tela por salientes o esquinas pronunciadas que puedan estropear las formas de las prendas. Además cuenta con dos enganches, lo que permite en uno colgar la chaqueta y en el otro, objetos como mochilas, bolsas o gorras.

Puntos negativos: No dispone de ningún tipo de personalización que el niño pueda aportar para hacerlo sentir como suyo y diferenciarlo de las demás perchas.

Casita y espacio de juegos Montessori

Precio: 197,77 €

Empresa: Hermex

Dirección web:

<https://www.hermex.es/tienda/articulo/casita-y-espacio-de-juegos-montessori>

Dimensiones: 124 x 61 x 121,5 (cm)

Descripción: Casa fabricada con listones de madera. Se trata únicamente de la estructura principal de una casa.



Figura 48. Casita Montessori. Fuente: Hermex

Puntos positivos: Simplicidad del objeto, además de sencillez tanto en su fabricación como en su montaje. La utilización de elementos naturales como es la madera, es completamente coherente con las enseñanzas Montessori debido a las texturas y sensaciones que provoca al tacto

Puntos negativos: El montaje se debe realizar por un adulto debido que las piezas van sujetas mediante tornillos. Una vez montado, no se puede plegar de ninguna forma para almacenarlo sin que ocupe demasiado espacio, por lo que este objeto implica estar en un lugar concreto de manera estática.

Perchero pared escolar Marcus

Precio: 19,00 €

Empresa: Mirplay

Dirección web:

<https://www.mobelkids.es/p4229470-perchero-pared-escolar-marcus.html>

Dimensiones: 70 x 10 (cm)

Descripción: Diseñado en aluminio e ideal para clases de primaria, secundaria y bachillerato. Perchero antivandálico que cuenta con cinco perchas dobles. Se trata de una plancha metálica de 3mm de espesor con pintura de epoxy-poliéster y de color aluminio.



Figura 49. Perchero Marcus. Fuente: Mobelkids

Puntos positivos: Forma sencilla y materiales pulcros. Fácil de colocar, de fabricar y de utilizar. Consta de dos tipos de perchas diferentes: la superior tiene un ángulo menos pronunciado y una superficie en forma de T bastante ancha; la segunda e inferior forma un ángulo más cerrado, con una forma de U desde un punto de vista de perfil. Esto permite diferentes agarres para diferentes prendas.

Puntos negativos: Impersonal, poco llamativo y monocromo. Estas características pueden resultar más atractivas para aulas con alumnos de edades superiores, sin embargo, se busca objetos que estimulen los sentidos y capten la atención de los niños más pequeños.

Cubo de los Descubrimientos

Precio: 912,32 €

Empresa: MOBeduc

Dirección web:

<https://mobeduc.com/productos/601002-cubo-de-los-descubrimientos/>

Dimensiones: 100 x 70 x 100 (cm)

Descripción: Tablero melaminado como bordes redondeados y superficie con placa estratificada muy resistente al desgaste. Barras fabricadas en madera de pino macizo con barniz no tóxico y espejo de seguridad. Posibilidad de varios colores



Figura 50. Cubo de los descubrimientos. Fuente: Mobeduc

Puntos positivos: Forma geométrica abierta con acceso por dos laterales que desarrolla la psicomotricidad de los niños más pequeños. Versatilidad a la hora de utilizar una de las caras laterales como espejo.

Puntos negativos: Es un mueble que no puede ir colocado contra una pared por la dinámica de los accesos. En su interior sólo cabría 1 niño y la altura de las barras puede suponer una fuente de golpes ocasionalmente. Esquinas y bordes demasiado pronunciados a pesar del redondeo.

TROFAST

Precio: 41,00 €

Empresa: Ikea

Dirección web:

<https://www.ikea.com/es/es/p/trofast-almacenaje-colgar-pino-pino-tte-claro-blanco-s49102304/>

Dimensiones: 93 x 21 x 30 (cm)

Descripción: Almacenaje de juguetes para colgar cubos en los que colocar dichos juguetes. La estructura es de madera de pino, mientras que las cajas son de plástico polipropileno.



Figura 51. Trofast. Fuente: Ikea

Puntos positivos: Es muy práctico para guardar objetos pequeños, además de ser fácilmente manejable por los niños. Estructura sencilla de materiales naturales que permite ser independiente al niño en la organización de su material de juego.

Puntos negativos: Medidas de los cajones determinadas, no permite personificarlo ni modificarlo según las necesidades del niño ni de las alturas y tamaños de los juguetes.

Sillón infantil quesoito pequeño

Precio: 45,00 €

Empresa: Segurbaby

Dirección web:

<https://www.segurbaby.com/es/180263/sillon-infantil-quesito-pequeno.htm>

Dimensiones: 40 x 40 x 15 (cm)

Descripción: Asiento infantil para niños de 6 a 18 meses. Cuenta con protección antimicrobiana, antibacteriana y antimicótica; además de resistencia a la abrasión, la transpiración, la orina, la saliva y la sangre. De fácil limpieza y con base antideslizante. El mueble está disponible en varios colores.



Figura 52. Sillón infantil quesoito pequeño.

Fuente: Segurbaby

Puntos positivos: Diseño sencillo, geométrico y adecuado para la altura de un niño pequeño. La disponibilidad de varios colores hace del producto que sea adaptable a los gustos y necesidades no sólo del centro sino de los alumnos también. Por último, se destacan los materiales empleados y su facilidad de limpieza.

Puntos negativos: Acabados bastos y poco atractivos. A pesar de que los materiales parecen los idóneos para las necesidades de este tipo de muebles en cuanto respecta a su funcionalidad, unos acabados un poco más elaborados y delicados hubieran aportado un aspecto totalmente distinto al producto.

Perchero 4 casillas

Precio: 115,82 €

Empresa: Mobeduc

Dirección web: <https://infanity.es/producto/perchero-4-casillas-80x28x22-cm/>

Dimensiones: 80 x 28 x 22 (cm)

Descripción: Mueble perchero equipado con cuatro casillas y perchas giratorias fabricadas en polipropileno con aristas redondeadas y un sistema de colgador triple. Las cajoneras se encuentran disponibles en varios colores.



Figura 53. Perchero 4 casillas. Fuente: Infanity

Puntos positivos: Estructura maciza y robusta que no consta de muchos componentes lo que la hace de fácil construcción y montaje. Los casilleros completamente cerrados permiten depositar cualquier objeto sin miedo a que se pueda caer por alguno de los lados.

Puntos negativos: La profundidad de los casilleros puede resultar un punto positivo porque permite depositar una gran variedad de objetos dentro del ámbito de las aulas infantiles: mochilas, bolsas con el almuerzo, juguetes, gorros, bufandas... Sin embargo, también puede resultar negativo porque dichos objetos podrían introducirse hasta el fondo y resultarles imposible al niño de agarrarlos por sí mismo.

Escalera ondulada

Precio: 169,09 €

Empresa: Adrada

Dirección web: <https://adrada.es/psicomotricidad/figuras36-72meses.php>

Dimensiones: 65 x 60 x 50 (cm)

Descripción: Escalera de escalones ondulados y tacto liso diseñada para niños entre 3 y 6 años. Cuenta con una base antideslizante y hay posibilidad de varios colores.



Figura 54. Escalera ondulada. Fuente: Adrada

Puntos positivos: Se trata de un diseño sencillo e interesante al redondear al máximo los cantos de los escalones que se consigue una escalera llamativa. Puede resultar muy atractiva para los más pequeños debido a su forma redondeada ya que supone un reto utilizarla. Aporta el agarre justo para que no resulte imposible trepar pero que a su vez presente un punto de diversión al ser muy probable que se resbalen por ella.

Puntos negativos: No permite personalización ni movimiento del objeto en sí, es decir, únicamente aporta una posición lo que puede monótono al cabo de un tiempo.

Percha ondas metálica

Precio: 85,89 €

Empresa: Hermex

Dirección web:

<https://www.hermex.es/tienda/articulo/percha-ondas-metalica-con-6-ganchos-con-re-pisa>

Dimensiones: 85 x 10 (cm)

Descripción: Perchero metálico pintado con epoxi gris compuesta de seis colgadores en forma de onda. Compuesto también por una balda superior de malla agujereada.



Figura 55. Percha ondas metálica. Fuente: Hermex

Puntos positivos: Perchero fabricado con un solo material, lo que reduce los costes de utilizar varias materias primas. La balda superior aumenta su funcionalidad al disponer no sólo de perchas para colgar prendas, sino que también ofrece una zona donde colocar objetos como mochilas o bolsas. Por otro lado, tiene una gran facilidad de montaje y permite configurar un perchero unificado mayor en el caso de necesitar más perchas.

Puntos negativos: Tiene una estética muy rígida y da sensación de frialdad. Además, la parte superior de la balda no se encuentra delimitado ni tiene paredes delimitadoras laterales, por lo que por un lado no habría separación entre el espacio que le corresponde a cada usuario y por otro, los objetos de los extremos tendrían una gran probabilidad de caída por los laterales.

4.5 Propuestas

Teniendo en mente las conclusiones de la sección 2. *Antecedentes*, así como el mood-board de referentes o la etapa de brainstorming, se realizaron numerosos bocetos sobre ideas muy dispares, desde mesas y sillas adaptables a diferentes alturas, hasta juegos de exterior.

En el siguiente apartado, se muestra cómo la idea general finalmente escogida fue la de crear un mueble que no solo fuese funcional, sino que también ayudase de alguna manera en el desarrollo de los más pequeños.

Así fue como las cinco propuestas que se muestran a continuación hacen referencia a percheros a los que se le añade una estructura que promueva el desarrollo de la psicomotricidad gruesa de los niños.

1. *Escals*

Se trata de una composición formada por una zona frontal que se corresponde con el perchero y una zona trasera que se corresponde con la estructura destinada a mejorar la motricidad gruesa de los niños.

La parte del perchero está compuesta por seis ganchos o perchas y un cajón hueco o casillero en la zona inferior. La pared de la estructura que divide las dos funcionalidades tiene una excavación superior de una profundidad reducida con el objetivo de colocar en dicho hueco una serie de cajas transparentes de metacrilato donde los niños puedan introducir cualquier tipo de objeto coleccionables, desde piedras hasta hojas caídas en otoño. El objetivo es dotar a cada niño de una sección personalizable que identifique esa parte del perchero como suya y, como consecuencia, que tenga un cuidado especial de ella. También se plantea la posibilidad de que cada una de estas cajas puedan ser utilizadas como maceteros y que, por consiguiente, cada niño tenga bajo su responsabilidad una planta que cuidar.

En cuanto a la parte trasera de la estructura, la correspondiente al desarrollo de la motricidad gruesa, se identifica como un puente trasero al que se accede mediante dos escalones situados a cada uno de los lados. Sería por esta zona por la cual se alcanza a las cajas de metacrilato mencionadas anteriormente.

Por último, los materiales ideados para esta propuesta inicialmente son metacrilato para las cajas y madera para el resto de la estructura.

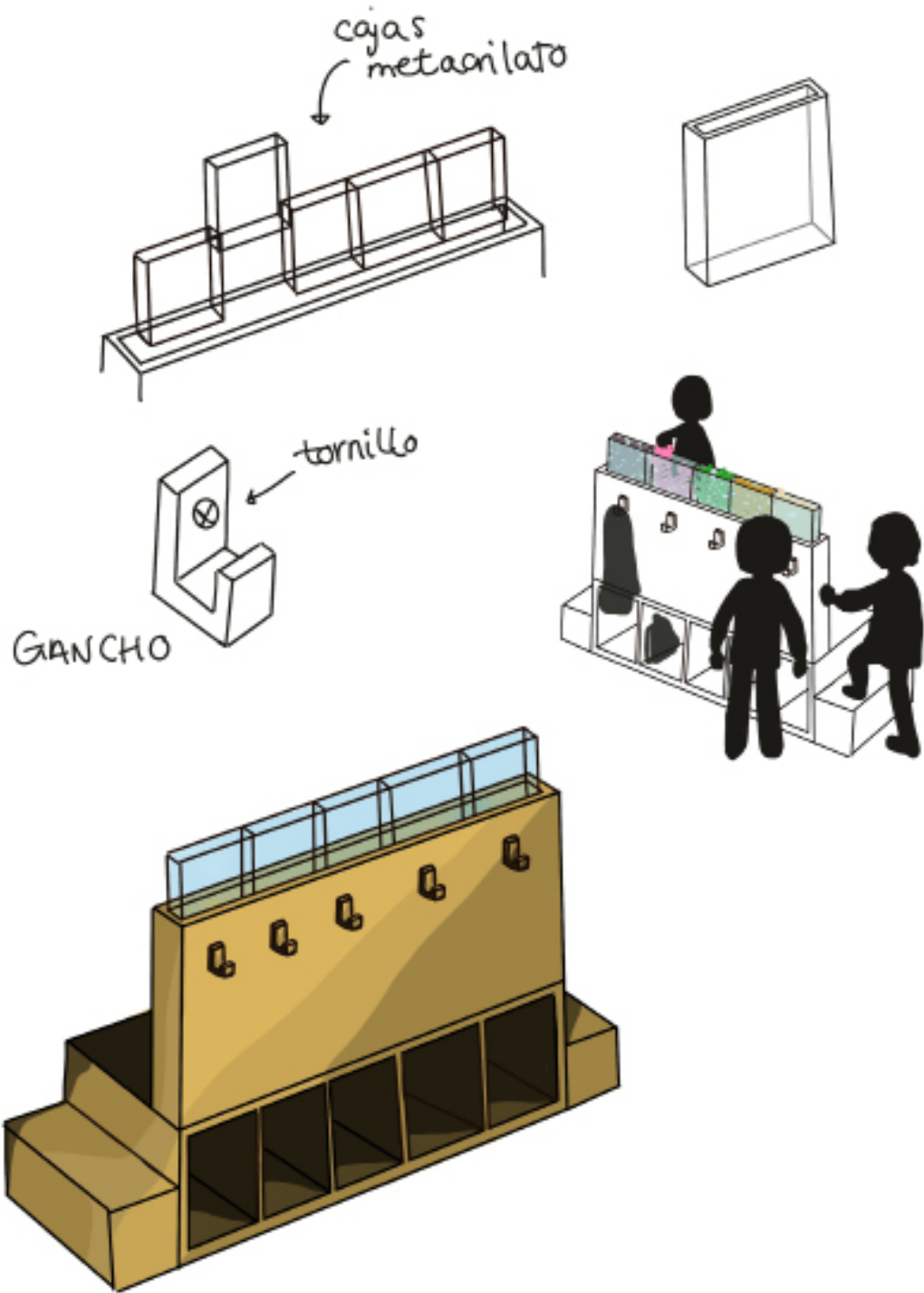


Figura 56. Alternativa Escals

2. *Desni*

Perchero formado, principalmente, por dos elementos. El primero se trata de un cubo que se colocaría en la pared a una altura determinada. A este cubo se le ha realizado un vaciado en la parte frontal con un margen superior mayor que en los otros lados. El interior de este cubo se corresponde con el casillero donde los niños pueden colocar sus mochilas. En la parte frontal superior del cubo, en la zona con mayor margen, hay incorporada una placa de pizarra, donde se podrá escribir con una tiza el nombre del niño a quien le corresponde la percha que se encuentra en la parte inferior del cubo. Por cada cubo hay tres ganchos, por lo que puede ser utilizado por hasta 3 alumnos.

La segunda pieza del conjunto se trata de unos escalones con forma de “D” que se colocan debajo de los cubos mencionados anteriormente. El objetivo es que el niño utilice estos escalones para poder usar el perchero, de esta manera se desarrolla su motricidad gruesa todos los días. Existirían para esta pieza dos modalidades diferentes, una compuesta de 3 escalones y otra de 2 escalones.

Por último, también se incorporarían en los laterales exteriores de los escalones, una escalera de madera para que los niños puedan elegir trepar por ella en vez de por los escalones principales.

Tanto de la primera pieza (el cubo) como de la segunda (los escalones) dependerá del centro la cantidad que quieran utilizar. En la propuesta se establece un conjunto de dos cubos y dos escalones, uno de cada modalidad.

Los materiales ideados para esta propuesta son *madera* para los casilleros, las perchas y la escalera, *pizarra* para la zona del nombre y *espuma* para los escalones.

Dos estructuras de escalones

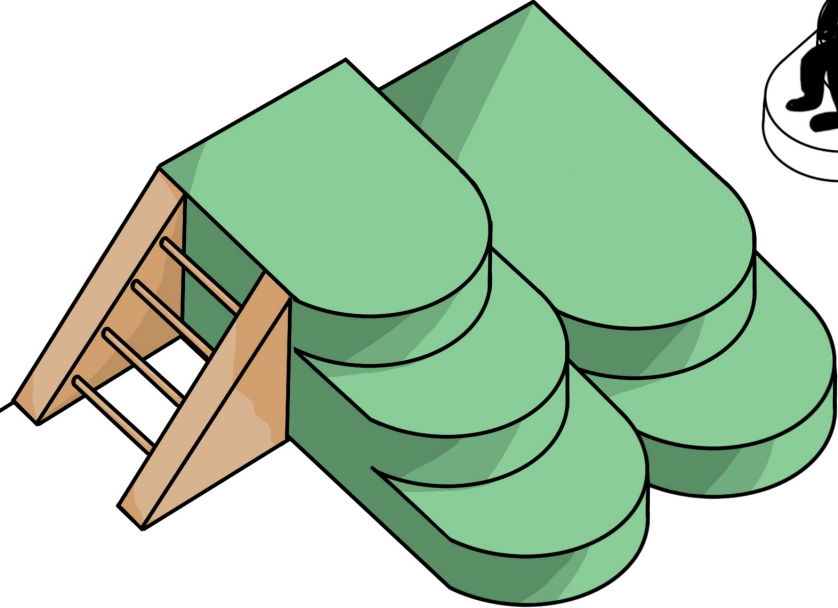
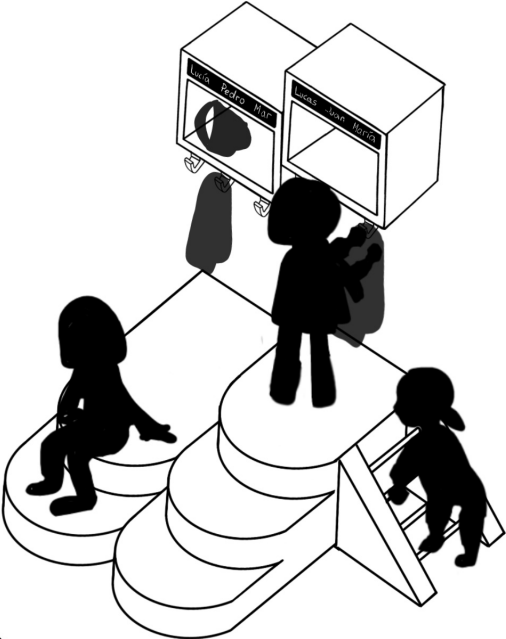
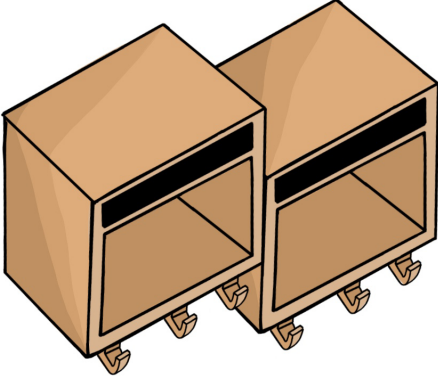
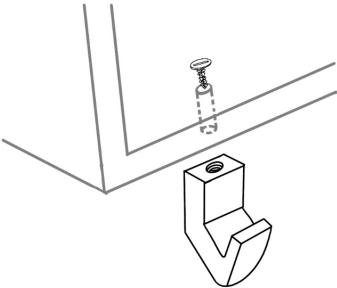
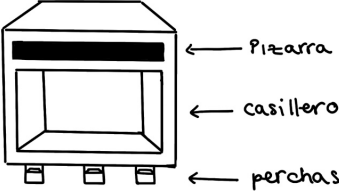
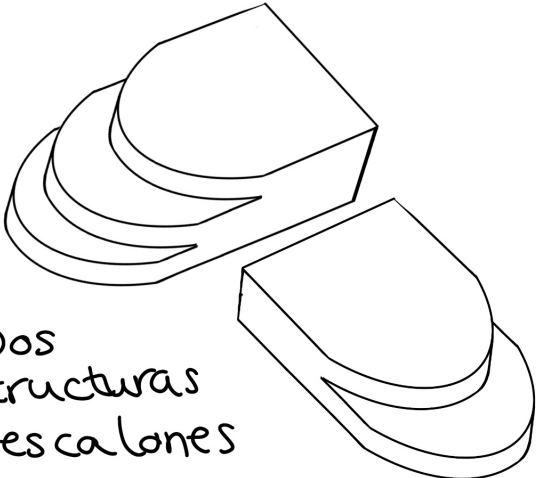


Figura 57. Alternativa Desni

3. *Cupes*

Estructura formada por tres componentes: las baldas superiores, la plancha metálica y los módulos. Las baldas superiores son tres listones de madera horizontales unidos mediante unos tubos metálicos. Se disponen de manera que los dos listones exteriores están a la misma altura, mientras que el tercero se encuentra entre ellos a una altura un poco mayor. Además, cada uno de ellos tiene una pequeña barrera en los extremos formada por un tubo metálico y una cuerda. El objetivo de estos es servir de balda donde los niños puedan depositar sus mochilas. Debajo de cada listón se encuentran los ganchos donde colgarían los abrigo.

La plancha metálica es, como su nombre indica, una estructura rectangular formada por un componente metálico. Por otro lado, los módulos son estructuras en forma de “D” que se utilizarían a modo de escalones para alcanzar el perchero. En el lateral opuesto a la curva de estas piezas, se incorpora una serie de imanes que permiten que se puedan sujetar a la placa metálica.

Además, existen tres modalidades de tamaños diferentes. Su innovación radica en la posibilidad de adaptar estos módulos a la necesidad del usuario y sería el propio niño el que los coloque a su antojo.

Por último, los materiales utilizados en esta propuesta inicialmente serían *madera* para las baldas y las perchas, *metal* y *cuerda* para las barreras de las baldas, *metal* para la placa donde se conectarían los imanes y *espuma* para las piezas móviles.

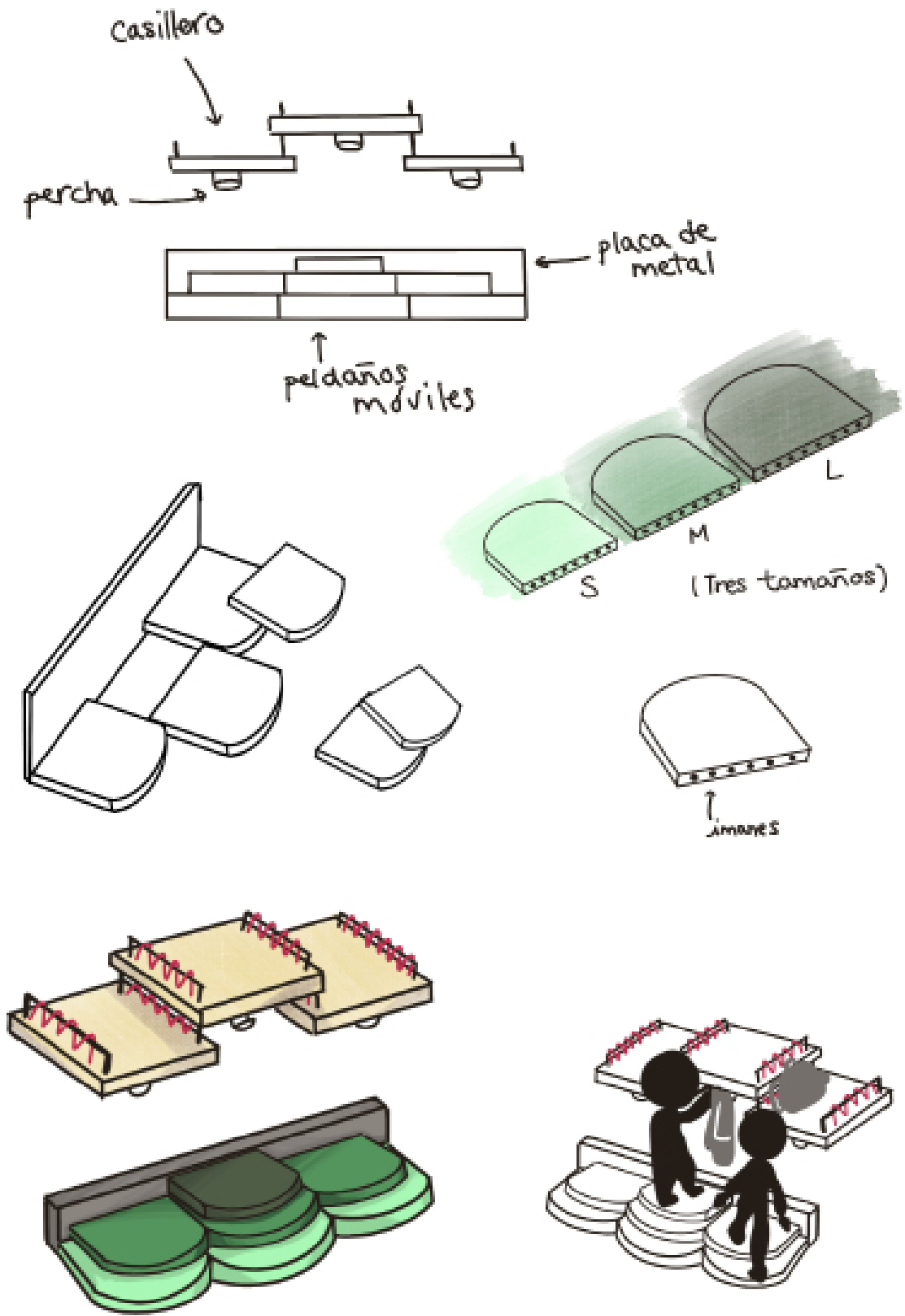


Figura 58. Alternativa Cupes

4. *Ridro*

Se trata de un conjunto formado por dos componentes. El primero radica en la parte superior de la estructura y está compuesto por cuatro listones verticales y tres horizontales. Las dos baldas exteriores están colocadas a la misma altura pero a una altura inferior con respecto a la balda del medio. Esta parte tiene como objetivo que puedan dejar las mochilas en ellas. En la parte inferior de estas baldas están atornillados los ganchos en los que colocar los abrigos.

El segundo componente está colocado en el suelo, situado justo debajo del perchero. Tiene una forma orgánica y está formado por dos escalones. Uno grande que ocuparía toda la superficie proyectada del perchero situado encima, y otro escalón más pequeño, que solo se utilizaría para alcanzar la balda del medio que se encuentra a una altura mayor. Esta estructura tiene como objetivo ayudar en el desarrollo motriz de los niños al obligarles a subir y bajar escalones cada día para hacer uso del perchero.

Por último, los materiales inicialmente ideados para esta propuesta serían *madera* para las baldas y las perchas, y *espuma* para la zona inferior que crean los escalones.

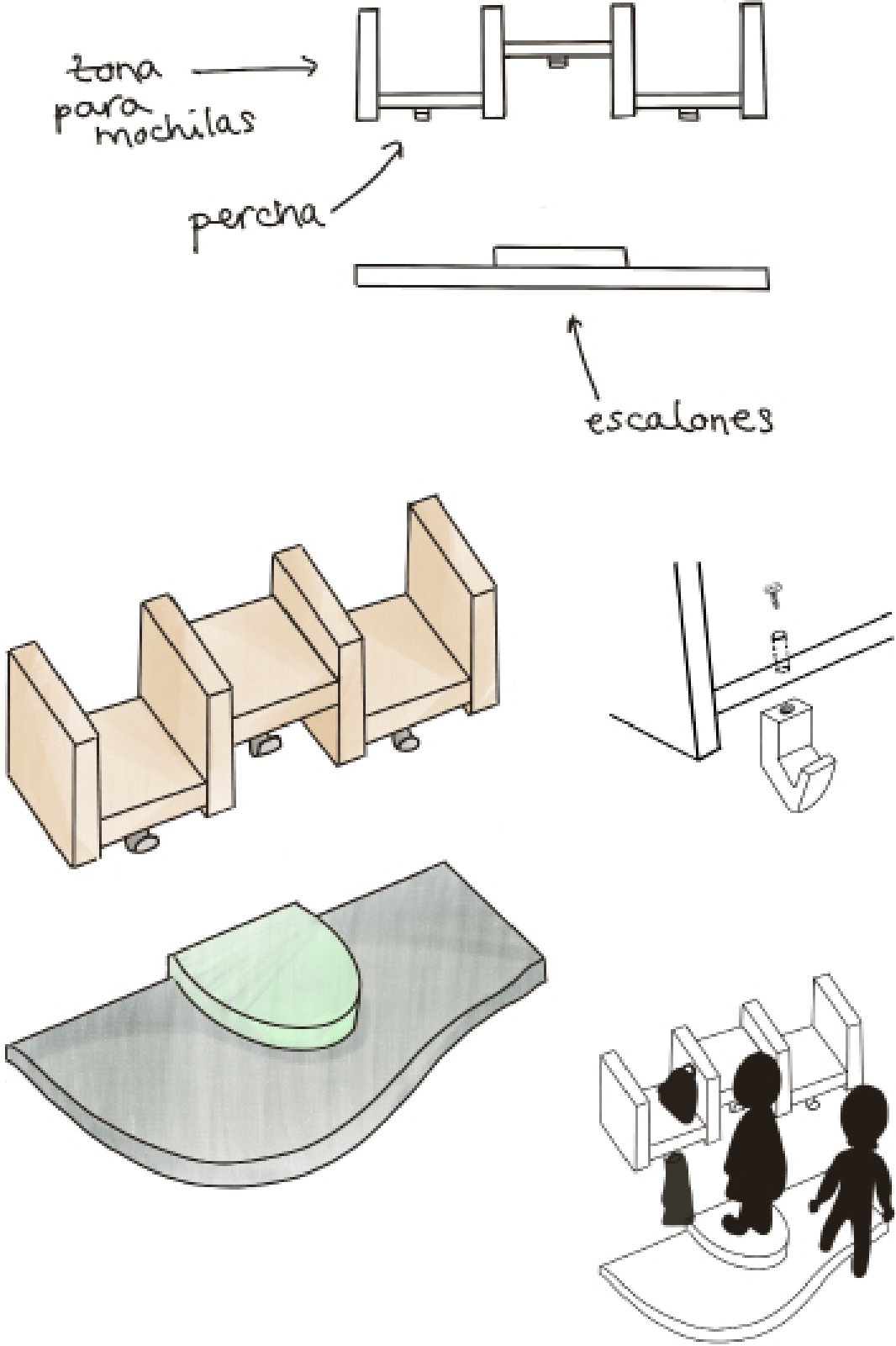


Figura 59. Alternativa Ridro

5. *Konte*

Estructura en forma de “L” compuesta por una pared vertical transparente y una guía superior rectangular hueca que va anclada a la pared. La pared vertical se corresponde en su parte exterior con la zona donde van ubicados los ganchos que conforman el perchero. Además, sobre estos hay un componente diseñado para introducir un papel con el nombre de los niños y así marcar de quién es la percha ubicada debajo.

El objetivo de esta forma de la estructura es crear un puente o pasadizo en la zona que queda entre la pared y el perchero. En el interior de este túnel van colocadas unas colchonetas con diferentes alturas para que el niño ejercite los músculos motores gruesos.

En cuanto a la guía, en su interior se cruzan dos cuerdas de las cuales caen jirones de tela, quedando colgadas hacia el interior del pasadizo. La razón de esto responde a dos principios: el de atracción mediante los colores; y el sentimiento de satisfacción al esconderse que experimentan los niños.

Por último, en la parte delantera del perchero, también se planea colocar una colchoneta para obligar al niño a subir un pequeño escalón para alcanzar la percha, así se conseguiría que trabajasen la motricidad gruesa mínimo 2 veces cada día.

En cuanto a los materiales inicialmente pensados para esta propuesta son *madera* para la guía, las perchas y la estructura para el nombre, *metacrilato* para la pared vertical transparente, *espuma* para las colchonetas, *cuerda* para los soportes que cruzan entre la guía y *tela* para los componentes que caen de las cuerdas.

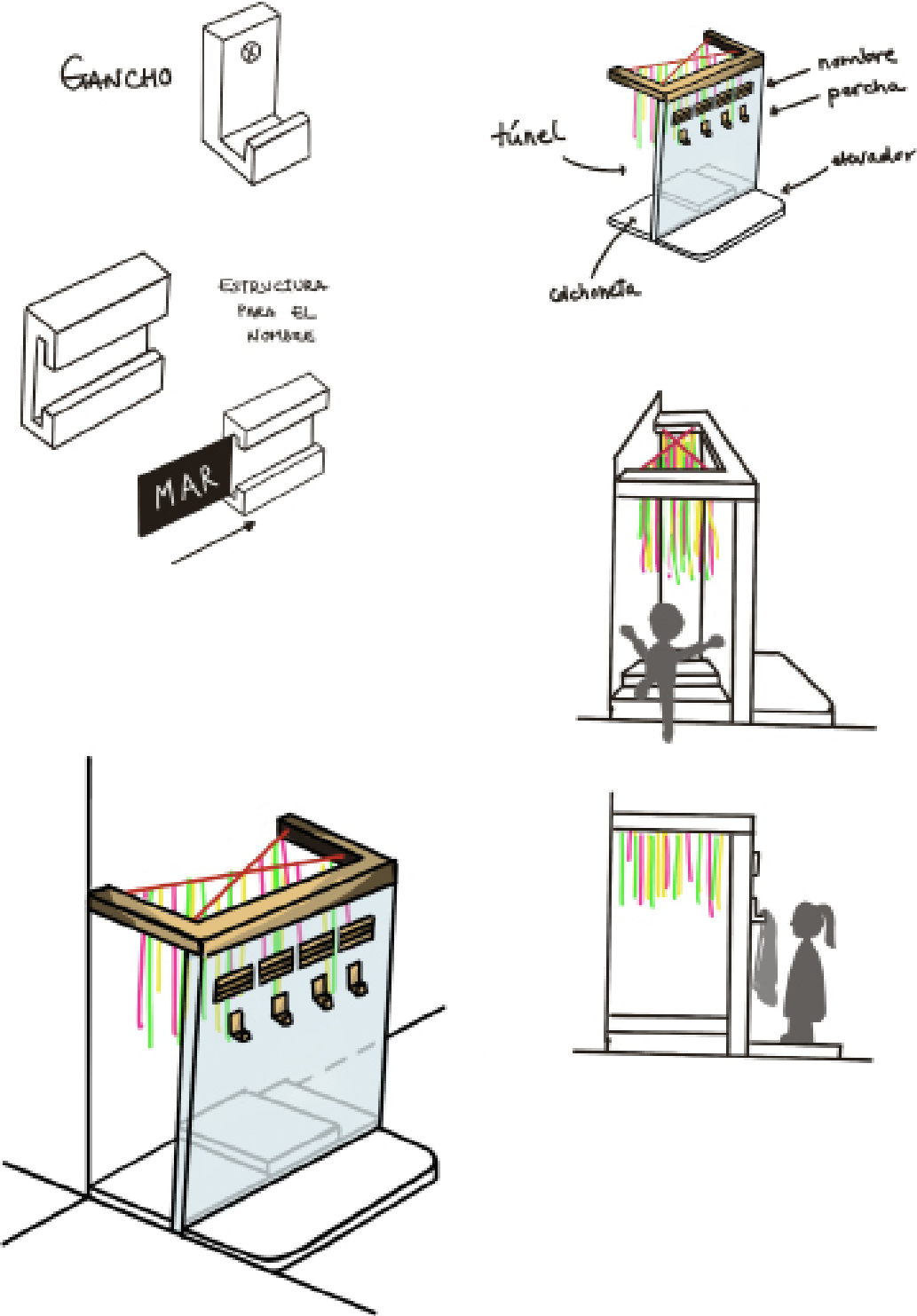


Figura 60. Alternativa Konte

4.6 Criterios de selección

A continuación se muestra el desarrollo del análisis al que fueron sometidas las cinco propuestas explicadas en el apartado anterior con el objetivo de escoger la mejor opción y desarrollarla.

Se han llevado a cabo varios métodos de análisis de alternativas para obtener una selección lo más equilibrada y lo más justa posible. Los métodos seleccionados han sido: suma ponderada, regla de la mayoría y matriz de decisión.

Cada método se explica más adelante con mayor detenimiento, sin embargo, todos tienen en común la utilización de criterios con los cuales evaluar las alternativas. Lógicamente se puede considerar que estos criterios deben ser comunes a los tres métodos y es por ello que se detallan a continuación:

- **Colectividad:** evalúa en qué medida la alternativa da cabida a un mayor número de usuarios.
- **Versatilidad:** evalúa la capacidad de la alternativa para ser utilizada por el usuario con funciones que no son las principales para las que ha sido diseñada.
- **Multifuncionalidad:** evalúa si la alternativa tiene más de una función.
- **Desarrollo:** evalúa en qué medida la alternativa participa en el proceso de desarrollo del usuario.
- **Casillero:** evalúa la existencia de una zona donde depositar objetos como mochilas.
- **Personalización:** evalúa la posibilidad de que la alternativa ofrezca un medio de identificación del usuario concreto que lo utiliza.
- **Modular:** evalúa la existencia de piezas modulares en la alternativa de fácil replicación e incorporación a la estructura.
- **Dimensiones:** evalúa las dimensiones de la alternativa.
- **Ecología:** evalúa en qué medida los materiales y procesos utilizados para la fabricación de la alternativa son respetuosos con el medio ambiente, así como su reciclaje o reutilización.
- **Cantidad de materiales:** evalúa la cantidad de diferentes materiales necesarios para la fabricación de la alternativa.
- **Cantidad de componentes:** evalúa el número de componentes que forman la alternativa.

- **Facilidad de fabricación:** evalúa cuán sencilla es la fabricación de la alternativa.
- **Facilidad de montaje:** evalúa cuán sencillo es el montaje de la alternativa.
- **Resistencia al desgaste:** evalúa la resistencia de la alternativa al desgaste por el uso.
- **Reparación:** evalúa la facilidad en que es posible reparar las piezas de la alternativa en caso de que sufran desgaste o rotura.
- **Seguridad para el usuario:** evalúa cuán peligrosa puede resultar la alternativa para el usuario.
- **Dimensiones del embalaje:** evalúa el tamaño del embalaje necesario para el transporte de la alternativa.

4.6.1 Suma Ponderada

Este método consiste en la selección de varios criterios como características básicas que deba tener el producto. Además, a la hora de evaluar en qué medida el producto cumple con dichos criterios se hace en función de la escala planteada en la figura 61.

Muy débil	Débil	Moderada	Fuerte	Muy fuerte
1	2	3	4	5

Figura 61. Escala de cumplimiento

A cada uno de los criterios se le asigna un peso en orden de importancia, como se muestra en la figura 62. Es decir, no todos los criterios tienen la misma importancia, sino que cada uno de ellos es más o menos interesante que deba caracterizar al producto con respecto a otros. En este caso se ha decidido que la longitud del intervalo de valores para los pesos vaya de 1 a 5, siendo 1 un valor que se considera de poca importancia y 5, cuya importancia es crucial.

Criterios	Peso
Colectividad	4
Versatilidad	4
Multifuncionalidad	5
Desarrollo	5

Figura 62 (1/2). Criterios y sus pesos

Criterios	Peso
Casillero	2
Personalización	3
Modular	3
Dimensiones	2
Ecología	2
Cantidad de materiales	3
Cantidad de componentes	1
Facilidad de fabricación	3
Facilidad de montaje	2
Resistencia al desgaste	3
Reparación	2
Seguridad para el usuario	4
Dimensiones del embalaje	1

Figura 62 (2/2). Criterios y sus pesos

Una vez los principios básicos del método se han establecido, se procede a realizar una matriz de valoración (figura 63). En esta matriz los datos que se cruzan se corresponden únicamente al primer paso a establecer que se ha explicado anteriormente y que se corresponde con la figura 61. Es decir, se valora para cada alternativa el nivel en el que se cumple cada uno de los criterios.

Criterios	Alternativas				
	Escals	Desni	Cupes	Ridro	Konte
Colectividad	5	4	5	3	5
Versatilidad	1	1	5	1	4
Multifuncionalidad	3	3	4	3	4
Desarrollo	5	4	5	3	5
Casillero	5	4	3	4	1

Figura 63 (1/2). Matriz de valoración

Criterios	Alternativas				
	Escals	Desni	Cupes	Ridro	Konte
Personalización	3	4	1	1	5
Modular	2	4	4	3	2
Dimensiones	3	4	5	4	3
Ecología	3	2	3	4	4
Cantidad de materiales	5	5	3	5	4
Cantidad de componentes	3	3	2	4	3
Facilidad de fabricación	4	3	4	3	4
Facilidad de montaje	4	4	5	4	4
Resistencia al desgaste	3	4	4	5	3
Reparación	2	4	5	2	4
Seguridad para el usuario	3	4	4	3	3
Dimensiones del embalaje	1	3	5	3	4

Figura 63 (2/2). Matriz de valoración

A continuación, se procede a realizar la matriz de suma ponderada (figura 64) en la que se multiplica cada número obtenido en la matriz de valoración (figura 63) por el peso asociado a cada criterio según su importancia.

Criterios	Alternativas				
	Escals	Desni	Cupes	Ridro	Konte
Colectividad	20	16	20	12	20
Versatilidad	4	4	20	4	16
Multifuncionalidad	15	15	20	15	20
Desarrollo	25	20	25	15	25
Casillero	10	8	6	8	2
Personalización	9	12	3	3	15

Figura 64 (1/2). Matriz de suma ponderada

Criterios	Alternativas				
	Escals	Desni	Cupes	Ridro	Konte
Modular	6	12	12	9	6
Dimensiones	6	8	10	8	6
Ecología	6	4	6	8	8
Cantidad de materiales	15	15	9	15	12
Cantidad de componentes	3	3	2	4	3
Facilidad de fabricación	12	9	12	9	12
Facilidad de montaje	8	8	10	8	8
Resistencia al desgaste	9	12	12	15	9
Reparación	4	8	10	4	8
Seguridad para el usuario	12	16	16	12	12
Dimensiones del embalaje	1	3	5	3	4
Sumatorio	165	154	177	137	170

Figura 64 (2/2). Matriz de suma ponderada

Para finalizar, se realiza la suma de las ponderaciones para cada una de las alternativas y aquella que obtiene la puntuación más elevada será la alternativa escogida por tratarse de la solución más completa. El ranking de las alternativas queda de la siguiente manera:

1. Cupes
2. Konte
3. Escals
4. Desni
5. Ridro

Por lo tanto, siguiendo el método de la suma ponderada, la solución más completa es la alternativa **“Cupes”**.

4.6.2 Regla de la mayoría

Este método consiste en comparar las alternativas por parejas, es decir, de dos en dos, por cada uno de los criterios establecidos. La mecánica es sencilla, pues en cada enfrentamiento se escoge qué alternativa de las dos que se están comparando cumple el criterio de una manera más estricta. La alternativa que, al finalizar todo el proceso, haya resultado vencedora un mayor número de veces, es la alternativa que se selecciona como la más apta.

Por ello, el primer paso a llevar a cabo es la creación de la lista de criterios. Se ha decidido resumir el criterio a una palabra con el objetivo de reducir espacio en la matriz. Sin embargo, en la lista se especifica la característica completa a la cual se hace referencia, y por consiguiente, el rasgo en el que la alternativa vencedora destaca.

Lista:

- Colectividad - Alternativa con mayor número de perchas
- Versatilidad - Alternativa que pueda ser alterada por los niños
- Multifuncionalidad - Alternativa que cumpla con una mayor cantidad de funciones.
- Desarrollo - Alternativa que potencie el desarrollo motor del usuario
- Casillero - Alternativa con casillero más idóneo para depositar la mochila
- Personalización - Alternativa con el medio más sencillo y efectivo de personalización del perchero por parte del usuario
- Modular - Alternativa cuya estructura sea modular
- Dimensiones - Alternativa de menores dimensiones
- Ecología - Alternativa fabricada de la manera más respetuosa con el medio ambiente y la que ofrece mejores soluciones para su reciclaje o reutilización
- Materiales - Alternativa con el menor número de materiales diferentes
- Componentes - Alternativa con el menor número de componentes
- Fabricación - Alternativa con el proceso de fabricación más sencillo
- Montaje - Alternativa con el proceso de montaje más sencillo
- Desgaste - Alternativa más duradera ya que sufre el menor desgaste
- Reparación - Alternativa que ofrezca mayor facilidad de reparación

- Seguridad - Alternativa que conlleva menor riesgo de lesiones para el niño
- Embalaje - Alternativa en la que las dimensiones del embalaje sean menores

El siguiente paso es la creación de la matriz de comparaciones (figura 65) donde se muestran los enfrentamientos generados. Una vez cada criterio ha sido evaluado, se hace un resumen (figura 66) de qué alternativa ha ganado más veces en dicho enfrentamiento y se corona como la vencedora de la comparación. Esto se realiza con todos los pares hasta que todas las propuestas han sido enfrentadas entre ellas. Entonces se vuelve a realizar un sumatorio de qué propuesta ha sido la vencedora del mayor número de comparaciones, resultando esta la alternativa seleccionada.

Criterios	Enfrentamientos				
	Escals Desni	Escals Cupes	Escals Ridro	Escals Konte	Desni Cupes
Colectividad	Desni	Escals	Escals	Konte	Cupes
Versatilidad	Escals	Cupes	Escals	Konte	Cupes
Multifuncionalidad	Escals	Cupes	Escals	Konte	Cupes
Desarrollo	Escals	Cupes	Escals	Konte	Cupes
Casillero	Escals	Escals	Escals	Escals	Desni
Personalización	Desni	Escals	Escals	Konte	Desni
Modular	Desni	Cupes	Ridro	Escals	Desni
Dimensiones	Desni	Cupes	Ridro	Escals	Cupes
Ecología	Escals	Cupes	Ridro	Konte	Desni
Materiales	Escals	Escals	Ridro	Escals	Desni
Componentes	Escals	Escals	Ridro	Escals	Desni
Fabricación	Escals	Cupes	Escals	Konte	Cupes
Montaje	Escals	Cupes	Ridro	Escals	Cupes
Desgaste	Desni	Cupes	Ridro	Konte	Desni
Reparación	Desni	Cupes	Ridro	Konte	Cupes
Seguridad	Desni	Escals	Escals	Escals	Desni
Embalaje	Desni	Cupes	Ridro	Konte	Cupes

Figura 65 (1/2). Matriz de comparaciones

Criterios	Enfrentamientos				Ridro Konte
	Desni Ridro	Desni Konte	Cupes Ridro	Cupes Konte	
Colectividad	Desni	Konte	Cupes	Konte	Konte
Versatilidad	Desni	Konte	Cupes	Cupes	Konte
Multifuncionalidad	Desni	Konte	Cupes	Cupes	Konte
Desarrollo	Desni	Konte	Cupes	Cupes	Konte
Casillero	Desni	Desni	Ridro	Cupes	Ridro
Personalización	Desni	Desni	Ridro	Konte	Konte
Modular	Desni	Desni	Cupes	Cupes	Ridro
Dimensiones	Ridro	Konte	Cupes	Cupes	Ridro
Ecología	Ridro	Konte	Ridro	Konte	Konte
Materiales	Ridro	Desni	Ridro	Konte	Ridro
Componentes	Ridro	Desni	Ridro	Konte	Ridro
Fabricación	Ridro	Konte	Cupes	Cupes	Konte
Montaje	Ridro	Konte	Ridro	Cupes	Konte
Desgaste	Ridro	Konte	Ridro	Konte	Ridro
Reparación	Desni	Desni	Cupes	Cupes	Ridro
Seguridad	Ridro	Desni	Ridro	Cupes	Ridro
Embalaje	Ridro	Konte	Cupes	Cupes	Konte

Figura 65 (2/2). Matriz de comparaciones

Enfrentamiento		Número de veces		Según la regla	Vencedor
Escals	Desni	9	8	Escals > Desni	Escals
Escals	Cupes	6	11	Escals < Cupes	Cupes
Escals	Ridro	8	9	Escals < Ridro	Ridro
Escals	Konte	7	10	Escals < Konte	Konte
Desni	Cupes	8	9	Desni < Cupes	Cupes
Desni	Ridro	8	9	Desni < Ridro	Ridro

Figura 66 (1/2). Resumen

Enfrentamiento		Número de veces		Según la regla	Vencedor
Desni	Konte	7	10	Desni < Konte	Konte
Cupes	Ridro	9	8	Cupes > Ridro	Cupes
Cupes	Konte	11	6	Cupes > Konte	Cupes
Ridro	Konte	8	9	Ridro < Konte	Konte

Figura 66 (2/2). Resumen

Como se puede observar en la figura 66, cada alternativa ha ganado el siguiente número de enfrentamientos:

- Escals - 1
- Desni - 0
- Cupes - 4
- Ridro - 2
- Konte - 3

Quedando entonces el ranking final de la siguiente manera:

1. Cupes
2. Konte
3. Ridro
4. Escals
5. Desni

Por lo tanto, según la regla de la mayoría, la alternativa “**Cupes**” es la mejor opción.

4.6.3 Matriz de decisión

Este método consiste en establecer una serie de criterios con los cuales evaluar las alternativas. A la hora de utilizar dichos criterios, se debe asociar cada uno de ellos a un porcentaje según el grado de importancia que tengan en cuanto a su presencia en el diseño final. La suma de todos los porcentajes debe dar obligatoriamente 100. Este primer paso del método se muestra en la figura 67.

Criterios	Peso
Colectividad	9
Versatilidad	10
Multifuncionalidad	7
Desarrollo	12
Casillero	2
Personalización	6
Modular	5
Dimensiones	6
Ecología	4
Cantidad de materiales	5
Cantidad de componentes	3
Facilidad de fabricación	5
Facilidad de montaje	4
Resistencia al desgaste	7
Reparación	5
Seguridad para el usuario	7
Dimensiones del embalaje	3
Total	100

Figura 67. Criterios y pesos

El siguiente paso es realizar la matriz de decisión (figura 68), en la que se valora cada al-

ternativa según el criterio. Para ello se le da una puntuación máxima a cada propuesta por criterio según el porcentaje que cada uno de ellos obtuvo en la tabla de pesos. Es decir, si un criterio tiene un porcentaje de 10%, en cada alternativa ese criterio sólo puntúa como máximo 10 puntos. Al finalizar este proceso, se realiza un sumatorio total de los puntos que obtiene cada propuesta, y aquella opción que haya conseguido el porcentaje más alto, es la seleccionada como la más apta.

Criterios	% Máx.	Alternativas				
		Escals	Desni	Cupes	Ridro	Konte
Colectividad	9	8	7	8	6	9
Versatilidad	10	5	3	10	2	8
Multifuncionalidad	7	6	6	7	6	7
Desarrollo	12	12	8	10	6	11
Casillero	2	2	1	1	1	0
Personalización	6	5	6	0	0	6
Modular	5	2	4	4	4	2
Dimensiones	6	4	4	5	4	5
Ecología	4	3	3	3	3	4
Cantidad de materiales	5	5	4	2	5	4
Cantidad de componentes	3	2	2	1	3	1
Facilidad de fabricación	5	4	4	5	4	5
Facilidad de montaje	4	3	3	4	4	4
Resistencia al desgaste	7	5	5	5	7	5
Reparación	5	2	4	5	4	2
Seguridad para el usuario	7	5	4	6	7	5
Dimensiones del embalaje	3	1	2	3	2	3
Total	100	74	70	79	68	81
Ranking		3	4	2	5	1

Figura 68. Matriz de decisión

Tras realizar el proceso, el orden de alternativas es el siguiente:

1. Konte
2. Cupes
3. Escals
4. Desni
5. Ridro

Por lo tanto, la opción más completa según el método de la matriz de decisión es la alternativa "**Konte**".

4.6.4 Conclusiones

Tras la realización de tres métodos de análisis y selección de alternativas (suma ponderada, regla de la mayoría y matriz de decisión), las propuestas obtenidas en cada uno de estos métodos fueron *Cupes* para los dos primeros, y *Konte* para el último.

Por lo tanto, en vistas a los resultados, la opción seleccionada por haber sido elegida en dos de los tres métodos empleados, es la alternativa **Cupes**.

Sin embargo, es destacable que las dos primeras posiciones de los tres métodos las ocupan siempre *Cupes* y *Konte*. Por este motivo, a pesar de que la solución elegida es *Cupes*, se tratará, en un análisis posterior, de incorporar a la solución final todos aquellos aspectos de *Konte* que son interesantes mantener en la propuesta final.

4.7 Justificación de la solución adoptada

Atendiendo a los resultados obtenidos en la fase de análisis *4.6 Criterios de selección*, la propuesta seleccionada para pasar a ser desarrollada es la alternativa denominada **Cupes**.

Como valor principal que destaca de esta propuesta es la capacidad de movimiento que permiten sus piezas inferiores, a las que se le dio una importancia especial, pues le otorga al producto un aspecto multifuncional, además de una gran versatilidad. Es decir, estas piezas móviles podrán ser utilizadas no solo para colgar los abrigos en el perchero, pero también como elemento de juego libre.

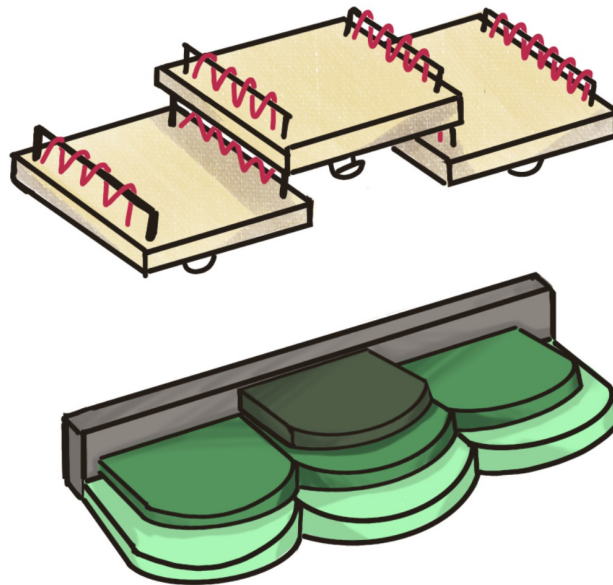


Figura 69. Cupes

SECCIÓN 5

Diseño de detalle

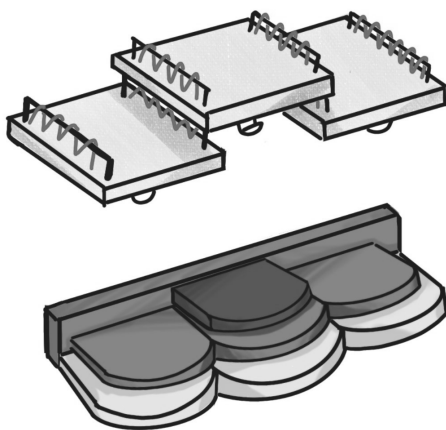
5.1 Evolución de la solución adoptada

Una vez seleccionada la propuesta a desarrollar como objeto y producto de este TFG, se ha analizado con mayor detalle las características de dicha solución con el objetivo de definir aquellos rasgos que se encontraban más difusos y, a su vez, mejorar las partes del diseño que así lo requieran.

5.1.1 Análisis de las formas

Se ha querido analizar el planteamiento de la solución final. Es decir, analizando cada uno de sus rasgos principales se ha decidido si la elección para dicha característica era la más adecuada o no. Además, como ya se mencionaba en las conclusiones del apartado **4.6 Criterios de selección**, se recogerán de la propuesta Konte todos aquellos aspectos que resulten más interesantes de ser añadidos a la solución final.

