



DISEÑO DE UN MUEBLE INFANTIL MULTIFUNCIONAL

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

Febrero 2015

Alumna: Sonia Medina Gujarro

Tutor: Salvador Mondragón Donés

DISEÑO DE UN MUEBLE INFANTIL MULTIFUNCIONAL

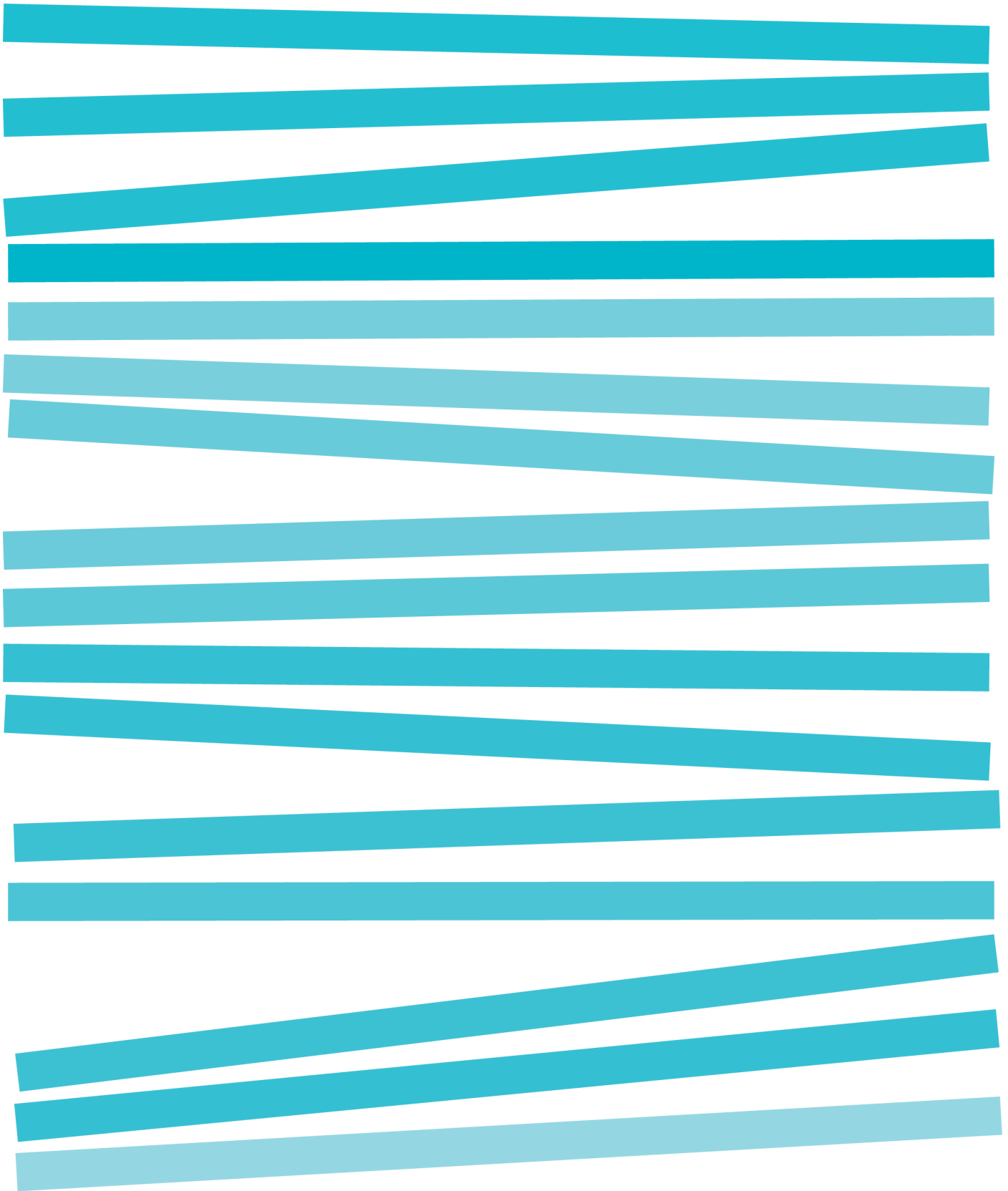
Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

Febrero 2015

Alumna: Sonia Medina Gujarro

Tutor: Salvador Mondragón Donés

INDICE GENERAL



INDICE GENERAL

I MEMORIA

OBJETO.....	12
ALCANCE.....	13
ANTECEDENTES.....	14
NORMAS Y REFERENCIAS.....	26
DEFINICIONES Y ABREVIATURAS.....	29
REQUISITOS DE DISEÑO.....	30
ANÁLISIS DE SOLUCIONES.....	33
RESULTADOS FINALES.....	36
PLANIFICACIÓN.....	47
ORDEN DE PRIORIDAD ENTRE DOCUMENTOS.....	47

II ANEXOS

ANEXO 1. REQUISITOS DE DISEÑO.....	51
ANEXO 2. ESTUDIO DE VIABILIDAD.....	77
ANEXO 3. ENCUESTAS Y ENTREVISTAS.....	99
ANEXO 4. ESTUDIO ERGONÓMICO.....	115
ANEXO 5. ESTUDIO DE MATERIALES Y PROCESOS.....	125
ANEXO 6. ESTUDIO DE CARGAS.....	137
ANEXO 7. BIBLIOGRAFÍA.....	145
ANEXO 8. IDENTIDAD DE MARCA.....	149

III PLANOS

PLANO CONJUNTO	157
PLANO PIEZA 1.....	158
PLANO PIEZA 2.....	159
PLANO PIEZA 3.....	160
PLANOS PIEZA 4 Y 5.....	161

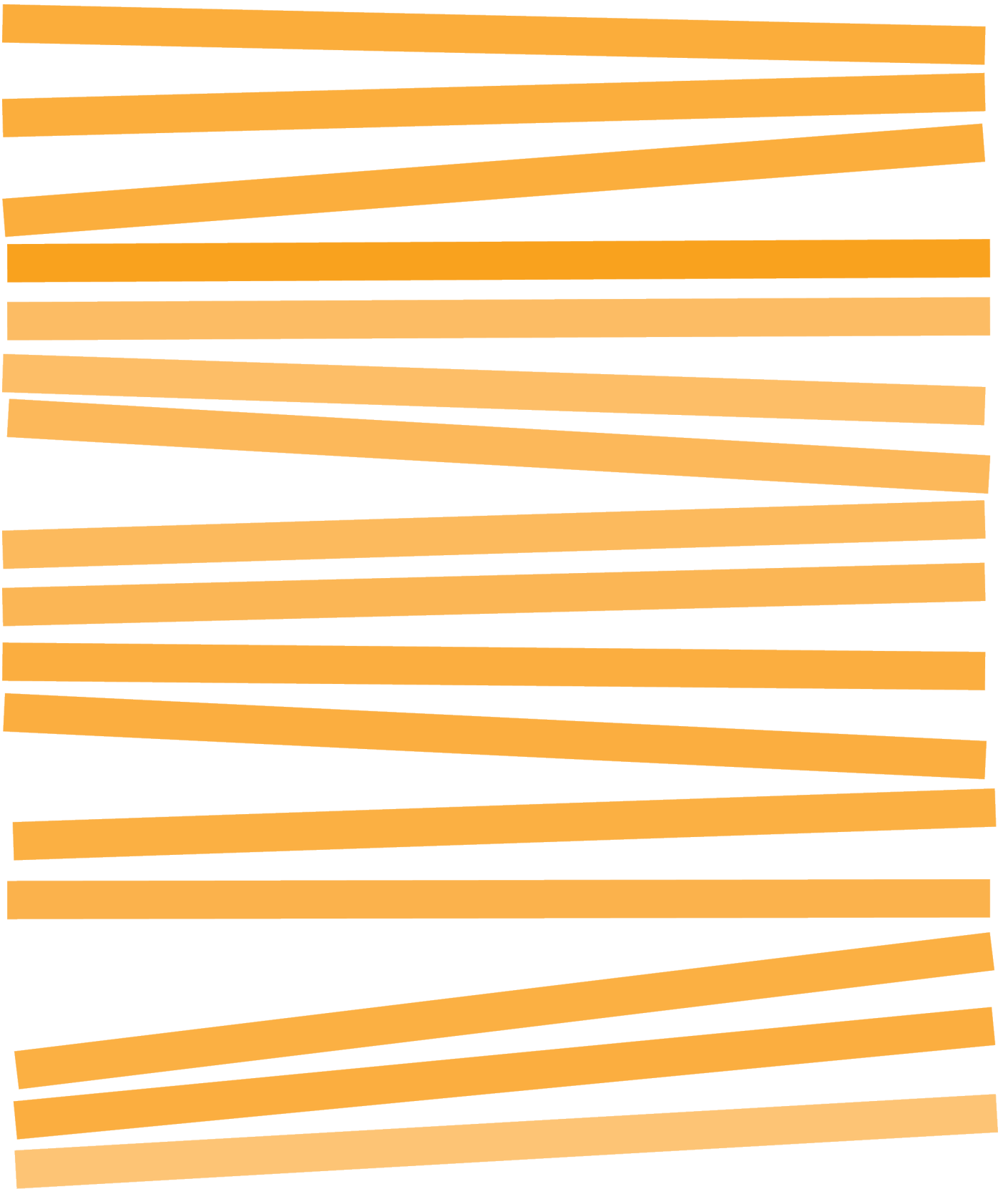
IV PLIEGO DE CONDICIONES

ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES Y ELEMENTOS.....	161
CALIDADES MÍNIMAS.....	164
PRUEBAS Y ENSAYOS.....	164
CONDICIONES DE FABRICACIÓN.....	165
NORMATIVA APLICABLE AL PROYECTO.....	166

V PRESUPUESTO

ESTADO DE MEDICIONES.....	173
COSTES DE INGENIERÍA.....	173
COSTES DE FABRICACION.....	176
COSTES FINALES.....	180
PRECIO DE VENTA.....	180

I MEMORIA



I MEMORIA

Indice

I MEMORIA

1. OBJETO.....	12
2. ALCANCE.....	13
3. ANTECEDENTES.....	14
3.1 Antecedentes psicopedagógicos.....	14
3.2 Información técnico-formal.....	17
3.3 Información económica.....	24
3.4 Conclusiones.....	25
4. NORMAS Y REFERENCIAS.....	26
4.1. Disposiciones legales y normas aplicadas.....	26
4.2. Documentación y bibliografía	26
4.3. Programas de cálculo.....	26
4.4. Plan de gestión de la calidad.....	27
5. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS.....	29
6. REQUISITOS DE DISEÑO.....	30
7. ANÁLISIS DE SOLUCIONES.....	33
8. RESULTADOS FINALES.....	36
8.1 Descripción general del conjunto.....	36
8.2 Descripción detallada.....	39
8.3 Materiales y fabricación.....	42
8.4 Estudio económico.....	42
8.5 Imagen de marca.....	43
8.6 Usos y ambientes.....	44
9. PLANIFICACIÓN.....	47
10. ORDEN DE PRIORIDAD ENTRE DOCUMENTOS.....	48

1 OBJETO

Este proyecto tiene por objeto el diseño de un mueble infantil multifuncional que deberá cumplir distintas funciones mediante cambios de posición y/o reconfiguraciones del mismo.

El objetivo es crear un diseño de mueble pensado para satisfacer distintas necesidades del niño durante su crecimiento, con un diseño cómodo y práctico, pensado para que sea el propio niño el que interactúe con el mueble y lo modifique a su antojo. Se buscará un diseño moderno y divertido, que llame la atención de los más pequeños y les ayude en su desarrollo psicomotriz y de su imaginación. El producto en concreto deberá servir como mesa de dibujo o estudio con asiento pero también como objeto de juegos, por ejemplo, como balancín.

Se trata de un diseño que ofrecerá una gama con variedad de colores, cualidades estéticas y una forma sencilla y agradable, por lo que quedará sin mayor problema perfectamente integrado en cualquier hogar moderno y actual.

Además, el presente proyecto también tiene por objeto demostrar los conocimientos adquiridos durante los estudios universitarios de la titulación de Grado en Ingeniería Técnica en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto, en el marco de la asignatura DI1048 Trabajo de Final de Grado, en la Universidad Jaume I de Castellón.

2 ALCANCE

El planteamiento de este proyecto abarca desde la concepción de la idea misma hasta el final del proceso de producción.

Así pues, los aspectos de desarrollo del producto que cubre el proyecto son:

- Estudio de mercado y viabilidad: búsqueda de información acerca de las necesidades de los clientes potenciales y características estéticas, formales y funcionales de muebles infantiles.
- Diseño conceptual: concepción del mismo. Definición de los objetivos y especificaciones.
- Diseño de detalle: definición de todos los componentes o partes que integran el proyecto, de tal manera que pueda ser llevarlo a la práctica
- Estudio ergonómico: estudio cuyo objetivo es que el producto se adapte lo máximo posible a las capacidades y necesidades del usuario.
- Selección de materiales: selección de los materiales más adecuados a las características del producto.
- Proceso de fabricación: selección de los procesos de fabricación más adecuados a las características del producto.
- Presupuesto: cálculos económicos de los costes de fabricación, montaje, mano de obra, etc.

Este mueble estará pensado para ser utilizado en el interior de las viviendas, en condiciones térmicas y de humedad neutras. Con respecto a las condiciones de uso, habrá que tener en cuenta que los usuarios serán niños, por lo que los materiales y las formas deberán ser completamente seguros y no crear ningún peligro potencial para ellos.

En este proyecto se desarrollan los documentos necesarios para su fabricación, determinando los materiales y procesos de fabricación de todos los componentes que forman los elementos a diseñar, excepto de aquellos componentes que se obtengan ya fabricados.

3 ANTECEDENTES

Con el fin de comprender mejor la solución final y las alternativas que se han desarrollado, se ha realizado un análisis de los antecedentes a los productos que se han diseñado. Con este objetivo, se han llevado a cabo distintas búsquedas de información:

3.1 Antecedentes psicopedagógicos

La necesidad de la creación de un mueble infantil multifuncional con aspecto lúdico, se plantea debido al gran peso que el juego tiene en el desarrollo y crecimiento infantil. Los expertos destacan la importancia de convertir cualquier actividad diaria en un juego para los más pequeños.

Importancia del juego

El juego constituye un elemento básico en la vida de un niño, que además de divertido resulta necesario para su desarrollo. Pero ¿por qué es importante y qué les aporta? Los niños necesitan estar activos para crecer y desarrollar sus capacidades, el juego es importante para el aprendizaje y desarrollo integral de los niños puesto que aprenden a conocer la vida jugando.

Los niños necesitan hacer las cosas una y otra vez antes de aprenderlas por lo que los juegos tienen carácter formativo al hacerlos enfrentarse repetidamente a situaciones a las que deberán adaptarse y dominar. A través del juego los niños buscan, exploran, prueban y descubren el mundo por sí mismos, siendo un instrumento eficaz para la educación.

El juego desarrolla diferentes capacidades en el niño:

- Físicas: para jugar los niños se mueven, ejercitándose casi sin darse cuenta, con lo cual desarrollan su coordinación psicomotriz y la motricidad gruesa y fina; además de ser saludable para todo su cuerpo, músculos, huesos, pulmones, corazón, etc., por el ejercicio que realizan, además de permitirles dormir bien durante la noche.

- Desarrollo sensorial y mental: mediante la discriminación de formas, tamaños, colores, texturas, etc.
- Afectivas: al experimentar emociones como sorpresa, expectación o alegría; y también como solución de conflictos emocionales al satisfacer sus necesidades y deseos que en la vida real no podrán darse ayudándolos a enfrentar situaciones cotidianas.
- Creatividad e imaginación: el juego las despierta y las desarrolla.
- Forma hábitos de cooperación, para poder jugar se necesita de un compañero.
- El juego hace que los bebés y niños pequeños aprendan a conocer su cuerpo, los límites de él y su entorno.

Muchos son los autores que hablan de la importancia del juego y de la relación entre juego y etapas de desarrollo del niño/a. Uno de ellos es Jean Piaget.

Para Piaget el niño nace en un medio que condiciona su conducta, crece con una serie de factores sociales que estimulan el desarrollo del niño/a en mayor o menor medida y desarrolla un nivel madurativo propio, diferente al de los demás, estos tres factores influyen en el esquema de representación del mundo que el niño/a va creando, ello genera que asimile conductas nuevas y acomode esas conductas en sus esquemas de acción, formando de esta manera nuevos esquemas de acción perfeccionados.

(...)

El juego es un derecho del niño, los derechos del niño fueron aprobados por las Naciones Unidas el 20 de noviembre de 1989 en Nueva York. Francesco Tonucci, adapta este artículo para que los niños puedan entenderlo de forma clara, lo redacta de la siguiente manera:

Artículo 31.

El niño tiene derecho al juego, al descanso, a la diversión y a dedicarse a las actividades que más le gusten.

El juego, es el primer instrumento que posee el niño para aprender y para conocerse, el desarrollo de una actividad ayuda al niño a saber cómo se desempeña él ante nuevas acciones, descubre cómo es su forma de actuar y de interactuar con los demás.

Cómo dice E. Goldschmied, si observamos detenidamente a un niño cuando juega, nos sorprenderá la concentración profunda que tiene y el placer inmediato que le proporciona, la misma concentración que nosotros consideramos necesaria para llevar a cabo un buen trabajo. Y es que en el mundo del niño, juego y trabajo están muy relacionados, no se puede separar una cosa de otra, cuando un niño juega, trabaja al mismo tiempo.

Gracias al juego, se desarrolla la imaginación, la capacidad creativa, el juego constituye el núcleo esencial del desarrollo, ya que sin experimentación, sin manipulación, sin la invención de estrategias de acción, el individuo no conquistaría nuevos espacios, no descubriría ni recorrería nuevos caminos.

3.2 Información técnico-formal:

En primer lugar, se ha realizado una búsqueda de información técnico-formal. Con ella se pretende encontrar posibles materiales, posibles procesos de fabricación, posibles elementos de construcción, posibles estéticas, etc. para el diseño del proyecto.

Para ello, se hace una búsqueda de información a nivel público. Este tipo de información puede obtenerse a través de un estudio de mercado, en el que se analizarán las necesidades de los clientes potenciales y características estéticas, formales y funcionales de muebles infantiles.

Con este estudio se ha querido dar respuesta a una serie de preguntas, tales como ¿Qué está ocurriendo en el mercado?, ¿Cuáles son las tendencias?, ¿Quiénes son los competidores?, ¿Qué necesidades son importantes para los consumidores?, ¿Están cubiertas estas necesidades por los productos en el mercado?

Dicho análisis de mercado con sus respectivas preguntas y respuestas se encuentran desarrolladas en el Anexo 2: Estudio de viabilidad.

En la búsqueda de información a nivel público, se ha realizado un examen general de algunas empresas tradicionales fabricantes de mobiliario infantil, observando qué productos ofrecen y sus características.



Fábrica de muebles infantiles y juveniles tradicional, referente de calidad, buen hacer y confianza. Ofrece un catálogo de productos limitado.

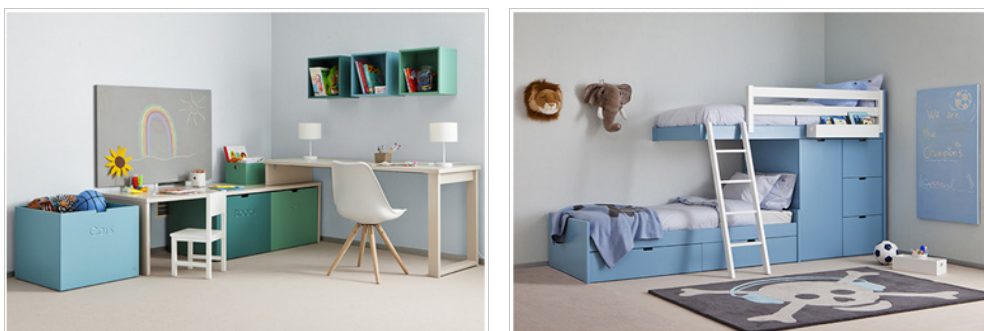


Fig. 1 Mobiliario Asoral



Fabrica una gama completa de mobiliario infantil, de aire más moderno ofrece productos reconvertibles, lo que la diferencia de otras empresas del sector.



Fig. 2 Mobiliario Alondra



Mobiliario Be presenta colecciones modernas, coloridas y con estilo. En cuanto a la tipología de productos, no ofrece ninguna novedad respecto a la competencia.



Fig. 3 Mobiliario Be

Tras realizar este primer análisis a las empresas fabricantes de mobiliario infantil, descubrimos que, de las muchas empresas fabricantes de muebles que existen, sólo unas pocas están especializadas en productos para niños.

Así, estas empresas ofrecen un catálogo de productos muy limitado. Tanto para niños menores de 5 años como para los mayores de esta edad, la oferta de muebles se basa en: cuna o cama, cómoda, armario, mesita de noche.

Existen varios estilos, desde los más clásicos a los más modernos, desde colores llamativos y divertidos hasta los tonos pasteles más suaves. También existen variedades en las formas pero pocas ofrecen productos multifuncionales o mobiliario pensado para jugar.

Por ello, se ha realizado una segunda búsqueda de productos en el mercado, ahora más concreta y enfocada a la búsqueda de objetos con una mayor versatilidad, que incluyan el concepto de juego en su diseño. De esta manera, se obtendrá información a partir de diseños existentes



Fig. 4 Silla Trioli

My Tree: My Tree es un puzle gigante que desmontado se convierte en un pequeño escritorio, dos sillas, una pizarra y un pequeño contenedor para juguetes.

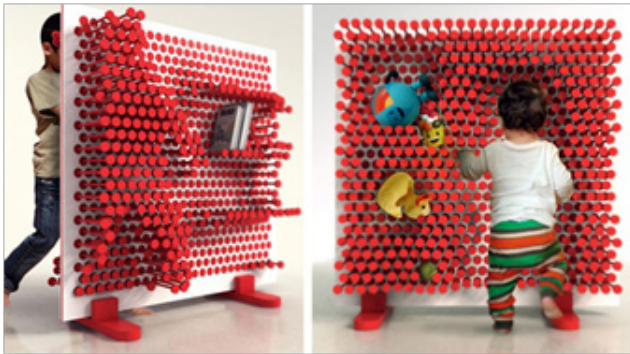


Fig. 5 My Tree



Fig. 6 Any-mal set

Any-mal set: Taburetes y mesa (se puede utilizar como banco también) personalizables. Combinándolos con juguetes pueden ser escenario de sus juegos.



Pin Pres es un estante que hace que el acto de ordenar la sala sea una experiencia lúdica donde la plataforma adapta su forma a los juguetes, libros y otras cosas que se están almacenando.

Fig. 7 Pin Pres

Pony es un asiento multifuncional, muy atractivo para los niños gracias a la variabilidad del objeto. Es ligero y fácil para que los niños se muevan por su cuenta.



Fig. 8 Pony

Información conocida a nivel personal

En este punto se pretende obtener información importante para el diseño. Así, esta información se obtendrá de personas con experiencia en este tipo de productos.

En primer lugar, se han realizado entrevistas a maestras de infantil (una de ellas también madre) para conocer qué opinan, como expertas en niños, sobre los muebles y productos infantiles que se encuentran en el mercado y si se ajustan a las necesidades de los más pequeños.

A continuación se muestran algunas de las preguntas y respuestas (en el Anexo 3: Encuestas y entrevistas se mostrarán las entrevistas completas):

¿Qué importancia crees que tiene el juego en el desarrollo y aprendizaje de los niños? ¿Crees que es bueno potenciarlo en todas las actividades diarias de los niños?

“Los niños necesitan estar activos para crecer y desarrollar sus capacidades, el juego es importante para el aprendizaje y desarrollo integral de los niños puesto que aprenden a conocer la vida jugando. A través del juego los niños buscan, exploran, prueban y descubren el mundo por sí mismos, siendo un instrumento eficaz para la educación. El niño puede desarrollar no sólo capacidades físicas o mentales, también puede desarrollar la imaginación y la creatividad, además de formar hábitos de cooperación con otros niños.”

¿Crees que es importante para los niños que el entorno doméstico se adapte a sus necesidades?

“Sí, es muy importante, ya que ese entorno es donde los niños desarrollan el juego y por tanto, es necesario que disponga de un espacio amplio, con sus propios juguetes o mobiliario infantil, para que éste tenga a su alcance de sus necesidades y demandas. Esto ocurre tanto en el ámbito educativo, como en el ámbito familiar y cotidiano.”

¿Cómo crees que deben ser los muebles de una habitación infantil?

“Principalmente deben ser muebles seguros, que no tengan superficies o salientes que puedan dañar a los niños. Otra cuestión a tener en cuenta es la adaptabilidad que deben tener estos muebles para adaptarse y cambiar al ritmo del crecimiento de los niños. Deben tener un diseño alegre y divertido.”

También se ha realizado una encuesta, ya que a través de ella podemos obtener información importante para el diseño, y que no está plasmada en diferentes documentos.

La finalidad del cuestionario es la de obtener una información concreta sobre la experiencia del usuario, sus opiniones y sus preferencias personales sobre diseños del mismo estilo, tratándose de una información de fácil acceso, cómoda y de experiencia reciente para el público.

Se ha optado por pasar esta encuesta a padres con niños pequeños, ya que su experiencia es reciente y nos pueden aportar información de buen uso para el desarrollo del diseño, tratándose de una información puntual con un alto grado de seguridad, es decir, una información crítica.

Se han obtenido los siguientes resultados de la encuesta:

- La elección de los muebles infantiles la realizan los padres hasta los 6 años, entonces los gustos de los niños empiezan a ser tenidos en cuenta y las elecciones comienzan a ser conjuntas.
- La oferta de un mueble lúdico, con el que los niños puedan jugar se considera muy positiva en más del 60% de los casos.
- Respecto al mueble multifuncional, el 50% lo prefiere a uno convencional, mientras que el 37% dice que depende del tipo de producto.
- Casi un 70% prefiere un mueble evolutivo que crezca con el niño.
- El 43% de los encuestados dice que preferiría un mueble que pueda ser personalizado por los niños. El mismo porcentaje dice que depende del tipo de producto lo preferiría o no.

- En la elección del material preferido, el 56% ha elegido la madera, frente al 44% que ha elegido algún tipo de plástico.
- Los aspectos que los usuarios consideran más importantes en el mobiliario infantil son la seguridad, la funcionalidad, la estética y la resistencia.

3.3 Información económica

En este punto, se presenta información general de tipo económica. Así, en primer lugar se ha buscado información sobre la situación actual del sector del mueble, obteniendo varias noticias y estudios que reflejan una mejoría del sector en los últimos dos años. Estas noticias y estudios pueden verse en el anexo estudio de viabilidad. Debido a esta mejora del sector, se deduce que el producto tendrá una mayor probabilidad de entrar en el mercado de forma satisfactoria.

El desarrollo completo de la información económica se encuentra en el Anexo 2: Estudio de viabilidad.

Comparación del precio con la competencia

Se ha realizado una comparativa de los distintos precios que se encuentran en el mercado, pudiendo observar los distintos precios de las tronas que hay actualmente. A continuación se muestra una variedad de los modelos y precios de estos.



My Tree: pequeño escritorio, dos sillas, una pizarra y un pequeño contenedor para juguetes. PVP: 1683€



Any-mal set: Taburetes y mesa de pizarra. PVP: 199€



Silla Thea: Esta silla teatro con cajón. PVP: 151€



P'kolino: mesa de juegos modular PVP: 1205€



Silla Trioli: Tres alturas de asiento diferentes y mecedora. PVP: 201€



Big Mama: mesa y 4 asientos
PVP:848€

3.4 Conclusiones

Tras este estudio de antecedentes y con todos los datos recopilados a través de los productos existentes en el mercado y de las opiniones de los futuros usuarios podemos concluir que nuestro producto presenta muchas posibilidades dentro del mercado ya que cumple con todos los requisitos planteados: multifuncionalidad, aspecto lúdico e interactivo, estética llamativa, producto evolutivo.

El producto tendrá una estética llamativa, divertida y alegre y cumplirá funciones tanto de mueble (mesa, silla) como de juguete (balancín, piezas para encajar).

En cuanto al material, será de plástico. Un material muy utilizado para fabricar objetos enfocados al juego e interacción de los más pequeños se fabrican en plástico debido a su resistencia y ligereza. Además, permiten una gran cantidad de acabados diferentes para que cada cliente elija el que más se adapta a sus necesidades.

4 NORMAS Y REFERENCIAS

4.1. Disposiciones legales y normas aplicadas

Para la realización de cada uno de los documentos que junto con el actual describen de forma unívoca el objeto del proyecto se ha seguido la norma:

UNE 157001:2014 - Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico

El resto de normativa se encuentra en el documento “Documento 4: Pliego de condiciones” donde se alberga un apartado a modo de recopilación de la normativa empleada.

4.2. Documentación y bibliografía

En este apartado se reflejan todas las referencias a los documentos utilizados para la realización y mejor comprensión de este proyecto.

Debido a su extensión, la bibliografía se encuentra en el Anexo 7: Bibliografía

4.3 Programas de cálculo

Los programas de cálculo utilizados para la realización del siguiente proyecto han sido los siguientes:

- SolidWorks 2012, para la realización de los planos 2D.
- SolidWorks 2012, para la realización del modelado 3D.
- SolidWorks 2012, para la realización del estudio de cargas y de resistencia.
- Microsoft Office Excel 2007, para la realización del presupuesto.

4.4. Plan de gestión de la calidad

El plan seguido para asegurar la calidad del proyecto está plasmado en el Anexo. Aseguramiento de la calidad. La referencia empleada es la Norma:

UNE 66916:2003 - Sistemas de Gestión de la Calidad. Directrices para la gestión de la calidad de proyectos.

Para asegurar la calidad durante la realización del proyecto, se debe clarificar desde un principio qué soportes informáticos se emplearán durante todo el desarrollo del proyecto y qué codificación se usará para realizar un trabajo ordenado y claro.

Soporte informático:

Los programas de software utilizados para el desarrollo del proyecto serán:

- Microsoft Word, para la redacción del mismo.
- Adobe Indesign para la maquetación de los diferentes documentos
- SolidWorks 2012, para la realización de los planos 2D.
- SolidWorks 2012, para la realización del modelado 3D.
- 3ds max 2013, para la realización de los renders.
- Photoshop CS6, para la edición y retoque de imágenes.
- Adobe Illustrator CS6, para el diseño del logotipo e imagen de marca.
- Microsoft Office Excel 2007, para la realización del presupuesto.
- Microsoft PowerPoint, para la realización de la presentación.

y otros programas que se consideren necesarios durante el desarrollo. Todos los documentos redactados en el transcurso del proyecto se realizarán con los siguientes criterios:

Procesador de texto:

-Configuración de la página: todos los márgenes serán de 20 mm por cada lado

-Fuente de texto: Helvetica Neue 15 pt, con 20 pt de interlineado. Color negro

-Fuente de títulos: Helvetica Neue Lt Bold 15 pt. Color naranja

-Párrafo: Alineación justificada con la última línea alineada a la izquierda

Generación de planos:

-Fuente

-Grosor de líneas

-Cotas

Control de la documentación obtenida:

Para la correcta ordenación de los diferentes tipos de documentos que se irán recopilando y se habrán de tener en cuenta a lo largo del desarrollo de todo el proyecto, se ha decidido seguir una codificación propia expuesta a continuación. Este código se indicará en la parte superior izquierda de la página.

Haremos referencia al tipo de documento con las letras que hacen referencia al nombre del proyecto, seguidas de tres cifras separadas de ella por un guión. Esta cifra numérica indicará el número de documento.

A continuación se expone la codificación específica empleada para cada documento, para facilitar la interpretación de cada tomo, así como el conjunto global.

