

PACK DE PUERICULTURA PARA PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA

Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

Trabajo de Final de Grado

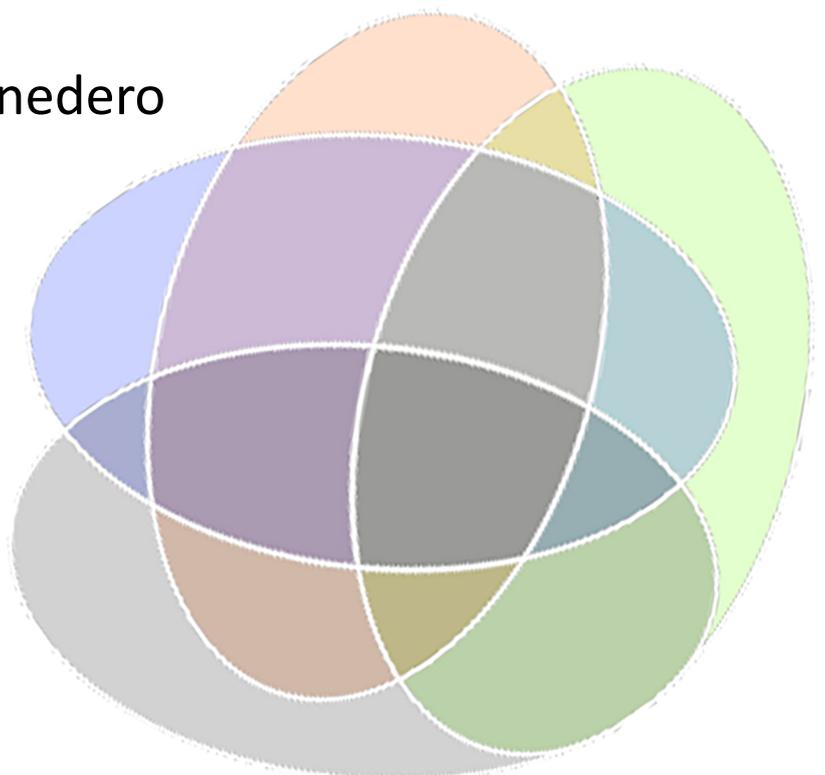
Natalia Sánchez Barrera

Tutores:

Margarita Vergara Monedero

Vicente Bayarri Porcar

Octubre 2019



ÍNDICE GENERAL

Volumen I. MEMORIA

1.	OBJETO	1
1.1.	OBJETIVO	1
1.2.	JUSTIFICACIÓN	1
2.	ALCANCE.....	1
3.	ANTECEDENTES	2
4.	NORMAS Y REFERENCIAS	6
4.1.	DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS	6
4.2.	BIBLIOGRAFÍA.....	8
4.3.	PROGRAMAS DE CÁLCULO.....	12
4.4.	PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD.....	12
5.	ABREVIATURAS.....	12
6.	REQUISITOS DE DISEÑO	13
6.1.	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	13
6.2.	ESTUDIO DE LAS CIRCUNSTANCIAS DEL DISEÑO	13
6.3.	DEFINICIÓN DE OBJETIVOS Y ESPECIFICACIONES	14
7.	ANÁLISIS DE SOLUCIONES	17
7.1.	PROPUESTAS DESARROLLADAS	18
7.2.	EVALUACIÓN DE CONCEPTOS.....	20
7.2.1.	DATUM	20
7.2.2.	OBJETIVOS PONDERADOS	22
7.3.	DISEÑO SELECCIONADO	25
8.	RESULTADOS FINALES	25
8.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL	26
8.2.	DESCRIPCIÓN DETALLADA	27
8.2.1.	SOPORTE.....	27
8.2.1.1.	PIEZAS	27
8.2.1.2.	MEDIDAS.....	29
8.2.1.3.	MATERIALES.....	29
8.2.2.	BIBERÓN	31
8.2.2.1.	PIEZAS	32
8.2.2.2.	MEDIDAS.....	32
8.2.2.3.	MATERIALES.....	33

8.3. PROCESOS DE FABRICACIÓN.....	34
8.4. MANUAL DE INSTRUCCIONES.....	35
8.5. ENSAMBLAJE.....	37
8.5.1. SOPORTE.....	37
8.5.2. BIBERÓN.....	38
8.5.3. CONJUNTO.....	40
8.6. IMAGEN CORPORATIVA Y EMBALAJE.....	41
8.7. ESTUDIO ECONÓMICO Y RENTABILIDAD.....	43

Volumen II. ANEXOS

ANEXO I: BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN.....	49
1.1. EL PORQUÉ DEL PRODUCTO.....	49
1.2. MOVILIDAD REDUCIDA.....	49
ANEXO 2: ANTECEDENTES.....	52
ANEXO 3: DESARROLLO DEL PRODUCTO.....	57
3.1. NIVEL DE GENERALIDAD DEL PROBLEMA.....	57
3.2. ESTUDIO DE LAS EXPECTATIVAS Y RAZONES.....	57
3.3. ESTUDIO DE LAS CIRCUNSTANCIAS QUE RODEAN AL DISEÑO.....	57
3.4. ESTUDIO DE LOS RECURSOS DISPONIBLES.....	58
3.5. ESTABLECIMIENTO DE LOS OBJETIVOS.....	58
3.5.1. ANÁLISIS DE LOS OBJETIVOS.....	59
3.5.2. CONVERTIR LOS OBJETIVOS NO CUANTIFICABLES EN CUANTIFICABLES.....	64
3.5.3. TRANSFORMACIÓN DE LOS OBJETIVOS EN ESPECIFICACIONES.....	65
ANEXO 4: TÉCNICAS DE CREATIVIDAD.....	69
4.1. MÉTODO SCAMPER.....	69
4.2. CUESTIONARIO.....	70
4.3. PROPUESTAS DE DISEÑO.....	82
ANEXO 5: MÉTODOS DE EVALUACIÓN.....	86
5.1. DATUM.....	88
5.2. OBJETIVOS PONDERADOS.....	89
ANEXO 6: DISEÑO DE DETALLE.....	96
6.1. SOPORTE.....	96
6.1.1. ESTUDIO ERGONÓMICO DEL SOPORTE.....	98

6.2. BIBERÓN	99
6.2.1. DIMENSIONES GENERALES DEL BIBERÓN	101
ANEXO 7: MATERIALES	105
ANEXO 8: PROCESOS DE FABRICACIÓN	109
ANEXO 9: JUSTIFICACIÓN DEL PRESUPUESTO	111

Volumen III. PLANOS

1. PLANO DE CONJUNTO DEL SOPORTE	121
2. EXPLOSIÓN SOPORTE	122
3. PLANO PINZA INFERIOR	123
4. PLANO RESORTE	124
5. PLANO VARILLA	125
6. PLANO PINZA SUPERIOR	126
7. PLANO DE CONJUNTO DEL BIBERÓN	127
8. EXPLOSIÓN BIBERÓN.....	128
9. PLANO BOTELLA	129
10. PLANO VÁLVULA ANTIDERRAME	130
11. PLANO ANILLA	131
12. PLANO TETINA.....	132
13. PLANO TAPA.....	133

Volumen IV. PLIEGO DE CONDICIONES

1. ALCANCE DEL PLIEGO DE CONDICIONES.....	138
2. SOPORTE	138
2.1. DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS COMERCIALES	138
2.2. ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES	139
2.3. CALIDADES MÍNIMAS.....	140
2.4. CONDICIONES DE FABRICACIÓN DEL PRODUCTO.....	140
2.5. ENSAMBAJE.....	142
2.6. CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO	143
3. BIBERÓN	144

3.1. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES Y ELEMENTOS COMERCIALES	144
3.2. ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES	145
3.3 CALIDADES MÍNIMAS.....	146
3.4. CONDICIONES DE FABRICACIÓN DEL PRODUCTO.....	146
3.5. ENSAMBAJE.....	147
3.6. CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO.....	150
4. NORMATIVA	151

Volumen V. ESTADO DE MEDICIONES

1. PACK DISEÑADO	156
2. LISTADO DE COMPONENTES DEL DISEÑO.....	156
2.1. SOPORTE	157
2.2. BIBERÓN.....	158
3. PACKAGING	159