En primer lugar, se ha realizado un resumen sobre los puntos positivos y negativos de la propuesta seleccionada (Cupes), el cual se muestra en la figura 70. En este análisis aparecen tres símbolos: un tick, que representa un aspecto positivo; una cruz, que representa un aspecto negativo; y una interrogación, que representa un aspecto que es cuestionable.



- ✘ Baldas: carencia de estructura trasera que aporte consistencia
- ❓ Baldas: estructuras laterales para evitar que se caigan los objetos
- ✔ Diferentes alturas de baldas: aportan dinamismo
- ❓ Ganchos: sujeción en las baldas
- ✘ Personalización: ausente
- ✔ Piezas móviles: individuales por puesto
- ❓ Piezas móviles: sujeción a la estructura principal mediante imanes

Figura 70. Análisis de Cupes

En cuanto a la propuesta Konte, se ha llevado a cabo de la misma manera un análisis de sus aspectos, resumen mostrado en la figura 71.

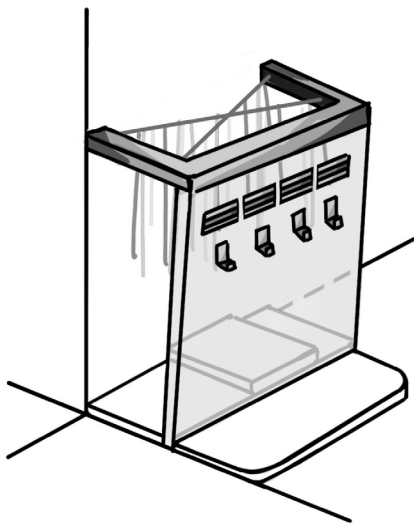


Figura 71. Análisis de Konte

- ✓ Cuerdas: colores llamativos y alegres. Atractivo para los niños
- ? Sujeción a la pared: explorar formas más sencillas
- ✗ Forma de la estructura: muy recta, valorar formas más orgánicas
- ✓ Pasadizo trasero: aporta dinamismo y un elemento de juego
- ✓ Transparencia: aporta luz al pasadizo trasero y evita sensación de agobio
- ✗ Casilleros: ausentes
- ? Ganchos: podrían ser aún más sencillos
- ✓ Personalización: presente

Tras observar los dos resúmenes, se ha decidido comenzar añadiendo la estructura general de Konte a Cupes, es decir, se ha incluido la pared transparente y el pasillo trasero que crea con la pared. Por lo tanto, tras este primer paso, la propuesta quedaría como se muestra en la figura 72.

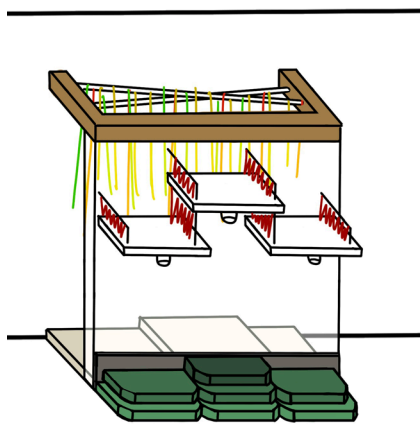


Figura 72. Fusión Konte con Cupes

ESTRUCTURA GENERAL

El primer aspecto a analizar es la **forma general de la estructura**. La versión actual tiene una estética muy rígida, de líneas rectas y con cantos pronunciados. En la figura 73 se muestran formas alternativas para solucionar este inconveniente y crear una estructura más orgánica. La alternativa denominada A0 es la que se corresponde con la actual opción.

La primera opción (A1) mantiene las formas geométricas pero está dotado de un carácter más dinámico al permitir que los extremos se puedan mover gracias a unas bisagras. El inconveniente con respecto a esta opción radica en el ángulo de giro con respecto a la parte delantera, pues habría un punto en el que las baldas chocarían entre ellas y supondrían un fallo para su uso. Además, su sujeción a la pared y, por ende, la existencia de cuerdas colgan-

do en esos espacios desaparecería. Por otro lado, las bisagras pueden suponer una fuente de lesiones por introducir los dedos en su hueco.

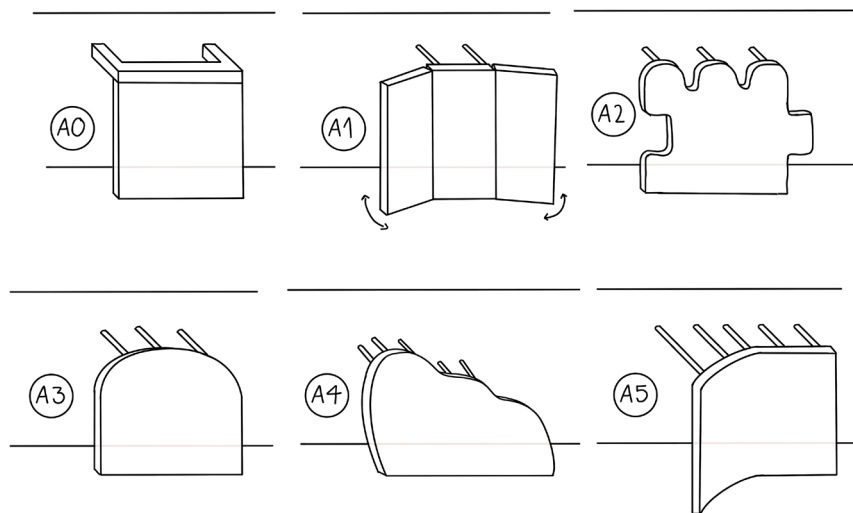


Figura 73. Formas generales

La siguiente opción (A2) rompe con los bordes completamente rectos y retrata una forma más curvilínea manteniendo los espacios necesarios para las baldas y la estructura inferior de piezas móviles. El hueco de la parte izquierda coincide con el saliente de la parte derecha, de esta forma se podrían colocar dos estructuras seguidas unidas siguiendo el sistema de unión de dos piezas de un puzzle. Como inconveniente, su forma dificultaría su proceso de fabricación, así como el embalaje. Por otro lado, el saliente de la parte derecha puede resultar molesto ya que se encuentra en el aire. Además, los abrigos colgados en cualquiera de los dos extremos sobresaldrían por debajo de la estructura, lo que permitiría al usuario que está en el pasadizo tener acceso a estos. Esta situación no es conveniente, ya que puede ocasionar problemas a los usuarios cuyas prendas estén en esas perchas.

La opción A3 es muy parecida a la original ya que mantiene los cantos verticales aunque redondea la parte superior para aportar formas más orgánicas y curvilíneas. En cuanto al sistema de unión con la pared, se disponen unas barras que además funcionarían como soportes para las cintas textiles de colores.

La opción A4 se inspira en la forma de una escalera, de ahí su aspecto descendente. De esta forma, la parte trasera del pasadizo tendría una serie de colchonetas que formarían realmente una escalera. Como característica secundaria aparece la desigualdad de alturas para la parte delantera donde van colocadas las baldas y perchas, pues en la parte de mayor altura harían uso de las piezas móviles, mientras que en la de menor altura, no.

Por último, la opción A5 se trata de una estructura fija cuya superficie crea una ligera curva, de manera que una de las entradas del pasadizo es más ancha que la otra. Como inconvenientes aparece la creación de la curva en las baldas para que su unión con la estructura sea perfecta. También se verían comprometidas las piezas móviles para que funcionen correcta-

mente en la parte curva. Además, esta estructura ocupa un mayor espacio que las anteriores versiones en las que la pared transparente es paralela a la pared de la sala. Como punto positivo destaca el dinamismo y diferencia que ofrece la parte más ancha de la abertura.

Teniendo en cuenta lo comentado con respecto a cada opción, se selecciona la A4, por su forma simple que facilita su fabricación pero que además cuenta con un aspecto diferenciador con respecto a la original en su parte superior al tener forma curvas. Además, presenta grandes ventajas para considerarlo modular ya que sería muy sencillo añadir otro perchero igual junto a él en el caso de que el centro infantil necesite dos percheros.

LATERALES DE LAS BALDAS

Por otro lado, las **paredes laterales de las baldas** son otro aspecto a analizar. En la figura 74 se muestran las opciones barajadas para este aspecto.

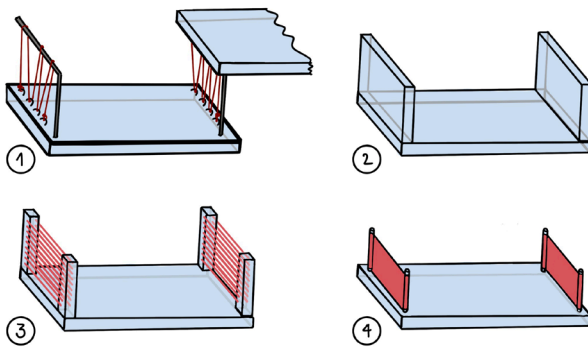


Figura 74. Laterales de las baldas

La primera opción consta de dos materiales: una barra y unos ganchos de metal y una cuerda; mientras que la segunda opción está creada con el mismo material transparente del resto de la estructura y se concibe como una continuación de la balda.

Las siguientes dos opciones son un híbrido de las dos primeras, pues constan de dos soportes externos a los que se les engancha en uno una serie de cuerdas de manera horizontal, y al otro una pieza de tela completa de forma rectangular.

Teniendo en cuenta las características de cada opción, se considera que debido a la reducción de la cantidad de materiales, de componentes y facilidad de fabricación, la segunda propuesta es la más adecuada.

FORMA DE LAS BALDAS

En cuanto a la **forma de las baldas** se barajan tres opciones, como se puede observar en la figura 75.

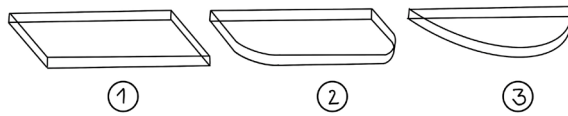


Figura 75. Formas de las baldas

La primera tiene una forma completamente rectangular, con apenas un pequeño redondeo en las esquinas para evitar lesiones. La segunda es muy similar a la primera pero con un redondeo mucho mayor, aunque la parte delantera mantiene una zona recta. Por último, la tercera opción plantea una forma de D completa, en la que la parte delantera forma un arco.

La primera opción sería sencilla de fabricar pero los cantos continúan siendo demasiado rectangulares. Los cantos se redondean y mejoran en la segunda propuesta, permitiendo aún una zona delantera recta que puede ser de gran utilidad para la unión de un elemento de personificación, como se explica en el siguiente subapartado. En cuanto a la tercera opción su curvatura tan pronunciada supone un inconveniente a la hora de colocar objetos en la balda, pues se pierde espacio en la zona exterior de este. Además, crea complicaciones a la hora de colocar las paredes laterales, pues la abertura quedaría comprometida.

Por todo ello, la opción seleccionada es la segunda, ya que es la opción que presenta más ventajas en su uso y adaptabilidad a otros elementos del producto final.

El siguiente paso, por tanto, es la incorporación de las paredes laterales seleccionadas anteriormente con la forma final de las baldas recientemente escogidas. La solución para esto no supuso grandes inconvenientes, como se puede observar en la figura 76. Sin embargo, la forma de los laterales se curvó siguiendo la misma curvatura que la estructura general, de esta forma se mantiene la unidad estética entre las piezas del conjunto.



Figura 76. Balda con paredes laterales

PERSONALIZACIÓN

Otro punto importante a tratar es la **personalización** del mueble para que cada alumno identifique cuál es la percha donde debe colocar su abrigo. En este caso fueron *Desni* y *Konte* las opciones con mayor puntuación recibida, como se observa en el apartado **4.6 Criterios de selección**. Por ese motivo, se comenzó analizando los métodos de personalización de estas dos opciones (figura 77 y 78).

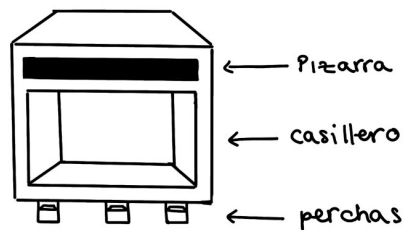


Figura 77. Personalización Desni

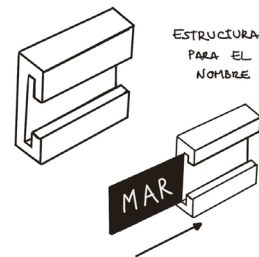


Figura 78. Personalización Konte

En primer lugar, la opción propuesta en *Desni* (figura 77), se compone de una franja de pizarra adherida a la parte superior de la estructura. La idea es que los nombres de los alumnos se escriban en tiza en esta zona. Se trata de un producto muy dinámico que permite la adaptabilidad completa de la necesidad a los gustos del usuario, es decir, independientemente de la longitud o cantidad de letras de cada nombre, este encajaría a la perfección. Además, cabe la posibilidad de que a medida que los niños van aprendiendo a escribir, sean ellos mismos quienes marquen sus perchas en vez de ser el profesor el que lo haga.

Sin embargo, como desventajas presenta la adición de pegamentos, lo que por un lado pueden resultar menos económicos además perjudiciales para el medio ambiente. Así mismo, este sistema solo admite la identificación mediante el nombre, no es posible colocar una fotografía del niño como sucede actualmente en los centros infantiles.

Por otro lado, la tiza es un recurso muy utilizado para impartir clases por la posibilidad que ofrece de ser borrado fácilmente. En este caso, esa característica se convierte en un inconveniente, ya que el perchero es un mueble de uso diario que vive un ajetreo y movimiento más o menos constante, por lo que es muy probable que los nombres escritos terminen borrándose por el roce. Además, las prendas podrían llegar a mancharse con los residuos de tiza en algún momento. Por todo ello, esta opción queda completamente descartada.

La segunda posible solución es la propuesta en la variante *Konte* (figura 78). Esta consiste en una pieza de madera alargada en la que el perfil ha sufrido una extrusión en forma de T tumbada. Iría acompañada de una cartulina donde se escribiría el nombre del alumno, y una vez lista se introduciría en la pieza por su lateral. Además de la cartulina con el nombre, es posible colocar una fotografía de tamaño carnet con la imagen del usuario.

Se trata de una solución adaptable que permite la personalización rápida y modificable de manera indefinida en el tiempo. Esta idea, al igual que la anterior, permite que aquellos niños que están empezando a escribir, puedan encargarse ellos mismos de escribir su nombre en su casillero correspondiente. Tampoco supondría un inconveniente la longitud de los nombres, pues simplemente se debe adaptar el tamaño de letra a las dimensiones del formato de papel utilizado. Además, si la opción del nombre no es viable debido a la corta edad del niño, siempre se puede utilizar únicamente la opción de la fotografía.

Como desventajas se resalta los cantos demasiado picudos de la pieza y el hecho de que el centro escolar debe disponer de papel al tamaño específico del interior de la pieza para

que el producto funcione correctamente. A pesar de estos puntos negativos, se considera que esta es la mejor opción para introducir un elemento de personalización en el producto final, ya que se puede adaptar su forma para solucionar los inconvenientes encontrados sin ningún problema.

El siguiente paso por tanto, es la incorporación de este elemento de personalización en el diseño del casillero. Para ello, se han barajado diferentes formas (figura 80) y sistemas de unión (figura 79).

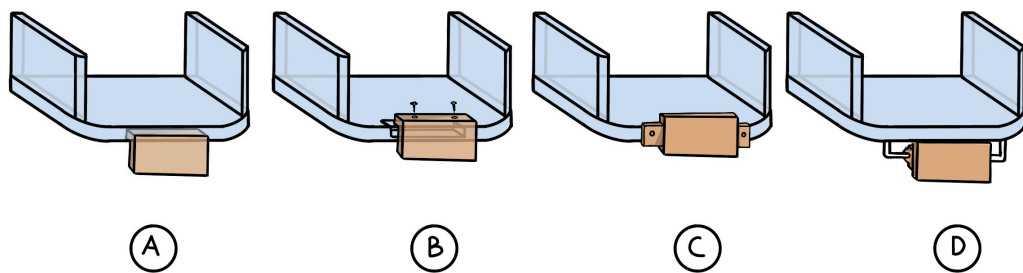


Figura 79. Uniones para la personalización

De las cuatro opciones ideadas, las opciones A y B tienen la misma forma. Su diferencia radica en que la unión se realiza por encima o por debajo de las baldas. Con el objetivo de que la pieza quede integrada en la estructura, se ha realizado una extrusión en las baldas con la forma de la pieza. En cuanto a la opción C, la unión se realiza en la parte frontal; y, para la opción D, se ha añadido una barra sujeta a la parte inferior de la balda y en la que iría la pieza ensartada.

A la hora de analizar las opciones planteadas, se ha tenido en cuenta la facilidad de fabricación, el número de piezas necesarias y las modificaciones a las baldas principales. Las opciones de uniones A y B implican realizar una muesca en estas baldas con el objetivo de conseguir mejores acabados. La opción C es sencilla, sin embargo, plantea una serie de complicaciones a la hora de ser fabricado, y por último, la opción D supone añadir un componente más, una barra transversal, y una parte en la pieza que se sujete a dicha barra. Por todo ello, se considera que la mejor opción es la opción C, aunque se planea una pequeña modificación para simplificar el proceso de fabricación, quedando como se muestra en la figura 81.

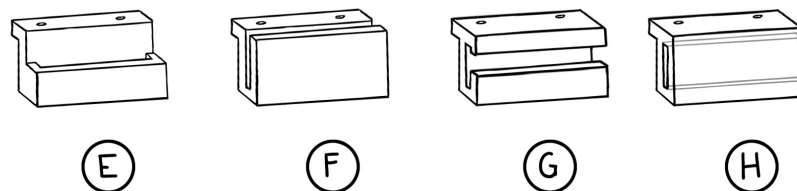


Figura 80. Formas de la personalización

En cuanto a las formas, las piezas serían construidas en un material transparente, así el nombre se vería perfectamente, estando, a la vez, bien sujeto. En la figura 80 se muestran

las cuatro opciones de formas para la pieza donde va colocado el nombre. Estas han sido adaptadas a las opciones de unión A y B, sin embargo, las características básicas de estas se amoldarían a las opciones C y D, de la misma manera.

Analizando ahora las propuestas para las formas donde se coloca el nombre, las opciones F, G y H sujetan mejor que la opción E, por lo que esta última queda descartada. Las opciones G y H, delimitan el tamaño del papel tanto por la parte superior como por la parte inferior, sin embargo, la opción H aprisiona completamente el papel en su interior. Es decir, en el caso de necesitar extraerlo, esa opción presenta mayores dificultades para lograrlo, por ello también se descarta. Por último, entre las opciones E y G, se selecciona la primera por tener un proceso de fabricación más sencillo. Además, se eliminan los tornillos ya que se plantea la unión de esta pieza a la balda mediante una alcayata o hembra. Este sistema permite que la personalización sea móvil, evitando que pueda llegar a romperse por cualquier golpe recibido, y además, facilita la introducción de una fotografía en su interior.

De esta forma, el resultado final de la pieza se muestra en la figura 82. Como se puede observar en esta figura, se ha reducido la anchura de la pieza al adaptarse sus medidas a las de una foto de carnet. Se le otorga una altura mayor que la de una fotografía para introducir la posibilidad de escribir el nombre y, además, dejar espacio para la alcayata. Las medidas aproximadas de la pieza quedarían en 65 mm de alto por 40 mm ancho.

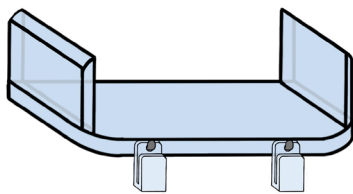


Figura 81. Unión definitiva

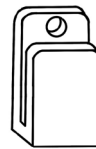


Figura 82. Forma definitiva

Por último, tras analizar los materiales más idóneos para la construcción tanto de la balda como de sus laterales y teniendo en cuenta el transporte del producto a su destino final, se ha decidido que la balda sea fabricada en madera de contrachapado, mientras que los laterales se fabricarán a partir de una plancha de acero. La imagen final de estas dos piezas se muestra en la figura 83.



Figura 83. Estética de las baldas

PERCHA

Por otro lado, con respecto a la percha se ha decidido realizar un gancho sencillo y a su vez estético que iría colocado en la pared transparente situado en la zona bajo las baldas.

Para ello, antes de nada, se han analizado, cuatro posibles formas para este gancho que siguen una evolución progresiva desde un cuadrado hasta un círculo (figura 84).

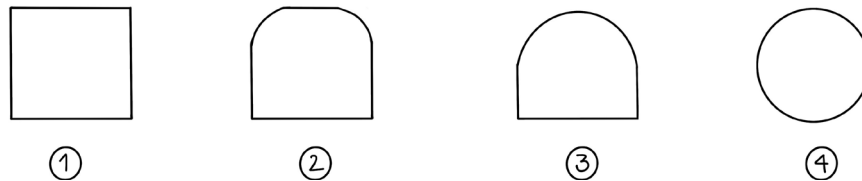


Figura 84. Formas de la percha

La primera se corresponde con la forma de un cuadrado; la segunda mantiene los bordes pronunciados a excepción de las dos esquinas superiores que sufren un redondeo; la tercera se trata de un semicírculo, ya que su parte superior es circular mientras que la inferior es completamente recta; y por último, la cuarta opción tiene un forma completamente circular.

La opción 1 tiene los bordes muy angulares y puntiagudos, por lo que pueden dañar las prendas de ropa. Por esta razón se descarta completamente esta opción. En cuanto a las tres opciones restantes, la opción 4 es la menos agresiva en ese sentido, sin embargo, se descarta también por alejarse más de la estética del resto de las piezas del conjunto.

De las dos opciones restantes, la número 3 coincide estéticamente con la curvatura de la pieza que se corresponde con la pared vertical que da soporte al conjunto, mientras que la opción 4 coincide en este aspecto con la forma de las baldas. Finalmente la opción seleccionada es la tercera, ya que tiene una curvatura más agradable y, además, requiere de un menor volumen de material para su fabricación.

Por otro lado, la idea inicial planteada para la fabricación de esta percha era el diseño de una pieza formada por dos partes de manera que el tornillo que lo sujeta en la pared quedase en el interior. Es decir, la parte frontal de la pieza funcionaría como embellecedor (figura 85).

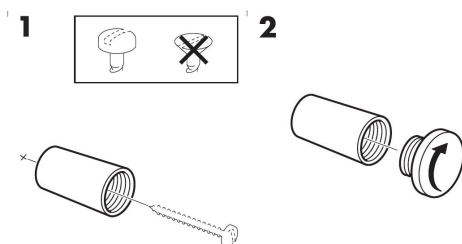


Figura 85. Gancho Bängbula. Fuente: Ikea



Figura 86. Gancho 3M. Fuente: amazon

Sin embargo, al investigar sobre proveedores que ya fabricasen piezas con estas características, se encontró otra forma más sencilla y con menos componentes que comercializa la marca Command de 3M (figura 86).

Se trata de un gancho acompañado de un adhesivo lo suficientemente fuerte como para soportar hasta 2'3kg de peso. Esta opción resulta muy atractiva debido a su facilidad tanto de montaje como de reparación en el caso de que ocurra algún problema. Además, para la solución que se explicará posteriormente con respecto a la adopción de una alternativa al diseño para adaptarse a situaciones como la actualmente vivida por el COVID-19, facilitaría aún más dicha adaptación. Es decir, no se necesitarían realizar cambios sustanciales ni en la producción ni el diseño del producto, ya que el propio cliente decidirá si coloca dos perchas o solamente una. Además, en el caso de que el producto hubiese sido adquirido con anterioridad a una emergencia sanitaria que obliga a mantener una distancia mínima de 2 metros, la retirada de uno de los ganchos se realizaría de forma muy cómoda.

MÓDULOS MÓVILES

Por último, se ha analizado el sistema de unión de los **módulos móviles**. El objetivo de este sistema es que sea lo suficientemente fuerte para sujetar las piezas sin que se muevan y así permitir un soporte estable para los niños, pero a su vez debe ser sencillo de desenganchar para que puedan moverlo con facilidad.

La primera idea fue la de utilizar una placa de metal e introducir imanes en el lateral posterior de cada pieza. Sin embargo, a pesar de que existen imanes con gran fuerza de atracción, las piezas podrían desplazarse de manera horizontal y provocar así desequilibrios y caídas.

La siguiente idea fue la de utilizar velcro. El velcro es un sistema fabricado en diferentes materiales textiles que se compone de dos piezas que al entrar en contacto se mantienen unidas. El nombre común de este sistema es en realidad "fijación de gancho y bucle", sin embargo es conocido como velcro, nombre de la empresa pionera que lo desarrolló hace ya más de 50 años.



Figura 87. Cinta de Velcro. Fuente: velcro.es

Se trata de un material muy recurrente que se puede encontrar en numerosos juegos infantiles como dianas, alfombras sensoriales o diferentes juegos de puntería o clasificación. Debido a sus características, a su facilidad de uso y de adicción a las piezas, se ha decidido utilizar este sistema para el producto final.

Por otro lado, también se ha analizado cuál es la mejor forma para estas piezas, así como el número de piezas distintas que realmente son necesarias. En la figura 88 se muestran las seis formas barajadas.

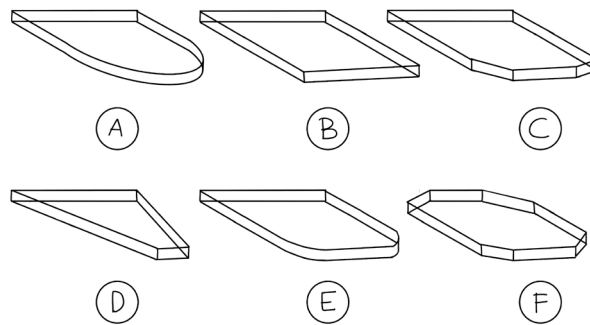


Figura 88.
Forma de las piezas

En primer lugar, la opción A tiene una forma redondeada en la que su parte frontal forma un arco completo. Por el contrario, la opción B es completamente cuadrada, sin ningún redondeo. La primera responde más a una forma orgánica, sin tantos bordes pronunciados como ocurre en la segunda. Sin embargo, la segunda ofrece una mayor superficie, aunque conlleva una mayor cantidad de material.

La opción C es muy similar a la anterior, sin embargo, sus esquinas delanteras se han seccionado. Para la opción D, se ha elegido una forma más trapezoidal en el que el canto frontal es bastante más estrecho que el canto trasero. Esta solución resulta interesante a la hora de utilizar las piezas para el juego libre. Sin embargo, su principal función es servir de escalones para el perchero, por lo que la estrecha superficie en la zona delantera crea grandes dificultades para llevar a cabo este cometido.

La opción E se trata de un híbrido entre las tres primeras opciones, pues dispone de bastante superficie y sus cantos delanteros han sido seccionados, aunque en esta ocasión siguiente una línea más curva. Por último, a la opción F se le han aplicado secciones rectas en todas sus esquinas.

Teniendo en cuenta todo lo mencionado para cada alternativa, la opción más idónea por sus cantos curvos y la superficie que dispone es la opción E.

Por otro lado, la cantidad de piezas diferentes serán dos, una grande y una pequeña. Pues al tener la estructura general la forma descendente que presenta, se considera que un puesto no haga uso del elevador, el siguiente puesto lo haga de uno y el último puesto, de dos.

En cuanto a las otras colchonetas de la parte trasera de la estructura que se plantearon para ir ubicadas en el pasadizo, se suprimen, ya que no se consideran necesarias al disponer de las piezas móviles frontales. Además, se corresponden con un objeto estandarizado del que dispone cualquier centro, entonces en el caso de que el usuario quiera colocar colchonetas en dicho espacio, podría hacerlo perfectamente. Es decir, no se considera que se deban incluir como pieza fundamental de este diseño.

Por último, tras analizar bien la solución se decide que la estructura general se convierta en tres piezas, es decir, habría una pieza alta, una mediana y una pequeña. Esta división de la pared vertical transparente aporta un mayor dinamismo y versatilidad a la hora de colocar el producto en un aula, pues sería el propio centro el que decidiría qué forma quieren darle al

perchero. Así mismo, pueden adaptar sus necesidades de perchero no sólo a la cantidad de niños, sino también al espacio del que dispongan.

SOLUCIÓN FINAL

Una vez analizados los aspectos más débiles de la solución adoptada, se procede a introducir en esta las mejoras que se han obtenido tras los análisis, quedando la solución final como se muestra en la figura 89.

La descripción completa de dicha solución final junto con una visualización más realista de su acabado, dimensiones y proporciones se encuentra en el apartado *5.2 Descripción del producto*.

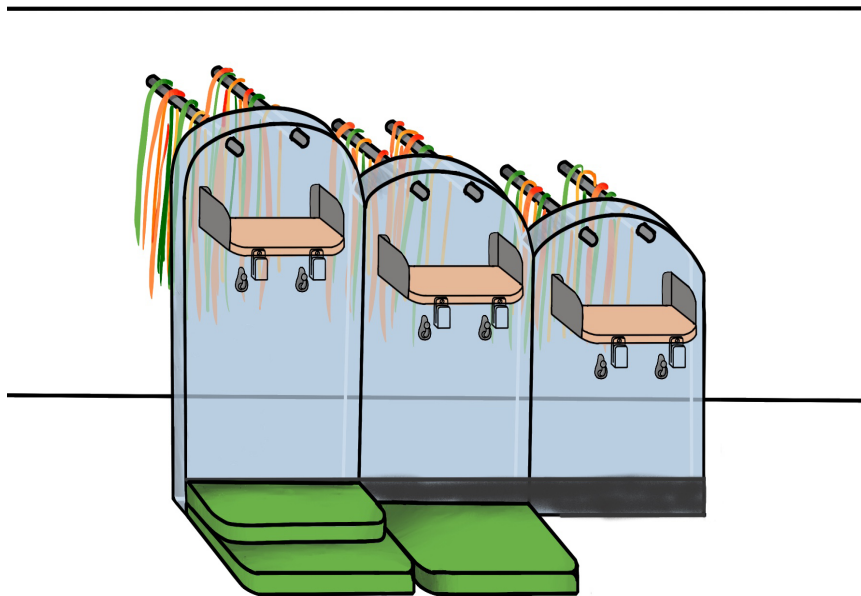


Figura 89. Resultado Final

5.1.2 Estudio del color

El color es un aspecto intrínseco del entorno, los objetos y todo aquello que compone la realidad. Sus efectos sobre los seres vivos son evidentes y su significado ha sido estudiado numerosas veces a lo largo de la historia.

Puesto que el producto se prevé ser utilizado en un ámbito infantil, este concepto parece un requisito imprescindible, pues instintivamente se asocia “infantil” con “colores”. Esto es porque en las edades más tempranas, el cerebro está aún formándose y adaptándose, por lo que los estímulos son un punto importante del crecimiento humano y los colores suponen el principal estímulo visual.

Es ampliamente sabido que los colores influyen en el estado de ánimo de las personas y que se pueden utilizar como una herramienta de poder (Esteban, 2019). En la figura 90 se muestra la relación entre los colores y las sensaciones que transmiten, así como su traducción en cómo ser utilizados en el aprendizaje. Para su elaboración han sido de gran ayuda lo explicado por Esteban (2019), Canté García, Fernández Morales y Pulido (2015), Psicología del color (s.f.) y Carreras (2008).

Color	Transmite	Aplicado a la infancia
Blanco	Pureza, calma, orden visual, comienzo, perfección, limpieza	Promueve la creatividad
Azul	Calma, serenidad, tranquilidad, sensibilidad, independencia, amistad, confianza	Mejora el sueño
Verde	Armonía, equilibrio, compasión, comprensión, benevolencia, generosidad, humildad	Mejora la capacidad lectora
Rojo	Energía vitalidad, pasión, peligro, alerta, agresividad, valor, perseverancia, bondad, amor, fuerza	Ayuda a los niños más tímidos a participar
Amarillo	Positivismo, energía, sabiduría, buen criterio, felicidad, vitalidad, madurez, espontaneidad, entendimiento	Estimula la concentración

Figura 90 (1/2). Colores y sensaciones

Color	Transmite	Aplicado a la infancia
Naranja	Energía, pureza, santidad, sociabilidad, positivismo, diversión, alegría	Estimula la comunicación
Morado	Tranquilidad, misterio, sacrificio, serenidad, extravagancia, singularidad	Potencia la intuición
Rosa	Sensibilidad, calma, amabilidad, romanticismo, ensoñación, delicadeza, suavidad	Desarrolla la imaginación

Figura 90 (2/2). Colores y sensaciones

Por otro lado, es importante remarcar que los colores ejercen efectos distintos en función de si se presentan de manera individual o combinados con otros colores (Carreras, 2008). Por ello en la figura 91 se muestra un breve esquema de cómo se relacionan los colores entre sí y el efecto producido por cada combinación (Heller, 2008).



Figura 91. Combinación de colores

Muy relacionado con las combinaciones de colores está el concepto de acordes cromáticos. Según Núñez (2004), los colores no influyen siempre de la misma manera, dependen del contexto en el que se encuentren y de los colores con los que aparezcan. Estos colores que acompañan al color principal y generan junto a él un efecto particular para una situación en particular es lo que se conoce como acordes cromáticos.

Extraídos del libro de Eva Heller (2008), pionera en el estudio del color como elemento influenciador en las emociones humanas, se han seleccionado una serie de acordes cromá-

ticos al considerarse de interés para el desarrollo de este apartado (figura 92). Estos acordes se han escogido por las sensaciones y emociones que transmiten, centrando el foco de atención en aquellas cualidades que son más adecuadas para la edad de los niños para la que se plantea el producto y lo que se pretende potenciar con él.

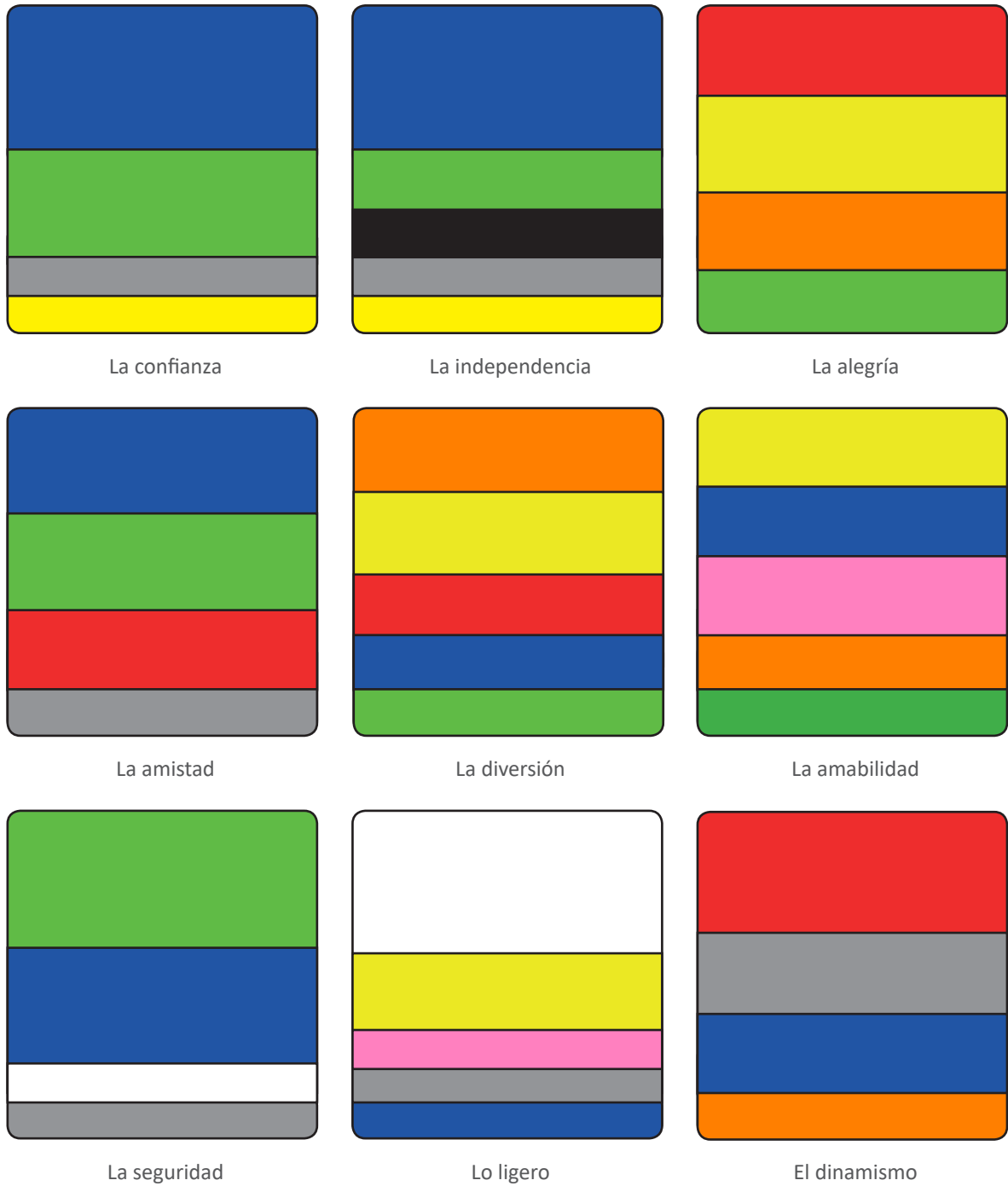


Figura 92. Acordes cromáticos

Para finalizar, atendiendo a todo lo aprendido en este apartado, se ha decidido seleccionar los colores **blanco** y **naranja** debido a su capacidad de estimular la creatividad y la comunicación, respectivamente. Además se ha escogido utilizar también el **amarillo** por las sensaciones de alegría, energía y positivismo que transmite. Por último, el color **verde** se ha seleccionado de igual manera, por aparecer conjuntamente en los conceptos de *seguridad, amistad, confianza, independencia, alegría, diversión* y *amabilidad*.



Figura 93. Colores seleccionados

SECCIÓN 6

Producto Final

Una vez se ha llevado a cabo toda una fase de análisis más profundo de la idea final escogida y se ha desarrollado la solución final, el resultado ha sido un producto más definido, completo y realizable.

En este apartado se muestra dicha solución final, descrita al detalle. Además, se explican aspectos relacionados con su composición modular, las posibilidades de venta, la forma del embalaje en que se transportaría y unas instrucciones de montaje sencillas.

6.1 Descripción del producto

Cupes es un mueble versátil y multifuncional en el sentido de que persigue un doble objetivo. En primer lugar se trata de un perchero personalizable en el que depositar ropa y accesorios que los niños utilizan para ir al colegio. Además, dispone de una parte de casillero como complemento al gancho principal, donde podrán colocar la mochila o bolsa del almuerzo.

Por otro lado, dispone de unas piezas móviles que tienen como función principal el servir como escalera para permitir a los usuarios alcanzar el perchero. De manera menos evidente, estas piezas ayudan en el desarrollo de la motricidad gruesa de los niños, ya que les obliga a subir y bajar peldaños cada día. Con esto están haciendo funcionar sus músculos inferiores y desarrollando el movimiento de ascensión de las piernas, a la vez que potencian el equilibrio.

Como uso lateral de las piezas móviles, estas se pueden utilizar como elemento de juego creativo, puesto que está en manos del niño decidir si esas piezas forman parte de su juego diario o no. Dan la posibilidad de crear escenarios y construcciones que, aunque limitadas, ofrecen un elemento a mayores a utilizar a la hora de llevar a cabo el juego libre y desarrollar la creatividad.

Por último, la parte trasera de la estructura crea un túnel o pasadizo que responde a la necesidad de los niños de exploración, pues de la parte superior de este pasillo cae una serie de objetos textiles de colores vivos, que llamarán su atención. Estos objetos ofrecen grandes posibilidades al centro para su adaptación según los objetivos de este, ya que permiten crear diferentes texturas en talleres de reciclaje y reutilización que pueden ser destinados para los propios niños o para los padres de estos, potenciando la participación de las familias en el entorno escolar .

En el caso de que este tipo de recursos no sean llevados a cabo, se ofrece la posibilidad de comprar los objetos para colocarlos en el pasadizo como el diseño plantea.



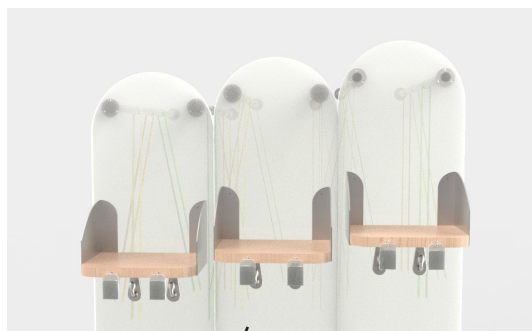


vista lateral



vista cenital

sujeción a la pared



diferentes alturas

personalización en las baldas

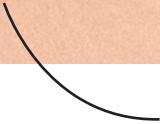


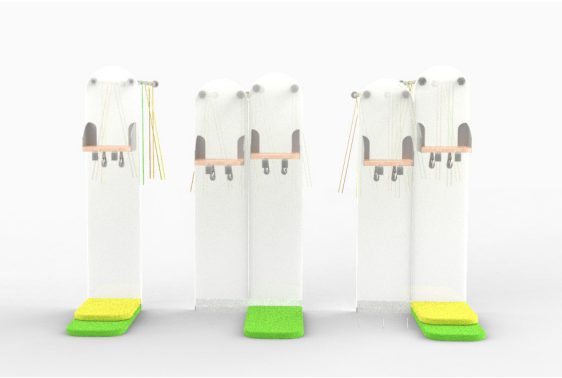
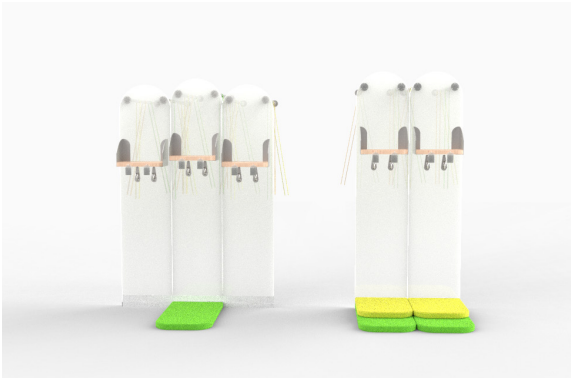
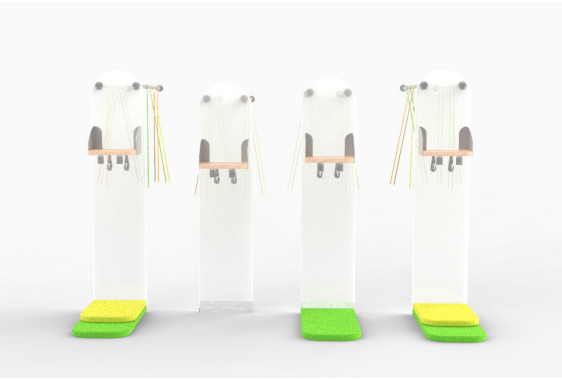
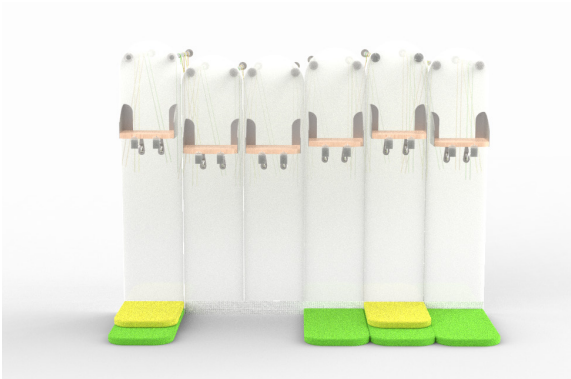
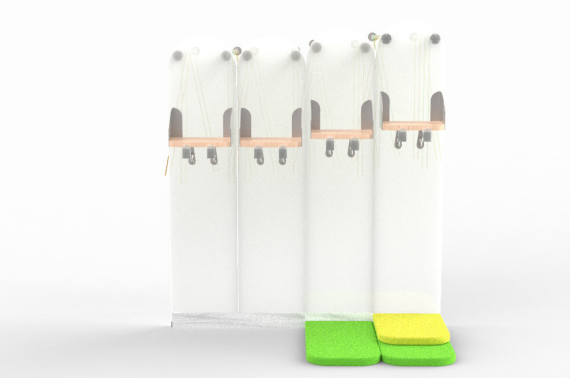
Foto de contexto

6.2 Composición modular

El producto tiene un fuerte carácter modular, ya que cada conjunto individual se compone de una pared vertical junto con las piezas necesarias asociadas a esta, que son las encargadas de su sujeción tanto a la pared como al suelo y las correspondientes al perchero. Las piezas del perchero forman un grupo compuesto por una balda con sus respectivos laterales y dos ganchos con las personalizaciones asociadas.

En la página siguiente se muestran diferentes combinaciones posibles que se pueden realizar en función de la cantidad de packs individuales que se adquieran. La disposición final del conjunto dependerá siempre del centro: de sus instalaciones y de cómo decida el personal de este que necesitan colocar los módulos.

Por este motivo, es un producto altamente personalizable y adaptable a las condiciones de los diferentes espacios que se pueden dar en el mundo de los centros infantiles.



6.3 Catálogo

El producto se compone básicamente de tres versiones, es decir, existen tres posibles packs que se corresponden con los tres tamaños distintos para el soporte vertical de metalato.

Al tener el carácter modular ya mencionado en anteriores apartados, cada conjunto modular se agrupa en un pack que se vendería de manera individual, siendo aquí donde el cliente selecciona los packs y la cantidad de ellos que quiera o necesite.

En la siguiente página se muestra cómo serían cada uno de los packs, mostrando visualmente a grandes rasgos los componentes que incluyen. Por otro lado, se da la posibilidad de comprar también de manera individual las piezas móviles y las cintas de tela que se colocan en las barras del pasadizo. A continuación, se muestra en una tabla los componentes que incluye cada uno de los packs.

Piezas	Pack peq.	Pack med.	Pack grande	Extras
	Unidad de piezas			Piezas móviles
P1: Soporte vertical	x1 (vp)	x1 (vm)	x1 (vg)	Hay dos versiones: Pequeña: con una profundidad de 45 cm Grande: con una profundidad de 65 cm Cada pieza móvil se compone del elevador más el velcro pieza que va junta a este.
P2: Barra	x2	x2	x2	
P3: Soporte barra	x4	x4	x4	
P4: Tornillo estructura	x18	x18	x18	
P5: Perno	x4	x4	x4	
P6: Cinta	x6	x6	x6	
P7: Perfil	x1	x1	x1	
P8: Tornillo suelo	x3	x3	x3	
P9: Balda	x1	x1	x1	
P10: Lateral derecho	x1	x1	x1	
P11: Lateral izquierdo	x1	x1	x1	
P12: Alcayata	x2	x2	x2	
P13: Personalización	x2	x2	x2	Cintas
P14: Tornillo madera	x4	x4	x4	Tres colores disponibles. Cada lote incorpora 2 cintas de cada color. Total: 6 cintas/lote
P15: Percha	x2	x2	x2	
P16: Elevador	-	x1 (vg)	x2 (vg + vp)	
P17: Velcro pared	x1	x1	x1	
P18: Velcro perfil	x1	x1	x1	
P19: Velcro pieza	-	x1	x2	

Figura 94. Componentes por pack

* vp = versión pequeña
 vm = versión mediana
 vg = versión grande



Figura 95. Versión pequeña



Figura 96. Versión mediana



Figura 97. Versión grande

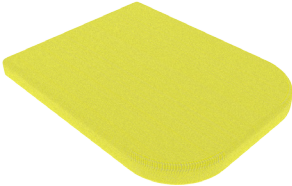


Figura 98. Elevador pequeño

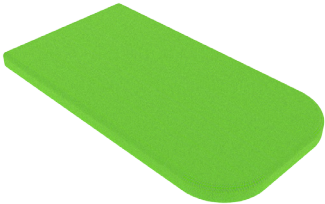


Figura 99. Elevador grande



Figura 100. Cintas

6.4 Marca y plataforma de venta

El nombre del producto es Nunpe, cuyo origen está en la unión de la palabra “nube”, por ser uno de los conceptos inspiradores de la morfología del producto, y de la palabra “cupes”, ya que es el nombre de la alternativa de la cual ha partido.

Por otro lado, resulta también interesante como las tres primeras letras recuerdan a la palabra “nunca” y la segunda mitad del nombre del producto coincide en vocal con el pro-nombre “te”. Con ello se pretende hacer una alusión a la frase “nunca te rindas”, debido a la importancia de la motivación personal para lograr cualquier meta, aunque en este caso sea algo tan sencillo, pero a la vez tan crucial, como el desarrollo tanto motriz como psicológico de los más pequeños.



Figura 101. Marca NUNPE

El símbolo de la marca se corresponde con la silueta que forman los módulos de las tres versiones o alturas colocados de manera ascendente. Esta forma ascendente representa el proceso de crecimiento de los niños, los cuales crecen no sólo en altura, sino también en capacidades motrices, psicológicas y cada vez se valen más por sí mismos.

La tipografía empleada para el nombre de la marca es *Calibri*, por ser una tipografía sencilla, sin serifas, de líneas rectas pero bordes redondeados, coincidiendo con la estética general del producto.

Los colores se han escogido según el estudio de color realizado en el apartado 5. *Diseño de Detalle*. De los cuatro seleccionados en dicho estudio, se han elegido dos: el naranja y el verde, por sus capacidades visuales para funcionar como símbolo.

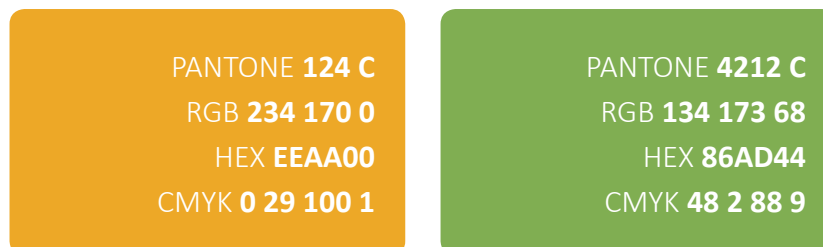


Figura 102. Colores de la marca

Por último, se muestra a continuación también su versión en blanco y negro y las versiones negativas de la marca tanto sobre los colores principales como sobre fondos sin color.

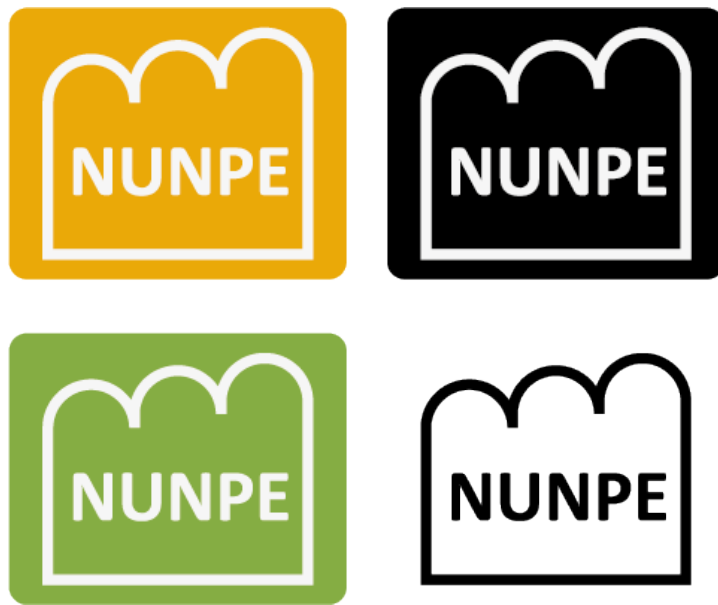


Figura 103. Versiones en negativo

PLATAFORMA DE VENTA

El producto ha sido ideado para ser puesto a la venta de manera online, debido a su capacidad modular y adaptativa a las necesidades del cliente.

Además, tras la investigación de campo realizada al inicio de este proyecto, todos los centros suelen pedir sus muebles a través de catálogos y páginas web, por lo que plantear que la plataforma de venta de Nunpe sea una plataforma física y no online, carece de lógica empresarial.

6.5 Embalaje e instrucciones

En este apartado se aborda el embalaje del producto, es decir, cómo las piezas se empaquetarían para ser transportadas hasta el centro infantil que lo ha adquirido. Con el objetivo de facilitar el transporte, todas las uniones entre las piezas se deben realizar en el lugar de la instalación.

El conjunto se empaquetaría en un total de dos bultos básicos, en el primero iría la estructura vertical de metacrilato junto con el perfil, las barras y el velcro para la estructura y el perfil; mientras que en el segundo se colocarían los dos laterales, la balda, todos los tornillos, los pernos, las alcayatas, los soportes de las barras, las perchas y las personalizaciones. En la figura 104 se muestra una aproximación de cómo serían dichos paquetes.

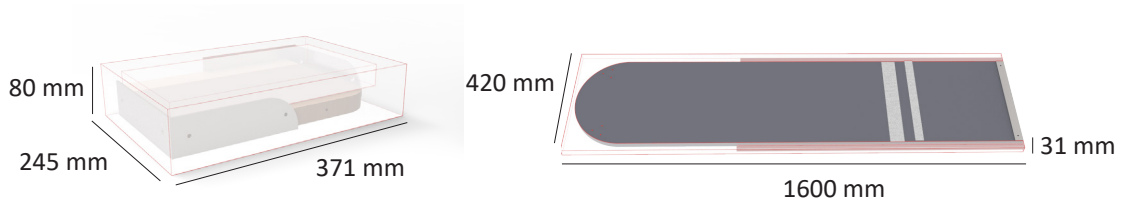


Figura 104. Embalaje paquetes básicos

Por otro lado, cada elevador iría en un embalaje aparte por ser piezas extras que se pueden adquirir de manera individual. En cuanto a las cintas, tendrán su propio embalaje cuando se adquieran por separado pero irán incluidas en la caja con el resto de componentes cuando se adquieran con el pack. Por lo tanto, para el módulo pequeño se necesitan dos bultos; para el módulo mediano, tres; y para el módulo grande, cuatro.

INSTRUCCIONES

Por otro lado, se han creado unas instrucciones ilustrativas inspiradas en las que ofrece la empresa sueca IKEA con sus productos. El objetivo de estas instrucciones es ayudar a la persona encargada de montar la estructura a realizarlo en el orden correcto y de la mejor forma posible. El folleto completo de las instrucciones se encuentra en el apartado de anexos, siendo el Anexo IV.