CÓDIGO	DOCUMENTO	COLOR
001	Memoria	Naranja
002	Anexos	Verde
003	Planos	Morado
004	Pliego de condiciones	Azul
005	Presupuesto	Rosa

5. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

En este punto se detallarán las abreviaturas y definiciones utilizadas y su significado:

m: metro

cm: centímetro

mm: milímetro

(R): Restricción

(O): Optimizable

∅: Diámetro

PE: polietileno

HDPE: polietileno de alta densidad

LDPE: polietileno de baja densidad

UNE: normativa española

EN: normativa europea

€: euro

Fig : figura

6. REQUISITOS DE DISEÑO

El objetivo general de éste proyecto consiste en desarrollar un producto de mobiliario infantil, incluyendo el concepto de juego en su diseño.

Nos encontramos por tanto ante la necesidad de encontrar una solución flexible, sencilla y coherente para los espacios reducidos en las casas actuales, ya que en la actualidad se buscan muebles que tengan durabilidad y posibilidad de varios usos.

Para materializar esta necesidad, se va a llevar una serie de pasos y etapas para desarrollar un trabajo estructurado y así poder llegar a una conclusión de diseño optima, optando por realizar una metodología proyectual, la cual nos permitirá una resolución de los problemas planteados y que a la vez tenga en cuenta la componente estética del proyecto. El desarrollo completo de este proceso se puede ver en el Anexo 1: Requisitos de diseño

De esta forma, cualquier metodología debe contener en su desarrollo más básico las siguientes etapas propias del proceso de diseño;

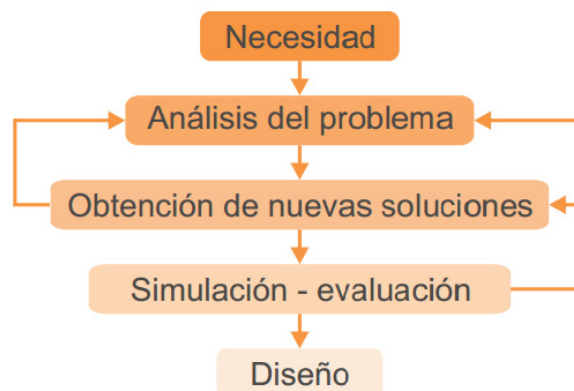


Fig. 9 Proceso de diseño

Para el desarrollo del proyecto se seguirán las fases citadas anteriormente, incluyendo en el desarrollo de cada una de ellas metodologías de diseño más específicas con el fin de racionalizar y hacer más transparentes cada una de las tareas.

Las metodologías a aplicar son las siguientes:

- NORMA VDI2221

Guía para el diseñador que intenta unificar y ordenar la gran cantidad de metodologías de procesos de diseño que existen. Sobre la base general de estas fases del diseño define unos pasos específicos a realizar dentro de cada una de ellas, haciendo una tarea más racional y lógica.

- BRAINSTORMING

Método que pretende llegar a la solución más viable mediante una lluvia de ideas.

Para generar la lista de objetivos definitiva, se han elaborado listas de objetivos teniendo en cuenta distintos aspectos, como factores funcionales, estéticos, medioambientales, económicos, culturales y legales.

Al mismo tiempo, estos objetivos se separarán en función de los grupos de personas a los que afectan, siendo estos grupos los siguientes: promotor, diseño, fabricación y usuario.

Una vez realizado el descarte de los objetivos repetidos y el agrupamiento de estos, se volverá a realizar la lista de objetivos pero solo con los objetivos que nos quedan:

- 1- Que sea agradable estéticamente
- 2- Que la estética sea llamativa y divertida
- 3- Que valga tanto para niños como para niñas
- 4- Que se pueda fabricar en varios colores
- 5- Que el diseño incluya el concepto de juego
- 6- Que sea funcional
- 7- Que sea fácil de usar
- 8- Que los niños puedan interactuar con el producto

- 9- Que tenga varias funciones
- 10- Que sea divertido de usar
- 11- Que esté diseñado pensando en las dimensiones de los niños (ergonomía)
- 12- Que sea fácil de limpiar
- 13 – Que sea estable y resistente
- 14- Que sea seguro en todos sus aspectos
- 15- Que el precio sea igual o inferior al de los productos similares en el mercado
- 16- Que el peso sea el mínimo posible
- 17- Que sea de fácil fabricación
- 18- Que se fabrique con el menor número de piezas posibles
- 19- Que se requieran el menor número de procesos de fabricación diferentes posibles
- 20- Que sea de fácil montaje

Para la generación de esta lista de requisitos también se han tenido en cuenta las opiniones de personas expertas en la infancia, como son maestras de infantil, y de los padres. Para ello, se han realizado una serie de entrevistas y encuestas.

Además, estas encuestas servirán para la posterior obtención de soluciones y su desarrollo, contando con las preferencias de los futuros usuarios para el diseño del producto.

7. ANÁLISIS DE SOLUCIONES

Tras la obtención de la lista de objetivos y la aplicación del método de generación de ideas "Brainstorming" para la búsqueda de soluciones, se han obtenido varios modelos diferentes, cada uno con sus particularidades. Las soluciones a evaluar son las siguientes:

- SOLUCIÓN A: Se trata de un conjunto de mobiliario tipo puzle formado por 3 piezas. Dos de ellas sectores circulares y un cilindro. Estas piezas pueden ser montadas y desmontadas al antojo del niño y cumplen varias funciones: asiento, mesa, balancín...

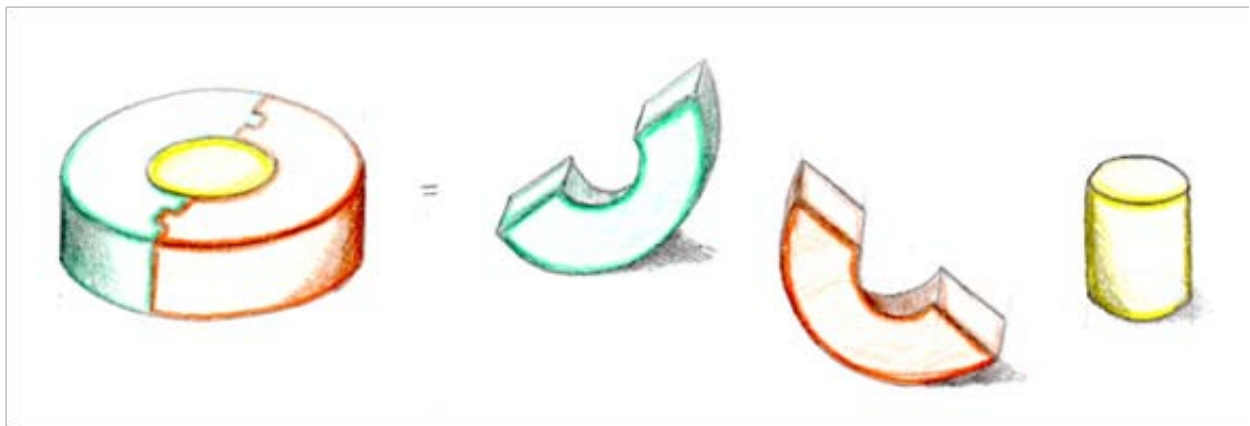


Fig. 10 Solución A

- SOLUCIÓN B: Cubo que se desmonta para obtener un asiento y una mesa de formas rectas y sencillas.

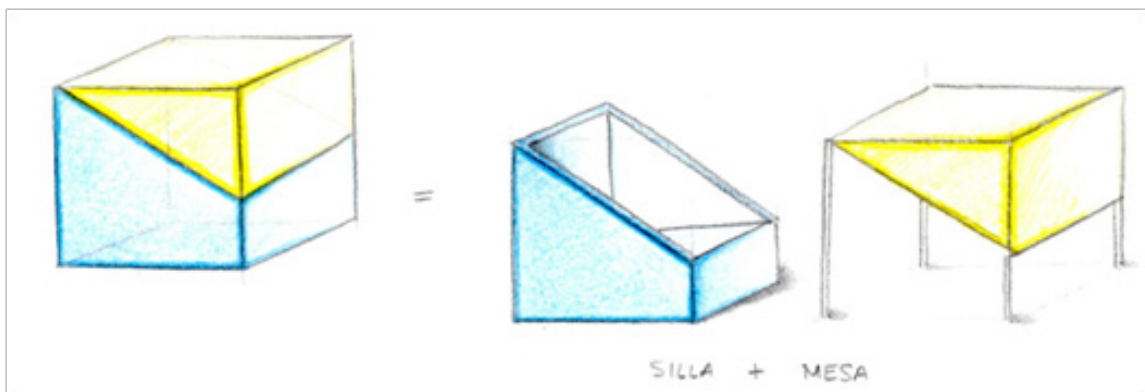


Fig. 11 Solución B

- SOLUCIÓN C: Mueble infantil con forma de arcoíris formado por varias piezas. Estas pueden ser usadas como asiento, mesa y balancín y tienen diferentes alturas que pueden servir para niños de distintas edades.

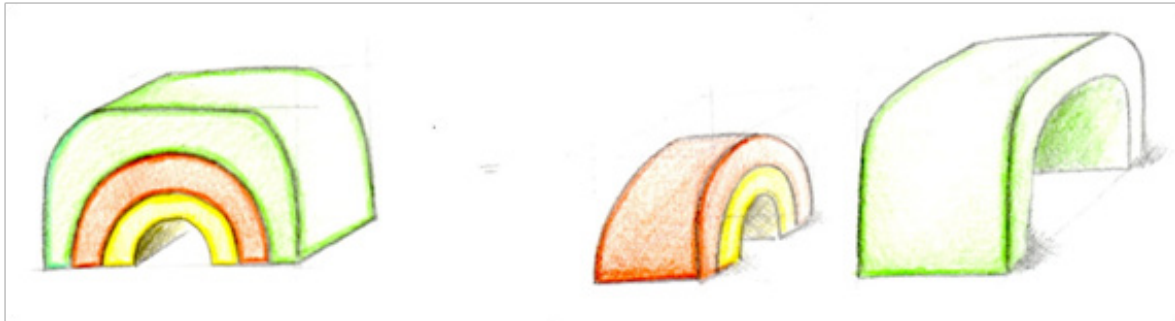


Fig. 12 Solución C

- SOLUCIÓN D: Asiento con varias alturas dependiendo de la posición del producto. Además, el interior puede servir para contener juguetes.

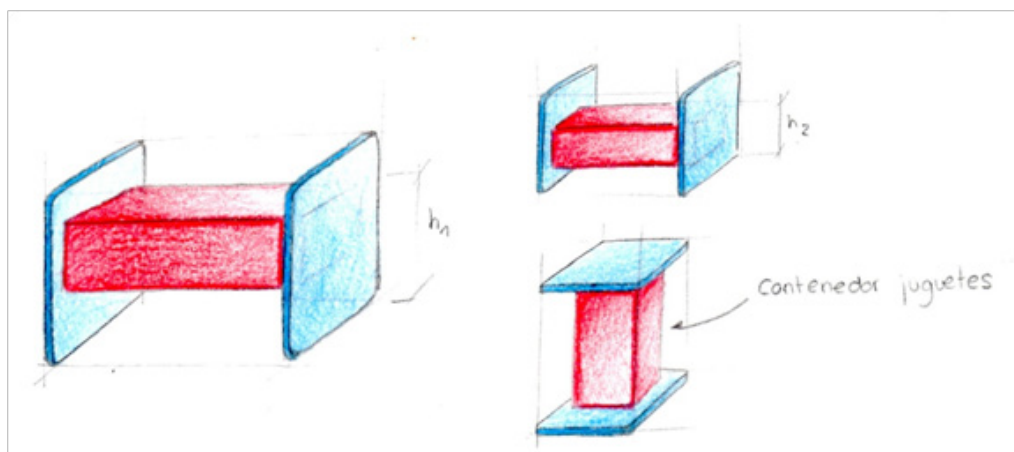


Fig. 13 Solución D

- SOLUCIÓN E: Dependiendo de su posición puede ser un asiento con diferentes alturas o una mesa. Forma sencilla.

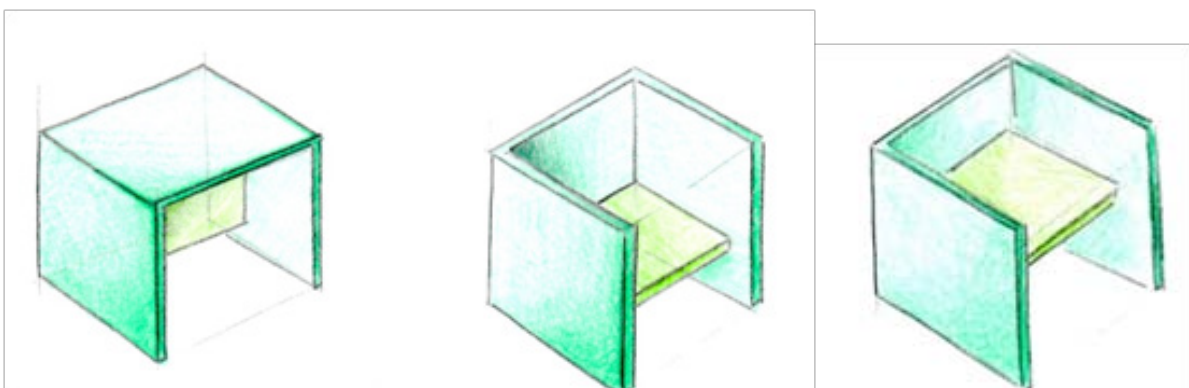


Fig. 14 Solución E

A partir de las alternativas desarrolladas, aplicaremos un método cualitativo y un método cuantitativo de selección de alternativas de diseño.

Una vez realizado el brainstorming y una serie de bocetos iniciales, se han seleccionado las cinco ideas que se consideran más interesantes por sus características. Para su análisis, utilizaremos el método del DATUM como método cualitativo y el método de ponderación como método cuantitativo.

Una vez realizados dichos análisis (Anexo 1: Requisitos de diseño) se obtiene como diseño mejor valorado la solución C, siendo éste el que mejor cumple todos los objetivos planteados y, por tanto, siendo el diseño óptimo. Por tanto, se elegirá dicho diseño para comenzar con su desarrollo y diseño de detalle.

8. RESULTADOS FINALES

8.1 Descripción general del conjunto

El producto está formado por cinco piezas a modo de juego de construcción de gran tamaño con las que con niños pueden jugar. Cada una de ellas está pensada para cumplir diferentes funciones.

Todas las piezas se fabricarán en polietileno rotomoldeado. La elección del material y del proceso de fabricación permite crear elementos ligeros que los niños puedan manejar por sí mismos sin necesidad de depender de un adulto.

Se diferencia de los conjuntos de muebles infantiles clásicos ya que permite que el propio niño use cada pieza a su antojo, dependiendo de sus necesidades, pudiendo incluir estas piezas de diferentes maneras en sus juegos y desarrollando así su imaginación.

Sus formas son sencillas y redondeadas, evitando esquinas y salientes que puedan ser peligrosos para los niños. No contiene piezas pequeñas que puedan soltarse y constituir un peligro.

Así, el resultado final cumple con todos los requisitos de diseño establecidos previamente.

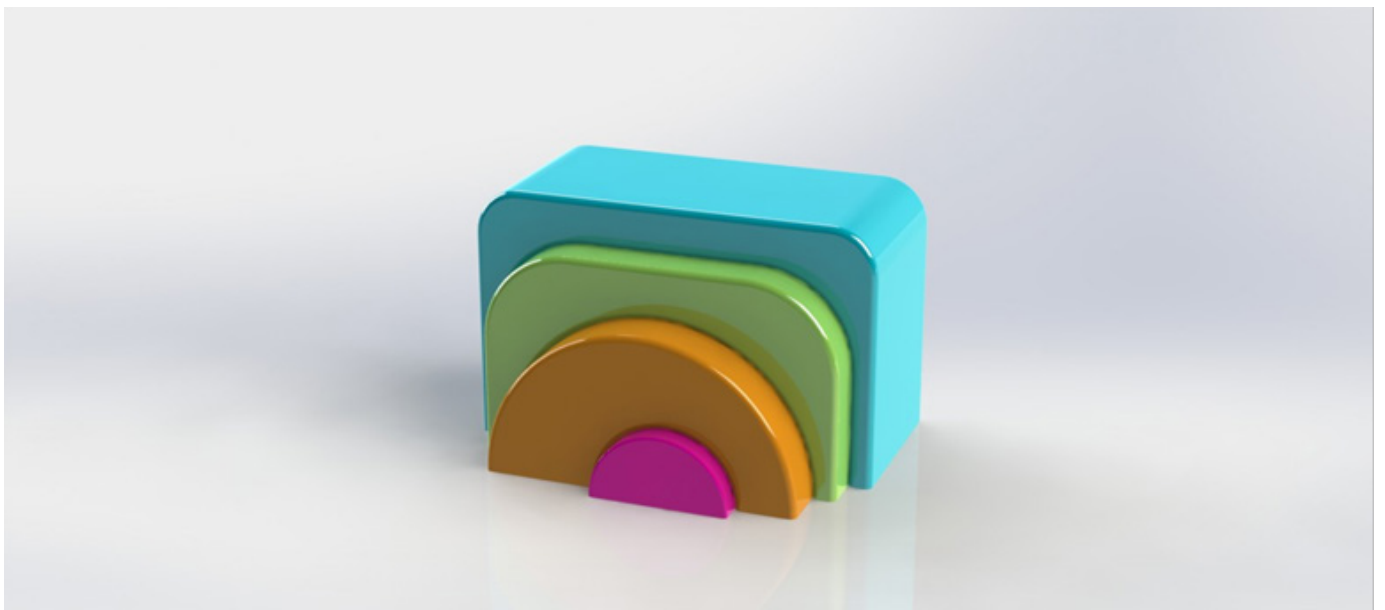


Fig. 15 Producto final

El conjunto estará formado por una mesa para niños de hasta 7 años con su respectivo asiento, una mesa de niños a partir de 3 años con su respectivo asiento, dos balancines y un contenedor para juguetes.

Se ha previsto la fabricación del conjunto en diferentes acabados, buscando adaptar el producto a distintos gustos y ambientes. Los colores han sido elegidos de la carta Pantone Solid Coated.

Cada pieza estará disponible en dos colores diferentes, pudiendo combinarse a gusto del comprador. La pieza 1 estará disponible en azul y violeta, la pieza 2 en verde y morado, la pieza 3 en naranja y verde y, por último, la pieza 4 se podrá encontrar en rosa y amarillo.

A continuación se muestran algunas posibles combinaciones:

Combinación 1



PANTONE 310C PANTONE 7487C PANTONE 137C PANTONE 212C

Combinación 2



PANTONE 310C PANTONE 7487C PANTONE 7738C PANTONE 803C

Combinación 3



PANTONE 7438C PANTONE 233C PANTONE 137C PANTONE 803C

Combinación 4



PANTONE 310C PANTONE 7487C PANTONE 137C PANTONE 803C

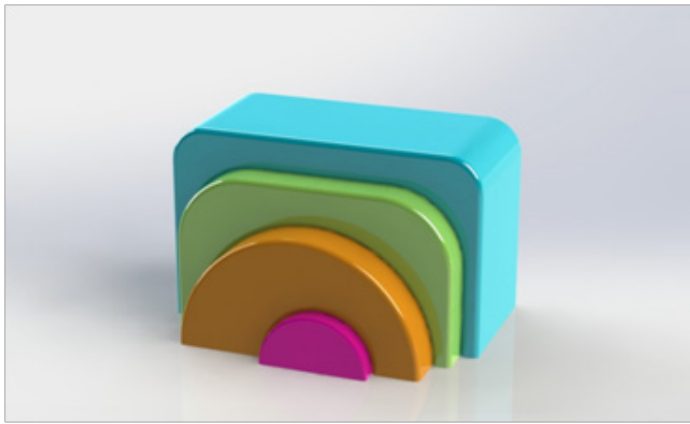


Fig. 16 Combinación 1

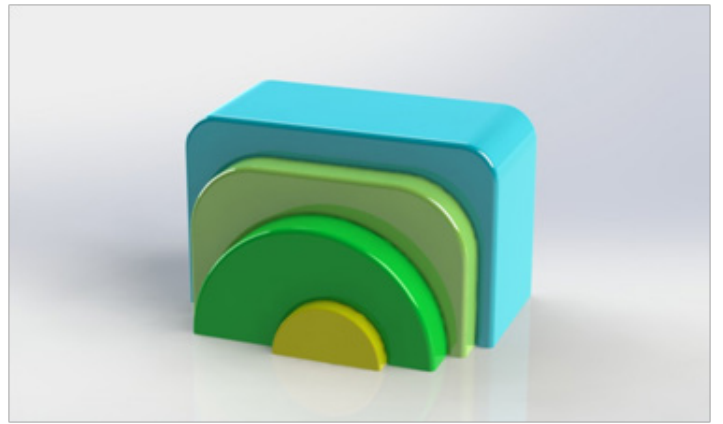


Fig. 17 Combinación 2

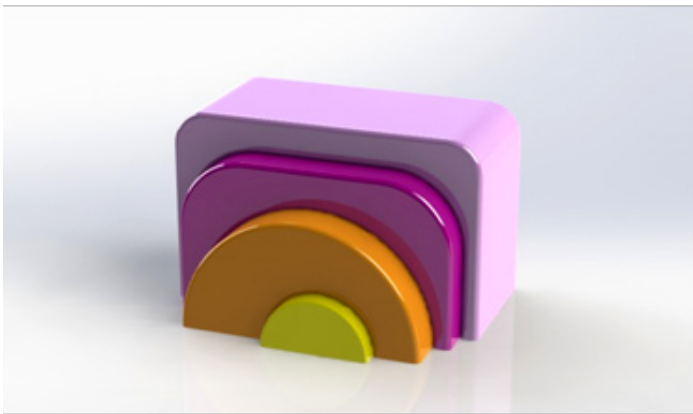


Fig. 18 Combinación 3

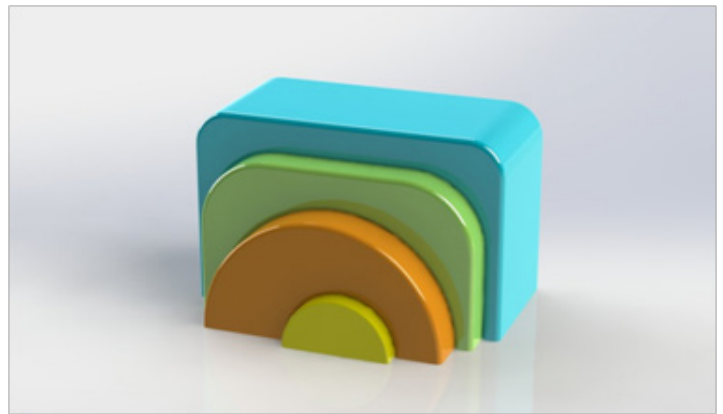


Fig. 19 Combinación 4

8.2 Descripción detallada

Las medidas del producto se han establecido teniendo en cuenta la adaptación al perfil del usuario, es decir a los niños. Se han previsto varias posiciones de las diferentes piezas que permiten que el producto sirva para niños de diferentes edades y estaturas. El estudio adaptación de los objetos al perfil de usuario se puede consultar en el Anexo 4: Estudio ergonómico.