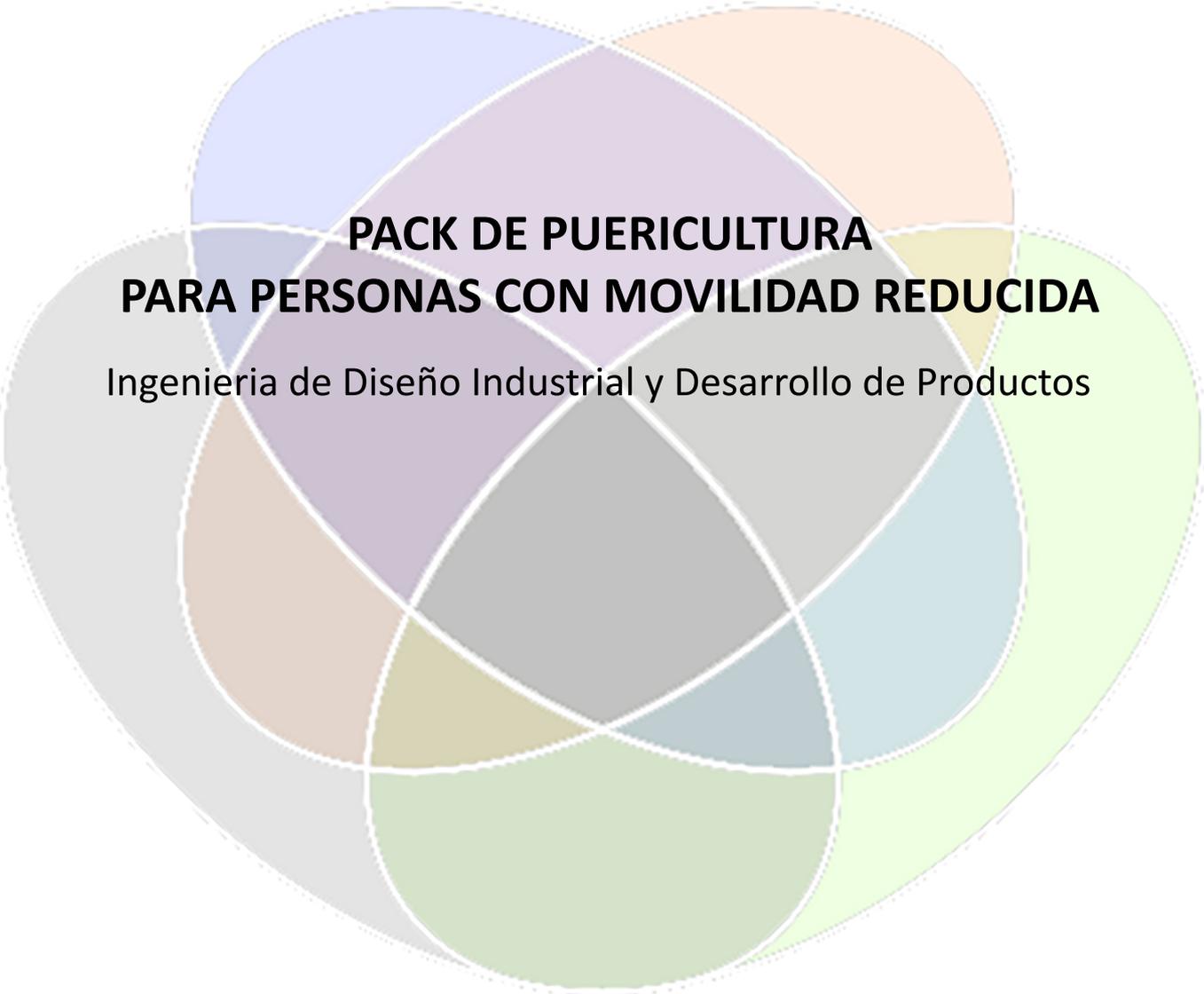
Volumen VI. PRESUPUESTO

1. DATOS DE PARTIDA.....	164
1.1. ELEMENTOS COMERCIALES	164
1.2. MATERIAS PRIMAS.....	164
1.3. MANO DE OBRA	165
1.4. COSTES DE TALLER	165
2. COSTE UNITARIO	166
2.1. COSTE UNITARIO DE LA MATERIA PRIMA.....	166
2.2. COSTE UNITARIO DE LOS ELEMENTOS COMERCIALES.....	166
2.3. PRECIO UNITARIO DE LA MANO DE OBRA.....	167
2.4. PRECIO UNITARIO DE LA FABRICACIÓN	167
3. PACKAGING	167
3.1. PRECIO UNITARIO DE LOS ELEMENTOS COMERCIALES	167
3.2. PRECIO UNITARIO DE LA MANO DE OBRA.....	168
4. COSTE DE FABRICACIÓN UNITARIO.....	168
5. CÁLCULO DEL PVP	168

6.	VIABILIDAD, CÁLCULO ANUAL Y FLUJO DE CAJA.....	169
6.1.	RENTABILIDAD Y VIABILIDAD	169
7.	CONCLUSIONES	170

VOLUMEN I

- MEMORIA -



**PACK DE PUERICULTURA
PARA PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA**
Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

Natalia Sánchez Barrera

Tutores:

Margarita Vergara Monedero

Vicente Bayarri Porcar

Octubre 2019



UNIVERSITAT
JAUME•I

ÍNDICE

Volumen I. MEMORIA

1.	OBJETO	1
1.1.	OBJETIVO	1
1.2.	JUSTIFICACIÓN	1
2.	ALCANCE.....	1
3.	ANTECEDENTES	2
4.	NORMAS Y REFERENCIAS	6
4.1.	DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS	6
4.2.	BIBLIOGRAFÍA.....	8
4.3.	PROGRAMAS DE CÁLCULO.....	12
4.4.	PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD.....	12
5.	ABREVIATURAS.....	12
6.	REQUISITOS DE DISEÑO	13
6.1.	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	13
6.2.	ESTUDIO DE LAS CIRCUNSTANCIAS DEL DISEÑO	13
6.3.	DEFINICIÓN DE OBJETIVOS Y ESPECIFICACIONES	14
7.	ANÁLISIS DE SOLUCIONES	17
7.1.	PROPUESTAS DESARROLLADAS	18
7.2.	EVALUACIÓN DE CONCEPTOS.....	20
7.2.1.	DATUM	20
7.2.2.	OBJETIVOS PONDERADOS	22
7.3.	DISEÑO SELECCIONADO.....	25
8.	RESULTADOS FINALES	25
8.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL	26
8.2.	DESCRIPCIÓN DETALLADA	27
8.2.1.	SOPORTE.....	27
8.2.1.1.	PIEZAS	27
8.2.1.2.	MEDIDAS.....	29
8.2.1.3.	MATERIALES.....	29
8.2.2.	BIBERÓN	31
8.2.2.1.	PIEZAS	32
8.2.2.2.	MEDIDAS.....	32

8.2.2.3. MATERIALES.....	33
8.3. PROCESOS DE FABRICACIÓN.....	34
8.4. MANUAL DE INSTRUCCIONES.....	35
8.5. ENSAMBLAJE.....	37
8.5.1. SOPORTE.....	37
8.5.2. BIBERÓN.....	38
8.5.3. CONJUNTO.....	40
8.6. IMAGEN CORPORATIVA Y EMBALAJE.....	41
8.7. ESTUDIO ECONÓMICO Y RENTABILIDAD.....	43

1. OBJETO

1.1. OBJETIVO

El objetivo de este proyecto es el estudio, desarrollo y diseño de un biberón con los accesorios necesarios para facilitarles el uso a personas con diversidad funcional, especialmente para personas con deficiencia motriz en las extremidades superiores, bien por fuerza reducida, movimientos incontrolados, ausencia de un miembro, etc. Pues, aunque estos productos están destinados a la alimentación de bebés o niños/as, son manipulados por los adultos.

Otro de los objetivos será que el objeto sea de la mayor calidad posible para que tenga una vida prolongada, además de cumplir con el propósito de calidad/precio. Para este fin se tendrán en cuenta las normas de seguridad, los productos químicos de los materiales y la resistencia a golpes y a temperaturas.

En el pack realizado se incluirán un chupete y un portachupetes a partir de estos objetivos.

1.2. JUSTIFICACIÓN

El proyecto corresponde al desarrollo del Trabajo de Final de Grado (TFG), y surge a partir de lo trabajado en las prácticas externas.