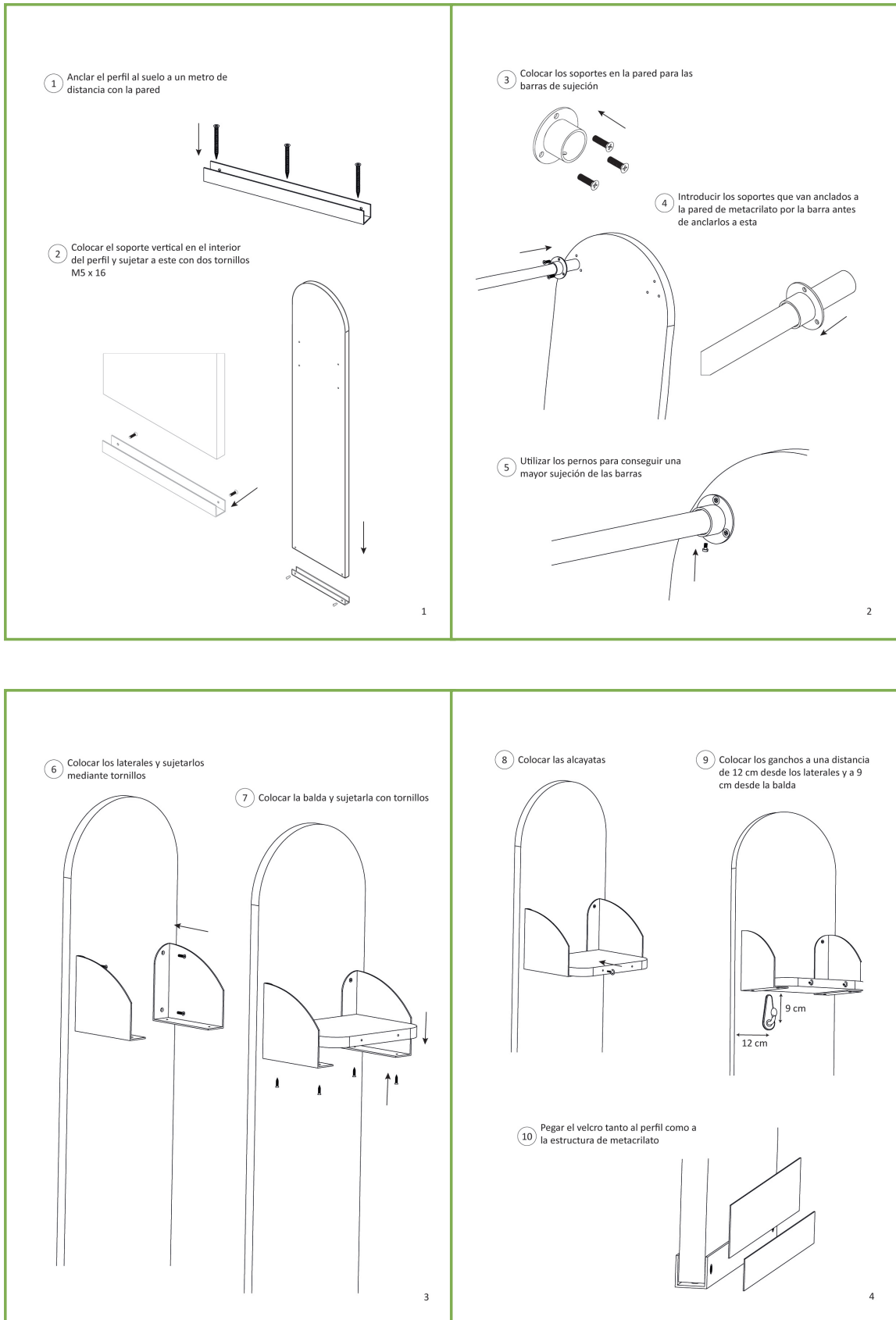


Figura 105. Instrucciones

6.6 Adaptación a situaciones especiales

Debido a la situación extraordinaria que se está viviendo en este año 2020 a raíz del brote del virus conocido como COVID-19, se ha planteado una solución alternativa para el producto en el caso de que sucedan emergencias sanitarias como la ya mencionada.

A la hora de desarrollar la alternativa escogida como producto de este TFG, se tuvo en mente la necesidad de aportar una solución que, en aquellos casos en los que sea imprescindible, permita mantener una distancia interpersonal de 2 metros, según recomiendan las autoridades sanitarias, así como otros aspectos relacionados con la limpieza.

Por un lado, se consideró crucial el evitar cambios sustanciales en el producto final que conllevaran a una alteración tan grande de su morfología que pareciera un producto completamente diferente. Por este motivo, el hecho de que el producto final se divida en tres módulos idénticos a excepción de las alturas de la pieza de metacrilato, no es al azar. Esta división de piezas permite la personalización de la estructura de conjunto, y dicha personalización permite, por consiguiente, colocar los percheros de forma que se respeten las distancias de seguridad pertinentes.

Por otro lado, se escogieron los ganchos de la marca Command de 3M como perchas debido a la facilidad tanto de colocación como de retirada del producto. Puesto que el diseño inicial del perchero se basa en la colocación de dos perchas por módulo, es decir, que cada módulo es utilizado por dos usuarios, podrían aparecer problemas a la hora de mantener las distancias en una emergencia sanitaria. De esta forma, se puede retirar una de las perchas de manera sencilla y cómoda, evitando así que los usuarios se acerquen más de lo necesario.

Por último, al ser de metacrilato el material para los soportes verticales, la limpieza de estas piezas resulta muy cómoda, ya que es un material fácilmente desinfectable.

SECCIÓN 7

Documentación técnica

7.1 Explosionado

A continuación se muestra el explosionado del producto final diseñado. La solución propuesta consta de 19 piezas, de las cuales 6 son diseñadas y 13 son subcontratadas a empresas externas.

NÚMERO DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	SUBCONJUNTO
1	Soporte vertical	Pasadizo
2	Barra	Pasadizo
3	Soporte barra	Pasadizo
4	Tornillo estructura	Pasadizo
5	Perno	Pasadizo
6	Cinta	Pasadizo
7	Perfil	Pasadizo
8	Tornillo suelo	Pasadizo
9	Balda	Perchero
10	Lateral derecho	Perchero
11	Lateral izquierdo	Perchero
12	Tornillo madera	Perchero
13	Personalización	Perchero
14	Alcayata	Perchero
15	Percha	Perchero
16	Elevador	Piezas móviles
17	Velcro pared	Piezas móviles
18	Velcro perfil	Piezas móviles
19	Velcro pieza	Piezas móviles

Figura 106. Cajetín

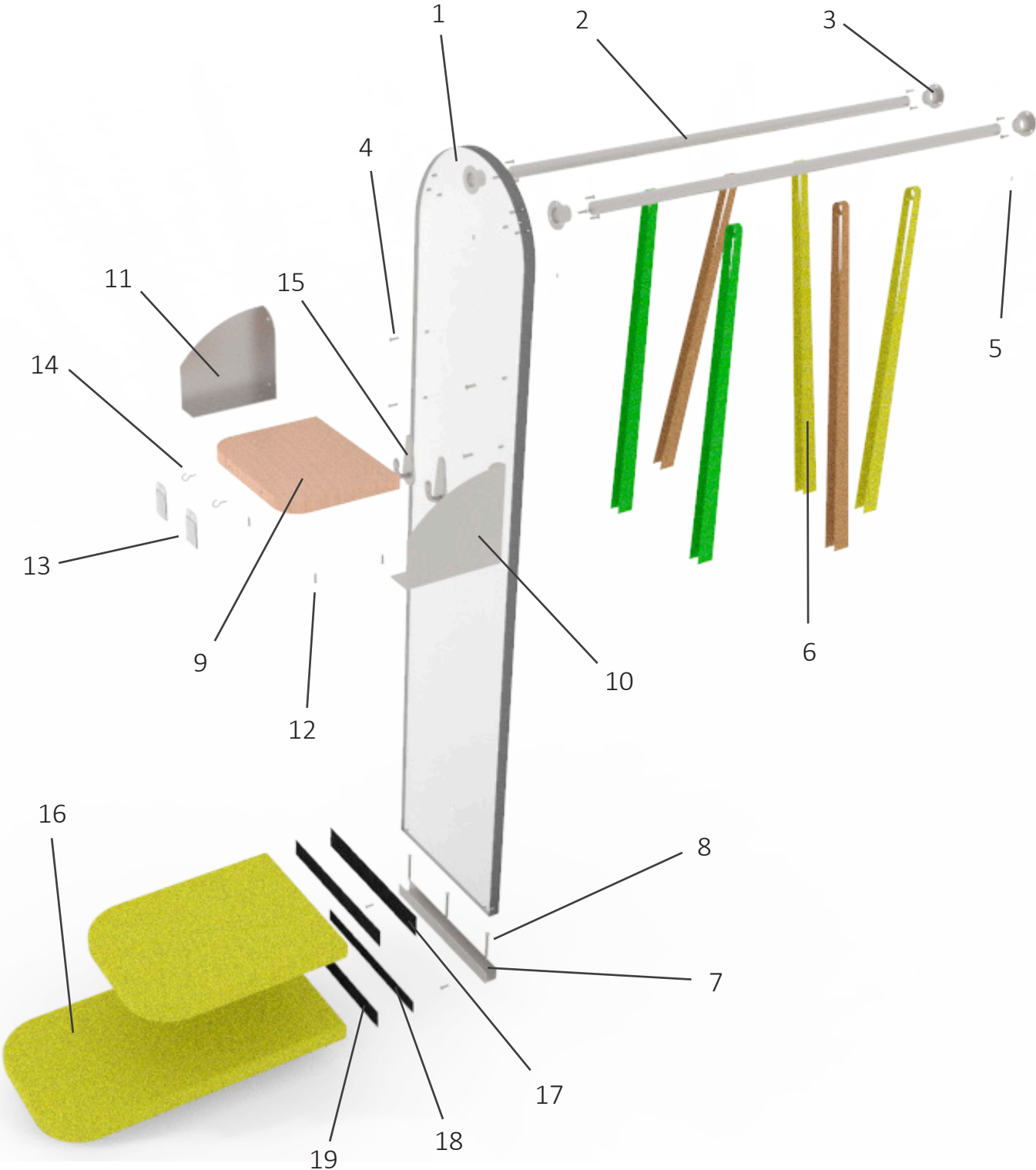


Figura 107. Explodonado

7.2 Descripción detallada de las piezas

7.2.1 Subsistema pasadizo

Este subsistema se corresponde con la estructura general del producto así como de los componentes que forman la parte trasera de este creando un pasadizo. Está formado por 8 piezas, de las cuales 2 son diseñadas y 6 son compradas a un proveedor.

7.2.1.1 Pieza 1



Figura 108. Pieza 1

Denominación: Soporte vertical

Unidades: 1

Versiones: 3

Utilidad: Se trata de la pieza que da soporte a toda la estructura, pues es la pared base a delimita los dos espacios: el trasero que se corresponde con el pasadizo y el delantero que se corresponde con el perchero.

Dimensiones: 350 x 1500 x 25 (mm) / 350 x 1540 x 25 (mm) / 350 x 1580 x 25 (mm)

Descripción: Tiene una forma rectangular cuya parte superior adquiere una forma circular. La zona rectangular tiene unas dimensiones de 350 mm de ancho, 25 mm de fondo y una altura para la versión pequeña de 1325 mm, de 1365 mm para la versión mediana, y de 1405 mm para la versión grande. Para las tres versiones la parte superior se compone de un semicírculo de 350 mm de diámetro y cuyo centro coincide con el eje vertical central del rectángulo.

Esta pieza tiene, además, marcados todos los agujeros necesarios tanto para su sujeción como para la sujeción de otras piezas a esta. Todos ellos tienen una profundidad de 17 mm y un diámetro de 5 mm.

Los dos agujeros correspondientes a los tornillos que sujetan esta estructura con el perfil (pieza 7) se encuentran a una distancia de 11 mm desde el borde inferior y de 20 mm desde los extremos.

Los agujeros que se corresponden con los tornillos necesarios para sujetar los laterales de las baldas (piezas 10 y 11) se ubican a

una distancia de 46 mm de los bordes laterales, de 205 mm desde la parte superior de la zona rectangular para el agujero superior y de 135 mm entre el agujero superior y el inferior.

Por último, los agujeros que se corresponden con el soporte de las barras (pieza 3) se crean a través de un matriz circular de 3 elementos cuyo radio de la matriz es 20,75 mm. El centro de esa circunferencia se encuentra a 35 mm del borde lateral y a 30 mm con respecto a la tangente de la curvatura que forma la parte superior de la estructura de esta pieza.

Material: Metacrilato

Sistema de unión: Todas las uniones que se realizan con otras piezas se llevan a cabo mediante tornillos (pieza 4), a excepción de la pieza 14: percha, ya que su unión se hace con adhesivo.

Proceso de fabricación: Corte láser

7.2.1.2 Pieza 2



Figura 109. Pieza 2

Denominación: Barra

Unidades: 2

Utilidad: Su función es la de dar estabilidad a la estructura principal (pieza 1) para mantenerla en una posición fija. Además, se utilizan también como soporte para las cintas u objetos colgantes que se sitúan en la parte superior del pasadizo.

Características:

- Dimensiones: 1000 x Ø25 (mm)
- Peso neto: 0.28 Kg
- Peso soportado: 20 Kg

Proveedor:

- Nombre de la empresa: Leroy Merlin
- Dirección: Avenida de la Vega, 2 28108 - Alcobendas (Madrid)
- Correo electrónico: maria-esther.modino@leroymerlin.es

Referencia: 11080090

7.2.1.3 Pieza 3



Figura 110. Pieza 3

Denominación: Soporte barra

Unidades: 4

Utilidad: Se encarga de sujetar la pieza 2: barra tanto a la pared como a la pieza 1: soporte vertical.

Sistema de unión: se une tanto a la pared como a la pieza 1: soporte vertical mediante tornillos.

Características:

- Dimensiones: 25 x \varnothing 52 (mm)
- Material: acero
- Peso: 81,6 g
- Diseñado para barras de \varnothing 25 (mm)
- Dispone de tres agujeros para la sujeción mediante tornillos además de un tercer agujero en el soporte de la barra para sujetar dicha barra con mayor firmeza mediante un perno.

Proveedor:

- Nombre de la empresa: PRX Product Development Logistic sro
- Dirección: Rybná 716/2 Praha 1 Praha 11000 (Chequia)
- Gestionado por Amazon

Referencia: B07SGKP6MH

7.2.1.4 Pieza 4



Figura 111. Pieza 4

Denominación: Tornillo estructura

Unidades: 18

Utilidad: Sirve de sujeción de la pieza 3: soporte barra tanto con la pared como con la pieza 1: soporte vertical y de la pieza 10: lateral derecho, la pieza 11: lateral izquierdo y la pieza 7: perfil con la pieza 1: soporte vertical.

Características:

- M5x16

- DIN-965
- Dimensiones: $\varnothing 5$ (métrica) x 16 (longitud) x $\varnothing 9.2$ (cabeza) x 2.5 (avellanado)
- Tornillo de rosca métrica con cabeza avellanada PH, 4.8
- Zincado
- Llave de instalación: PH2

Proveedor:

- Nombre: INDEX
- Dirección: Polígono La Portalada II c/ Segador 13 Logroño (España) 26006
- Teléfono: 0034 941272131
- Correo electrónico: info@indexfix.com

Referencia: T9650516Z

7.2.1.5 Pieza 5



Figura 112. Pieza 5

Denominación: Perno**Unidades:** 4**Utilidad:** Sirve de sujeción para la pieza 2: barra con la pieza 3: soporte barra.**Características:**

- M3x4
- DIN-84
- Dimensiones: $\varnothing 3$ (métrica) x 4 (longitud) x $\varnothing 5.5$ (cabeza) x 2 (cuello)
- Tornillo ranurado con cabeza cilíndrica, 4.8
- Zincado

Proveedor:

- Nombre: INDEX
- Dirección: Polígono La Portalada II c/ Segador 13 Logroño (España) 26006
- Teléfono: 0034 941272131
- Correo electrónico: info@indexfix.com

Referencia: T0840304Z

7.2.1.6 Pieza 6



Figura 113. Pieza 6

Denominación: Cinta

Unidades: 6

Versiones: 3

Utilidad: Esta pieza va colocada en la parte superior del pasadizo y su objetivo es crear una experiencia sensorial para el usuario

Características:

- Dimensiones: 155 x 4 (cm)
- Material: Poliéster

Proveedor:

- Nombre de la empresa: Trimming Shop Group Limited
- Dirección: 116 Lancaster drive, Hornchurch, Essex, RM12 5SL, GB
- Teléfono: 020 8945 5553
- Correo electrónico: info@trimmingshop.co.uk

Referencia: DB-RBN-40MM-BGRN-1RL / DB-RBN-40MM-YLW-1RL / DB-RBN-40MM-ORG-1RL

Sistema de unión: Se realiza un nudo alrededor de la pieza 2: barra

7.2.1.7 Pieza 7



Figura 114. Pieza 7

Denominación: Perfil

Unidades: 1

Utilidad: Aporta una mayor sujeción de la pieza 1: soporte vertical al anclarlo al suelo.

Dimensiones: 30 x 32 x 350 (mm)

Descripción: Se trata de un perfil metálico de espesor 3 mm cuyas dimensiones son 30 mm de alto, 32 mm de ancho y 350 mm de longitud. Esta pieza tiene varios agujeros ya que a través de ella se introducen varios tornillos para sujetar la estructura.

Tres agujeros se encuentran en la cara inferior cuyo diámetro son 6 mm. Los dos tornillos exteriores se encuentran ubicados a 20 mm del lateral y centrado en la cara inferior, es decir a 13 mm de los pliegues del metal. El tercer agujero se encuentra en línea con los dos exteriores y se ubica en el centro de la cara inferior.

Los dos agujeros restantes van colocados en la cara del perfil que va ubicada en el frente de la estructura. Los agujeros se encuentran 16 mm del borde superior y a 20 mm del lateral.

Material: acero inoxidable

Sistema de unión: Se une a la pieza 1: soporte vertical mediante la pieza 4: tornillo estructura y al suelo mediante la pieza 8: tornillo suelo

Proceso de fabricación: Corte, plegado, pulido

7.2.1.8 Pieza 8



Figura 115. Pieza 8

Denominación: Tornillo suelo

Unidades: 3

Utilidad: Sujeta la pieza 7: perfil con el suelo

Características:

- HPZ
- Dimensiones: $\varnothing 6$ (broca) x 72 (longitud) x $\varnothing 7.5$ (métrica)
- Profundidad mín. de taladro: 45
- Profundidad mín. del anclaje: 40
- Espesor máx. a fijar: 32
- Llave de instalación: TX30
- Tornillo para hormigón
- Cabeza plana, TX
- Zincado

Proveedor:

- Nombre: INDEX
- Dirección: Polígono La Portalada II c/ Segador 13 Logroño (España) 26006
- Teléfono: 0034 941272131
- Correo electrónico: info@indexfix.com

Referencia: HPZ75072

7.2.2 Subsistema perchero

Este subsistema se corresponde con la parte superior de la estructura de conjunto, es decir, el perchero. Está formado por 7 piezas, de las cuales 4 son diseñadas y 3 son compradas a un proveedor.

7.2.2.1 Pieza 9



Figura 116. Pieza 9

Denominación: Balda

Unidades: 1

Utilidad: Lugar donde el usuario puede depositar objetos

Dimensiones: 300 x 24 x 230 (mm)

Descripción: Se trata de un tablero de 24 mm de grosor, 300 mm de ancho y 230 mm de profundidad. Las esquinas han sufrido un redondeo de 50 mm de radio y en el canto frontal se han realizado dos agujeros de 4,1 mm de diámetro y 11 mm de profundidad. Estos agujeros se encuentran ubicados a 90 mm del lateral y centrado verticalmente, es decir, a 12 mm del borde superior.

Material: Contrachapado de haya

Sistema de unión: Se une a las piezas 10: lateral derecho y 11: lateral izquierdo mediante la pieza 12: tornillo madera

Proceso de fabricación: Corte CNC, agujeros mediante taladro, pulido

7.2.2.2 Pieza 10



Figura 117. Pieza 10

Denominación: Lateral derecho

Unidades: 1

Utilidad: Sujeta la balda con la pieza 1: soporte vertical y sirve de barrera para evitar que los objetos depositados en la balda caigan.

Dimensiones: 50 x 183 x 178 (mm)

Descripción: Esta pieza tiene forma de L invertida extruida. Las dimensiones generales son de 50 mm de ancho, 178 mm de alto y 183 mm de profundidad. Es una plancha de metal de espesor 3 mm.

La pared vertical derecha del lateral tiene un redondeo a una altura de 89 mm con un radio de 226.52 mm mientras que la pared vertical del fondo tiene un redondeo a 133.25 mm de radio 47.12 mm. La esquina que une ambas paredes tiene un ángulo recto y no ha sufrido ningún redondeo.

Por otro lado, la pared vertical del fondo tiene dos agujeros de 5 mm de diámetro a los que, para conseguir que el tornillo no sobresalga con respecto a la superficie de esta pieza, se les ha aplicado un corte avellanado de 9.20 mm de diámetro. Los agujeros están ubicados a 26 mm del borde izquierdo y a una distancia entre ellos de 135 mm, mientras que el agujero superior está a 20 mm del borde superior.

Por último, la base también tiene dos agujeros, esta vez de 4 mm de diámetro a los que, para conseguir que el tornillo no sobresalga con respecto a la superficie de esta pieza, se les ha aplicado un corte avellanado de 7.80 mm de diámetro. Los agujeros están ubicados a 23.50 mm del borde izquierdo y a 20 mm de los bordes superior e inferior, respectivamente.

Material: acero inoxidable

Sistema de unión: Se une a la pieza 1: soporte vertical mediante la pieza 4: tornillo estructura y a la pieza 9: balda mediante la pieza 12: tornillo madera

Proceso de fabricación: Corte, plegado, soldadura, pulido

7.2.2.3 Pieza 11

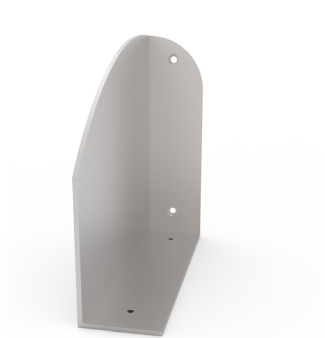


Figura 118. Pieza 11

Denominación: Lateral izquierdo

Unidades: 1

Utilidad: Sujeta la balda con la pieza 1: soporte vertical y sirve de barrera para evitar que los objetos depositados en la balda caigan.

Dimensiones: 50 x 160 x 178 (mm)

Descripción: Esta pieza tiene forma de L extruida. Las dimensiones generales son de 50 mm de ancho, 178 mm de alto y 183 mm de profundidad. Es una plancha de metal de espesor 3 mm.

La pared vertical izquierda del lateral tiene un redondeo a una altura de 89 mm con un radio de 226.52 mm mientras que la pared vertical del fondo tiene un redondeo a 133.25 mm de radio 47.12 mm. La esquina que une ambas paredes tiene un ángulo recto y no ha sufrido ningún redondeo.

Por otro lado, la pared vertical del fondo tiene dos agujeros de 5 mm de diámetro a los que, para conseguir que el tornillo no sobresalga con respecto a la superficie de esta pieza, se les ha aplicado un corte avellanado de 9.20 mm de diámetro. Los agujeros están ubicados a 26 mm del borde derecho y a una distancia entre ellos de 135 mm, mientras que el agujero superior está a 20 mm del borde superior.

Por último, la base también tiene dos agujeros, esta vez de 4 mm de diámetro a los que, para conseguir que el tornillo no sobresalga con respecto a la superficie de esta pieza, se les ha aplicado un corte avellanado de 7.80 mm de diámetro. Los agujeros están ubicados a 23.50 mm del borde derecho y a 20 mm de los bordes superior e inferior, respectivamente.

Material: acero inoxidable

Sistema de unión: Se une a la pieza 1: soporte vertical mediante la pieza 4: tornillo estructura y a la pieza 9: balda mediante la pieza 12: tornillo madera

Proceso de fabricación: Corte, plegado, soldadura, pulido

7.2.2.4 Pieza 12



Figura 119. Pieza 12

Denominación: Tornillo madera

Unidades: 4

Utilidad: Sujeta la pieza 9: balda a la pieza 10: lateral derecho y a la pieza 11: lateral izquierdo

Características:

- TP-PO Z
- 4 x 16

- Dimensiones: $\varnothing 4$ (broca) x 16 (longitud) x $\varnothing 7.8$ (cabeza) x 3.9 (cuello)
- Espesor máx. a fijar: 7
- Llave de instalación: PZ2
- Tirafondo especial madera
- Cabeza avellanada, PZ
- Zincado

Proveedor:

- Nombre: INDEX
- Dirección: Polígono La Portalada II c/ Segador 13 Logroño (España) 26006
- Teléfono: 0034 941272131
- Correo electrónico: info@indexfix.com

Referencia: TPPOZ40016

7.2.2.5 Pieza 13



Figura 120. Pieza 13

Denominación: Personalización**Unidades:** 2**Utilidad:** Permite al usuario identificar su puesto**Dimensiones:** 40 x 65 x 5 (mm)

Descripción: Las dimensiones generales son de 40 mm de ancho, 65 mm de alto y 5 mm de profundidad, aunque se trata de una plancha de metacrilato de 2 mm de grosor al que se le aplica un doblez en U que deja un 1 mm de espacio entre la cara frontal y la trasera. Estas caras tienen una altura diferente, pues la trasera es de 65 mm mientras que la delantera es de 50 mm.

En cuanto a la vista de alzado, a la pared trasera a las esquinas superiores se le aplica un redondeo de radio 10 mm y además cuenta con un agujero de 5 mm de diámetro ubicado a 5 mm del margen superior y centrado horizontalmente, es decir, a 20 mm de los laterales. Respecto a la pared delantera, sus esquinas superiores sufren un redondeo de 5 mm de radio.

Material: metacrilato**Proceso de fabricación:** Corte y plegado

7.2.2.6 Pieza 14



Figura 121. Pieza 14

Denominación: Alcañata

Unidades: 2

Utilidad: Permite al usuario colocar la pieza 13: personalización en la estructura

Características:

- 18x40 (4,1 x 29 x 10)
- Alcañata de hierro
- Recubrimiento zincado

Proveedor:

- Nombre: INDEX
- Dirección: Polígono La Portalada II c/ Segador 13 Logroño (España) 26006
- Teléfono: 0034 941272131
- Correo electrónico: info@indexfix.com

Referencia: ALHA18040

7.2.2.7 Pieza 15



Figura 122. Pieza 15

Denominación: Percha

Unidades: 2

Utilidad: Permite al usuario colgar las prendas de ropa que necesite

Características:

- Dimensiones: 9,9 x 1 x 17,2 cm
- Peso: 9,07 g
- Soportan hasta 2,2 Kg
- Color metalizado
- Sujeta de forma fuerte y fiable

Proveedor:

- Nombre: Command

- Dirección: 3M España S.L. C/ Juan Ignacio Luca de Tena 19-25 28027 Madrid
- Teléfono: 917 224 059
- Vendido por Amazon

Referencia: B00WESOYUM

7.2.3 Subsistema piezas móviles

Este subsistema se corresponde con las piezas móviles que se sitúan en el frente del conjunto. Está formado por 4 piezas, las cuales son todas compradas a un proveedor.

7.2.3.1 Pieza 16

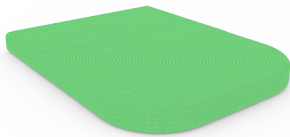


Figura 123. Pieza 16

Denominación: Elevador

Unidades: 1

Versiones: 2

Utilidad: Sirve de elevador para alcanzar el perchero a mayores alturas

Características:

- Dimensiones: 350 x 450 x 40 (mm) / 350 x 650 x 40 (mm)
- Esquinas delanteras redondeadas con un radio de 10 mm
- Material: Goma de espuma
- Densidad: 30kg/m³
- Ignífugo
- Recubrimiento de loneta hidrofugada
- Resistente a los rayos UV
- Fácil de limpiar y permite el lavado en lavadora, el planchado y el secado en secadora a bajas temperaturas

Proveedor:

- Nombre de la empresa: Espuma a medida
- Dirección: Av. del Vallès, 51, 08228, Terrassa
- Teléfono: 937 844 580
- Correo electrónico: info@espumaamedida.com

7.2.3.2 Pieza 17



Figura 124. Pieza 17

Denominación: Velcro pared

Unidades: 1

Utilidad: Forma parte del sistema de sujeción de las piezas móviles con la estructura para aportar mayor estabilidad al usuario a la hora de utilizarlo

Características:

- Dimensiones: 350 x 50 (mm)
- PS-14 marca VELCRO® macho blanco
- Adhesivo base caucho
- Se aplica fácilmente por presión
- Hook 088

Proveedor:

- Nombre de la empresa: General Adhesivos
- Dirección: Polígono Industrial Les Sorts, nave 4, 43365 Alforja, Tarragona
- Teléfono: 977 81 69 26
- Correo electrónico: info@comprarpegamento.com

7.2.3.3 Pieza 18



Figura 125. Pieza 18

Denominación: Velcro perfil

Unidades: 1

Utilidad: Forma parte del sistema de sujeción de las piezas móviles con la estructura para aportar mayor estabilidad al usuario a la hora de utilizarlo

Características:

- Dimensiones: 350 x 30 (mm)
- PS-14 marca VELCRO® macho blanco
- Adhesivo base caucho
- Se aplica fácilmente por presión
- Hook 088

Proveedor:

- Nombre de la empresa: General Adhesivos
- Dirección: Polígono Industrial Les Sorts, nave 4, 43365 Alforja, Tarragona
- Teléfono: 977 81 69 26
- Correo electrónico: info@comprarpegamento.com

7.2.3.4 Pieza 19



Figura 126. Pieza 19

Denominación: Velcro pieza

Unidades: 1

Utilidad: Forma parte del sistema de sujeción de las piezas móviles con la estructura para aportar mayor estabilidad al usuario a la hora de utilizarlo

Características:

- Dimensiones: 350 x 38 (mm)
- PS-14 marca VELCRO® hembra blanco
- Adhesivo base caucho
- Se aplica fácilmente por presión
- Loop 001

Proveedor:

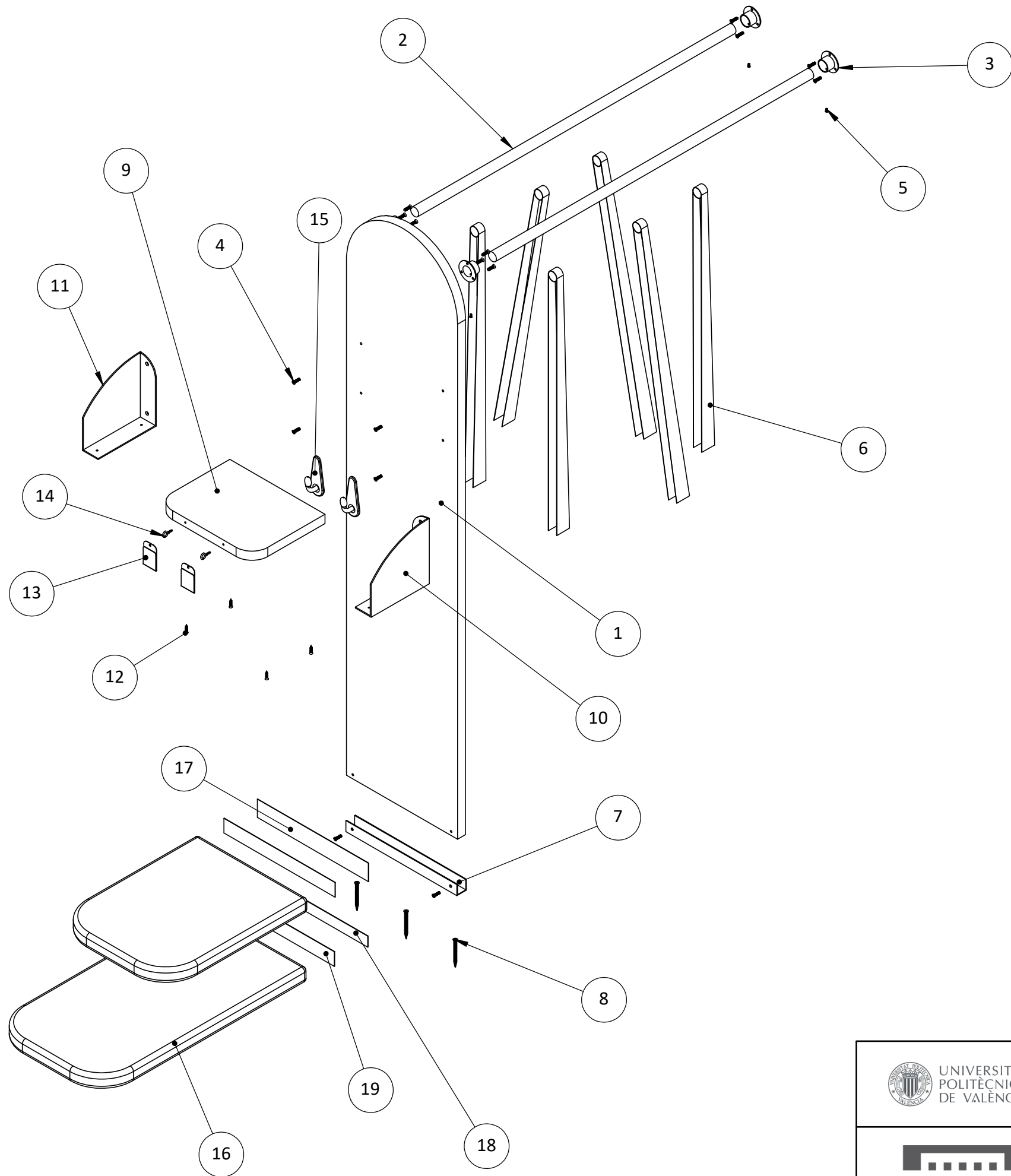
- Nombre de la empresa: General Adhesivos
- Dirección: Polígono Industrial Les Sorts, nave 4, 43365 Alforja, Tarragona
- Teléfono: 977 81 69 26
- Correo electrónico: info@comprarpegamento.com

7.3 Planos




En este apartado se adjuntan en las páginas siguientes los planos técnicos relativos a aquellas piezas diseñadas que así lo requieren.

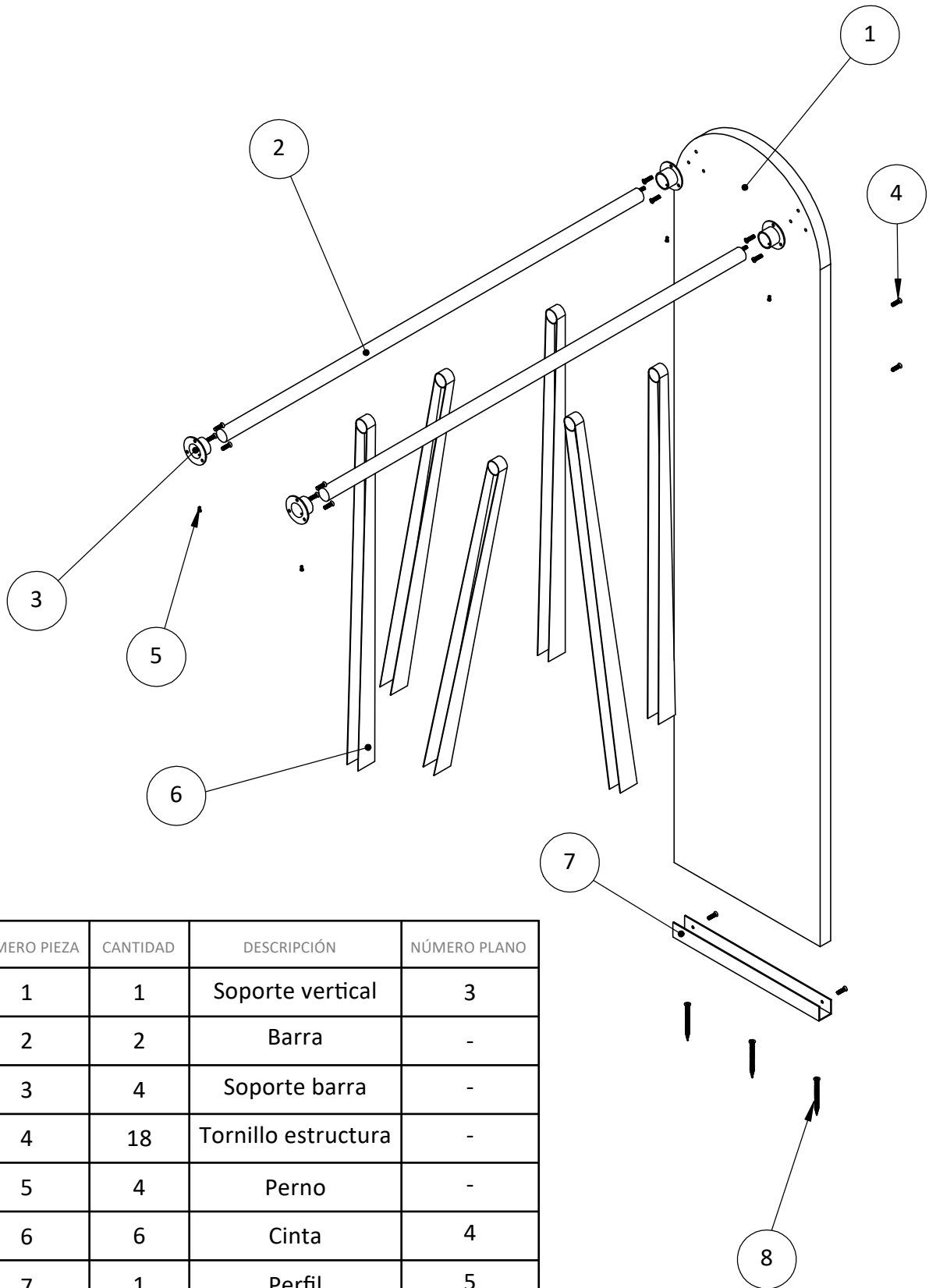
Por lo tanto, los planos que se encuentran a continuación son:

1. Plano de conjunto
2. Subconjunto pasadizo
3. Pieza 1: Soporte vertical
4. Pieza 6: Cinta
5. Pieza 7: Perfil
6. Subconjunto perchero
7. Pieza 9: Balda
8. Pieza 10: Lateral derecho
9. Pieza 11: Lateral izquierdo
10. Pieza 13: Personalización
11. Subconjunto piezas móviles
12. Pieza 17: Velcro pared
13. Pieza 18: Velcro perfil
14. Pieza 19: Velcro pieza



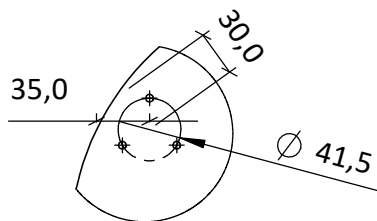
NÚMERO PIEZA	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	SUBCONJUNTO	NÚMERO PLANO
1	1	Soporte vertical	Pasadizo	3
2	2	Barra	Pasadizo	-
3	4	Soporte barra	Pasadizo	-
4	18	Tornillo estructura	Pasadizo	-
5	4	Perno	Pasadizo	-
6	6	Cinta	Pasadizo	4
7	1	Perfil	Pasadizo	5
8	3	Tornillo suelo	Pasadizo	-
9	1	Balda	Perchero	7
10	1	Lateral derecho	Perchero	8
11	1	Lateral izquierdo	Perchero	9
12	4	Tornillo madera	Perchero	-
13	2	Personalización	Perchero	10
14	2	Alcayata	Perchero	-
15	2	Percha	Perchero	-
16	1	Elevador	Piezas móviles	-
17	1	Velcro pared	Piezas móviles	12
18	1	Velcro perfil	Piezas móviles	13
19	1	Velcro pieza	Piezas móviles	14

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	NÚMERO PLANO	PROYECTO	NUNPE	DIMENSIONES	mm
	1	DESCRIPCIÓN	CONJUNTO		
 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño		AUTOR	E. Rodríguez Coronil	ESCALA	1:10
		MATERIAL	Varios	IMPRESIÓN	A3

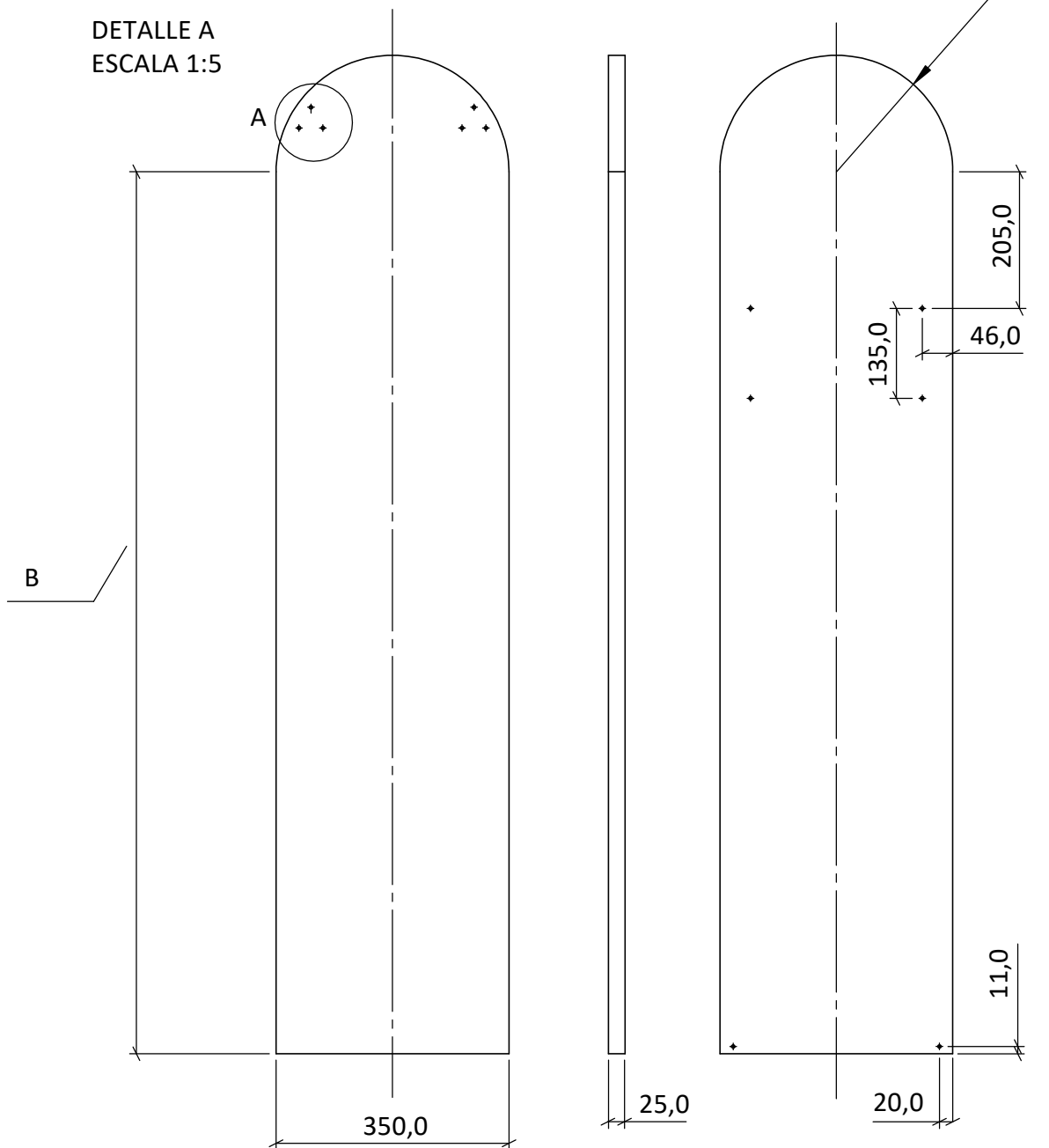


NÚMERO PIEZA	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	NÚMERO PLANO
1	1	Soporte vertical	3
2	2	Barra	-
3	4	Soporte barra	-
4	18	Tornillo estructura	-
5	4	Perno	-
6	6	Cinta	4
7	1	Perfil	5
8	3	Tornillo suelo	-

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	NÚMERO PLANO	PROYECTO	NUNPE	DIMENSIONES	mm
	2	DESCRIPCIÓN	SUBCONJUNTO PASADIZO		
 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño		AUTOR	E. Rodríguez Coronil	ESCALA	1:10
		MATERIAL	Varios	IMPRESIÓN	A4



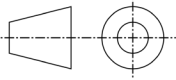


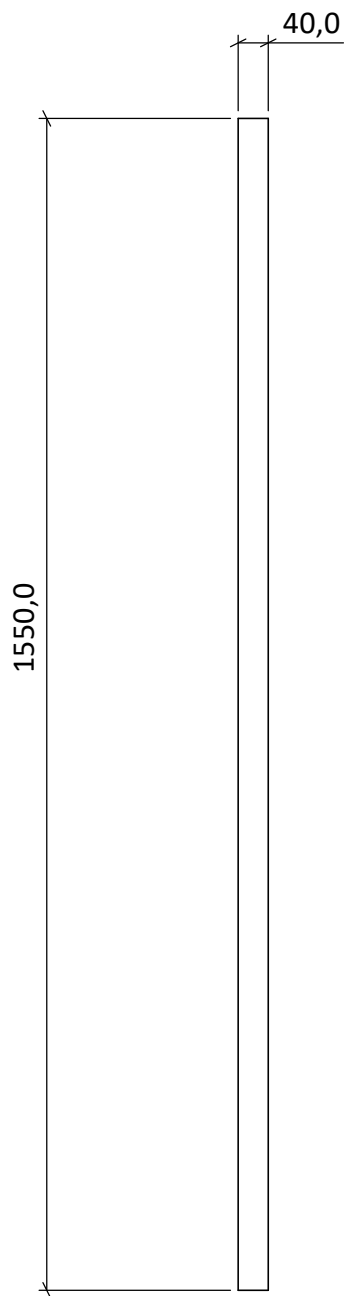
DETALLE A
ESCALA 1:5




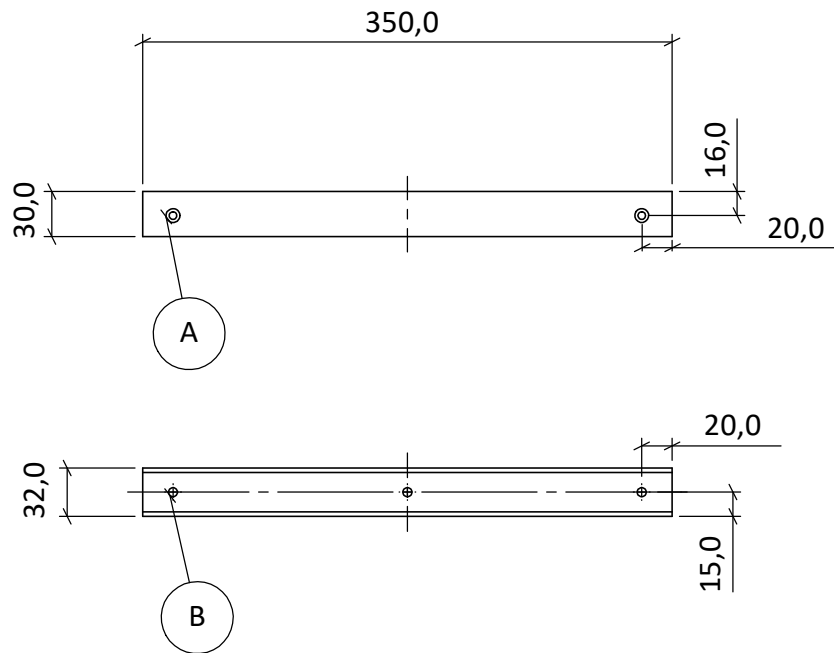
Versión pequeña: B - 1325,0 mm
 Versión mediana: B - 1365,0 mm
 Versión grande: B - 1405,0 mm

Agujeros ciegos: $\varnothing 5 \times 17$ mm - 12

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	NÚMERO PLANO 3	NÚMERO PIEZA 1	DIMENSIONES mm
	DESCRIPCIÓN SOPORTE VERTICAL		
 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño		AUTOR E. Rodríguez Coronil	ESCALA 1:10
		MATERIAL Metacrilato	IMPRESIÓN A4

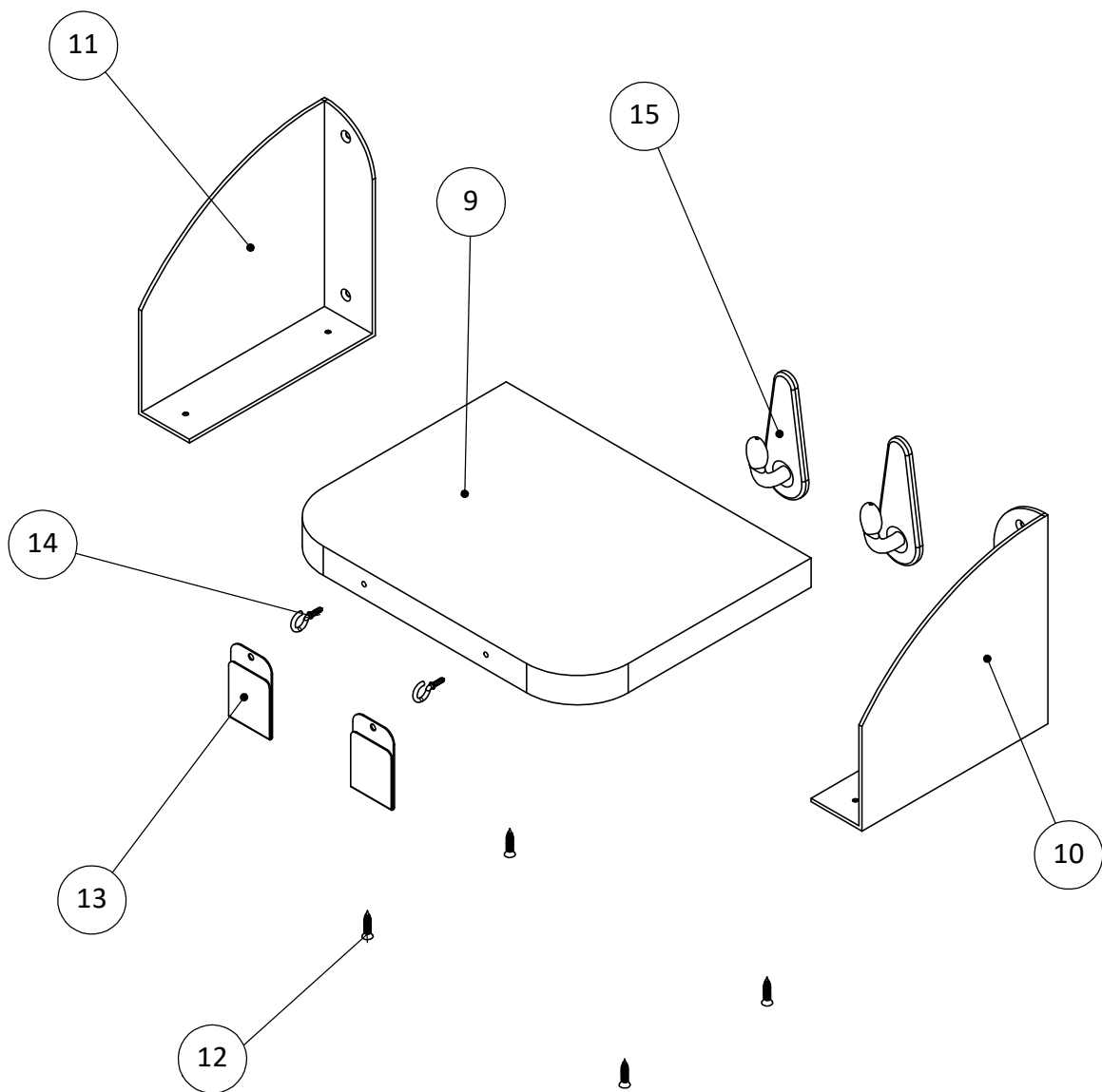


 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	NÚMERO PLANO	NÚMERO PIEZA 6	DIMENSIONES mm
	4	DESCRIPCIÓN CINTA	
 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño		AUTOR E. Rodríguez Coronil	ESCALA 1:10
		MATERIAL Tela	IMPRESIÓN A4




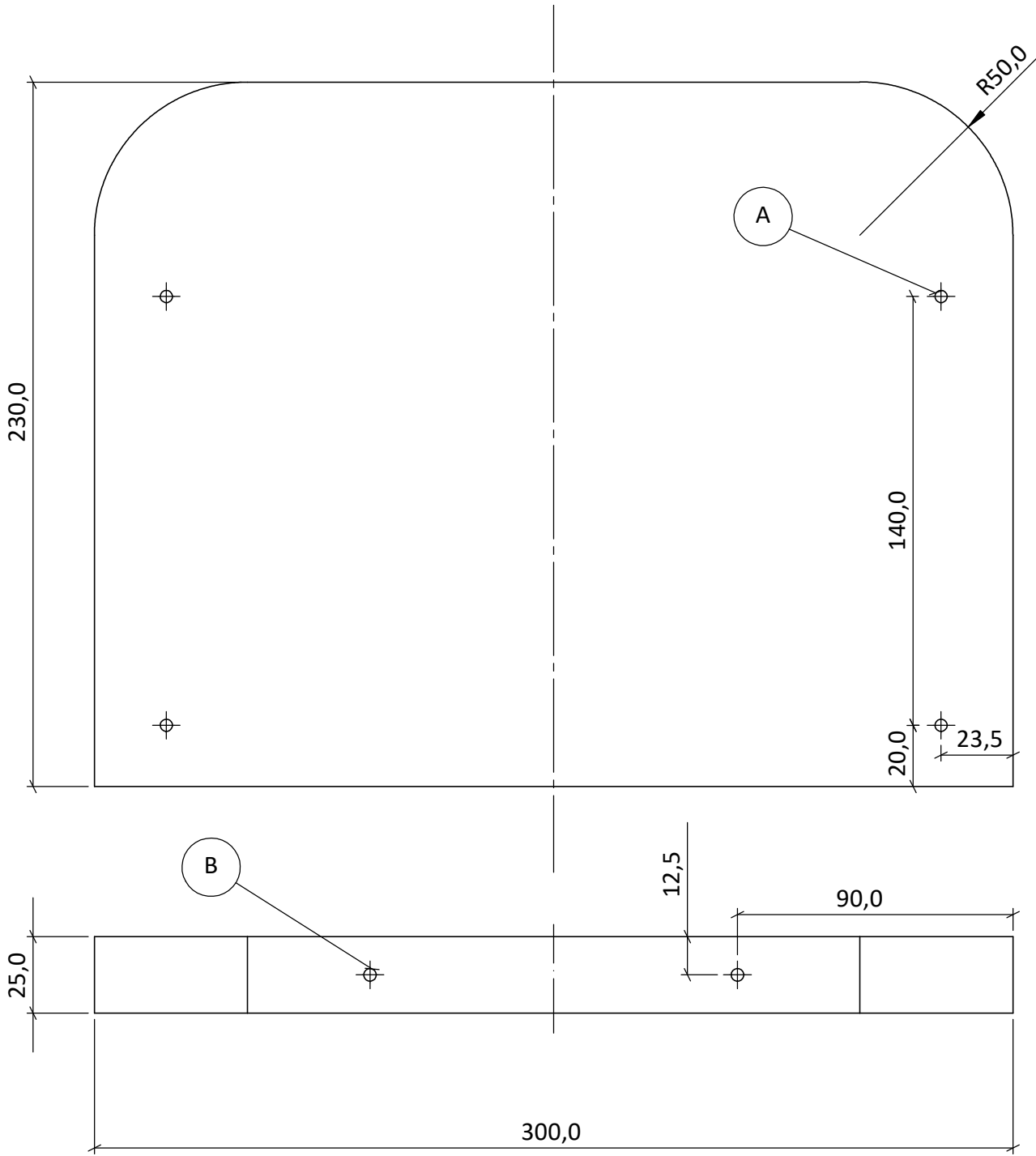
Espesor: 3 mm
 Agujeros pasantes: $\varnothing 5$ mm - 2-A
 Agujeros avellanados: $\varnothing 9,2$ mm - 2-A
 Agujeros pasantes: $\varnothing 6$ mm - 3-B

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	NÚMERO PLANO	NÚMERO PIEZA	7	DIMENSIONES	mm
	5	DESCRIPCIÓN	PERFIL		
 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño		AUTOR	E. Rodríguez Coronil	ESCALA	1:5
		MATERIAL	Acero	IMPRESIÓN	A4