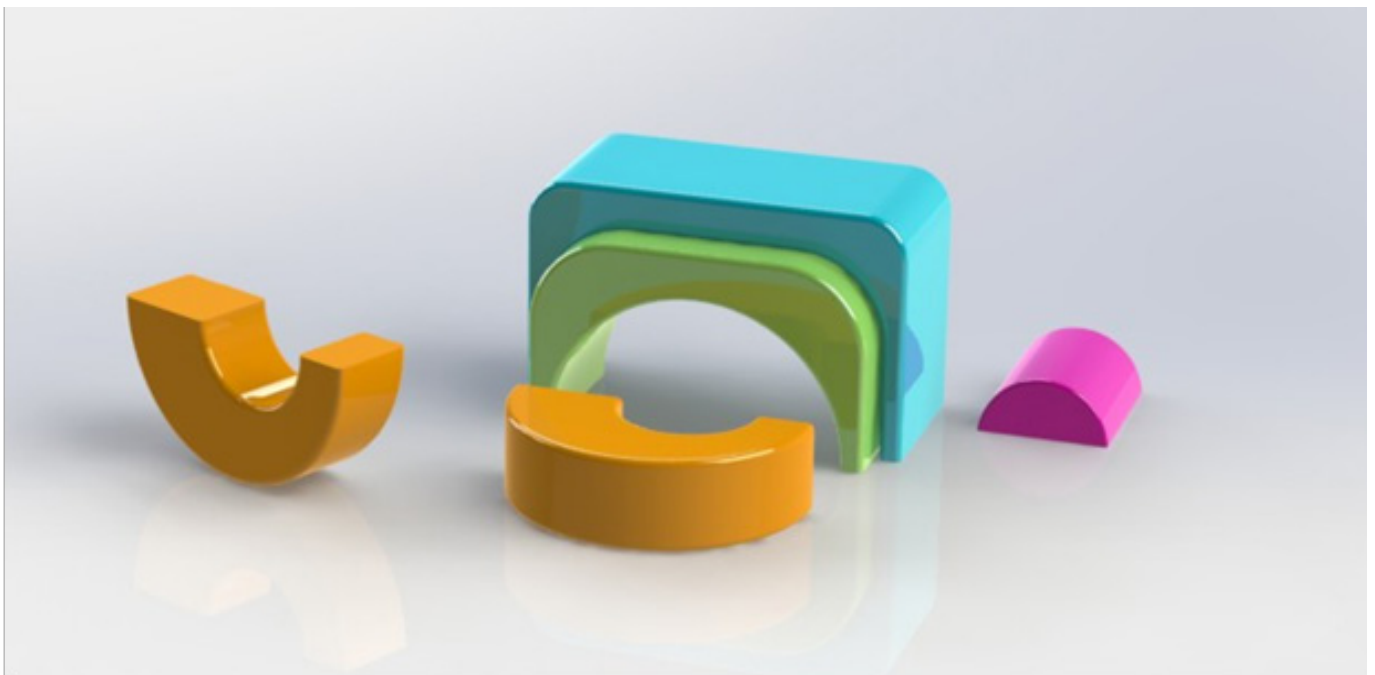


Fig. 20 Conjunto completo

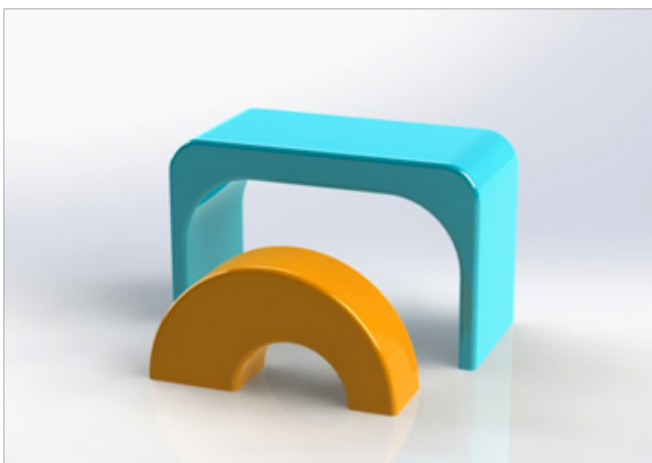


Fig. 21 Conjunto mesa-asiento 7 años

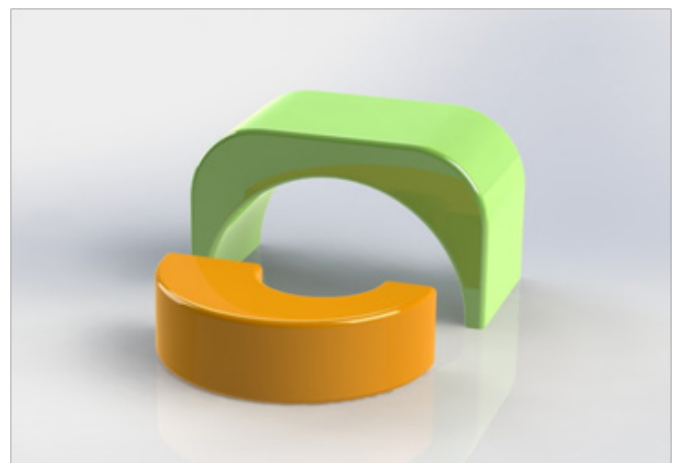


Fig. 22 Conjunto mesa-asiento 3 años

Medidas generales del conjunto

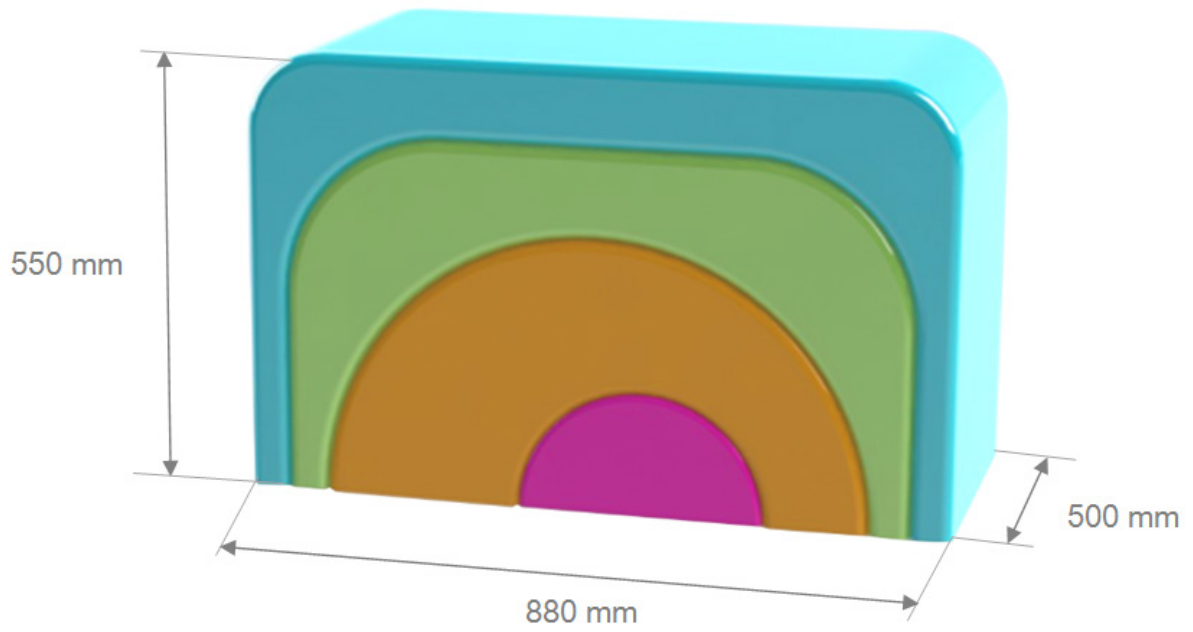


Fig. 23 Medidas generales

Medidas piezas

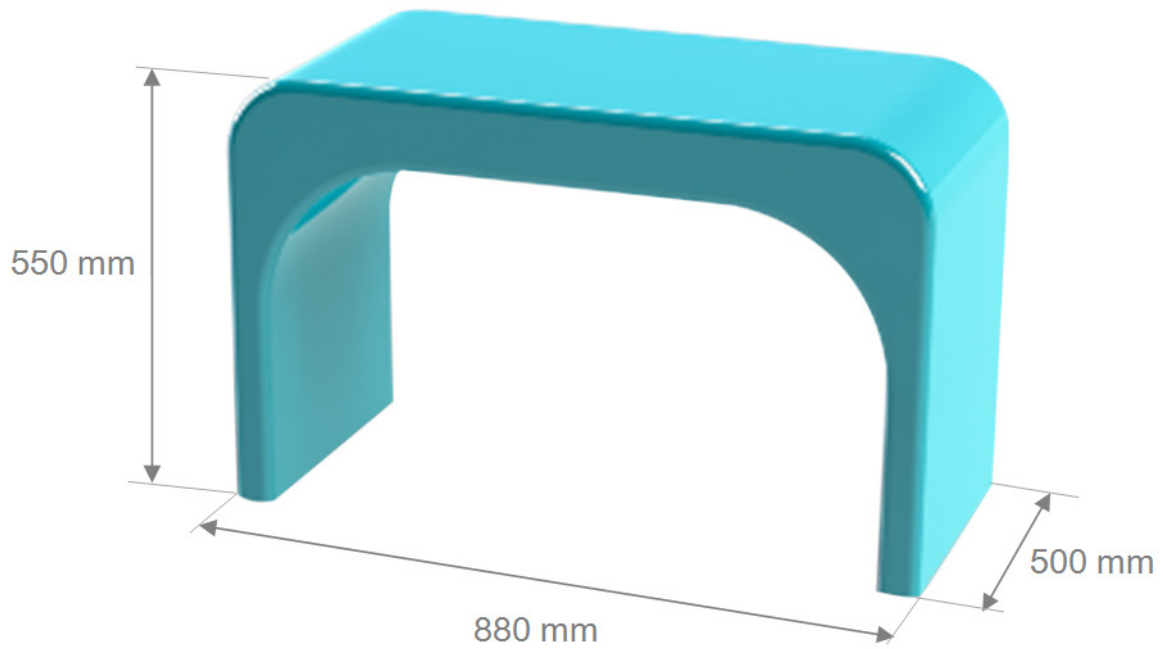


Fig. 24 Medidas pieza 1

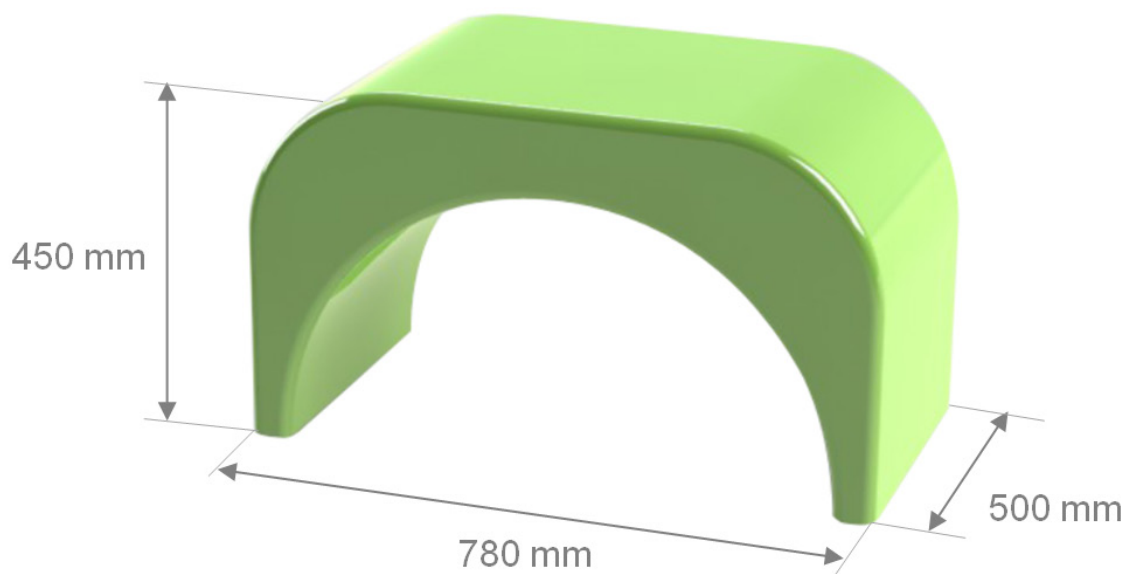


Fig. 25 Medidas pieza 2

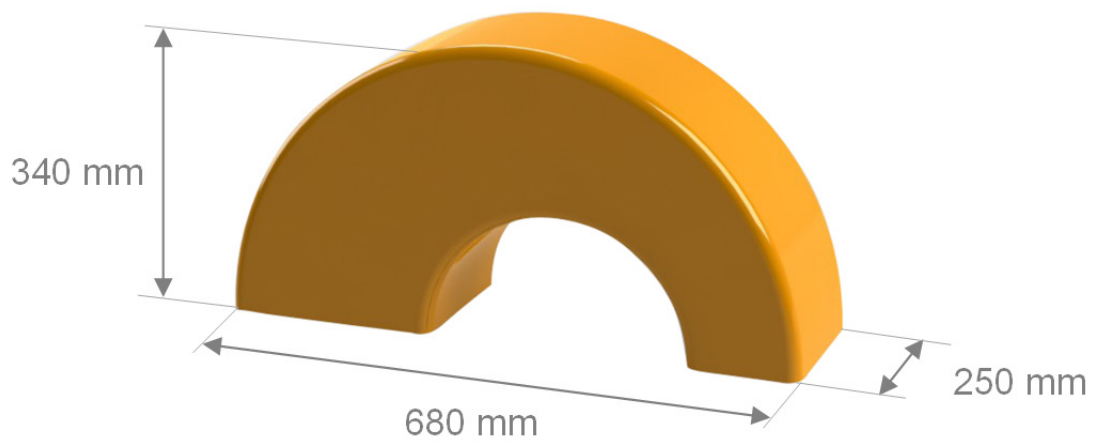


Fig. 26 Medidas pieza 3

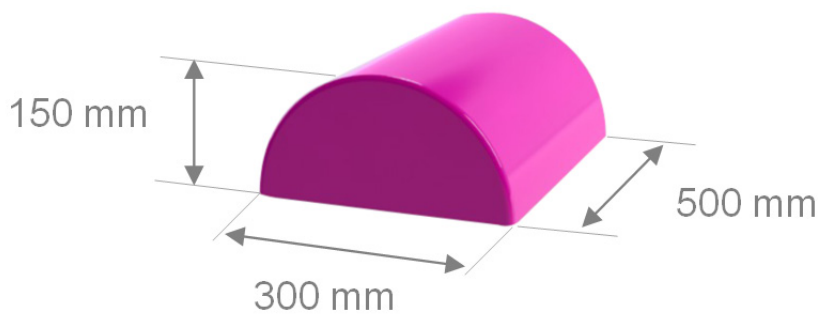


Fig. 27 Medidas pieza 4

8.3 Materiales y fabricación

El material seleccionado para la fabricación de todas las piezas será el polietileno de alta densidad (HDPE). Es un polímero que se caracteriza por una excelente resistencia térmica, química y al impacto; muy buena procesabilidad; es flexible y tenaz; es muy ligero; no contiene BPA ni ftalatos y es procesable por métodos como la inyección, extrusión, rotomoldeo. Es muy utilizado en la fabricación de tuberías, envases, juguetes...

En cuanto a la fabricación de las diversas piezas, se ha seleccionado el proceso de rotomoldeo de plásticos. Mediante este proceso se obtendrán piezas huecas en su interior, lo que permitirá obtener piezas ligeras y manejables.

Todas las propiedades del material y las características del proceso de fabricación se encuentran explicadas de forma más extensa en el documento Pliego de Condiciones y en el Anexo 6: estudio de materiales. Además, se ha realizado un estudio de la resistencia del producto según las cargas a las que podrá estar sometido, ver Anexo 5: estudio de cargas

8.4 Estudio económico

Costes finales

Coste unitario de fabricación.....	89.2 €
Coste unitario de ingeniería.....	16.32 €
COSTE UNITARIO FINAL = 93.67 + 16.32 = 105.5 €	

Precio de venta

Sobre los costes totales se añade un incremento del 30% para beneficios y un incremento arbitrario para "redondear" el precio final. Así, se calcula el precio final:

$$\text{PVP sin IVA} = 105.5 + 105.5 \times 30\% = 137.15 \text{ €}$$
$$\text{PVP con IVA (21\%)} = 170 \text{ €}$$

El estudio económico completo puede verse en el documento Presupuesto

8.5 Imagen de marca

Se ha creado una identidad visual de la marca, identificativa del producto y en la que se ha querido reflejar el concepto de diseño, sus cualidades y el usuario al que va dirigido.



Fig. 28 Logotipo

8.6 Usos y ambientes

En este punto se mostrarán imágenes de posibles usos y ambientes en los que podemos encontrar el producto.

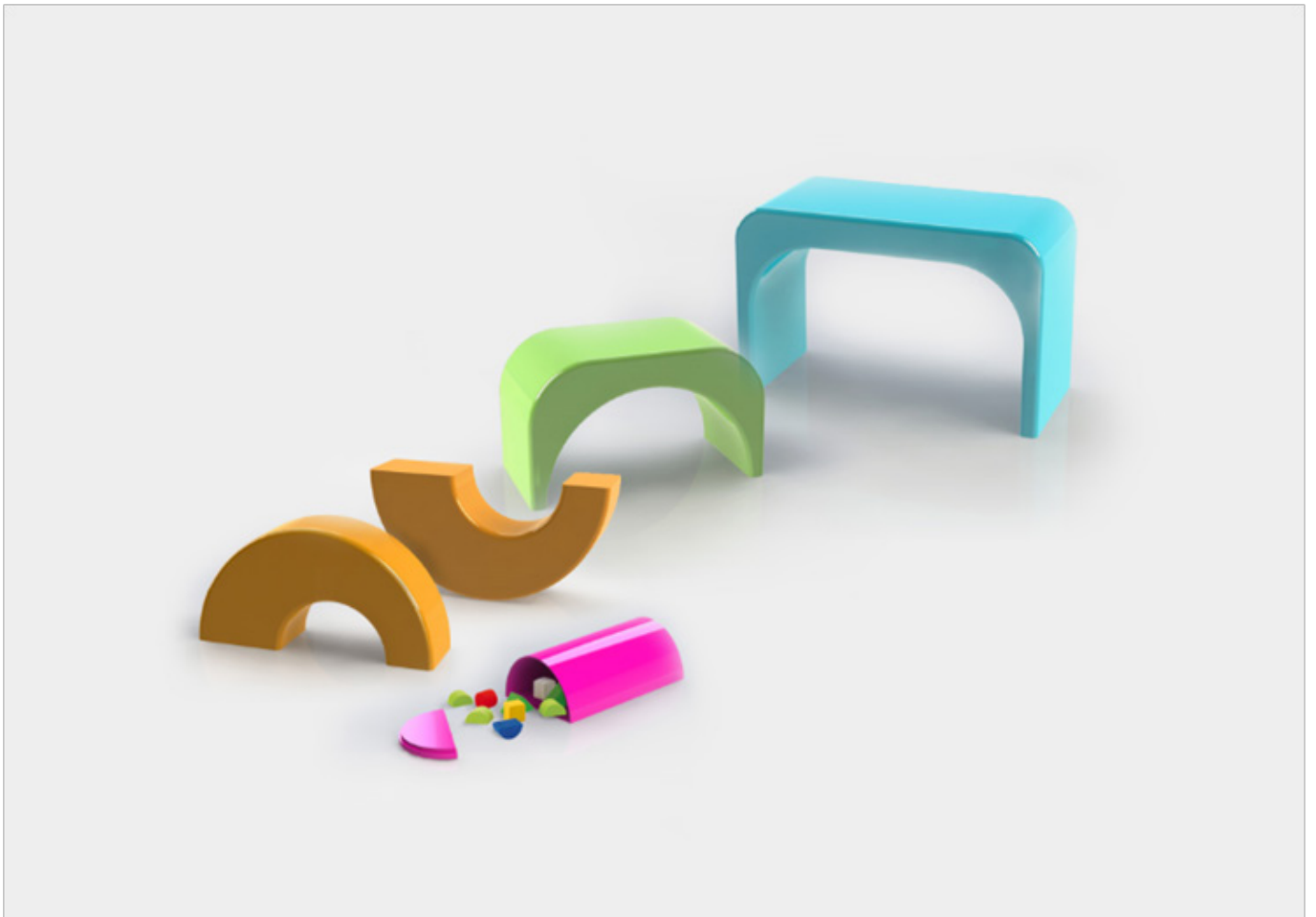


Fig. 29 Conjunto Rainbow



Fig. 30 Ambientación



Fig. 31 Conjunto 7 años en uso



Fig. 32 Conjunto 7 años en uso



Fig. 33 Conjunto 3 años en uso



Fig. 34 Balancín

9. PLANIFICACIÓN

En la planificación, se han tenido en cuenta las siguientes tareas:

Planteamiento inicial y búsqueda de información
Generación de la lista de especificaciones
Viabilidad
Bocetos iniciales
Completar diseño conceptual
Diseño básico
Documentación

Para conseguir presentar el proyecto a su debido tiempo y lograr un buen rendimiento se establece el siguiente calendario donde se programan una serie de fechas para la realización de cada una de las tareas marcadas. De esta forma esperamos conseguir organización, claridad y eficiencia en la realización de nuestro trabajo.

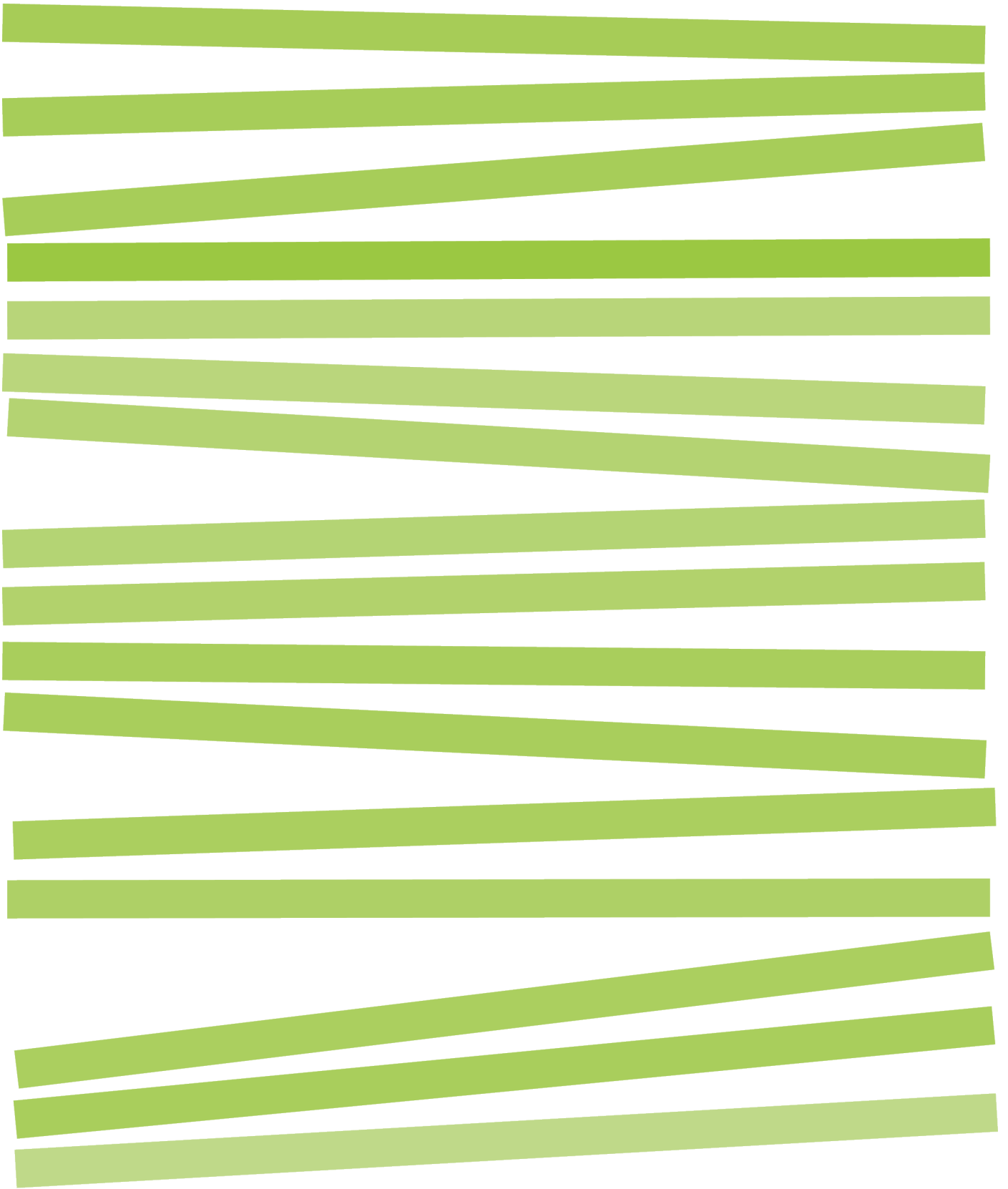
DURACIÓN	INICIO	FIN	TAREA
10 Días	9 Diciembre	19 Diciembre	Planteamiento inicial y búsqueda de información
5 Días	22 Diciembre	27 Diciembre	Generación de la lista de especificaciones
6 Días	29 Diciembre	3 Enero	Viabilidad
3 Días	7 Enero	10 Enero	Bocetos iniciales
3 Días	12 Enero	15 Enero	Análisis de soluciones
6 Días	16 Enero	22 Enero	Diseño básico
8 Días	23 Enero	31 Enero	Diseño de detalle
19 Días	16 Enero	4 Febrero	Documentación

10. ORDEN DE PRIORIDAD DE DOCUMENTOS

En este apartado se establece el orden de prioridad de los documentos básicos del Proyecto en caso de que se produzcan discrepancias entre ellos:

- 1 Planos
- 2 Pliego de Condiciones
- 3 Presupuesto
- 4 Memoria

II ANEXOS



ANEXO I

Requisitos de diseño

INDICE

1. METODOLOGÍA DE DISEÑO.....	53
2. APLICACIÓN DE LA NORMA VDI.....	55
2.1 Clarificación y definición del problema.....	55
2.2 Lista de objetivos esenciales y deseos.....	58
2.3 Análisis de los objetivos.....	60
2.4 Requisitos y especificaciones de diseño.....	63
3. BÚSQUEDA DE SOLUCIONES.....	66
3.1 Método DATUM.....	69
3.2 Método ponderaciones.....	71
4. CONCLUSIÓN.....	75

1. METODOLOGÍA DE DISEÑO

El objetivo general de éste proyecto consiste en desarrollar el diseño de un mueble infantil multifuncional, incluyendo el concepto de juego en su diseño.

Tras el estudio realizado a los productos existentes en el mercado, se ha observado una carencia de mobiliario diseñado para que los niños interactúen con ellos de forma divertida. Teniendo en cuenta la importancia del juego para el desarrollo y el aprendizaje de los niños, nos encontramos ante la necesidad de encontrar una solución flexible, sencilla y práctica que sirva como objeto de divertimento para los pequeños de la casa pero sin perder su funcionalidad.

Además, debido a los espacios reducidos en las casas actuales, se debe tener en cuenta que en la actualidad se buscan muebles que tengan durabilidad y posibilidad de varios usos.

Para materializar esta necesidad, se va a llevar una serie de pasos y etapas para desarrollar un trabajo estructurado y así poder llegar a una conclusión de diseño óptima, optando por realizar una metodología proyectual, la cual nos permitirá una resolución de los problemas planteados y que a la vez tenga en cuenta la componente estética del proyecto.

Esta metodología permitirá descomponer el problema en sus elementos, ayudará al diseñador a encontrar la solución óptima para cada subproblema y permitirá hallar una solución final gracias a la coordinación creativa de las soluciones de los subproblemas evitando contradicciones entre las mismas, determinará el orden en que se realizarán las acciones, el contenido de las mismas y los procedimientos y técnicas para realizarlas.

Si bien es cierto que no existe una metodología única y válida para diseñar, sino que cada diseñador configura según sus conocimientos y experiencia, una serie de actividades que dan lugar a un método particular dependiendo de las características del problema planteado,

para garantizar unos resultados con alto grado de calidad. Aún así, cualquier metodología cumple una serie de etapas propias del proceso general de diseño sin imposibilitar la actividad creativa propia del arte de diseñar, facilitando así la materialización de las soluciones para satisfacer las necesidades que crearon el problema.

De esta forma, cualquier metodología debe contener en su desarrollo más básico las siguientes etapas propias del proceso de diseño;



Dado que el proceso de diseño es iterativo y no lineal, y puesto que representa una relación permanente entre unos objetivos a cumplir y una decisión a considerar, podemos afirmar que cada fase se retroalimenta de las demás y la solución óptima se obtiene tras sucesivas aproximaciones a la misma al concluir todas las etapas o fases de un diseño en conjunto.

Las fases básicas que contienen a las etapas anteriormente citadas son las siguientes:

- Planteamiento del problema
- Diseño conceptual
- Diseño preliminar
- Diseño de detalle

Iniciadas por una necesidad principal, y obteniendo como resultado de su aplicación una solución óptima.

Para el desarrollo del proyecto se seguirán las fases citadas anteriormente, incluyendo en el desarrollo de cada una de ellas metodologías de diseño más específicas con el fin de racionalizar y clarificar cada una de las tareas.

Las metodologías a aplicar son las siguientes:

- Norma VDI2221

Guía para el diseñador que intenta unificar y ordenar la gran cantidad de metodologías de procesos de diseño que existen. Define unos pasos específicos a realizar dentro de cada fase de diseño, haciendo una tarea más racional y lógica.

- Brainstorming Método Aida

Método que pretende llegar a la solución más viable mediante una lluvia de ideas.

2. APLICACIÓN DE LA NORMA VDI

Partimos de una necesidad inicial: diseñar un mueble infantil pensado para el juego y la interacción del niño con el producto.

Una vez detectada la necesidad, definido el problema y conocidos los límites en los que nos hemos de mover, resulta una propuesta que describe las funciones a cumplir, define los requerimientos a tener en cuenta en las siguientes fases del diseño.

Como resultado, obtenemos una lista de especificaciones en las que aparecen todas aquellas características que debe cumplir el diseño y que estarán presentes a lo largo de todo el proceso.

Para la obtención de dicha lista, comenzaremos con la aplicación del primer paso de la NORMA VDI222:

2.1 Clarificación y definición del problema

Para conocer el problema es necesario definirlo en su conjunto mediante el estudio en profundidad de sus orígenes, de esta manera se puede definir el tipo de solución que se le quiere dar. Para ello el problema puede ser descompuesto en sus elementos, en sus pequeñas problemáticas más particulares y para poder llevar a cabo esta operación es necesaria una búsqueda de información de tipo diverso a la que recurriremos desde la primera hasta la última etapa.

En este primer paso, se clarifican y definen los requerimientos mediante la necesidad del cliente o el planteamiento del producto desde la empresa. El resultado de este paso es una lista de especificaciones de diseño que se establecen independientemente de la solución. La lista de especificaciones es un paso muy importante, ya que es la base para el resto de los pasos.

2.1.1 Estudio de las expectativas y razones de los promotores.

En primer lugar se debe tener en cuenta que en este caso el promotor es el mismo diseñador y autor del documento, por lo tanto será él quien decida si el diseño es correcto o no en última instancia y quien plantee los deseos y expectativas que desea conseguir.

Para intentar clarificar los objetivos se han formulado cuestiones básicas como ¿Por qué?, ¿Cómo?, ¿Qué? Las conclusiones han sido las siguientes:

¿Por qué?: Debido a la carencia de muebles infantiles pensados para jugar e interactuar con el niño, ayudando a su desarrollo y aprendizaje.

¿Cómo?: Realizando un diseño funcional y versátil pero a la vez pensando en la idea de juego, que se adapte tanto a las necesidades del niño como a las de los padres

¿Qué?: El crear un objeto de mobiliario que incluya la posibilidad de juego, que no sirva sólo para su propósito principal (sentarse, guardar juguetes, etc.) sino que se pueda incluir en los juegos y las actividades diarias de los niños. Así, se le dará un valor añadido al producto, dirigiendo el diseño hacia el usuario final y más importante, los niños.

2.1.2 Estudio de las circunstancias que rodean al diseño

En este apartado se estudia el entorno o situación en la que operará el diseño futuro y dentro del cual deberá desarrollar su función, estas circunstancias afectarán de forma decisiva a los objetivos que se propongan. Las circunstancias que rodean al diseño por las cuales se puede ver afectado son las siguientes:

- Circunstancias económicas: Se debe suponer que el mercado al que va dirigido nuestro producto serán los países desarrollados, ya que es en estos países donde se consumen este tipo de objetos. Sin embargo, debido a la actual situación económica, se considera importante el ofrecer un producto de coste lo más reducido posible, aunque sin dejar de lado la calidad.
- Circunstancias climatológicas: Habrá que tener en cuenta las temperaturas, humedad relativa y otras condiciones ambientales que afectarán a los materiales del objeto que se desea diseñar. Puesto que el mueble estará destinado a un uso exclusivo de interior, se supondrá una temperatura media de entre 18°C-22°C, con humedad constante.
- Circunstancias sociales: El proyecto debe satisfacer las necesidades y exigencias de la sociedad con respecto al mobiliario infantil. Para esto hay que tener en cuenta que la gente busca la funcionalidad en su hogar y una estética acorde con la necesidad a cubrir por el diseño. Además, cada vez se da mayor importancia al desarrollo y aprendizaje de los niños mediante el juego, por lo que se supone que el diseño satisfará lo esperado.
- Circunstancias medioambientales: Actualmente, la preocupación por el medioambiente adquiere cada vez mayor importancia. Por tanto, se hace indispensable el prestar atención al uso de materiales y procesos de fabricación respetuosos con el medio.
- Usuarios: Puesto que los usuarios principales van a ser los niños, serán de gran importancia todos los aspectos relacionados con la seguridad. Tanto los relacionados con la forma del producto (esquinas, aristas peligrosas, vuelvo, etc.) como con los materiales (todos los productos tendrán que ser no tóxicos)

2.1.3 Estudio de los recursos disponibles

En cuanto a recursos disponibles, cabe destacar:

Recursos humanos: Los recursos humanos de los que se dispone están formados por la autora del proyecto y su capacidad para diseñar y desarrollar el producto, la ayuda del profesorado de la universidad Jaume I especializado en temas que involucren al proyecto, el tutor, corrige y revisa el proyecto y las empresas colaboradoras.

Recursos económicos: En este caso, se supone que tenemos el dinero suficiente para realizar cualquier proyecto de diseño y suministradores de cualquier tipo de piezas, aún así tendremos en cuenta algunos aspectos referentes a la fabricación, ya que esto ayudará a la hora de vender nuestro diseño.

Recursos temporales: desde el momento en el que se publican las actas con la aprobación del título del TFG se dispone de un mínimo de dos meses para la realización del mismo. El objetivo marcado es la entrega en la convocatoria oficial de febrero de 2015.

2.2 Lista de objetivos esenciales y deseos

En este paso es importante basarse en unas premisas, necesarias para comenzar a diseñar el producto, teniendo en cuenta los siguientes factores: funcionales, estéticos, medioambientales, económicos, culturales y legales. Para la obtención de una colección completa de objetivos, además del estudio de las razones del promotor, es imprescindible tener en cuenta otros grupos que pueden resultar afectados por el diseño, como puede ser el grupo de usuarios al que va destinado el producto, el grupo de fabricación que lo construirá o las propias opiniones y gustos del equipo de diseño. Al mismo tiempo, estos objetivos se separarán en función de los grupos de personas a los que afectan, siendo estos grupos los siguientes: promotor, diseño, fabricación y usuario. Dentro del conjunto total de objetivos distinguiremos entre esenciales y secundarios.

- Objetivos del promotor:

1. Que el diseño incluya el concepto de juego
2. Que sea funcional
3. Que la estética sea agradable
4. Que sea fácil de usar
5. Que el mantenimiento sea sencillo
6. Que sea resistente
7. Que sea seguro
8. Que el precio no supere la media de los productos similares existentes en el mercado

- Objetivos del diseñador:

9. Que sea agradable y llamativo estéticamente
10. Que los niños puedan interactuar con el producto
11. Que el peso sea el mínimo posible
12. Que sea seguro
13. Que tenga varias funciones
14. Que no sea necesario aprendizaje previo para su uso
15. Que sea llamativo y divertido para los niños
16. Que valga tanto para niños como para niñas
17. Que se pueda fabricar en varios colores
18. Que sea fácil de limpiar
19. Que el diseño sea estable y resistente

- Objetivos de fabricación:

20. Que sea de fácil fabricación
21. Que se fabrique con el menor número de piezas posibles
22. Que se requieran el menor número de procesos de fabricación diferentes posibles
23. Que sea de fácil montaje
24. Que sea lo más ligero posible
25. Que el volumen sea lo menor posible

- Objetivos de los usuarios (padres):

26. Que sea seguro
27. Que sea de calidad
28. Que sea lo más económico posible
29. Que tenga una estética agradable
30. Que sea fácil de limpiar
31. Que sea fácil de usar
32. Que esté disponible en distintos acabados
33. Que no tenga aristas ni formas peligrosas

- Objetivos de los usuarios (niños):

34. Que sea llamativo a la vista
35. Que sea divertido de usar
36. Que sea de fácil uso
37. Que esté diseñado pensando en las dimensiones de los niños

2.3 Análisis de los objetivos

Con el análisis de los objetivos se eliminarán todos los objetivos repetidos y/o los que estén mal definidos, se transformarán los objetivos de forma en objetivos de función y se obtendrá el número mínimo de objetivos imprescindible que define unívocamente el problema. Para ello, se han clasificado los objetivos en diferentes grupos según el aspecto de diseño con el que se relacionan, ordenándolos en cada uno de ellos del nivel más general al más específico.

Por último, se intentará buscar conexiones entre objetivos de diferentes grupos, indicando como un mismo objetivo puede ser medio para que se cumplan otros

Así, se han tomado como aspectos más importantes los siguientes: estética, funcionalidad, mantenimiento, seguridad, precio, fabricación

Estos seis grupos intentan abarcar todas las consideraciones importantes a tomar en cuenta. Parten de un estudio que tiene presente las circunstancias que rodean al diseño, así como también los posibles recursos disponibles.

A. ESTÉTICA

- 3- Que la estética sea agradable
- 9- Que sea agradable y llamativo estéticamente
- 15- Que sea llamativo y divertido para los niños
- 16- Que valga tanto para niños como para niñas
- 17- Que se pueda fabricar en varios colores
- 29- Que tenga una estética agradable
- 32- Que esté disponible en distintos acabados
- 34- Que sea llamativo a la vista

B. FUNCIONALIDAD

- 1- Que el diseño incluya el concepto de juego
- 2- Que sea funcional
- 4- Que sea fácil de usar
- 10- Que los niños puedan interactuar con el producto
- 13- Que tenga varias funciones
- 14- Que no sea necesario aprendizaje previo para su uso
- 31- Que sea fácil de usar
- 35- Que sea divertido de usar
- 36- Que sea de fácil uso
- 37- Que esté diseñado pensando en las dimensiones de los niños

C. MANTENIMIENTO

- 5- Que el mantenimiento sea sencillo
- 18- Que sea fácil de limpiar
- 30- Que sea fácil de limpiar

D. SEGURIDAD

- 6 – Que sea resistente
- 7- Que sea seguro
- 12- Que sea seguro
- 19- Que el diseño sea estable y resistente
- 26- Que sea seguro
- 33- Que no tenga aristas ni formas peligrosas

E. PRECIO

- 8- Que el precio no supere la media de los productos similares existentes en el mercado
- 28- Que sea lo más económico posible

F. FABRICACIÓN

- 11- Que el peso sea el mínimo posible
- 20- Que sea de fácil fabricación
- 21-Que se fabrique con el menor número de piezas posibles
- 22-Que se requieran el menor número de procesos de fabricación diferentes posibles
- 23- Que sea de fácil montaje
- 24- Que sea lo más ligero posible
- 25- Que el volumen sea lo menor posible
- 27-Que sea de calidad

Una vez realizado el descarte de los objetivos repetidos y el agrupamiento de estos, se volverá a realizar la lista de objetivos pero solo con los objetivos que nos quedan:

- 1- Que sea agradable estéticamente
- 2- Que la estética sea llamativa y divertida
- 3- Que valga tanto para niños como para niñas
- 4- Que se pueda fabricar en varios colores
- 5- Que el diseño incluya el concepto de juego
- 6- Que sea funcional
- 7- Que sea fácil de usar
- 8- Que los niños puedan interactuar con el producto
- 9- Que tenga varias funciones
- 10- Que sea divertido de usar
- 11- Que esté diseñado pensando en las dimensiones de los niños
- 12- Que sea fácil de limpiar
- 13 – Que sea estable y resistente

- 14- Que sea seguro en todos sus aspectos
- 15- Que el precio sea igual o inferior al de los productos similares en el mercado
- 16- Que el peso sea el mínimo posible
- 17- Que sea de fácil fabricación
- 18- Que se fabrique con el menor número de piezas posibles
- 19- Que se requieran el menor número de procesos de fabricación diferentes posibles
- 20- Que sea de fácil montaje
- 21- Que el volumen sea lo menor posible
- 22- Que sea de calidad

2.4 Requisitos y especificaciones de diseño.

Tras haber analizado los anteriores objetivos de diseño, se han obtenido las siguientes especificaciones y restricciones de diseño.