Los artículos de puericultura son objetos destinados a los niños/as de 0 a 6 años, aunque son manipulados la mayoría de las veces por adultos, por lo que se trata de productos con mucha demanda. Al ser utilizados en edades prematuras es muy importante tener en cuenta las condiciones de seguridad, pero también, las características estéticas y emocionales.

Actualmente, no existen en el mercado utensilios que faciliten el uso de un biberón para todos los posibles usuarios, por lo que su manipulación plantea algunos problemas: para abrir y cerrar el biberón es necesario usar las dos manos y hacer la fuerza suficiente con ellas para unir la botella a la anilla de la tetina, de manera que no se pueda salir el líquido. Por esto se busca realizar un diseño ergonómico que dé solución a estos problemas.

Para conseguir el producto final se aplicarán los conocimientos y competencias adquiridos en el grado hasta llegar a un producto que cumpla con los objetivos.

2. ALCANCE

El planteamiento de este proyecto abarca desde la búsqueda de información de los diferentes productos en el mercado y las necesidades de las personas con movilidad reducida en las extremidades superiores, hasta el desarrollo de un nuevo producto. Toda la información quedará recogida en una memoria descriptiva, conjunto de planos, pliego de condiciones técnicas, estado de mediciones, presupuesto y anexos, que, en conjunto, formarán el proyecto final.

Para llegar a la solución final se realizará un proceso de varias fases, como pueden ser una búsqueda de información de los productos ya existentes, estudio de antecedentes, búsqueda de normas y referencias y también un estudio de viabilidad. Además, se realizarán

soluciones conceptuales a partir de la definición de objetivos y especificaciones. Después del desarrollo conceptual, se estudiarán los elementos desde un punto de vista técnico. Una vez elegido el diseño conceptual, se procederá a realizar la fase de diseño de detalle para su producción, incluyendo un estudio de costes y los planos de fabricación necesarios. Se revisará qué materiales son los idóneos haciendo algún ensayo para comprobar las propiedades de los materiales, ensayos a tracción y a compresión, que la estética cumpla con las expectativas del sector actualmente y que su uso sea cómodo y seguro.

3. ANTECEDENTES

Tras haber realizado una búsqueda de productos similares a los que se quieren diseñar (ver *Volumen II- Anexo 2*), aquí se muestran las diferencias principales entre ellos.

- **BIBERONES:**

Entre los biberones que se encuentran en el mercado, es decir, que cumplen con la normativa, vemos algunas variantes, aunque la finalidad de todos ellos es la misma: proporcionar líquidos a los bebés o niños/as.

En cuanto a su apertura y cierre están los del tipo rosca o cierre a presión:

- El cierre en forma de rosca es el más habitual. Consiste en encajar la parte superior de la botella con la anilla, donde se encuentra la tetina, mediante un cierre de rosca.
- El cierre a presión consiste en un cierre a presión que impide el paso del líquido. Como podemos observar en la foto consiste en un biberón que con un solo clip se ajusta la anilla y la tetina automáticamente en correcta posición. Además, como el cuello de la botella es más liso, facilita su limpieza.

Cierre de ROSCA	Cierre A PRESIÓN
	

Tabla 1- Biberón (apertura/cierre)

Por lo que respecta a las botellas, pueden ser de cualquier forma, aunque las más comunes sean las de forma cilíndrica. Estas se dividen en tres tipos dependiendo del material del que están fabricadas:

- Vidrio termorresistente: Es más respetuoso con el medio ambiente y más resistente a los arañazos. Al ser termorresistente puede soportar cambios bruscos de temperatura. No desprende ninguna sustancia de las que está compuesto y tampoco absorbe los olores, los sabores, ni los colores de los alimentos. Por contra, un biberón de vidrio es peligroso frente a roturas y nunca se puede dejar a un niño solo con él.
- Plástico (PP): Son especialmente ligeros y casi irrompibles, por lo que son ideales para su uso tanto dentro como fuera de casa. Deben estar libres de bisfenol A (BPA). No desprende ninguna sustancia de las que está compuesto, pero pueden absorber el color de algunas bebidas.
- Acero inoxidable antibacteriano: Es de por sí irrompible, tiene 0% de plástico, no se degrada con facilidad y prácticamente 100% reciclable. Una vez se haga innecesario el uso del biberón puede utilizarse como otro recipiente, ya que su vida útil es larga sin deterioro.

VIDRIO	PLÁSTICO	ACERO
		

Tabla 2- Biberón (materiales)

Para los biberones existen tetinas de dos materiales y de tres formas diferentes:

Según los materiales tenemos:

- Tetinas de silicona: La silicona es un producto químico de color blanco transparente. No es tóxico y es bastante blando y elástico, aunque menos que el látex. No retiene olores ni sabores, no modifica su color con el tiempo y mantiene su forma con el tiempo. Su inconveniente es la resistencia que, al no ser elevada, puede romperse con los primeros dientes, por lo que es un material adecuado antes de que estos crezcan.
- Tetinas de látex: Las tetinas de látex están fabricadas de látex y caucho. Tienen origen natural y su color tiende a amarillo/marrón, el cual se oscurece con el tiempo. Una de las principales ventajas es su elasticidad y textura que recuerdan más al pecho materno, resisten a tirones y desgarros, y, además, no causan riesgo por asfixia. Como inconvenientes tienen su oscurecimiento con el tiempo, su desgaste con los alimentos y que retiene olores y sabores.

SILICONA	LÁTEX
	

Tabla 3- Tetina (materiales)

Según la forma tenemos:

- Fisiológicas: Tienen forma plana y simétrica, y ejercen presión mínima en el paladar. Por su simetría da igual la posición en la que el bebé lo tenga en la boca, ya que se adapta bien a ella. Es menos parecida al pezón materno que la anatómica.
- Anatómicas: Tienen una forma aplanada y se adaptan al paladar del bebé para evitar deformaciones, pero esta forma puede ser incómoda para algunos bebés. Debido a su forma hay que colocar correctamente la tetina en la boca del bebé para que cumpla su función. Su principal característica es su parecido a la forma del pezón materno en el momento de la succión.

Dentro de las tetinas anatómicas existe una variante que se conoce como “tetina de gota”. Esta tiene forma redondeada y es la que más se ha usado hasta ahora. Su uso ha aminorado, ya que pueden contribuir en la deformación del paladar. Esto se debe a que la superficie superior de la tetina tiene una forma muy arqueada.

FISIOLÓGICA	ANATÓMICA	DE GOTA
		

Tabla 4- Tetina (formas)

Según la cantidad de flujo permitido por la tetina tenemos:

- Flujo lento: Para bebés recién nacidos, y tienen un solo orificio para el flujo.
- Flujo medio: Usadas a partir de los tres meses de vida. Tienen un orificio más amplio que el anterior y sirven para leche o papillas muy líquidas.
- Flujo rápido: Usadas a partir de los 6 meses. Las tetinas tienen tres orificios o un orificio en cruz el cual permite el paso de papillas o sopas.

FLUJO LENTO	FLUJO MEDIO	FLUJO RÁPIDO
		

Tabla 5- Tetina (tipos de flujo)

Otras características que diferencian a los biberones es su capacidad. El tamaño del biberón oscila entre los 100 ml y los 350 ml.

Además, existen biberones con accesorios como asas, con sistema anticólico, dosificador de papilla o fundas térmicas.

• **SOPORTES**

El primer tipo de soporte para biberones son los que se adhieren al carrito para que el/la niño/niña pueda beber de forma independiente o para engancharlos si no se lleva bolso. Sus métodos de unión al carrito son tres:

- Correa ajustable antideslizante: Un método de unión ligero y fácil de conectar a las barras. Se puede apretar tanto como se desee para que la cinta quede perfectamente ajustada a la barra del carrito.
- Mediante una pinza: Es el método más práctico y cómodo de usar. No se necesita tanta fuerza para el enganche, pero tiene menor fuerza de agarre que el método anterior.
- Mediante una rueda: Se trata de un agarre a cuerpos cilíndricos de diámetro regulable.