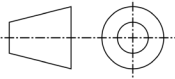


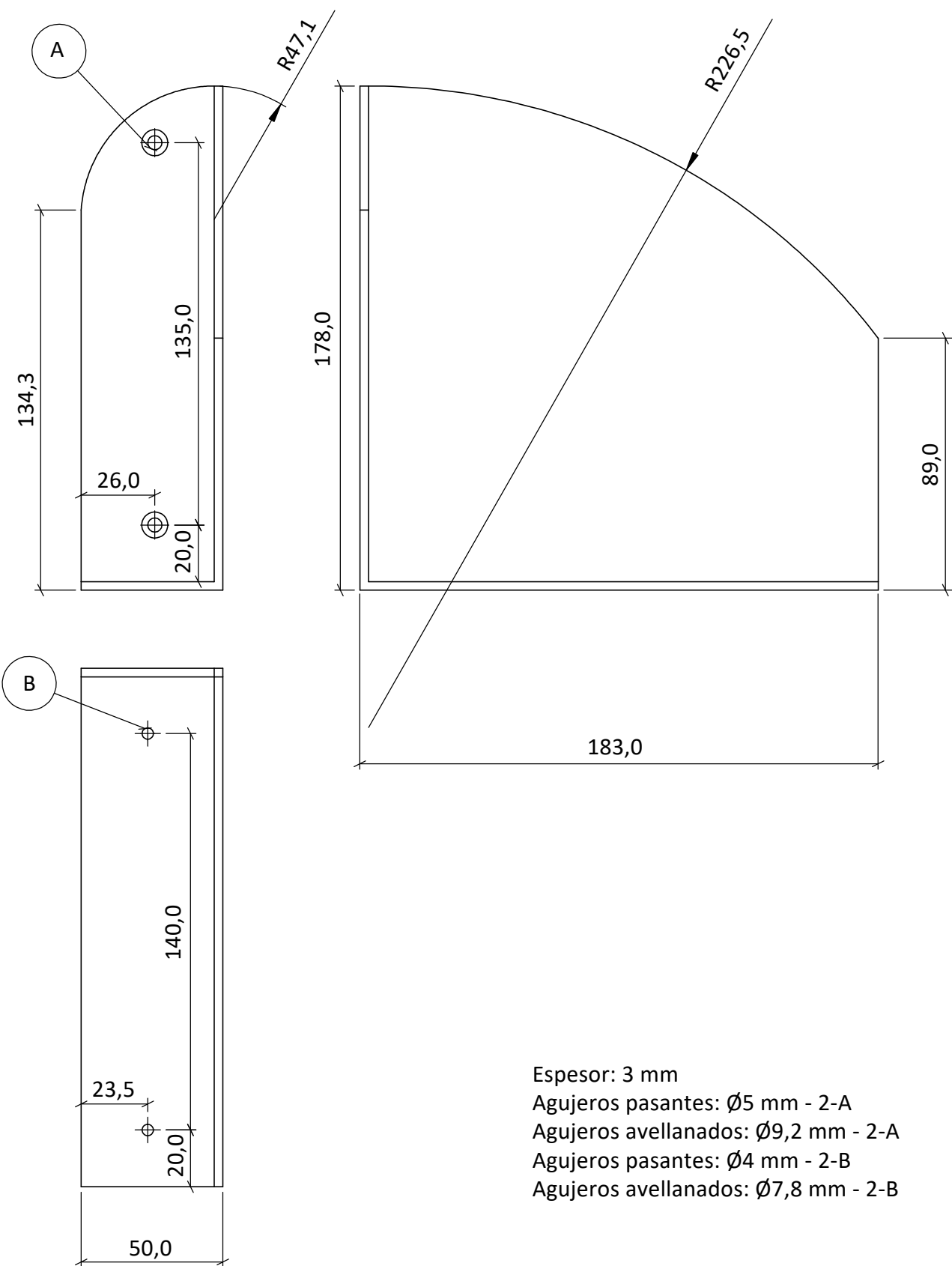
NÚMERO PIEZA	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	NÚMERO PLANO
9	1	Balda	7
10	1	Lateral derecho	8
11	1	Lateral izquierdo	9
12	4	Tornillo madera	-
13	2	Personalización	10
14	2	Alcayata	-
15	2	Percha	-

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	NÚMERO PLANO	PROYECTO	DIMENSIONES
	6	NUNPE	mm
 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño		DESCRIPCIÓN	ESCALA
		SUBCONJUNTO PERCHERO	
		AUTOR	IMPRESIÓN
		E. Rodríguez Coronil	A4
		MATERIAL	
		Varios	



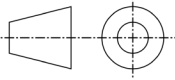


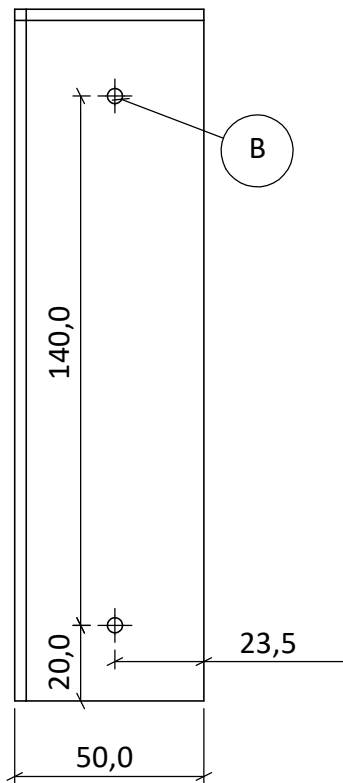
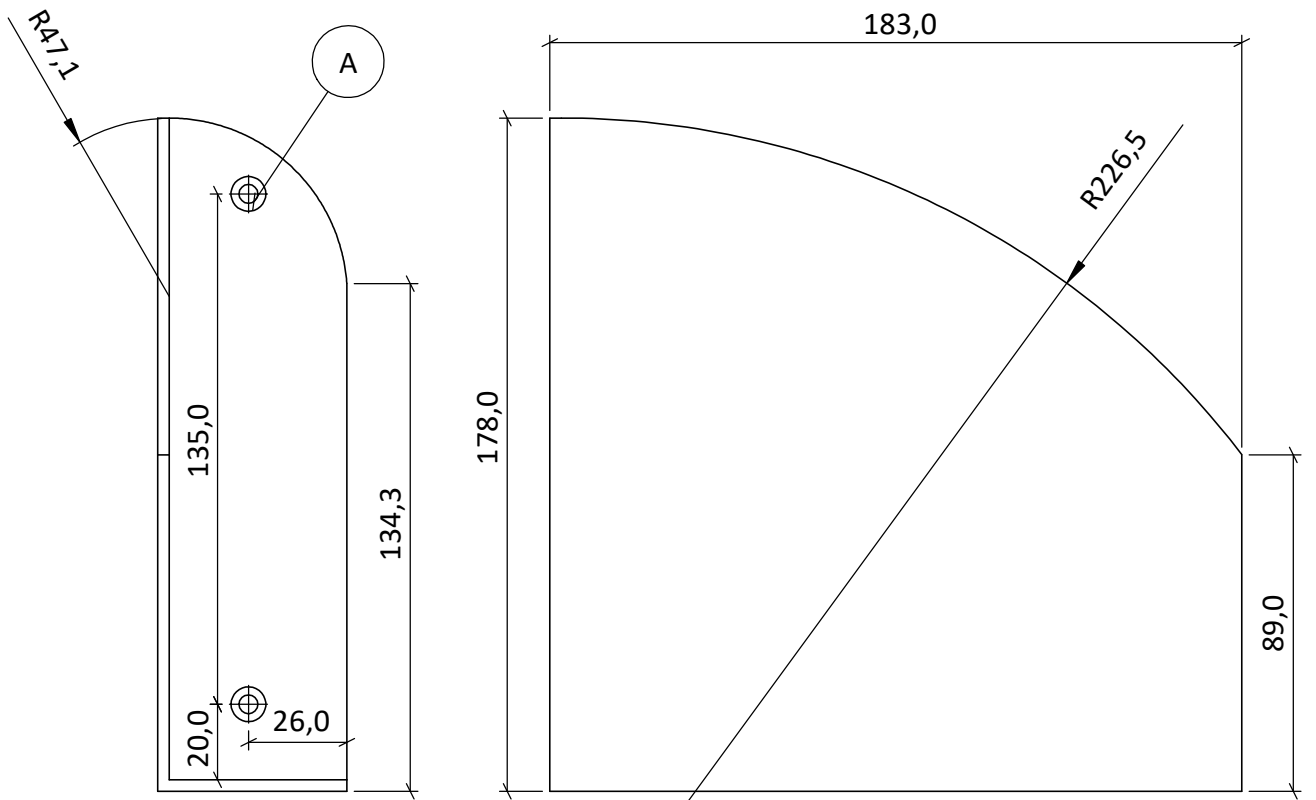
Agujeros ciegos: $\varnothing 4 \times 17$ mm - 4-A
 Agujeros ciegos: $\varnothing 4,1 \times 11$ mm - 2-B

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	NÚMERO PLANO	NÚMERO PIEZA	DIMENSIONES
	7	9	mm
		DESCRIPCIÓN	BALDA
 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño		AUTOR	E. Rodríguez Coronil
		MATERIAL	Contrachapado
		ESCALA	1:2
		IMPRESIÓN	A4



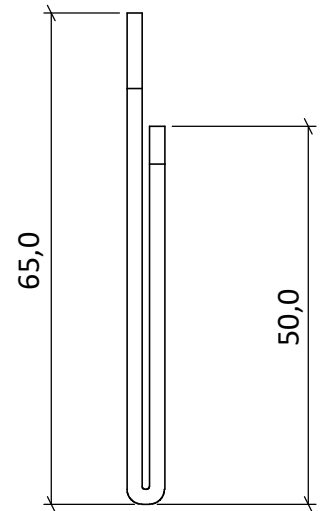
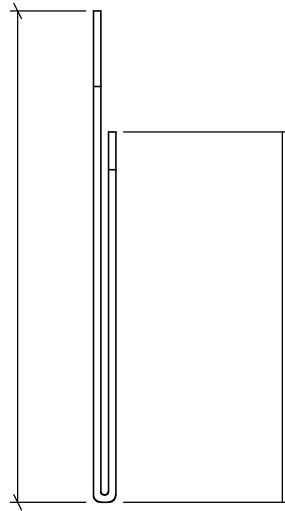
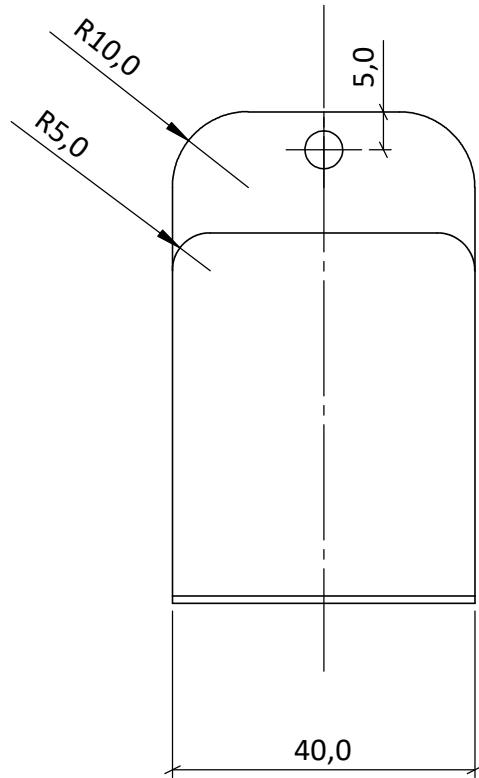
Espesor: 3 mm
 Agujeros pasantes: $\varnothing 5$ mm - 2-A
 Agujeros avellanados: $\varnothing 9,2$ mm - 2-A
 Agujeros pasantes: $\varnothing 4$ mm - 2-B
 Agujeros avellanados: $\varnothing 7,8$ mm - 2-B

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	NÚMERO PLANO	NÚMERO PIEZA	DIMENSIONES
	8	10	mm
		DESCRIPCIÓN	LATERAL DERECHO
 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño		AUTOR	ESCALA
		E. Rodríguez Coronil	1:2
		MATERIAL	IMPRESIÓN
		Acero	A4



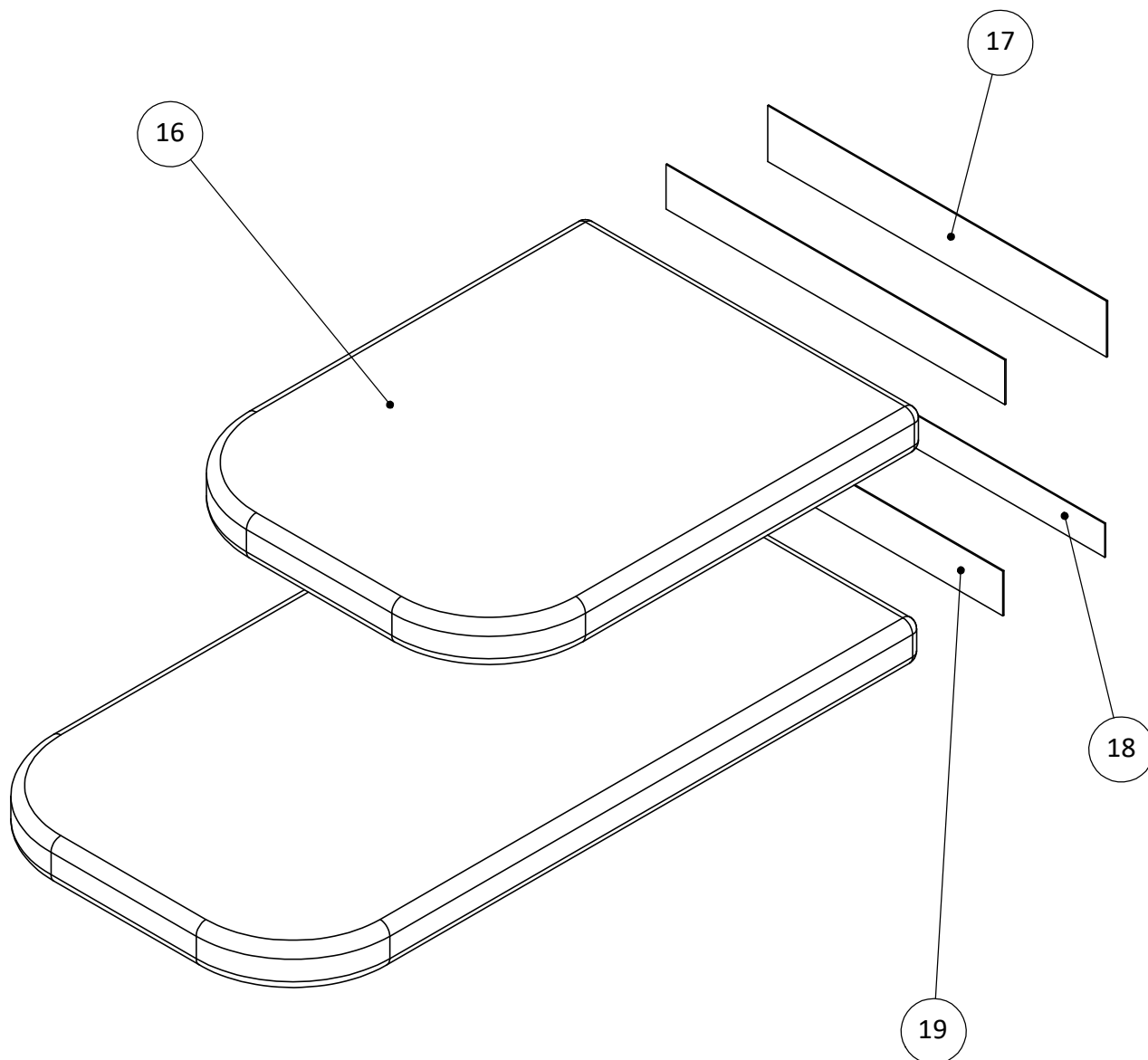
Espesor: 3 mm
 Agujeros pasantes: $\varnothing 5$ mm - 2-A
 Agujeros avellanados: $\varnothing 9,2$ mm - 2-A
 Agujeros pasantes: $\varnothing 4$ mm - 2-B
 Agujeros avellanados: $\varnothing 7,8$ mm - 2-B

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	NÚMERO PLANO 9	NÚMERO PIEZA 11	DIMENSIONES mm
		DESCRIPCIÓN LATERAL IZQUIERDO	
 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño		AUTOR E. Rodríguez Coronil	ESCALA 1:2
		MATERIAL Acero	IMPRESIÓN A4



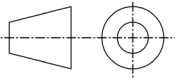


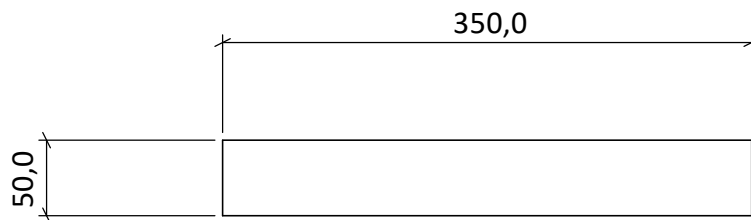
Espesor: 2 mm
 Agujeros pasantes: $\varnothing 5$ mm - 1

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	NÚMERO PLANO	NÚMERO PIEZA	DIMENSIONES
	10	13	mm
		DESCRIPCIÓN	PERSONALIZACIÓN
 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño		AUTOR	E. Rodríguez Coronil
		MATERIAL	Metacrilato
		ESCALA	1:1
		IMPRESIÓN	A4

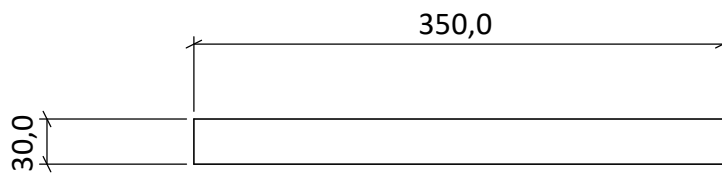


NÚMERO PIEZA	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	NÚMERO PLANO
16	1	Elevador	-
17	1	Velcro pared	12
18	1	Velcro perfil	13
19	1	Velcro pieza	14

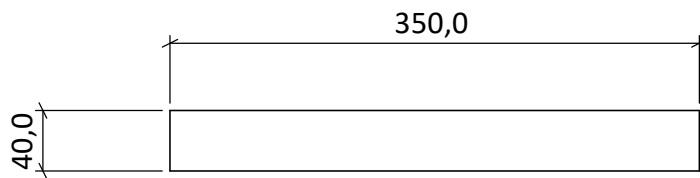
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	NÚMERO PLANO 11	PROYECTO NUNPE	DIMENSIONES mm
		DESCRIPCIÓN SUBCONJUNTO PIEZAS MÓVILES	
 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño		AUTOR E. Rodríguez Coronil	ESCALA 1:5
		MATERIAL Varios	IMPRESIÓN A4



 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	NÚMERO PLANO	NÚMERO PIEZA	DIMENSIONES
	12	17	mm
		DESCRIPCIÓN	VELCRO PARED
 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño		AUTOR	ESCALA
		E. Rodríguez Coronil	1:5
		MATERIAL	IMPRESIÓN
		Velcro	A4



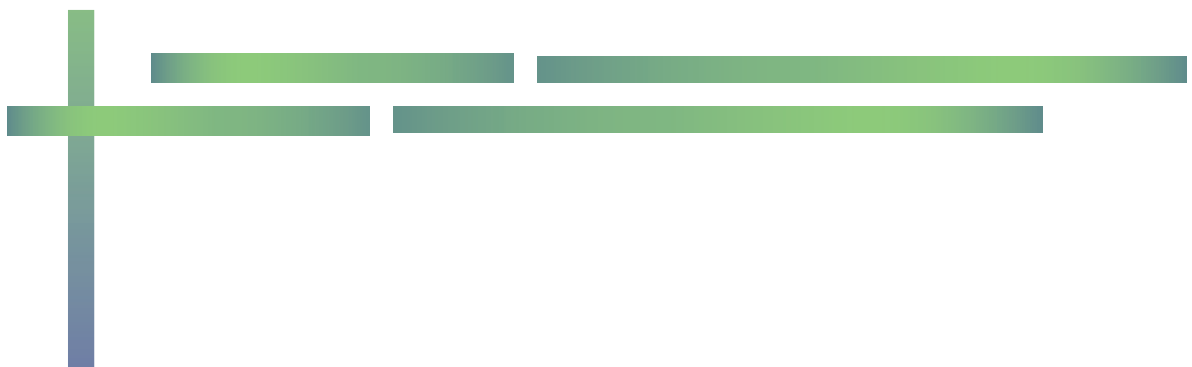
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	NÚMERO PLANO	NÚMERO PIEZA 18	DIMENSIONES mm
	13	DESCRIPCIÓN VELCRO PERFIL	
 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño		AUTOR E. Rodríguez Coronil	ESCALA 1:5
		MATERIAL Velcro	IMPRESIÓN A4



 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	NÚMERO PLANO	NÚMERO PIEZA 19	DIMENSIONES mm
	14	DESCRIPCIÓN VELCRO PIEZA	
 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño		AUTOR E. Rodríguez Coronil	ESCALA 1:5
		MATERIAL Velcro	IMPRESIÓN A4



PLIEGO DE CONDICIONES



SECCIÓN 8

Objeto y alcance del pliego

El trabajo de fin de grado del que es parte este pliego de condiciones tiene como objeto el diseño y desarrollo de un mueble multifuncional pensado para ser ubicado en un aula infantil y cuyo público objetivo son los propios niños. Dicho mueble resulta en un perchero modular de distintas alturas que ofrece diferentes estructuras que ayudan a potenciar el desarrollo tanto psicológico o creativo, como motriz del propio usuario.

El objeto específico del presente pliego de condiciones es el determinar las especificaciones técnicas de cada pieza que compone el conjunto del perchero diseñado, en cuanto a materiales, fabricación, acabados y montaje.

En caso de incongruencia documental con la memoria, prevalece lo que ponga en el presente pliego de condiciones.

En las páginas siguientes se presenta la información organizada de la siguiente manera:

9. Normas de carácter general	189
10. Condiciones técnicas	193
10.1 Condiciones técnicas de los materiales	195
10.1.1 Materias primas	195
10.1.2 Piezas de suministro	198
10.2 Condiciones técnicas de la fabricación y el montaje	203
10.2.1 Órdenes de fabricación	203
10.2.2 Órdenes de montaje	210

SECCIÓN 9

Normas de carácter general

En el siguiente apartado se exponen las distintas normativas y legislaciones a tener en cuenta en el proceso de diseño y fabricación del producto. La documentación se ha obtenido de las fuentes oficiales españolas, el Boletín Oficial del Estado y las normas UNE y normas ICE.

Las normativas a tener en cuenta para llevar a cabo la fabricación del producto son las que se mencionan a continuación:

- **UNE-EN 1177:2018+AC:2019:** Revestimientos de las superficies de las áreas de juego absorbedores de impactos. Métodos de ensayo para la determinación de la atenuación del impacto.
- **UNE-EN 12720:2009+A1:2014:** Mobiliario. Evaluación de la resistencia de la superficie a los líquidos fríos
- **UNE-EN 15186:2012:** Mobiliario. Evaluación de la resistencia superficial al rayado.
- **UNE-EN 71-1:2015+A1:2019:** Seguridad de los juguetes. Parte 1: Propiedades mecánicas y físicas.
- **UNE-EN 71-2:2011+A1:2014:** Seguridad de los juguetes. Parte 2: Inflamabilidad.
- **UNE-EN 15060:2007:** Pinturas y barnices. Guía de clasificación y selección de sistemas de recubrimiento para materiales derivados de la madera utilizados en mobiliario de interior
- **Real Decreto 1285/2010**, de 15 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 880/1990, de 29 de junio, por lo que se aprueban las normas de seguridad de los juguetes, en relación con las sustancias o mezclas utilizadas en su fabricación.
- **UNE 48262:1994 EX:** Pinturas y barnices de mobiliario y prefabricados de madera. Método de ensayo para la determinación de la resistencia superficial a la raspadura.
- **UNE 93020:2000 IN:** Seguridad de los juguetes. Guía de aplicación de la Norma UNE-EN 71-1

SECCIÓN 10

Condiciones técnicas

10.1 Condiciones técnicas de los materiales

10.1.1 Materias primas

METACRILATO DE METILO

Material plástico con una alta transparencia, siendo el termoplástico que más se asemeja al vidrio en este aspecto. Tiene una alta resistencia al impacto, es buen aislante tanto térmico como eléctrico. Es un material ligero y sencillo de trabajar.

Composición: $(\text{CH}_2\text{-C}(\text{CH}_3)\text{COOCH}_3)_n$

Propiedades:

- Densidad: 1,17e3 - 1,2e3 kg/m³
- Módulo de Young: 2,24 - 3,23 GPa
- Coeficiente de Poisson: 0,39 - 0,4
- Límite elástico: 53,8 - 72,4 MPa
- Resistencia a tracción: 48,5 - 72,1 MPa
- Resistencia a compresión: 72,3 - 124 MPa
- Elongación: 2 - 5,5 %
- Dureza-Vickers: 16 - 22 HV
- Máxima temperatura en servicio: 43,9 - 56,9 °C
- Mínima temperatura en servicio: -74,2 - -66,2 °C
- Transparencia: Calidad óptica
- Índice de refracción: 1,49 - 1,56
- Durabilidad a agua dulce: Excelente
- Tolerancia hasta 150°C

Precio: 3,26 - 4,09 €/kg

Piezas fabricadas: Pieza 1 y pieza 13

Pieza 1:

Proveedor: Arte Vértice

- Dirección: Calle Prado Marina, 14, 09400 Aranda de Duero (Burgos) - España
- Teléfono: 947 500 221
- Correo electrónico: info@artevertice.com

Suministro: Se venden en planchas de 2040 x 1510 (mm)

Pieza 13:

Proveedor: Servei Estació SA

- Dirección: Arago 270-272, 08007 Barcelona
- Teléfono: 933 93 24 10
- Correo electrónico: info@serveiestacio.com

Suministro: Se venden en planchas tamaño A5

MADERA CONTRACHAPADA

Composición: Celulosa/Hemicelulosa/Lignina/12%H₂O

Propiedades:

- Densidad: 699- 801 kg/m³
- Módulo de Young: 5,02 - 7,97 GPa
- Coeficiente de Poisson: 0,2 - 0,3
- Límite elástico: 34,3 - 42,2 MPa
- Resistencia a tracción: 44,9 - 70,2 MPa
- Resistencia a compresión: 25,1 - 39,8 MPa
- Elongación: 2,4 - 3 %
- Dureza-Vickers: 3 - 9 HV
- Máxima temperatura en servicio: 118 - 142 °C
- Mínima temperatura en servicio: -73,2 - -22,2 °C
- Transparencia: Opaco
- Durabilidad a agua dulce: Aceptable
- Tolerancia hasta 150°C

Precio: 0,47 - 0,52 €/kg

Piezas fabricadas: Pieza 9

Proveedor: Builders Marketplace Ltd

- Dirección: Merchant House, 44 Berth, Tilbury Docks, Essex, RM18 7HP
- Teléfono: (+44) 020 8617 8979
- Correo electrónico: sales@buildersmerchant.com

Suministro: Se venden en planchas de diferentes tamaños. En este caso se selecciona el tablero de 25mm de grosor y de 1220 x 2440 (mm)

ACERO INOXIDABLE

Composición: 304 natural-alimentario. De aspecto brillante, sin cualidades magnéticas.

Propiedades:

- Densidad: 7,61e3 - 7,87e3 kg/m³
- Módulo de Young: 190 - 210 GPa
- Coeficiente de Poisson: 0,27 - 0,28
- Límite elástico: 257 - 1,14e3 MPa
- Resistencia a tracción: 515 - 1,3e3 MPa
- Resistencia a compresión: 252 - 1,2e3 MPa
- Elongación: 10 - 49 %
- Dureza-Vickers: 170 - 438 HV
- Máxima temperatura en servicio: 640 - 747 °C
- Mínima temperatura en servicio: -150 - -73,2 °C
- Transparencia: Opaco
- Durabilidad a agua dulce: Excelente
- Tolerancia hasta 850°C

Precio: 2,59 - 2,78 €/kg

Piezas fabricadas: pieza 7, pieza 10 y pieza 11

Proveedor: DVAI

- Dirección: ZI de la petite motte, Rue de l'Industrie, 77220 Tournan-en-Brie, Francia
- Teléfono: +33 1 64 84 50 57
- Correo electrónico: contact@mipanelinox.com

Suministro: Se venden en planchas de tamaño personalizado, en este caso las medidas solicitadas son 395 x 375 (mm)

10.1.2 Piezas de suministro

PIEZA 2: BARRA

Proveedor: Leroy Merlin

- Dirección: Avenida de la Vega, 2 28108 - Alcobendas (Madrid)
- Correo electrónico: maria-esther.modino@leroymerlin.es

Unidades: 2

Suministro: Se venden de manera individual

PIEZA 3: SOPORTE BARRA

Fabricante: PRX Product Development Logistic sro

- Dirección: Rybná 716/2 Praha 1 Praha 11000 (Chequia)

Proveedor: Amazon

Unidades: 1

Suministro: Se venden en packs de 4 unidades

PIEZA 4: TORNILLO ESTRUCTURA

Denominación: M5 x 16 - DIN-965

Fabricante: INDEX

- Dirección: Polígono La Portalada II c/ Segador 13 Logroño (España) 26006
- Teléfono: 0034 941272131
- Correo electrónico: info@indexfix.com

Unidades: 18

Suministro: Se venden en packs de 250 unidades

PIEZA 5: PERNO

Denominación: M3x4 - DIN-84

Fabricante: INDEX

- Dirección: Polígono La Portalada II c/ Segador 13 Logroño (España) 26006
- Teléfono: 0034 941272131
- Correo electrónico: info@indexfix.com

Unidades: 4

Suministro: Se venden en packs de 1000 unidades

PIEZA 6: CINTA

Denominación: Lazo de satín poliéster

Proveedor: Trimming Shop Group Limited

- Dirección: 116 Lancaster drive, Hornchurch, Essex, RM12 5SL, GB
- Teléfono: 020 8945 5553
- Correo electrónico: info@trimmingshop.co.uk

Unidades: 6

Suministro: Se venden en rollos de 25 metros

PIEZA 8: TORNILLO SUELO

Denominación: HPZ

Fabricante: INDEX

- Dirección: Polígono La Portalada II c/ Segador 13 Logroño (España) 26006
- Teléfono: 0034 941272131
- Correo electrónico: info@indexfix.com

Unidades: 3

Suministro: Se venden en packs de 100 unidades

PIEZA 12: TORNILLO MADERA

Denominación: TP-PO Z - 4 x 16

Fabricante: INDEX

- Dirección: Polígono La Portalada II c/ Segador 13 Logroño (España) 26006
- Teléfono: 0034 941272131
- Correo electrónico: info@indexfix.com

Unidades: 4

Suministro: Se venden en packs de 100 unidades

PIEZA 14: ALCAYATA

Denominación: 18x40

Fabricante: INDEX

- Dirección: Polígono La Portalada II c/ Segador 13 Logroño (España) 26006
- Teléfono: 0034 941272131
- Correo electrónico: info@indexfix.com

Unidades: 2

Suministro: Se venden en packs de 300 unidades

PIEZA 15: PERCHA

Denominación: FC13-BN Gancho níquel grande metalizado

Fabricante: Command 3M

- Dirección: 3M España S.L. C/ Juan Ignacio Luca de Tena 19-25 28027 Madrid
- Teléfono: 917 224 059

Proveedor: Amazon

Unidades: 2

Suministro: Se venden de manera individual

PIEZA 16: ELEVADOR

Denominación: Espuma semicircular recto

Fabricante: Espuma a medida

- Dirección: Av. del Vallès, 51, 08228, Terrassa

- Teléfono: 937 844 580
- Correo electrónico: info@espumaamedida.com

Unidades: 1

Suministro: Se venden de manera individual

PIEZA 17: VELCRO PARED

Denominación: PS-14 marca VELCRO® macho blanco

Especificaciones: 350 x 50 (mm)

Fabricante: General Adhesivos

- Dirección: Poligono Industrial Les Sorts, nave 4, 43365 Alforja, Tarragona
- Teléfono: 977 81 69 26
- Correo electrónico: info@comprarpegamento.com

Unidades: 1

Suministro: Se venden en rollos de 25 metros

PIEZA 18: VELCRO PERFIL

Denominación: PS-14 marca VELCRO® macho blanco

Especificaciones: 350 x 30 (mm)

Fabricante: General Adhesivos

- Dirección: Poligono Industrial Les Sorts, nave 4, 43365 Alforja, Tarragona
- Teléfono: 977 81 69 26
- Correo electrónico: info@comprarpegamento.com

Unidades: 1

Suministro: Se venden en rollos de 25 metros

PIEZA 19: VELCRO PIEZA

Denominación: PS-14 marca VELCRO® Hembra blanco

Especificaciones: 350 x 38 (mm)

Fabricante: General Adhesivos

- Dirección: Poligono Industrial Les Sorts, nave 4, 43365 Alforja, Tarragona
- Teléfono: 977 81 69 26
- Correo electrónico: info@comprarpegamento.com

Unidades: 1

Suministro: Se venden en rollos de 25 metros

10.2 Condiciones técnicas de la fabricación y el montaje

10.2.1 Órdenes de fabricación

A continuación, se presenta los procesos de fabricación necesarios junto con una breve explicación de su funcionamiento y utilidad, la maquinaria asociada pertinente y las piezas del producto que se fabrican mediante cada uno de los procesos.

Por último, se muestran unas guías por pieza de cómo debe realizarse el proceso de fabricación particularmente para cada una de ellas.

PROCESOS DE FABRICACIÓN

Corte láser

Se trata de un máquina controlada por un programa informático que envía las órdenes especificadas por el técnico a un láser de movimiento bidimensional que actúa sobre una mesa de unas dimensiones concretas sobre la que se coloca el material a cortar. Este proceso se puede emplear para cortar y marcar diversos materiales, entre los que se encuentran maderas, metales, textiles o plásticos.



Figura 127. TROTEC SP 2000
Fuente: Trotec

La máquina a utilizar es la cortadora láser Trotec SP2000 por tratarse de una máquina específica para materiales de grandes dimensiones y ser, por tanto, la que mejor se ajusta a al tamaño necesario para el corte de las piezas. Además, la misma máquina se puede utilizar para cortar diferentes materiales.

Piezas que requieren de este proceso de fabricación: pieza 1, pieza 6, pieza 7, pieza 9, pieza 10, pieza 11, pieza 13, pieza 17, pieza 18 y pieza 19

Plegado de metacrilato

Se utiliza una máquina dobladora de termoplásticos de forma que a través de unos hilos calefactores se calienta el plástico con el objetivo de reblandecer el material y conseguir

plegarlo según el ángulo deseado. Una vez plegado a la forma especificada se deja enfriar para que recupere su rigidez.



Figura 128. IC 200 - 1300
Fuente: Polimertecnic

La máquina a utilizar es la máquina dobladora IC 200 - 1300 comercializada por la marca Polimer Tecnic, cuyas características son las siguientes:

- Espesor del material: de 0,4 a 15 mm.
- Radios: de 0,2 a 10 mm.
- Anchos de trabajo: 1.300 mm y 2.200 mm.
- Superficie de trabajo resistente al agua y al rayado.
- Hilo ajustable en altura desde -8 mm hasta 20 mm.
- Regla extraíble ajustable de 12 a 270 mm.
- Regla lateral para escuadrar.
- Hilo calefactor en la cara inferior y superior.
- Hilo superior accionado neumáticamente.
- Temperatura ajustable.
- Dimensiones: W 1500 x L 630 x H 250 mm.
- Peso: 32 kg.
- 230 V 50 Hz 660 W.

Piezas que requieren de este proceso de fabricación: pieza 13

Plegado de metales

Se trata de una máquina plegadora hidráulica controlada por un sistema CNC que pliega las placas de metal según las dimensiones deseadas.



Figura 129. Plegadora Hidráulica
MP1500 CNC. Fuente: Nargesa

La máquina a utilizar es la Plegadora Hidráulica MP1500 CNC de Nargesa, cuyas características son las siguientes:

- Longitud de plegado 1500 mm
- Velocidad de trabajo del punzón: 8,3 mm/s.
- Velocidad de retroceso del punzón: 120 mm/s.
- Velocidad de bajada del punzón: 200 mm/s.
- Recorrido máximo del punzón: 200 mm.
- Longitud de plegado entre montantes: 1250 mm.
- Longitud de plegado total: 1500 mm.
- Recorrido tope trasero: 600 mm.
- Escote: 270 mm.
- Potencia de motor: 5,5 KW / 7,5 CV (HP).
- Tensión 3 fases: 230 / 400 V.
- Potencia hidráulica: 40 Tn.
- Dimensiones: 2106x1638x2205 mm.
- Peso: 4900 Kg.
- Adaptada a las normas CE de fabricación de maquinaria industrial.

Piezas que requieren de este proceso de fabricación: pieza 7, pieza 10 y pieza 11

Soldadura

La soldadura es un proceso en el que, por medio de la aplicación de calor, se unen dos piezas a través de la fundición local del material. La intensidad de la corriente empleada es crucial, ya que una corriente de intensidad muy baja deriva en un arco muy inestable provocando un cordón incorrecto. Mientras que una corriente de intensidad demasiado alta genera un excesivo salpicado que deriva en una pérdida de control en el baño de fusión y la generación de fisuras (Cecus, s.f).

Para proteger el aire circundante, se crea una atmósfera protectora generada por un gas inerte, normalmente argón. En cuanto al arco eléctrico, se establece entre el metal base, en este caso acero inoxidable, y un electrodo de tungsteno (Cecus, s.f).

El proceso concreto a utilizar es la soldadura TIG, ya que es la más apta para metales de espesores menores de 6mm. Como ventajas encontramos que no produce salpicaduras alrededor del cordón y que apenas afecta a la composición química del material base durante la soldadura.

Piezas que requieren de este proceso de fabricación: pieza 10 y pieza 11

Pulido

La pieza obtenida se pule o lija para mejorar su acabado superficial, eliminando imperfecciones e irregularidades y suavizando posibles puntos ásperos. Se dejan las piezas suaves

al tacto y lisas a la vista.

Piezas que requieren de este proceso de fabricación: pieza 7, pieza 9, pieza 10 y pieza 11

PROCESO DE FABRICACIÓN POR PIEZA

Pieza 1: Soporte vertical

Se coloca la plancha de metacrilato sobre la superficie de la máquina de corte láser, se introducen los datos técnicos pertinentes para el corte de la forma general de la pieza y para los doce agujeros y se pone en funcionamiento.

Los datos técnicos se ofrecen a partir del archivo CAD que el ingeniero de diseño ha proporcionado previamente al técnico.

En función de las necesidades de la empresa y de la producción que se desee realizar, el archivo CAD variará según el criterio del ingeniero de diseño para conseguir los objetivos sin desperdiciar material. A continuación, se muestra una propuesta de producción de las tres versiones existentes.

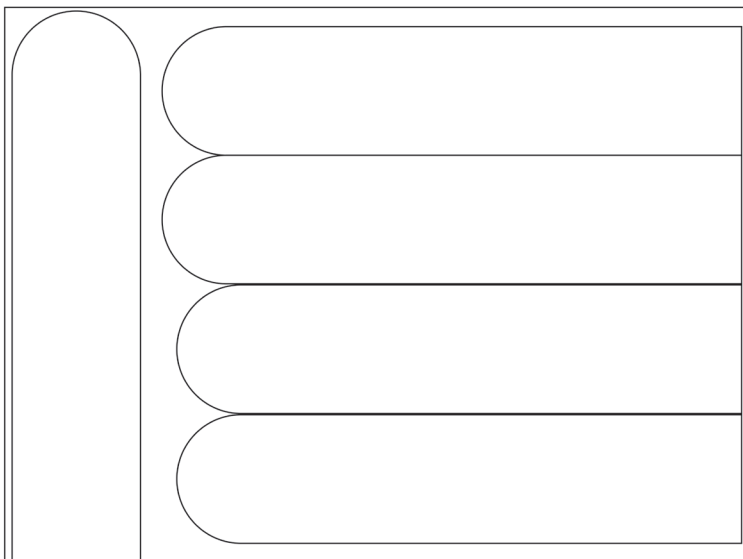


Figura 130. Esquema básico corte pieza 1

Como se puede observar en la figura 130, en la propuesta se obtiene una pieza versión pequeña, dos piezas versión grande y dos piezas versión mediana. Las medidas de la plancha de metacrilato son 2040 x 1510 mm.

Pieza 6: Cinta

Se colocan los rollos de tela en la mesa de trabajo de la máquina de corte láser y se corta a la medida específica de 1550 mm.

Pieza 7: Perfil, pieza 10: Lateral derecho, pieza 11: lateral izquierdo

Se coloca la plancha de acero inoxidable en el lugar de la máquina de corte láser ideado para ello y se envía la orden siguiendo el archivo CAD, bajo los comandos técnicos necesarios ajustados por el técnico.

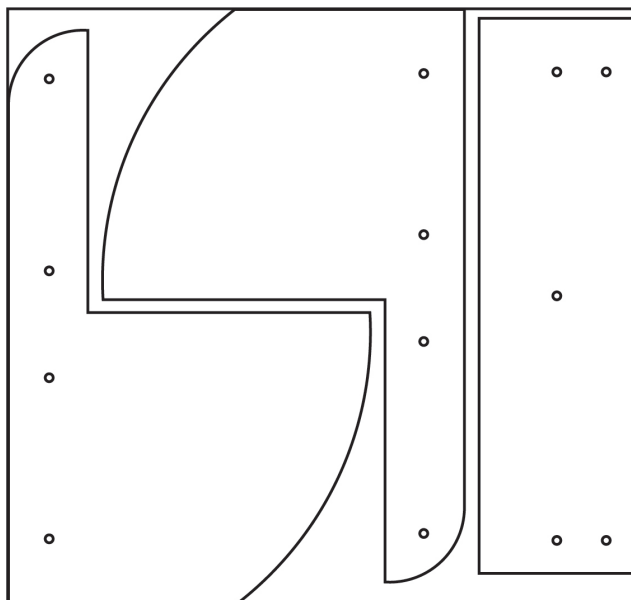


Figura 131. Esquema básico corte piezas metal

A continuación, se pasan las piezas por la plegadora y se pliegan cada una según sus requerimientos.

Seguidamente, a las piezas 10 y 11 se les realiza una soldadura entre los cantos verticales para unir esas dos partes de la pieza. Se debe tener especial cuidado en doblar estas dos piezas de la manera correcta, pues el desarrollo es exactamente igual pero el plegado se hace en sentidos contrarios.

Por último, todas las piezas se someten a un pulido de sus cantos y superficies para conseguir un mejor acabado y se realiza el avellanado en los agujeros que así lo requieren.

Pieza 9: Balda

Se coloca el tablero de contrachapado sobre la superficie de la máquina de corte láser, se introducen los datos técnicos pertinentes, y se pone en funcionamiento siguiendo el archivo CAD que el ingeniero de diseño ha proporcionado previamente al técnico.

En la figura 132 se muestra un esquema básico de la colocación de la pieza, el número de piezas depende de la tirada que se esté produciendo. Sin embargo, la colocación de las piezas no varía, simplemente se multiplica para aprovechar la mayor superficie del tablero.

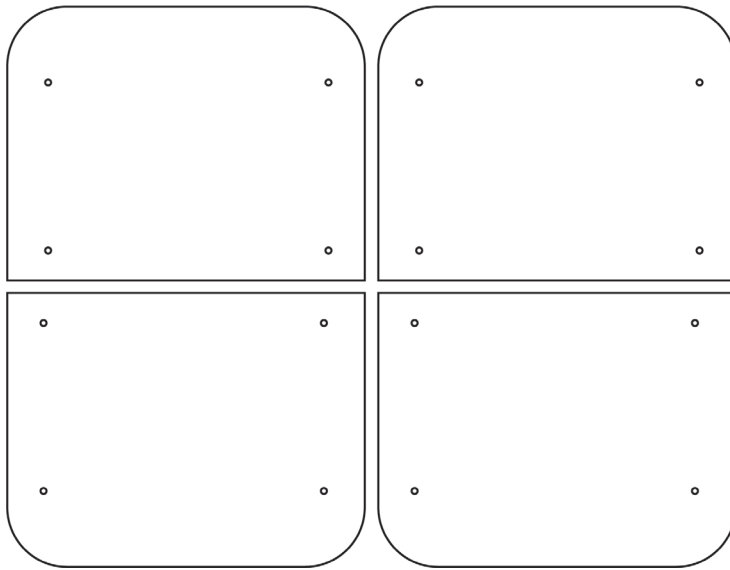


Figura 132. Esquema básico corte pieza 9

Se debe tener en cuenta que la máquina de corte láser sólo realizará el corte de la forma general de la pieza y los cuatro agujeros inferiores de esta ideados para los tornillos que irán ubicados en ellos. Los dos agujeros delanteros destinados para la pieza 14: Alcayata se deben realizar posteriormente al corte láser. Estos los realiza un técnico con un taladro a una distancia de 90 mm del borde lateral y en la mitad del canto delantero, es decir, a 12,5 mm del borde superior.

Por último, se realiza un pulido de los cantos de la pieza para mejorar su acabado y eliminar imperfecciones.

Pieza 13: Personalización

Se coloca la plancha de metacrilato sobre la superficie de la máquina de corte láser, se introducen los datos técnicos pertinentes, y se pone en funcionamiento siguiendo el archivo CAD que el ingeniero de diseño ha proporcionado previamente al técnico.

En la figura 133 se muestra un esquema básico de la colocación de la pieza y el número de estas que salen por cada plancha DIN A5 de metacrilato.

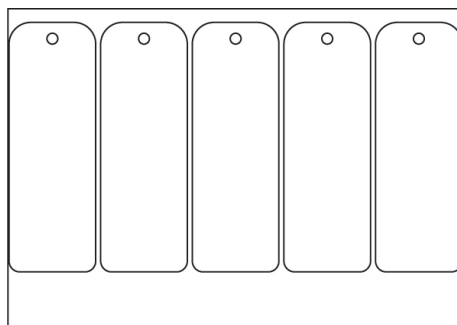


Figura 133. Esquema básico corte pieza 13

Una vez las piezas han sido cortadas, se utiliza la máquina dobladora IC 200 para plegar el metacrilato en un ángulo de 180º, estando el eje de doblado a 65 mm del borde superior.

Pieza 17: Velcro pared, Pieza 18: Velcro perfil, Pieza 19: Velcro pieza

Se colocan los rollos de velcro en la mesa de trabajo de la máquina de corte láser y se corta a la medida específica de 350 mm.

10.2.2 Órdenes de montaje

A continuación, se muestra una vista en explosionado del producto para hacer visibles todas las piezas que lo componen.

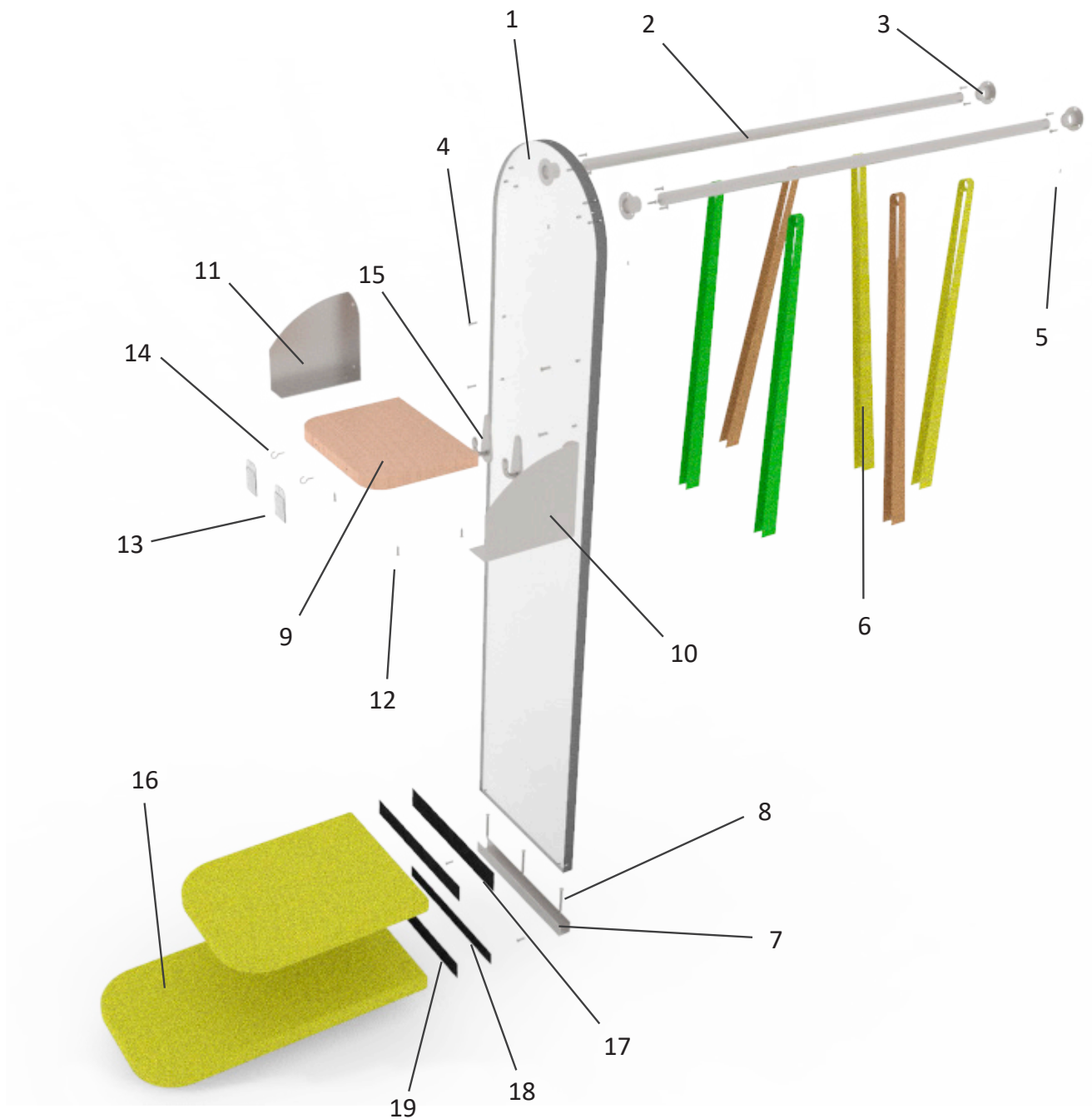


Figura 134. Explosionado

NÚMERO DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	SUBCONJUNTO
1	Soporte vertical	Pasadizo
2	Barra	Pasadizo
3	Soporte barra	Pasadizo
4	Tornillo estructura	Pasadizo
5	Perno	Pasadizo
6	Cinta	Pasadizo
7	Perfil	Pasadizo
8	Tornillo suelo	Pasadizo
9	Balda	Perchero
10	Lateral derecho	Perchero
11	Lateral izquierdo	Perchero
12	Tornillo madera	Perchero
13	Personalización	Perchero
14	Alcayata	Perchero
15	Percha	Perchero
16	Elevador	Piezas móviles
17	Velcro pared	Piezas móviles
18	Velcro perfil	Piezas móviles
19	Velcro pieza	Piezas móviles

Figura 135. Cajetín

Como se puede observar, el producto está compuesto por 19 piezas de las cuales 6 son diseñadas y 13 son subcontratadas:

Piezas diseñadas:

- Pieza 1: Soporte vertical
- Pieza 7: Perfil
- Pieza 9: Balda
- Pieza 10: Lateral derecho
- Pieza 11: Lateral izquierdo
- Pieza 13: Personalización

Piezas subcontractadas:

- Pieza 2: Barra
- Pieza 3: Soporte barra
- Pieza 4: Tornillo estructura
- Pieza 5: Perno
- Pieza 6: Cinta
- Pieza 8: Tornillo suelo
- Pieza 12: Tornillo madera
- Pieza 14: Alcayata
- Pieza 15: Percha
- Pieza 16: Elevador
- Pieza 17: Velcro pared
- Pieza 18: Velcro perfil
- Pieza 19: Velcro pieza

El perchero se ha diseñado para ser montado en el lugar de la instalación, con el objetivo de facilitar el transporte de dicho producto. Por lo tanto, una vez todas las piezas han sido fabricadas y recibidas por los proveedores, se empaquetarán en varios paquetes y serán enviadas al cliente. El proceso de montaje será el siguiente:

PASO 1: Anclar el perfil (pieza 7) al suelo a un metro de distancia de la pared mediante tres tornillos suelo (pieza 8).

PASO 2: Colocar el soporte vertical de metacrilato (pieza 1) en el interior del perfil (pieza 7) y sujetar ambas piezas mediante dos tornillos estructura (pieza 4).

PASO 3: Colocar dos de los soportes barra (pieza 3) en la pared mediante tres tornillos estructura (pieza 4). Se debe marcar previamente el lugar donde se van a colocar estos soportes, ya que es necesario realizar tres agujeros en la pared con un taladro.

PASO 4: Introducir los dos soportes barra (pieza 3) restantes por las barras (pieza 2), uno por cada barra.

PASO 5: Colocar las barras (pieza 2) en los soportes barra (pieza 3) que están en la pared

y atornillar los soportes barra (pieza 3) que se encuentran en las propias barras a la pared de metacrilato (pieza 1) mediante tres tornillos estructura (pieza 4).

PASO 6: Introducir los pernos (pieza 5) por la parte inferior de la barra (pieza 2) en la zona del soporte barra (pieza 3) destinada para esta pieza. Apretar los pernos (pieza 5) todo lo necesario para que las barras (pieza 2) queden bien sujetas.

PASO 7: Colocar los laterales (pieza 10 y 11) por la parte delantera de la pared de metacrilato (pieza 1) haciendo coincidir los agujeros e introduciendo los tornillos estructura (pieza 4) necesarios, que son dos por cada lateral.

PASO 8: Colocar la balda (pieza 9) y atornillarla a los laterales (pieza 10 y 11) con cuatro tornillos madera (pieza 12) utilizando los agujeros que se ubican en la parte inferior de esta.

PASO 9: Colocar las alcayatas (pieza 14) en los agujeros frontales de la balda (pieza 9).

PASO 10: Pegar las perchas (pieza 15) a la pared de metacrilato (pieza 1) a una distancia de 12 cm de los bordes derecho e izquierdo, respectivamente; y a una distancia de 9 cm con respecto a la parte inferior de la balda (pieza 9).

PASO 11: Pegar el velcro perfil (pieza 18) al perfil (pieza 7) por la parte delantera de manera horizontal.

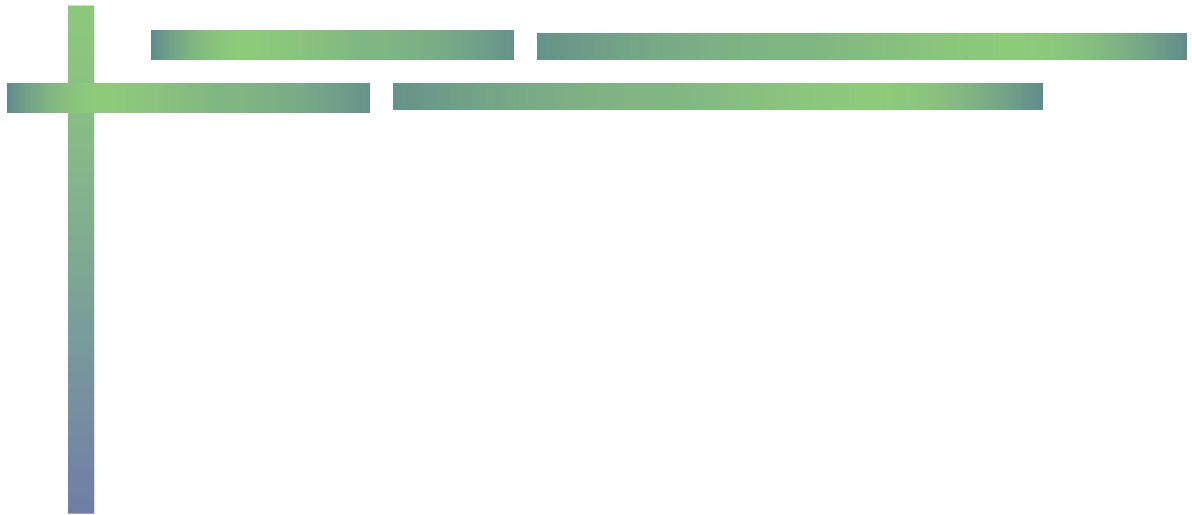
PASO 12: Pegar el velcro pared (pieza 17) al soporte vertical (pieza 1) justo por encima del perfil (pieza 7) de forma horizontal.