Nº	Grupo	ESPECIFICACIÓN	VARIABLE	ESCALA	CRITERIO
1	ESTÉTICA	Que sea agradable estéticamente	Restricción	-	Debe ser agradable estéticamente
2		Que la estética sea llamativa y divertida	Restricción	-	Debe ser llamativo y divertido
3		Que valga tanto para niños como para niñas	Restricción	-	Debe valer tanto para niños como para niñas
4		Que se pueda fabricar en varios colores	Nº Colores	Nominal	El mayor número de colores posible

Nº	Grupo	ESPECIFICACIÓN	VARIABLE	ESCALA	CRITERIO
5	FUNCIONALIDAD	Que el diseño incluya el concepto de juego	Restricción	-	Debe incluir el juego
6		Que sea funcional	Restricción	-	Que cumpla alguna función
7		Que sea fácil de usar	Restricción	-	Que no se necesite aprendizaje previo
8		Que los niños puedan interactuar con el producto	Restricción	-	Capacidad de interacción
9		Que tenga varias funciones	Nº Funciones	Nominal	El mayor número de funciones posible
10		Que esté diseñado pensando en las dimensiones de los niños	Restricción	-	Dimensiones
11		Que sea divertido de usar	Restricción	-	Diversión que produce
12	LIMPIEZA	Que sea fácil de limpiar	Tiempo	Proporcional	Que se limpie en el menor tiempo posible
13	SEGURIDAD	Que sea estable y resistente	Restricción	-	Estabilidad y resistencia
14		Que sea seguro en todos sus aspectos	Restricción	-	Que cumpla la normativa

Nº	Grupo	ESPECIFICACIÓN	VARIABLE	ESCALA	CRITERIO
15	PRECIO	Que el precio sea igual o inferior al de los productos similares en el mercado	Precio	Proporcional	Que tenga el menor precio posible
16	FABRICACIÓN	Que el peso sea el mínimo posible	Peso	Proporcional	Que tenga el menor peso posible
17		Que sea de fácil fabricación	Tiempo de fabricación	Proporcional	Menor tiempo posible
18		Que se fabrique con el menor número de piezas posible	Nº Piezas	Nominal	Menor número de piezas posible
19		Que se requieran el menor número de procesos de fabricación diferentes posibles	Nº Procesos fabricación	Nominal	Menos número de procesos posible
20		Que sea de fácil montaje	Tiempo montaje	Proporcional	Menor tiempo posible
21		Que el volumen sea lo menor posible	Volumen	Proporcional	Menor volumen posible
22		Que sea de calidad	Restricción	-	Calidad

3. BÚSQUEDA DE SOLUCIONES

Una vez analizado el problema y conociendo los objetivos, las especificaciones y las restricciones, se ha realizado la obtención de nuevas soluciones.

Para ello se ha utilizado el método de búsqueda de soluciones brainstorming, que consiste en estimular a un grupo de personas para generar gran cantidad de ideas sin importar que puedan parecer descabelladas. En este caso, el método va a ser llevado de forma especial, ya que el grupo de diseño sólo está formado por una persona.

Los pasos del Brainstorming son:

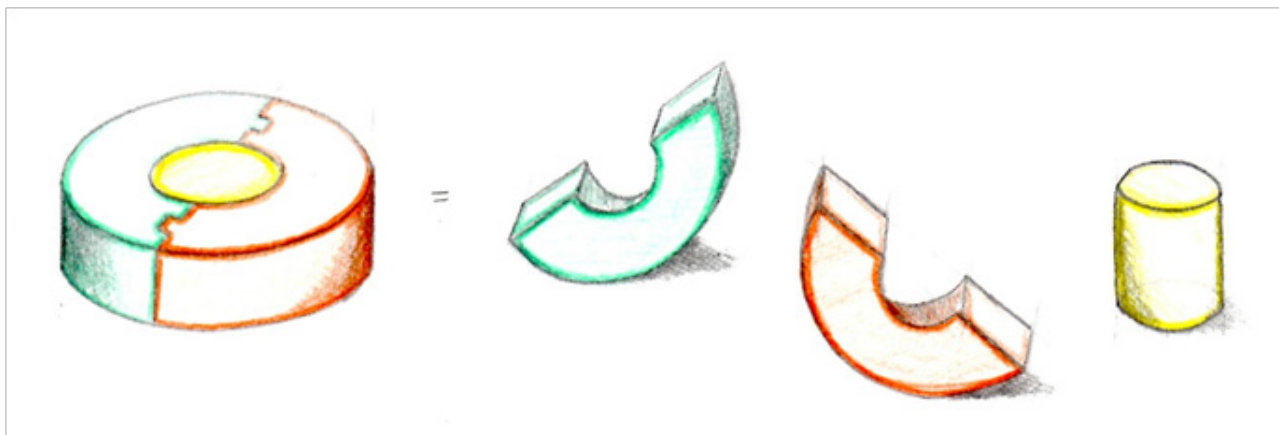
- Definición del problema o asunto como un desafío creativo. Esto es extremadamente importante. En general, los desafíos creativos comienzan con: ¿De qué manera podríamos...?, o ¿Cómo podríamos...?.
- Se estipula un tiempo máximo. Normalmente la sesión dura unos 25 minutos, pero dependerá de la experiencia con el grupo.
- Se inicia el Brainstorming. Una vez que comienza el brainstorming, los participantes dan propuestas y el facilitador toma nota, usualmente en una pizarra blanca para que todos las vean. Está absolutamente contraindicado criticar las ideas.
- Elección de las mejores propuestas. Una vez que se termina el tiempo, se seleccionan las mejores ideas. Todos los participantes de la sesión deben estar de acuerdo con la elección.

A partir de las alternativas desarrolladas, aplicaremos un método cualitativo y un método cuantitativo de selección de alternativas de diseño.

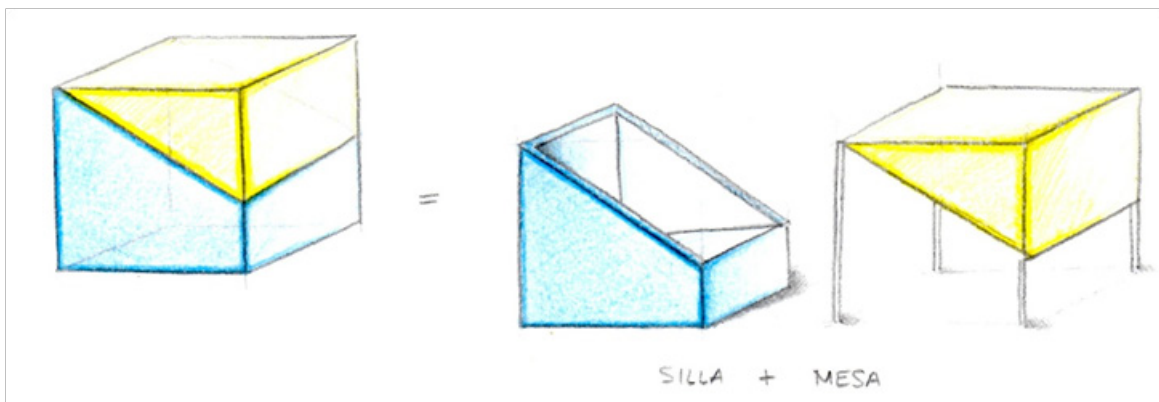
Una vez realizado el brainstorming y una serie de bocetos iniciales, se han seleccionado las cinco ideas que se consideran más interesantes por sus características. Para su análisis, utilizaremos el método del DATUM como método cualitativo y el método de ponderación como método cuantitativo.

Las soluciones a evaluar son las siguientes:

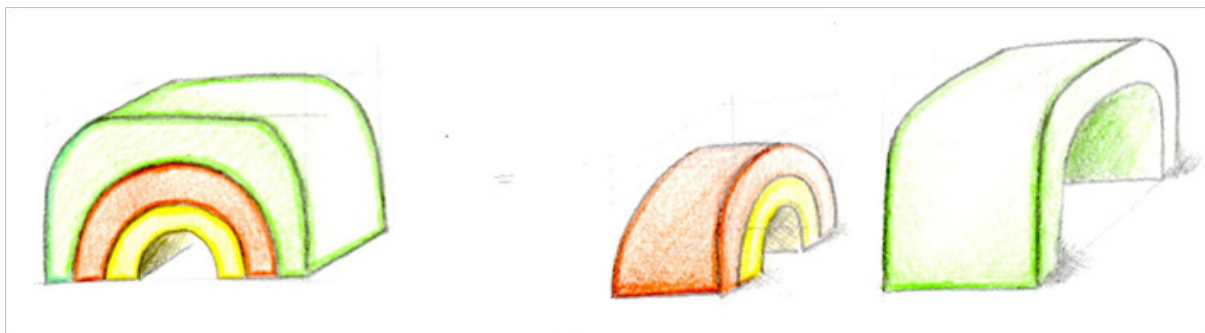
SOLUCIÓN A: Se trata de un conjunto de mobiliario tipo puzle formado por 3 piezas. Dos de ellas sectores circulares y un cilindro. Estas piezas pueden ser montadas y desmontadas al antojo del niño y cumplen varias funciones: asiento, mesa, balancín...



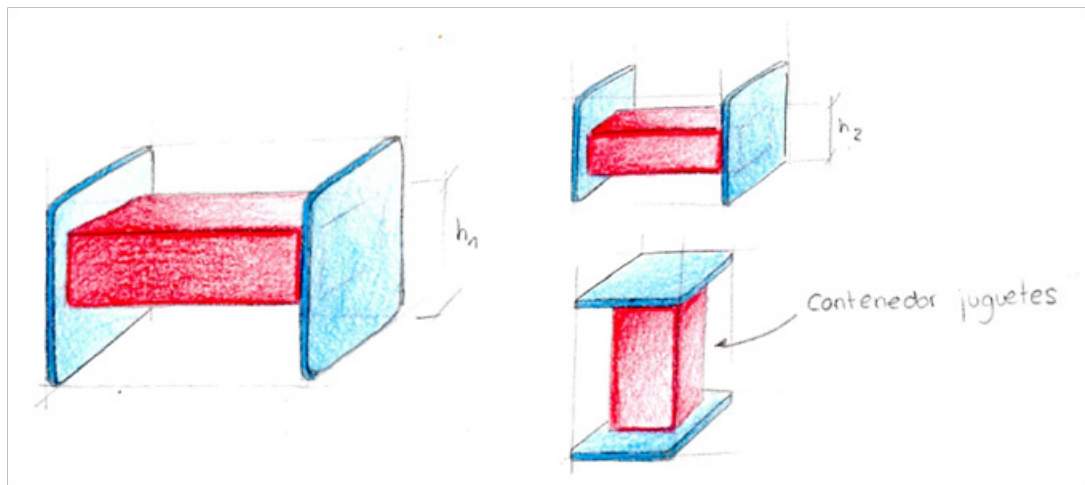
SOLUCIÓN B: Cubo que se desmonta para obtener un asiento y una mesa de formas rectas y sencillas.



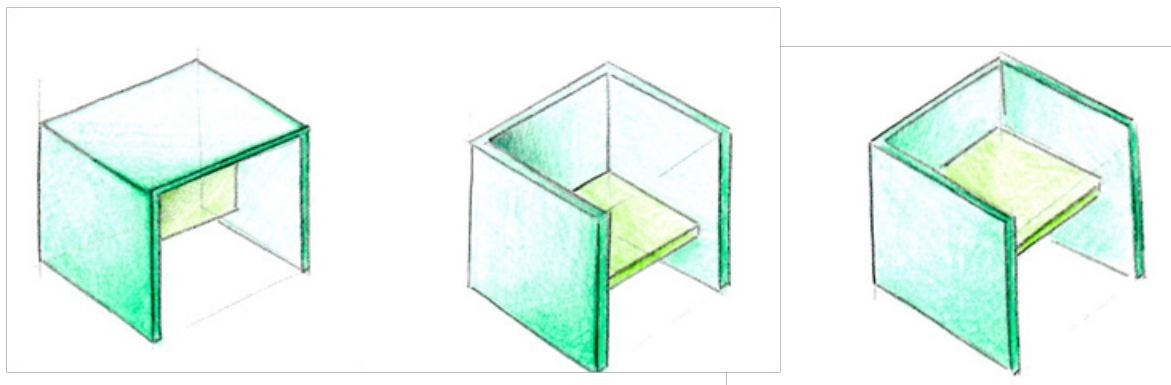
SOLUCIÓN C: Mueble infantil con forma de arcoíris formado por varias piezas. Estas pueden ser usadas como asiento, mesa y balancín y tienen diferentes alturas que pueden servir para niños de distintas edades.



SOLUCIÓN D: Asiento con varias alturas dependiendo de la posición del producto. Además, el interior puede servir para contener juguetes.



SOLUCIÓN E: Dependiendo de su posición puede ser un asiento con diferentes alturas o una mesa. Forma sencilla.



Lista de objetivos a evaluar:

- 1- Que sea agradable estéticamente
- 2- Que la estética sea llamativa y divertida
- 3- Que valga tanto para niños como para niñas
- 4- Que se pueda fabricar en varios colores
- 5- Que el diseño incluya el concepto de juego
- 6- Que sea funcional
- 7- Que sea fácil de usar
- 8- Que los niños puedan interactuar con el producto
- 9- Que tenga varias funciones
- 10- Que sea divertido de usar

- 11- Que esté diseñado pensando en las dimensiones de los niños
- 12- Que sea fácil de limpiar
- 13 – Que sea estable y resistente
- 14- Que sea seguro en todos sus aspectos
- 15- Que el precio sea igual o inferior al de los productos similares en el mercado
- 16- Que el peso sea el mínimo posible
- 17- Que sea de fácil fabricación
- 18- Que se fabrique con el menor número de piezas posibles
- 19- Que se requieran el menor número de procesos de fabricación diferentes posibles
- 20- Que sea de fácil montaje
- 21- Que el volumen sea lo menor posible
- 22- Que sea de calidad

3.1 Método DATUM

En primer lugar, se lleva a cabo el análisis mediante el método DATUM, con el que compararemos estos cuatro conceptos en función de si cumplen o no con los objetivos que nos marcamos al comenzar el proyecto.

El método DATUM es un método ordinal, de sencilla aplicación y que consta de 4 pasos:

1. Situar diferentes soluciones alternativas y objetivos que deben cumplir en una matriz.
2. Se elige una de las alternativas como “DATUM” o base de comparación.
3. Se compara la adaptación a cada objetivo de cada solución alternativa en relación con el “datum”. Si la solución cumple mejor el objetivo, se coloca un (+); si se adapta peor, se pone un (-); y si no existe gran diferencia en su adaptación se pone una (s).
4. Se calcula por separado la suma de signos (+), de signos (-) y de (s) para cada alternativa. Estos resultados sirven de base para realizar una decisión suficientemente fundamentada.

OBJETIVOS	SOLUCIONES ALTERNATIVAS				
	A	B	C	D	E
1	-	S	D	-	S
2	S	S	A	-	-
3	S	S	T	S	S
4	S	S	U	S	S
5	S	-	M	-	-
6	-	-		-	-
7	S	S		S	S
8	S	-		-	-
9	S	-		S	-
10	S	-		-	-
11	S	S		S	S
12	S	S		S	S
13	S	-		S	-
14	S	S		S	S
15	S	S		S	S
16	S	-		S	-
17	S	-		-	-
18	S	-		-	-
19	S	-		-	-
20	S	-		-	-
21	S	+		S	+
22	S	S		S	s
$\Sigma (+)$	0	1		0	1
$\Sigma (-)$	2	11		10	12
$\Sigma (s)$	20	10		12	8

Como conclusión a este análisis, obtenemos que la mejor solución es la solución C, la escogida como datum. En el resto de soluciones observamos que cumplen muchos objetivos igual de satisfactoriamente que la solución C, pero también cumplen otros muchos de forma menos satisfactoria.

3.2 Método ponderaciones

Una vez realizado esto, pasamos a la realización del otro método de evaluación. En segundo lugar, usaremos el método de las ponderaciones para elegir el mejor diseño conceptual.

El primer paso consiste en clasificar los objetivos que deben cumplir los diseños. Esto se realiza mediante la comparación de los objetivos dos a dos y colocando los resultados sobre una matriz de comparación que permita, sumando los valores de cada fila, clasificar en un orden de importancia los distintos criterios y objetivos. En cada casilla de la matriz se asigna un 1 si el objetivo de la fila se considera más importante que el objetivo de la columna y un 0 en caso contrario. Finalmente, se suman las puntuaciones de cada fila y se clasifican las puntuaciones totales.



1. Enunciar y definir los objetivos o criterios que han de cumplir los diseños a evaluar:

En este caso, de la amplia lista de objetivos y especificaciones que obtuvimos en el primer paso del diseño conceptual, elegimos las más representativas y las que consideramos imprescindibles. Para ello, también nos hemos ayudado de las conclusiones obtenidas en los cuestionarios y de las características más importantes para los futuros compradores y usuarios del producto.

- Estética llamativa y divertida
- Que incluya concepto de juego
- Que tenga varias funciones
- Que sea seguro
- Fácil fabricación

2. Clasificar los objetivos en una matriz de comparación:

	Estética	Juego	Funciones	Seguro	Fabricación	TOTAL
Estética	-	1	0	0	1	2
Juego	0	-	0	0	1	1
Funciones	1	1	-	0	1	3
Seguro	1	1	1	-	1	4
Fabricación	0	0	0	0	-	0

Clasificación de los objetivos:

- 1º Que sea seguro en todos sus aspectos
- 2º Que tengas varias funciones
- 3º Que tenga una estética llamativa y divertida
- 4º Que sirva para jugar
- 5º Que sea de fácil fabricación

3. Ponderar los objetivos así clasificados asignándole los números índice:

En tanto por ciento,

Seguridad: 33%

Multifuncionalidad: 27%

Estética: 20%

Lúdico: 13%

Fácil fabricación: 7%

4. Establecer una medición utilizando una escala común del grado en el que cada diseño alternativo satisface a cada uno de los objetivos:

Para este paso, lo primero es crear una escala ordinal de adaptación de cada diseño a cada objetivo.

La escala ordinal común que se adapta es de cinco categorías, desde el número 0 hasta el 2.

2 Satisfactorio

1 Dudoso

0 No satisfactorio

A continuación se concretan los métodos a utilizar para la realización de la medición, es decir, para cada objetivo se establece el criterio adoptado para determinar la adaptación de cada diseño al mismo.

	Satisfactorio (2)	Dudoso (1)	No satisfactorio (0)
Seguro	No produce lesiones	Puede lesionar	Alta probabilidad de lesión
Multifuncional	3 funciones o más	2 funciones	1 función
Estética	Gusta a más del 80%	Gusta entre 80-40%	Gusta a menos del 40%
Juego	Aspecto lúdico claro	Aspecto lúdico dudoso	No tiene aspecto lúdico
Fabricación	1 proceso fabricación	2 procesos fabricación	Más de 2 procesos

Una vez explicado el proceso y los valores de cada objetivo, se procederá a aplicar el método cuantitativo a cada uno de los objetos, para valorar objetivamente cual nos aporta mayores ventajas:

	Objetivo 1	Objetivo 2	Objetivo 3	Objetivo 4	Objetivo 5
Satisfactorio	A, C	A, C, D	B, C	A, C	A, C
Dudoso	B, D, E	B, E	A, D, E	B, D, E	B, D, E
No satisfactorio					

5. Calcular la media ponderada de adaptación de cada diseño alternativo utilizando los números índice.

A partir de las ponderaciones realizadas anteriormente para los objetivos y la medición del grado en que cada diseño cumple los objetivos, realizamos los cálculos siguientes.

Diseño A

	Adaptación	Puntos	Puntos finales
Objetivo 1	100	33	33
Objetivo 2	100	27	27
Objetivo 3	50	20	10
Objetivo 4	100	13	13
Objetivo 5	100	7	7
Total			90

Diseño B

	Adaptación	Puntos	Puntos finales
Objetivo 1	50	33	16.5
Objetivo 2	50	27	13.5
Objetivo 3	100	20	20
Objetivo 4	50	13	6.5
Objetivo 5	50	7	3.5
Total			60

Diseño C

	Adaptación	Puntos	Puntos finales
Objetivo 1	100	33	33
Objetivo 2	100	27	27
Objetivo 3	100	20	20
Objetivo 4	100	13	13
Objetivo 5	100	7	7
Total			100

Diseño D

	Adaptación	Puntos	Puntos finales
Objetivo 1	50	33	16.5
Objetivo 2	100	27	27
Objetivo 3	50	20	10
Objetivo 4	50	13	6.5
Objetivo 5	50	7	3.5
Total			63.5

Diseño E

	Adaptación	Puntos	Puntos finales
Objetivo 1	50	33	16.5
Objetivo 2	50	27	13.5
Objetivo 3	50	20	10
Objetivo 4	50	13	6.5
Objetivo 5	50	7	3.5
Total			50

6. Seleccionar el diseño considerado como óptimo teniendo en cuenta los resultados obtenidos en los puntos anteriores.

El diseño óptimo es el diseño C, ya que cumple mejor todos los objetivos.

4. CONCLUSIÓN

Tras aplicar el método cualitativo con las cinco propuestas seleccionadas, se obtiene como resultado, que la alternativa "C" supera al resto de forma notable. Del mismo modo, se realiza el análisis cuantitativo, obteniendo una misma puntuación máxima de 100 puntos en el concepto "C".

Por tanto, se elegirá dicho diseño para comenzar con su desarrollo y diseño de detalle.

ANEXO II

Estudio de viabilidad

INDICE

1. ESTUDIO DE VIABILIDAD.....	79
2. ESTUDIO DE MERCADO.....	80
2.1 Análisis de empresas de mobiliario infantil.....	82
2.2 Análisis de los productos actuales.....	84
2.3 Perfil de usuario.....	88
3. VIABILIDAD TÉCNICA.....	89
3.1 Diseño para piezas rotomoldeadas de PE.....	89
3.2 El molde.....	90
3.3 Aspectos de diseño para piezas rotomoldeadas de PE.....	90
4. VIABILIDAD ECONÓMICA.....	93
4.1 Situación del sector del mueble.....	93
4.2 Comparación de precios de la competencia.....	97

1. ESTUDIO DE VIABILIDAD

Una vez definida la finalidad del proyecto, se debe realizar el estudio de viabilidad, el cual será útil para conocer el proyecto en su conjunto, obtener posibles soluciones y estudiar la viabilidad de éstas.

Existen cuatro tipos de viabilidad: de mercado, económico-financiero, técnica y legal; se estudiarán cada una de ellas de forma individual, aunque la última no se tendrá en cuenta ya que su relevancia es menor:

- La viabilidad de mercado está enfocada al entorno comercial y mercadotécnico. En este punto se evalúa el grado de cumplimiento de las necesidades del mercado al que va destinado el producto en función de las demandas de los consumidores, ya que el éxito del producto y las posibilidades que presente dentro del sector, estarán marcadas por la relación entre producto y expectativas del cliente. Estos valores marcarán o indicarán en cierto modo la estrategia más adecuada para respaldar el producto y las debilidades del mismo para su presentación.
- La viabilidad técnica determina la capacidad de fabricación del producto por procesos industriales. Este apartado es importante ya que la facilidad de producción y de obtención de la pieza marcará la posibilidad de llevarse a cabo mediante un proceso de fabricación industrial. Se evitarán morfologías complejas y requisitos de maquinarias especiales, que supondrían un bajo ratio de productividad y producción, además de disminuir notablemente los valores en este campo.
- La viabilidad económica se refiere a la capacidad de ejecución del proyecto por tiempo, costes, inversión y rentabilidad para la empresa. Este campo está fuertemente relacionado con el resto, ya que pese a realizar un estudio individual, mantiene cierta dependencia con aspectos de otros campos. Así pues, se valorará en conjunto, puesto que el producto puede presentar desventajas en puntos específicos y tener un valor global positivo.

2. ESTUDIO DE MERCADO

Se realizarán dos líneas de investigación, la primera se centrará en el estudio de empresas que son potencial competencia por su posición en el mercado, hablamos de empresas fabricantes de muebles, en este caso empresas especializadas en el mobiliario infantil.

Por otra parte, la segunda línea de investigación va a ser el análisis de muebles y productos infantiles con características más similares a lo que se pretende conseguir en este proyecto. A partir de la información obtenida se estudiarán las formas, materiales, etc. utilizados en los productos existentes hoy en día, para tener una referencia a la hora de realizar el diseño del producto.

Con la investigación de mercado, se pretende realizar una investigación para las primeras etapas del proceso de toma de decisiones cuya finalidad es obtener un sondeo preliminar de la situación con un gasto mínimo de tiempo y dinero. Esta investigación se caracteriza porque nos permite descubrir nuevas ideas, nos permite realizar la búsqueda de problemas y oportunidades relacionadas con la situación expuesta.

Las preguntas a las que se han querido dar respuesta son:

- ¿Qué está ocurriendo en el mercado?
- ¿Cuáles son las tendencias?
- ¿Quién son los competidores?
- ¿Qué necesidades son importantes para los consumidores?
- ¿Las necesidades están cubiertas por los productos en el mercado?
- ¿Cuáles son los puntos fuertes y las desventajas de los productos existentes?

Desde el punto de vista global del mercado, y concretamente con respecto a los bienes de consumo, hay una característica que resalta notablemente: existe una tendencia clara hacia la diferenciación y personalización cada vez más severa. Debido a la diversidad y gran oferta de productos, el consumidor tiene la última palabra y exige que el artículo se adapte al máximo a sus gustos y exigencias. Este hecho, en el campo del mobiliario, se traduce en productos versátiles, capaces de adaptarse a los cambios,

con varios acabados y medidas, es decir, se busca la exclusividad en la que el producto podría decirse que se hace a medida de cada cliente.

Por otro lado estamos viviendo en una sociedad en continuo cambio y evolución, y con ella cada individuo intenta adaptarse sin perder el ritmo. Cuando hablamos de decoración y mobiliario podemos observar que esta corriente le afecta de igual modo como consecuencia del cambio de los individuos. Las personas buscamos el bienestar en todo lo que nos rodea, y de la misma manera en que adaptamos por ejemplo nuestro vestuario, también queremos sentirnos reconfortados con la decoración de nuestra casa. Llegados a este punto el único inconveniente que se plantea es el económico, por lo que últimamente está en crecimiento una industria que propone artículos a bajo precio aunque esto suponga sacrificar la calidad. Por citar un claro ejemplo sería el caso de Ikea y la producción de países asiáticos que ofertan productos similares pero con peores características y por lo tanto más económicos.

Analizando un mercado más amplio, se puede ver que los consumidores europeos, además de buscar un mueble contemporáneo, buscan muebles que puedan trasladarse de un lugar a otro y cuyo diseño permita combinaciones, a fin de facilitar las remodelaciones interiores y el aprovechamiento de los espacios de una manera excelente.

Igualmente, hay un gran interés por los muebles individuales y multifuncionales como sillas flexibles o plegables, armarios modulares o muebles ordenador y centros de entretenimiento. Los muebles, cada vez más, tienen como base fundamental la ergonomía en sus diseños. Se trata de piezas creadas partiendo de las necesidades individuales de grupos de usuarios específicos.

La tendencia actual del mercado lleva a los consumidores a adquirir muebles económicos y con caducidad, esto es, “piezas que no se prevé que nos acompañen en el hogar toda la vida”, ya que las modas y los gustos “cambian y evolucionan según las tendencias o la edad”.

En cuanto a las necesidades importantes de los consumidores, se buscan objetos que ocupen poco espacio y si están cubiertas o no por los productos en el mercado

2.1 Análisis de empresas de mobiliario infantil

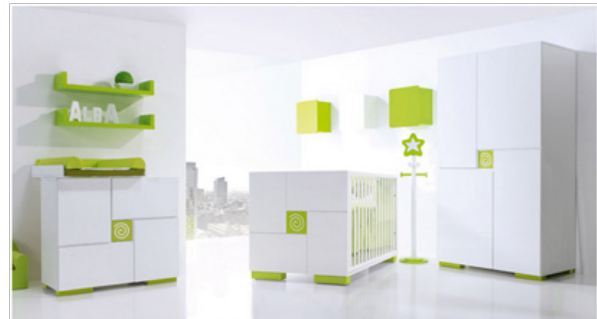
En primer lugar, se ha realizado un análisis general de algunas empresas tradicionales fabricantes de mobiliario infantil, observando qué productos ofrecen y sus características.



Empresa familiar fundada en 1976. Fábrica de muebles infantiles y juveniles, cuyo objetivo era crear productos fueran diferentes, de calidad y con vocación duradera. Asoral está consolidada como una de las mejores empresas familiares españolas. Hoy en día es referente de calidad, buen hacer y confianza.



Tiene sus orígenes en el año 1985 y comienza su actividad como una pequeña fábrica de confección de artículos textiles para bebés. En la actualidad, cuenta con instalaciones que le permiten fabricar una gama completa de mobiliario infantil.





Sus primeros pasos en puericultura datan de los años 60, cuando comenzó a fabricar cunas en madera y plástico. Ofrece amplias colecciones de cunas, mobiliario infantil y juvenil.



Trébol mobiliario fabrica muebles infantil, juvenil, productos de decoración y textil. Crea muebles de líneas puras, cuidadas y robustas, de corte y estilo tradicional.

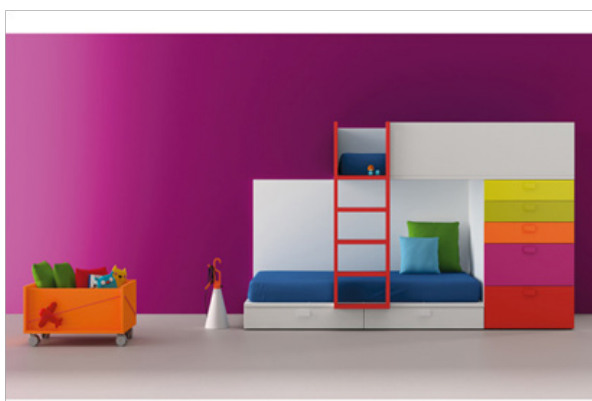


Mobiliario Be describe su estilo de vida como: padres actuales, inquietudes y costumbres que se mezclan con un gusto por lo contemporáneo, para conseguir el coctel perfecto de modernidad. BE te ofrece una propuesta funcional y entusiasta donde bebés y niños tienen el protagonismo que se merecen, para crecer rodeados de estilo e imaginación.





Desde el comienzo, en 1999, el diseño forma parte de la identidad de bm. Desde el inicio ha constituido una propuesta de valor fundamental y la pasión que mueve a la mejora continua. El diseño de producto, el diseño gráfico, el estilismo de grandes profesionales, ha permitido desarrollar amplios programas de mobiliario infantil y juvenil, además de verdaderos iconos del diseño para bm.