CORREA AJUSTABLE	PINZA	RUEDA
		

Tabla 6- Soporte (métodos de unión a un carrito)

Los métodos de unión de estos soportes al biberón son los siguientes:

- Mediante una palomilla y varilla roscada: Este método es sencillo, pero más costoso. Consiste en rodear el biberón y ajustarlo mediante una varilla que se hará girar manualmente gracias a una palomilla. Es un método similar al que utilizan los soportes de botellas en las bicicletas.

- Mediante un portavasos: Soporte con forma de vaso en el que se introduce el biberón. Este soporte no es ajustable, y su función es sostener el biberón en su interior para que no vuelque.
- Mediante abrazadera: Abrazadera regulable con una rueda para ajustarla al tamaño del biberón.

PALOMILLA Y VARILLA	PORTAVASO	ABRAZADERA
		

Tabla 7- Soporte (método de unión al biberón I)

Otros tipos de soportes interesantes para biberones son los siguientes:

PARA SACALECHES	PARA VEHÍCULOS	CALIENTABIBERONES
		

Tabla 8- Soporte (método de unión al biberón II)

4. NORMAS Y REFERENCIAS

4.1. DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS

Se ha realizado una búsqueda de normas a través de la página oficial de AENOR (www.aenor.es)

Para la realización del proyecto se ha seguido la norma española UNE 157001:2014 para criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico.

También se tienen en cuenta las siguientes normativas:

-Aplicadas al proyecto:

UNE-EN ISO 3098-1:2015 - Documentación técnica de producto. Escritura. Parte 1: Requisitos generales. (ISO 3098-1:2015) (Ratificada por AENOR en abril de 2015)

UNE-EN ISO 3098-2:2001 - Documentación técnica de producto. Escritura. Parte 2: Alfabeto latino, números y signos. (ISO 3098-2:2000)

UNE-EN ISO 3098-3:2001 - Documentación técnica de producto. Escritura. Parte 3: Alfabeto griego. (ISO 3098-3:2000)

UNE-EN ISO 3098-4:2001 - Documentación técnica de producto. Escritura. Parte 4: Signos diacríticos y particulares del alfabeto latino (ISO 3098-4:2000)

UNE-EN ISO 3098-5:1998 - Documentación técnica de producto. Escritura. Parte 5: Escritura de diseño asistido por ordenador (DAO), del alfabeto latino, las cifras y los signos. (ISO 3098-5:1997)

UNE-EN ISO 3098-6:2001 - Documentación técnica de producto. Escritura. Parte 6: Alfabeto cirílico. (ISO 3098-6:2000)

UNE-ISO 10006:2018 - Gestión de la calidad. Directrices para la gestión de la calidad en los proyectos.

UNE -EN ISO 9001:2015 – Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.

UNE-EN ISO 9000:2015 - Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario. (ISO 9000:2015).

-Dibujo técnico:

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

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

UNE 1035 - Dibujos técnicos. Cuadro de rotulación.

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

UNE 1135:1989 - Dibujos técnicos. Lista de elementos.

UNE 1120:1996 - Dibujos técnicos. Tolerancias de cotas lineales y angulares.

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

UNE-EN ISO 11442:2006 - Documentación técnica de productos. Gestión de documentos.

UNE-EN ISO 5457:2000 - Documentación técnica de productos. Formatos y presentación de los elementos gráficos de las hojas de dibujo.

UNE-EN ISO 5455:1996 - Dibujos técnicos. Escalas.

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

UNE-EN ISO 7200:2004 - Documentación técnica de productos. Campos de datos en bloques de títulos y en cabeceras de documentos.

UNE-EN ISO 5456-2:2000-Dibujos técnicos. Métodos de proyección. Parte 2: Representaciones ortográficas.

UNE-EN ISO 5456-3:2000-Dibujos técnicos. Métodos de proyección. Parte 3: Representaciones axonométricas.

UNE-EN ISO 5456-4:2002-Dibujos técnicos. Métodos de proyección. Parte 4: Proyección central UNE 1032:1982 (ISO 128). Dibujos técnicos. Principios generales de representación.

UNE-EN ISO 10209:2012 - Documentación técnica de producto. Vocabulario. Términos relacionados con los diseños técnicos, la definición de productos y productos relacionados. (ISO 102209:2012) (Ratificada por AENOR en septiembre de 2012).

-Puericultura:

UNE-EN 1400:2013+A1:2014 - Artículos de puericultura. Chupetes para bebés y niños pequeños. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.

UNE-EN 14350-1:2005 - Artículos de puericultura. Artículos para la alimentación líquida. Parte 1: Requisitos generales y mecánicos y ensayos.

UNE-EN 14350-2:2005 - Artículos de puericultura. Artículos para la alimentación líquida. Parte 2: Requisitos químicos y ensayos.

UNE-EN 12868:2018 - Artículos de puericultura. Métodos para determinar la liberación de N-Nitrosaminas y sustancias N-Nitrosables por las tetinas y los chupetes de caucho o elastómeros.

UNE-EN 12868-2:2018 - Artículos de puericultura. Artículos para la alimentación líquida. Parte 2: Requisitos químicos y ensayos.

UNE-CEN/TR 13387-5:2018 - Artículos de puericultura. Directrices generales de seguridad. Parte 5: Información del producto. (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en julio de 2018.)

4.2. BIBLIOGRAFÍA

En este apartado se hará referencia a todos los recursos utilizados para la realización de este proyecto:

Temario del grado de Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de productos de las siguientes asignaturas:

DI1014- Diseño conceptual

DI1022- Metodologías del diseño

DI1023- Ergonomía

DI1032- Proyectos de diseño

DI1043- Diseño Inclusivo

DI1045- Seguridad de productos

DI1047- Prácticas externas

Páginas WEB:

<https://www.suavinex.com/> [10/11/2018]

<https://www.mibebeyyo.com/> [10/11/2018]
<http://www.cestaland.com/blog/> [10/11/2018]
<http://www.nuk.com.es/> [10/11/2018]
<https://consumo.xunta.gal/es/> [13/11/2018]
<https://es.wikipedia.org/wiki/Chupete> [13/11/2018]
<https://es.wikipedia.org/wiki/Biber%C3%B3n> [13/11/2018]
<https://parafarmaciaalmendralejo.com/> [20/11/2018]
<https://cosas-de-hoy.webnode.es/news/los-mejores-tipos-de-chupetes/> [20/11/2018]
<https://bebeinnova.com/> [25/11/2018]
<https://www.lechepuleva.es/bebe/desarrollo-psicomotor-primeros-meses/biberones-tetinas> [25/11/2018]
<https://www.tommeetippee.es/product/closer-to-nature-baby-bottle> [25/11/2018]
<https://www.ulabox.com/producto/biberon/> [25/11/2018]
<http://www.cucaboo.com/> [25/11/2018]
<https://www.guiaparapadres.com/botellas-de-alimentacion-del-bebe-cosas-que-debes-tener-en-cuenta/> [25/11/2018]
<http://hayunbebeencasa.blogspot.com/> [25/11/2018]
<https://losmejores.top/biberones/> [26/11/2018]
<https://espanol.babycenter.com/los-mejores-biberones> [26/11/2018]
<http://blog.bebitus.com/> [28/11/2018]
<https://www.babyplaza.com.pe/> [28/11/2018]
<https://www.coeb.com/> [28/11/2018]
<https://www.micosleccion.com/portachupetes-ventajas/> [03/12/2018]
<https://www.mommysbaby.gr/> [03/12/2018]
<https://livingsuavinex.es/> [03/12/2018]
<https://www.webconsultas.com/bebes-y-ninos/> [03/12/2018]
<https://atencionycuidadosdelbebe.com/> [03/12/2018]
<https://www.bebitus.com/> [06/12/2018]
<https://www.dosfarma.com/> [06/12/2018]
<https://es-es.difrax.com/> [07/12/2018]
<http://automiapersonalsaludinfantil.blogspot.com/> [07/12/2018]
<https://www.conasi.eu/> [07/12/2018]
<https://www.babyplaza.com.pe/> [07/12/2018]
<https://espanol.babycenter.com/> [18/12/2018]
<https://www.tutete.com/> [18/12/2018]
<https://psicologiaymente.com/salud/tipos-de-discapacidad-fisica> [12/02/2019]