PASO 13: Anudar las cintas (pieza 6) a las barras (pieza 2).

Por último, mencionar que en el Anexo IV se muestra un pequeño manual de montaje a modo de instrucciones para la instalación del producto.



PRESUPUESTO



SECCIÓN 11

Introducción

En el presente documento se establecen los costes necesarios para llevar a cabo el perchero modular diseñado.

En primer lugar, se debe diferenciar entre coste y precio. El cálculo de costes se basa en el recuento cuantitativo de lo que le costará a la empresa producir el producto, es decir, se incluyen aquí aspectos como los gastos energéticos, los costes de materia prima o de la mano de obra. En cambio, el precio hace referencia a cuánto dinero se pide al cliente por el producto. Para establecer este precio se tienen en cuenta aspectos como el coste de producción, la logística, impuestos, beneficios o los canales de venta.

De esta forma se pueden hacer dos distinciones: el precio de venta al público (PVP) y el precio de venta en fábrica (PVF). Los costes de venta en fábrica se dividen de manera general en costes de fabricación, gastos generales y beneficios de fábrica.

$$\text{PVF} = \text{Costes de fabricación (CF)} + \text{Gastos Generales (GG)} + \text{Beneficios de fábrica (B}^{\circ}\text{)}$$

En los Gastos Generales (GG) se incluyen aspectos como el procesamiento de pedidos, el embalaje, el transporte, el almacenamiento o el servicio al cliente.

A su vez, los costes de fabricación se dividen en coste de los materiales y coste de la mano de obra.

$$\text{Costes de fabricación (CF)} = \text{Coste de materiales (CM)} + \text{Coste de la mano de obra (CMO)}$$

Estas a su vez se dividen en materia prima y productos subcontratados; y en directa e indirecta, respectivamente.

$$\text{CM} = \text{Materias primas (CMat)} + \text{Productos subcontratados (PS)}$$

$$\text{CMO} = \text{Mano de obra directa (MOD)} + \text{Mano de obra indirecta (MOI)}$$

Debido a que el PVP es una decisión ejecutiva y, por tanto, no formaría parte de nuestra responsabilidad establecer ese precio, únicamente se calculará el PVF, haciendo las siguientes suposiciones:

- Los GG suponen un 8% de los CF
- Los B^o suponen un 25% de los CF

De esta forma, se reflejan, por cada una de las piezas, los costes de los materiales y de la mano de obra implicada. Además, se incluye también los costes del montaje. Sin embargo, como el montaje se realiza en el lugar de la instalación por un operario de montaje, no se calculará el coste por pieza, sino en conjunto asumiendo que lo lleva a cabo la misma persona.

Por último, cabe destacar que todos los precios calculados tratarán de ser lo más reales y exactos posibles, sin embargo, pese al esfuerzo, no dejarán de ser estimaciones. Además, el precio de las materias primas y de los componentes subcontratados se han obtenido como

venta a particulares, puesto que es al nivel al que se puede llegar en la situación en la que nos encontramos. En cantidades industriales estos precios se verían considerablemente reducidos ya que la empresa y el proveedor llegarían a acuerdos comerciales beneficiosos para ambos . No obstante, dada la dificultad de calcular dichos precios y el carácter de este documento, se trabaja con el precio expuesto.

Los datos relativos al suministro y los precios asociados se encuentran recogidos en el Anexo V: documentación.

SECCIÓN 12

Cálculos

12.1 Tablas de piezas

A continuación se muestran en tablas los costes de fabricación por cada una de las piezas. El cálculo del precio de cada componente se ha realizado de manera individual por pieza, es decir, se ha tenido en cuenta los componentes mínimos necesarios para la construcción de los packs de manera individual.

Por ejemplo, todos los packs, independientemente de la versión, se componen de dos barras, por lo que en la tabla relativa a la pieza 2: barra se ha establecido que las unidades necesarias son 2. Sin embargo, la pieza 16: elevador depende de la versión del pack para el número de unidades y la versión de la pieza, por lo que se ha calculado el precio individual del elevador pequeño y del elevador grande en tablas diferentes.

De esta forma se consigue un precio más ajustado por cada uno de los packs, como se muestra en el apartado 12.5 Resumen.

En el caso de las piezas que se fabrican por corte láser, se realiza la estimación del cálculo por unidad teniendo en cuenta la cantidad de piezas de dicho componente que se pueden obtener por cada plancha de material.

Por otro lado, para el cálculo de la **mano de obra** se han seguido los datos obtenidos del proyecto de Herrero Ramón (2015), siendo estos los siguientes:

- Oficial de primera: 12,85 €/h
- Oficial de segunda: 11,95 €/h
- Aprendiz 9,63 €/h

12.1.1 Piezas fabricadas

Pieza 1: Soporte vertical	Versión pequeña
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
<u>Producto:</u> Metacrilato	
<u>Empresa:</u> Arte Vértice	
<u>Suministro:</u> Planchas de 2040 x 1510 (mm) x 25mm de grosor	
<u>Precio:</u> 798,32 €	
<u>Dimensiones unidad:</u> 1500 x 350 x 25 (mm)	
<u>Unidades:</u> 1	
Subtotal 1.1	159,66 €
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS	
Subtotal 1.2	0,00 €
Subtotal 1	159,66 €
COSTE DE MANO DE OBRA	
DIRECTA	
<u>Operación:</u> Corte láser	
<u>Tipo de operario:</u> Operario de segunda	
<u>Tasa horaria:</u> 11,95 €/h	
<u>Tiempo de operación:</u> 0,05h	
Subtotal 2.1	0,60 €
INDIRECTA U OPERACIONES SUBCONTRATADAS	
Subtotal 2.2	0,00 €
Subtotal 2	0,60 €
Costes Fabricación = Subtotal 1 + Subtotal 2	160,26 €

Pieza 1: Soporte vertical		Versión mediana
COSTE DE MATERIALES		
MATERIA PRIMA		
<u>Producto:</u> Metacrilato		
<u>Empresa:</u> Arte Vértice		
<u>Suministro:</u> Planchas de 2040 x 1510 (mm) x 25mm de grosor		
<u>Precio:</u> 798,32 €		
<u>Dimensiones unidad:</u> 1540 x 350 x 25 (mm)		
<u>Unidades:</u> 1		
Subtotal 1.1		199,58 €
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS		
Subtotal 1.2		0,00 €
Subtotal 1		199,58 €
COSTE DE MANO DE OBRA		
DIRECTA		
<u>Operación:</u> Corte láser		
<u>Tipo de operario:</u> Operario de segunda		
<u>Tasa horaria:</u> 11,95 €/h		
<u>Tiempo de operación:</u> 0,05h		
Subtotal 2.1		0,60 €
INDIRECTA U OPERACIONES SUBCONTRATADAS		
Subtotal 2.2		0,00 €
Subtotal 2		0,60 €
Costes Fabricación = Subtotal 1 + Subtotal 2		200,18 €

Pieza 1: Soporte vertical		Versión grande
COSTE DE MATERIALES		
MATERIA PRIMA		
<u>Producto:</u> Metacrilato		
<u>Empresa:</u> Arte Vértice		
<u>Suministro:</u> Planchas de 2040 x 1510 (mm) x 25mm de grosor		
<u>Precio:</u> 798,32 €		
<u>Dimensiones unidad:</u> 1540 x 350 x 25 (mm)		
<u>Unidades:</u> 1		
Subtotal 1.1		199,58 €
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS		
Subtotal 1.2		0,00 €
Subtotal 1		199,58 €
COSTE DE MANO DE OBRA		
DIRECTA		
<u>Operación:</u> Corte láser		
<u>Tipo de operario:</u> Operario de segunda		
<u>Tasa horaria:</u> 11,95 €/h		
<u>Tiempo de operación:</u> 0,05h		
Subtotal 2.1		0,60 €
INDIRECTA U OPERACIONES SUBCONTRATADAS		
Subtotal 2.2		0,00 €
Subtotal 2		0,60 €
Costes Fabricación = Subtotal 1 + Subtotal 2		200,18 €

En el caso de las versiones mediana y grande, el precio de la pieza es el mismo debido a que no se está teniendo en cuenta el tiempo de mecanizado CNC de la máquina de corte láser. En la realidad, al tener en cuenta esta variable, el precio diferiría.

Pieza 7: Perfil	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
<u>Producto:</u> Placa de metal 304 natural-alimentario	
<u>Empresa:</u> DVAI	
<u>Suministro:</u> Se venden en planchas individuales	
<u>Especificaciones:</u> Plancha de 395 x 375 (mm)	
<u>Precio:</u> 70,74 €	
<u>Área plancha:</u> 148.125 mm ²	
<u>Área pieza:</u> 27.875,96 mm ²	
<u>Unidades:</u> 1	
Subtotal 1.1	18,86 €
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS	
Subtotal 1.2	0,00 €
Subtotal 1	18,86 €
COSTE DE MANO DE OBRA	
DIRECTA	
<u>Operación:</u> Corte láser	
<u>Tipo de operario:</u> Operario de segunda	
<u>Tasa horaria:</u> 11,95 €/h	
<u>Tiempo de operación:</u> 0,03h	
<u>Operación:</u> Plegado	
<u>Tipo de operario:</u> Aprendiz	
<u>Tasa horaria:</u> 9,63 €	
<u>Tiempo de operación:</u> 0,07h	
<u>Operación:</u> Agujeros avellanados	
<u>Tipo de operario:</u> Operario de segunda	
<u>Tasa horaria:</u> 11,95 €/h	
<u>Tiempo de operación:</u> 0,01h	
<u>Operación:</u> Pulido	
<u>Tipo de operario:</u> Operario de segunda	
<u>Tasa horaria:</u> 11,95 €/h	
<u>Tiempo de operación:</u> 0,1h	
Subtotal 2.1	2,35 €
INDIRECTA U OPERACIONES SUBCONTRATADAS	
Subtotal 2.2	0,00 €
Subtotal 2	2,35 €
Costes Fabricación = Subtotal 1 + Subtotal 2	
	21,21 €

La plancha de acero inoxidable que se utiliza para la fabricación de esta pieza también se utiliza para las piezas 10 y 11. De esta forma, se ha calculado el área que cada una de las piezas ocupa de la plancha de metal para determinar cuánto del coste de la plancha le corresponde a cada una de ellas.

$$\text{Área}_{\text{Plancha}} = 148.125 \text{ mm}^2$$

$$\text{Área}_{\text{Pieza10}} = 42.721,21 \text{ mm}^2$$

$$\text{Área}_{\text{Pieza7}} = 27.875,96 \text{ mm}^2$$

$$\text{Área}_{\text{Pieza11}} = 42.721,21 \text{ mm}^2$$

$$\text{Precio} = 70,74 \text{ €/}148.125 \text{ mm}^2 = 0,0004775696 \text{ €/mm}^2$$

$$\text{Precio}_{\text{Pieza7}} = 0,0004775696 \text{ €/mm}^2 \times 27.875,96 \text{ mm}^2 = 13,31 \text{ €}$$

$$\text{Precio}_{\text{Pieza10}} = \text{Precio}_{\text{Pieza11}} = 0,0004775696 \text{ €/mm}^2 \times 42.721,21 \text{ mm}^2 = 20,40 \text{ €}$$

Por último, el coste de las zonas remanentes se ha repartido de manera equitativa entre las tres piezas.

$$\text{Coste remanente} = 70,74 - (13,31 + 20,40 \times 2) = 16,63 \text{ €}$$

$$\text{Coste añadido por pieza} = 16,63 / 3 = 5,54 \text{ €}$$

$$\text{Precio}_{\text{Pieza7}} = 13,31 + 5,54 = 18,86 \text{ €}$$

$$\text{Precio}_{\text{Pieza10}} = \text{Precio}_{\text{Pieza11}} = 20,40 + 5,54 = 25,94 \text{ €}$$

Pieza 9: Balda	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
<u>Producto:</u> Birch Plywood	
<u>Empresa:</u> Builders Marketplace Ltd	
<u>Suministro:</u> Se venden en planchas individuales	
<u>Especificaciones:</u> Tablero de 25 mm de 1220 x 2440 (mm)	
<u>Precio:</u> 99,15 €* <u>Precio unitario:</u> 2,48 € <u>Unidades:</u> 1	
Subtotal 1.1	2,48 €
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS	
Subtotal 1.2	0,00 €
Subtotal 1	2,48 €
COSTE DE MANO DE OBRA	
DIRECTA	
<u>Operación:</u> Corte láser	
<u>Tipo de operario:</u> Operario de segunda	
<u>Tasa horaria:</u> 11,95 €/h	
<u>Tiempo de operación:</u> 0,03h	
 <u>Operación:</u> Agujeros alcayata	
<u>Tipo de operario:</u> Operario de segunda	
<u>Tasa horaria:</u> 11,95 €/h	
<u>Tiempo de operación:</u> 0,08h	
 <u>Operación:</u> Pulido	
<u>Tipo de operario:</u> Operario de segunda	
<u>Tasa horaria:</u> 11,95 €/h	
<u>Tiempo de operación:</u> 0,1h	
Subtotal 2.1	2,50 €
INDIRECTA U OPERACIONES SUBCONTRATADAS	
Subtotal 2.2	0,00 €
Subtotal 2	2,50 €
Costes Fabricación = Subtotal 1 + Subtotal 2	
	4,98 €

* El precio del tablero es de £89.42, lo que utilizando un factor de conversión de £1 = 1,11 € da lugar a que el precio del tablero es de 99,15 €.

Por otro lado, por cada tablero se obtienen 40 piezas, por lo que se ha dividido el precio total de este por las 40 piezas obtenidas para dar con el precio unitario por pieza.

Pieza 10: Lateral derecho	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
<u>Producto:</u> Placa de metal 304 natural-alimentario	
<u>Empresa:</u> DVAI	
<u>Suministro:</u> Se venden en planchas individuales	
<u>Especificaciones:</u> Plancha de 395 x 375 (mm)	
<u>Precio:</u> 70,74 €	
<u>Área plancha:</u> 148.125 mm ²	
<u>Área pieza:</u> 42.721,21 mm ²	
<u>Unidades:</u> 1	
Subtotal 1.1	25,94 €
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS	
Subtotal 1.2	0,00 €
Subtotal 1	25,94 €
COSTE DE MANO DE OBRA	
DIRECTA	
<u>Operación:</u> Corte láser	
<u>Tipo de operario:</u> Operario de segunda	
<u>Tasa horaria:</u> 11,95 €/h	
<u>Tiempo de operación:</u> 0,03h	
<u>Operación:</u> Plegado	
<u>Tipo de operario:</u> Aprendiz	
<u>Tasa horaria:</u> 9,63 €	
<u>Tiempo de operación:</u> 0,07h	
<u>Operación:</u> Agujeros avellanados	
<u>Tipo de operario:</u> Operario de segunda	
<u>Tasa horaria:</u> 11,95 €/h	
<u>Tiempo de operación:</u> 0,01h	
<u>Operación:</u> Pulido	
<u>Tipo de operario:</u> Operario de segunda	
<u>Tasa horaria:</u> 11,95 €/h	
<u>Tiempo de operación:</u> 0,1h	
Subtotal 2.1	2,35 €
INDIRECTA U OPERACIONES SUBCONTRATADAS	
Subtotal 2.2	0,00 €
Subtotal 2	2,35 €
Costes Fabricación = Subtotal 1 + Subtotal 2	
	28,29 €

Pieza 11: Lateral izquierdo	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
<u>Producto:</u> Placa de metal 304 natural-alimentario	
<u>Empresa:</u> DVAI	
<u>Suministro:</u> Se venden en planchas individuales	
<u>Especificaciones:</u> Plancha de 395 x 375 (mm)	
<u>Precio:</u> 70,74 €	
<u>Área plancha:</u> 148.125 mm ²	
<u>Área pieza:</u> 42.721,21 mm ²	
<u>Unidades:</u> 1	
Subtotal 1.1	25,94 €
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS	
Subtotal 1.2	0,00 €
Subtotal 1	25,94 €
COSTE DE MANO DE OBRA	
DIRECTA	
<u>Operación:</u> Corte láser	
<u>Tipo de operario:</u> Operario de segunda	
<u>Tasa horaria:</u> 11,95 €/h	
<u>Tiempo de operación:</u> 0,03h	
<u>Operación:</u> Plegado	
<u>Tipo de operario:</u> Aprendiz	
<u>Tasa horaria:</u> 9,63 €	
<u>Tiempo de operación:</u> 0,07h	
<u>Operación:</u> Agujeros avellanados	
<u>Tipo de operario:</u> Operario de segunda	
<u>Tasa horaria:</u> 11,95 €/h	
<u>Tiempo de operación:</u> 0,01h	
<u>Operación:</u> Pulido	
<u>Tipo de operario:</u> Operario de segunda	
<u>Tasa horaria:</u> 11,95 €/h	
<u>Tiempo de operación:</u> 0,1h	
Subtotal 2.1	2,35 €
INDIRECTA U OPERACIONES SUBCONTRATADAS	
Subtotal 2.2	0,00 €
Subtotal 2	2,35 €
Costes Fabricación = Subtotal 1 + Subtotal 2	
	28,29 €

Pieza 13: Personalización	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
<u>Proveedor:</u> Servei Estació SA	
<u>Especificaciones:</u> Plancha de tamaño DIN-A5 y 2mm de grosor	
<u>Suministro:</u> Se venden de manera individual	
<u>Precio:</u> 2,25 €	
<u>Precio unitario:</u> 0,45 €	
<u>Unidades:</u> 2	
Subtotal 1.1	0,90 €
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS	
Subtotal 1.2	0,00 €
Subtotal 1	0,90 €
COSTE DE MANO DE OBRA	
DIRECTA	
<u>Operación:</u> Corte láser	
<u>Tipo de operario:</u> Operario de segunda	
<u>Tasa horaria:</u> 11,95 €/h	
<u>Tiempo de operación:</u> 0,02h	
<u>Operación:</u> Plegado	
<u>Tipo de operario:</u> Aprendiz	
<u>Tasa horaria:</u> 9,63 €	
<u>Tiempo de operación:</u> 0,016h	
Subtotal 2.1	0,39 €
INDIRECTA U OPERACIONES SUBCONTRATADAS	
Subtotal 2.2	0,00 €
Subtotal 2	0,39 €
Costes Fabricación = Subtotal 1 + Subtotal 2	1,29 €

*Por cada plancha se obtienen 5 piezas, por lo que para calcular el precio unitario por pieza se ha dividido el precio total entre las 5 piezas resultantes.

12.1.2 Productos subcontractados

Pieza 2: Barra	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
Subtotal 1.1	0,00 €
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS	
<u>Proveedor:</u> Leroy Merlín <u>Referencia:</u> 11080090 <u>Especificaciones:</u> Barra de acero de 25mm de diámetro y 1m de longitud <u>Suministro:</u> Se venden de manera individual <u>Precio:</u> 4,99€ <u>Unidades:</u> 2	
Subtotal 1.2	9,98 €
Subtotal 1	9,98 €
COSTE DE MANO DE OBRA	
DIRECTA	
Subtotal 2.1	0,00 €
INDIRECTA U OPERACIONES SUBCONTRATADAS	
Subtotal 2.2	0,00 €
Subtotal 2	0,00 €
Costes Fabricación = Subtotal 1 + Subtotal 2	9,98 €

Pieza 3: Soporte barra	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
Subtotal 1.1	0,00 €
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS	
<u>Fabricante:</u> Alpha-Stahl <u>Vendedor:</u> PRX Product Development Logistic sro <u>Proveedor:</u> Amazon <u>Referencia:</u> B07SGKP6MH <u>Especificaciones:</u> Soporte para barras de 25mm de diámetro <u>Suministro:</u> Se venden en packs de 4 unidades <u>Precio:</u> 11,79€ <u>Unidades:</u> 1	
Subtotal 1.2	11,79 €
Subtotal 1	11,79 €
COSTE DE MANO DE OBRA	
DIRECTA	
Subtotal 2.1	0,00 €
INDIRECTA U OPERACIONES SUBCONTRATADAS	
Subtotal 2.2	0,00 €
Subtotal 2	0,00 €
Costes Fabricación = Subtotal 1 + Subtotal 2	11,79 €

Pieza 4: Tornillo estructura	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
Subtotal 1.1	0,00 €
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS	
<u>Proveedor:</u> INDEX <u>Referencia:</u> T9650516Z <u>Especificaciones:</u> M5 x 16 - DIN-965 <u>Suministro:</u> Se venden en packs de 250 unidades <u>Precio:</u> 9,84 € <u>Precio unidad:</u> 0,04 € <u>Unidades:</u> 18	
Subtotal 1.2	0,72 €
Subtotal 1	0,72 €
COSTE DE MANO DE OBRA	
DIRECTA	
Subtotal 2.1	0,00 €
INDIRECTA U OPERACIONES SUBCONTRATADAS	
Subtotal 2.2	0,00 €
Subtotal 2	0,00 €
Costes Fabricación = Subtotal 1 + Subtotal 2	0,72 €

Pieza 5: Perno	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
Subtotal 1.1	0,00 €
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS	
<u>Proveedor:</u> INDEX <u>Referencia:</u> T0840304Z <u>Especificaciones:</u> M3x4 - DIN-84 <u>Suministro:</u> Se venden en packs de 1000 unidades <u>Precio:</u> 14,97 € <u>Precio unidad:</u> 0,015 € <u>Unidades:</u> 4	
Subtotal 1.2	0,06 €
Subtotal 1	0,06 €
COSTE DE MANO DE OBRA	
DIRECTA	
Subtotal 2.1	0,00 €
INDIRECTA U OPERACIONES SUBCONTRATADAS	
Subtotal 2.2	0,00 €
Subtotal 2	0,00 €
Costes Fabricación = Subtotal 1 + Subtotal 2	0,06 €

Pieza 6: Cinta	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
Subtotal 1.1	0,00 €
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS	
<u>Proveedor:</u> Trimming Shop Group Limited <u>Referencia:</u> DB-RBN-40MM-BGRN-1RL / DB-RBN-40MM-YLW-1RL / DB-RBN-40MM-ORG-1RL <u>Especificaciones:</u> tres cintas de colores naranja, verde y amarillo de 40 mm de ancho y 1550 mm de largo <u>Suministro:</u> Se venden en rollos de 25 metros <u>Precio/rollo:</u> 6,15 € <u>Precio total suministro:</u> 18,45 € <u>Precio unitario:</u> 0,384 €* <u>Unidades:</u> 6	
Subtotal 1.2	2,31 €
Subtotal 1	2,31 €
COSTE DE MANO DE OBRA	
DIRECTA	
<u>Operación:</u> Corte láser <u>Tipo de operario:</u> Aprendiz <u>Tasa horaria:</u> 9,63 €/h <u>Tiempo de operación:</u> 0,01h	
Subtotal 2.1	0,09 €
INDIRECTA U OPERACIONES SUBCONTRATADAS	
Subtotal 2.2	0,00 €
Subtotal 2	0,09 €
Costes Fabricación = Subtotal 1 + Subtotal 2	2,40 €

Esta pieza requiere 6 unidades, sin embargo, son tres versiones de colores por lo que resulta en ser 2 unidades por cada color. Por esta razón, se deben comprar 3 rollos, atendiendo a cada uno de los colores.

*El precio unitario se ha calculado dividiendo los metros totales entre los metros necesarios por cada cinta, dando lugar a 16 unidades. Así se ha dividido el precio total entre las 16 unidades que se obtendrían.

Pieza 8: Tornillo suelo	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
Subtotal 1.1	0,00 €
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS	
<u>Proveedor:</u> INDEX <u>Referencia:</u> HPZ75072 <u>Especificaciones:</u> HPZ <u>Suministro:</u> Se venden en packs de 100 unidades <u>Precio:</u> 24,85 € <u>Precio unidad:</u> 0,2485 € <u>Unidades:</u> 3	
Subtotal 1.2	0,75 €
Subtotal 1	0,75 €
COSTE DE MANO DE OBRA	
DIRECTA	
Subtotal 2.1	0,00 €
INDIRECTA U OPERACIONES SUBCONTRATADAS	
Subtotal 2.2	0,00 €
Subtotal 2	0,00 €
Costes Fabricación = Subtotal 1 + Subtotal 2	0,75 €

Pieza 12: Tornillo madera	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
Subtotal 1.1	0,00 €
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS	
<u>Proveedor:</u> INDEX <u>Referencia:</u> TPPOZ40016 <u>Especificaciones:</u> TP-PO Z, 4 x 16 <u>Suministro:</u> Se venden en packs de 1000 unidades <u>Precio:</u> 11,47 € <u>Precio unidad:</u> 0,01147 € <u>Unidades:</u> 4	
Subtotal 1.2	0,05 €
Subtotal 1	0,05 €
COSTE DE MANO DE OBRA	
DIRECTA	
Subtotal 2.1	0,00 €
INDIRECTA U OPERACIONES SUBCONTRATADAS	
Subtotal 2.2	0,00 €
Subtotal 2	0,00 €
Costes Fabricación = Subtotal 1 + Subtotal 2	0,05 €

Pieza 14: Alcayata	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
Subtotal 1.1	0,00 €
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS	
<u>Proveedor:</u> INDEX <u>Referencia:</u> ALHA18040 <u>Especificaciones:</u> 18x40 (4,1 x 29 x 10) <u>Suministro:</u> Se venden en packs de 300 unidades <u>Precio:</u> 15,28 € <u>Precio unidad:</u> 0,051 € <u>Unidades:</u> 2	
Subtotal 1.2	0,10 €
Subtotal 1	0,10 €
COSTE DE MANO DE OBRA	
DIRECTA	
Subtotal 2.1	0,00 €
INDIRECTA U OPERACIONES SUBCONTRATADAS	
Subtotal 2.2	0,00 €
Subtotal 2	0,00 €
Costes Fabricación = Subtotal 1 + Subtotal 2	0,10 €

Pieza 15: Percha	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
Subtotal 1.1	0,00 €
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS	
<u>Fabricante:</u> Command <u>Proveedor:</u> Amazon <u>Referencia:</u> B00WES0YUM <u>Especificaciones:</u> FC13-BN Gancho níquel grande metalizado <u>Suministro:</u> Se venden de manera individual <u>Precio:</u> 12,55 € <u>Unidades:</u> 2	
Subtotal 1.2	25,10 €
Subtotal 1	25,10 €
COSTE DE MANO DE OBRA	
DIRECTA	
Subtotal 2.1	0,00 €
INDIRECTA U OPERACIONES SUBCONTRATADAS	
Subtotal 2.2	0,00 €
Subtotal 2	0,00 €
Costes Fabricación = Subtotal 1 + Subtotal 2	25,10 €

Pieza 16: Elevador		Versión pequeña
COSTE DE MATERIALES		
MATERIA PRIMA		
Subtotal 1.1		0,00 €
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS		
<u>Fabricante:</u> Espuma a medida		
<u>Especificaciones:</u>		
<ul style="list-style-type: none"> Ancho: 35cm, Largo: 45 cm, Grosor: 4 cm, Corte lateral D: 15 cm, Corte lateral E: 55 cm D.30kg./m3 - Ignífugo (Asiento de uso intenso, certificado ignífugo) Funda de loneta 		
<u>Suministro:</u> Se venden de manera individual		
<u>Precio:</u> 30,27 €		
<u>Unidades:</u> 1		
Subtotal 1.2		30,27 €
Subtotal 1		30,27 €
COSTE DE MANO DE OBRA		
DIRECTA		
Subtotal 2.1		0,00 €
INDIRECTA U OPERACIONES SUBCONTRATADAS		
Subtotal 2.2		0,00 €
Subtotal 2		0,00 €
Costes Fabricación = Subtotal 1 + Subtotal 2		30,27 €

Pieza 16: Elevador		Versión grande
COSTE DE MATERIALES		
MATERIA PRIMA		
Subtotal 1.1		0,00 €
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS		
<u>Fabricante:</u> Espuma a medida		
<u>Especificaciones:</u>		
<ul style="list-style-type: none"> • Ancho: 35cm, Largo: 65 cm, Grosor: 4 cm, Corte lateral D: 15 cm, Corte lateral E: 55 cm • D.30kg./m³ - Ignífugo (Asiento de uso intenso, certificado ignífugo) • Funda de loneta 		
<u>Suministro:</u> Se venden de manera individual		
<u>Precio:</u> 33,79 €		
<u>Unidades:</u> 1		
Subtotal 1.2		33,79 €
Subtotal 1		33,79 €
COSTE DE MANO DE OBRA		
DIRECTA		
Subtotal 2.1		0,00 €
INDIRECTA U OPERACIONES SUBCONTRATADAS		
Subtotal 2.2		0,00 €
Subtotal 2		0,00 €
Costes Fabricación = Subtotal 1 + Subtotal 2		33,79 €

Pieza 17: Velcro pared	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
Subtotal 1.1	0,00 €
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS	
<u>Fabricante:</u> General Adhesivos	
<u>Proveedor:</u> Comprar Pegamento	
<u>Especificaciones:</u> 350 x 50 (mm), PS-14 marca VELCRO® macho blanco	
<u>Suministro:</u> Se venden en rollos de 25 metros	
<u>Precio/rollo:</u> 43,86 €	
<u>Precio unitario:</u> 0,62 €*	
<u>Unidades:</u> 1	
Subtotal 1.2	0,62 €
Subtotal 1	0,62 €
COSTE DE MANO DE OBRA	
DIRECTA	
<u>Operación:</u> Corte láser	
<u>Tipo de operario:</u> Aprendiz	
<u>Tasa horaria:</u> 9,63 €/h	
<u>Tiempo de operación:</u> 0,01h	
Subtotal 2.1	0,09€
INDIRECTA U OPERACIONES SUBCONTRATADAS	
Subtotal 2.2	0,00 €
Subtotal 2	0,09 €
Costes Fabricación = Subtotal 1 + Subtotal 2	0,71 €

*El precio unitario se ha calculado dividiendo los metros totales entre los metros necesarios por cada pieza, dando lugar a 71 unidades. Así se ha dividido el precio total entre las 71 unidades que se obtendrían.

Pieza 18: Velcro perfil	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
Subtotal 1.1	0,00 €
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS	
<u>Fabricante:</u> General Adhesivos <u>Proveedor:</u> Comprar Pegamento <u>Especificaciones:</u> 350 x 30 (mm), PS-14 marca VELCRO® macho blanco <u>Suministro:</u> Se venden en rollos de 25 metros <u>Precio/rollo:</u> 29,65 € <u>Precio unitario:</u> 0,42 €* <u>Unidades:</u> 1	
Subtotal 1.2	0,42 €
Subtotal 1	0,42 €
COSTE DE MANO DE OBRA	
DIRECTA	
<u>Operación:</u> Corte láser <u>Tipo de operario:</u> Aprendiz <u>Tasa horaria:</u> 9,63 €/h <u>Tiempo de operación:</u> 0,01h	
Subtotal 2.1	0,09€
INDIRECTA U OPERACIONES SUBCONTRATADAS	
Subtotal 2.2	0,00 €
Subtotal 2	0,09 €
Costes Fabricación = Subtotal 1 + Subtotal 2	0,51 €

*El precio unitario se ha calculado dividiendo los metros totales entre los metros necesarios por cada pieza, dando lugar a 71 unidades. Así se ha dividido el precio total entre las 71 unidades que se obtendrían.

Pieza 19: Velcro pieza	
COSTE DE MATERIALES	
MATERIA PRIMA	
Subtotal 1.1	0,00 €
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS	
<u>Fabricante:</u> General Adhesivos <u>Proveedor:</u> Comprar Pegamento <u>Especificaciones:</u> 350 x 38 (mm), PS-14 marca VELCRO® hembra blanco <u>Suministro:</u> Se venden en rollos de 25 metros <u>Precio/rollo:</u> 35,09 € <u>Precio unitario:</u> 0,49 €* <u>Unidades:</u> 1	
Subtotal 1.2	0,49 €
Subtotal 1	0,49 €
COSTE DE MANO DE OBRA	
DIRECTA	
<u>Operación:</u> Corte láser <u>Tipo de operario:</u> Aprendiz <u>Tasa horaria:</u> 9,63 €/h <u>Tiempo de operación:</u> 0,01h	
Subtotal 2.1	0,09€
INDIRECTA U OPERACIONES SUBCONTRATADAS	
Subtotal 2.2	0,00 €
Subtotal 2	0,09 €
Costes Fabricación = Subtotal 1 + Subtotal 2	0,58 €

*El precio unitario se ha calculado dividiendo los metros totales entre los metros necesarios por cada pieza, dando lugar a 71 unidades. Así se ha dividido el precio total entre las 71 unidades que se obtendrían.

12.2 Montaje

Las únicas piezas que requieren de un pequeño montaje en fábrica son las correspondientes a los elevadores, que necesitan que las piezas de velcro se coloquen en sus extremos rectos. La pieza 19: velcro pieza viene con adhesivo, por lo que lo único que se necesita realizar es quitar el papel protector del adhesivo y colocarlo en la zona específica de la pieza 16: elevador.

Montaje: Elevador	
COSTE DE MANO DE OBRA	
DIRECTA	
<u>Operación:</u> Pegar el velcro (pieza 19) en el elevador (pieza 16)	
<u>Tipo de operario:</u> Aprendiz	
<u>Tasa horaria:</u> 9,63 €/h	
<u>Tiempo de operación:</u> 0,01h	
Subtotal 1	0,10 €
INDIRECTA U OPERACIONES SUBCONTRATADAS	
Subtotal 2	0,00 €
Costes Fabricación = Subtotal 1 + Subtotal 2	
	0,10€

Por último, el producto debe montarse completamente en el lugar de la instalación. Según datos de Cronoshare (2020) el precio de un montador de muebles en España oscila entre los 25 y los 45 euros por hora. Se ha seleccionado el sueldo medio de ese rango, siendo por tanto la tasa horaria de la persona encargada del montaje del producto en el lugar de la instalación de 35€/h.

Por otro lado, debido a las características del producto y al método de montaje, es necesario que el perchero sea instalado por dos personas, por lo que los gastos en concepto de montaje serían de 70€/h.

Montaje: instalación	
COSTE DE MANO DE OBRA	
DIRECTA	
<u>Operación:</u> Colocar perfil	
<u>Tipo de operario:</u> Montador	
<u>Tasa horaria:</u> 70 €/h	
<u>Tiempo de operación:</u> 0,17h	

Montaje: instalación	
COSTE DE MANO DE OBRA	
DIRECTA	
<u>Operación:</u> Colocar estructura	
<u>Tipo de operario:</u> Montador	
<u>Tasa horaria:</u> 70 €/h	
<u>Tiempo de operación:</u> 0,03h	
<u>Operación:</u> Colocar soportes	
<u>Tipo de operario:</u> Montador	
<u>Tasa horaria:</u> 70 €/h	
<u>Tiempo de operación:</u> 0,25h	
<u>Operación:</u> Colocar laterales	
<u>Tipo de operario:</u> Montador	
<u>Tasa horaria:</u> 70 €/h	
<u>Tiempo de operación:</u> 0,02h	
<u>Operación:</u> Colocar balda	
<u>Tipo de operario:</u> Montador	
<u>Tasa horaria:</u> 70 €/h	
<u>Tiempo de operación:</u> 0,02h	
<u>Operación:</u> Colocar alcayatas	
<u>Tipo de operario:</u> Montador	
<u>Tasa horaria:</u> 70 €/h	
<u>Tiempo de operación:</u> 0,01h	
<u>Operación:</u> Colocar percha	
<u>Tipo de operario:</u> Montador	
<u>Tasa horaria:</u> 70 €/h	
<u>Tiempo de operación:</u> 0,02h	
<u>Operación:</u> Colocar velcro	
<u>Tipo de operario:</u> Montador	
<u>Tasa horaria:</u> 70 €/h	
<u>Tiempo de operación:</u> 0,01h	
Subtotal 1	37,10 €
INDIRECTA U OPERACIONES SUBCONTRATADAS	
Subtotal 2	0,00 €
Costes Fabricación = Subtotal 1 + Subtotal 2	37,10€

12.3 Embalaje

Los gastos de embalaje incluyen el coste del material y de la mano de obra que se encarga de embalar los productos con el objetivo de facilitar su transporte. Al tratarse de un precio orientativo, estos gastos se incluyen en el 8% de Gastos Generales que se calcula más adelante. Sin embargo, se muestra a continuación una lista de las cajas de cartón necesarias para el transporte efectivo del producto:

- Una caja de 1600 x 420 x 31 (mm) - para las piezas 1, 2, 17 y 18.
- Una caja de 371 x 245 x 80 (mm) - para las piezas 9, 10, 11 y la caja con los demás componentes
- Una caja 300 x 235 x 50 (mm) - para las piezas 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14 y 15
- Para la pieza 16: elevador, se procurará reutilizar el embalaje original.

12.4 Tabla resumen

NUNPE					
Pieza	Denominación	Coste material	Coste mano de obra	Montaje	Total
1	Soporte vertical (vp)	159,66 €	0,60 €	0,00 €	160,26 €
	Soporte vertical (vm)	199,58 €	0,60 €	0,00 €	200,18 €
	Soporte vertical (vg)	199,58 €	0,60 €	0,00 €	200,18 €
2	Barra	9,98 €	0,00 €	0,00 €	9,98 €
3	Soporte barra	11,79 €	0,00 €	0,00 €	11,79 €
4	Tornillo estructura	0,72 €	0,00 €	0,00 €	0,72 €
5	Perno	0,06 €	0,00 €	0,00 €	0,06 €
6	Cinta	2,31 €	0,09 €	0,00 €	2,40 €
7	Perfil	18,86 €	2,35 €	0,00 €	21,21 €
8	Tornillo suelo	0,75 €	0,00 €	0,00 €	0,75 €
9	Balda	2,48 €	2,50 €	0,00 €	4,98 €
10	Lateral derecho	25,94 €	2,35 €	0,00 €	28,29 €
11	Lateral izquierdo	25,94 €	2,35 €	0,00 €	28,29 €
12	Tornillo madera	0,05€	0,00 €	0,00 €	0,05€
13	Personalización	0,90 €	0,39 €	0,00 €	1,29 €
14	Alcayata	0,10 €	0,00 €	0,00 €	0,10 €
15	Percha	25,10 €	0,00 €	0,00 €	25,10 €
16	Elevador (vp)	30,27 €	0,00 €	0,10 €	30,37 €
	Elevador (vg)	33,79 €	0,00 €	0,10 €	33,89 €
17	Velcro pared	0,62 €	0,09 €	0,00 €	0,71 €
18	Velcro perfil	0,42 €	0,09 €	0,00 €	0,51 €
19	Velcro pieza	0,49 €	0,09 €	0,00 €	0,58 €
Montaje lugar de la instalación					37,10 €
Total Coste fabricación Versión Pequeña					333,59 €
Total Coste fabricación Versión Mediana					404,46 €
Total Coste fabricación Versión Grande					438,93 €

*vp = versión pequeña

vm = versión mediana

vg = versión grande

12.5 Conclusión

A modo de resumen, se ordena a continuación el coste total de la fabricación para cada uno de los packs. Además, se muestra el coste total de la fabricación para un conjunto que consta de los tres packs.

- Pack P - versión pequeña: **333,59 €**
- Pack M - versión mediana: **404,46 €**
- Pack G - versión grande: **438,93 €**
- Conjunto packs PMG: **1.176,98 €**

Una vez calculado el coste de fabricación se calcula el precio de venta en fábrica (PVF), teniendo en cuenta lo establecido en el apartado de introducción para los gastos generales (GG) y los beneficios (Bº).

- Pack P - versión pequeña: **443,67 €**
- Pack M - versión mediana: **537,93 €**
- Pack G - versión grande: **583,78 €**
- Conjunto packs PMG: **1.565,38 €**

Por otro lado, tal como se especificó en la memoria, se pretende poner a disposición del cliente la posibilidad de adquirir de manera individual las piezas de elevador y las cintas. Por esta razón se detalla a continuación el precio de estas piezas:

- Elevador pequeño: **30,37 €**
- Elevador grande: **33,89 €**
- Kit de 6 cintas: **2,40 €**

Por último, a modo de estimación se realiza un posible precio de venta al público (PVP) a través de añadir al PVF un 21% en concepto de IVA. Aunque, como ya se ha mencionado previamente, no se están teniendo en cuenta muchos factores que se escapan a nuestro alcance, por lo que el precio proporcionado es meramente orientativo.

Producto	PVF	PVP
Pack Pequeño	443,67 €	536,85 €
Pack Mediano	537,93 €	650,90 €
Pack Grande	583,78 €	706,37 €
Elevador pequeño	30,37 €	36,75 €
Elevador grande	33,89 €	42,36€
Kit de cintas	2,40 €	3,00 €

Con el objetivo de mostrar el precio de una posible compra por el cliente, se muestra a continuación los precios para un conjunto formado por un pack pequeño, uno mediano y uno grande. La segunda fila de la tabla muestra el precio total de la compra de cuatro conjuntos como el anteriormente mencionado, ya que sería la cantidad que debería comprarse si se quisiera equipar una clase de 24 alumnos.

Producto	PVF	PVP
Conjunto PMG	1.565,38 €	1.894,11 €
Conjunto PMG x4	6.261,53 €	7.576,46 €

SECCIÓN 13

Referencias

Recursos online

- AEE (s.f.), “¿Qué es la ergonomía?”, <<http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>> [Consulta: 18/03/2020]
- Aguamarina (2016), “¿Qué es la pedagogía Waldorf?”. *De mi casa al mundo*, <<https://www.demicasaalmundo.com/blog/hace-unos-dias-mientras-tomaba-un-te/>> [Consulta 23/02/2020]
- Álvarez Cedeño, J. (2019, 1 agosto), “10 Juegos para desarrollar la inteligencia espacial en los niños”. *Arcoiris Blog. Aprender es divertido*, <<https://didacticosarcoiris.cl/blog/2019/08/01/10-juegos-para-desarrollar-la-inteligencia-espacial-en-los-ninos/>> [Consulta 20/02/2020]
- Aracil Linares, E. (2015, 31 marzo), “¡Descubre el método Reggio Children!”. *Tiching. El Blog de Educación y TIC*, <<http://blog.tiching.com/descubre-el-metodo-reggio-children/>> [Consulta 17/02/2020]
- Aracil Linares, E. (2015, 4 noviembre), “Las actividades en las escuelas de Reggio Emilia”. *Tiching. El Blog de Educación y TIC*, <<http://blog.tiching.com/las-actividades-en-las-escuelas-de-reggio-emilia/>> [Consulta 17/02/2020]
- Aracil Linares, E. (2015, 2 diciembre), “Los materiales en las escuelas de Reggio Emilia”. *Tiching. El Blog de Educación y TIC*, <<http://blog.tiching.com/los-materiales-en-las-escuelas-de-reggio-emilia/>> [Consulta 17/02/2020]
- Arrieta, E. (s.f.), “Países desarrollados y países subdesarrollados”. *Diferenciador*, <<https://www.diferenciador.com/paises-desarrollados-y-paises-subdesarrollados/>> [Consulta 15/04/2020]
- Aula Planeta (2017, 28 agosto), “Francesco Tonucci: su visión educativa en diez puntos”. *Aula Planeta*, <<https://www.aulaplaneta.com/2017/08/02/recursos-tic/francesco-tonucci-vision-educativa-diez-puntos/>> [Consulta 17/02/2020]
- Automatec (s.f.), “Metacrilato, propiedades y aplicaciones”, <<http://www.automatecsistemas.com/Descargas/Metacrilato.pdf>> [Consulta: 10/06/2020]
- Blog Construmática (2010, 25 febrero), “¿Diferencia entre UNE, UNE-EN y UNE-EN-ISO?”. *Construmática*, <<https://www.construmatica.com/blog/diferencia-entre-une-une-en-une-en-iso/>> [Consulta 16/04/2020]
- Canté García, J.F.; Fernández Morales, K. y Pulido, J.E. (2015). “Psicología del color aplicada a los cursos virtuales para mejorar el nivel de aprendizaje en los estudiantes”, <https://ddd.uab.cat/pub/grafica/grafica_a2017v5n9/grafica_a2017v5n9p51.pdf> [Consulta: 01/05/2020]
- Carrascosa, A.; Fernández, J.M.; Fernández, A.; López-Siguero, J.P.; López, D; Sán-

- chez, H y Grupo Colaborador (2010), Estudios Españoles de Crecimiento 2010, <https://www.seep.es/images/site/publicaciones/oficialesSEEP/Estudios_Espa%C3%B1oles_de_Crecimiento_2010.pdf> [Consulta: 24/04/2020]
- Carreras, O. (2008, 30 noviembre), “Reseña Psicología del color de Eva Heller”. *Usable accesible*, <<https://olgacarreras.blogspot.com/2008/11/resea-psicologa-del-color-de-eva-heller.html>> [Consulta: 01/05/2020]
 - Cecus (s.f.), “Soldadura en Acero Inoxidable”. *Cecus: Centro de Formación de soldadura* <<https://cursodesoldadura.org/soldar-acero-inoxidable/>> [Consulta: 30/06/2020]
 - Clínicas Neural (2019), “Características del desarrollo motriz en bebés”. *Neural*, <<https://neural.es/caracteristicas-del-desarrollo-motriz-en-bebes/>> [Consulta: 23/03/2020]
 - CLS Idiomas (2018, 3 mayo), “El sistema educativo Americano: Las claves sobre la educación escolar en Estados Unidos”. *CLS Idiomas*, <<https://www.cls-idiomas.com/sistema-educativo-estados-unidos>> [Consulta: 02/03/2020]
 - Colegio Rudolf Steiner (s.f.), “¿Cómo nace la Pedagogía Waldorf?”, <<http://www.colegiorudolfsteiner.cl/por-que-elegirnos/donde-nace-la-pedagogia-waldorf/>> [Consulta 19/02/2020]
 - Cronoshare (2020, 4 enero), “¿Cuánto cuesta el montaje de muebles?”. <<https://www.cronoshare.com/cuanto-cuesta/montaje-muebles>> [Consulta 02/07/2020]
 - Delgado, J. (2018, 5 diciembre), “Metodología Montessori: sus ventajas y desventajas”. *Etapas Infantil*, <<https://www.etapainfantil.com/metodologia-montessori-ventajas-desventajas>> [Consulta: 25/02/2020]
 - Ecoembes (2018, 30 julio), “Tipos de plásticos”. *Ecoembes*, <<https://ecoembesdudasreciclaje.es/tipos-de-plasticos/>> [Consulta 06/05/2020]
 - El ojo pedagógico (2014, 17 enero), “Las interesantes propuestas del pedagogo Francesco Tonucci”. *Noticias Uso Didáctico*, <<http://www.noticiasusodidactico.com/ojopedagogico/2014/01/17/francesco-tonucci/>> [Consulta 17/02/2020]
 - Enciclopedia de Ejemplos (2019), “Países Subdesarrollados”. *Ejemplos*, <<https://www.ejemplos.co/20-ejemplos-de-paises-subdesarrollados/>> [Consulta 15/04/2020]
 - Escuela Waldorf (s.f.), “Educación”. *Asociación Waldorf La Marina*, <<https://www.escola-waldorf.org/educacion-2/>> [Consulta 23/02/2020]
 - Esteban, E. (2019, 18 enero), “Cómo influyen los colores en la conducta y emociones de los niños”. *Guía Infantil*, <<https://www.guiainfantil.com/blog/educacion/conducta/como-influyen-los-colores-en-la-conducta-y-emociones-de-los-ninos/>> [Consulta 01/05/2020]

- EUROSTAT (2017), “Early childhood and primary education statistics” <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Early_childhood_and_primary_education_statistics> [Consulta: 07/06/2020]
- Fernández Bilbao, C. (2018, 30 julio) “¿En qué consiste la pedagogía Waldorf?”. *Muy saludable. Sanitas*, <<https://muysaludable.sanitas.es/padres/en-que-consiste-la-pedagogia-waldorf/>> [Consulta 23/02/2020]
- Fundación Argentina Maria Montessori. (s.f.), “El método Montessori”. <<https://www.fundacionmontessori.org/metodo-montessori.htm>> [Consulta 05/02/2020]
- García, I. (2017, 8 noviembre), “Definición de Brainstorming”. *Economía Simple*, <<https://www.economiasimple.net/glosario/brainstorming>> [Consulta 21/04/2020]
- González Álvarez, M.A. y Vélez Muñoz, R. (1982), “La fabricación de muebles de madera”. *Infomadera*, <https://infomadera.net/uploads/articulos/archivo_1164_17045.pdf> [Consulta: 09/05/2020]
- Grillos, M. C. (2014), “Los cien lenguajes del niño” [PDF] *Educación juntos*, <http://www.educarjuntos.com.ar/wp-content/imagenes/los_cien_lenguajes_del_nino.pdf> [Consulta 17/02/2020]
- Guerri, M. (2016), “Las 4 etapas del desarrollo cognitivo infantil de Piaget”. *Psicoactiva*, <<https://www.psicoactiva.com/blog/4-etapas-desarrollo-cognitivo-jean-piaget/>> [Consulta: 27/02/2020]
- Junior Report (2020, 20 enero), “Distintos países, diferentes formas de aprender”. *La vanguardia*, <<https://www.lavanguardia.com/vida/junior-report/20200117/472930303500/sistemas-educativos.html>> [Consulta: 27/02/2020]
- La Città dei Bambini. (s.f.), “Proyecto - La Città dei Bambini”. *La Città dei Bambini*, <<https://www.lacittadeibambini.org/es/proyecto/>> [Consulta 17/02/2020]
- La opinión de Málaga (2016, 26 septiembre), “Los 10 países con mejor sistema educativo”. *La opinión de Málaga*, <https://www.laopiniondemalaga.es/especiales/formacion/2016/09/10-paises-mejor-sistema-educativo-n853_30_33202.html> [Consulta: 27/02/2020]
- L.B. (2019, 4 diciembre), “España consigue sus peores resultados en ciencias en el Informe PISA y sigue por debajo de la media de la OCDE”. *20 minutos*, <<https://www.20minutos.es/noticia/4075799/0/informe-pisa-espana-diciembre-2019/>> [Consulta 23/02/2020]
- Lores, B. (2019, 7 enero), “¿Qué quiere conseguir la Metodología Reggio Emilia?”. *En buenas manos*, <<https://www.enbuenasmanos.com/metodologia-reggio-emilia>> [Consulta 17/02/2020]

- MedicinaTV (2013, 12 junio), “¿Cuál es la edad óptima para empezar la guardería?” <<https://www.medicinatv.com/reportajes/cual-es-la-edad-optima-para-empezar-la-guarderia-5017/>> [Consulta: 07/06/2020]
- Minto, N. (2015, 18 junio), “El papel del adulto como mediador en el aprendizaje infantil”. *RedCenit*, <<https://www.redcenit.com/el-papel-del-adulto-como-mediador-en-el-aprendizaje-infantil/>> [Consulta 15/04/2020]
- Núñez, J. (2014, 3 febrero), “Psicología de los colores: Acordes Cromáticos”. *Aprendizaje y Vida*, <<https://aprendizajeyvida.com/2014/02/03/acordes-cromaticos/>> [Consulta: 01/05/2020]
- OCDE (2018), “PISA”, <<https://www.oecd.org/pisa/pisaenespaol.htm>> [Consulta 23/02/2020]
- Oficina Española de Patentes y Marcas, (s.f), <https://www.oepm.es/es/invenciones/patentes_nacionales/> [Consulta: 23/04/2020]
- Ortiz Alonso, T. (s.f.), “Motricidad del niño”. *Desarrollo infantil*, <<http://www.desarrolloinfantil.net/desarrollo-psicologico/habilidades-motrices-nino-de-cuatro-anos>> [Consulta: 29/03/2020]
- Psicología del color (s.f.), “¿Cómo influyen los colores en el aprendizaje?”. *Psicología del color*, <<https://www.psicologiadelcolor.es/articulos/como-influyen-colores-en-aprendizaje/>> [Consulta: 01/05/2020]
- Real Academia Española. (2019), Diccionario de la lengua española (Edición del Tricentenario). <<https://dle.rae.es/>>
- Ramos Ramos, M.C. (2019), “Desarrollo psicomotor en preescolar (2 a 5 años)”. *Familia y salud*, <<https://www.familiaysalud.es/crecemos/el-preescolar-2-5-anos/desarrollo-psicomotor-en-el-preescolar-2-5-anos>> [Consulta: 23/03/2020]
- Regader, B. (2018), “La Teoría de las Inteligencias Múltiples de Gardner”. *Psicología y Mente*, <<https://psicologiaymente.com/inteligencia/teoria-inteligencias-multiples-gardner>> [Consulta 09/02/2020]
- Robinson, A. (2015, 04 mayo), “¿Por qué el sistema educativo en Finlandia es de los mejores del mundo?”. *La Vanguardia*, <<https://www.lavanguardia.com/vida/20150504/54430384806/sistema-educativo-finlandia-mejores-mundo.html>> [Consulta 24/02/2020]
- Rodríguez, P. (2016, 26 julio), “El sistema educativo nórdico sigue a la cabeza de Europa”. *Niños y mascotas*, <<https://ditezafra.es/el-sistema-educativo-nordico-a-la-cabeza-de-europa/>> [Consulta 23/02/2020]
- Rótulos Azacayas (s.f.), “¿Cómo trabajar el metacrilato?”. <<https://www.rotulosaza->

cayas.com/como-trabajar-el-metacrilato/> [Consulta: 10/06/2020]

- Rovira Salvador, I. (s.f.), “Modelo pedagógico tradicional: historia y bases teórico-prácticas”. *Psicología y Mente*, <<https://psicologiaymente.com/desarrollo/modelo-pedagogico-tradicional>> [Consulta 09/02/2020]
- StudyUsa (2018, 08 agosto), “Explicación del sistema educativo estadounidense”. *Studyusa*, <<https://www.studyusa.com/es/a/87/explicacion-del-sistema-educativo-estadounidense>> [Consulta: 02/03/2020]
- Sumo Didactic (s.f.), “Colchonetas de educación física”, <<https://www.sumo-didactic.com/es/colchonetas/colchonetas-de-educacion-fisica/tatami>> [Consulta: 07/05/2020]
- Tebar, M. (2012, 12 septiembre), “Tipos de maderas para muebles”. *Deco Estilo*, <<http://www.decoestilo.com/articulo/tipos-de-madera-para-muebles/>> [Consulta: 06/05/2020]
- Telemadrid (2018, 20 agosto), “Los niños no deben llevar más del 10% de su peso en la mochila”, <<http://www.telemadrid.es/noticias/sociedad/ninos-deben-llevar-peso-mochila-0-1498050222--20130903032839.html>> [Consulta: 12/05/2020]
- Tododisca (2019, 16 junio), “¿Qué es la discapacidad y qué tipos de discapacidad existen?”, <<https://www.tododisca.com/que-es-la-discapacidad-y-que-tipos-de-discapacidad-existen/>> [Consulta 16/06/2020]
- UNICEF Comité Español (2006, junio), “Convención sobre los derechos del niño” *Madrid: Nuevo Siglo*, <<https://www.un.org/es/events/childrenday/pdf/derechos.pdf>> [Consulta 17/02/2020]
- Unicef (2013, 18 febrero), “La integración de niños discapacitados en la educación común. El ejemplo de «Súper Antonio»”, <<https://faros.hsjdbcn.org/es/noticia/integracion-ninos-discapacitados-educacion-comun-ejemplo-super-antonio>> [Consulta 16/06/2020]
- Universidad Internacional de Valencia (2015, 19 febrero), “Cómo desarrollar la inteligencia múltiple desde la escuela”, <<https://www.universidadviu.es/como-desarrollar-la-inteligencia-multiple-desde-la-escuela/>> [Consulta 20/02/2020]
- Velcro (2015, 2 julio). *En Ecu Red* <<https://www.ecured.cu/Velcro>> [Consulta: 07/05/2020]

Trabajos de fin de grado

- Alonso Serrano, M.I. (2015). *Diseño de un sistema modular para el juego y la creación de mobiliario*. Trabajo de Fin de Grado. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia
- Herrero Ramón, L. (2015, septiembre). *Diseño de mobiliario modular multifuncional*. Trabajo de Fin de Grado. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Pérez Agúndez, E. (2018, septiembre). *Diseño y desarrollo de un mueble infantil multifuncional y personalizable*. Trabajo de Fin de Máster. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Pérez Morales, M.I. (2014). *Métodos alternativos o educación tradicional*. Trabajo Final de Grado. Madrid: Universidad Internacional de la Rioja, <<https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/2518/perez.morales.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> [Consulta 19/02/2020]
- Sedano del Val, I. (2017). *Caso de estudio: Valencia Montessori School. Espacio y educación desde la perspectiva Montessori*. Trabajo Final de Grado. Valencia: Universitat Politècnica de València, <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/116535/memoria_44891219.pdf?sequence=3&isAllowed=y> [Consulta 19/02/2020]

Libros

- Dreyfus, H. (1966), *The measure of man. Human factors in design*. <<http://design.data.free.fr/RUCHE/documents/Ergonomie%20Henry%20DREYFUS.pdf>> [Consulta 21/03/2020]
- Heller, E. (2008), *Psicología del color: Cómo actúan los colores sobre los sentimientos y la razón*. Barcelona: Gráficas 92
- Montessori, M. (1915), *El método de la Pedagogía científica: Aplicando la educación de la infancia*. Edición de Carmen Sanchindrián Blanco (2017) Madrid: Biblioteca Nueva
- Moreno García, J.M.; Rostán Gómez, V.; García Hoz, V. y Universidad a distancia (1974), *Introducción a las ciencias de la educación: unidad a didáctica 1*. Madrid: UNED
- Rubia, F.J., (2000), *El cerebro nos engaña*. Madrid: Ediciones Temas de Hoy
- Seldin, T. (2007), *Cómo obtener lo mejor de tus hijos*. Barcelona: Grijalbo

Varios

- CES EduPack (2019), versión 19.2.0.
- Carmenate Milián, L.; Moncada Chévez, F.A. y Borjas Leiva, E.W. (2014), *Manual de medidas antropométricas*. Costa Rica: SALTRA/IRET-UNA <<https://www.repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/8632/MANUAL%20ANTROPOMETRIA.pdf?sequence=1>>
- Domínguez, S. (directora), (2016), *El primer día* (temporada 1, episodio 1) [episodio de serie de televisión], *La vida secreta de los niños*. Movistar+
- Gómez Casares, R. (2002). *Discapacidades en la infancia*. Trabajo de investigación. Madrid: Universidad Complutense de Madrid. <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-temprana/discapacidades_en_la_infancia.pdf> [Consulta: 16/06/2020]
- López de Lara, D., Santiago Paniagua, P. , Tapia Ruiz, M., Rodríguez Mesa, M.D., Gracia Bouthelier, R. y Carrascosa Lezcano, A., (2010), *Valoración del peso, talla e IMC en niños, adolescentes y adultos jóvenes en la Comunidad Autónoma de Madrid*, Madrid: Elsevier España, SL. <<https://www.analesdepediatria.org/es-pdf-S1695403310002079>> [Consulta 04/04/2020]
- Vaquero Jiménez, B. (2012), *Resúmenes*. Apuntes de Psicología descargados de StuDocu.com

Normativa

- Conselleria de Educació. (2009, 9 de enero). **Decreto 2/2009**. *Diario Oficial de la Generalitat Valenciana*, 14 de enero de 2009, núm. 5932. http://www.dogv.gva.es/portal/ficha_disposicion.jsp?L=1&sig=000339%2F2009&url_lista=
- Consejería de Educación, Investigación, Cultura y Deporte. (2019, 30 de abril). **Orden 21/2019**. *Diario Oficial de la Generalitat Valenciana*, 05 de julio de 2019, núm. 8542. http://www.dogv.gva.es/va/disposicio?sig=004170/2019&L=1&url_lista=
- Consejería de Educación, Investigación, Cultura y Deporte. (2019, 06 de mayo). **Orden 22/2019**. *Diario Oficial de la Generalitat Valenciana*, 08 de mayo de 2019, núm. 8543. <http://www.dogv.gva.es/es/disposicio?sig=004244/2019&&L=1>
- Ministerio de la Presidencia. (2010, 15 de octubre). **Real Decreto 1285/2010**. *Boletín Oficial del Estado*, 16 de octubre de 2010, núm 251, páginas 87635 a 87638. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2010/10/15/1285>
- Portal AENORMás. <https://portal.aenormas.aenor.com/>

SECCIÓN 14

Anexos

Anexo I. Normativa

Revestimientos de las superficies de las áreas de
juego absorbedores de impactos
Métodos de ensayo para la determinación de la
atenuación del impacto

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

UNE-EN 1177:2018+AC

Revestimientos de las superficies de las áreas de juego absorbedores de impactos
Métodos de ensayo para la determinación de la atenuación del impacto

Impact attenuating playground surfacing. Methods of test for determination of impact attenuation.