2.2 Análisis de los productos actuales



Silla Thea: Esta silla teatro destaca por su respaldo que funciona como telón. En la parte inferior cuenta con un cajón que una vez abierto, deja escondida la parte de detrás de la silla dando privacidad al "titiritero". El niño encontrará en el cajón marionetas de dedo para escenificar historias a sus amigos. PVP: 151€ Diseño de Menut estudi

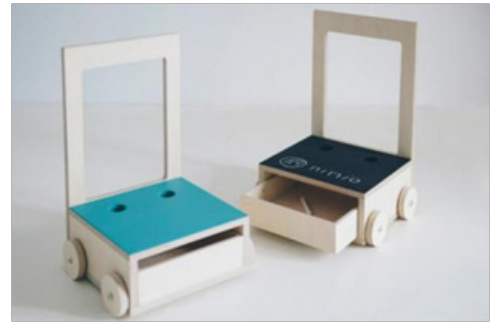
My Tree: My Tree es un puzzle rompecabezas gigante, con una función diferente para cada pieza. Desmontado se convierte en un pequeño escritorio, dos sillas, una pizarra y un pequeño contenedor para juguetes. Con este puzzle se pretende enseñar a los niños cómo ordenar. Cuando los niños terminan de pintar o jugar, la reconstrucción del árbol se convierte en un nuevo juego. PVP: 1683€ Diseño de Sotano Studio





Big Mama: Una madre elefante con sus crías forma un divertido set de mobiliario para niños. PVP: 848€
Diseño de Sotano Studio

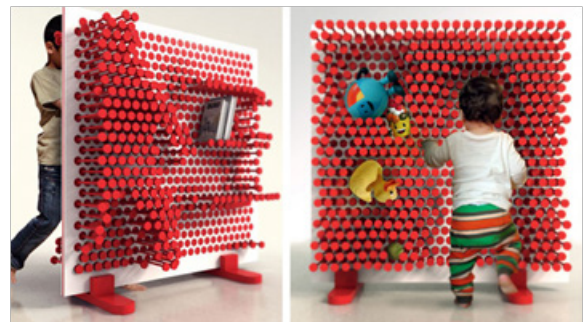
Glücksstuhl es una silla pensada para niños y niñas a partir de 1 año. Es también un corre-pasillo o un andador con ruedas de madera. Es una pequeña pizarra para dibujar con tizas. Tiene un cajón para secretos y dos ojitos para esconder cosas. PVP: 140€
Diseño de Nimio



Any-mal set: Los muebles para niños de pizarra "Animal" están formados por taburetes y mesa (se puede utilizar como banco también) que pueden ser personalizados por los peques una y otra vez. Y si lo combinas con juguetes

como con estos trenes, o con playmobil pueden surgir castillos, dragones, gatos gigantes y todo lo que la imaginación de tus peques y la tuya permita. PVP: 199€
Diseño de NoToys

Pin Pres es un estante para niños que hace que el acto de ordenar sea una experiencia lúdica donde la plataforma adapta su forma a los juguetes, libros y otras cosas que se están almacenando. PVP: 2525 €
Diseño de OooMyDesign



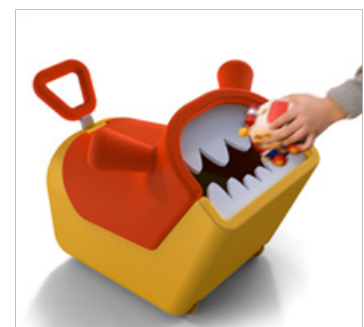
Silla Trioli: Tres alturas de asiento diferentes, también puede usarse como mecedora. Diferentes colores PVP: 201€
Diseñado por Eero Aarnio

Play: Divertido sistema de almacenaje para juguetes con 5 compartimentos (cada uno de un color) diseñado por Ana Babic e inspirado en las norias de las ferias de siempre.



Little Helpers es una colección de muebles infantiles ideal centrada en la imaginación y creatividad de los niños. La mesilla Melvin tiene dos ojitos que se abren e iluminan. Diseñado por Elena Nunziata

The Guardian Toy es un monstruo con ruedas, hambriento y listo para comer un montón de juguetes. Una manera muy original de enseñar a los peques a recoger sus juguetes. Los peques pueden subir en él y transportarlo porque lleva ruedecitas. Diseñado por Tzung-Yu.



Pony es un asiento multifuncional, muy atractivo para los niños gracias a la variabilidad del objeto. Es ligero y fácil para que los niños se muevan por su cuenta. A través de la combinación de

varios de los módulos apilables, diferentes tipos de espacio se pueden construir para adaptar diversas necesidades, por ejemplo, como una sala de estar o como separador de ambientes. Los niños pueden aprender, jugar y descansar con Pony. Diseñado por Ying Wang.

Flexa: Empresa dedicada al diseño y fabricación de mobiliario infantil. Gracias a la utilización de accesorios textiles, convierte los muebles básicos y tradicionales en objetos que ayuden a los niños a jugar y a ser creativos. Un ejemplo es esta cama-jungla



Gicha: Es un tren que en realidad son sillitas unidas por cuerdas cuyo asiento se levanta para poder guardar juguetes en su interior. Forma parte de una colección de muebles infantiles con los que además se puede jugar. Diseñados por el diseñador coreano Kam Kam.

BooBoo: La silla BooBoo fue diseñada por el diseñador belga Bram Boo junto con la mesa Boo Boo. Combinan funcionalidad con las formas divertidas. El compartimento de almacenaje ofrece espacio suficiente para libros, juguetes.



Mod.U.Me: Es un set de mobiliario modular para niños. Es una solución multifuncional que ofrece muchas posibilidades para jugar y que crece con el niño. Se puede usar como túnel, como balancín, como mesa de dibujo, etc. Fabricado en madera de balsa, ecosoftx y sofficel



Ottawa: consiste en un set modular de piezas diseñado para las actividades infantiles en los espacios públicos. La colección ha sido diseñada por Emiliana Design Studio. La serie incluye varios objetos como bancos, mesas, pizarras, alfombras que pueden ser combinadas para crear diferentes formas.

P'kolino: mesa de juegos modular que puede ser reconfigurada en muchas maneras de fomentar y mejorar la experiencia de juego en casa. Diseñado en colaboración con la Escuela de Diseño de Rhode. PVP: 1205€



2.3. Perfil de usuario

El perfil de usuario es una recopilación de las características de los sujetos a los que está destinado el producto, que es necesario conocer previamente ya que si no, no podrá ajustarse a los posibles consumidores.

Producto	Mueble infantil
Edad	1 año a 65 años
Sexo	Hombres y mujeres
Características antropométricas	Mínimo 5 percentil de la población española entres 1 año y 65 años
Educación mínima	No se puede asumir ninguna
Experiencia previa con productos similares	No se puede asumir ninguna
Habilidad lectora/idiomas	No se puede asumir ninguna
Impedimentos físicos	El usuario no tendrá ningún impedimento
Habilidades especiales	Ninguna
Nivel de motivación frente al producto	Media/alta

3. VIABILIDAD TÉCNICA

En este apartado se deben consultar los siguientes documentos relacionados: Pliego de condiciones, estado de mediciones, planos y Norma VDI2221.

Se ha intentado desarrollar un diseño que fuera fácilmente producible, y que se adaptase a los recursos técnicos convencionales. Para garantizar que este diseño se lleva a cabo con éxito, se han establecido unas bases en cuanto a objetivos de fabricación se refiere. (Anexo1. Documentos de partida)

- Que sea de fácil fabricación
- Que se fabrique con el menor número de piezas posibles
- Que se requieran el menor número de procesos de fabricación diferentes posibles
- Que sea de fácil montaje
- Que sea lo más ligero posible
- Que el volumen sea lo menor posible

A continuación se detallan las cuestiones técnicas que han sido consideradas en el diseño del producto:

3.1 Diseño para piezas rotomoldeadas de PE

El rotomoldeo está diseñado para la obtención de piezas plásticas huecas de gran tamaño, teniendo prácticamente competidor nulo en el moldeo de las piezas más grandes. Sin embargo, existen productos pequeños manufacturados con rotomoldeo (por ejemplo pelotas y bolas de roll-on), en cuyos casos se usan moldes de numerosas cavidades.

Las poliolefinas, principalmente los polietilenos, son los materiales que dominan el mercado del Rotomoldeo. El polietileno (PE) en sus varias formas, representa el 85-95% de todos los polímeros rotomoldeados.

A continuación se presentan los aspectos que deben tomarse en cuenta al diseñar partes plásticas a ser rotomoldeadas con PE.

3.2 El molde

- Grandes productos como tanques o piezas con bajo requerimiento de apariencia, son fabricados en moldes hechos con acero o aluminio laminado
- Piezas con mayor requerimiento de apariencia o mayor complejidad son generalmente producidos en moldes fabricados en fundición de aluminio
- Para los más altos requerimientos de calidad de superficie en las piezas, los moldes pueden fabricarse con técnicas de electroformado o de deposición en vacío (níquel o cobre-níquel)
- El número de líneas de partición del molde debe ser el mínimo para no incrementar su costo y mantenimiento y por ende el costo de la pieza, que además podría también incrementarse por el exceso de rebabas, que deban removerse, creadas por las líneas de partición

3.3 Aspectos de diseño para piezas rotomoldeadas de PE:

3.3.1 Espesor de pared nominal

- Debe ser tal que se mantengan las propiedades mecánicas del material, requeridas para el desempeño de la pieza sin tener largos tiempos de ciclo, buscando la eficiencia óptima y que no ocurra degradación del material
- Los espesores de pared se pueden controlar alterando la relación de velocidades de los ejes del equipo
- Aislando ciertas áreas del molde, se reduce el crecimiento de espesor en ellas y dirigiendo calor extra, se obtienen mayores espesores

En la siguiente tabla se muestran los valores de espesor de pared nominal para piezas rotomoldeadas en PE:

Espesor	mm
Mínimo	1.52
Óptimo	3.18
Máximo	12.70

3.3.2 Radios en las esquinas

- Deben evitarse las esquinas agudas o afiladas, como en todos los tipos de moldeo de plásticos
- El valor de radio de esquina recomendado es de, al menos, 75% del espesor nominal de pared, para mejorar la resistencia de la zona (las esquinas internas tienden a ser más delgadas y las externas, más gruesas que el espesor de pared)

En la siguiente tabla se muestran los valores de radio en las esquinas para piezas rotomoldeadas en PE:

Radio	Externo	Interno
Mínimo	1.52 mm	3.20 mm
Mejor	6.35 mm	12.70 mm

3.3.3 Ángulos en las esquinas

- Deben evitarse los ángulos muy agudos para que no ocurra puenteo del material en polvo
- En rotomoldeo con PE los ángulos de esquina no deberían tener menos de 45°

A continuación, los ángulos utilizados en rotomoldeo con PE:

Ángulo	Valor
Mínimo utilizado	30°
Mínimo recomendado	45°
Bueno	90°
Mejor	120°

3.3.4 Ángulos de desmoldeo

Se deben incluir inclinaciones en las paredes –ángulos de desmoldeo-, sobre todo en el macho del molde (superficie interna), ya que el encogimiento contrae el material sobre él. La hembra (superficie externa), usualmente no necesita inclinaciones en las paredes, ya que el material encoge alejándose de ella. La tabla siguiente registra los ángulos de desmoldeo recomendados para piezas a rotomoldear con PE:

Ángulo	Superficies interiores	Superficies exteriores
Mínimo	1.0°	0.0°
Mejor	2.0°	1.0°

3.3.5 Uniformidad y tolerancias

- Mayores ángulos en las esquinas, tanto internas como externas, resultarán en mayor uniformidad de espesores de pared
- El considerable encogimiento del PE, típicamente 3-4%, es permitido, con tolerancias de 1-2%. Este encogimiento debe tomarse en cuenta, particularmente, en la(s) zona(s) de línea(s) de partición o acoples de partes del molde, donde es imposible controlar el encogimiento
- Las variaciones de espesor pueden modificarse ajustando la conductividad térmica del molde, por secciones, como se desee
- Las tolerancias de uniformidad de pared son, normalmente, $\pm 20\%$ y con mayor dificultad, $\pm 10\%$
- Las tolerancias de planitud, son de 2-5%, siendo éstas las mejores que se pueden obtener, debido al enfriamiento unilateral del rotomoldeo

La siguiente tabla sintetiza los valores de tolerancias dimensionales utilizados para el rotomoldeo de piezas con PE, en la misma lectura es tanto en $\pm\text{cm/cm}$ como $\pm\text{pulg/pulg}$:

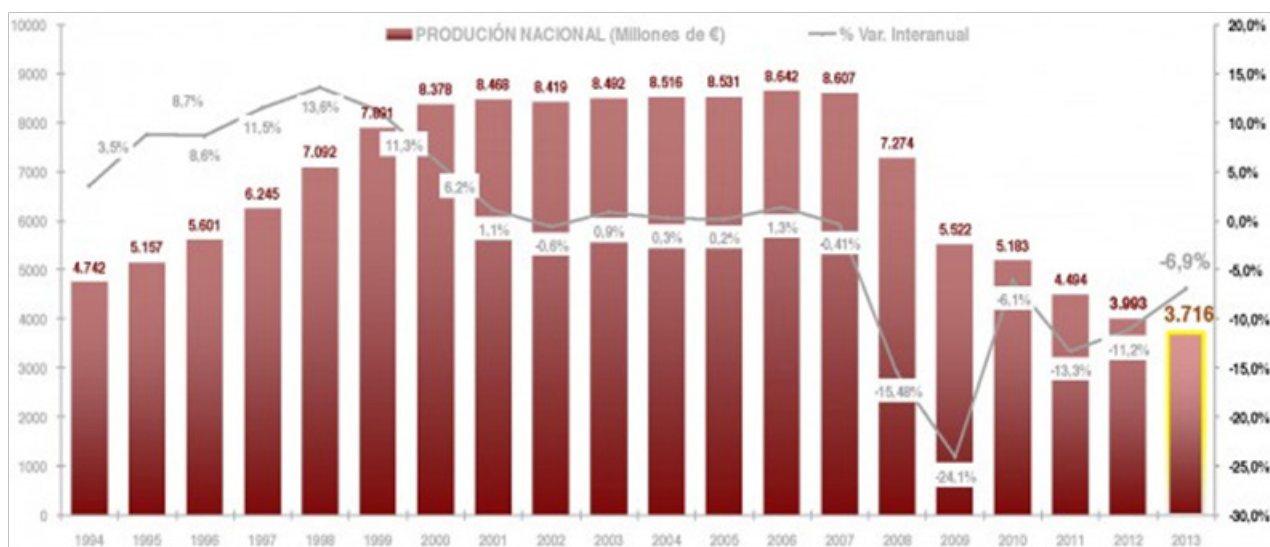
Tolerancia	Dimensiones lineales	Base/ancho rebajes	Diámetro de agujeros
Industrial	0.020	0.015	0.010
Posible	0.010	0.008	0.008
De precisión	0.005	0.004	0.004

4. VIABILIDAD ECONÓMICA

4.1 Situación del sector del mueble

Se ha buscado información sobre la situación actual del sector del mueble, obteniendo varias noticias y estudios que reflejan una mejora del sector en los últimos dos años. Debido a esta mejora del sector, se deduce que el producto tendrá una mayor probabilidad de entrar en el mercado de forma satisfactoria.

El sector del mueble inicia un cambio de tendencia y factura 3.716 millones de euros durante el 2013



El Instituto Tecnológico del Mueble, Madera, Embalaje y Afines, AIDIMA, acaba de publicar el estudio "La industria del mueble en España, edición 2014". Una nueva edición de este informe anual que contiene la información de corte económico más reciente del sector español de mobiliario y da cuenta de la evolución de las principales variables desde finales del siglo pasado.

El sector español del mueble facturó 3.716 millones de euros durante el pasado año, volumen que junto a otros factores representa un punto de inflexión que apunta a una tendencia al alza, según desvela el Instituto Tecnológico del Mueble, Madera, Embalaje y Afines, AIDIMA, en la nueva edición

del estudio “La industria del mueble en España, edición 2014”. Estos datos finales, son un poco superiores a los previstos para este año, que AIDIMA ya presento como avance, en su informe del Observatorio de Mercado en febrero.

La cifra –explica el informe-, representa un cambio de tendencia porque esquiva las caídas de dos dígitos en la producción registradas durante 2011 y 2012, y sitúa las ventas de los fabricantes con una disminución de 277 millones de euros respecto al periodo precedente, lo que ha supuesto un descenso del 6,9 por ciento a cierre de ejercicio.

Exportación y nuevos nichos de mercado

Además, el documento atribuye esta mejoría del entorno productivo a la buena marcha de las exportaciones, con un incremento del 10,69 por ciento que coloca la tasa de cobertura en el 83 por ciento. Esto supone el mejor dato del último decenio, cuando en 2004 las importaciones superaron por primera vez en la historia del sector a las exportaciones. Según los datos del estudio, la exportación ha supuesto el 39,34 por ciento del total facturado por el sector, que representa unas ventas al exterior de algo más de 1.462 millones de euros.

El crecimiento de las exportaciones está asociado a la especialización de los fabricantes en nuevos nichos de mercado en todo el ámbito internacional. Entre estos nichos destacan los denominados mercados contract (mobiliario para colectividades y uso público) como el equipamiento para hostelería y ocio (franquicias, hoteles, cruceros...), para educación (universidades, auditorios...), el equipamiento urbano y el dirigido a la tercera edad, entre otros.

Fabricación nacional

En este sentido, la información que ofrece el estudio de la industria española del mueble atiende de manera especial al origen de las compras de los fabricantes y la distribución -diferenciándolas en materias primas, componentes y producto terminado-, y destaca que sólo el 9 por ciento de los fabricantes

produce parte en el exterior, frente al 91 por ciento que fabrica íntegramente en territorio nacional, cifra que revierte la tendencia deslocalizadora de años atrás, y supone una relocalización de la producción.

Así lo refleja el estudio del Instituto Tecnológico que recoge innumerables variables que permiten a la empresa adoptar decisiones estratégicas, como por ejemplo en inversiones, cuya mayor parte ha ido destinada a maquinaria, concretamente el 56 por ciento, mientras que 22 de cada 100 empresas mejoraron sus instalaciones durante el pasado ejercicio, datos estos que no son excluyentes.

El estudio asegura en este sentido que es un momento con un clima empresarial más positivo y dinámico que permite continuar impulsando los planes empresariales, una línea que comparte el 27,87 por ciento de los empresarios encuestados, que espera que las ventas crezcan en el mercado nacional durante el presente año, y que seguirán creciendo en el mercado internacional, según confirma el 44,4 por ciento de los industriales del sector.

<http://www.noticiashabitat.com/2014/el-sector-del-mueble-inicia-un-cambio-de-tendencia-y-factura-3-716-millones-de-euros-durante-el-2013/>

El sector madera-mueble crece un 15% en el exterior en el primer trimestre del año, con 682,9 millones € en ventas

La Confederación Española de Empresas de la Madera (CONFEMADERA HÁBITAT) ha presentado los resultados de comercio exterior de productos de madera y muebles correspondientes al primer trimestre de 2014, que arrojan una cifra de 682,9 millones de euros en ventas sectoriales al exterior, lo que supone un aumento del 15% en las exportaciones respecto al mismo periodo de 2013, en que se exportó por valor de 593,8 millones de euros. Galicia sigue a la cabeza de España como la región más exportadora del sector, con 144 millones de euros.

De la cifra total de exportaciones sectoriales, 381,3 millones de euros corresponden a ventas en el exterior de muebles, con un aumento del 12,7% respecto al primer trimestre de 2013. El resto, 301,4 millones €, corresponden a ventas en el exterior del resto de subsectores de la madera,

con una subida del 15,6%. De este modo, el peso de la exportación de muebles sobre el total de la exportación sectorial es del 55,8%, mientras que el resto de manufacturas de madera acapara ya un 44,2%.

Los tableros de fibra son, después de los muebles, los productos más exportados, con 60,7 millones de euros en ventas hasta marzo, seguidos de la madera en bruto (40,8 millones €), los tableros de partículas (37 millones €) y la madera contrachapada, chapada y estratificada (34,7 millones €).

Galicia se mantiene como la Comunidad Autónoma líder en exportaciones de madera y mueble, con 144 millones de euros, seguida de la Comunidad Valenciana (137,3 millones €), Cataluña (120,8 millones €), Andalucía (50,1 millones €) y Madrid (45,5 millones €).

Los productos españoles de madera y mueble continúan teniendo como principal destino los países vecinos Francia y Portugal. Así Francia, con 154,7 millones de euros, es el principal comprador de productos de la industria española de la madera y el mueble, seguido de Portugal, con 119,8 millones de euros. A continuación se sitúan Reino Unido (51,9 millones €), Alemania (41,2 millones €) e Italia (28,1 millones €).

De los siete primeros destinos de nuestras exportaciones, seis de ellos son de la Unión Europea y absorben la mayor parte de las ventas nacionales del sector madera-mueble, en torno al 66%, consolidándose como nuestro principal socio comercial. Marruecos, en el sexto puesto del ranking con 26,5 millones €, es el primer destino extracomunitario de los productos del sector.

<http://www.confemadera.es/sala-de-prensa/noticias/i/6395/61/el-sector-madera-mueble-crece-un-15-en-el-exterior-en-el-primer-trimestre-del-ano-con-682-9-millones-en-ventas>

http://ccaa.elpais.com/ccaa/2014/03/04/valencia/1393956724_447409.html

4.2 Comparación de precios de la competencia



My Tree: pequeño escritorio, dos sillas, una pizarra y un pequeño contenedor para juguetes.

PVP: 1683€



P'kolino: mesa de juegos modular

PVP: 1205€



Any-mal set: Taburetes y mesa de pizarra. PVP: 199€



Silla Trioli: Tres alturas de asiento diferentes y mecedora. PVP: 201€



Silla Thea: Esta silla teatro con cajón. PVP: 151€



Big Mama: mesa y 4 asientos PVP:848€

ANEXO III

Encuestas y entrevistas

INDICE

1. INFORMACIÓN OBTENIDA A NIVEL PERSONAL.....	101
2. ENTREVISTAS.....	101
2.1 Procedimiento de las entrevistas.....	101
2.2 Datos de las entrevistadas.....	101
2.3 Preguntas y respuestas.....	101
3. ENCUESTAS.....	105
3.1 Definición de la prueba subjetiva.....	105
3.2 Muestra.....	105
3.3 Proceso a seguir.....	106
3.4 Análisis de resultados	108

1. INFORMACIÓN OBTENIDA A NIVEL PERSONAL

En este punto se pretende obtener información importante para el diseño. Así, esta información se obtendrá de personas con experiencia en este tipo de productos.

2. ENTREVISTAS

En primer lugar, se han realizado entrevistas a maestras de infantil (una de ellas también madre) para conocer qué opinan, como expertas en niños, sobre los muebles y productos infantiles que se encuentran en el mercado y si se ajustan a las necesidades de los más pequeños.

2.1 Procedimiento de las entrevistas

Las entrevistas se realizaron en un ambiente tranquilo y de confianza. Se formularon una serie de preguntas de respuesta abierta con las que se pretendía conocer las opiniones de las entrevistadas sobre el mobiliario infantil en general. Se hizo oralmente, de forma que tuvieran una mayor libertad para responder, mientras la diseñadora tomaba nota de sus opiniones.

2.2 Datos de las entrevistadas

Entrevistada 1: Julia Pérez Larrea; 38 años; 2 hijos de 8 y 5 años; 16 años como maestra de infantil

Entrevistada 2: Ana Berzosa Serrano; 23 años; recién titulada en magisterio infantil y trabajadora en una ludoteca

2.3 Preguntas y respuestas

1. ¿Qué importancia crees que tiene el juego en el desarrollo y aprendizaje de los niños? ¿Crees que es bueno potenciarlo en todas las actividades diarias de los niños?

“Bajo mi punto de vista, el juego es lo más esencial y necesario para que los niños y niñas aprendan cosas nuevas y en su desarrollo, ya que a través de éste, se construyen como personas, aprenden de ellos mismos y de

los demás. Los niños necesitan estar activos para crecer y desarrollar sus capacidades, el juego es importante para el aprendizaje y desarrollo integral de los niños puesto que aprenden a conocer la vida jugando. A través del juego los niños buscan, exploran, prueban y descubren el mundo por sí mismos, siendo un instrumento eficaz para la educación. El niño puede desarrollar no sólo capacidades físicas o mentales, también puede desarrollar la imaginación y la creatividad, además de formar hábitos de cooperación con otros niños.”

“Creo que es bueno que los niños puedan aprender jugando. Los niños son capaces de hacer juegos de las cosas más cotidianas, es importante que desarrollen nuevos conocimientos experimentando por su cuenta. Transformando las actividades diarias en un juego se facilita la realización de dichas tareas por parte de los niños, además de favorecer el aprendizaje de esta manera.”

2. ¿Crees que es importante para los niños que el entorno doméstico se adapte a sus necesidades?

“Sí, es muy importante, ya que ese entorno es donde los niños desarrollan el juego y por tanto, es necesario que disponga de un espacio amplio, con sus propios juguetes o mobiliario infantil, para que éste tenga a su alcance de sus necesidades y demandas. Esto ocurre tanto en el ámbito educativo, como en el ámbito familiar y cotidiano.”

“Sí que creo que es importante el que el entorno en que se encuentran los niños esté adaptado para ellos. En el ámbito educativo (colegios, guarderías, etc.) creo que los muebles sí que se adaptan a las necesidades de los niños, pero en las casa puede resultar más difícil esta adaptación debido a la falta de espacio.

En mi opinión, creo que sí sería bueno disponer de muebles que, además de cumplir su función, los niños puedan introducir en sus juegos. Que no sean algo ajeno a ellos, sino que formen parte de su entorno útil.”

3. ¿Qué objetos crees que son imprescindibles en una habitación infantil?

“Son imprescindibles la cuna-cama, armario, contenedores para juguetes, escritorio, pizarra, juguetes...”

“En cualquier habitación infantil hay que diferenciar la zona de descanso (con la cama, mesita de noche...), la zona de estudio (pupitre, silla, estanterías) y la zona de juegos (juguetes, contenedores jugueteros, alfombra...)”

4. ¿Cómo crees que deben ser los muebles de una habitación infantil?

“Principalmente deben ser muebles seguros, que no tengan superficies o salientes que puedan dañar a los niños. Otra cuestión a tener en cuenta es la adaptabilidad que deben tener estos muebles para adaptarse y cambiar al ritmo del crecimiento de los niños. Deben tener un diseño alegre y divertido.”

“Es muy importante saber qué actividades realizan los niños dependiendo de su edad, los muebles y objetos de la habitación infantil deben permitirles realizar dichas actividades. Muebles resistentes, seguros y coloridos”

5. ¿Qué opinas de este tipo de conjunto de mobiliario? ¿Qué ventajas e inconvenientes puede presentar respecto al mobiliario infantil clásico?



My Tree es un puzle rompecabezas gigante, con una función diferente para cada pieza. Desmontado se convierte en un pequeño escritorio, dos sillas, una pizarra y un pequeño contenedor para juguetes. Con este puzle se pretende enseñar a los niños cómo orde-

nar. Cuando los niños terminan de pintar o jugar, la reconstrucción del árbol se convierte en un nuevo juego.

“Creo que es un mobiliario que dispone de un material adecuado para ocupar cualquier aula de Educación Infantil o también en el hogar del niño.”

Otra ventaja que le encuentro es que no pierde el carácter lúdico, puesto que a pesar de contener mobiliario de "trabajo", la hora de montar y desmontar resulta ser un nuevo juego. También quiero destacar el ahorro de espacio una vez recogido, que tal y como he nombrado antes, este hecho permite que se pueda adecuar este mobiliario en cualquier espacio (ya sea en el aula o en casa)."

"Me gusta la idea de que ordenar sea un juego y me parece una buena forma de que aprendan a hacerlo. La estética me parece divertida y original, creo que a los niños les llamaría la atención."

6. ¿Quién crees que debe elegir los muebles de la habitación infantil?

"Los padres deben asegurarse de todos los productos sean seguros y adecuados a las edades de los niños, pero deben ser ellos los que desde pequeños elijan cómo quieren su habitación. Es la mejor forma de que se sientan a gusto con ella"

"A partir de los 3 años los niños pueden empezar a elegir los productos que van a usar en su día a día. Podemos ofrecerles unas pocas opciones limitadas y que sean ellos los que tengan la última palabra."

3. ENCUESTAS

La finalidad del cuestionario es la de obtener una información concreta sobre la experiencia del usuario, sus opiniones y sus preferencias personales sobre diseños del mismo estilo, tratándose de una información de fácil acceso, cómoda y de experiencia reciente para el público.

Se ha optado por pasar esta encuesta a padres con niños pequeños, ya que su experiencia es reciente y nos pueden aportar información de buen uso para el desarrollo del diseño, tratándose de una información puntual con un alto grado de seguridad, es decir, una información crítica.

3.1 Definición de la prueba subjetiva

Se realizará un cuestionario consistente en 11 preguntas con las que se tratará de obtener información concreta sobre la experiencia del usuario, sus opiniones y sus preferencias personales sobre el diseño objeto del proyecto, planteándolas a un número elevado de personas y analizando los resultados estadísticamente.

En este caso, la información a la que se pretende acceder es fácil, cómoda y de experiencia reciente para el público.

Se plantearán 11 preguntas tipo test en las que se deberá de elegir una de las opciones. Estas preguntas serán cortas y claras, preguntando por características importantes del mobiliario infantil como la multifuncionalidad o el material preferido por los usuarios.

3.2 Muestra

El grupo de encuestados estará formado por padres y madres de niños entre 2 y 10 años. Por tanto, el intervalo de edades de los encuestados estará entre los 25 y 45 años. Debido a su condición de padres y madres de niños pequeños, se supone una experiencia en el uso de mobiliario infantil.

En este caso, se ha encuestado a 13 personas de estas características, esta cantidad se considera suficiente para obtener una idea general de la opinión de los usuarios sobre este tipo de productos.

3.3 Proceso a seguir

Junto con el cuestionario se facilitarán unas breves instrucciones sobre el test. Puesto que se trata de un test muy sencillo de preguntas y respuestas cortas, no se considera necesarias unas instrucciones amplias ni ejemplos de cómo responder a las preguntas. El test se presentará en formato digital, siendo contestado a través del ordenador por los encuestados. Ya que éstos serán adultos jóvenes no se espera que el uso del ordenador sea ningún problema para ellos. Además, se ha elegido este formato para facilitar la recogida de datos y el posterior análisis.

El cuestionario tendrá 11 preguntas y se estima que el tiempo de respuesta será menor de 10 minutos.

El test estará formado por las preguntas siguientes:

1. Edad

Entre 20 – 30

Entre 30 – 40

Entre 40 – 50

2. Sexo

Hombre

Mujer

3. Nº Hijos y edades:

4. ¿Quién ha elegido los muebles de la habitación infantil?

El propio niño

Los padres

Entre los dos

5. ¿Tiene una zona de juegos?

Sí, una habitación de juegos Sí, una zona para jugar dentro de su habitación

No tiene una zona delimitada para jugar

6. ¿Compraría un mueble pensado para que los niños interactúen y jueguen con él?

Sí No Depende del producto

7. ¿Preferiría un mueble multifuncional frente a uno tradicional, con una sola función?

Sí No Depende del producto

8. ¿Preferiría muebles evolutivos (que crezcan con el niño)?

Sí No Depende del producto

9. ¿Preferiría un mueble que pueda ser personalizado por el niño?

Sí No Depende del producto

10. ¿De qué material le gustaría que fueran los muebles de la habitación de su hijo?

Madera Plástico duro Plástico blando/acolchado

11. Ordene según su importancia los siguientes aspectos a la hora de elegir mobiliario infantil:

Facilidad de limpieza

Estética

Resistencia

Funcionalidad

Seguridad

Facilidad de uso

Mueble lúdico

2.4 Análisis de resultados

Una vez realizadas las encuestas, se recogen los datos y se procede al análisis de los resultados.