<https://okdiario.com/bebes/> [15/02/2019]
<http://www.happybibi.es/> [15/02/2019]
<https://www.youtube.com/watch?v=TCqZwz7dIXY> [21/02/2019]
<https://www.chachifarma.com/> [09/04/2019]
<https://www.dosfarma.com/> [09/04/2019]
<https://www.amazon.es/Acoplamiento-herramienta-bloqueo-herramientas> [09/04/2019]
<https://www.anton-paar.com/es-es/productos/detalles/soporte-de-recipientes-flexible/> [09/04/2019]
<http://atempramv.blogspot.com/2015/03/evento-difrax.html> [09/04/2019]
<https://www.ebay.es/itm/Plastico-Bebidas-Biberon-Leche-Soporte-Taza-para-Silla-de-Paseo-Bicicleta-Nice-/> [09/04/2019]
<https://www.20minutos.es/noticia/1606139/0/afectados-artritis/abandonan/trabajo/> [09/04/2019]
<https://www.asister.es/es/categoria-producto/ayudas-para-la-vida-diaria/utensilios-de-cocina/> [09/04/2019]
http://www.nosolousabilidad.com/articulos/disenio_orientado_ninos.htm [15/04/2019]
<https://www.farmacia-morlan.com/open-close-sistema-apertura-cierre-para-biberon> [15/04/2019]
<https://www.crecerfeliz.es/> [15/04/2019]
<https://www.carethy.es/infancia/bebe-comfort/> [15/04/2019]
<https://noumesos.es/biberon-easy-clip-silicona-150-ml-bebe-comfort.html> [15/04/2019]
<https://www.youtube.com/watch?v=k7wzW70D8pw> [15/04/2019]
<https://www.sinplastico.com/> [19/04/2019]
<https://www.chicco.es/> [19/04/2019]
<https://farmaciaestercarne.wordpress.com/> [19/04/2019]
<http://www.mimundo.philips.es/> [20/04/2019]
<https://www.youtube.com/watch?reload=9&v=a8AX5GQa0J4> [20/04/2019]
<http://bebesblog.com/> [21/04/2019]
<http://www.webdelbebe.com/> [21/04/2019]
<https://www.moraigthestore.com/> [21/04/2019]
<http://www.leroymerlin.es/productos/ferreteria/> [21/04/2019]
<https://www.amazon.es/> [24/04/2019]
<https://www.amazon.es/> [24/04/2019]
<https://www.ebay.es/> [24/04/2019]
<http://www.dides.net/> [24/04/2019]
<https://ingenioempresa.com/scamper-tecnica-de-creatividad/> [01/05/2019]
<https://mimook.com/tienda/biberon-de-acero-inoxidable/> [03/05/2019]

<http://www.inaceros.com.pe/> [03/05/2019]
<https://www.amare.es/diferencias-entre-artritis-y-artrosis/> [05/05/2019]
<http://www.esparkinson.es/> [05/05/2019]
<https://medlineplus.gov/spanish/> [05/05/2019]
<http://para-bebes.net/es/> [06/05/2019]
<http://www.webmati.es/> [09/05/2019]
<https://medlineplus.gov/spanish/> [09/05/2019]
<https://embarazo10.com/mejores-tipos-consejos-biberones/> [18/05/2019]
<https://psicologiamente.com/salud/tipos-de-discapacidad> [29/05/2019]
<https://www.tommeetippee.es/product-support/anti-colic-bottles> [01/06/2019]
<https://www.mambaby.com/> [01/06/2019]
<https://www.chupetemanía.com/> [09/06/2019]
<https://www.bebesymas.com/> [09/06/2019]
<https://www.moraigthestore.com/> [09/06/2019]
<https://es.wikipedia.org/wiki/Resorte> [13/06/2019]
<http://www.muellesleyva.com/> [14/06/2019]
<https://resortsnave.com/> [14/06/2019]
<https://www.resinex.es/tipos-de-polimeros/> [14/06/2019]
<https://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/> [14/06/2019]
<https://rocketsigns.co.za/> [14/06/2019]
<https://ingemecanica.com/> [14/06/2019]
<https://es.slideshare.net/romeliamp/resorte-o-muelle-helicoidal> [14/06/2019]
<http://www.muellestosca.com/> [15/06/2019]
<https://www.acerosrago.com/> [15/06/2019]
<http://www.asraymond.com.mx/> [15/06/2019]
<https://www.leespring.es/> [15/06/2019]
<https://rehisaresortes.mx/> [15/06/2019]
<https://www.bblandia.es/> [19/06/2019]
<https://www.youtube.com/watch?v=p5o7Z20MBjM> [19/06/2019]
<https://www.mexpolimeros.com/izod.html> [24/06/2019]
<https://www.protolabs.es/servicios/moldeo-por-inyeccion/moldeo-por-inyeccion-de-plasticos/> [24/06/2019]
<https://www.protolabs.es/> [24/06/2019]
<https://www.rdiplastics.com/> [24/06/2019]
<https://www.retalgroup.com/es/products/polymer-closures/> [27/06/2019]
<https://www.mundopetit.com/> [27/06/2019]

<https://www.quiminet.com/>[29/06/2019]

<https://plastic85.com/> [29/06/2019]

<https://www.materialise.com/es/manufacturing/materiales/pc-abs> [28/08/2019]

<https://cep-plasticos.com/es/> [28/08/2019]

<https://neoattack.com> [13/09/2019]

Para la búsqueda de normas:

<https://www.aenor.com/>

4.3. PROGRAMAS DE CÁLCULO

Para la realización del proyecto se han utilizado diferentes programas y herramientas:

- Microsoft Word
- Google Drive
- Formularios de Google
- SolidWorks
- Adobe Photoshop
- Adobe Illustrator
- Picmonkey

4.4. PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD

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

- Los criterios generales para la elaboración de proyectos recogidos en la norma *UNE 157001:2014* y en la norma *UNE-EN ISO 9000:2015*.
- Al ser un trabajo individual, el autor es el encargado de la elección de las herramientas adecuadas, documentación, cálculos, planos...
- Utilización de las mismas versiones en todos los programas informáticos utilizados (El material informático en el que se va a trabajar está nombrado en el apartado 5.3).
- Uso de la misma tipografía en todos los documentos realizados.
- Misma denominación para cada una de las piezas del producto en todos los documentos del proyecto
- Supervisión del proyecto por los tutores.

5. ABREVIATURAS

TFG: Trabajo de Fin de Grado

UNE: Una Norma Española

AENOR: Asociación Española de Normalización y Certificación

ISO: Organización Internacional de Normalización

PP: Polipropileno

BPA: Bisfenol A

PMR: Personas con movilidad reducida

(R): Restricción

(E): Especificación

(D): Deseo

Obj.: Objetivo

DIM: Dimensión

Ref.: Referencia

6. REQUISITOS DEL DISEÑO

6.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El problema con el que nos encontramos es la dificultad de manipulación de los biberones para las personas con diversidad funcional, especialmente para personas con deficiencia motriz en las extremidades superiores bien por fuerza reducida, movimientos incontrolados o rangos de movilidad reducidos, ausencia de un miembro, etc. Pues, aunque estos productos están destinados a la alimentación de bebés o niños/as, son manipulados por los adultos.

Por lo tanto, en este proyecto se busca la solución a este problema mediante un accesorio individual al cual se puede ajustar el biberón.

6.2. ESTUDIO DE LAS CIRCUNSTANCIAS DEL DISEÑO

En este apartado se va a estudiar el entorno que rodeará al objeto y dentro del cual deberá desarrollar su función, lo que afectará a los objetivos.

- **Circunstancias geográficas:** El producto está preparado para comercializarse a nivel internacional.
- **Circunstancias climatológicas:** Diversidad climática. Frío, calor, humedad, aire.
- **Circunstancias sociales:** Estética acorde con el sector infantil lo que excluye los colores oscuros.
- **Circunstancias demográficas:** El producto va a ser utilizado por personas con deficiencia motriz en las extremidades superiores.

- **Contorno alimenticio:** El producto debe ser resistente a las diferentes sustancias con las que va a estar en contacto, incluyendo la resistencia las temperaturas que estas puedan adquirir, y debe ser, en la medida de lo posible, insaboro.

6.3. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS Y ESPECIFICACIONES

En este apartado se nombran los objetivos que son los aspectos que debe cumplir el diseño. Estos objetivos se dividen en tres grupos: Restricciones (R) que son los objetivos no cuantificables y deben cumplirse para que el diseño sea válido, especificaciones (E) que son escalables y permiten priorizar los resultados, y los deseos (D) que son objetivos sin necesidad de que se verifiquen para que el diseño sea válido.