Sols d'aires de jeux absorbant l'impact. Méthodes d'essai pour la détermination de l'atténuation de l'impact.

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 1177:2018+AC:2019.

Esta norma anula y sustituye a la Norma UNE-EN 1177:2018.

Las observaciones a este documento han de dirigirse a:

Asociación Española de Normalización

Génova, 6
28004 MADRID-España
Tel.: 915 294 900
info@une.org
www.une.org
Depósito legal: M 19679:2019

© UNE 2019

Prohibida la reproducción sin el consentimiento de UNE.

Todos los derechos de propiedad intelectual de la presente norma son titularidad de UNE.

Versión en español

**Revestimientos de las superficies de las áreas de juego absorbentes de impactos
Métodos de ensayo para la determinación de la atenuación del impacto**

**Impact attenuating playground
surfacing. Methods of test for
determination of impact attenuation.**

**Sols d'aires de jeux absorbant l'impact.
Méthodes d'essai pour la détermination
de l'atténuation de l'impact.**

**Stoßdämpfende Spielplatzböden.
Prüfverfahren zur Bestimmung der
Stoßdämpfung.**

Esta norma europea ha sido aprobada por CEN el 2017-10-29 e incluye el Corrigendum publicado por CEN en 2019-01-09.

Los miembros de CEN están sometidos al Reglamento Interior de CEN/CENELEC que define las condiciones dentro de las cuales debe adoptarse, sin modificación, la norma europea como norma nacional. Las correspondientes listas actualizadas y las referencias bibliográficas relativas a estas normas nacionales pueden obtenerse en el Centro de Gestión de CEN/CENELEC, o a través de sus miembros.

Esta norma europea existe en tres versiones oficiales (alemán, francés e inglés). Una versión en otra lengua realizada bajo la responsabilidad de un miembro de CEN en su idioma nacional, y notificada al Centro de Gestión de CEN/CENELEC, tiene el mismo rango que aquéllas.

Los miembros de CEN son los organismos nacionales de normalización de los países siguientes: Alemania, Antigua República Yugoslava de Macedonia, Austria, Bélgica, Bulgaria, Chipre, Croacia, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Noruega, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Rumanía, Serbia, Suecia, Suiza y Turquía.



COMITÉ EUROPEO DE NORMALIZACIÓN
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

CENTRO DE GESTIÓN: Rue de la Science, 23, B-1040 Brussels, Belgium

© 2019 CEN. Derechos de reproducción reservados a los Miembros de CEN.

Índice

Prólogo europeo	6
0 Introducción	8
1 Objeto y campo de aplicación	9
2 Normas para consulta	9
3 Términos y definiciones	10
4 Equipo de ensayo	11
4.1 Idoneidad	11
4.2 Componentes del equipo	11
4.2.1 Generalidades	11
4.2.2 Cabeza de ensayo	11
4.2.3 Acondicionador de señal (opcional)	12
4.2.4 Sistema de guiado	12
4.2.5 Equipo de medición de la altura de caída	12
4.2.6 Sistema de liberación	13
4.2.7 Sistema de transmisión de la señal	13
4.2.8 Equipo para la medición del impacto	13
4.3 Precisión del equipo de ensayo	14
4.3.1 Calibración en laboratorio	14
4.3.2 Verificaciones de los operadores	14
5 Procedimiento de ensayo	15
5.1 Principio de medición del impacto	15
5.1.1 Generalidades	15
5.1.2 Curva de tiempo/aceleración	15
5.1.3 Cálculo de los resultados	16
5.2 Selección y definición de las posiciones de ensayo	16
6 Método de ensayo 1 – Determinación de la altura de caída crítica (ACC)	17
6.1 Principio	17
6.2 Ensayos en laboratorio	17
6.3 Ensayos <i>in situ</i>	20
7 Método de ensayo 2 – Determinación de la atenuación del impacto <i>in situ</i>	21
7.1 Principio	21
7.2 Selección y registro de las posiciones de ensayo	21
7.3 Realización de los ensayos	21
7.4 Resultados	22
8 Informes	22
8.1 Generalidades	22
8.2 Ensayos efectuados en laboratorio con el Método 1	22
8.3 Ensayos efectuados <i>in situ</i> conforme al Método 1	23
8.4 Ensayos realizados <i>in situ</i> conforme al Método 2	24

Anexo A (Informativo)	Banco de ensayo para la determinación de la atenuación del impacto	25
Anexo B (Informativo)	Ejemplos típicos de trazado de la aceleración en función del tiempo y curva de valores HIC y $g_{\text{máx}}$ en función de la altura de caída.....	26
Anexo C (Informativo)	Verificación del algoritmo informático utilizado para el cálculo de HIC (véase 4.3.1.4).....	28
Anexo D (Normativo)	Procedimiento para la selección de las posiciones de ensayo en las áreas de juego para el método 2 (Véase el capítulo 7)	29
D.1	Principio	29
D.2	Criterios para la selección de las zonas de ensayo (3.12).....	29
Anexo E (Normativo)	Método de compactación del material granuloso sin cohesión para atenuación del impacto (véase 6.2.4.5.1)	34
E.1	Generalidades.....	34
E.2	Medición del espesor de la capa.....	34
E.3	Procedimiento de compactación	34
Anexo F (Informativo)	Ejemplo de sistema para la verificación del funcionamiento de un equipo de ensayo del índice HIC.....	36

Prólogo europeo

Esta Norma EN 1177:2018+AC:2019 ha sido elaborada por el Comité Técnico CEN/TC 136 *Deportes, campos de juego y otras instalaciones y equipos de recreo*, cuya Secretaría desempeña DIN.

Esta norma europea debe recibir el rango de norma nacional mediante la publicación de un texto idéntico a ella o mediante ratificación antes de finales de julio de 2018, y todas las normas nacionales técnicamente divergentes deben anularse antes de finales de julio de 2018.

Se llama la atención sobre la posibilidad de que algunos de los elementos de este documento estén sujetos a derechos de patente. CEN no es responsable de la identificación de dichos derechos de patente.

Esta norma incluye el Corrigendum 1 publicado por CEN el 9 de enero de 2019.

Esta norma anula y sustituye a la Norma {AC►} EN 1177:2018. {◄AC}

Este documento incluye el corrigendum 1 que corrige el punto k) del apartado 8.3.

El comienzo y el final del texto introducido o modificado se indica por los símbolos {AC►} {◄AC}.

Las normas europeas para el equipamiento y la superficie de juego comprenden esta norma europea y la serie EN 1176, que consta de varias partes de la siguiente manera:

- *Parte 1: Requisitos generales de seguridad y métodos de ensayo.*
- *Parte 2: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo adicionales específicos para columpios.*
- *Parte 3: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo adicionales específicos para toboganes.*
- *Parte 4: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo adicionales específicos para tirolinas.*
- *Parte 5: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo adicionales específicos para carruseles.*
- *Parte 6: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo adicionales específicos para balancines.*
- *Parte 7: Guía para la instalación, inspección, mantenimiento y utilización.*
- *Parte 10: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo adicionales específicos para equipos de juego en recintos totalmente cerrados.*
- *Parte 11: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo adicionales específicos para redes tridimensionales.*

Esta norma se debería leer también en conjunto con:

- EN 1176:2017 serie
- CEN/TR 16467:2013, *Equipamiento de las áreas de juego accesibles para todos los niños.*
- CEN/TR 16598:2014, *Recopilación de fundamentos por la Norma EN 1176. Requisitos.*

- CEN/TR 16396:2012, *Equipamiento de áreas de juego para niños, respuestas y preguntas para la interpretación de la Norma EN 1176:2008 y sus partes.*

Para equipamiento de juego hinchable, véase la Norma EN 14960, *Equipos de juego hinchables. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.*

Las modificaciones principales respecto a la edición anterior de esta norma europea son las siguientes:

- a) Prólogo: Se han añadido referencias al Informe Técnico CEN/TRs.
- b) Introducción: Se ha añadido un razonamiento para mantener el valor de HIC 1 000 y se ha introducido $g_{\text{máx}} = 200$, como límites superiores para el revestimiento cuando se evalúen conforme a esta norma.
- c) Campo de aplicación: En esta edición se aportan dos métodos de ensayo de impacto. Un Método 1 (como en la edición anterior) – Ensayo para la determinación de la altura de caída crítica, y un nuevo Método 2 – Ensayo para la medición de la atenuación de impacto *in situ*, para permitir, en el momento de la instalación o en periodos posteriores, la confirmación requerida de la idoneidad del producto para esa ubicación específica en el momento del ensayo.
- d) Cuerpo de la norma:
 - 1) se ha modificado el orden y se han añadido capítulos nuevos en base a la aplicación del Método 2;
 - 2) se ha adaptado la tecnología reciente para los requisitos del equipo de ensayo y las mediciones, a fin de mejorar la precisión de los resultados (incluyendo las verificaciones de los operadores;
 - 3) se ha adaptado el anexo B y se han añadido los anexos nuevos C, D, E y F.

De acuerdo con el Reglamento Interior de CEN/CENELEC, están obligados a adoptar esta norma europea los organismos de normalización de los siguientes países: Alemania, Antigua República Yugoslava de Macedonia, Austria, Bélgica, Bulgaria, Chipre, Croacia, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Noruega, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Rumanía, Serbia, Suecia, Suiza y Turquía.

0 Introducción

Esta norma europea se basa en los principios de seguridad que se indican en la Norma EN 1176-1 para equipamientos de áreas de juego, y aporta un método para la evaluación de la atenuación del impacto de las superficies destinadas al uso en el área de impacto, según se define en la Norma EN 1176-1. Esta norma (EN 1177) tiene como objetivo reducir las consecuencias de los riesgos que podrían afectar el desarrollo del niño, de acuerdo con los principios establecidos en la Norma EN 1176-1.

Durante el uso de los equipos de las áreas de juego se producen lesiones por diversos motivos y en su mayor parte son de tipo leve. Se sabe incluso que la presencia de elementos de protección como los revestimientos de atenuación del impacto afecta el comportamiento de los niños, así como el de los cuidadores y los proveedores de juegos, lo que a su vez puede influir en el riesgo. La mayoría de las lesiones más graves son atribuibles a caídas, y existen muchos factores que influyen en los mecanismos de las lesiones durante una caída independientemente del revestimiento, por ejemplo, la orientación del cuerpo, la aparatosidad de la caída, la densidad ósea, etc.

Las lesiones más graves son probablemente las que afectan a la cabeza. Investigaciones recientes indican que las lesiones en brazos y piernas son más frecuentes y podrían estar condicionadas por la duración del impulso de aceleración. El comité responsable de esta norma europea mantiene una revisión constante de las investigaciones en este campo para su posible aplicación en una futura revisión de esta norma. El comité reconoce que existe una relación entre el riesgo de lesiones en brazos y piernas y el tipo de superficie, pero considera que tales lesiones normalmente no son de la categoría más grave. En la actualidad, se pueden tener en cuenta los datos disponibles sobre lesiones, limitando la aceleración máxima (pico).

En consecuencia, el comité ha decidido establecer como prioridad la reducción de la probabilidad de las lesiones graves de cabeza producidas por la caída de un equipo de área de juego, ya que, aunque tales lesiones son relativamente poco comunes, son las que pueden tener más consecuencias graves. La gravedad de la lesión derivada de un impacto en la cabeza se puede cuantificar en términos de criterio de lesiones en la cabeza (HIC, *Head Injury Criterion*) y se ha seleccionado el nivel HIC = 1 000 junto con el nivel superior del pico de aceleración $g_{\text{máx}} = 200g$ (g de gravedad), como los límites superiores para el revestimiento cuando se evalúen conforme a esta norma.

Limitar el valor HIC a un máximo de 1 000 es equivalente a un 3% de probabilidad de una lesión crítica (MAIS¹⁾ 5), un 18% de probabilidad de una lesión muy grave en la cabeza (MAIS 4), un 55% de probabilidad de una lesión grave en la cabeza (MAIS 3), un 89% de probabilidad de una lesión moderada en la cabeza (MAIS 2) y un 99,5% de probabilidad de una lesión leve en la cabeza (MAIS 1), en un adulto masculino medio.

Al limitar $g_{\text{máx}} = 200$, al igual que al limitar HIC a un máximo de 1 000, se tienen en cuenta los impactos de duración muy corta y se aplican las investigaciones recientes sobre lesiones de brazo como instrumento de perfeccionamiento de la norma.

Se indican dos métodos de ensayo de impacto. El primer método es para que la determinación de la altura de caída crítica permita una confirmación completa y detallada del rango de idoneidad del producto. El segundo método describe un ensayo de caída *in situ*, sin determinación de la altura de caída crítica, en el momento de la instalación y en periodos posteriores, confirmación requerida de la idoneidad del revestimiento para esa ubicación específica en el momento del ensayo.

1) Máxima escala de lesiones abreviada (MAIS, *Maximum Abbreviated Injury Scale*), desarrollada por primera vez por la Asociación para el Avance de la Medicina Automotriz, y utilizada ampliamente en la industria automotriz como indicador de la gravedad de las lesiones relacionadas con la cabeza.

El comité EN es conocedor de las deliberaciones del Organismo de Normalización ASTM International desde 2014 sobre una reducción del umbral HIC a 700 en su norma correspondiente. El valor límite actual de $HIC \leq 1\ 000$ se ha utilizado en Europa desde 1998 y el comité EN considera que, en la actualidad, no hay suficiente evidencia de un beneficio neto para los usuarios de áreas de juego que justifique una modificación. Por tanto, se ha decidido mantener el valor $HIC \leq 1\ 000$ e introducir un segundo umbral de $200g$ como criterios de aceptabilidad en esta norma, aunque se mantiene el seguimiento de las publicaciones de investigaciones sobre esta materia. Por el momento, se ha decidido lo mismo por parte de ASTM.

Se puede utilizar una variedad de materiales, tanto naturales como sintéticos, con diferentes características y rendimiento, como revestimiento de atenuación de impacto. Entre ellos se incluyen la hierba natural, la arena, las virutas de madera, la corteza, la grava, y diversos productos derivados del caucho en forma de baldosas o revestimiento continuo, o combinaciones de estos materiales. Aunque los métodos descritos en esta norma se pueden utilizar para evaluar el rendimiento de la atenuación del impacto de cualquiera de estas superficies, se llama la atención de los usuarios respecto a que el comportamiento de ciertos materiales puede ser altamente variable y puede depender de las condiciones presentes en el ensayo, y que los resultados del ensayo probablemente variarán con el paso del tiempo o en función de los factores climáticos.

1 Objeto y campo de aplicación

Esta norma europea especifica el equipo de ensayo y los métodos de ensayo de impacto para la determinación de la atenuación del impacto de los revestimientos mediante la medición de la aceleración experimentada durante el impacto. El equipo de ensayo conforme a esta norma es aplicable a los ensayos realizados en laboratorio o *in situ* con cualquiera de los métodos descritos.

NOTA Los métodos de ensayo descritos en esta norma también son aplicables para las superficies de impacto requeridas en otras normas distintas a las de áreas de juego, por ejemplo, para equipos de entrenamiento al aire libre y para equipos de parkour.

2 Normas para consulta

En el texto se hace referencia a los siguientes documentos de manera que parte o la totalidad de su contenido constituyen requisitos de este documento. Para las referencias con fecha, solo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición (incluida cualquier modificación de esta).

EN 933-1, *Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Método del tamizado.*

EN 1176-1:2017, *Equipamiento de las áreas de juego y superficies. Parte 1: Requisitos generales de seguridad y métodos de ensayo.*

EN ISO/IEC 17025, *Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración (ISO/IEC 17025).*

Abril 2005

TÍTULO

Mobiliario de oficina

Mobiliario de almacenamiento

Parte 1: Dimensiones

Office furniture. Storage furniture. Part 1: Dimensions.

Mobilier de bureau. Meubles de rangement. Partie 1: Dimensions.

CORRESPONDENCIA

Este informe es la versión oficial, en español, del Informe Técnico CEN/TR 14073-1 de junio de 2004.

OBSERVACIONES

ANTECEDENTES

Este informe ha sido elaborado por el comité técnico AEN/CTN 89 *Mobiliario de Oficina* cuya Secretaría desempeña FAMO.

Editada e impresa por AENOR
Depósito legal: M 19005:2005

© AENOR 2005
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

AENOR

Asociación Española de
Normalización y Certificación

C Génova, 6
28004 MADRID-España

Teléfono 91 432 60 00
Fax 91 310 40 32

13 Páginas

Grupo 11

ICS 97.140

Versión en español

**Mobiliario de oficina
Mobiliario de almacenamiento
Parte 1: Dimensiones**

**Office furniture. Storage furniture. Part 1:
Dimensions.**

**Mobilier de bureau. Meubles de
rangement. Partie 1: Dimensions.**

Büromöbel. Büroschränke. Teil 1: Maße.

Este Informe ha sido aprobado por CEN el 2003-10-12. Ha sido preparado por el Comité Técnico CEN/TC 207.

Los miembros de CEN son los organismos nacionales de normalización de los países siguientes: Alemania, Austria, Bélgica, Chipre, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Noruega, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Suecia y Suiza.

CEN
COMITÉ EUROPEO DE NORMALIZACIÓN
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung
SECRETARÍA CENTRAL: Rue de Stassart, 36 B-1050 Bruxelles

© 2004 Derechos de reproducción reservados a los Miembros de CEN.

ÍNDICE

	Página
PRÓLOGO	5
1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	6
2 NORMAS PARA CONSULTA	6
3 TÉRMINOS Y DEFINICIONES	6
4 SOPORTES PARA ALMACENAR INFORMACIÓN	6
4.1 Documentos en papel	6
4.2 Archivos de papel	7
4.3 Documentos informáticos (archivos de ordenador)	7
5 DIMENSIONES PARA ALMACENAMIENTO DE DATOS Y PAPEL	7
5.1 Formato de papel	7
5.2 Archivadores para papel	8
5.3 Documentos informáticos (archivos de ordenador)	8
6 DIMENSIONES	8
6.1 Generalidades	8
6.2 Dimensiones exteriores o totales	9
6.3 Dimensiones del espacio para almacenamiento	9
ANEXO A (Informativo) EJEMPLOS DE MOBILIARIO DE ALMACENAMIENTO	10
BIBLIOGRAFÍA	11

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Este informe técnico aporta recomendaciones sobre las dimensiones de mobiliario de almacenamiento de oficina.

Las dimensiones que se proporcionan en este informe técnico se basan en dimensiones de diferentes productos a almacenar en muebles (diversos medios para almacenar información). El anexo A muestra varios ejemplos de mobiliario de almacenamiento.

Este informe técnico no es de aplicación a sistemas de archivo mecánicos o informáticos, archivos rotatorios ni mobiliario de oficina para almacenar planos

2 NORMAS PARA CONSULTA

Este informe técnico incorpora disposiciones de otras publicaciones por su referencia, con o sin fecha. Estas referencias normativas se citan en los lugares apropiados del texto de la norma y se relacionan a continuación. Para las referencias con fecha, no son aplicables las revisiones o modificaciones posteriores de ninguna de las publicaciones. Para las referencias sin fecha, se aplica la edición en vigor del documento normativo al que se haga referencia (incluyendo sus modificaciones).

EN ISO 216 – *Papel de escritura y ciertos tipos de impresos. Formatos acabados – series A y B (ISO 216:1975).*

3 TÉRMINOS Y DEFINICIONES

En este informe técnico son de aplicación los términos y definiciones siguientes:

3.1 altura del mueble de almacenamiento: Distancia vertical entre el suelo y la parte superior del armario.

3.2 anchura del mueble de almacenamiento: Distancia horizontal entre los costados del armario medida de forma paralela a la cara frontal del armario.

3.3 profundidad del mueble de almacenamiento: Distancia horizontal entre las superficies frontal y la trasera de un armario, incluyendo los frentes de cajones y puertas pero no elementos salientes, como tiradores.

4 SOPORTES PARA ALMACENAR INFORMACIÓN

4.1 Documentos en papel

Los formatos de papel más habituales son los siguientes:

- A 3 según la Norma EN ISO 216
- A 4 según la Norma EN ISO 216
- A 5 según la Norma EN ISO 216

Otros formatos que también se utilizan son:

- Oficio
- Folio
- Papel continuo

Marzo 2016

TÍTULO

Mobiliario

Resistencia, durabilidad y seguridad

Requisitos para asientos de uso doméstico

Furniture. Strength, durability and safety. Requirements for domestic seating.

Mobilier. Résistance, durabilité et sécurité. Exigences relatives aux sièges à usage domestique.

CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 12520:2015.

OBSERVACIONES

Esta norma anula y sustituye a la Norma UNE-EN 12520:2010.

ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 11 *Mobiliario* cuya Secretaría desempeña AIDIMA.

Editada e impresa por AENOR
Depósito legal: M 7589:2016

© AENOR 2016
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

AENOR Asociación Española de
Normalización y Certificación

Génova, 6
28004 MADRID-España

info@aenor.es
www.aenor.es

Tel.: 902 102 201
Fax: 913 104 032

10 Páginas

Versión en español

Mobiliario
Resistencia, durabilidad y seguridad
Requisitos para asientos de uso doméstico

Furniture. Strength, durability and safety.
Requirements for domestic seating.

Mobilier. Résistance, durabilité et sécurité.
Exigences relatives aux sièges à usage
domestique.

Möbel. Festigkeit, Dauerhaltbarkeit und
Sicherheit. Anforderungen an Sitzmöbel
für den Wohnbereich.

Esta norma europea ha sido aprobada por CEN el 2015-11-08.

Los miembros de CEN están sometidos al Reglamento Interior de CEN/CENELEC que define las condiciones dentro de las cuales debe adoptarse, sin modificación, la norma europea como norma nacional. Las correspondientes listas actualizadas y las referencias bibliográficas relativas a estas normas nacionales pueden obtenerse en el Centro de Gestión de CEN, o a través de sus miembros.

Esta norma europea existe en tres versiones oficiales (alemán, francés e inglés). Una versión en otra lengua realizada bajo la responsabilidad de un miembro de CEN en su idioma nacional, y notificada al Centro de Gestión, tiene el mismo rango que aquéllas.

Los miembros de CEN son los organismos nacionales de normalización de los países siguientes: Alemania, Antigua República Yugoslava de Macedonia, Austria, Bélgica, Bulgaria, Chipre, Croacia, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Noruega, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Rumanía, Suecia, Suiza y Turquía.

CEN
COMITÉ EUROPEO DE NORMALIZACIÓN
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung
CENTRO DE GESTIÓN: Avenue Marnix, 17-1000 Bruxelles

Índice

Prólogo europeo	5
1 Objeto y campo de aplicación	6
2 Normas para consulta	6
3 Términos y definiciones	6
4 Secuencia de ensayo	6
5 Requisitos de diseño	7
5.1 Requisitos generales	7
5.2 Puntos de cizalladura y pinzamiento	7
5.2.1 Puntos de cizalladura y pinzamiento durante el montaje y el plegado	7
5.2.2 Puntos de cizalladura y pinzamiento producidos por la acción de mecanismos de acumulación de energía	7
5.2.3 Puntos de cizalladura y pinzamiento durante el uso	7
5.3 Estabilidad	8
5.4 Resistencia y durabilidad	8
5.4.1 Generalidades	8
5.4.2 Requisitos de resistencia y durabilidad	9
6 Instrucciones de uso	9
7 Informe de ensayo	10

1 Objeto y campo de aplicación

Esta norma europea especifica los requisitos mínimos de seguridad, resistencia y durabilidad para todo tipo de asientos de uso doméstico para adultos.

Esta norma no aplica a los asientos alineados, los asientos de uso no doméstico, las sillas de oficina, las sillas de confidente, las sillas para centros de enseñanza, los asientos para exterior ni a los elementos de unión para asientos ensamblados, para las cuales existen otras normas europeas.

Esta norma no incluye requisitos de durabilidad de los materiales de tapicería, las ruedas, los mecanismos de los asientos reclinables o pivotantes, ni de los mecanismos de regulación de la altura del asiento.

La norma no incluye requisitos relativos a la seguridad eléctrica.

La norma no incluye requisitos relativos a la resistencia al envejecimiento, la degradación, la inflamabilidad ni la ergonomía.

Los ensayos se basan en el uso de los asientos por personas cuyo peso no exceda los 110 kg.

2 Normas para consulta

Los documentos indicados a continuación, en su totalidad o en parte, son normas para consulta indispensables para la aplicación de este documento. Para las referencias con fecha, sólo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición (incluyendo cualquier modificación de ésta).

EN 1022, *Mobiliario doméstico. Asientos. Determinación de la estabilidad.*

EN 1728:2012, *Mobiliario. Asientos. Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia y de la durabilidad.*

3 Términos y definiciones

Para los fines de este documento, se aplican los términos y definiciones siguientes:

3.1 parte accesible:

Parte a la que el usuario puede tener fácil acceso cuando el asiento está en su configuración normal de uso, y para las que la probabilidad de que el usuario tenga un contacto involuntario es elevada.

3.2 parte accesible durante el montaje y el plegado:

Parte a la que únicamente se puede tener fácil acceso cuando el mueble se monta o se pliega.

3.3 punto de cizalladura y pinzamiento:

Existen puntos de cizalladura y pinzamiento si la distancia entre dos partes accesibles que se mueven una respecto a otra, puede ser superior a 7 mm o inferior a 18 mm, en cualquier posición durante el movimiento.

4 Secuencia de ensayo

Los ensayos deben realizarse en el orden indicado en este documento.

Febrero 2014

TÍTULO

Mobiliario

Evaluación de la resistencia de la superficie a los líquidos fríos

Furniture. Assessment of surface resistance to cold liquids.

Meubles. Évaluation de la résistance de la surface aux liquides froids.

CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 12720:2009+A1:2013.

OBSERVACIONES

Esta norma anula y sustituye a la Norma UNE-EN 12720:2009.

ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 11 *Mobiliario* cuya Secretaría desempeña AIDIMA.

Editada e impresa por AENOR
Depósito legal: M 4949:2014

© AENOR 2014
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

AENOR Asociación Española de
Normalización y Certificación

Génova, 6
28004 MADRID-España

info@aenor.es
www.aenor.es

Tel.: 902 102 201
Fax: 913 104 032

16 Páginas

AENOR

NORMA EUROPEA
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 12720:2009+A1

Octubre 2013

ICS 97.140

Sustituye a EN 12720:2009

Versión en español

Mobiliario
Evaluación de la resistencia de la superficie a los líquidos fríos

**Furniture. Assessment of surface
resistance to cold liquids.**

**Meubles. Évaluation de la résistance de la
surface aux liquides froids.**

**Möbel. Bewertung der Beständigkeit von
Oberflächen gegen kalte Flüssigkeiten.**

Esta norma europea ha sido aprobada por CEN el 2009-01-03 e incluye la Modificación 1 aprobada por CEN el 2013-09-03.

Los miembros de CEN están sometidos al Reglamento Interior de CEN/CENELEC que define las condiciones dentro de las cuales debe adoptarse, sin modificación, la norma europea como norma nacional. Las correspondientes listas actualizadas y las referencias bibliográficas relativas a estas normas nacionales pueden obtenerse en el Centro de Gestión de CEN, o a través de sus miembros.

Esta norma europea existe en tres versiones oficiales (alemán, francés e inglés). Una versión en otra lengua realizada bajo la responsabilidad de un miembro de CEN en su idioma nacional, y notificada al Centro de Gestión, tiene el mismo rango que aquéllas.

Los miembros de CEN son los organismos nacionales de normalización de los países siguientes: Alemania, Antigua República Yugoslava de Macedonia, Austria, Bélgica, Bulgaria, Chipre, Croacia, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Noruega, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Rumanía, Suecia, Suiza y Turquía.

CEN
COMITÉ EUROPEO DE NORMALIZACIÓN
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung
CENTRO DE GESTIÓN: Avenue Marnix, 17-1000 Bruxelles

© 2013 CEN. Derechos de reproducción reservados a los Miembros de CEN.

Índice

Prólogo		5
1	Objeto y campo de aplicación	6
2	Normas para consulta	6
3	Términos y definiciones	6
4	Fundamento	6
5	Equipos y materiales	7
5.1	Discos	7
5.2	Placa Petri de vidrio	7
5.3	Pinzas	7
5.4	Papel absorbente o papel tisú	7
5.5	Paño de limpieza	7
5.6	Fuente de luz difusa	7
5.7	Líquido de ensayo	7
5.8	Agua destilada o desionizada	7
5.9	Disolución de limpieza	7
5.10	Agente de limpieza	7
6	Preparación y acondicionamiento	8
6.1	Acondicionamiento	8
6.2	Superficie de ensayo	8
7	Procedimiento de ensayo	8
7.1	Ensayo	8
7.2	Períodos de ensayo	8
8	Examen del panel de ensayo	9
9	Evaluación de los resultados	10
10	Informe de ensayo	11
Anexo A (Normativo)	Líquidos para el ensayo de la superficie	12
A.1	Generalidades	12
A.2	Líquidos	12
Anexo B (Informativo)	Cambios técnicos significativos introducidos en la versión revisada de esta norma	15
Bibliografía		16
Tablas		
Tabla 1	– Periodos de ensayo	9
Tabla 2	– Código de valoración numérico descriptivo	10
Tabla A.1	– Líquidos	13

{A1 ►} *Texto eliminado* {◄A1}

1 Objeto y campo de aplicación

Esta norma europea especifica un método de evaluación de la resistencia a los líquidos fríos de todo tipo de superficies rígidas de mobiliario, independientemente de los materiales.

La norma no aplica a las superficies de cuero o textiles.

El ensayo está pensado para llevarse a cabo en una parte del mueble acabado, pero puede realizarse en probetas de ensayo del mismo material, acabadas de forma idéntica al producto final, y con un tamaño suficiente para cumplir los requisitos del ensayo.

El ensayo debe realizarse en superficies que no hayan sido usadas.

El tipo y número de líquidos de ensayo (anexo A), así como la duración del ensayo (tabla 1), deben indicarse en las especificaciones, o bien acordarse entre el cliente y el suministrador o entre las partes interesadas.

El anexo A (normativo) incluye una selección de líquidos de ensayo apropiados. Si es necesario, pueden utilizarse otros líquidos.

{A1▶} *Texto eliminado* {◀A1}

2 Normas para consulta

{A1▶} Los documentos indicados a continuación, en su totalidad o en parte, son normas para consulta indispensables para la aplicación de este documento. Para las referencias con fecha, sólo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición (incluyendo cualquier modificación de ésta). {◀A1}

EN ISO 105-E04:1996, *Textiles. Ensayos de solidez del color. Parte E04: Solidez del color a la transpiración. (ISO 105-E04:1994).*

ISO 1065:1991, *Agentes superficiales no-iónicos, obtenidos a partir del óxido de etileno y mixtos. Determinación de la temperatura de enturbiamiento (punto de enturbiamiento).*

3 Términos y definiciones

Para los fines de este documento, se aplican los términos y definiciones siguientes:

3.1 panel de ensayo:

Panel que incluye la superficie de ensayo.

NOTA Puede obtenerse de un mueble acabado o puede ser un panel obtenido de la misma forma que el mueble acabado.

3.2 superficie de ensayo:

Parte del panel de ensayo.

3.3 área de ensayo:

Parte de la superficie de ensayo que está debajo de la placa Petri de vidrio (5.2).

4 Fundamento

Una serie de discos saturados con los líquidos de ensayo, se colocan sobre la superficie de ensayo y se cubren con una placa Petri de vidrio. Tras un periodo de tiempo especificado, se retira los discos y se deja en reposo la superficie de ensayo entre 16 h y 24 h. Transcurrido este tiempo, la superficie de ensayo se limpia y se examina para ver si se ha producido algún tipo de daño, como decoloración, cambio de brillo o de color, formación de ampollas o hinchazón. El resultado del ensayo se expresa mediante un código de valoración numérico.

ICS 97.140

Octubre 1996

TÍTULO

Mobiliario doméstico

Camas y colchones

Métodos de medida y tolerancias recomendadas

Domestic furniture. Beds and mattresses. Methods of measurement and recommended tolerances.

Ameublement domestique. Lits et matelas. Méthodes de mesure et tolérances recommandées.

CORRESPONDENCIA

Esta norma UNE es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 1334 de fecha marzo de 1996.

OBSERVACIONES

ANTECEDENTES

Esta Norma Española ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 128 *Colchones, Bases y Accesorios* cuya Secretaría desempeña ASOCAMA.

Editada e impresa por AENOR
Depósito legal: M 34509:1996

©AENOR 1996
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

AENOR

Asociación Española de
Normalización y Certificación

Fernández de la Hoz, 52
28010 MADRID-España

Teléfono (91) 432 60 00
Telefax (91) 310 36 95

10 Páginas

Grupo 9

ICS 97.140

Descriptor: **Mobiliario, cama, colchón, base, ensayo, medida, dimensión, tolerancia dimensional, condición de ensayo.**

Versión en español

**Mobiliario doméstico
Camas y colchones
Métodos de medida y tolerancias recomendadas**

**Domestic furniture. Beds and mattresses.
Methods of measurement and
recommended tolerances.**

**Ameublement domestique. Lits et
matelas. Méthodes de mesure et
tolérances recommandées.**

**Wohnmöbel. Betten und
Matratzen. Meßverfahren und
Toleranzempfehlungen.**

Esta Norma Europea ha sido aprobada por CEN el 1996-02-09. Los miembros de CEN están sometidos al Reglamento Interior de CEN/CENELEC que define las condiciones dentro de las cuales debe adoptarse, sin modificación, la Norma Europea como norma nacional.

Las correspondientes listas actualizadas y las referencias bibliográficas relativas a estas normas nacionales, pueden obtenerse en la Secretaría Central de CEN, o a través de sus miembros.

Esta Norma Europea existe en tres versiones oficiales (alemán, francés e inglés). Una versión en otra lengua realizada bajo la responsabilidad de un miembro de CEN en su idioma nacional, y notificada a la Secretaría Central, tiene el mismo rango que aquéllas.

Los miembros de CEN son los organismos nacionales de normalización de los países siguientes: Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Grecia, Irlanda, Islandia, Italia, Luxemburgo, Noruega, Países Bajos, Portugal, Reino Unido, Suecia y Suiza.

CEN
COMITÉ EUROPEO DE NORMALIZACIÓN
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung
SECRETARÍA CENTRAL: Rue de Stassart, 36 B-1050 Bruxelles

©1996 Derechos de reproducción reservados a los Miembros de CEN.

ÍNDICE

	Página
0 INTRODUCCIÓN	6
1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	6
2 NORMAS PARA CONSULTA	6
3 DEFINICIONES	6
4 CONDICIONES GENERALES DEL ENSAYO	7
5 EQUIPO DEL ENSAYO	7
6 MÉTODOS DE MEDIDA	7
7 TOLERANCIAS RECOMENDADAS	9
8 INFORME DE ENSAYO	10

0 INTRODUCCIÓN

Esta Norma Europea ha sido preparada a fin de establecer un método para la determinación de las principales dimensiones de los colchones, camas, divanes y bases de cama.

En Europa hay una gran variedad de diseños de cama, por tanto, para ayudar a los fabricantes, minoristas y consumidores a conseguir el ensamblaje correcto de los diferentes componentes de la cama, se ha definido la dimensión nominal *D* y se especifican las tolerancias recomendadas para esta dimensión.

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Europea describe los métodos de medida para la determinación de las dimensiones de todo tipo de colchones domésticos, camas, divanes y bases de cama para los tamaños de adultos.

Los colchones de aire y de agua, quedan excluidos de esta norma, así como los sobre colchones que se colocan encima del colchón principal.

Incluye asimismo las tolerancias recomendadas partiendo de una cota nominal, para asegurar el ensamblaje correcto de los diferentes elementos de la cama.

No obstante, existen requisitos específicos aplicables a las dimensiones de las bases de cama de las literas y camas individuales, que determinan su uso a una altura de la parte superior de la base de cama de 800 mm o más sobre el nivel del suelo (EN 747-1).

2 NORMAS PARA CONSULTA

Esta Norma Europea incorpora disposiciones de otras publicaciones por su referencia, con o sin fecha. Estas referencias normativas se citan en los lugares apropiados del texto de la norma y se relacionan a continuación. Las revisiones o modificaciones posteriores de cualquiera de las publicaciones citadas con fecha, sólo se aplican a esta Norma Europea cuando se incorporan mediante revisión o modificación. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición de esa publicación.

EN 747-1:1993 – *Mobiliario. Literas para uso doméstico. Parte 1: Requisitos de seguridad.*

3 DEFINICIONES

Las siguientes definiciones son aplicables a los efectos de esta Norma:

3.1 cotas nominales: Dimensiones usadas por el fabricante para describir el tamaño de un artículo.

3.2 base de láminas sin marco: Base de cama compuesta por láminas flexibles separadas, unidas por medio de cinta textil, de caucho o plástico.

NOTA – Al cargar una lámina, la fuerza se transmite al soporte sólo por esa lámina.

3.3 base con marco: Base de cama formada por láminas, muelles, etc. que van unidos por medio de un marco.

NOTA – Cuando se carga sólo un componente, por ejemplo una lámina o un muelle, la fuerza se distribuye por el soporte a través del marco.

3.4 colchón de muelles con estructura rígida: Bases de cama tapizadas formadas por muelles con relleno, sobre un marco rígido, para ser utilizado sobre un marco de cama, o suelto.

Febrero 2007

TÍTULO

Pinturas y barnices

Guía de clasificación y selección de sistemas de recubrimiento para materiales derivados de la madera utilizados en mobiliario de interior

Paints and varnishes. Guide for the classification and selection of coating systems for wood based materials in furniture for interior use.

Peintures et vernis. Guide de classification et de sélection des systèmes de peinture pour matériaux à base de bois dans le mobilier d'intérieur.

CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 15060:2006.

OBSERVACIONES

ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 48 *Pinturas y Barnices* cuya Secretaría desempeña ASEFAPI.

Editada e impresa por AENOR
Depósito legal: M 10075:2007

© AENOR 2007
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

AENOR

C Génova, 6
28004 MADRID-España

Asociación Española de
Normalización y Certificación

Teléfono 91 432 60 00
Fax 91 310 40 32

29 Páginas

Grupo 19

ICS 87.040

Versión en español

Pinturas y barnices
Guía de clasificación y selección de sistemas de recubrimiento para materiales derivados de la madera utilizados en mobiliario de interior

Paints and varnishes. Guide for the classification and selection of coating systems for wood based materials in furniture for interior use.

Peintures et vernis. Guide de classification et de sélection des systèmes de peinture pour matériaux à base de bois dans le mobilier d'intérieur.

Beschichtungsstoffe. Leitfaden für die Einteilung und Auswahl von Beschichtungssystemen für Holzmöbel im innenbereich.

Esta norma europea ha sido aprobada por CEN el 2006-06-26.

Los miembros de CEN están sometidos al Reglamento Interior de CEN/CENELEC que define las condiciones dentro de las cuales debe adoptarse, sin modificación, la norma europea como norma nacional. Las correspondientes listas actualizadas y las referencias bibliográficas relativas a estas normas nacionales pueden obtenerse en el Centro de Gestión de CEN, o a través de sus miembros.

Esta norma europea existe en tres versiones oficiales (alemán, francés e inglés). Una versión en otra lengua realizada bajo la responsabilidad de un miembro de CEN en su idioma nacional, y notificada al Centro de Gestión, tiene el mismo rango que aquéllas.

Los miembros de CEN son los organismos nacionales de normalización de los países siguientes: Alemania, Austria, Bélgica, Chipre, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Noruega, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Rumania, Suecia y Suiza.

CEN
COMITÉ EUROPEO DE NORMALIZACIÓN
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung
CENTRO DE GESTIÓN: Rue de Stassart, 36 B-1050 Bruxelles

© 2006 Derechos de reproducción reservados a los Miembros de CEN.

ÍNDICE

	Página
PRÓLOGO	5
INTRODUCCIÓN	6
1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	6
2 NORMAS PARA CONSULTA	7
3 DEFINICIONES	7
4 CLASIFICACIÓN Y DESIGNACIÓN	8
4.1 Propiedades en húmedo de cada capa del sistema de recubrimiento	8
4.2 Modo de aplicación	9
4.3 Sistema de aplicación	10
4.4 Secado y curado.....	11
4.5 Superficie a recubrir	13
4.6 Aspecto	14
5 PROPIEDADES DE LOS SISTEMAS DE RECUBRIMIENTO	15
6 DESCRIPCIÓN DEL USO Y LA FUNCIÓN PREVISTOS	17
ANEXO A (Informativo) EJEMPLOS DE TABLAS CUMPLIMENTADAS	18
BIBLIOGRAFÍA	28
 TABLAS	
Tabla 1 – Propiedades en húmedo de cada capa del sistema de recubrimiento	8
Tabla 2 – Modo de aplicación	9
Tabla 3 – Sistema de aplicación	10
Tabla 4 – Secado y curado	11
Tabla 5 – Superficie a recubrir y soporte	13
Tabla 6 – Aspecto	14
Tabla 7 – Propiedades de los sistemas de recubrimiento	15
Tabla 8 – Descripción del uso y la función previstos	17
Tabla A.1 – Propiedades en húmedo de cada capa del sistema de recubrimiento	19
Tabla A.2 – Modo de aplicación	20
Tabla A.3 – Sistema de aplicación	21
Tabla A.4 – Secado y curado	22
Tabla A.5 – Superficie a recubrir y soporte	24
Tabla A.6 – Aspecto	24
Tabla A.7 – Propiedades de los sistemas de recubrimiento	25
Tabla A.8 – Descripción del uso y la función previstos	27

INTRODUCCIÓN

El propósito de esta guía es proporcionar, tanto al fabricante de mobiliario como al de pinturas y barnices, una herramienta que les permita definir el producto que necesita el fabricante de mobiliario y/o que le ofrece el fabricante de pinturas y barnices.

Esta guía es un documento de trabajo para ser cumplimentado conjuntamente por el fabricante de mobiliario y su proveedor, y se puede utilizar de las dos formas siguientes:

Cuando la utiliza un fabricante de muebles:

El fabricante de muebles puede definir el sistema de recubrimiento que necesita, definiendo el tipo de mueble que fabrica, el tipo de superficie a recubrir, etc. Con este fin, se colocan las cruces adecuadas en la tabla del capítulo 6 de esta guía: Descripción del uso y la función previstos. Por ejemplo, el fabricante necesita una pintura para el acabado de una superficie de trabajo del mueble de uso doméstico que fabrica.

A continuación, el fabricante puede definir las propiedades del sistema de recubrimiento que necesita (por ejemplo, resistencia a los líquidos fríos). El fabricante de muebles puede, evidentemente, pedir ayuda al fabricante de pinturas para realizar esta definición. Para definir estas propiedades y sus valores, es conveniente utilizar las normas europeas, pero en el caso de que éstas no existan, se pueden utilizar otros documentos de referencia (por ejemplo, normas internacionales, normas nacionales, etc.).

La superficie que se va a recubrir se tiene que definir como se indica en el apartado 4.5, del mismo modo que el aspecto deseado (véase el apartado 4.6).

Se ha de definir el sistema de aplicación (véase el apartado 4.3), así como el proceso de secado y curado (véase el apartado 4.4) que el fabricante de muebles tiene previsto utilizar para cada una de las capas.

A este respecto, el fabricante de pinturas y barnices puede recomendar al fabricante de muebles otro método de aplicación, etc.

Con todos estos datos, el fabricante de pinturas y barnices está en condiciones de proporcionar el nombre de sus productos (para cada capa del sistema de recubrimiento: imprimación, tinte, fondo, tapa-poros y acabado, en el caso de que se necesiten todas), y sus propiedades en húmedo. Estos son los productos que el fabricante de pinturas y barnices ofrece al fabricante de muebles en respuesta a sus necesidades.

Cuando la utiliza un fabricante de pinturas y barnices:

Un fabricante de pinturas y barnices puede ofrecer un producto a un fabricante de muebles, rellenando la presente guía desde el principio:

En la tabla 1, el fabricante de pinturas y barnices comenzará indicando el nombre y características de sus productos, después continuará con sus prestaciones y la descripción de los sistemas de aplicación, etc., hasta llegar al último punto.

De este modo, el fabricante de pinturas y barnices le proporciona al fabricante de muebles una información útil: estos productos, cuando se combinan y se aplican sobre una superficie dada, configuran un sistema de recubrimiento con estas propiedades, adecuado para este tipo de mueble y este tipo de superficie, etc.

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Este documento, constituye una guía que contiene la información que un fabricante de muebles ha de transmitir a sus suministradores de pinturas y barnices, así como la información que un suministrador de pinturas y barnices ha de proporcionar a los fabricantes de muebles, con el fin de facilitar la selección de productos y sistemas de recubrimiento, para los materiales derivados de la madera utilizados en mobiliario de interior.

Noviembre 2012

TÍTULO

Mobiliario

Evaluación de la resistencia superficial al rayado

Furniture. Assessment of the surface resistance to scratching.

Ameublement. Evaluation de la résistance de la surface à la rayure.

CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 15186:2012.

OBSERVACIONES

Esta norma anula y sustituye a la Norma UNE-CEN/TS 15186:2006.

ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 11 *Mobiliario* cuya Secretaría desempeña AIDIMA.

Editada e impresa por AENOR
Depósito legal: M 36749:2012

© AENOR 2012
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

AENOR Asociación Española de
Normalización y Certificación

Génova, 6
28004 MADRID-España

info@aenor.es
www.aenor.es

Tel.: 902 102 201
Fax: 913 104 032

25 Páginas

AENOR

NORMA EUROPEA
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 15186

Abril 2012

ICS 97.140

Sustituye a CEN/TS 15186:2005

Versión en español

Mobiliario

Evaluación de la resistencia superficial al rayado

Furniture. Assessment of the surface resistance to scratching.

Ameublement. Evaluation de la résistance de la surface à la rayure.

Möbel. Bewertung der Kratzfestigkeit von Oberflächen

Esta norma europea ha sido aprobada por CEN el 2012-03-08.

Los miembros de CEN están sometidos al Reglamento Interior de CEN/CENELEC que define las condiciones dentro de las cuales debe adoptarse, sin modificación, la norma europea como norma nacional. Las correspondientes listas actualizadas y las referencias bibliográficas relativas a estas normas nacionales pueden obtenerse en el Centro de Gestión de CEN, o a través de sus miembros.

Esta norma europea existe en tres versiones oficiales (alemán, francés e inglés). Una versión en otra lengua realizada bajo la responsabilidad de un miembro de CEN en su idioma nacional, y notificada al Centro de Gestión, tiene el mismo rango que aquéllas.

Los miembros de CEN son los organismos nacionales de normalización de los países siguientes: Alemania, Austria, Bélgica, Bulgaria, Chipre, Croacia, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Noruega, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Rumanía, Suecia y Suiza y Turquía.

CEN
COMITÉ EUROPEO DE NORMALIZACIÓN
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung
CENTRO DE GESTIÓN: Avenue Marnix, 17-1000 Bruxelles

© 2012 CEN. Derechos de reproducción reservados a los Miembros de CEN.

ÍNDICE

	Página
PRÓLOGO	6
1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	7
2 NORMAS PARA CONSULTA	7
3 DEFINICIONES	7
4 MÉTODO LINEAL (MÉTODO A)	8
4.1 Principio	8
4.2 Equipos y materiales	8
4.2.1 Equipo de ensayo	8
4.2.2 Características del equipo.....	8
4.2.3 Punta de rayado.....	9
4.2.4 Sistema óptico de medida.....	9
4.2.5 Iluminación adecuada	9
4.2.6 Cámara de acondicionamiento.....	9
4.2.7 Paño de limpieza.....	10
4.3 Preparación y acondicionamiento.....	10
4.3.1 Acondicionamiento	10
4.3.2 Superficie de ensayo	10
4.3.3 Verificación de la geometría de la punta	10
4.4 Procedimiento de ensayo.....	10
4.4.1 Generalidades	10
4.4.2 Rayado de la superficie de ensayo.....	11
4.4.3 Determinación de la resistencia al rayado.....	11
4.5 Valoración de los resultados	13
5 MÉTODO CIRCULAR (MÉTODO B)	14
5.1 Principio	14
5.2 Equipos y materiales	14
5.2.1 Equipo de ensayo	14
5.2.2 Cabina de observación	16
5.2.3 Plantilla	17
5.2.4 Cámara de acondicionamiento.....	17
5.2.5 Paño de limpieza.....	17
5.3 Preparación y acondicionamiento.....	17
5.3.1 Acondicionamiento	17
5.3.2 Superficie de ensayo	18
5.4 Procedimiento de ensayo.....	18
5.5 Valoración de los resultados	18
5.6 Expresión de los resultados	19
6 INFORME DE ENSAYO	19
ANEXO A (Informativo) VERIFICACIÓN DE LA PUNTA, CÁLCULO DE LOS RESULTADOS FINALES Y EJEMPLO DE HOJA DE TOMA DE DATOS DE LOS RESULTADOS	21
A.1 Verificación de la punta	21
A.2 Cálculo del resultado final.....	22
A.3 Ejemplo de hoja de toma de datos de los resultados	23
ANEXO B (Informativo) CAMBIOS TÉCNICOS SIGNIFICATIVOS EN LA EDICIÓN REVISADA DE ESTA NORMA	24
BIBLIOGRAFÍA	25

Figuras

Figura 1 – Punta de rayado de tipo cono	9
Figura 2 – Forma de la punta antes de usarla	10
Figura 3 – Ejemplo de aparato para la determinación de la resistencia al rayado	14
Figura 4 – Punta de rayado de diamante	15
Figura 5 – Ejemplo de una cabina de observación adecuada	16
Figura 6 – Plantilla.....	17
Figura 7 – Plantilla.....	19
Figura A.1 – Geometría nominal de las puntas utilizadas en la valoración del método de ensayo de rayado	21
Figura A.2 – Modo de expresión de los resultados finales de la resistencia al rayado [N] para un tipo de material.....	22

Tablas

Tabla 1 – Parámetros técnicos	9
Tabla 2 – Ejemplos de modelos de raya	12
Tabla A.1 – Hoja de toma de datos de la medida de la anchura de la raya	23

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma europea describe un método de evaluación de la resistencia superficial a la formación de rayas penetrantes. Es de aplicación a las superficies rígidas de todos los productos acabados, independientemente de sus materiales.

No aplica a los acabados sobre cuero o materiales textiles.