	Nº Respuestas
1. Edad:	
Entre 20-30	4
Entre 30-40	7
Entre 40-50	5
2. Sexo:	
Hombre	7
Mujer	9
3. Nº Hijos y edades	
Nº Hijos	1 o 2 hijos
Edades	Entre 2 y 10 años
4. ¿Quién ha elegido los muebles de la habitación infantil?	
El niño	3
Los padres	7
Entre los dos	6
5. ¿Tiene una zona de juegos en su casa?	
Habitación de juegos	5
Zona de juegos delimitada	5
Sin zona delimitada	6
6. ¿Compraría un mueble pensado para que los niños interactúen y jueguen con él?	
Sí	10
No	1
Depende del producto	5
7. ¿Preferiría un mueble multifuncional frente a uno tradicional, con una sola función?	
Sí	8
No	2
Depende del producto	6

	Nº Respuestas
8. ¿Preferiría muebles evolutivos (que crezcan con el niño)?	
Sí	11
No	1
Depende del producto	4
10. ¿Preferiría un mueble que pueda ser personalizado por el niño?	
Sí	7
No	2
Depende del producto	7
11. ¿De qué material le gustaría que fueran los muebles de la habitación de su hijo?	
Madera	9
Plástico duro	5
Plástico blando-acolchado	2
12. Ordene según su importancia los siguientes aspectos a la hora de elegir mobiliario infantil:	
Facilidad de limpieza	5º
Estética	3º
Resistencia	4º
Funcionalidad	2º
Seguridad	1º
Facilidad de uso	7º
Aspecto lúdico	6º

El 43% de los encuestados dice que los muebles han sido elegidos por los padres, el 37% que la elección ha sido entre el niño y los padres y el 20% que la elección ha sido del niño.

Los que dicen haber elegido los muebles coinciden con los padres de niños más pequeños, mientras que las elecciones compartidas y las de los niños coinciden con los niños de mayor edad.

Respecto a la existencia de habitación de juegos o no, existe casi un triple empate entre los que dicen tener una habitación sólo para juegos, una zona delimitada o no tener ninguna de las dos.

El 62% compraría un mueble lúdico, pensado para que los niños puedan jugar con él. Sólo el 6% afirma que no lo compraría.

Respecto al mueble multifuncional, el 50% lo prefiere a uno convencional, mientras que el 37% dice que depende del tipo de producto.

Casi un 70% prefiere un mueble evolutivo que crezca con el niño.

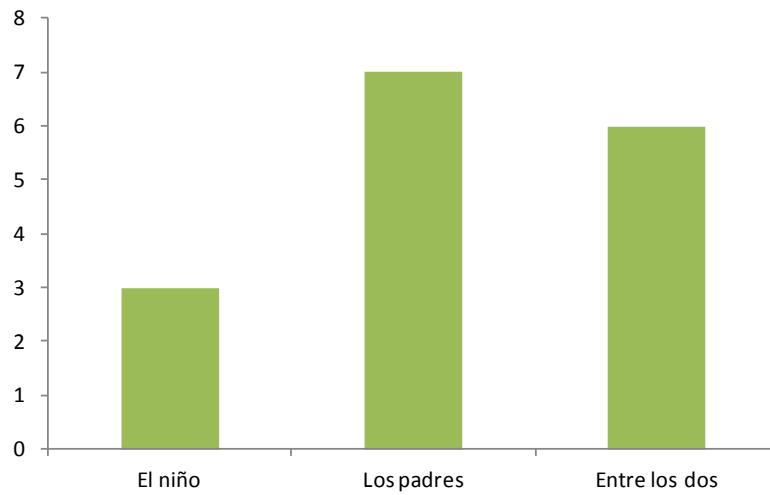
El 43% de los encuestados dice que preferiría un mueble que pueda ser personalizado por los niños. El mismo porcentaje dice que depende del tipo de producto lo preferiría o no.

En la elección del material preferido, el 56% ha elegido la madera, frente al 44% que ha elegido algún tipo de plástico.

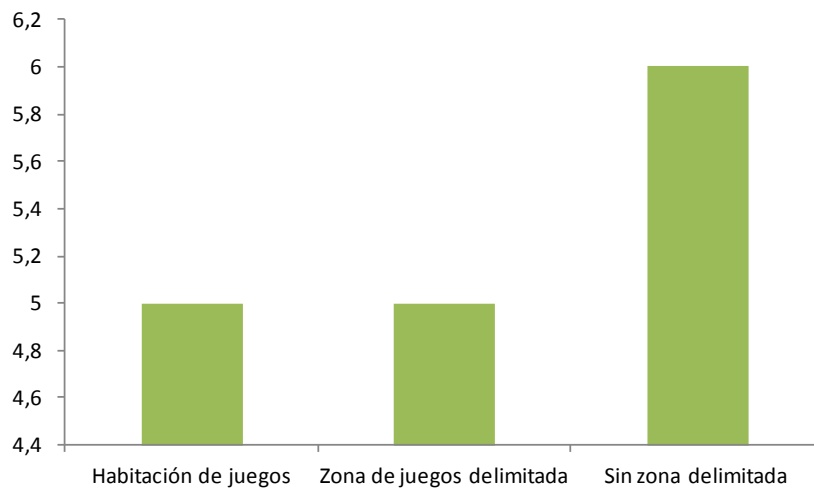
En la última pregunta, los aspectos que los usuarios consideran más importantes en el mobiliario infantil son la seguridad, la funcionalidad, la estética y la resistencia. Por tanto, habrá que tener especial cuidado con ellos en el diseño del producto.

Gráficas de respuestas por pregunta

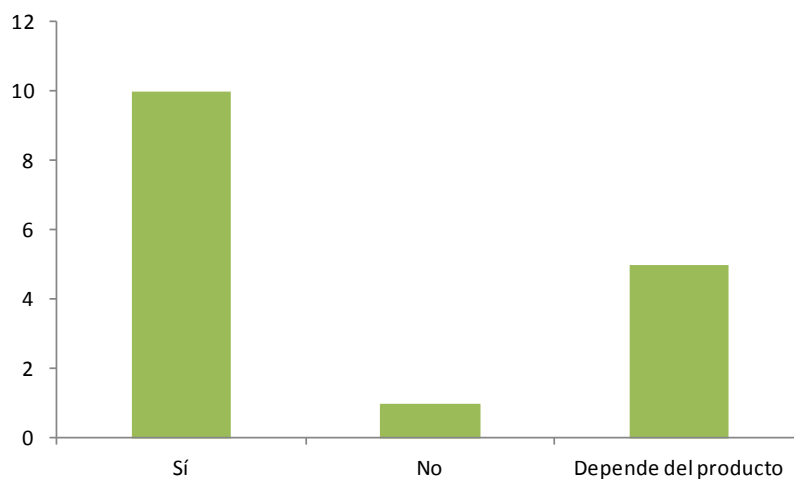
4. ¿Quién ha elegido los muebles de la habitación infantil?



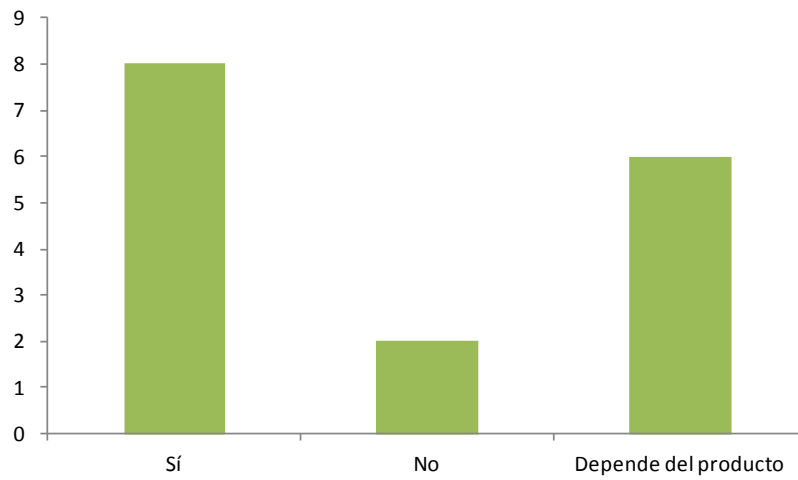
5. ¿Tiene una zona de juegos?



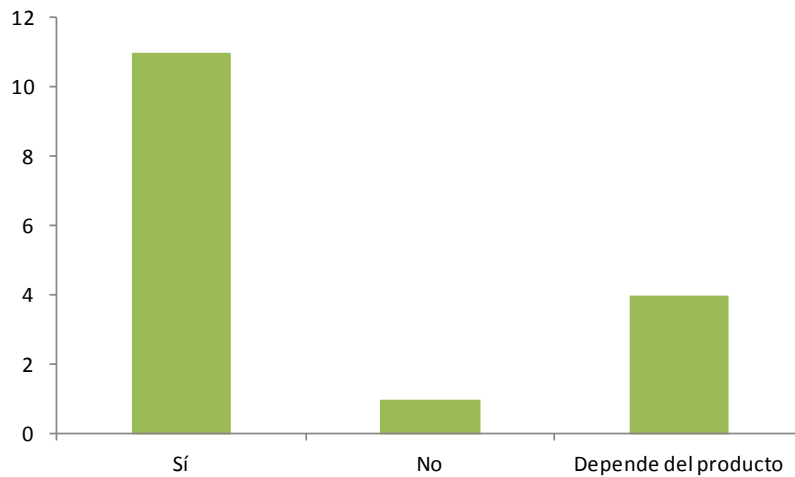
6. ¿Compraría un mueble pensado para que los niños interactúen y jueguen con él?



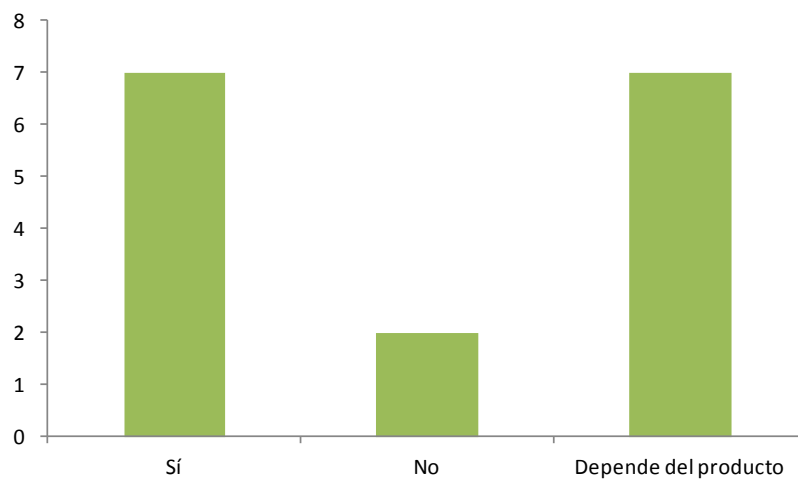
7. ¿Preferiría un mueble multifuncional frente a uno tradicional, con una sola función?



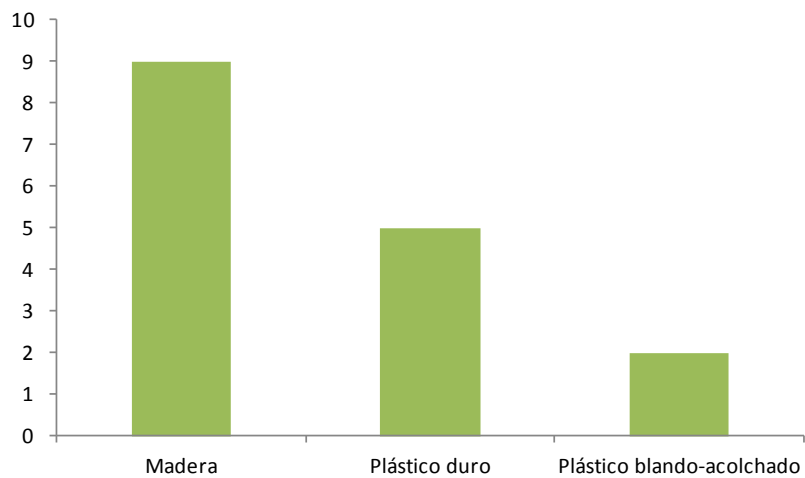
8. ¿Preferiría muebles evolutivos (que crezcan con el niño)?



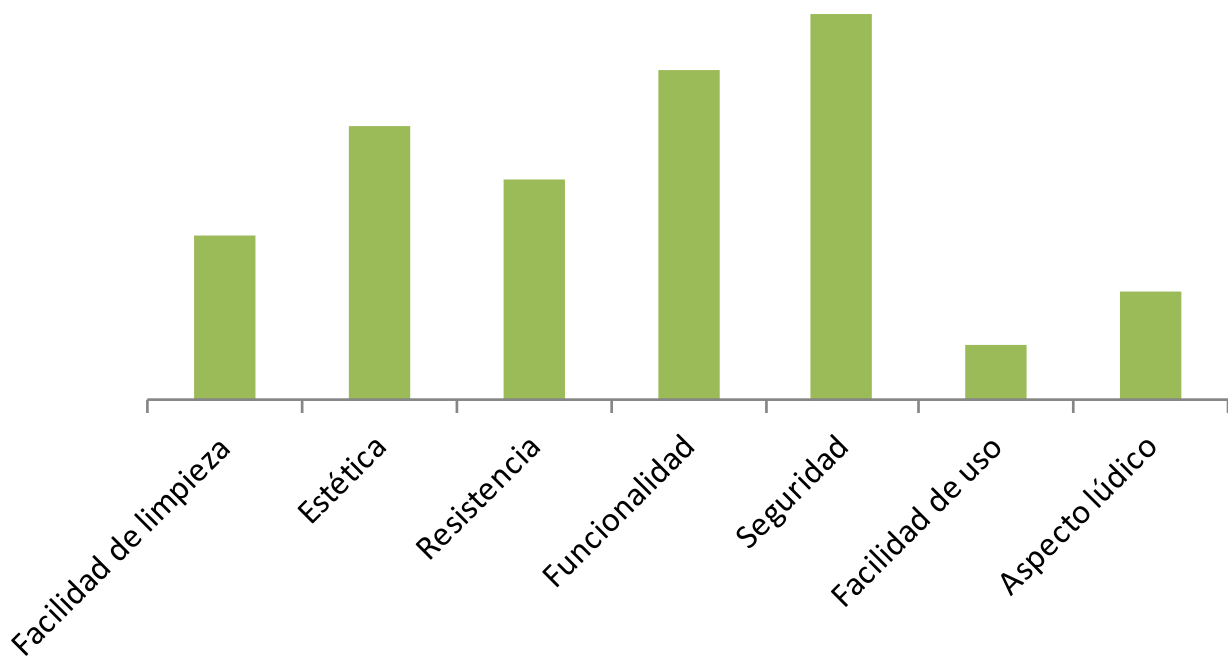
9. ¿Preferiría un mueble que pueda ser personalizado por el niño?



10. ¿De qué material le gustaría que fueran los muebles de la habitación de su hijo?



11. Ordene según su importancia los siguientes aspectos a la hora de elegir mobiliario infantil:



ANEXO IV

Estudio ergonómico

INDICE

1. ESTUDIO ERGONÓMICO.....	117
2. ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO.....	119
2.1 Estudio antropométrico de la pieza 1.....	120
2.2 Estudio antropométrico de la pieza 2.....	121
2.3 Estudio antropométrico de la pieza 3.....	122
2.4 Medidas de productos en el mercado.....	124

1. ESTUDIO ERGONÓMICO

La ergonomía aplicada al diseño de productos es la ciencia que invierte sus esfuerzos de diseño en crear productos que se adapten a las capacidades y necesidades del hombre. Se enfoca, pues, en el usuario del producto, y sus principales objetivos son asegurar que los productos sean fáciles de usar, fáciles de aprender a manejar, seguros y adaptados a las características del usuario.

Entre las características que debería tener un producto bien diseñado están la seguridad, la eficiencia, la facilidad de uso, la durabilidad, la funcionalidad, el precio razonable y la apariencia agradable

Cuando un producto posee todas estas características, se diferencia del resto en que posee un gran valor añadido con el que competir en el mercado. Todas estas características, excepto el precio y la apariencia, involucran factores humanos o ergonómicos. Por lo tanto, si pretendemos que un producto tenga éxito debemos estudiar al usuario, sus necesidades y capacidades. La Ergonomía, enfocándose en el usuario, ayuda a diseñar productos competitivos en el mercado.

Dentro del estudio ergonómico se deben de llevar a cabo tareas durante las diferentes fases del diseño. Algunas de estas tareas son las siguientes:

- Realizar perfiles de usuario y estudios de mercado.
- Revisar normativa de seguridad y estándares ergonómicos.
- Revisar patentes y evaluar productos de la competencia.
- Realizar estudios de ergonomía y transformar los datos obtenidos a una forma útil.
- Establecer objetivos de diseño ergonómicos.
- Realizar maquetas y prototipos tempranos.
- Realizar análisis de riesgos.
- Pruebas de prototipos con usuarios.

Así, durante el desarrollo del proyecto, se han realizado algunas de estas tareas como los perfiles de usuario y estudio de mercado. Otras, como la

realización de prototipos y las pruebas con usuarios, no ha sido posible realizarlas debido a la falta de medios, pero se consideran de gran interés y utilidad si el objeto del proyecto fuera a ser fabricado y puesto a la venta. El diseño de un producto infantil conlleva una dificultad añadida, ya que el usuario final será el niño pero la decisión de compra del mueble la tomarán los padres. Por ello, se debe conseguir un diseño que cumpla las expectativas de ambos.

Para conocer mejor las preferencias de los padres y cómo realizan su decisión de compra, se han realizado encuestas a padres y madres de niños pequeños (la encuesta y sus resultados se puede ver en el Anexo: información conocida a nivel personal). Las conclusiones de dichas encuestas se han tenido en cuenta en el diseño del producto

Sin embargo, las preferencias de los niños no se han podido obtener de forma directa. Para ello, se ha recurrido a diversos estudios sobre cómo diseñar para niños. Algunos aspectos importantes son:

- El color. Uso de colores saturados y brillantes. El contraste entre los colores llama la atención de los pequeños. Sin embargo, hay que cuidar que no exista un abuso en el contraste o cantidad de colores, se debe cuidar que siempre mantengan armonía. La cantidad de colores a utilizar y la tonalidad de los mismos va determinada por la edad del niño, es por ello que los juguetes para niños en preescolar generalmente son con los colores primarios.
- La forma. Los símbolos son las primeras cosas que se aprenden (los animales, formas geométricas, etc.) Es por ello que funciona utilizar símbolos, formas y elementos que puedan identificar.
- La interacción. Permitir que el niño participe y se involucre con un lugar o un producto los motiva a visitar o comprar más de una vez porque les ayuda a sentir que forman parte del mismo, le toman confianza con mayor rapidez y lo ven como amigable, porque pueden acercarse y participar.

Todos estos aspectos se tendrán en cuenta para que el producto se adapte lo máximo a las necesidades de los futuros usuarios.

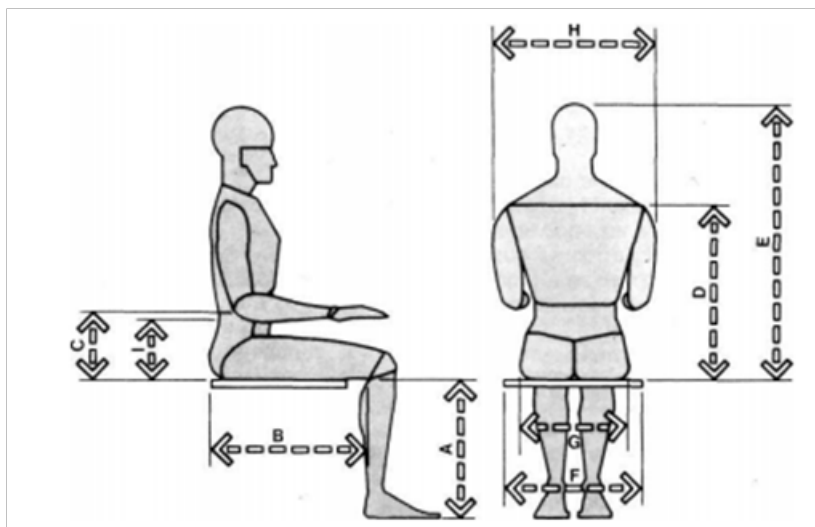
2. ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO

Otro aspecto muy importante a tener en cuenta en cualquier diseño es la antropometría, es decir, las medidas del cuerpo humano. Se emplean datos estadísticos sobre la distribución de medidas corporales de la población para optimizar los productos.

Esto es imprescindible para asegurar que el producto se adapta al máximo al cuerpo de los usuarios, mejorando así la comodidad de uso.

El objeto del proyecto es un mueble infantil, con funciones de asiento, mesa y balancín que, con diferentes alturas, deberán servir para niños de distintas edades. Así, se deberán tener en cuenta las medidas básicas para estas funciones y tratar de que sirvan para el mayor número de niños posibles.

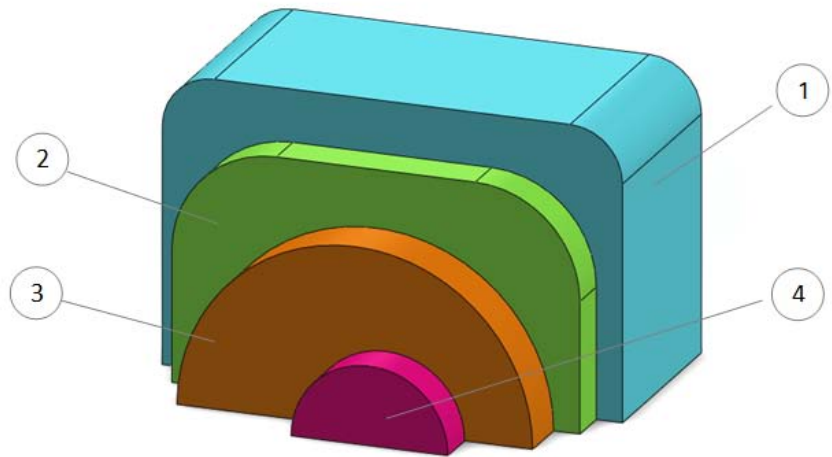
Comenzamos por extraer los datos sobre dimensiones antropométricas que nos interesan para dimensionar nuestro objeto, para ello se consulta las tablas antropométricas facilitadas en la asignatura DI1023 Ergonomía, de donde extraemos las dimensiones.



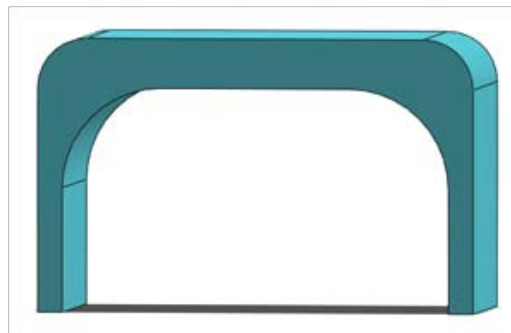
Las dimensiones más importantes a tener en cuenta en el diseño de un asiento es la altura poplítea. Puesto que el diseño no tendrá respaldo ni reposabrazos y será de uso unipersonal el resto de dimensiones cobran menos importancia. Para el balancín, se tomarán en cuenta estas mismas medidas.

Para el diseño de la mesa, se deberá tener en cuenta la altura del asiento más la altura codo-asiento.

- Pieza 1. Mesa para 7 años
- Pieza 2. Mesa para 3 años
- Pieza 3. Asiento 2 alturas y balancín
- Pieza 4. Contenedor de juguetes



2.1 Estudio antropométrico para la pieza 1



Para los cálculos ergonómicos de esta pieza se utilizará la tabla de niños de 7 años.

Se tendrán en cuenta la altura del asiento más la altura codo-asiento. Se observan las medidas más grandes y más pequeñas para cada medida.

Altura poplítea: determina la altura del asiento

Niños - percentil 95 = 345mm

Niñas - percentil 5 = 283mm

Altura codos-asiento: determina la altura libre necesaria entre la mesa y el asiento

Niños - percentil 95 = 206mm

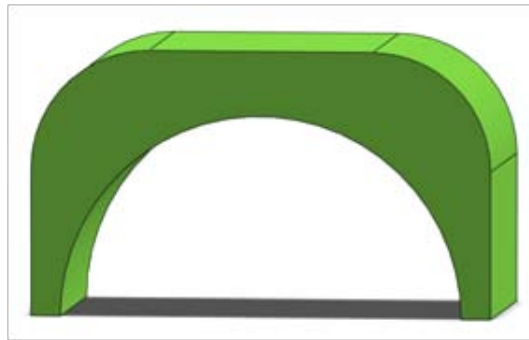
Niñas - percentil 5 = 145mm

Sumando las dos medidas obtenemos un intervalo de 428 - 551mm, la altura de la pieza deberá oscilar entre estas medidas.

Se buscará favorecer a los niños más altos ya que se considera más incómodo que una mesa quede baja que alta, pudiendo usar un cojín o

un alzador en el segundo caso para solucionar el problema. Por tanto, se escogerá un percentil alto, del 95, siendo la medida de 551 mm. Esta medida se redondeará, obteniendo una altura final de 550 mm.

2.2 Estudio antropométrico para la pieza 2



Para los cálculos ergonómicos de esta pieza se utilizara la tabla de niños de 3 años.

Se tendrán en cuenta la altura del asiento más la altura codo-asiento. Se observan las medidas más grandes y más pequeñas para cada medida.

Altura poplítea: determina la altura del asiento

Niños - percentil 95= 264mm

Niños - percentil 5 = 196mm

Altura codos-asiento: determina la altura libre necesaria entre la mesa y el asiento

Niños - percentil 95= 183mm

Niñas - percentil 5 = 112mm

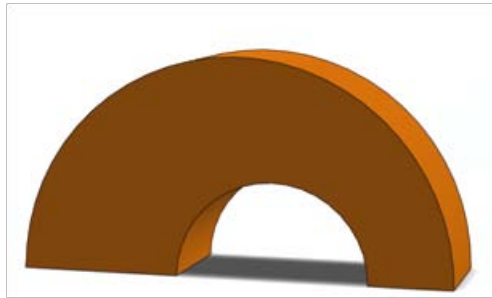
Sumando las dos medidas obtenemos un intervalo de 308 - 447mm, la altura de la pieza deberá oscilar entre estas medidas.

Se buscará favorecer a los niños más altos ya que se considera más incómodo que una mesa quede baja que alta, pudiendo usar un cojín o un alzador en el segundo caso para solucionar el problema. Por tanto, se escogerá un percentil alto, del 95, siendo la medida de 447 mm.

Esta medida se redondeará al alza, así, la mesa tendrá una medida de 450 mm.

2.3 Estudio antropométrico para la pieza 3

Posición 1



Para los cálculos ergonómicos de esta pieza se utilizara la tabla de niños de 7 años.

Se observan las medidas más grandes y más pequeñas para cada medida.

Altura poplítea: determina la altura del asiento

Niños - percentil 95= 342mm

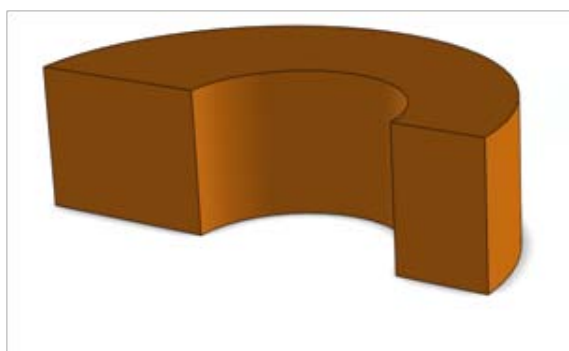
Niñas - percentil 5 = 283mm

Obtenemos un intervalo de 283 - 345mm, la altura de la pieza deberá oscilar entre estas medidas.

Se buscará que la mayoría de niños lleguen a la mesa correspondiente, por lo que se escogerá un percentil alto, del 95, siendo la medida de 342 mm.

Esta medida se redondeará, obteniendo una altura final de 340 mm.

Posición 2



Para los cálculos ergonómicos de esta pieza se utilizara la tabla de niños de 3 años.

Se observan las medidas más grandes y más pequeñas para cada medida.

Altura poplítea: determina la altura del asiento

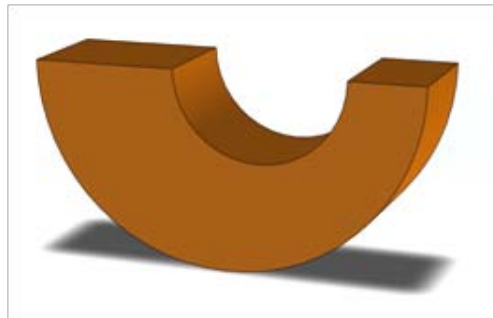
Niños - percentil 95= 264mm

Niños - percentil 5 = 196mm

Obtenemos un intervalo de 196 - 264mm, la altura de la pieza deberá oscilar entre estas medidas.

Se buscará que la mayoría de niños lleguen a la mesa correspondiente, por lo que se escogerá un percentil alto, del 95, siendo la medida de 264 mm. Esta medida se redondeará, obteniendo una altura final de 250 mm.

Posición 3 - balancín



Para los cálculos ergonómicos de esta pieza se utilizara la tabla de niños de 3 años.

Se observan las medidas más grandes y más pequeñas para cada medida.

Altura poplítea: determina la altura del asiento

Niños - percentil 95= 264mm

Niños - percentil 5 = 196mm

Obtenemos un intervalo de 196 - 264mm, la altura de la pieza deberá oscilar entre estas medidas.

Se buscará que la mayoría de niños lleguen con los pies al suelo desde el asiento del balancín.

Para ello, se escogerá un percentil pequeño, del 5, siendo la medida 196 mm.

Esta medida se redondeará, obteniendo una altura final de 190 mm.

2.4 Medidas de productos en el mercado



Little One's Mesa y Sillas. De la empresa P'kolino.

Para niños entre 2 y 6 años.

Dimensiones mesa: 70 x 45 x 50 cm

Dimensiones silla: 27.5 x 27.5 x 27.5 cm

Peso total: 11.6 kg



Safari aventura. De la empresa P'kolino.

Para niños entre 3 y 6 años.

Dimensiones mesa: 64.5 x 64.5 cm x 52.2 cm.

Dimensiones silla: 33 x 30.5 x 30 cm

Peso total: 13.4 kg



Utter. De Ikea.

Para niños a partir de 3 años.

Dimensiones mesa: 58 x 42 x 43 cm

Dimensiones silla: 28 x 28 x 27 cm

Peso: 2.6 kg



Silla Trioli. Diseño de Eero Aarnio para Magis.

Altura asiento bajo: 27 cm

Altura asiento alto: 37 cm

Altura balancín: 43 cm

ANEXO V

Estudio de materiales y procesos de fabricación

INDICE

1. ESTUDIO DE MATERIALES.....	127
1.1 Materiales poliméricos.....	127
2. ELECCIÓN DEL MATERIAL.....	128
3. PROCESO DE FABRICACIÓN.....	132
3.1 Moldeo por inyección.....	132
3.2 Moldeo rotacional o rotomoldeo.....	134

1. ESTUDIO DE MATERIALES

El siguiente estudio tiene como objetivo el conocimiento de los materiales existentes en la actualidad, con el fin de decidir cuál es la mejor opción para nuestro diseño. Además, también se incluirá un estudio de los procesos de fabricación y de las características técnicas del material elegido.

1.1 Materiales poliméricos

Un polímero es un material compuesto por grandes moléculas, las cuales se forman por la secuencia repetitiva de moléculas pequeñas o agrupaciones de átomos simples, enlazadas unas a otras por enlaces primarios. Tipos de materiales constituidos por polímeros: plásticos, pinturas, adhesivos, gomas y cauchos, resinas endurecibles...

Se pueden clasificar según su comportamiento y procesabilidad frente al calor:

- Termoplásticos. Son polímeros que al calentarse a determinadas temperaturas se convierten en fluidos, permitiendo su moldeabilidad en la forma deseada que quedará preservada al enfriarse
- Termoestables. Son polímeros que no pueden fluir por efecto de la temperatura para ser remodelados, sino que se degradan. Son polímeros entrecruzados y se caracterizan por una gran rigidez, siendo difícil asignar una unidad repetitiva.
- Elastómeros. Poseen cadena moleculares con mucha libertad de movimiento molecular (flexibilidad), por lo que se deforman ampliamente al aplicar una fuerza y son capaces de recuperar la forma original al cesar esta fuerza (Comportamiento gomoso).