Para la obtención de estos objetivos se han realizado un conjunto de pasos que se pueden encontrar en *anexos 3*.

A continuación, se muestran las restricciones, especificaciones y deseos para el producto que se va a diseñar:

OBJETIVO	ESPECIFICACIÓN	VARIABLE	CRITERIO	ESCALA
1. El producto debe ser innovador (E)	El diseño debe introducir novedades en comparación con los ya existentes.	Innovación frente a los productos actuales en el mercado	Según opinión del consumidor	Ordinal: (muy innovador, poco innovador, nada innovador)
6. Que tenga una estética lo más agradable posible para su sector (E)	Que el diseño del producto tiene que estar orientado al sector infantil (bebés).	Gusto	Según la opinión del consumidor	Multidimensional
12. Que sea movible (E)	Que el diseño sea fácil de transportar.	Capacidad de transporte	El más fácil de trasladar	Multidimensional (Relación entre peso y medida)
23. El material debe ser resistente a caídas y golpes (R)				
25. El material debe ser resistente a altas temperaturas (R)				
26. El material debe tener resistencia química a los alimentos y productos de limpieza (R)				

37. Debe ser seguro para todos los usuarios (R)				
4. El producto debe tener viabilidad industrial (R)				
7. Que sea lo más ligero posible (E)	Que el producto pese lo menos posible.	Peso	El menos pesado	Proporcional: Gramos
24. Que la calidad sea la mejor posible (E)	Que el producto tenga más calidad respecto a otras alternativas de mercado.	Nivel de calidad	El de más calidad	Ordinal: Calidad alta/ Calidad media/ Calidad baja
27. Que la fabricación sea económica (E)	Que la fabricación tenga el menor coste posible.	Coste de fabricación	El menor coste posible	Multidimensional (reacción de tiempo y gastos de producción)
28. Que se facilite la producción en serie (E)	Que el tiempo de producción sea corto.	Tiempo	El más rápido	Proporcional: Horas
2. El producto debe ser funcional (R)				
3. El producto debe ser ergonómico (E)	Que el producto se adapte cómodamente al usuario.	Adaptable a la mano media	Ha de poder asir cómodamente por la mayoría de las manos (95%)	Multidimensional
9. Debe tener un uso intuitivo (E)	Que se comprenda su funcionamiento de manera inmediata	Nivel de intuición	El más intuitivo	Ordinal: Muy intuitivo/ Intuitivo/ Poco intuitivo
10. El soporte debe ser estable (R)				
13. El soporte debe de permitir acoplarse a una mesa o banco (R)				
43. Debe tener un tamaño adecuado para facilitar su uso (R)				

45. Debe adaptarse a las necesidades del público al que va dirigido. (R)				
14. Crear un producto exitoso (E)	Que se comercie con facilidad	Número de ventas	El más vendido	Ordinal: Muchas ventas/ Pocas ventas
30. Que el producto empaquetado no utilice un volumen excesivo (E)	El embalaje del producto debe ser lo más pequeño posible	Medida	El más pequeño	Proporcional: centímetros (cm)
31. Que el precio final del producto sea lo más económico posible (E)	Que cueste el mínimo dinero posible (calidad-precio)	Coste	El más económico	Proporcional: euros (€)
44. Que sea fácil de limpiar (E)	Que el producto se limpie con facilidad	Tiempo de limpieza	Lo más rápido	Ordinal: minutos
46. Que sea personalizable (D)	Poder elegir el color o poner nombre según el gusto del consumidor			

Tabla 9- Objetivos

De los anteriores objetivos serán las especificaciones las que determinen el mejor diseño a partir de las propuestas conceptuales. Estas son las siguientes:

1. El producto debe ser innovador
2. Que tenga una estética lo más agradable posible para su sector
3. Que sea movable
4. Que sea lo más ligero posible
5. Que la calidad sea la mejor posible
6. Que la fabricación sea económica
7. Que se facilite la producción en serie
8. El producto debe ser ergonómico
9. Debe tener un uso intuitivo
10. Crear un producto exitoso
11. Que el producto empaquetado no utilice un volumen excesivo
12. Que el precio final del producto sea lo más económico posible
13. Que sea fácil de limpiar

Las restricciones serán los objetivos que el diseño debe cumplir obligatoriamente. Estas son las siguientes:

1. El material debe ser resistente a caídas y golpes
2. El material debe ser resistente a altas temperaturas
3. El material debe tener resistencia química a los alimentos y productos de limpieza
4. Debe ser seguro para todos los usuarios
5. El producto debe tener viabilidad industrial
6. El producto debe ser funcional
7. El soporte debe ser estable
8. El soporte debe de permitir acoplarse a una mesa o banco
9. Debe tener un tamaño adecuado para facilitar su uso
10. Debe adaptarse a las necesidades del público al que va dirigido.

7. ANÁLISIS DE SOLUCIONES

Una vez establecidos los objetivos y especificaciones, mediante la técnica de creatividad SCAMPER (*ver Volumen II- Anexos 4.1*), se han desarrollado varias ideas de diseño con las características requeridas para la solución del proyecto. Además, se ha realizado una encuesta para conocer la importancia que tiene cada objetivo planteado para los posibles usuarios (*ver Volumen II- Anexos 4.2*).

A partir de estas ideas se han desarrollado cuatro soluciones (*ver Anexos 4.3*) cuyos bocetos se muestran a continuación.

7.1. PROPUESTAS DESARROLLADAS

- PROPUESTA 1:

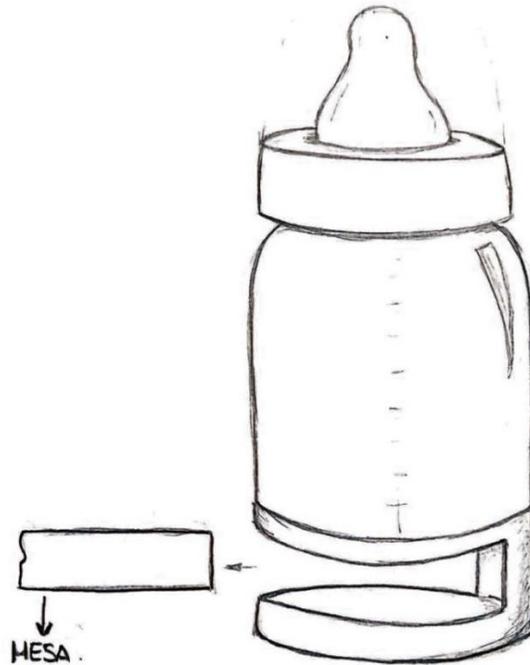


Ilustración 1-Propuesta 1

Esta idea consiste en un biberón unido a un enganche que se adapta a la mesa sin necesidad de un soporte auxiliar.

El funcionamiento de este diseño es fácil: encajar el biberón, mediante fuerza, a la mesa a través de la ranura, como podemos ver indicado en el dibujo. Una vez acoplado, el biberón se mantendría inmóvil y los usuarios ya podrán manipularlo con facilidad.

- PROPUESTA 2:

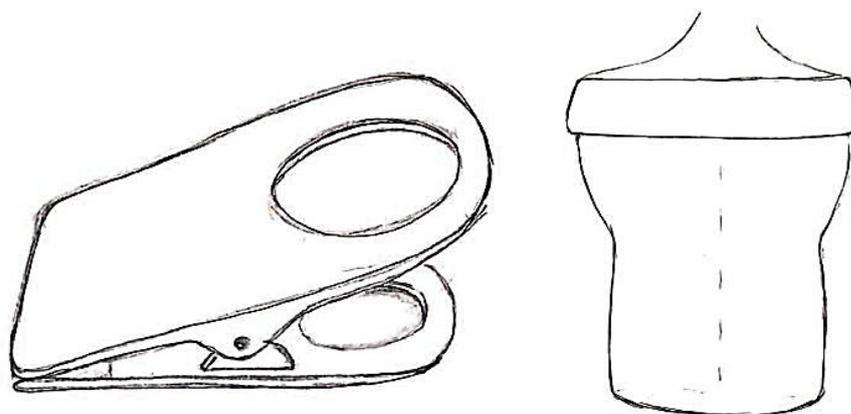


Ilustración 2- Propuesta 2

Esta idea consta de un biberón y un soporte.