El método A es adecuado para todo tipo de recubrimientos superficiales, excepto los tableros recubiertos de melamina (según la Norma EN 14322) y los HPL (según la Norma EN 438-1). En él se simula un rayado por penetración y/o deformación, medible.

El método B es adecuado para todo tipo de superficies. En él se simula las primeras rayas visibles, que pueden consistir simplemente en un cambio de brillo.

El ensayo está destinado a realizarse sobre una parte de un mueble acabado. No obstante, puede realizarse en probetas de ensayo del mismo material, acabadas de la misma forma que el producto acabado, y de un tamaño tal que permita realizar el ensayo cumpliendo sus requisitos.

Es esencial que el ensayo se realice sobre superficies que no hayan sido utilizadas.

2 NORMAS PARA CONSULTA

Las normas que a continuación se indican son indispensables para la aplicación de esta norma. Para las referencias con fecha, sólo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición de la norma (incluyendo cualquier modificación de ésta).

EN ISO 1518-1 *Pinturas y barnices. Determinación de la resistencia al rayado. Parte 1: Método de carga constante.* (ISO 1518-1)

3 DEFINICIONES

Para los fines de este documento, se aplican los términos y definiciones siguientes:

3.1 superficie de ensayo:

Parte del panel de ensayo.

3.2 panel de ensayo:

Panel que incluye la superficie de ensayo.

NOTA El panel puede obtenerse de un mueble acabado, o puede ser un panel fabricado del mismo modo que el mueble acabado.

3.3 área de ensayo:

Parte de la superficie de ensayo situada debajo del equipo, en la que se lleva a cabo la medida.

3.4 punta de rayado

3.4.1 método A:

Útil con una punta de geometría definida.

NOTA Véase el apartado 4.2.3.

3.4.2 método B:

Útil con una punta de geometría definida.

NOTA Véase el apartado 5.2.1.6.

Marzo 2013

TÍTULO

Mobiliario

Asientos

Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia y de la durabilidad

Furniture. Seating. Test methods for the determination of strength and durability.

Ameublement. Sièges. Méthodes d'essais pour la détermination de la résistance et de la durabilité.

CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 1728:2012.

OBSERVACIONES

Esta norma anula y sustituye a la Norma UNE-EN 1728:2001.

ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 11 *Mobiliario* cuya Secretaría desempeña AIDIMA.

Editada e impresa por AENOR
Depósito legal: M 8476:2013

© AENOR 2013
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

AENOR Asociación Española de
Normalización y Certificación

Génova, 6
28004 MADRID-España

info@aenor.es
www.aenor.es

Tel.: 902 102 201
Fax: 913 104 032

60 Páginas

Versión en español

Mobiliario
Asientos
Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia y de la durabilidad

Furniture. Seating. Test methods for the determination of strength and durability.

Ameublement. Sièges. Méthodes d'essais pour la détermination de la résistance et de la durabilité.

Möbel. Sitzmöbel. Prüfverfahren zur Bestimmung der Festigkeit und Dauerhaltbarkeit.

Esta norma europea ha sido aprobada por CEN el 2012-06-09.

Los miembros de CEN están sometidos al Reglamento Interior de CEN/CENELEC que define las condiciones dentro de las cuales debe adoptarse, sin modificación, la norma europea como norma nacional. Las correspondientes listas actualizadas y las referencias bibliográficas relativas a estas normas nacionales pueden obtenerse en el Centro de Gestión de CEN, o a través de sus miembros.

Esta norma europea existe en tres versiones oficiales (alemán, francés e inglés). Una versión en otra lengua realizada bajo la responsabilidad de un miembro de CEN en su idioma nacional, y notificada al Centro de Gestión, tiene el mismo rango que aquéllas.

Los miembros de CEN son los organismos nacionales de normalización de los países siguientes: Alemania, Antigua República Yugoslava de Macedonia, Austria, Bélgica, Bulgaria, Chipre, Croacia, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Noruega, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Rumanía, Suecia, Suiza y Turquía.

CEN
COMITÉ EUROPEO DE NORMALIZACIÓN
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung
CENTRO DE GESTIÓN: Avenue Marnix, 17-1000 Bruxelles

ÍNDICE

	Página
PRÓLOGO	6
1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	7
2 NORMAS PARA CONSULTA	7
3 DEFINICIONES	7
4 CONDICIONES GENERALES DE ENSAYO	8
4.1 Preparación preliminar	8
4.2 Aplicación de las fuerzas.....	8
4.3 Tolerancias.....	8
5 EQUIPOS Y APARATOS DE ENSAYO	9
6 MÉTODOS DE ENSAYO. SILLAS DISTINTAS DE LAS SILLAS DE TRABAJO	18
6.1 Generalidades	18
6.2 Determinación de los puntos de carga del asiento y del respaldo	19
6.2.1 Generalidades	19
6.2.2 Asientos con respaldo.....	19
6.2.3 Asientos sin respaldo.....	19
6.3 Determinación del ángulo de inclinación del respaldo	22
6.4 Ensayo de carga estática en el asiento y en el respaldo	22
6.5 Carga estática sobre el borde delantero del asiento	24
6.6 Carga vertical en el respaldo	24
6.7 Ensayo de carga estática horizontal hacia delante en el respaldo	25
6.8 Ensayo de carga estática en el reposapiés	25
6.9 Ensayo de carga estática en el reposa-piernas	25
6.10 Ensayo de carga estática lateral en los brazos	26
6.11 Ensayo de carga estática hacia abajo en los brazos.....	26
6.12 Ensayo de carga estática en el reposa-cabezas.....	27
6.13 Carga estática vertical hacia arriba en los brazos.....	28
6.13.1 Asientos que pueden ser desplazados estando ocupados.....	28
6.13.2 Asientos apilables	28
6.14 Carga estática vertical en superficies auxiliares de escritura	28
6.15 Ensayo de carga estática hacia delante sobre las patas	28
6.16 Ensayo de carga estática lateral sobre las patas	29
6.17 Ensayo combinado de durabilidad del asiento y del respaldo	30
6.18 Ensayo de durabilidad del borde delantero del asiento	32
6.19 Ensayo de durabilidad sobre asientos provistos de un respaldo con varias posiciones..	33
6.20 Ensayo de durabilidad de los brazos	34
6.21 Ensayo de durabilidad de reposapiés	34
6.22 Ensayo de durabilidad en superficies auxiliares de escritura.....	34
6.23 Funcionamiento de los asientos plegables	34
6.24 Ensayo de impacto sobre el asiento.....	35
6.25 Ensayo de impacto sobre respaldo.....	35
6.26 Ensayo de impacto sobre el brazo.....	37
6.27 Ensayo de caída	37
6.27.1 Ensayo de caída para asientos con varias plazas	37
6.27.2 Ensayo de caída para asientos apilables	38

6.27.3	Ensayo de caída desde la altura de una mesa	39
6.28	Ensayo de caída hacia atrás.....	40
6.29	Ensayo de durabilidad de las ruedas y de la base.....	41
6.30	Resistencia a la rodadura de la silla sin carga	41
7	PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO. SILLAS DE TRABAJO.....	41
7.1	Generalidades	41
7.2	Puntos de carga.....	43
7.2.1	Generalidades	43
7.2.2	Punto de carga A	43
7.2.3	Punto de carga B	43
7.2.4	Punto de carga C	43
7.2.5	Punto de carga D	43
7.2.6	Punto de carga E	43
7.2.7	Punto de carga F.....	43
7.2.8	Punto de carga G.....	44
7.2.9	Punto de carga H.....	44
7.2.10	Punto de carga J.....	44
7.3	Ensayo de carga estática combinada del asiento y del respaldo.....	45
7.4	Ensayo de carga estática en el borde delantero del asiento	46
7.5	Ensayo de carga estática hacia abajo de los brazos. Punto central.....	46
7.6	Ensayo de carga estática hacia abajo de los brazos. Borde delantero	47
7.7	Ensayo de carga estática lateral en los brazos	48
7.8	Ensayo de carga estática en el reposapiés	48
7.9	Ensayo de durabilidad del asiento y del respaldo.....	48
7.10	Ensayo de durabilidad de los brazos	49
7.11	Ensayo de giro.....	49
7.12	Ensayo de durabilidad del reposapiés	49
7.13	Ensayo de durabilidad de las ruedas y la base de la silla	49
7.14	Resistencia a la rodadura de la silla sin carga	50
8	PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO. TUMBONAS.....	50
8.1	Generalidades	50
8.2	Ensayo de carga estática del asiento y del respaldo.....	50
8.3	Ensayo adicional de carga estática del asiento y del reposa-piernas.....	50
8.4	Ensayo combinado de durabilidad del asiento y del respaldo	51
8.4.1	Procedimiento del ensayo de durabilidad del asiento y del respaldo	51
8.4.2	Procedimiento del ensayo complementario de durabilidad del asiento	52
8.5	Ensayo de durabilidad del mecanismo del respaldo.....	53
8.6	Ensayo de carga estática hacia abajo del brazo.....	53
8.7	Ensayo de durabilidad del brazo.....	53
8.8	Ensayo de impacto.....	53
8.9	Ensayo de levantamiento de tumbonas móviles.....	55
	ANEXO A (Normativo) DATOS DEL ÚTIL DE CARGA DEL ASIENTO.....	57
	ANEXO B (Informativo) DATOS DEL ÚTIL DE CARGA DEL BRAZO.....	60

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma europea especifica los métodos de ensayo para la determinación de la resistencia y la durabilidad de todo tipo de asientos, con independencia del uso, los materiales, el diseño, la construcción y el proceso de fabricación.

Esta norma europea no aplica a tronas, sillas montadas en mesas ni asientos para el baño, que están cubiertos por otras normas europeas.

Los métodos de ensayo para la evaluación del envejecimiento, la degradación, los aspectos ergonómicos y las funciones eléctricas no están incluidos.

Los métodos de ensayo no están destinados a valorar la durabilidad de los materiales de tapicería, tales como los materiales de relleno o los de recubrimiento.

Esta norma europea no incluye especificaciones. Los requisitos para los diferentes usos pueden encontrarse en otras normas.

2 NORMAS PARA CONSULTA

Las normas que a continuación se indican son indispensables para la aplicación de esta norma. Para las referencias con fecha, sólo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición de la norma (incluyendo cualquier modificación de ésta).

ISO 7619-2:2010 *Caucho, vulcanizado o termoplástico. Determinación de la dureza por indentación. Parte 2: Método del durómetro de bolsillo IRHD.*

3 DEFINICIONES

Para los fines de este documento, se aplican los términos y definiciones siguientes:

3.1 estructura:

Todas aquellas partes de un mueble que soportan cargas, tales como el bastidor, el asiento, el respaldo, los brazos y la suspensión.

3.2 reposa-piernas

Extensión del asiento destinada a servir de apoyo a las piernas del usuario.

NOTA El reposa-piernas puede estar o no unido con carácter permanente a la estructura del asiento.

3.3 reposapiés:

Parte destinada a servir de apoyo a los pies del usuario y que le ayuda a sentarse o a bajar del asiento.

NOTA El reposapiés puede estar o no unido con carácter permanente a la estructura del asiento.

3.4 silla de trabajo:

Silla, con o sin brazos, para ser utilizada por una persona adulta en la oficina de una empresa o de un domicilio particular (por ejemplo, para trabajar con un ordenador), cuya parte superior, que incluye el asiento y el respaldo, se sostiene sobre una columna simple y puede girar en el plano horizontal y es, al menos, regulable en altura.

3.5 respaldo:

Elemento que sostiene la espalda del usuario, a partir de una altura de 100 mm por encima del punto de carga del asiento.

3.6 longitud del brazo:

Distancia entre las líneas verticales que pasan por los bordes delantero y trasero del brazo.

Marzo 2016

TÍTULO

Mobiliario

Sillas y mesas para centros de enseñanza

Parte 2: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo

Furniture. Chairs and tables for educational institutions. Part 2: Safety requirements and test methods.

Meubles. Chaises et tables pour les établissements d'enseignement. Partie 2: Exigences de sécurité et méthodes d'essai.

CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 1729-2:2012+A1:2015.

OBSERVACIONES

Esta norma anula y sustituye a la Norma UNE-EN 1729-2:2012.

ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 11 *Mobiliario* cuya Secretaría desempeña AIDIMA.

Versión en español

Mobiliario
Sillas y mesas para centros de enseñanza
Parte 2: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo

Furniture. Chairs and tables for educational institutions. Part 2: Safety requirements and test methods.

Meubles. Chaises et tables pour les établissements d'enseignement. Partie 2: Exigences de sécurité et méthodes d'essai.

Möbel. Stühle und Tische für Bildungseinrichtungen. Teil 2: Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfverfahren.

Esta norma europea ha sido aprobada por CEN el 2011-12-09 e incluye la Modificación 1 aprobada por CEN el 2015-11-17.

Los miembros de CEN están sometidos al Reglamento Interior de CEN/CENELEC que define las condiciones dentro de las cuales debe adoptarse, sin modificación, la norma europea como norma nacional. Las correspondientes listas actualizadas y las referencias bibliográficas relativas a estas normas nacionales pueden obtenerse en el Centro de Gestión de CEN, o a través de sus miembros.

Esta norma europea existe en tres versiones oficiales (alemán, francés e inglés). Una versión en otra lengua realizada bajo la responsabilidad de un miembro de CEN en su idioma nacional, y notificada al Centro de Gestión, tiene el mismo rango que aquéllas.

Los miembros de CEN son los organismos nacionales de normalización de los países siguientes: Alemania, Antigua República Yugoslava de Macedonia, Austria, Bélgica, Bulgaria, Chipre, Croacia, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Noruega, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Rumanía, Suecia, Suiza y Turquía.

CEN
COMITÉ EUROPEO DE NORMALIZACIÓN
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung
CENTRO DE GESTIÓN: Avenue Marnix, 17-1000 Bruxelles

Índice

Prólogo europeo.....	5
1 Objeto y campo de aplicación.....	6
2 Normas para consulta	6
3 Condiciones generales de ensayo.....	6
3.1 Ensayo de gama de sillas y mesas	6
3.2 Ensayos de mesas y sillas de tamaño variable y regulables en altura	6
3.3 Secuencia de ensayo.....	7
4 Requisitos de seguridad.....	7
5 Ensayos para las sillas	8
5.1 Generalidades	8
5.2 Estabilidad	9
5.2.1 Generalidades	9
5.2.2 Estabilidad delantera	9
5.2.3 Estabilidad lateral	10
5.2.4 Estabilidad trasera	12
5.2.5 Sillas con respaldo reclinable.....	12
5.3 Resistencia y durabilidad.....	13
5.3.1 Generalidades	13
5.3.2 Carga estática del asiento y el respaldo ({A1▶} EN 1728:2012, 6.4 {◀A1})	13
5.3.3 Durabilidad del asiento y el respaldo ({A1▶} EN 1728:2012, 6.17 {◀A1}).....	14
5.3.4 Durabilidad del borde delantero del asiento ({A1▶} EN 1728:2012, 6.18 {◀A1})	14
5.3.5 Carga estática lateral ({A1▶} EN 1728:2012, 6.16 {◀A1})	15
5.3.6 Carga estática delantera ({A1▶} EN 1728:2012, 6.15 {◀A1})	15
5.3.7 Impacto sobre el asiento ({A1▶} EN 1728:2012, 6.24 {◀A1}).....	16
5.3.8 Impacto sobre el respaldo ({A1▶} EN 1728:2012, 6.25 {◀A1})	17
5.3.9 Carga estática sobre la barra de apoyo para los pies ({A1▶} EN 1728:2012, 6.8 {◀A1}).....	18
5.3.10 Ensayo de caída ({A1▶} EN 1728:2012, 6.27.3 {◀A1}).....	18
5.3.11 Durabilidad {A1▶} del reposapiés {◀A1} ({A1▶} EN 1728:2012, 6.21 {◀A1})	19
5.3.12 Carga estática vertical sobre el brazo ({A1▶} EN 1728:2012, 6.11 o EN 1335-3:2009, 7.2.3 {◀A1}).....	19
6 Ensayos de las mesas	20
6.1 Estabilidad	20
6.1.1 Generalidades	20
6.1.2 Estabilidad de las mesas, carga vertical ({A1▶} EN 1730:2012, 7.2 {◀A1})	20
6.2 Resistencia y durabilidad de las mesas	20
6.2.1 Generalidades	20
6.2.2 Carga estática horizontal ({A1▶} EN 1730:2012, 6.2 {◀A1})	21
6.2.3 Durabilidad horizontal ({A1▶} EN 1730:2012, 6.4.2 {◀A1}).....	21
6.2.4 Carga estática vertical ({A1▶} EN 1730:2012, 6.3 {◀A1}).....	22
6.2.5 Durabilidad vertical ({A1▶} EN 1730:2012, 6.5 {◀A1})	23
7 Informe de ensayo.....	23
Anexo A (Informativo) Método de ensayo para la determinación de la estabilidad de las sillas situadas sobre las mesas.....	25
A.1 Generalidades	25
A.2 Equipos de ensayo.....	25
A.3 Método de ensayo	25

1 Objeto y campo de aplicación

Esta norma europea especifica requisitos de seguridad y métodos de ensayo para sillas y mesas para propósitos educativos generales, de uso en centros de enseñanza.

La norma aplica a mobiliario que va a ser utilizado con ordenadores portátiles u otros dispositivos portátiles, pero no es de aplicación en puestos de trabajo especiales, como por ejemplo, laboratorios, asientos alineados y talleres.

{A1►} *texto eliminado* {◄A1}

{A1►} Las {◄A1} figuras ilustran únicamente los principios del ensayo y no pueden utilizarse para realizar los ensayos.

NOTA La Norma EN 1729-1 especifica las dimensiones funcionales y el marcado de sillas y mesas para los centros de enseñanza.

2 Normas para consulta

Las normas que a continuación se indican son indispensables para la aplicación de esta norma. Para las referencias con fecha, sólo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición de la norma (incluyendo cualquier modificación de ésta).

EN 1022:2005, *Mobiliario doméstico. Asientos. Determinación de la estabilidad.*

EN 1335-3:2009, *Mobiliario de oficina. Sillas de oficina. Parte 3: Métodos de ensayo.*

{A1►} EN 1728:2012, *Mobiliario. Asientos. Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia y de la durabilidad.* {◄A1}

EN 1729-1, *Mobiliario. Sillas y mesas para centros de enseñanza. Parte 1: Dimensiones funcionales.*

{A1►} EN 1730:2012, *Mobiliario doméstico. Mesas. Métodos de ensayo para la determinación de la estabilidad, la resistencia y la durabilidad.* {◄A1}

EN 13722, *Mobiliario. Valoración del brillo superficial.*

{A1►} *texto eliminado* {◄A1}

3 Condiciones generales de ensayo

3.1 Ensayo de gama de sillas y mesas

Si las sillas de una gama de tamaños se fabrican todas con la misma geometría y el mismo diseño, únicamente es necesario realizar el programa de ensayos completo en la silla de mayor tamaño (incluyendo tamaño variable y altura regulable) de la gama, así como ensayos suplementarios de estabilidad en la silla de menor tamaño de la gama.

Si las mesas de una gama de tamaños se fabrican todas con la misma geometría y el mismo diseño, únicamente es necesario realizar el programa de ensayos completo en la mesa de mayor tamaño de la gama.

En el caso de que se produzca un fallo en alguna de las sillas/mesas ensayadas siguiendo el programa de ensayo descrito en los párrafos anteriores, necesariamente se realizará el programa de ensayos completo para cada tamaño de silla/mesa.

3.2 Ensayos de mesas y sillas de tamaño variable y regulables en altura

En el caso de que las mesas o las sillas puedan montarse en diferentes configuraciones, debe ensayarse la configuración más desfavorable.

Seguridad de los juguetes

Parte 1: Propiedades mecánicas y físicas

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

Versión en español

Seguridad de los juguetes Parte 1: Propiedades mecánicas y físicas

Safety of toys. Part 1: Mechanical and physical properties.

Sécurité des jouets. Partie 1: Propriétés mécaniques et physiques.

Sicherheit von Spielzeug. Teil 1: Mechanische und physikalische Eigenschaften.

Esta norma europea ha sido aprobada por CEN el 2014-10-20 e incluye la Modificación 1 aprobada por CEN el 2018-01-22, la Modificación 2 aprobada por CEN el 2018-01-22 y la Modificación 3 aprobada por CEN el 2018-01-22.

Los miembros de CEN están sometidos al Reglamento Interior de CEN/CENELEC que define las condiciones dentro de las cuales debe adoptarse, sin modificación, la norma europea como norma nacional. Las correspondientes listas actualizadas y las referencias bibliográficas relativas a estas normas nacionales pueden obtenerse en el Centro de Gestión de CEN/CENELEC, o a través de sus miembros.

Esta norma europea existe en tres versiones oficiales (alemán, francés e inglés). Una versión en otra lengua realizada bajo la responsabilidad de un miembro de CEN en su idioma nacional, y notificada al Centro de Gestión de CEN/CENELEC, tiene el mismo rango que aquéllas.

Los miembros de CEN son los organismos nacionales de normalización de los países siguientes: Alemania, Antigua República Yugoslava de Macedonia, Austria, Bélgica, Bulgaria, Chipre, Croacia, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Noruega, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Rumanía, Serbia, Suecia, Suiza y Turquía.



COMITÉ EUROPEO DE NORMALIZACIÓN
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

CENTRO DE GESTIÓN: Rue de la Science, 23, B-1040 Brussels, Belgium

© 2018 CEN. Derechos de reproducción reservados a los Miembros de CEN.

Prólogo europeo

Esta Norma EN 71-1:2014+A1:2018 ha sido elaborada por el Comité Técnico CEN/TC 52 *Seguridad de los juguetes*, cuya Secretaría desempeña DS.

Esta norma europea debe recibir el rango de norma nacional mediante la publicación de un texto idéntico a ella o mediante ratificación antes de finales de noviembre de 2018, y todas las normas nacionales técnicamente divergentes deben anularse antes de finales de noviembre de 2018.

Se llama la atención sobre la posibilidad de que algunos de los elementos de este documento estén sujetos a derechos de patente. CEN y/o CENELEC no es(son) responsable(s) de la identificación de dichos derechos de patente.

Esta norma incluye las Modificaciones 1, 2 y 3 aprobada por CEN el 2018-01-22.

Esta norma anula y sustituye a la Norma {A1►} EN 71-1:2014 {◄A1}.

El comienzo y el final del texto introducido o modificado se indica por los símbolos {A1►}{◄A1}.

Esta norma europea ha sido elaborada bajo un Mandato dirigido a CEN por la Comisión Europea y por la Asociación Europea de Libre Comercio, y sirve de apoyo a los requisitos esenciales de la Directiva europea 2009/48/CE.

La relación con la Directiva UE 2009/48/CE se recoge en el anexo informativo ZA, que forma parte integrante de esta norma.

Esta norma europea constituye la primera parte de la norma europea sobre seguridad de los juguetes.

Esta norma europea sobre seguridad de los juguetes consta de las partes siguientes:

- *Parte 1: Propiedades mecánicas y físicas (este documento).*
- *Parte 2: Inflamabilidad.*
- *Parte 3: Migración de ciertos elementos.*
- *Parte 4: Juegos de experimentos químicos y actividades relacionadas.*
- *Parte 5: Juguetes químicos distintos de los juegos de experimentos.*
- *Parte 7: Pinturas de dedos. Requisitos y métodos de ensayo.*
- *Parte 8: Juegos de actividad para uso doméstico.*
- *Parte 9: Compuestos químicos orgánicos. Requisitos.*
- *Parte 10: Componentes químicos orgánicos. Preparación y extracción de muestras.*
- *Parte 11: Compuestos químicos orgánicos. Métodos de análisis.*

- *Parte 12: N-Nitrosaminas y sustancias N-nitrosables.*
- *Parte 13: Juegos de mesa olfativos, kits cosméticos y juegos gustativos.*
- *Parte 14: Camas elásticas para uso doméstico.*

NOTA 1 Además de las partes de la Norma EN 71 anteriores, se han publicado los siguientes documentos: {A1▶} *texto eliminado* {◀A1} el Informe Técnico CEN/TR 15071 *Seguridad de los juguetes. Traducciones nacionales de advertencias e instrucciones de uso en la Norma EN 71*; el Informe Técnico CEN/TR 15371 *Seguridad de los juguetes. Respuestas y preguntas de interpretación de las Normas EN 71-1, EN 71-2, y EN 71-8.*

NOTA 2 Pueden existir requisitos legales diferentes en países extracomunitarios.

En esta nueva edición se han implementado los siguientes cambios significativos técnicos y editoriales:

{A1▶}

Capítulo/Párrafo/ Tabla/Figura	Cambio
1	El objeto y campo de aplicación se ha ampliado para incluir ciertos juguetes volantes y tirachinas de juguete suministradas con proyectiles
2	Se añade una referencia a la Norma EN 14682, Seguridad de la ropa infantil-Cordones y cuerdas ajustables en ropa infantil-Especificaciones
3	Cambios en las definiciones existentes e inclusión de nuevas definiciones
4.17	Se completa la revisión de los requisitos
4.17.2	Requisitos nuevos para partes principales incluyendo ventosas
4.17.3	Se introduce el principio de uso de la densidad de energía cinética en la evaluación de proyectiles con energía almacenada. Nuevos requisitos para la resistencia al impacto. Nuevos requisitos para los proyectiles improvisados
4.17.4	Nuevos requisitos para tirachinas de juguete y proyectiles impulsados por una banda elástica. Nuevos requisitos para determinados proyectiles sin energía almacenada
4.26	Nuevos requisitos para juguetes en disfraces
4.27	Nuevos requisitos en juguetes volantes, incluyendo requisitos para juguetes volantes, incluyendo requisitos para rotores y hélices y determinados juguetes volantes a control remoto
5.4	Revisión completa de los requisitos de cuerdas
5.4.2	Este apartado cubre los juguetes para niños menores de 18 meses
	Se separa y aclaran los requisitos de cuerdas o cadenas con la posibilidad de enredarse, y otras cuerdas. Se añaden requisitos para dos cuerdas o cadenas con la posibilidad de enredarse

- 5.4.3 Este apartado cubre los juguetes para niños de 18 meses y mayores
Se separa y aclaran los requisitos de cuerdas o cadenas con la posibilidad de enredarse, y otras cuerdas. Se añaden requisitos para dos cuerdas o cadenas con la posibilidad de enredarse
- 5.4.6 Se aclaran los requisitos para los cables eléctricos
- 5.4.9 Se añaden nuevos requisitos para los juguetes destinados a unirse a una cuna, cama o a un cochecito de bebé
- 5.15 Se incluyen nuevos requisitos para trineos con cuerdas para arrastrar
- 7 Cambios en los requisitos para advertencias
- 7.23 Un requisito para la advertencia de juguetes destinados a unirse a una cuna, cama o un cochecito de bebé
- 8 Actualización en los métodos de ensayo relacionados con juguetes proyectiles, juguetes volantes, cuerdas y patinetes de juguete
- 8.4.2.4 Un ensayo nuevo de tracción para proyectiles con ventosas
- 8.4.2.5 Un nuevo ensayo de impacto en el muro para proyectiles
- 8.22, 8.23, 8.27 Cambios en los métodos de ensayo y en las cargas de ensayo para patinetes de juguete
- 8.40 Aclaración de los métodos para la medida de la longitud de las cuerdas y cadenas
- 8.41 Nuevo método de ensayo para la evaluación de la posibilidad de enredo de dos cuerdas o cadenas
- 8.42 Un ensayo nuevo para la determinación del alcance del proyectil
- A.58 Nueva exposición para juguetes volantes y hélices

{◀A1}

De acuerdo con el Reglamento Interior de CEN/CENELEC, están obligados a adoptar esta norma europea los organismos de normalización de los siguientes países: Alemania, Antigua República Yugoslava de Macedonia, Austria, Bélgica, Bulgaria, Chipre, Croacia, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Noruega, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Rumanía, Serbia, Suecia, Suiza y Turquía.

0 Introducción

La norma europea pretende reducir al máximo posible los riesgos que no son evidentes para los usuarios y no incluyen los riesgos inherentes (por ejemplo, inestabilidad de los patinetes de dos ruedas, agujas de los costureros, etc.) que son obvios para los niños o para las personas que los cuidan. Suponiendo que los juguetes se utilizan de la manera previstas, no deberían presentar ningún peligro para los niños a los que están destinados (según la Directiva 2009/48/CE "destinado a" significa que un padre o supervisor puede suponer razonablemente que un juguete, por sus funciones, dimensiones y características, se destina al uso de niños del grupo de edad que "se indica"). También se debería tener en cuenta su uso previsible, tomando en consideración el comportamiento habitual de los niños que, en general, no tienen el mismo grado de cuidado que el usuario adulto medio.

Por regla general, los juguetes se diseñan y se fabrican para edades infantiles concretas. Sus características guardan relación con la edad y fase de desarrollo de los niños y su utilización presupone la existencia de ciertas aptitudes.

Los accidentes se deben con frecuencia al hecho de dar un juguete a niños para los cuales no está destinado, o utilizarlo con un objetivo distinto al que ha sido diseñado. Por lo tanto, es conveniente prestar mucha atención a la hora de elegir un juguete o un juego; se debería tener en cuenta el desarrollo mental y físico del(la) niño(a) que lo va a utilizar.

Los requisitos de la norma no eximen a los padres o a los educadores de su responsabilidad de vigilar al niño cuando juega.

1 Objeto y campo de aplicación (véase el capítulo A.2)

Esta norma europea especifica los requisitos y métodos de ensayo para las propiedades mecánicas y físicas de los juguetes.

Esta norma europea se aplica a juguetes para niños; se entiende por juguete cualquier producto o material concebido o destinado, exclusivamente o no, a ser utilizado con fines de juego por niños de una edad inferior a los 14 años. Se refiere a juguetes nuevos teniendo en cuenta el periodo de uso previsible y normal, y que los juguetes se utilicen como se pretendía o conforme a su uso previsible, teniendo presente el comportamiento de los niños.

Incluye requisitos para los juguetes destinados a menores de 36 meses, a niños menores de 18 meses y para niños muy pequeños que son demasiado pequeños para mantenerse erguidos sin ayuda. Según la Directiva 2009/48/CE "destinado a" significa que un padre o supervisor puede suponer razonablemente que un juguete, por sus funciones, dimensiones y características, se destina al uso de niños del grupo de edad que se indica. Por lo tanto, por lo que se refiere a esta norma europea, por ejemplo los *juguetes blandos rellenos*, de rasgos simples para abrazar y acunar, se consideran como juguetes destinados a menores de 36 meses.

NOTA La información relativa a la clasificación de edad de los juguetes y, en particular, qué juguetes están destinados a niños menores de 36 meses, y cuáles no lo están, se puede encontrar en {A1▶} *texto eliminado* {◀A1} la guía para la determinación de la edad de la CPSC (Consumer Product Safety Commission), en la Guía CEN/CENELEC 11 y en los documentos de orientación de la Comisión Europea.

Esta norma europea especifica igualmente los requisitos relativos al *embalaje*, al marcado y al etiquetado.

Octubre 2014

TÍTULO

Seguridad de los juguetes

Parte 2: Inflamabilidad

Safety of toys. Part 2: Flammability.

Sécurité des jouets. Partie 2: Inflammabilité.

CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 71-2:2011+A1:2014.

OBSERVACIONES

Esta norma anula y sustituye a la Norma UNE-EN 71-2:2011.

ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 172 *Infancia* cuya Secretaría desempeña AENOR.

Editada e impresa por AENOR
Depósito legal: M 27447:2014

© AENOR 2014
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

AENOR Asociación Española de
Normalización y Certificación

Génova, 6
28004 MADRID-España

info@aenor.es
www.aenor.es

Tel.: 902 102 201
Fax: 913 104 032

23 Páginas

Versión en español

**Seguridad de los juguetes
Parte 2: Inflamabilidad**

**Safety of toys.
Part 2: Flammability.**

**Sécurité des jouets.
Partie 2: Inflammabilité.**

**Sicherheit von Spielzeug.
Teil 2: Entflammbarkeit**

Esta norma europea ha sido aprobada por CEN el 2011-07-12 e incluye la Modificación 1 aprobada por CEN el 2014-01-20.

Los miembros de CEN están sometidos al Reglamento Interior de CEN/CENELEC que define las condiciones dentro de las cuales debe adoptarse, sin modificación, la norma europea como norma nacional. Las correspondientes listas actualizadas y las referencias bibliográficas relativas a estas normas nacionales pueden obtenerse en el Centro de Gestión de CEN, o a través de sus miembros.

Esta norma europea existe en tres versiones oficiales (alemán, francés e inglés). Una versión en otra lengua realizada bajo la responsabilidad de un miembro de CEN en su idioma nacional, y notificada al Centro de Gestión, tiene el mismo rango que aquéllas.

Los miembros de CEN son los organismos nacionales de normalización de los países siguientes: Alemania, Antigua República Yugoslava de Macedonia, Austria, Bélgica, Bulgaria, Chipre, Croacia, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Noruega, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Rumanía, Suecia, Suiza y Turquía.

CEN
COMITÉ EUROPEO DE NORMALIZACIÓN
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung
CENTRO DE GESTIÓN: Avenue Marnix, 17-1000 Bruxelles

Índice

Prólogo.....	6
0 Introducción.....	8
1 Objeto y campo de aplicación (véase el capítulo A.2).....	8
2 Normas para consulta	8
3 Términos y definiciones.....	9
4 Requisitos	10
4.1 Requisitos generales (véase el capítulo A.3)	10
4.2 Juguetes que se llevan en la cabeza (véase el capítulo A.4)	10
4.2.1 Generalidades	10
4.2.2 Barbas, bigotes, pelucas, etc., hechas de pelo, elementos pilosos o materiales con características similares (por ejemplo, cintas que cuelgan sueltas, hilos de papel, de tela u otros elementos sueltos), que sobresalen 50 mm o más de la superficie del juguete	11
4.2.3 Barbas, bigotes, pelucas, etc., hechas de pelo, elementos pilosos o materiales con características similares (por ejemplo, cintas que cuelgan sueltas, hilos de papel, de tela u otros elementos sueltos), que sobresalen menos de 50 mm de la superficie del juguete.....	11
4.2.4 Máscaras de cabeza moldeadas totales o parciales	11
4.2.5 Elementos sueltos de juguetes que se llevan en la cabeza (excepto los cubiertos en los apartados 4.2.2 y 4.2.3), capuchas, tocados, etc. y máscaras que cubren parcial o totalmente la cabeza, no cubiertas en el apartado 4.2.4, (por ejemplo, máscaras de tejido y cartón, antifaces, máscaras faciales), pero excluyendo aquellos artículos cubiertos por el apartado 4.3	11
4.3 Trajes de disfraces de juguete y juguetes destinados a ser llevados por un niño para jugar (véase el capítulo A.5).....	12
4.4 Juguetes concebidos para que un niño pueda penetrar en ellos (véase el capítulo A.6).....	12
4.5 Juguetes flexibles rellenos (véase el capítulo A.7)	12
5 Métodos de ensayo	12
5.1 Generalidades	12
5.1.1 Quemador de ensayo	12
5.1.2 Acondicionamiento y cámara de ensayo	13
5.1.3 Llama de ensayo	13
5.2 Ensayo relativo a las barbas, bigotes, pelucas, etc., hechas de pelo, elementos pilosos o materiales con características similares (por ejemplo, cintas que cuelgan sueltas, hilos de papel o de tela u otros elementos sueltos), que sobresalen igual o más de 50 mm de la superficie del juguete	13
5.2.1 Llama de ensayo	13
5.2.2 Posición del quemador de ensayo	13
5.2.3 Realización del ensayo.....	13
5.3 Ensayo relativo a las barbas, bigotes, pelucas, etc., hechas de pelo, elementos pilosos o materiales con características similares (por ejemplo, cintas que cuelgan sueltas, hilos de papel o de tela u otros elementos sueltos), que sobresalen menos que 50 mm de la superficie del juguete y máscaras de cabeza moldeadas totales o parciales (véase el capítulo A.8).....	13
5.3.1 Llama de ensayo	13
5.3.2 Posición del quemador de ensayo	14
5.3.3 Realización del ensayo.....	14

5.4	Ensayo relativo a los elementos sueltos de juguetes que se llevan en la cabeza (excepto los cubiertos en 4.2.2 y 4.2.3), capuchas, tocados, etc. y máscaras no cubiertas en el apartado 4.2.4 que cubren parcial o totalmente la cabeza (por ejemplo, máscaras de tejido y cartón, antifaces, máscaras faciales), trajes de disfraces de juguete y juguetes concebidos para que un niño pueda penetrar y ser llevados por un niño (véase el capítulo A.9)	14
5.4.1	Preparación de la muestra de ensayo.....	14
5.4.2	Sujeción de la muestra de ensayo	15
5.4.3	Llama de ensayo	15
5.4.4	Posición del quemador de ensayo	15
5.4.5	Realización del ensayo.....	16
5.4.6	Resultados	16
5.5	Ensayo para juguetes flexibles.....	17
5.5.1	Llama de ensayo	17
5.5.2	Posición del quemador de ensayo	17
5.5.3	Realización del ensayo.....	17
Anexo A (Informativo)	Antecedentes y exposición razonada de esta norma	18
A.1	Generalidades	18
A.2	Objeto y campo de aplicación.....	18
A.3	Requisitos generales (véase 4.1).....	18
A.4	Juguetes que se llevan en la cabeza (véase 4.2)	18
A.5	Trajes de disfraces de juguete y juguetes destinados a ser llevados por un niño para jugar (véase 4.3)	19
A.6	Juguetes concebidos para que un niño pueda penetrar en ellos (véase 4.4)	19
A.7	Juguetes flexibles rellenos (véase 4.5)	19
A.8	Ensayo relativo a máscaras de cabeza moldeadas totales o parciales (véase 5.3)	19
A.9	Ensayo relativo a trajes de disfraces y juguetes concebidos para que un niño pueda penetrar en ellos (véase 5.4).....	20
Anexo B (Informativo)	Cambios técnicos significativos entre esta norma europea y la versión anterior.....	21
Anexo ZA (Informativo)	Capítulos de esta norma europea relacionados con los requisitos esenciales u otras disposiciones de las directivas	22
Bibliografía.....		23

0 Introducción

La norma europea pretende reducir al máximo posible los riesgos que no son evidentes para los usuarios y no incluyen los riesgos inherentes que son obvios para los niños y las personas que los cuidan. Suponiendo que los juguetes se utilizan de la manera en la que están previstos, no deberían presentar ningún peligro para los niños a los que están destinados (según la Directiva 2009/48/CE “destinado a” significa que un padre o supervisor debe suponer razonablemente que un juguete, por sus funciones, dimensiones y características, se destina al uso de niños del grupo de edad que se indica.). También se debería tener en cuenta su uso previsible, tomando en consideración el comportamiento habitual de los niños que, en general, no tienen el mismo grado de cuidado que el usuario adulto medio.

Por regla general, los juguetes se diseñan y se fabrican para edades infantiles concretas. Sus características guardan relación con la edad y fase de desarrollo de los niños y su utilización presupone la existencia de ciertas aptitudes.

Los accidentes se deben con frecuencia al hecho de proporcionar un juguete a niños para los cuales no está destinado, o utilizarlo con un objetivo distinto para el que ha sido diseñado. Por lo tanto, es conveniente prestar mucha atención a la hora de elegir un juguete o un juego; se debería tener en cuenta el desarrollo mental y físico del niño/a que lo va a utilizar.

Los requisitos de la norma europea no eximen a los padres o a los educadores de su responsabilidad de vigilar al(a) niño/a cuando juega.

1 Objeto y campo de aplicación (véase el capítulo A.2)

Esta norma europea especifica las categorías de los materiales inflamables prohibidos en todos los juguetes, y los requisitos relativos a la *inflamabilidad* de ciertos juguetes cuando se le somete a una pequeña fuente de ignición.

Los métodos de ensayo descritos en el capítulo 5 se utilizan para determinar la *inflamabilidad* de los juguetes en las condiciones particulares de ensayo especificadas. Los resultados de los ensayos así obtenidos no pueden considerarse como una información general sobre el riesgo potencial al fuego de los juguetes o de los materiales, cuando se les somete a otras fuentes de inflamación.

Esta norma europea incluye requisitos generales relativos a todos los juguetes y requisitos específicos y métodos de ensayo relativos a los siguientes juguetes, que se considera presentan los riesgos mayores:

- juguetes que se llevan en la cabeza que incluyen barbas, bigotes, pelucas, etc., hechas de *pelo*, elementos pilosos o *materiales con características similares*, máscaras, capuchas, tocados, etc., y elementos sueltos de juguetes que se llevan en la cabeza, pero excluyendo sombreros de fantasía de papel del tipo de los usualmente suministrados en las bolsas sorpresa de fiestas;
- trajes de disfraces de juguete y juguetes destinados a ser llevados por un niño para jugar;
- juguetes concebidos para que un niño pueda penetrar en ellos;
- *juguetes flexibles rellenos*.

NOTA Se han especificado requisitos adicionales para inflamabilidad de juguetes eléctricos en la Norma EN 62115.

2 Normas para consulta

Las normas que a continuación se indican son indispensables para la aplicación de esta norma. Para las referencias con fecha, sólo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición de la norma (incluyendo cualquier modificación de ésta).

EN ISO 2431:1996 *Pinturas y barnices. Determinación del tiempo de flujo empleando copas de flujo (ISO 2431:1993, incluyendo el Corrigendum Técnico 1:1994)*.

EN ISO 6941:2003 *Tejidos textiles. Comportamiento al fuego. Medición de las propiedades de propagación de la llama de probetas orientadas verticalmente (ISO 6941:2003)*.

RATIFICACIÓN DE DOCUMENTOS EUROPEOS JULIO 2015

HOJA DE ANUNCIO

En cumplimiento del punto 11.2.6.4 de las Reglas Internas de CEN/CENELEC Parte 2, se ha otorgado el rango de norma española al Documento Europeo siguiente:

Documento Europeo	Título	Fecha de Disponibilidad
EN 60404-5:2015	Materiales magnéticos. Parte 5: Materiales (magnéticamente duros) imanes permanentes. Métodos de medida de las propiedades magnéticas (Ratificada por AENOR en julio de 2015.)	2015-05-29

Este anuncio causará efecto a partir del primer día del mes siguiente al de su publicación en la revista UNE. La correspondiente versión oficial de este documento se encuentra disponible en la sede de AENOR, Calle Génova 6, 28004 MADRID.

©.2015.. Derechos de reproducción reservados a los Miembros de .

Febrero 2008

TÍTULO

Mobiliario de oficina

Materiales para mobiliario de oficina

Parte 3: Armarios y archivadores

Office furniture. Materials for office furniture. Part 3: Storage furniture.

Mobilier de bureau. Matériaux pour mobilier de bureau. Partie 3: Meubles de rangement.

CORRESPONDENCIA

OBSERVACIONES

ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 89 *Mobiliario de Oficina* cuya Secretaría desempeña FAMO.

Editada e impresa por AENOR
Depósito legal: M 10821:2008

© AENOR 2008
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

AENOR

C Génova, 6
28004 MADRID-España

Asociación Española de
Normalización y Certificación

Teléfono 91 432 60 00
Fax 91 310 40 32

9 Páginas

Grupo 5

0 INTRODUCCIÓN

Esta norma parte de la necesidad de definir unos requisitos mínimos a los materiales que sirven para la fabricación del mobiliario de oficina. Estos requisitos deben ser los adecuados para garantizar el uso previsto del producto, en las condiciones actuales de trabajo en las oficinas. Otros usos diferentes a éste deben regularse mediante especificaciones particulares entre el vendedor del producto y el usuario particular.

Las normas de la serie UNE 89401, proporcionan una clasificación y un conjunto de requisitos mínimos para los materiales y componentes utilizados en la fabricación de mobiliario de oficina tales como sillas, mesas y armarios y biombo y suponen una mejora en la protección del consumidor y un marco de referencia para las relaciones entre los fabricantes de mobiliario y sus proveedores.

La serie de Normas UNE 89401 consta de las siguientes partes:

UNE 89401-1 *Mobiliario de oficina. Materiales para mobiliario de oficina. Parte 1: Sillas.*

UNE 89401-2 *Mobiliario de oficina. Materiales para mobiliario de oficina. Parte 2: Mesas.*

UNE 89401-3 *Mobiliario de oficina. Materiales para mobiliario de oficina. Parte 3: Armarios y archivadores.*

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma especifica los requisitos relativos a los armarios y archivadores utilizados en el mobiliario de oficina. Proporciona los requisitos que se establecen en base al comportamiento frente al uso en armarios y archivadores de oficina de los siguientes materiales: tableros de partículas, tableros de fibras, laminados, chapas de acero, cerraduras, tiradores, plásticos pinturas, barnices y adhesivos.

Esta norma no tiene como objetivo limitar los materiales que pueden ser utilizados en la fabricación de mobiliario de oficina y no se pone ninguna restricción al diseño del mobiliario ni al tipo de consumidor final.

2 NORMAS PARA CONSULTA

Los documentos que se citan a continuación son indispensables para la aplicación de esta norma. Únicamente es aplicable la edición de aquellos documentos que aparecen con fecha de publicación. Por el contrario, se aplicará la última edición (incluyendo cualquier modificación que existiera) de aquellos documentos que se encuentran referenciados sin fecha.

UNE 48027:1980 *Pinturas y barnices. Resistencia de los recubrimientos orgánicos a los agentes químicos de uso doméstico.*

UNE 48251:1992 *Pinturas y barnices. Ensayo de envejecimiento acelerado. Método de exposición a ciclos alternos de luz ultravioleta y condensación.*

UNE 48269:1995 *Pinturas y barnices. Dureza de película. Método del lápiz.*

UNE 56842:2001 *Muebles de cocina. Ensayos de los revestimientos superficiales.*

UNE 56843:2001 *Muebles de cocina. Ensayos físicos.*

UNE 112017:1992 *Recubrimientos metálicos. Ensayos de corrosión en atmósferas artificiales. Ensayos de niebla salina.*

UNE-EN 310:1994 *Tableros derivados de la madera. Determinación del módulo de elasticidad en flexión y de la resistencia a la flexión.*

UNE-EN 311:2002 *Tableros derivados de la madera. Arranque de la superficie de los tableros. Método de ensayo.*

UNE-EN 317:1994 *Tableros de partículas y tableros de fibras. Determinación de la hinchazón en espesor después de inmersión en agua.*

UNE-EN 319:1994 *Tableros de partículas y tableros de fibras. Determinación de la resistencia a la tracción perpendicular a las caras del tablero.*

UNE-EN 320:1994 *Tableros de fibras. Determinación de la resistencia al arranque de tornillos en la dirección del eje.*

UNE-EN 322:1994 *Tableros derivados de la madera. Determinación del contenido de humedad.*

UNE-EN 323:1994 *Tableros derivados de la madera. Determinación de la densidad.*

UNE-EN 438-2:2005 *Laminados decorativos de alta presión (HPL). Láminas basadas en resinas termoestables (normalmente denominadas laminados). Parte 2: Determinación de propiedades.*

UNE-EN 10111:1998 *Bandas y chapas laminadas en caliente en continuo de acero bajo en carbono para conformado en frío. Condiciones técnicas de suministro.*

UNE-EN 10130:1999 *Productos planos laminados en frío de acero bajo en carbono para embutición o conformación en frío. Condiciones técnicas de suministro.*

UNE-EN 12720:1998 *Mobiliario. valoración de la resistencia superficial a los líquidos fríos.*

UNE-EN 13446:2002 *Tableros derivados de la madera. Determinación de la resistencia al arranque de conectores.*

UNE-EN 14323:2004 *Tableros derivados de la madera. Tableros revestidos con melamina para utilización interior. Métodos de ensayo.*

UNE-EN ISO 1522:2007 *Pinturas y barnices. Ensayo de amortiguación del péndulo (ISO 1522:2006).*

UNE-EN ISO 2409:2007 *Pinturas y barnices. ensayo de corte por enrejado. (ISO 2409:2007).*

UNE-EN ISO 2808:2007 *Pinturas y barnices. Determinación del espesor de película. (ISO 2808:2007).*

UNE-EN ISO 4892-2:2006 *Plásticos. Métodos de exposición a fuentes luminosas de laboratorio. Parte 2: Lámparas de arco de xenón. (ISO 4892-2:2006).*

UNE-EN ISO 6270-1:2002 *Pinturas y barnices. Determinación de la resistencia a la humedad. Parte 1: Condensación continua. (ISO 6270-1:1998).*

UNE-EN ISO 6270-2:2006 *Pinturas y barnices. determinación de la resistencia a la humedad. Parte 2: Método de exposición de probetas en atmósferas con condensación de agua. (ISO 6270-2:2005).*

UNE-EN ISO 6272-1:2004 *Pinturas y barnices. ensayos de deformación rápida (resistencia al impacto). Parte 1: Ensayo de caída de una masa con percutor de gran superficie. (ISO 6272-1:2002).*

UNE-EN ISO 11341:2005 *Pinturas y barnices. Envejecimiento artificial y exposición a radiación artificial. Exposición a la radiación filtrada de una lámpara de arco de xenón. (ISO 11341:2004).*

3 TÉRMINOS Y DEFINICIONES

3.1 superficies horizontales de trabajo:

Tendrán esta consideración únicamente las superficies de las mesas de trabajo.

3.2 otras superficies horizontales (no trabajo):

Tendrán esta consideración otras superficies horizontales como encimeras de armarios altos o bajos y estantes.

Imprime y edita: Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) - Fernández de la Hoz, 52 - 28010 Madrid - Teléfono 3 10 48 51 - Reproducción prohibida

<p>NORMA ESPAÑOLA</p>	<p>Pinturas y barnices de mobiliario y prefabricados de madera MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA SUPERFICIAL A LA RASPADURA</p>	<p>UNE 48-262-94</p>
----------------------------------	--	---------------------------------

EXPERIMENTAL

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma tiene por objeto establecer las condiciones en que debe realizarse el método de ensayo de raspadura el cual proporciona un medio útil para la valoración de la resistencia superficial de películas secas de pinturas y barnices, cuyo fin sea el de recubrir muebles y prefabricados de madera, frente a posibles daños causados por una acción mecánica.

2 NORMAS PARA CONSULTA

UNE-EN 605 – *Pinturas y barnices. Probetas normalizadas para ensayo.*

UNE 48-031 – *Espesor de película.*

3 FUNDAMENTO DEL MÉTODO

Sobre la superficie de ensayo se arrastra una aleta raspadora normalizada, a una velocidad constante con una fuerza gradualmente creciente y que se ejerce sobre la aleta raspadora. Se mide la fuerza a la que la aleta penetra en la superficie de acabado.

Los resultados del ensayo son valorados por más de un observador.

4 EQUIPOS NECESARIOS

4.1 Máquina de ensayo

La máquina de ensayo tendrá una aleta o cuchilla (de acero-carburotungsteno), como la que se muestra en la figura A.1, y que sea capaz de raspar el panel de ensayo con una fuerza variable (de 1,5 N a 14 N), sobre una distancia aproximada de 200 mm y con una velocidad constante de 20 mm/s ± 5 mm/s.

La aleta raspadora se fija sobre su soporte (véase figura A.2) tal que el ángulo de la aleta se pueda variar o quedar firmemente fijado si el ángulo es el apropiado. Al mismo tiempo el soporte se podrá poner o quitar del cuerpo abrazadera de la aleta (véase figura A.3) sin afectar a la colocación de la aleta. Esta última condición es necesaria por razones de calibración.

Continúa en páginas 2 a 7

<p>Secretaría del CTN ASEFAPI</p>	<p>Las observaciones relativas a la presente norma deben ser dirigidas a AENOR - Fernández de la Hoz, 52 - 28010 Madrid</p>	
---	---	--

UNE 48-262-94

© AENOR 1994

Depósito legal: M. 36 860-94

Paints and varnishes for wood furniture and wood prefabricated. Test method for the determination of resistance to superficial serape.
Peintures et vernis pour ameublement et préfabriqués en bois méthode d'essai pour la détermination de la résistance aux rayures superficielles.

Este documento ha sido adquirido por UNIVERSIDAD POLITECNICA VALENCIA-HEMEROTECA a través de la suscripción a AENORMás.

Grupo 4

Para uso en red interna se requiere de autorización previa de AENOR.

Julio 2011

TÍTULO

Escuelas infantiles

Gestión del servicio

Requisitos generales

Nursery school. Service management. General requirements.

École marternelle. Gestion du service. Exigences générales.

CORRESPONDENCIA

OBSERVACIONES

ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 172 *Infancia* cuya Secretaría desempeña AENOR.

Editada e impresa por AENOR
Depósito legal: M 30534:2011

© AENOR 2011
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

AENOR Asociación Española de
Normalización y Certificación

Génova, 6
28004 MADRID-España

info@aenor.es
www.aenor.es

Tel.: 902 102 201
Fax: 913 104 032

26 Páginas

Grupo 13

ÍNDICE

	Página
0	INTRODUCCIÓN..... 4
1	OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN..... 4
2	NORMAS PARA CONSULTA..... 4
3	TÉRMINOS Y DEFINICIONES 5
4	UBICACIÓN..... 6
5	INSTALACIONES..... 6
5.1	Instalaciones comunes..... 6
5.2	Instalaciones específicas..... 8
6	EQUIPAMIENTO..... 9
7	MANTENIMIENTO E HIGIENE DE EQUIPAMIENTOS E INSTALACIONES..... 10
8	SEGURIDAD..... 10
8.1	Informe interno de puntos críticos..... 11
9	EMERGENCIAS..... 11
10	GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL SERVICIO 13
10.1	Ámbito educativo..... 13
10.2	Ámbito asistencial 15
11	RECURSOS HUMANOS 15
11.1	Ámbito educativo y pedagógico: 15
11.2	Ámbito de servicios 17
11.3	Formación 17
12	ORGANIZACIÓN INTERNA Y ADMINISTRATIVA 18
12.1	Reglamento de régimen interior (R.R.I.)..... 18
12.2	Memoria Anual (M.A.) 18
12.3	Expediente del alumno(a) 18
12.4	Expediente del personal 19
12.5	Información y comunicación con las familias 19
	ANEXO A (Informativo) REGISTRO DE LIMPIEZA 20
	ANEXO B (Informativo) HERRAMIENTA PARA LA REALIZACIÓN DEL INFORME DE PUNTOS CRÍTICOS 22
	ANEXO C (Informativo) FICHA DE REGISTRO Y FORMACIÓN DEL PERSONAL 24
	ANEXO D (Informativo) EJEMPLO DE ENTREVISTA INICIAL 25

0 INTRODUCCIÓN

Según la legislación española los centros cuya actividad está dirigida a la atención, cuidado y educación de los(as) niños(as) con edades comprendidas entre los 0 y 3 años de edad, se denominan centros de primer ciclo de educación infantil.

En algunas de las comunidades autónomas estos centros dependen de la consejería de bienestar social y familia, sin embargo en los últimos años ha habido un cambio de tendencia y la mayoría de las comunidades autónomas han traspasado las competencias de estos centros a la consejería de educación.

Esto supone un cambio cualitativo en el concepto de estos centros en cuanto a su definición ya que pasan de ser un centro de asistencia y cuidado infantil, a adquirir cada vez mayor peso el aspecto educativo.

Por ello y de ahora en adelante en el desarrollo de esta norma, consideraremos el término de escuela infantil (E.I.) para referirnos a los centros susceptibles de aplicación de esta norma UNE.

En la actualidad la legislación en las distintas CC.AA., en cuanto a requisitos mínimos para el funcionamiento de las escuelas infantiles, es muy similar aunque existen pequeñas diferencias.

Con esta norma se pretende unificar los requisitos de calidad en el servicio que presta la E.I.

Como se observará y con el fin de facilitar la lectura de este documento en su redacción se ha optado por la utilización de términos genéricos sin que en ningún caso suponga discriminación en función del género.