2. ELECCIÓN DEL MATERIAL

Una vez hecho un repaso general de los distintos materiales disponibles y sus características, se escogen los materiales poliméricos como mejor opción para nuestro producto.

Puesto que el propósito es realizar los distintos asientos-mesa en una sola pieza cada uno, lo más ligeras posibles se cree que el uso de materiales poliméricos es la opción óptima.

Además, algunas ventajas de los materiales poliméricos son:

- Gran variedad de plásticos con distintas propiedades
- Gran variedad de técnicas para su conformado
- Gran variedad de colores
- Baja densidad
- Buena resistencia mecánica
- Buena resistencia a la corrosión
- Capacidad de aislamiento (eléctrico, térmico y acústico)
- Fácil maleabilidad
- Versatilidad
- Reciclabilidad
- Durabilidad
- Sencillez y economía en su fabricación
- Impermeabilidad (humedad, luz, gases)

Dentro de los materiales poliméricos, se trabajará con el grupo de los termoplásticos ya que son los únicos que permiten ser moldeados fácilmente, pudiendo darle la forma deseada de forma sencilla. Las características y propiedades de termoestables y elastómeros no nos resultan útiles para el producto deseado.

A continuación se muestra una lista con los termoplásticos más usuales y algunas de sus aplicaciones:

- Polietilentereftalato (PET)

Propiedades: alta rigidez y dureza, altísima resistencia, superficie barnizable, poco deformable al calor, resistencia a los agentes químicos y estabilidad a la intemperie, resistencia al plegado y baja absorción de humedad que lo

hacen muy adecuado para la fabricación de fibras.

Uso: envases de bebidas gaseosas, jugos, jarabes, aceites comestibles, bandejas, artículos de farmacia, medicamentos...

- Polietileno de alta densidad (HDPE)

Propiedades: se obtiene a bajas presiones, a temperaturas bajas en presencia de un catalizador órgano-metálico; su dureza y rigidez son mayores que las del LDPE, su aspecto varía según el grado y el grosor, es impermeable, no es tóxico.

Uso: envases de leche, detergentes, champú, baldes, bolsas, tanques de agua, cajones para pescado, juguetes, etc.

- Policloruro de vinilo (PVC)

Propiedades: es necesario añadirle aditivos para que adquiriera las propiedades que permitan su utilización en las diversas aplicaciones, puede adquirir propiedades muy distintas, es un material muy apreciado y utilizado, tiene un bajo precio, puede ser flexible o rígido, puede ser transparente, translúcido u opaco, puede ser compacto o espumado.

Uso: tuberías, desagües, aceites, mangueras, cables, símil cuero, usos médicos como catéteres, bolsas de sangre, juguetes, botellas, pavimentos...

- Polietileno de baja densidad (LDPE)

Propiedades: se obtiene a altas presiones, temperaturas altas y en presencia de oxígeno. Es un producto termoplástico, es blando y elástico, el film es totalmente transparente dependiendo del grosor y del grado.

Uso: envases de alimentos congelados, aislante para heladeras, juguetes, aislante de cables eléctricos, rellenos...

- Polipropileno (PP)

Propiedades: excelente comportamiento bajo tensiones y estiramientos, resistencia mecánica, elevada flexibilidad, resistencia a la intemperie, reducida cristalización, fácil reparación de averías, buenas propiedades químicas y de impermeabilidad, aprobado para aplicaciones con agua potable, no afecta al medio ambiente.

Uso: envases de alimentos, artículos de bazar y menaje, bolsas de uso agrícola y cereales, tuberías de agua caliente, films para protección de alimentos...

- Poliestireno (PS)

Propiedades: termoplástico ideal para la elaboración de cualquier tipo de pieza o envase, higiénico y económico, fácil de serigrafiar, fácil de manipular; se puede cortar, taladrar y perforar.

Uso: envases de alimentos congelados, aislante para heladeras, juguetes, rellenos...

De la gran variedad de termoplásticos existentes, se ha elegido el polietileno de alta densidad (HDPE) como mejor opción. Por tanto, se va a profundizar en sus propiedades y características:

El HDPE es un material termoplástico parcialmente amorfo y parcialmente cristalino. El grado de cristalinidad depende del peso molecular, de la cantidad de comonomero presente y del tratamiento térmico aplicado. Presenta mejores propiedades mecánicas (rigidez, dureza y resistencia a la tensión) y mejor resistencia química y térmica que el polietileno de baja densidad, debido a su mayor densidad. Además es resistente a las bajas temperaturas, impermeable, inerte (al contenido), con poca estabilidad dimensional y no tóxico. También presenta fácil procesamiento y buena resistencia al impacto y a la abrasión.

El polietileno de alta densidad es un polímero que se caracteriza por:

1. Excelente resistencia térmica y química.
2. Muy buena resistencia al impacto.
3. Es sólido, incoloro, translúcido, opaco.
4. Muy buena procesabilidad, es decir, se puede procesar por los métodos de conformado empleados para los termoplásticos, como inyección y extrusión.
5. Es flexible, aún a bajas temperaturas.
6. Es tenaz.
7. Es más rígido que el polietileno de baja densidad.
8. Presenta dificultades para imprimir, pintar o pegar sobre él.
9. Es muy ligero.

10. Su densidad es igual o menor a 0.952 g/cm³.
11. No es atacado por los ácidos, resistente al agua a 100 °C y a la mayoría de los disolventes ordinarios.
12. No contiene bisfenol A

Se puede procesar por los métodos de conformado empleados para los termoplásticos, como son: moldeo por inyección, rotomoldeo, extrusión

Algunas de sus aplicaciones son:

- Tuberías para distribución de agua potable.
- Envases de alimentos, detergentes, y otros productos químicos.
- Artículos para el hogar.
- Juguetes.
- Acetábulos de prótesis femorales de caderas.
- Dispositivos protectores (casco, rodilleras, coderas...).
- Impermeabilización de terrenos (vertederos, piscinas, estanques, pilas dinámicas en la gran minería).
- Partes automotrices

PROPIEDADES ELÉCTRICAS	
Constante dieléctrica a 1MHz	2,3-2,4
Factor de disipación a 1MHz	1-10 x 10 ⁻⁴
Resistencia dieléctrica (KV mm ⁻¹)	22
Resistencia superficial (ohm/sq)	10 ¹³
Resistencia de volumen (ohm cm)	10 ¹⁵ -10 ¹⁸

PROPIEDADES TÉRMICAS	
Calor específico (J K ⁻¹ Kg ⁻¹)	1900
Coefficiente de expansión (x 10 ⁶ K ⁻¹)	100-200
Conductividad térmica a 23 °C (W/mK)	0,45-0,52
Temperatura máxima de utilización (°C)	55-120
Temperatura de reblandecimiento (°C)	140
Temperatura de cristalización (°C)	130-135

PROPIEDADES FÍSICAS	
Absorción de agua en 24h (%)	< 0,01
Densidad (g/cm ³)	0,94-0,97
Índice refractivo	1,54
Resistencia a la radiación	Aceptable
Resistencia al ultra-violeta	Mala
Coefficiente de expansión lineal (K ⁻¹)	2 x 10 ⁻⁴
Grado de cristalinidad (%)	60-80

PROPIEDADES MECÁNICAS	
Módulo elástico E (N/mm ²)	1000
Coefficiente de fricción	0,29
Módulo de tracción (GPa)	0,5-1,2
Relación de Poisson	0,46
Resistencia a tracción (MPa)	15-40
Esfuerzo de rotura (N/mm ²)	20-30
Elongación a ruptura (%)	12

3. PROCESO DE FABRICACIÓN

Se van a analizar los dos posibles procesos para la fabricación de nuestro producto. A continuación se muestra información sobre ambos:

3.1 Moldeo por inyección

El moldeo por inyección es una de las tecnologías de procesamiento de plástico más famosas, ya que representa un modo relativamente simple de fabricar componentes con formas geométricas de alta complejidad. Para ello se necesita una máquina de inyección que incluya un molde. En este último, se fabrica una cavidad cuya forma es idéntica a la de la pieza que se desea obtener y para su tamaño se aplica un factor de contracción el cual se agrega en las medidas de la cavidad para que al enfriarse la pieza moldeada se logren las dimensiones deseadas. La cavidad se llena con plástico fundido, el cual se solidifica, manteniendo la forma moldeada.

La secuencia de etapas que tiene lugar durante el moldeo por inyección de una pieza de plástico se denomina ciclo de moldeo por inyección.

- El ciclo empieza cuando se cierra el molde, es decir, la placa móvil del molde se desplaza sobre las cuatro guías hasta unirse con la placa fija (de inyección) ejerciendo una presión para evitar que estas placas se abran durante el proceso inyección.

- La siguiente etapa es la inyección propiamente dicha dentro del molde, en la que la unidad de inyección avanza hasta encajar la boquilla con la placa fija de inyección. En el interior del cilindro (unidad plastificadora) el plástico ya fundido es empujado por el émbolo hacia el exterior, de manera que entra dentro de la cavidad del molde. Una vez llena la cavidad del molde, se aplica una presión de compactación sobre el interior de la cavidad mediante una segunda inyección. De esta forma, se consigue mejorar el llenado del molde, y a su vez, se disminuyen los efectos de la contracción que tienen lugar en el material, a medida que la pieza va solidificando por contacto con las paredes del molde.

- En la etapa siguiente, la unidad de inyección retrocede separándose de la placa de inyección. En el interior del cilindro, el husillo también retrocede alimentando con material nuevo el extremo final para una posterior inyección. Una vez la pieza está lo suficientemente fría, el molde se abre, y en ese instante actúa el sistema de expulsión, extrayendo la pieza alojada en el plato móvil.

3.2 Moldeo rotacional o rotomoldeo

El rotomoldeo o moldeo rotacional es un proceso de conformado de productos plásticos en el cual se introduce un polímero en estado líquido o polvo dentro de un molde y éste, al girar en dos ejes perpendiculares entre sí, se adhiere a la superficie del molde, creando piezas huecas.

El proceso se compone de las siguientes etapas:

1. Se deposita el polímero, ya sea pulverizado o en estado líquido, dentro del molde. Una vez hecho esto, se cierra el molde asegurando su estanqueidad, aunque éste deberá haber sido construido de forma que al final del proceso sea posible abrirlo y recuperar la pieza elaborada. La cantidad de polímero necesaria ha de ser previamente calculada según las dimensiones requeridas para la pieza a fabricar.

2. El molde ya cerrado es introducido en un horno a temperaturas entre 250-450° C (fundiendo o sinterizando el material), donde comienza a girar lentamente alrededor de dos ejes perpendiculares que pasan por el centro de gravedad de la pieza. El movimiento rotacional es el causante de que el polímero se adapte a las paredes internas del molde, cubriendo toda la superficie con una pared relativamente uniforme, quedando así la pieza hueca.

3. Posteriormente se enfría el molde y se extrae la pieza ya solidificada.

Geometrías obtenibles:

- Las piezas obtenidas por rotomoldeo son huecas y cerradas (se pueden hacer operaciones de mecanizado posteriores).

- Las piezas son comúnmente de espesor uniforme; sin embargo, es posible crear distintos espesores en ciertas zonas aumentando la temperatura del molde, de esa manera tardará más en enfriar el material por lo que se depositará mayor cantidad. Otra manera de variar el espesor de una pieza es controlando la velocidad de giro de cada eje, si por ejemplo en un molde esférico se quiere dejar un espesor mayor en la zona de la línea de partición, se gira a mayor velocidad el eje secundario en comparación del eje principal, así se depositará mayor material en esta zona.

- Los espesores pueden variar desde pocos milímetros (mínimo 1,3 mm) hasta 1 cm.

- Se pueden obtener productos con doble capa, materiales espumados, moldeos sin juntas, etc.

Principales ventajas del rotomoldeo:

- Diseño y fabricación del producto en una sola pieza, lo que implica un importante ahorro de costes derivados de posteriores operaciones de montaje y ensamblaje.

- Posibilidad de fabricar piezas de gran tamaño.

- Se pueden obtener piezas huecas y estancas con extrema facilidad.

- Las piezas fabricadas mediante esta tecnología conservan durante más tiempo sus propiedades físicas y químicas, que las fabricadas mediante otros sistemas de transformación de plásticos.

- Gran gama de acabados superficiales posibles.

- Proceso de fabricación económicamente viable tanto para pequeñas y medias como para grandes producciones

- Bajo coste en moldes y utillajes

- Posibilidad de producir piezas de varios colores durante una misma serie de fabricación.

Ejemplos de productos de polietileno fabricados mediante moldeo rotacional:



Cama Litera Bunky. Disponible en diferentes colores en acabado mate. Diseño de Marc Newson

Medidas: 142,5 x 191 x 101 cm



Dodo de Magis Me Too es un original diseño del artista finlandés Oiva Toikka que ha pensado esta pieza con la mente de un niño. Esta silla balancín es un divertido asiento para que jueguen los niños, apto para su uso en interior y exterior, de máxima resistencia. Disponible en varios colores.

Medidas: 41,5 x 58,5 x 86 cm Peso: 1.8 kg



Julian es un asiento para niños, de plástico rotomoldeado, en cuatro colores. Diseñado por Javier Mariscal.

Medidas: 36 x 55 x 49 cm Peso: 8.2 kg



Puppy es un asiento infantil con forma de perrito. Disponible en diferentes colores y tamaños. Diseñado por Eero Aarnio.

Medidas: 24 x 26 x 40 cm Peso: 5.6 kg

ANEXO VI

Estudio de cargas

INDICE

1. ESTUDIO DE CARGAS.....	139
1.1 Pieza 1.....	139
1.2 Pieza 2.....	141
1.3 Pieza 3.....	142

1. ESTUDIO DE CARGAS

Se ha realizado un estudio de las cargas a las que podrá estar sometido el producto para evaluar su resistencia. Para este cálculo se ha utilizado el programa Solid Works:

1.1 Pieza 1

Fuerzas aplicadas:

F1 = 450 N (peso de un niño aprox)

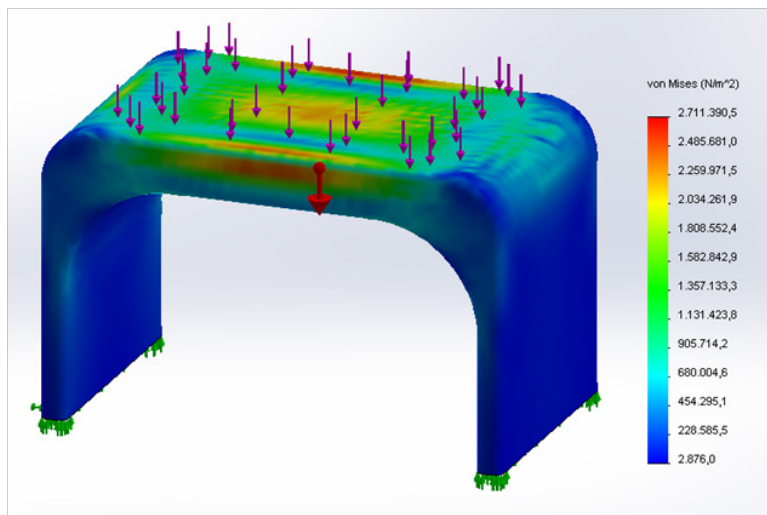
F2 = gravedad

Espesor paredes = 5 mm

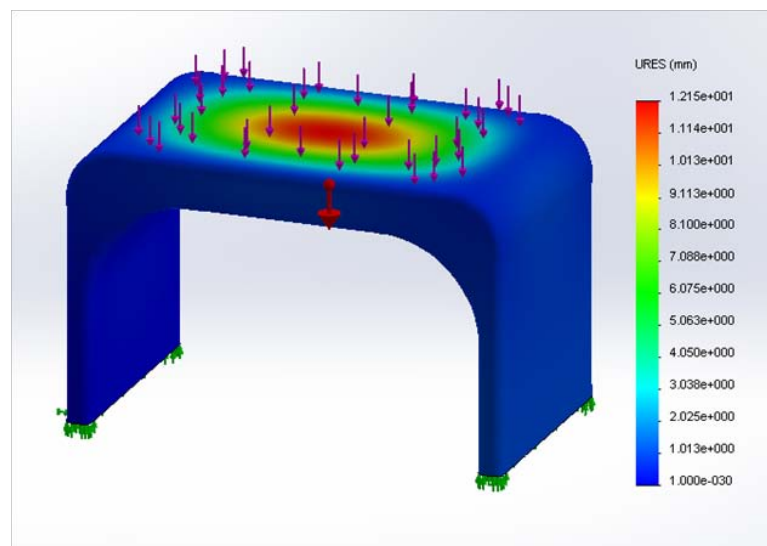
Tensión trabajo trabajo= 2711390,5 N/m² = 2,71 N/mm²

Límite elástico adm=24000000 N/m² = 24 N/mm²

Factor seguridad = adm / trabajo = 8,85



Desplazamiento máximo = 12,15 mm



Puesto que la primera suposición tiene un factor de seguridad muy grande se ha realizado una reducción del espesor de pared y un segundo estudio.

Fuerzas aplicadas:

$F_1 = 450 \text{ N}$ (peso de un niño aprox)

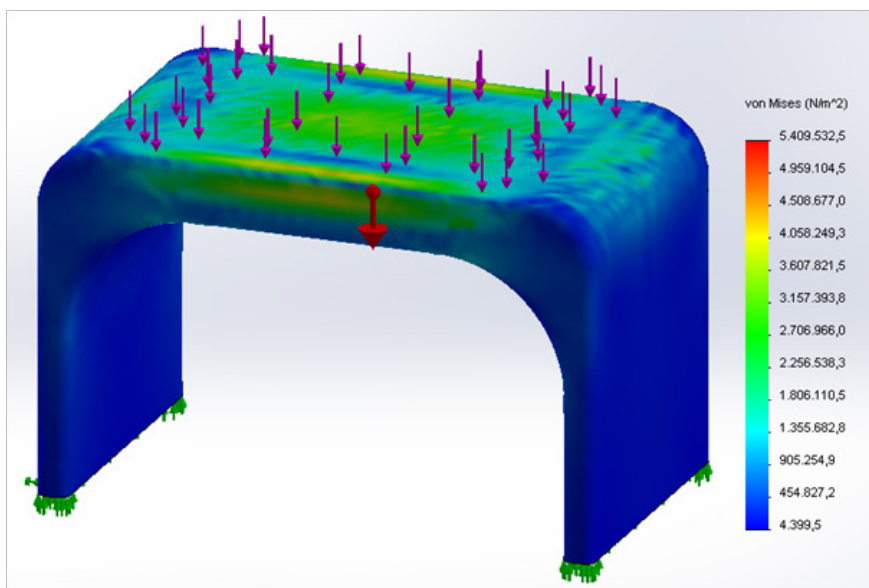
$F_2 = \text{gravedad}$

Espesor paredes = 3,5 mm

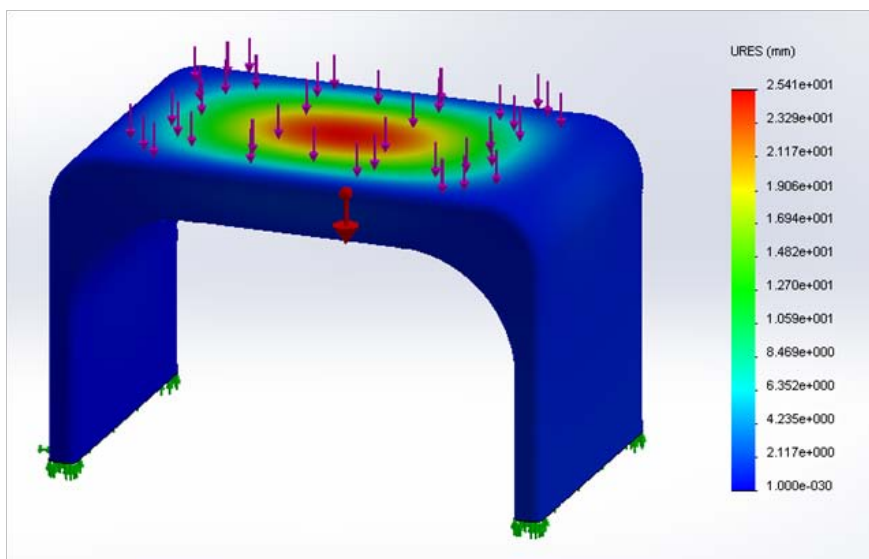
Tensión trabajo $\text{trabajo} = 5409532,5 \text{ N/m}^2 = 5,41 \text{ N/mm}^2$

Límite elástico $\text{adm} = 24000000 \text{ N/m}^2 = 24 \text{ N/mm}^2$

Factor seguridad = $\text{adm} / \text{trabajo} = 4,44$



Desplazamiento máximo = 25,41 mm



1.2 Pieza 2

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la pieza 1, se procede a realizar el estudio de la pieza 2 con un espesor de pared de 3.5 mm

Fuerzas aplicadas:

F1 = 450 N (peso de un niño aprox)

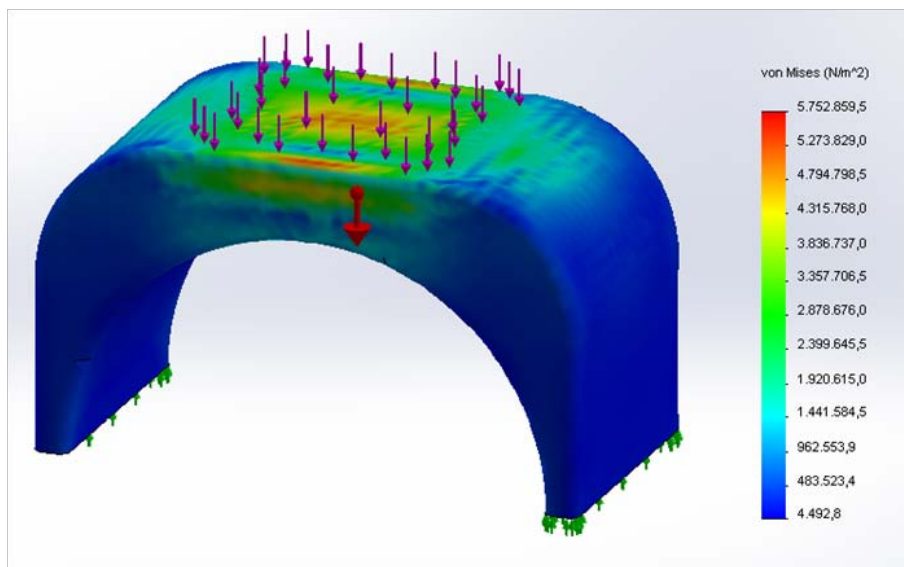
F2 = gravedad

Espesor paredes = 3.5 mm

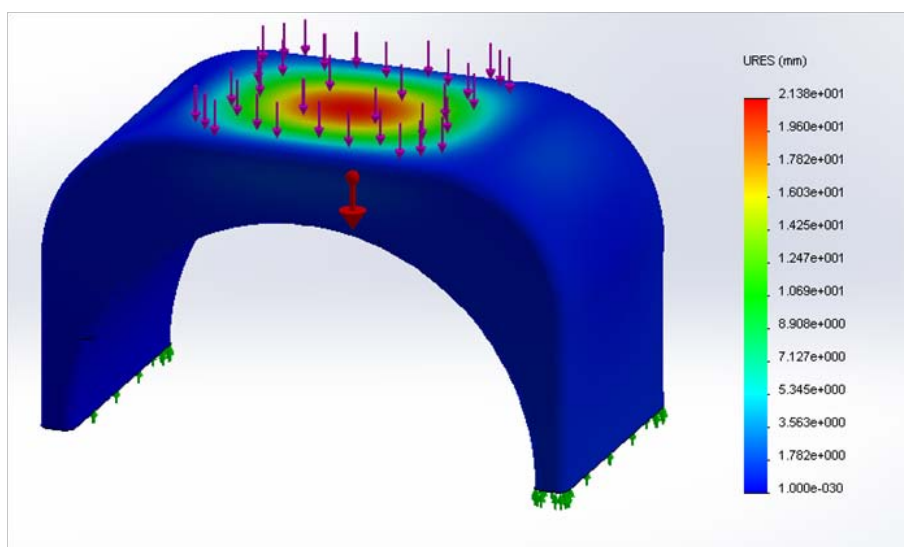
Tensión trabajo trabajo= 5752859,5 N/m² = 5,75 N/mm²

Límite elástico adm=24000000 N/m² = 24 N/mm²

Factor seguridad = adm / trabajo = 4,17



Desplazamiento máximo = 21,38 mm



1.3 Pieza 3

Posición 1

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en las piezas anteriores, se procede a realizar el estudio de la pieza 3 con un espesor de pared de 3.5 mm

Fuerzas aplicadas:

F1 = 450 N (peso de un niño aprox)

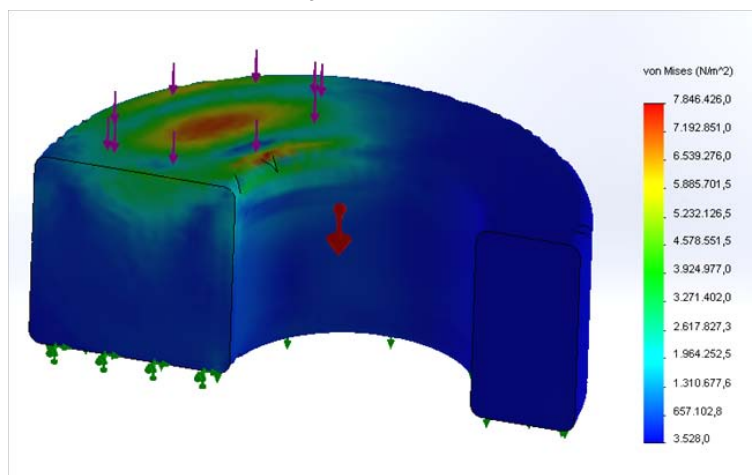
F2 = gravedad

Espesor paredes = 3.5 mm

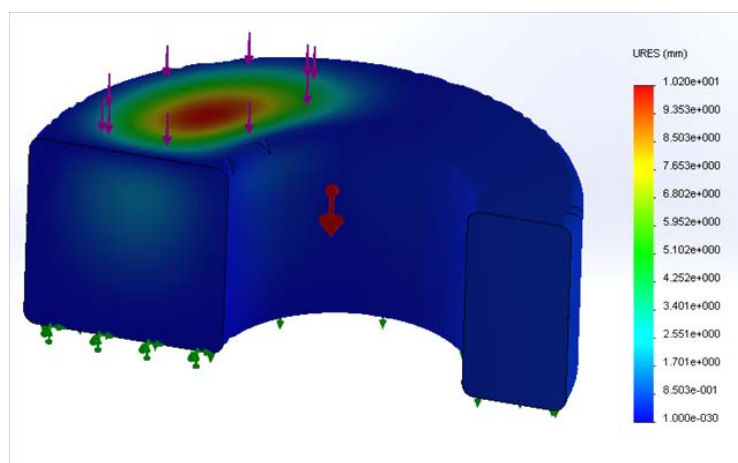
Tensión trabajo $\text{trabajo} = 7846426 \text{ N/m}^2 = 7,85 \text{ N/mm}^2$

Límite elástico $\text{adm} = 24000000 \text{ N/m}^2 = 24 \text{ N/mm}^2$

Factor seguridad = $\text{adm} / \text{trabajo} = 3,05$



Desplazamiento máximo = 10,20 mm



Posición 2

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en las piezas anteriores, se procede a realizar el estudio de la pieza 3 con un espesor de pared de 3.5 mm

Fuerzas aplicadas:

F1 = 450 N (peso de un niño aprox)

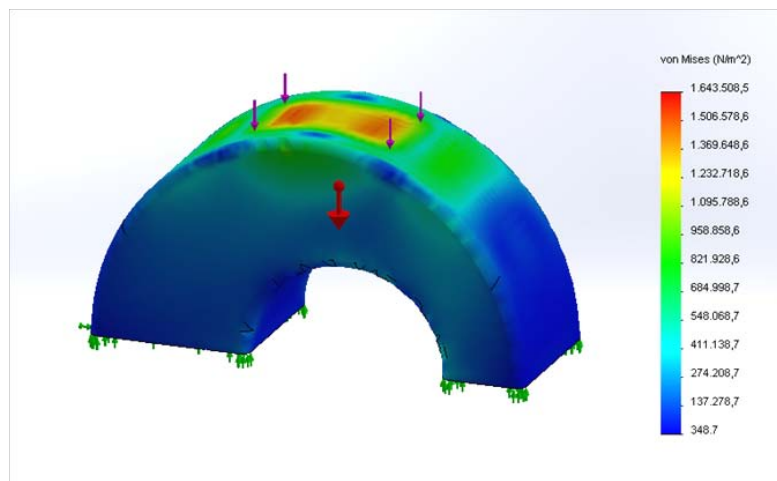
F2 = gravedad

Espesor paredes = 3.5 mm

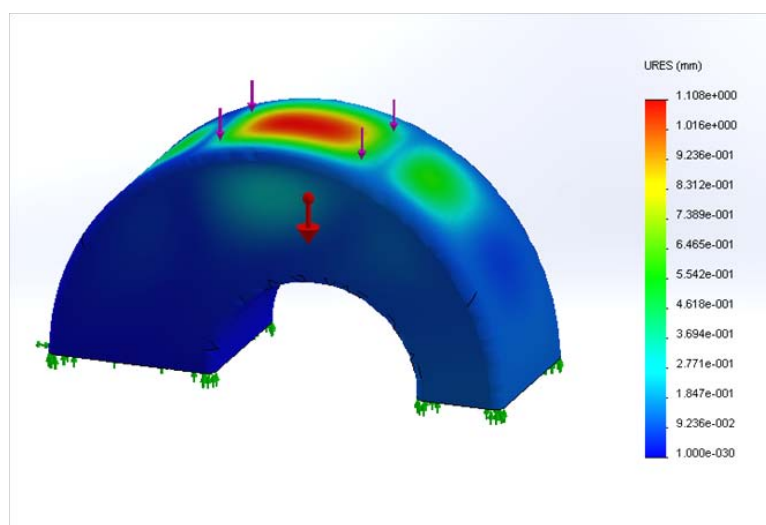
Tensión trabajo trabajo= $1643508,5 \text{ N/m}^2 = 1,64 \text{ N/mm}^2$

Límite elástico adm= $24000000 \text{ N/m}^2 = 24 \text{ N/mm}^2$

Factor seguridad = $\text{adm} / \text{trabajo} = 14,63$



Desplazamiento máximo = 1,11 mm



ANEXO VII

Bibliografía

INDICE

1. WEBGRAFÍA.....	147
2. BIBLIOGRAFÍA.....	147

1. WEBGRAFÍA

<http://www.decopeques.com>
<http://www.lagrama.es>
<http://www.micuna.com>
<http://www.trebolmobiliario.com>
<http://takatatuprimermueble.com>
<http://www.stokke.com/es-es/home>
<http://www.twfeurope.com/sp>
<http://www.leander.com/es/frontpage>
<http://www.mobiliariobe.com>
<http://www.bloombaby.com>
<http://www.bopita.eu/products.php>
<http://www.quax.eu/welcome>
<http://www.ninetoninekids.com>
<http://www.magismetoo.com/history.php>
<http://www.connox.com>
<http://www.flexaworld.es>
<http://www.enjoypapallona.com>
<http://asoral.es>
<http://www.alondra-infantil.es>
<http://www.bloombaby.com>
<http://www.educapeques.com>
<http://www.hacerfamilia.com>
<http://www.aenor.es>
<https://es.wikipedia.org>
<http://www.solarplastics.com/>
<http://www.recycleinme.com/>
<http://www.polinter.com/>

2. BIBLIOGRAFÍA

Apuntes de la asignatura “diseño conceptual”
Apuntes de la asignatura “proyectos de diseño”
Apuntes de la asignatura “metodologías de diseño”
Apuntes de la asignatura “procesos de fabricación”
Apuntes de la asignatura “diseño para el hábitat”
Apuntes de la asignatura “ergonomía”

ANEXO VIII

Imagen de marca

INDICE

1. IMAGEN DE MARCA.....	151
-------------------------	-----

1. IMAGEN DE MARCA

Se ha creado una identidad visual de la marca, identificativa del producto y en la que se ha querido reflejar el concepto de diseño, sus cualidades y el usuario al que va dirigido.