El soporte se adapta a la mesa con un mecanismo similar al de una pinza donde en un extremo hay un orificio para introducir el biberón y mantenerlo estable.

El biberón tiene forma ovalada, al igual que el orificio del soporte. Esta forma se debe a que una vez introducido el biberón en el orificio este no pueda girar sobre sí al abrirlo.

- **PROPUESTA 3:**

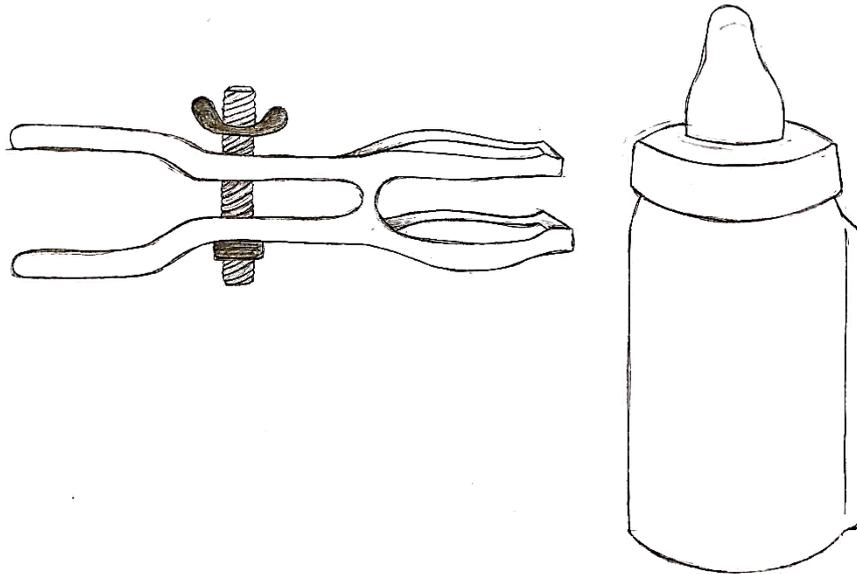


Ilustración 3- Propuesta 3

Esta idea consta de un biberón y un soporte.

El soporte se sujeta a la mesa acoplando las dos superficies de un extremo de este a la mesa ajustando el tamaño mediante una palomilla y una varilla roscada. En el otro extremo del soporte aparece un orificio para introducir el biberón.

El biberón tiene la forma igual a la del orificio para que no gire cuando al abrirlo o cerrarlo.

• PROPUESTA 4:

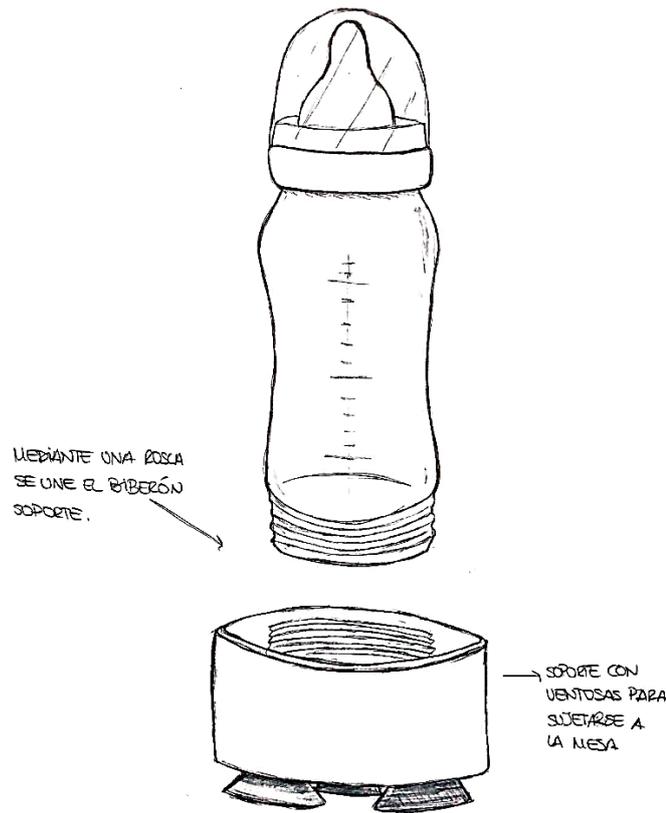


Ilustración 4- Propuesta 4

La idea consta de un biberón y un soporte.

La parte inferior del biberón tiene forma roscada la cual encaja en el soporte como se puede ver.

El soporte se acoplaría a la mesa mediante unas ventosas en la parte inferior.

7.2. EVALUACIÓN DE CONCEPTOS

Para la evaluación de los conceptos se utilizarán dos métodos:

- Método cualitativo: DATUM
- Método cuantitativo: Método de objetivos ponderados

7.2.1. DATUM:

Este método se ha utilizado para descartar las propuestas que peor se ajustan a los objetivos establecidos (ver Volumen II- Anexos 5.1).

Para realizar el DATUM se ha formado una matriz donde aparecen los objetivos y las 4 propuestas de diseño. Se ha seleccionado como mejor propuesta posible el diseño 2 (DATUM) y se ha comparado su cumplimiento de los objetivos con las demás propuestas. En la matriz se ha colocado para cada propuesta (+) si el objetivo lo cumple mejor que el DATUM, (-) si es peor y (S) si no hay gran diferencia.

OBJETIVOS	PROPUESTA 1	PROPUESTA 2	PROPUESTA 3	PROPUESTA 4
El producto debe ser innovador	S	D	-	S
Que tenga una estética lo más agradable para su sector	S	A	-	-
Que sea movible	S	T	-	-
Que sea lo más ligero posible	+	U	-	-
Que la calidad sea la mejor posible	-	M	S	-
Que la fabricación sea económica	+		-	-
Que se facilite la producción en serie	S		-	-
El producto debe ser ergonómico	-		-	-
Debe tener uso intuitivo	S		S	S
Crear un producto exitoso	-		-	-
Que el producto empaquetado no utilice un volumen excesivo	+		S	+
Que el precio final del producto sea lo más económico posible	+		-	-
Que sea fácil de limpiar	-		-	-
Σ(+)	4		0	1
Σ(-)	4		10	10
Σ(S)	5		3	2
TOTAL	0		-10	-9

Tabla 10- DATUM

En el DATUM podemos ver que, según este método, la propuesta 3 y 4 son peores que la propuesta 1 y la 2. Estas dos últimas son igual de válidas por lo que se realizará otro método para saber cuál es diseño preferente.

7.2.2. OBJETIVOS PONDERADOS.

Este método trata de obtener una cuantificación de la valoración de cada alternativa basada en una ponderación de los objetivos (especificaciones) y en establecer una escala común de adaptación de cada alternativa para cada uno de los objetivos (*ver Volumen II- Anexos 5.2*).

En primer lugar, se ha determinado el nivel de importancia que tiene cada objetivo y se ha llegado a este orden de prioridad:

1. Que sea movable (movilidad)
2. Crear un producto exitoso (éxito)
3. El producto debe ser ergonómico (ergonomía)
4. Que la calidad sea la mejor posible (buena calidad)
5. Que sea lo más ligero posible (ligereza)
6. El producto debe ser innovador (innovación)
7. Que el precio final del producto sea lo más económico posible (producto económico)
8. Que tenga una estética lo más agradable para su sector (estética agradable)
9. Debe tener uso intuitivo (intuición)
10. Que la fabricación sea económica (fabricación económica)
11. Que sea fácil de limpiar (fácil de limpiar)
12. Que se facilite la producción en serie (facilitar la producción en serie)
13. Que el producto empaquetado no utilice un volumen excesivo (packaging pequeño)

Después, según este orden, se han repartido 100 puntos entre los objetivos. La ponderación de objetivos ha sido la siguiente:

1. Movilidad (15 puntos)
2. Éxito (15 puntos)
3. Ergonomía (10 puntos)
4. Buena calidad (10 puntos)
5. Ligereza (10 puntos)
6. Innovación (8 puntos)
7. Producto económico (8 puntos)
8. Estética agradable (8 puntos)
9. Intuición (6 puntos)
10. Fabricación económica (3 puntos)
11. Fácil de limpiar (3 puntos)