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

El objeto de esta norma es definir los requisitos técnicos de seguridad y de prestación del servicio que debe cumplir una escuela infantil donde se imparta educación infantil de primer ciclo (de 0 a 3 años), de forma exclusiva o como una etapa más dentro de los niveles educativos, para garantizar un servicio de calidad.

Esta norma es de aplicación a escuelas infantiles donde se imparta educación infantil de primer ciclo tanto de titularidad privada como pública.

Esta norma no es de aplicación a los centros de asistencia y de cuidado infantil no reconocidos dentro del marco legal educativo formal vigente.

A continuación se listan centros, a modo de ejemplo, que no se encuentran dentro del objeto y campo de aplicación de esta norma:

- Guarderías y jardines de infancia.
- Ludotecas donde es de aplicación la Norma UNE 172401.
- Parques infantiles de interior donde es de aplicación la Norma UNE-EN 1176-10.
- Salones recreativos (locales comerciales con un espacio para el juego, establecimientos de celebración de cumpleaños, etc.).
- Centros donde se realicen actividades de ocio y tiempo libre de carácter esporádico.

2 NORMAS PARA CONSULTA

Los documentos que se citan a continuación son indispensables para la aplicación de esta norma. Únicamente es aplicable la edición de aquellos documentos que aparecen con fecha de publicación. Por el contrario, se aplicará la última edición (incluyendo cualquier modificación que existiera) de aquellos documentos que se encuentran referenciados sin fecha.

Julio 2000

TÍTULO

Seguridad de los juguetes

Guía de aplicación de la Norma UNE-EN 71-1

Safety of toys. Guidelines for the application of UNE-EN 71-1:1999.

Securité des jouets. Guide d'application de la Norme UNE-EN 71-1.

CORRESPONDENCIA

OBSERVACIONES

ANTECEDENTES

Este informe ha sido elaborado por el comité técnico AEN/CTN 93 *Consumidores* cuya Secretaría desempeña AENOR.

Editada e impresa por AENOR
Depósito legal: M 28189:2000

© AENOR 2000
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

AENOR

Asociación Española de
Normalización y Certificación

C Génova, 6
28004 MADRID-España

Teléfono 91 432 60 00
Fax 91 310 40 32

14 Páginas

Grupo 7

INTRODUCCIÓN

Como resultado de la aplicación tanto de la Norma UNE-EN 71-1:1999, como de su antecesora la Norma UNE 93011-1:1989, y ante la necesidad de completar la misma en determinados apartados en los que la falta de precisión puede dar lugar a confusión y a interpretaciones no unificadas, se presenta este informe UNE con la intención de proporcionar criterios homogéneos en la aplicación de la norma tanto por parte de la Administración como por los laboratorios de ensayo y los propios fabricantes.

Frente a estos problemas, se ha considerado conveniente la elaboración de este informe UNE con el propósito de plantear una serie de respuestas a las cuestiones de interpretación ambigua presentes en la Norma UNE-EN 71-1:1999.

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta guía está formada por un conjunto de respuestas y recomendaciones de aplicación propuestas a las cuestiones planteadas con respecto a la interpretación de la Norma UNE-EN 71-1:1999 en aquellos apartados en los que ésta puede conducir a un conflicto de interpretación.

Asimismo, esta guía es únicamente un documento de carácter informativo que no pretende ser exhaustivo, por lo que será aceptable cualquier otro procedimiento aplicable que garantice un nivel de seguridad análogo al exigido por la Norma UNE-EN 71-1:1999.

2 DESARROLLO

El contenido de esta guía se ha estructurado en forma de una tabla de consultas, utilizando como referencia la numeración de los apartados de la Norma UNE-EN 71-1:1999.

En la primera columna de la tabla 1 se reflejan los apartados de la norma para los que se detectaron ambigüedades o falta de precisión como resultado de su estudio. Las otras dos columnas de la tabla 1 comprenden, respectivamente, la respuesta propuesta para cada cuestión y una observación o recomendación destinada a clarificar el criterio de aplicación de cada apartado.

La siguiente tabla sirve de resumen del contenido de esta guía. En ella se indica la relación de apartados de la Norma UNE-EN 71-1:1999 en función del número de cuestión planteada en esta guía.

Anexo II. Tablas ergonómicas

Edad	1 año	Dimensiones (cm)				
Género	Hombre			Mujer		
Percentil	P10	P50	P90	P10	P50	P90
Estatura (A)	73,00	76,00	80,00	71,50	74,00	79,00
Ancho de hombros (B)	16,89	17,58	18,51	16,25	16,81	17,88
Longitud de brazo (C)	29,83	31,06	32,69	29,25	30,27	32,19
Anchura de cadera (D)	13,24	13,78	14,51	13,37	13,84	14,71
Anchura de cabeza (E)	9,41	9,79	10,31	9,02	9,34	9,93
Longitud de mano (F)	8,22	8,55	9,00	8,01	8,29	8,81
Longitud del puño (G)	3,29	3,42	3,60	3,20	3,32	3,52
Anchura de palma (H)	3,69	3,84	4,04	3,64	3,77	4,01
Altura poplíteo (I)	17,91	18,64	19,62	17,13	17,73	18,85
Hueco poplíteo (J)	18,85	19,63	20,66	19,26	19,93	21,19
Altura rodillas (K)	19,26	20,05	21,11	19,14	19,81	21,07
Longitud del pie (L)	11,41	11,88	12,50	11,11	11,50	12,22

Valores (kg)						
Peso (P)	9,00	10,50	12,00	8,00	9,50	11,00

Diferencia porcentual (%)			
Hombre		Mujer	
P10-P50	P50-P90	P10-P50	P50-P90
3,41	5,68	4,60	5,43

Edad	Dimensiones (cm)					
2 años	Hombre			Mujer		
Género	Hombre			Mujer		
Percentil	P10	P50	P90	P10	P50	P90
Estatura (A)	85,00	88,00	93,00	83,00	87,00	92,00
Ancho de hombros (B)	19,67	20,36	21,52	18,86	19,77	20,84
Longitud de brazo (C)	34,74	35,96	38,00	33,95	35,59	37,52
Anchura de cadera (D)	15,42	15,96	16,87	15,52	16,27	17,15
Anchura de cabeza (E)	10,95	11,34	11,99	10,47	10,98	11,57
Longitud de mano (F)	9,57	9,91	10,47	9,30	9,74	10,27
Longitud del puño (G)	3,83	3,96	4,19	3,72	3,90	4,11
Anchura de palma (H)	4,29	4,45	4,70	4,23	4,43	4,68
Altura poplíteo (I)	20,85	21,59	22,81	19,88	20,84	21,97
Hueco poplíteo (J)	21,95	22,73	24,02	22,35	23,43	24,71
Altura rodillas (K)	22,43	23,22	24,54	22,22	23,30	24,56
Longitud del pie (L)	13,28	13,75	14,53	12,89	13,52	14,25

Valores (kg)						
Peso (P)	11,00	13,00	16,00	10,50	12,50	15,50

Diferencia porcentual (%)			
Hombre		Mujer	
P10-P50	P50-P90	P10-P50	P50-P90
3,41	5,68	4,60	5,43

Edad	3 años	Dimensiones (cm)				
Género	Hombre			Mujer		
Percentil	P10	P50	P90	P10	P50	P90
Estatura (A)	93,00	97,00	102,00	91,00	95,00	100,50
Ancho de hombros (B)	21,52	22,44	23,60	20,68	21,59	22,77
Longitud de brazo (C)	38,00	39,64	41,68	37,22	38,86	40,99
Anchura de cadera (D)	16,87	17,59	18,50	17,02	17,77	18,74
Anchura de cabeza (E)	11,99	12,50	13,15	11,48	11,99	12,64
Longitud de mano (F)	10,47	10,92	11,48	10,19	10,64	11,22
Longitud del puño (G)	4,19	4,37	4,59	4,08	4,26	4,49
Anchura de palma (H)	4,70	4,90	5,15	4,64	4,84	5,11
Altura poplíteo (I)	22,81	23,79	25,02	21,80	22,76	24,00
Hueco poplíteo (J)	24,02	25,05	26,34	24,51	25,59	26,99
Altura rodillas (K)	24,54	25,59	26,91	24,37	25,44	26,83
Longitud del pie (L)	14,53	15,16	15,94	14,14	14,76	15,57

Valores (kg)						
Peso (P)	13,00	15,50	18,00	12,50	14,50	17,00

Diferencia porcentual (%)			
Hombre		Mujer	
P10-P50	P50-P90	P10-P50	P50-P90
4,12	5,15	4,21	5,47

Edad	4 años					
Dimensiones (cm)						
Género	Hombre			Mujer		
Percentil	P10	P50	P90	P10	P50	P90
Estatura (A)	99,00	104,00	109,00	98,00	102,50	108,00
Ancho de hombros (B)	23,46	24,64	25,82	22,83	23,88	25,10
Longitud de brazo (C)	40,38	42,42	44,46	39,83	41,66	43,78
Anchura de cadera (D)	17,89	18,80	19,70	18,70	19,56	20,55
Anchura de cabeza (E)	13,54	14,22	14,90	13,12	13,72	14,42
Longitud de mano (F)	11,36	11,94	12,51	11,17	11,68	12,28
Longitud del puño (G)	4,55	4,78	5,00	4,47	4,67	4,91
Anchura de palma (H)	5,07	5,33	5,59	5,10	5,33	5,60
Altura poplíteo (I)	22,97	24,13	25,29	24,28	25,40	26,69
Hueco poplíteo (J)	25,57	26,86	28,15	26,39	27,61	29,01
Altura rodillas (K)	25,63	26,92	28,22	25,98	27,18	28,56
Longitud del pie (L)	15,95	16,76	17,57	15,79	16,51	17,35

Valores (kg)						
Peso (P)	14,50	17,00	20,50	14,00	16,50	20,00

Diferencia porcentual (%)			
Hombre		Mujer	
P10-P50	P50-P90	P10-P50	P50-P90
4,81	4,81	4,39	5,09

Edad	5 años	Dimensiones (cm)				
Género	Hombre			Mujer		
Percentil	P10	P50	P90	P10	P50	P90
Estatura (A)	105,00	110,00	116,00	104,50	110,00	115,50
Ancho de hombros (B)	24,48	25,65	27,05	23,65	24,89	26,08
Longitud de brazo (C)	43,40	45,47	47,95	42,71	44,96	47,10
Anchura de cadera (D)	19,40	20,32	21,43	19,54	20,57	21,55
Anchura de cabeza (E)	13,58	14,22	15,00	13,03	13,72	14,37
Longitud de mano (F)	11,88	12,45	13,12	11,58	12,19	12,77
Longitud del puño (G)	4,75	4,98	5,25	4,63	4,88	5,11
Anchura de palma (H)	5,33	5,59	5,89	5,31	5,59	5,85
Altura poplíteo (I)	26,67	27,94	29,46	24,13	25,40	26,61
Hueco poplíteo (J)	26,92	28,20	29,74	28,22	29,70	31,11
Altura rodillas (K)	28,12	29,46	31,07	27,99	29,46	30,86
Longitud del pie (L)	16,49	17,27	18,21	15,92	16,76	17,56

Valores (kg)						
Peso (P)	16,00	19,00	23,50	16,00	18,50	23,00

Diferencia porcentual (%)			
Hombre		Mujer	
P10-P50	P50-P90	P10-P50	P50-P90
4,55	5,45	5,00	4,76

Edad	6 años					
Dimensiones (cm)						
Género	Hombre			Mujer		
Percentil	P10	P50	P90	P10	P50	P90
Estatura (A)	111,00	118,00	123,50	110,50	116,50	122,00
Ancho de hombros (B)	24,85	26,42	27,65	24,58	25,91	27,08
Longitud de brazo (C)	44,92	47,75	49,98	45,53	48,00	50,16
Anchura de cadera (D)	19,83	21,08	22,06	20,24	21,34	22,30
Anchura de cabeza (E)	13,38	14,22	14,88	13,25	13,97	14,60
Longitud de mano (F)	12,18	12,95	13,55	12,28	12,95	13,53
Longitud del puño (G)	4,87	5,18	5,42	4,91	5,18	5,41
Anchura de palma (H)	5,49	5,84	6,11	5,54	5,84	6,10
Altura poplíteo (I)	27,71	29,46	30,83	26,50	27,94	29,20
Hueco poplíteo (J)	28,88	30,70	32,13	29,69	31,30	32,71
Altura rodillas (K)	29,39	31,24	32,70	29,87	31,49	32,91
Longitud del pie (L)	16,73	17,78	18,61	16,86	17,78	18,58

Valores (kg)						
Peso (P)	18,00	22,00	27,00	18,00	21,50	26,50

Diferencia porcentual (%)			
Hombre		Mujer	
P10-P50	P50-P90	P10-P50	P50-P90
5,93	4,66	5,15	4,51

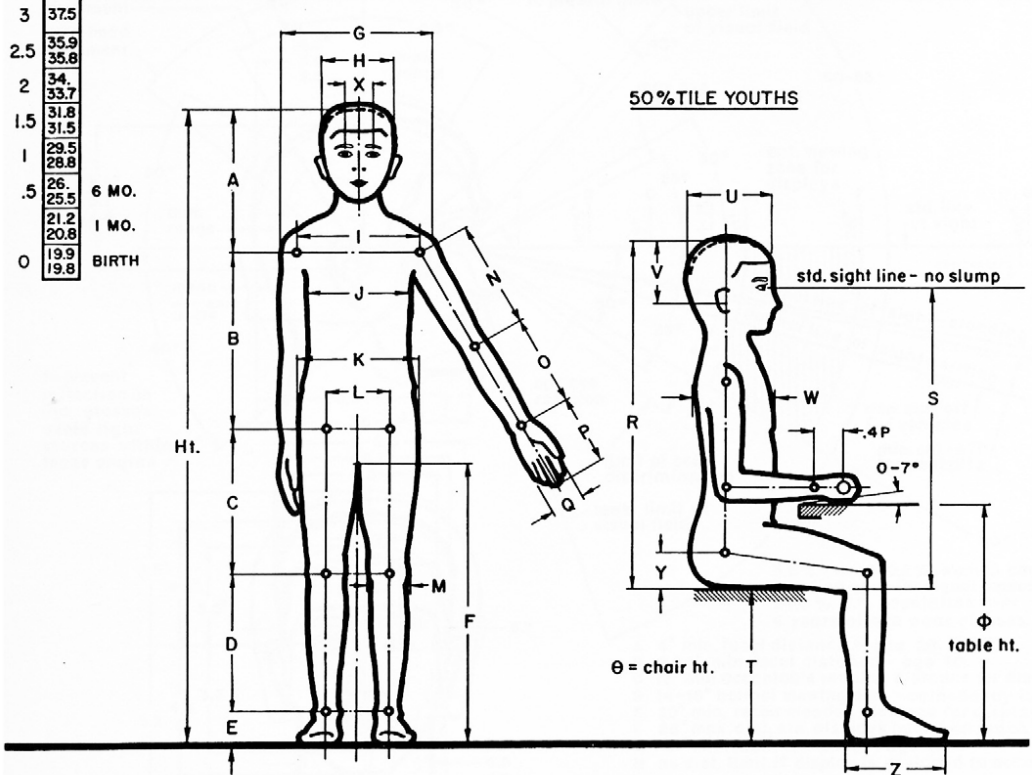
Anexo III. Referencias ergonómicas



ANTHROPOMETRIC DATA - MALE AND FEMALE CHILDREN

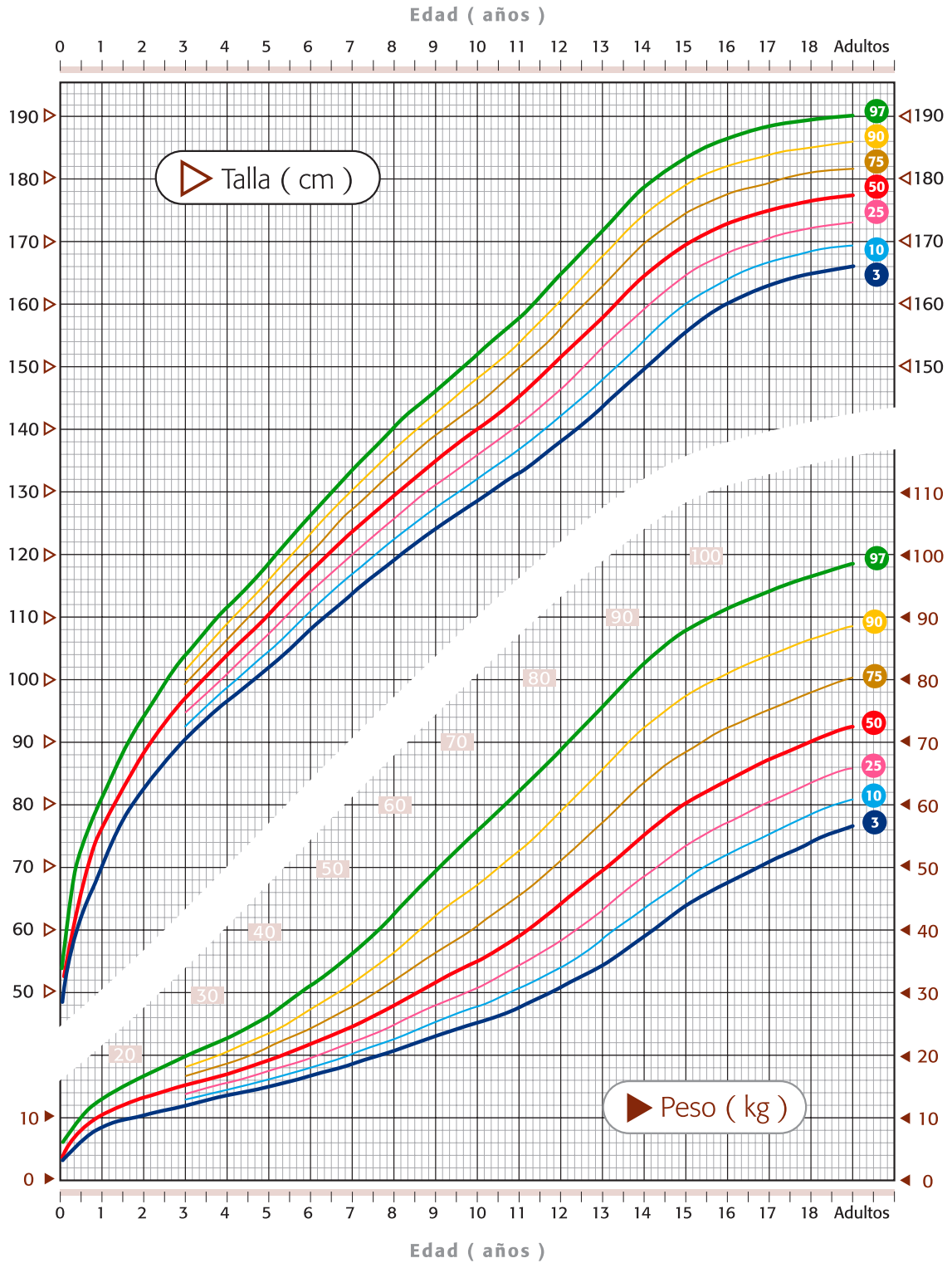
top figure in box is data for boys, lower figure is for girls, and one figure applies to both.

Age	Ht.	Wt.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	θ	φ	
17	68.2 63.6	138. 119.	12.2 11.5	20.7 19.7	16.3 15.1	15.6 14.4	3.4 3.	31.7 28.9	15.7 14.4	6. 5.8		13.2 12.1	12.9	3.7	12.3 11.5	10. 9.1	7.6 7.		35.3 33.5	31.3 29.5	17. 16.	7.3 7.6	5.2 5.	7.6 6.7		2.9 2.8	10.1 9.5				
16	67.3 63.5	132. 118.	11.8 11.3	20.5 19.8	16.2 14.9	15.5 14.5	3.3 3.	31.5 28.9	15.2 14.3	6. 5.8		12.9 12.7	12.7 12.8	3.7	12.2 11.7	9.9 9.1	7.6 7.		34.5 33.4	30.5 29.4	17. 15.5	7.6 7.3	5.2 5.	7.4 6.9		2.8 2.7	9.8 9.4				
15	65.6 63.2	122. 115.	11.1	20.1 19.7	15.9 14.9	15.2 14.5	3.3 3.	31. 28.9	14.7 14.2	5.9 5.8		12.4 12.3		3.7	11.9 11.5	9.7 9.	7.5 7.		33.4 33.	29.4 29.	16. 15.5	7.5 7.3	5.1 5.	7.2 6.8		2.3 2.2	2.7 2.6	9.5 9.3			
14	63. 62.3	109. 108.	10.9 11.	19.2 18.8	15.1 15.2	14.6 14.3	3.2 3.	29.7 28.5	14.1 14.	5.9 5.7		11. 11.4	11.6 12.3	5.6 3.6	11.4	9.3 9.	7.2 6.9	3.		32.1 32.4	28.1 28.4	16. 15.	7.4 7.3	5.1 5.	6.9 6.7		2.2 2.3	2.6 2.6	9.1		
13	60.5 60.6	96. 100.	10. 10.2	17.9 19.	15.5 14.3	13.9 14.1	3.2 3.	28.5 28.2	13.5 13.6	5.8 5.7		11. 11.1	11.8	3.5	10.7 11.	8.8 8.	6.8		30.9 31.5	26.9 27.5	15.5 15.	7.4 7.2	5.1 5.	6.6 6.5		2.2 2.2	2.5 2.5	8.9			
12	58.2 59.	86. 90.	10.8 10.6	17.1 17.9	13.9 14.3	13.3 13.5	3.1	27.3 27.4	13. 13.	5.8 5.7		10.6 10.7	10.6 11.2	3.4	10.3 10.6	8.4 8.5	6.6		29.9 30.3	25.9 26.3	14.5 14.7	7.3 7.2	5.1 4.9	6.4 6.3		2.2 2.2	2.5 2.5	8.6 8.5			
11	56.2 56.5	77. 79.	10.6 10.4	16.6 16.8	13.3 13.4	12.7 12.9	3.	26.1 26.3	12.6 12.4	5.8 5.7	10.5	10.2 10.3	10.1 10.5	5.	3.3 3.3	9.9 10.	8.1	6.3 6.4	2.8		29.2 29.1	25.2 25.1	14. 14.4	7.3 7.1	5. 4.9	6.2 6.	2.2 2.2	2.5 2.4	8.4		
10	54.3 54.2	71. 70.	10.6 10.4	15.9 15.9	12.7 12.2	12.2 12.3	2.9	25.1 25.	12.3 12.	5.8 5.6		9.9	9.8	3.2	9.5	7.8 7.7	6.1			28.5 28.2	24.5 24.2	14. 13.	7.3 7.1	5. 4.9	6. 5.7	2.2 2.1	2.5 2.4	8.3			
9	52.4 52.	64. 63.	10.7 10.3	15.1 15.1	12.2 12.1	11.6 11.7	2.8	23.9 23.8	11.8 11.5	5.7 5.6		9.5	9.1 9.5	3.1	9.1	7.4 7.3	5.9 5.8			27.7 27.4	23.7 23.4	13. 13.	7. 7.	4.9 4.9	5.5 5.5	2.1 2.1	2.4 2.5	7.9 7.7			
8	50.4 50.	58. 57.	10.6 10.2	14.5 14.4	11.5 11.1	11.1 11.1	2.7	22.7 22.7	11.4 11.1	5.7 5.6	9.2	9.2	9. 9.1	4.4	3.	8.7	7.1 6.9	5.7 5.6	2.5		27. 26.6	23. 22.6	13. 12.5	7.2 7.	5. 4.9	5.7 5.4	2.1 2.1	2.4 2.5	8.		
7	48.2 47.9	53. 51.	10.7 10.3	13.6 13.6	10.8 10.9	10.5 10.9	2.6	21.5 21.4	10.9 10.7	5.7 5.5		8.8	8.7 8.8	2.9	8.2	6.8 6.6	5.4 5.3			26.1 25.7	22.1 21.7	12. 11.5	7.1 6.9	5. 4.8	5.5 5.4	2.1 2.1	2.4 2.4	7.4			
6	46.1 45.8	48. 46.	10.8 10.4	12.7 12.7	10.3 10.3	9.8 9.9	2.5	20.2 20.2	10.4 10.2	5.6 5.5	8.5	8.5	8.3 8.4	4.1	2.8	7.6	6.1 6.2	5.1 5.1	2.3		25.4 25.	21.4 21.	11.6 11.	7.1 6.8	4.9 4.8	5.5 5.3	2. 2.	2.4 2.4	7.		
5	43.9 43.6	43. 42.	10. 9.7	12.7 12.7	9.6 9.6	9.2 9.2	2.4	18.9 18.8	10.1 9.8	5.6 5.4		8.2	8. 8.1	2.7	7.	6. 5.9	4.9 4.8			24.5 24.3	20.5 20.3	11. 10.	7. 6.8	4.9 4.8	5.4 5.2	2. 1.9	2.3 2.4	6.8 6.6			
4	40.9	38. 37.	10.4 10.5	11.1 10.9	8.8 8.5	8.4 8.5	2.2	17.2 17.2	9.7 9.4	5.6 5.4		7.9	7.4 7.7	2.7	6.4	5.6 5.4	4.7 4.6			23.5 23.1	19.5 19.1	9.5 10.	6.9 6.7	4.9 4.8	5.2 5.2	1.9 1.8	2.3 2.2	6.6 6.5			



Estudio Transversal Español de Crecimiento 2010

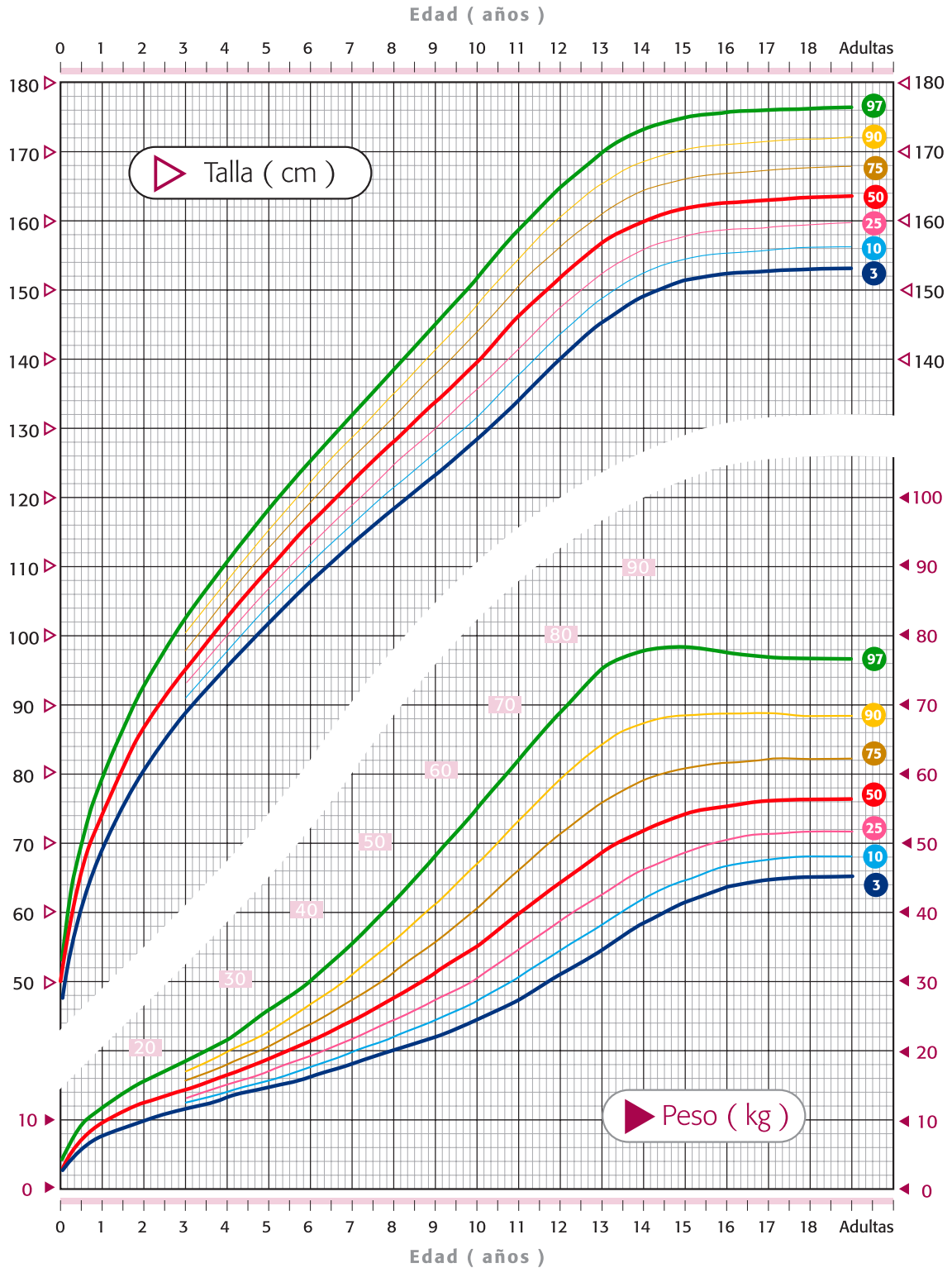
VARONES



Carrascosa A., Fernández JM., Fernández C., Ferrández A., López D., López-Siguero JP., Sánchez E., Sobradillo B., Yeste D. y Grupo Colaborador Español
 An Pediatr (Barc) 2008;68:552-69. An Pediatr (Barc) 2010; en prensa.

Estudio Transversal Español de Crecimiento 2010

MUJERES



Carrascosa A., Fernández JM., Fernández C., Ferrández A., López D., López-Siguero JP., Sánchez E., Sobradillo B., Yeste D. y Grupo Colaborador Español
 An Pediatr (Barc) 2008;68:552-69. An Pediatr (Barc) 2010; en prensa.

8.1 TABLAS ANTROPOMÉTRICAS DE LA POBLACIÓN INFANTIL ESPAÑOLA ENTRE 5 Y 10 AÑOS

EDAD DE LA POBLACIÓN: 5 AÑOS (dimensiones en mm)						
	VARONES			HEMBRAS		
	5%	50%	95%	5%	50%	95%
Estatura	1046	1118	1190	1038	1110	1181
Altura de los ojos	928	1002	1075	912	999	1085
Altura de codos	620	674	728	610	666	721
Altura de ojos, sentado	468	508	548	462	504	546
Altura de hombros, sentado	348	382	417	338	373	408
Altura de codos, sentado	135	166	196	130	156	181
Espesor de los muslos	77	91	104	75	91	106
Altura de la rodilla	307	337	367	304	333	361
Altura del hueso poplíteo	247	271	296	250	272	294
Distancia nalga-hueso poplíteo	258	282	305	272	297	323
Distancia nalga-rodilla	318	347	376	322	353	384
Anchura de hombros	253	277	300	250	272	294
Anchura de caderas	190	211	232	190	211	233

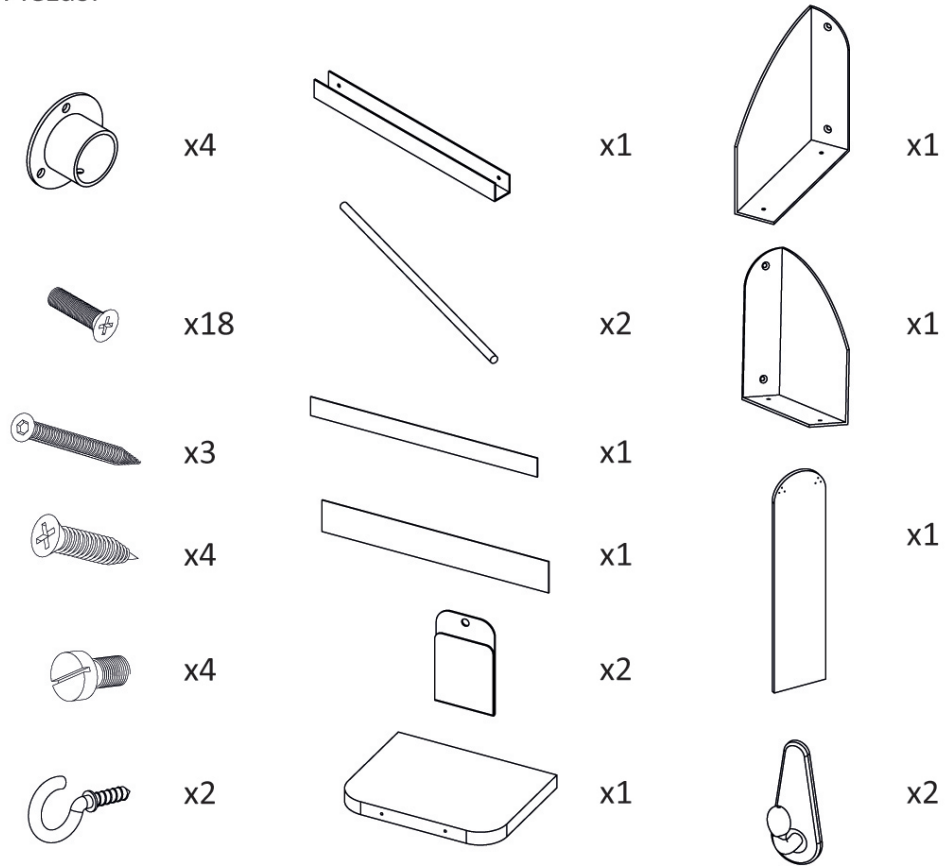
EDAD DE LA POBLACIÓN: 6 AÑOS (dimensiones en mm)						
	VARONES			HEMBRAS		
	5%	50%	95%	5%	50%	95%
Estatura	1096	1178	1260	1091	1191	1251
Altura de los ojos	975	1057	1139	959	1055	1150
Altura de codos	649	710	770	640	701	763
Altura de ojos, sentado	486	528	571	484	530	575
Altura de hombros, sentado	353	392	432	343	383	423
Altura de codos, sentado	136	171	205	117	161	205
Espesor de los muslos	78	96	113	80	96	111
Altura de la rodilla	328	362	396	328	358	388
Altura del hueso poplíteo	266	297	327	270	292	315
Distancia nalga-hueso poplíteo	278	307	336	284	313	341
Distancia nalga-rodilla	338	372	406	337	373	409
Anchura de hombros	255	287	318	259	287	316
Anchura de caderas	187	216	245	195	222	249

Anexo IV. Instrucciones

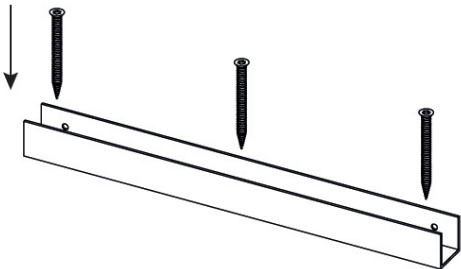


Manual de instrucciones

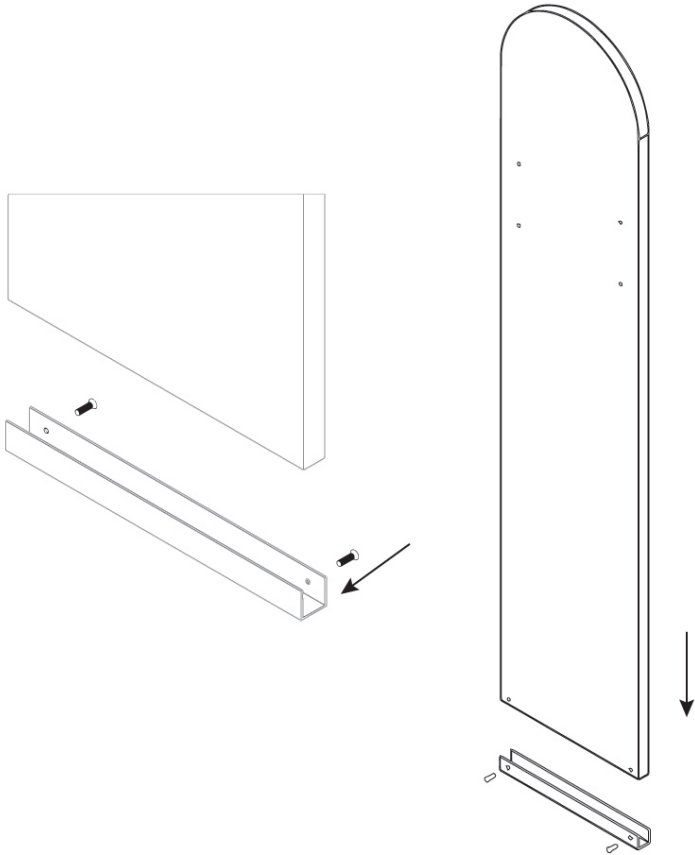
Piezas:



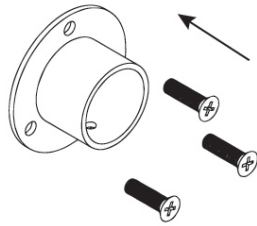
1 Anclar el perfil al suelo a un metro de distancia con la pared



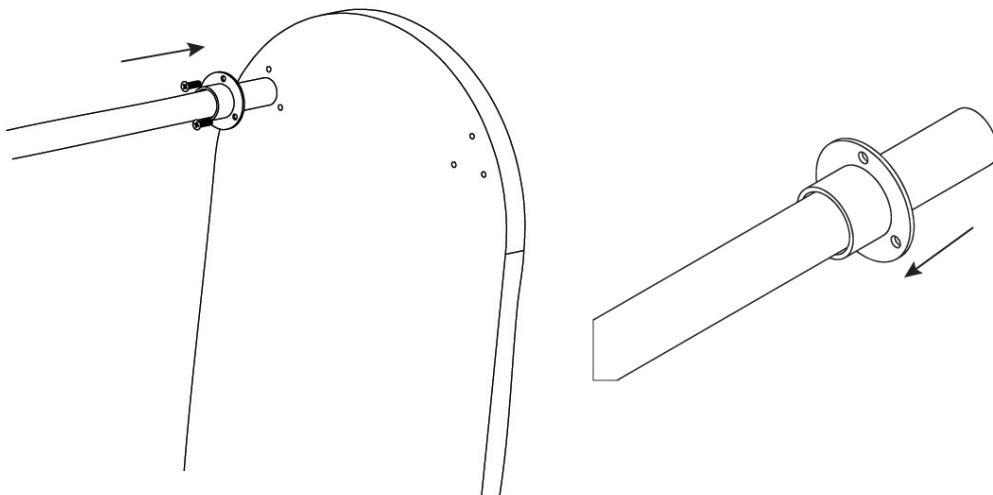
2 Colocar el soporte vertical en el interior del perfil y sujetar a este con dos tornillos M5 x 16



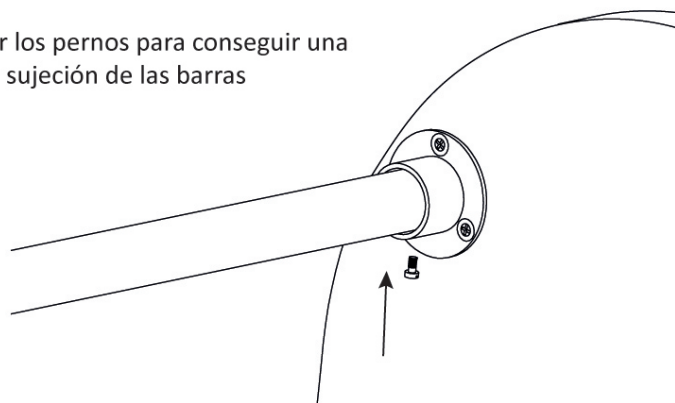
- 3 Colocar los soportes en la pared para las barras de sujeción



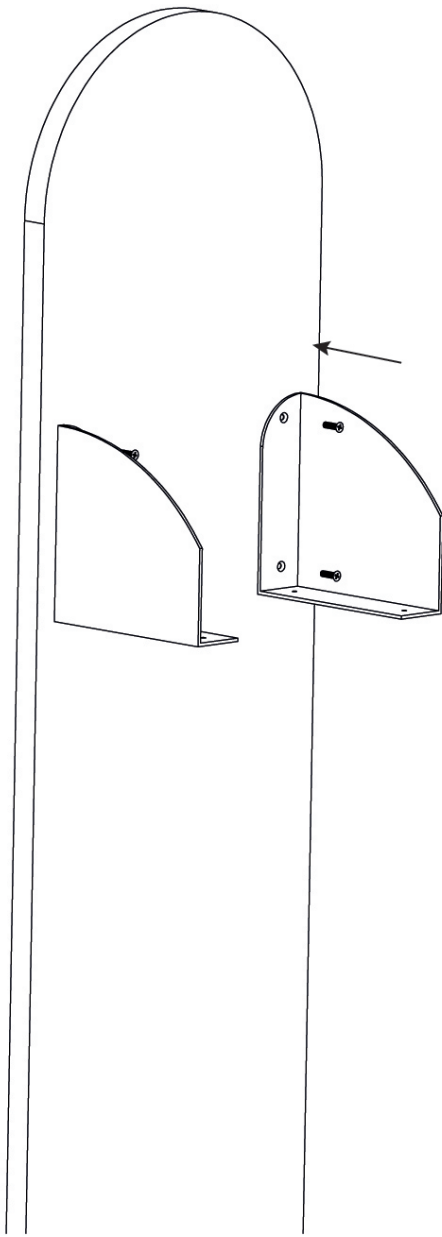
- 4 Introducir los soportes que van anclados a la pared de metacrilato por la barra antes de anclarlos a esta



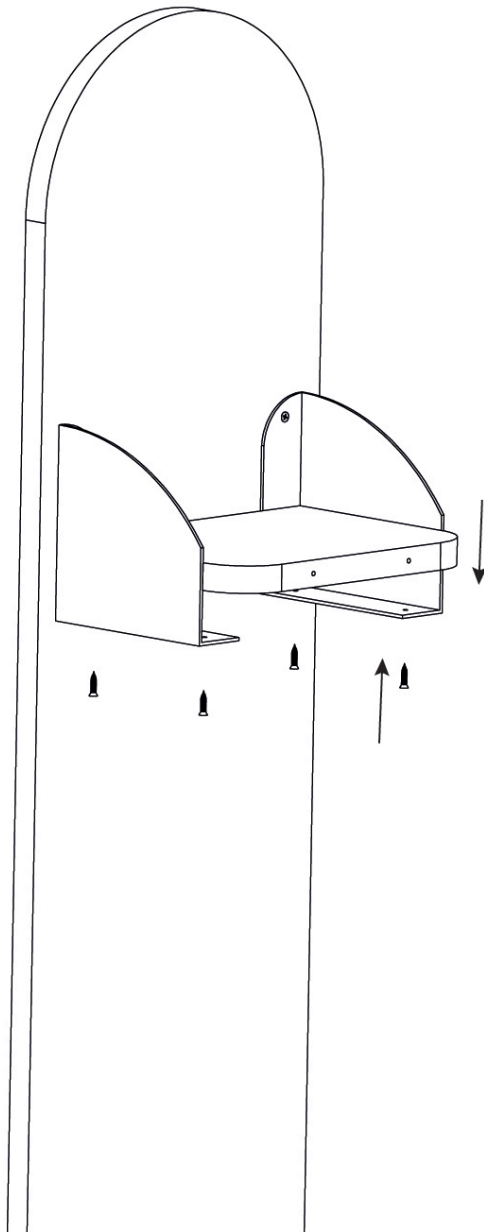
- 5 Utilizar los pernos para conseguir una mayor sujeción de las barras



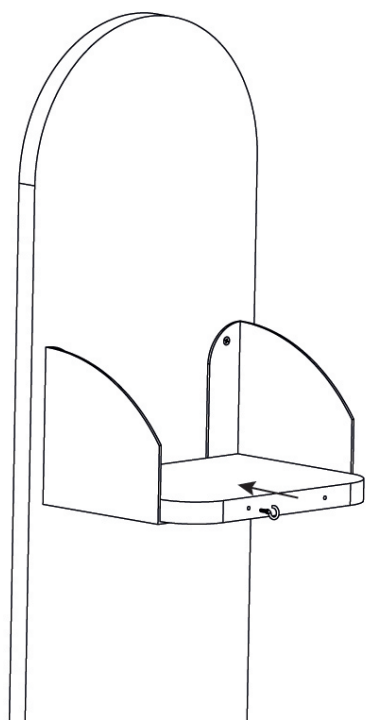
6 Colocar los laterales y sujetarlos mediante tornillos



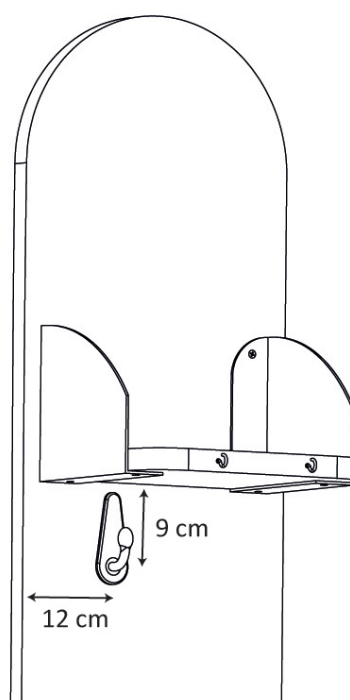
7 Colocar la balda y sujetarla con tornillos



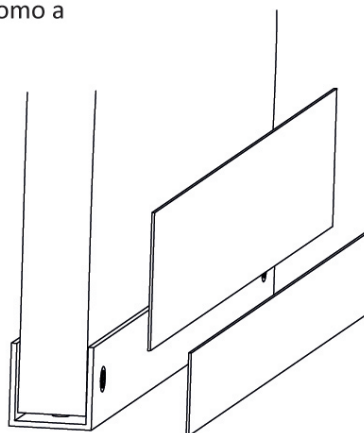
8 Colocar las alcayatas



9 Colocar los ganchos a una distancia de 12 cm desde los laterales y a 9 cm desde la balda



10 Pegar el velcro tanto al perfil como a la estructura de metacrilato





Anexo V. Documentación

Pieza 1: Soporte vertical - Metacrilato

Aranda-Arte Vértice S.L.
 CIF: B09483330
 Calle Prado Marina, 14
 09400 Aranda de Duero (Burgos) - España
 Teléfono: 947 500 221
 WhatsApp: 640 860 515
 E-mail: info@artevertice.com
 Web: www.artevertice.com



Fecha: **02/07/2020**

Artículo	Cantidad	Precio
Metacrilato (transparente, incoloro)	-	-
Referencia col. - Más grosores*: 25mm 204cm x 151cm	1	632,40 €

Importe neto:	632,40 €
Gastos de envío:	27,37 €
Gastos de forma pago:	0,00 €
Base imponible:	659,77 €
I.V.A. 21 %:	138,55 €
Importe total:	798,32 €



Pieza 2: Barra



Barra Armario redonda de 1 m de largo y 25 mm ø

4,99€

Ref:11080090

DIÁMETRO DEL TUBO (EN MM)

16 19 25

COLOR



LONGITUD (EN M)

1 2

Click&Collect
GRATIS en 48 horas
(Pedido mínimo de 30€)

Envío a domicilio
72 horas*

1

4,99 €

Pieza 3: Soporte Barra



Pasa el ratón por encima de la imagen para ampliarla



Juego de 4 soportes para barra de ropa, 16 mm, 19 mm, 22 mm, 25 mm, para perchas, tubos, barras de armario, brida, acero, tamaño a elegir

de Alpha-Stahl

★★★★★ 3 valoraciones

Precio: **11,79 €** **prime**

Precio final del producto

Tamaño: **4x 25mm**

4x 16mm

10,79 € **prime**

4x 22mm

11,79 € **prime**

4x 25mm

11,79 € **prime**

- ✓ 4 soportes de acero para brida/tubo de armario – a elegir el tamaño adecuado, difundido en barras pero también para otros tubos o barras.
- ✓ Para 16 mm o 19 mm o 22 mm o 25 mm de diámetro – por favor seleccione arriba el diámetro adecuado.
- ✓ Superficie de cromo brillante – Tres orificios para los tornillos.
- ✓ Ideal como soporte de conexión de pared, como soporte para tubo de armario, soporte para barra, en el armario de la ropa, como brida, brida, brida, etc.

Ver más detalles

Pieza 4: Tornillo estructura

T9650516Z

M5 x 16

250 pcs.

6000 pcs.

8423533570482

3,934 €/100

Pieza 5: Perno

T0840304Z

M3 x 4

1000 pcs.




45000 pcs.

8423533568861

1,497 €/100

Pieza 6: Cinta

Your Basket

Product	Offer	Quantity	Price
 25 Metres Double Faced Satin Ribbon Roll Width: 40mm Roll Color: Orange		<input type="text" value="1"/> Update Remove	€6.15
 25 Metres Double Faced Satin Ribbon Roll Width: 40mm Roll Color: Yellow		<input type="text" value="1"/> Update Remove	€6.15
 25 Metres Double Faced Satin Ribbon Roll Width: 40mm Roll Color: Mint Green		<input type="text" value="1"/> Update Remove	€6.15


Basket Summary

Subtotal €18.45
 VAT(incl.) €3.09
TOTAL €18.45

[Log In](#) to use your Reward Points

Enter Promo Code

[Proceed to Checkout](#)

Estimated Dispatch  Friday 3 Jul

Pieza 7: Perfil, Pieza 10: Lateral derecho, Pieza 11: Lateral izquierdo - Acero

1 DIMENSIONES EN MILÍMETROS

Espesor

Longitud (mm) mm igual = cm
(de 40 a 1500 mm)

Ancho (mm) mm igual = cm
(de 40 a 1000 mm)





PRECIO : 70.74 €

2 Taladrar agujeros (opcional)



Resumen de mi pedido

Largo : 395 mm * ancho : 375 mm * espesor : 3 mm


AÑADIR AL CARRITO

Pago seguro    


Pieza 8: Tornillo suelo

Código	Medida			EAN	Precio
HPZ75072	7,5 x 72 Ø6	100 pcs.	1200 pcs.	8423533694997	24,850 €/100

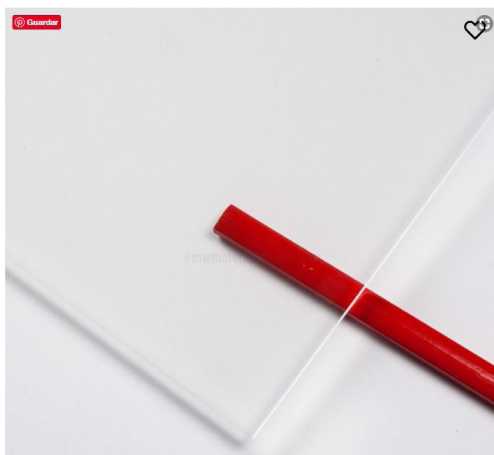
Pieza 9: Balda - Madera contrachapada

Product	Price
 Birch Plywood 24mm - 8ft x 4ft (2440mm x 1220mm)	£89.42

Pieza 12: Tornillo madera

Código	Medida			UMV	EAN	Precio
TPPOZ40016	4 x 16	1000 pcs.	16000 pcs.	2000	8423533623874	1,147 €/100

Pieza 13: Personalización - Metacrilato



Grueso  Resto

2 mm
 3 mm
 4 mm
 5 mm

6 mm
 8 mm
 10 mm
 15 mm

20 mm



Tamaño

DINA5
 DINA4
 DINA3
 60 x 50 cm

60 x 100 cm
 100 x 100 cm
 200 x 100 cm

2.25 € IVA incluido

Pieza 14: Alcayata

Código	Medida			EAN	Precio
ALHA18040	18x40 (4,1 x 29 x 10)	300 pcs.	7200 pcs.	8423533329905	5,093 €/100

Pieza 15: Percha



Command FC13-BN Gancho de níquel, grande, Metalizado

de Command ★★★★☆ 38 valoraciones

Precio recomendado: 13,88 €
 Precio: **12,55 €** ✓prime
 Ahorras: 1,33 € (10%)
 Precio final del producto

Otros **vendedores** ofrecen este producto a un precio inferior, potencialmente sin las ventajas de Amazon Prime.

Nuevos (4) desde 12,55 € ✓prime Envío GRATIS

Nombre de estilo: **Tradicional**

Tamaño: **Grande**

- Sujeta de forma fuerte y fiable
 - Se retiran limpiamente y sin dañar
 - La alternativa a clavos, tornillos y alcajatas
 - Se pueden utilizar en casi cualquier lugar, incluso sobre superficies pintadas
 - Decora y organiza con estilo
 - Se cuelga de forma segura
 - Se sujeta firmemente y se retira de forma limpia
- [Mostrar más](#)

Pieza 16: Elevador

Nombre de Producto	Precio	Cantidad	Subtotal
 Espuma Semicircular Recto A) Ancho (Cm): 35 B) Largo (Cm): 65 C) Grosor (Cm): 4 D) Corte lateral (Cm): 15 E) Corte lateral (Cm): 55 Densidad: D:30kg./m3 - Ignifugo (Asiento de uso intenso, certificado ignifugo) ¿Quieres un acabado en fibra sintética? (Enguatado): No, gracias ¿Quieres una funda a la medida de tu espuma?: Si, configurar funda ¿Que tipo de tejido quieres?: Loneta - Chenilla Loneta - Chenilla: Pistacho	Editar 33,79 €	<input type="button" value="-"/> 1 <input type="button" value="+"/>	33,79 € <input type="button" value="x"/>
 Espuma Semicircular Recto A) Ancho (Cm): 35 U) Corte lateral (Cm): 15 E) Corte lateral (Cm): 55 Densidad: D:30kg./m3 - Ignifugo (Asiento de uso intenso, certificado ignifugo) ¿Quieres un acabado en fibra sintética? (Enguatado): No, gracias ¿Quieres una funda a la medida de tu espuma?: Si, configurar funda ¿Que tipo de tejido quieres?: Loneta - Chenilla Loneta - Chenilla: Amarillo	Editar 30,27 €	<input type="button" value="-"/> 1 <input type="button" value="+"/>	30,27 € <input type="button" value="x"/>

[VACIAR CARRO DE LA COMPRA](#)

[ACTUALIZAR CARRITO DE COMPRAS](#)

[CONTINUAR COMPRANDO](#)

Estimación de los gastos de envío

Introduzca un destino para obtener una estimación de los gastos de envío.

País *

Códigos de descuento

Introducir Un Código De Cupón, Si Tiene.

[APLICAR CUPÓN](#)

Subtotal:	64,06 €
Total Incluyendo Impuestos:	64,06 €
Base Imponible:	52,94 €
21% IVA:	11,12 €

[TRAMITAR PEDIDO](#)

Pieza 17: Velcro pared

ARTÍCULO	PRECIO	UNIDADES	TOTAL (Iva Incluido)
<p>ROLLO COMPLETO</p>  <p>CINTA ADHESIVA marca VELCRO® PS14 (50 mm Blanco Macho - ROLLO 25 m)</p> <p>Disponibilidad: Entrega 3-4 días aprox.</p>	43,86€	- 1 +	43,86€

Pieza 18: Velcro perfil

ARTÍCULO	PRECIO	UNIDADES	TOTAL (Iva Incluido)
<p>ROLLO COMPLETO</p>  <p>CINTA ADHESIVA marca VELCRO® PS14 (30 mm Blanco Macho - ROLLO 25 m)</p> <p>Disponibilidad: Entrega 3-4 días aprox.</p>	29,65€	- 1 +	29,65€

Pieza 19: Velcro pieza

ARTÍCULO	PRECIO	UNIDADES	TOTAL (Iva Incluido)
<p>ROLLO COMPLETO</p>  <p>CINTA ADHESIVA marca VELCRO® PS14 (38 mm Blanco Hembra - ROLLO 25 m)</p> <p>Disponibilidad: Entrega 3-4 días aprox.</p>	35,09€	- 1 +	35,09€