En este documento se recogen algunas pautas de construcción del logotipo, uso de tipografías y las aplicaciones cromáticas de la marca.

En el diseño, se ha buscado cumplir todos los requisitos de un buen identificador:

- Sencillo
- Expresivo
- Reproducible en web + imprenta (test 1 tinta)
- Legible a varios tamaños (test de reducción)
- Fácil de recordar
- Fácil de leer
- Relacionado con los valores de la empresa

Diseño del identificador (símbolo + logotipo)



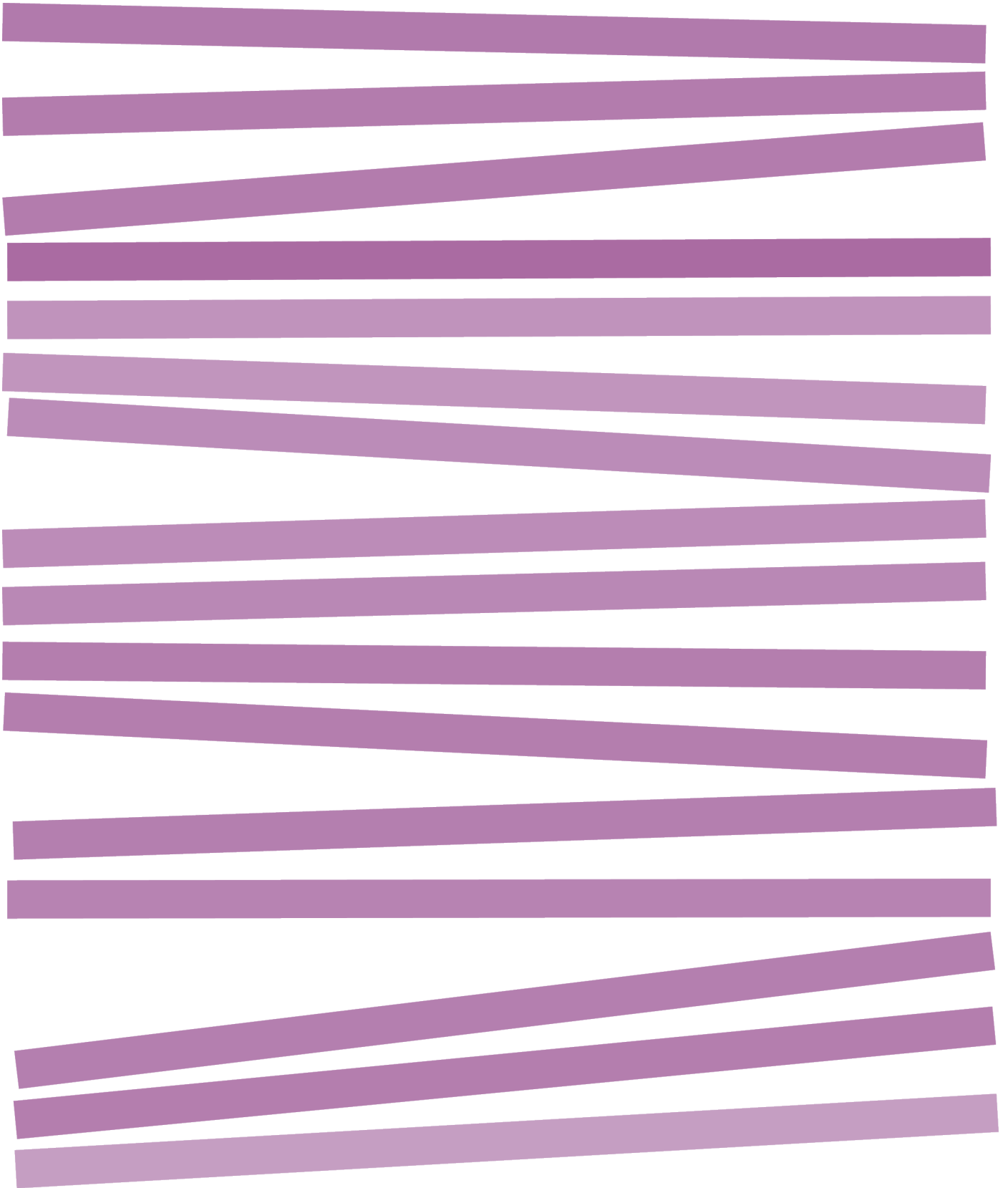
Test 1 tinta: el logotipo es reproducible e imprimible a una tinta



Test de reducción: el logotipo es legible a varios tamaños



III PLANOS



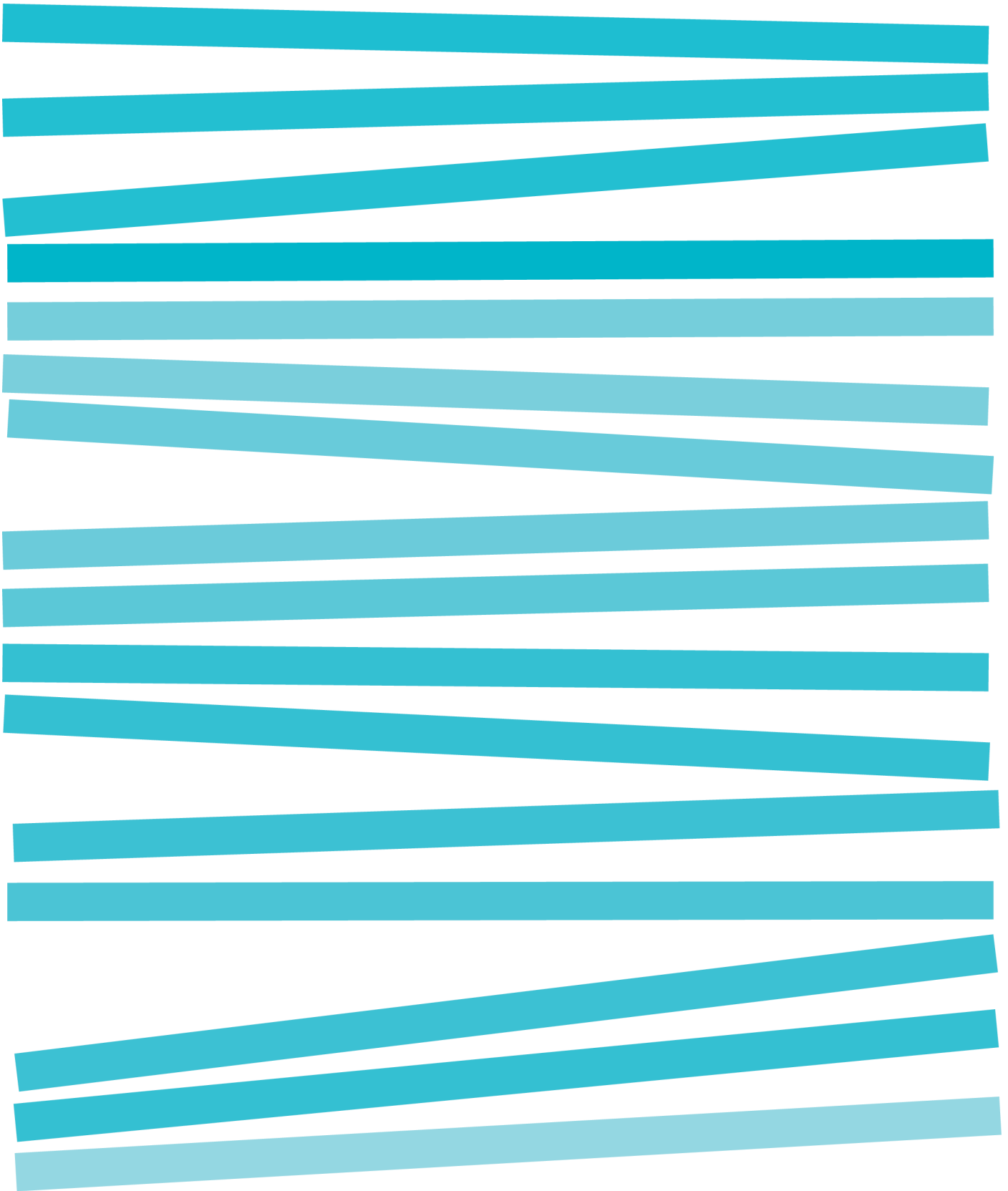
III PLANOS

Indice

III PLANOS

1. PLANO DE CONJUNTO.....	157
2. PLANO PIEZA 1. MESA GRANDE.....	158
3. PLANO PIEZA 2. MESA PEQUEÑA.....	159
4. PLANO PIEZA 3. ASIENTO BALANCÍN.....	160
5. PLANO PIEZAS 4 Y 5. CONTENEDOR Y TAPA.....	161

IV PLIEGO DE CONDICIONES



IV PLIEGO DE CONDICIONES

Indice

IV PLIEGO DE CONDICIONES

1. ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES Y ELEMENTOS.....	161
1.1 Objeto de la especificación.....	161
1.2 Materiales.....	161
2. CALIDADES MÍNIMAS.....	164
3. PRUEBAS Y ENSAYOS.....	164
4. CONDICIONES DE FABRICACIÓN.....	165
5. NORMATIVA APLICABLE AL PROYECTO.....	166

1. ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES Y ELEMENTOS

1.1 Objeto de la especificación

Con objeto de definir los materiales con que se fabricarán los distintos elementos que conforman el producto principal, con los medios necesarios para ello, y cumpliendo con las especificaciones de diseño programadas, se establece el listado completo de estos elementos y sus condiciones.

El conjunto de planos que define los elementos que constituyen, así como su montaje está recogido en el documento “planos”.

Los elementos que conforman el mueble multifuncional son:

- Mesa grande. Pieza pensada para un uso de mesa para niños de hasta 9 años.
- Mesa pequeña. Pieza pensada para un uso de mesa para niños a partir de 3 años.
- Asiento-balancín. El producto contiene dos piezas de este tipo. Pieza pensada para varios usos dependiendo de su posición. Servirá como asiento para 3 años, asiento para 9 años y balancín.
- Contenedor con tapa. Pieza hueca con tapa para guardar juguetes, pinturas, etc.

1.2 Materiales

El material seleccionado para la fabricación de todas las piezas será el polietileno de alta densidad (HDPE)

El HDPE es un material termoplástico parcialmente amorfo y parcialmente cristalino. El grado de cristalinidad depende del peso molecular, de la cantidad de comonomero presente y del tratamiento térmico aplicado. Presenta mejores propiedades mecánicas (rigidez, dureza y resistencia a la tensión) y mejor resistencia química y térmica que el polietileno de baja densidad, debido a su mayor densidad. Además es resistente a las bajas temperaturas, impermeable, inerte (al contenido), con poca estabilidad dimensional y no tóxico. También presenta fácil procesamiento y buena resistencia al impacto y a la abrasión.

El polietileno de alta densidad es un polímero que se caracteriza por:

1. Excelente resistencia térmica y química.
2. Muy buena resistencia al impacto.
3. Es sólido, incoloro, translúcido, opaco.
4. Muy buena procesabilidad, es decir, se puede procesar por los métodos de conformado empleados para los termoplásticos, como inyección y extrusión.
5. Es flexible, aún a bajas temperaturas.
6. Es tenaz.
7. Es más rígido que el polietileno de baja densidad.
8. Presenta dificultades para imprimir, pintar o pegar sobre él.
9. Es muy ligero.
10. Su densidad es igual o menor a 0.952 g/cm³.
11. No es atacado por los ácidos, resistente al agua a 100 °C y a la mayoría de los disolventes ordinarios.
12. No contiene BPA (también conocido como Bisfenol A) ni ftalatos.

Se puede procesar por los métodos de conformado empleados para los termoplásticos, como son: moldeo por inyección, rotomoldeo, extrusión
Algunas de sus aplicaciones son:

- Tuberías para distribución de agua potable.
- Envases de alimentos, detergentes, y otros productos químicos.
- Artículos para el hogar.
- Juguetes.
- Acetábulo de prótesis femorales de caderas.
- Dispositivos protectores (casco, rodilleras, coderas...).
- Impermeabilización de terrenos (vertederos, piscinas, estanques, pilas dinámicas en la gran minería).
- Partes automotrices

PROPIEDADES MECÁNICAS	
Módulo elástico E (N/mm ²)	1000
Coefficiente de fricción	0,29
Módulo de tracción (GPa)	0,5-1,2
Relación de Poisson	0,46
Resistencia a tracción (MPa)	15-40
Esfuerzo de rotura (N/mm ²)	20-30
Elongación a ruptura (%)	12

PROPIEDADES ELÉCTRICAS	
Constante dieléctrica a 1MHz	2,3-2,4
Factor de disipación a 1MHz	1-10 x 10 ⁻⁴
Resistencia dieléctrica (KV mm ⁻¹)	22
Resistencia superficial (ohm/sq)	10 ¹³
Resistencia de volumen (ohm cm)	10 ¹⁵ -10 ¹⁸

PROPIEDADES FÍSICAS	
Absorción de agua en 24h (%)	< 0,01
Densidad (g/cm ³)	0,94-0,97
Índice refractivo	1,54
Resistencia a la radiación	Aceptable
Resistencia al ultra-violeta	Mala
Coefficiente de expansión lineal (K ⁻¹)	2 x 10 ⁻⁴
Grado de cristalinidad (%)	60-80

PROPIEDADES TÉRMICAS	
Calor específico (J K ⁻¹ Kg ⁻¹)	1900
Coefficiente de expansión (x 10 ⁶ K ⁻¹)	100-200
Conductividad térmica a 23 °C (W/mK)	0,45-0,52
Temperatura máxima de utilización (°C)	55-120
Temperatura de reblandecimiento (°C)	140
Temperatura de cristalización (°C)	130-135

2. CALIDADES MÍNIMAS

Es necesario determinar una serie de calidades mínimas que el producto ha de cumplir una vez terminada la fabricación del mismo y se ponga a disposición del usuario. En las partes que se encuentran a la vista, la calidad de los acabados superficiales será muy importante, mientras que en las zonas de unión, los buenos acabados dimensionales serán imprescindibles. En todos los componentes del producto, la obtención de unos acabados y unas estrechas tolerancias dependerá del proceso de fabricación elegido. La siguiente tabla sintetiza los valores de tolerancias dimensionales utilizados para el rotomoldeo de piezas con PE:

Tolerancia	Dimensiones lineales	Base/ancho rebajes	Diámetro de agujeros
Industrial	0.020	0.015	0.010
Posible	0.010	0.008	0.008
De precisión	0.005	0.004	0.004

3. PRUEBAS Y ENSAYOS

De acuerdo con la Directiva UE de seguridad de juguetes, y con los estándares y regulaciones aplicables, se deben llevar a cabo una amplia gama de pruebas, incluyendo:

- Prueba mecánica / física

Para asegurarse de que no hay bordes afilados, puntas afiladas o piezas pequeñas que entrañen peligro, u otros peligros potenciales (fuerza, fatiga, durabilidad, tensión, par de torsión, impacto, electricidad estática, pruebas de ruido, etc.)

- Pruebas y ensayos de inflamabilidad

Para asegurarse de que si un juguete hecho de tela, un juguete blando o un juguete de peluche se prende fuego, un niño tendrá la oportunidad de dejarlo caer o salirse de él antes de que se produzcan lesiones graves.

- Pruebas y ensayos de seguridad eléctrica

Se evalúa la seguridad eléctrica, resistencia al calor y el fuego, pruebas y ensayos de cortocircuito

- Etiquetado
- Pruebas y ensayos químicos

La nueva directiva introduce en especial una mayor restricción del volumen de productos químicos que puedan estar contenidos en los materiales utilizados en los juguetes. Los nuevos requisitos químicos se aplicarán a partir de julio de 2013 y son:

- o Prohibición de las sustancias clasificadas como sustancias CMR (carcinógenas, mutágenas o tóxicas para la reproducción)
- o Nuevos límites de migración de 19 elementos restringidos
- o 55 fragancias alergénicas no pueden ser utilizadas en los juguetes, sólo se permiten aquellos rastros que son técnicamente inevitables, hasta 100 ppm
- o Las nitrosaminas y las sustancias nitrosables no pueden ser utilizadas en juguetes para niños menores de 36 meses y en juguetes destinados a introducirse en la boca
- o Los juguetes deberán cumplir con el Reglamento REACH de la UE

4. CONDICIONES DE FABRICACIÓN

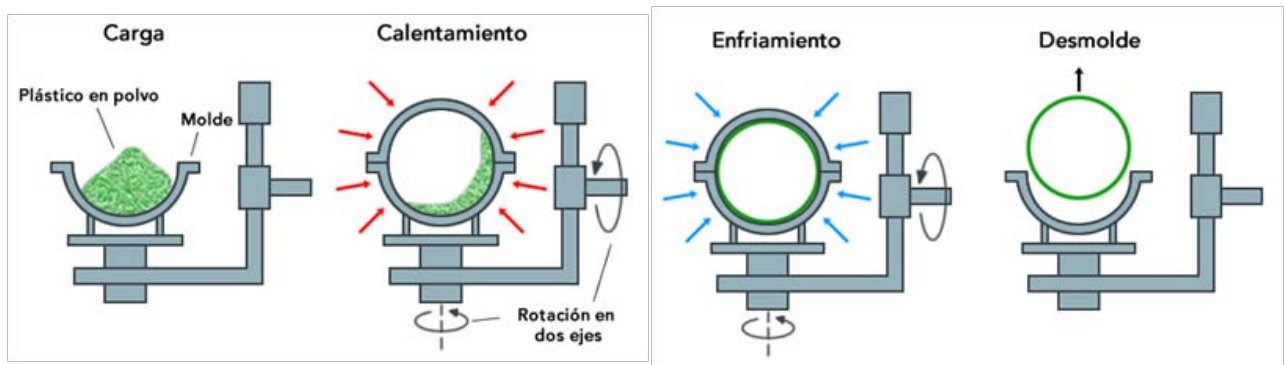
Para la fabricación de las diversas piezas se ha seleccionado el proceso de rotomoldeo de plásticos.

El proceso se compone de las siguientes etapas:

1. Se deposita el polímero, ya sea pulverizado o en estado líquido, dentro del molde. Una vez hecho esto, se cierra el molde asegurando su estanqueidad, aunque éste deberá haber sido construido de forma que al final del proceso sea posible abrirlo y recuperar la pieza elaborada. La cantidad de polímero necesaria ha de ser previamente calculada según las dimensiones requeridas para la pieza a fabricar.
2. El molde ya cerrado es introducido en un horno a temperaturas entre

250-450° C (fundiendo o sinterizando el material), donde comienza a girar lentamente alrededor de dos ejes perpendiculares que pasan por el centro de gravedad de la pieza. El movimiento rotacional es el causante de que el polímero se adapte a las paredes internas del molde, cubriendo toda la superficie con una pared relativamente uniforme, quedando así la pieza hueca.

3. Posteriormente se enfría el molde y se extrae la pieza ya solidificada.



5. **NORMATIVA APLICABLE AL PROYECTO**

Normativa aplicada al proyecto:

UNE 157001:2014 - Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico

UNE 66916:2003 - Sistemas de gestión de la calidad. Directrices para la gestión de la calidad en los proyectos

UNE 1039:1994 - Dibujos técnicos. Acotación. Principios generales, definiciones, métodos de ejecución e indicaciones especiales.

UNE 1027:1995 - Dibujos técnicos. Plegado de planos.

UNE-EN ISO 128-20:2002 - Dibujos técnicos. Principios generales de presentación. Parte 20: Convenciones generales para las líneas. (ISO 128-20:1996)

UNE-EN ISO 128-21:2002 - Dibujos técnicos. Principios generales de presentación. Parte 21: Preparación de líneas mediante sistemas de DAO (diseño asistido por ordenador)

UNE 1032:1982 - Dibujos técnicos. Principios generales de representación.

Normativa aplicada al producto infantil:

UNE-EN 1273:2005 - Artículos de puericultura. Andadores. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.

UNE-EN 1176-10:2009 - Equipamiento de las áreas de juego y superficies. Parte 10: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo adicionales específicos para equipos de juego en recintos totalmente cerrados.

UNE 0002:1990 IN - La seguridad de los niños y las normas. Principios generales.

UNE-EN 716-1:2008+A1:2013 - Mobiliario. Cunas y cunas plegables de uso doméstico para niños. Parte 1: Requisitos de seguridad.

UNE-EN 716-2:2008+A1:2013 - Mobiliario. Cunas y cunas plegables de uso doméstico para niños. Parte 2: Métodos de ensayo.

UNE-EN 12227:2011 - Parques para uso doméstico. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.

UNE-EN 71-1:2012 - Seguridad de los juguetes. Parte 1: Propiedades mecánicas y físicas.

UNE-EN 71-12:2013 - Seguridad de los juguetes. Parte 12: N-nitrosaminas y sustancias N-nitrosables

UNE-EN 71-3:2013 - Seguridad de los juguetes. Parte 3: Migración de ciertos elementos.

UNE-EN 71-8:2012 - Seguridad de los juguetes. Parte 8: Juegos de actividad para uso doméstico.

V PRESUPUESTO

Indice

V PRESUPUESTO

1. ESTADO DE MEDICIONES.....	173
2. COSTES DE INGENIERÍA.....	173
2.1 Coste de mano de obra.....	173
2.2 Amortizaciones.....	174
3. COSTES DE FABRICACION.....	176
4. COSTES FINALES.....	180
5. PRECIO DE VENTA.....	180

1. ESTADO DE MEDICIONES

El estado de mediciones define y determina las unidades de cada partida o unidad de obra que configura la totalidad del producto, objeto del proyecto, para servir de base para el presupuesto.

Para describir este apartado con la mayor claridad posible mostramos a continuación una tabla donde podemos observar todas las piezas que conforman el objeto del proyecto.

PIEZA	Nº Piezas	DIMENSIONES	PESO	MATERIAL
Mesa grande	1	880 x 550 x 500 mm	6.5 kg	HDPE
Mesa pequeña	1	780 x 450 x 500 mm	5.4 kg	HDPE
Asiento-balancín	2	680 x 340 x 250 mm	2.5 kg	HDPE
Contenedor	1	300 x 150 x 500 mm	1 kg	HDPE
Tapa contenedor	1	300 x 150 x 500 mm	0.210 kg	HDPE

2. COSTES DE INGENIERÍA

El estudio económico para los costes de ingeniería consta de dos partes, cada una de ellas conforma un cuadro de precios, y son las siguientes: coste de la mano de obra, gastos generales y amortizaciones.

2.1 Coste de mano de obra

El coste de mano de obra incluye los gastos generados por el ingeniero que interviene en el desarrollo del objeto. Se incluyen honorarios del ingeniero y los pagos a la seguridad social

-El coste de la mano de obra estimado para un ingeniero técnico es de 35 €/h.

-Total tiempo invertido: 200 horas

-La base de cotización para un Ingeniero Técnico es de 5,34 €/h

Coste Mano de Obra = 200 horas x 35€/hora = 7000 € en concepto de honorario por trabajo de ingeniería y desarrollo del proyecto.

Total de pagos Seguridad Social = 200 horas x 5,34€/hora = 1068 € en concepto de pago a la SS por la labor de ingeniería.

COSTE TOTAL MANO DE OBRA ING. TÉC. = 7000 + 1068 = 8068 €

2.2 Amortizaciones

En este punto se va a tener en cuenta tanto la amortización de los equipos con los que se ha realizado el proyecto, como el software empleado.

Equipos

A continuación se detalla el equipo con el que se ha trabajado principalmente en la elaboración de este proyecto y el precio aproximado de adquisición del mismo. Se consideran periodos de amortización distintos en función de la vida útil estimada para cada uno de los equipos.

- Portátil Acer 540 € Amortización 4 años

- Impresora Epson 112 € Amortización: 6 años.

El periodo de utilización, con dedicación exclusiva al desarrollo del proyecto, es de 3 meses para todos los equipos

- Amort. Portátil = 540 € x 3 meses / (12meses x 4años) = 33,75 €

- Amort. Epson = 112 € x 3 meses / (12meses x 6años) = 4,63 €

Total amortizaciones = 38,38€ de amortización para equipos de ingeniería.

Software

A continuación se muestra el software con el que se ha trabajado principalmente en la elaboración de este proyecto y el precio aproximado de adquisición del mismo, de la misma manera que en el apartado anterior, se incluyen los tiempos estimados de amortización:

- Windows 8.1 Pro - oferta estudiantil 60€ Amortización: 5 años
- Microsoft Office – oferta estudiantes 79€ Amortización: 5 años
- Paquete Adobe – oferta estudiantes 950€ Amortización: 5 años
- Solid Works – versión estudiantil 0€
- 3ds Max – versión estudiantes 0€

El periodo de utilización, con dedicación exclusiva al desarrollo del proyecto, es de 3 meses como media para todas las aplicaciones informáticas.

$$\text{Amort. Windows 8.1 Pro} = 60 \text{ €} \times 3 \text{ meses} / (12 \text{ meses} \times 5 \text{ años}) = 3\text{€}$$

$$\text{Amort. Microsoft Office} = 79 \text{ €} \times 3 \text{ meses} / (12 \text{ meses} \times 5 \text{ años}) = 3.95\text{€}$$

$$\text{Amort. Paquete Adobe} = 950 \text{ €} \times 3 \text{ meses} / (12 \text{ meses} \times 5 \text{ años}) = 47,5\text{€}$$

Total amortizaciones = 54.45€ de amortización para equipos de ingeniería.

$$\text{COSTE TOTAL AMORTIZACIONES} = 38.38 + 54.45 = 92.83\text{€}$$

2.3 Coste total de ingeniería

A continuación se presenta el presupuesto de ingeniería para el proyecto.

Coste total de mano de obra 8068.00 €

Coste total amortizaciones..... 92.83 €

TOTAL..... 8160.83€

El coste de ingeniería calculado se reparte entre las unidades que conforman el volumen de producción previsto. Este volumen de producción se estima en unas 500 unidades, por lo que el coste de ingeniería unitario quedaría de la forma siguiente:

COSTE UNITARIO DE INGENIERÍA = 16.32 €

3. COSTES DE FABRICACIÓN

El estudio económico para el presupuesto de costes de producción, se divide en dos apartados fundamentales: costes de mano de obra, amortizaciones y coste de material.

Con el objetivo de hallar el coste de producción se deben tener en cuenta diferentes aspectos como son:

Maquinaria / Utillaje

Operaciones

Tiempo que lleva realizar la operación

Número de operarios necesarios para realizar dicha tarea

Sueldo de los operarios

Precio total de la mano de obra de cada tarea

3.1 Coste de mano de obra

El coste de mano de obra incluye los gastos generados por el operario que interviene en el desarrollo del objeto. Se incluyen honorarios del operario y los pagos a la seguridad social

El coste de la mano de obra estimado para un operario de taller es de 25 €/h.

- Total tiempo invertido: 15 minutos/pieza

- La base de cotización para un Ingeniero Técnico es de 3,70 €/h

Coste Mano de Obra = 0.25 horas x 25€/hora = 6,25 € en concepto de honorario por operario por pieza fabricada.

Total de pagos Seguridad Social = 0.25 horas x 3.70€/hora = 0.925€ en concepto de pago a la SS.

COSTE UNITARIO MANO OBRA FABRICACIÓN=6.25+0.925=7.18€/pieza

Puesto que el producto estará formado por 5 piezas, se multiplica este coste por cinco:

COSTE MANO OBRA FABRICACIÓN. = 7.18€*5 = 35,9€/producto

Coste de mano de obra indirecta

Se considera mano de obra indirecta las labores comerciales, limpieza de las instalaciones, mantenimiento de las mismas, etc...

La dificultad para calcular el coste exacto de la mano de obra indirecta requiere que este se calcule según un porcentaje del coste de la mano de obra directa. Basándose en datos anteriores se establece el coste de la mano de obra indirecta en un 7% del coste total de la mano de obra directa.

Coste M.O.I = 35.9 € x 0,07 = 2,51€

COSTE MANO OBRA /PRODUCTO = 35.9 + 2.51 = 38.41 € / producto

3.2 Amortizaciones

En este punto se tiene en cuenta la amortización de los equipos industriales con los que se realizan las diversas piezas del mueble. No se tendrá en cuenta la amortización de los costes de ingeniería, ya nombrados en su correspondiente presupuesto de ingeniería.

Se estipula un periodo de amortización de 10 años. Para los cálculos, consideramos 2080 horas aproximadamente que tiene un año laboral de 8 horas al día de funcionamiento de la máquina sin contar fines de semana.

Coste moldes para rotomoldeo

PIEZA	Nº Piezas	DIMENSIONES	PRECIO MOLDE
Mesa grande	1	880 x 550 x 500 mm	2000€
Mesa pequeña	1	780 x 450 x 500 mm	1700€
Asiento-balancín	2	680 x 340 x 250 mm	1300€
Contenedor	1	300 x 150 x 500 mm	800€
Tapa contenedor	1	300 x 150 x 500 mm	300€

Molde1: $2000 \text{ €} \times 0.25 \text{ horas} / (10 \text{ años} \times 2080 \text{ horas}) = 0.024 \text{ €}$

Molde1: $1700 \text{ €} \times 0.25 \text{ horas} / (10 \text{ años} \times 2080 \text{ horas}) = 0.020 \text{ €}$

Molde1: $1300 \text{ €} \times 0.25 \text{ horas} / (10 \text{ años} \times 2080 \text{ horas}) = 0.016 \text{ €}$

Molde1: $800 \text{ €} \times 0.25 \text{ horas} / (10 \text{ años} \times 2080 \text{ horas}) = 0.009 \text{ €}$

Molde1: $300 \text{ €} \times 0.25 \text{ horas} / (10 \text{ años} \times 2080 \text{ horas}) = 0.004 \text{ €}$

Coste amortización = $0,024 + 0,020 + 0,016 + 0,009 + 0,004 = 0.073 \text{ €}$

Costes de material

Todas las piezas serán fabricadas de polietileno de alta densidad (HDPE)

PIEZA	Nº Piezas	PRECIO UNITARIO	PESO	PRECIO
Mesa grande	1	2.8€/kg	6.5 kg	18.2 €
Mesa pequeña	1	2.8€/kg	5.4 kg	15.12 €
Asiento-balancín	2	2.8€/kg	2.5 kg	14 €
Contenedor	1	2.8€/kg	1 kg	2.8 €
Tapa contenedor	1	2.8€/kg	0.210 kg	0.59 €
TOTAL				50,71 €

Coste total de fabricación

A continuación se presenta el presupuesto de fabricación

Coste total de mano de obra: 38,41 €

Coste total de material 50,71 €

Coste total amortizaciones:0,073 €

COSTE UNITARIO DE FABRICACIÓN = 38,41 + 55,19 + 0.073 = 89,2 €

4. COSTES FINALES

Coste unitario de fabricación..... 89.2 €
Coste unitario de ingeniería..... 16.32 €

$$\text{COSTE UNITARIO FINAL} = 93.67 + 16.32 = 105.5 \text{ €}$$

5. PRECIO DE VENTA

Sobre los costes totales se añade un incremento del 30% para beneficios y un incremento arbitrario para “redondear” el precio final.

Así, se calcula el precio final:

$$\text{PVP sin IVA} = 105.5 + 105.5 \times 30\% = 137.15 \text{ €}$$
$$\text{PVP con IVA (21\%)} = 170 \text{ €}$$