12. Facilitar la producción en serie (2 puntos)

13. Packaging pequeño (2 puntos)

A continuación, se ha creado una tabla donde podemos valorar cómo de cada satisfactoria es cada una de las 4 propuestas de diseño en cada objetivo:

OBJETIVOS	4- Muy satisfactorio	3- Satisfactorio	2- Dudoso	1- Poco satisfactorio	0- Nada satisfactorio
1. Movilidad	1, 2			3, 4	
2. Éxito	2		1	3, 4	
3. Ergonomía	2	1		3, 4	
4. Buena calidad			1, 2, 3, 4		
5. Ligereza	1, 2			3, 4	
6. Innovación		2, 4	1, 3		
7. Producto económico	1, 2			3, 4	
8. Estética agradable		1, 2		3, 4	
9. Intuición	2, 4	1	3		
10. Fabricación económica		1, 2	3	4	
11. Fácil de limpiar	1	2	3	4	
12. Facilitar la producción en serie			1, 2, 3, 4		
13. Facilitar la producción en serie			1, 2, 3, 4		

Tabla 11- Tabla de satisfacción

Y el reparto de porcentaje a cada valoración ha sido el siguiente:

4. Muy satisfactorio: 100%

3. Satisfactorio: 75%

2. Dudoso: 50%

1. Poco satisfactorio: 25%

0. Nada satisfactorio: 0%

A partir de estos porcentajes se han calculado las medidas ponderadas y se ha llegado a que el mejor diseño es la propuesta 2.

En conclusión, dado que en el DATUM han salido la propuesta 1 y 2 las mejores y en el método de ponderación de objetivos es preferente la propuesta 2, será esta última la seleccionada.

La propuesta dos puede diseñarse también con el biberón sugerido para la propuesta 3 ya que ambas tienen soporte y biberón independientes y en el soporte hay un orificio para introducir el biberón. Como el orificio puede tener la forma deseada por lo que vamos a comparar, mediante una matriz, cuál de los dos perfiles de biberón sería el mejor.

OBJETIVOS	PROPUESTA BIBERÓN 2	PROPUESTA BIBERÓN 3
El producto debe ser innovador	-	+
Que tenga una estética lo más agradable para su sector	+	-
Que sea movable	S	S
Que sea lo más ligero posible	+	-
Que la calidad sea la mejor posible	S	S
Que la fabricación sea económica	+	-
Que se facilite la producción en serie	S	S
El producto debe ser ergonómico	S	S
Debe tener uso intuitivo	S	S
Crear un producto exitoso	S	S
Que el producto empaquetado no utilice un volumen excesivo	S	S
Que el precio final del producto sea lo más económico posible	S	S
Que sea fácil de limpiar	+	-
$\Sigma(+)$	4	1
$\Sigma(-)$	1	4
$\Sigma(S)$	8	8
TOTAL	3	-3

Tabla 12- DATUM de soportes

Después de esta matriz podemos observar que el biberón de la propuesta 2 es mejor que el de la propuesta 3 por lo que nos quedaremos con este.

Como conclusión tenemos que el mejor diseño es la propuesta 2 y su biberón correspondiente por lo que será esta la que se lleve a cabo.

7.3. DISEÑO SELECCIONADO

Conforme a lo justificado anteriormente, el diseño seleccionado es la propuesta 2.

Se ha considerado que todas las propuestas cumplen en mayor o menor medida con las especificaciones, pero la propuesta 2 es la que mejor cumple con los requisitos del diseño.

La propuesta seleccionada se trata de un soporte que se adapta a la mesa o banco mediante un mecanismo similar al de una pinza.

Su funcionamiento es sencillo ya que sólo presionando uno de los extremos del soporte éste se abre, se coloca donde queremos, y se suelta presionando así el lugar en que ha sido colocado de manera que se queda fijo. Por el otro extremo, tenemos un orificio con la forma del biberón para introducirlo.

El biberón se ha diseñado con una forma ovalada para que al introducirlo en el orificio y aplicar la fuerza para abrirlo este no pueda girar sobre su propio eje. Con una vista frontal del biberón, como la del boceto, podemos ver que la parte superior es más ancha que la inferior. Esto es para que solo se pueda introducir en el orificio del soporte la mitad del biberón mientras que la parte superior, al tener mayor dimensión, hace te tope y evita que el biberón se deslice y caiga.

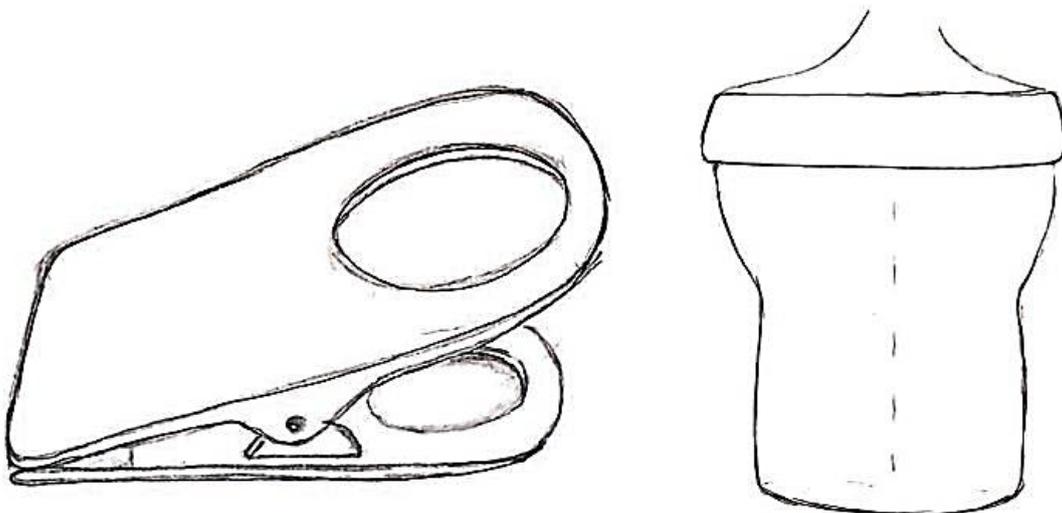


Ilustración 5- Diseño seleccionado

8. RESULTADOS FINALES

En los siguientes apartados se detalla el diseño elegido. Este diseño varía ligeramente debido a las dimensiones asociadas al producto y los materiales.

8.1. DESCRIPCIÓN GENERAL



Ilustración 6- Conjunto diseñado

El conjunto desarrollado en este proyecto consta de un biberón y un soporte.

El soporte se emplea para sostener el biberón de forma fija y estable, ayudando a que las personas con problemas motrices en los miembros superiores puedan abrir y cerrar los biberones sin dificultades. Está formado por tres piezas, la parte superior y la inferior son las de presionado y el muelle que hace que se unan las dos piezas anteriores y así el soporte apriete.

El producto es muy fácil de manejar ya que se sólo presionando los dos extremos del soporte éste se abre, se coloca donde queremos, y se suelta presionando así el lugar donde ha sido colocado y manteniéndose fijo allí. Este objeto funciona con energía mecánica producida por el usuario.

El acabado del soporte será en blanco puesto que es un color neutro que provoca armonía, significa pureza e inocencia y, aunque es un producto auxiliar, va dirigido al sector infantil. Gracias a sus cantos redondeados se evitan posibles daños externos durante la manipulación del objeto.

Por otro lado, el diseño del biberón se caracteriza por tener una forma ovalada a lo largo del eje vertical, como se puede ver en el dibujo, y ser más ancho en la parte superior que en la inferior. La forma ovalada es para impedir que el biberón gire sobre sí mismo cuando está sujeto en el soporte, pues si esto sucediera el diseño no cumpliría con su finalidad. El hecho de que sea más ancho por la parte superior sirve para que el biberón no resbale por la abertura del soporte y caiga. De esta manera el biberón queda sujeto tanto horizontalmente como verticalmente.

El biberón está compuesto por seis piezas: tapa, tetina, anilla, válvula antiderrame, válvula anticólico y la botella.

El producto tiene una capacidad de 240 ml marcados gradualmente para controlar la cantidad de líquido que estás introduciendo en la botella.

El biberón y el soporte, al ser independientes, se pueden utilizar por separado.

8.2. DESCRIPCIÓN DETALLADA

A continuación, se van a describir los diferentes elementos de los productos diseñados.

8.2.1. SOPORTE

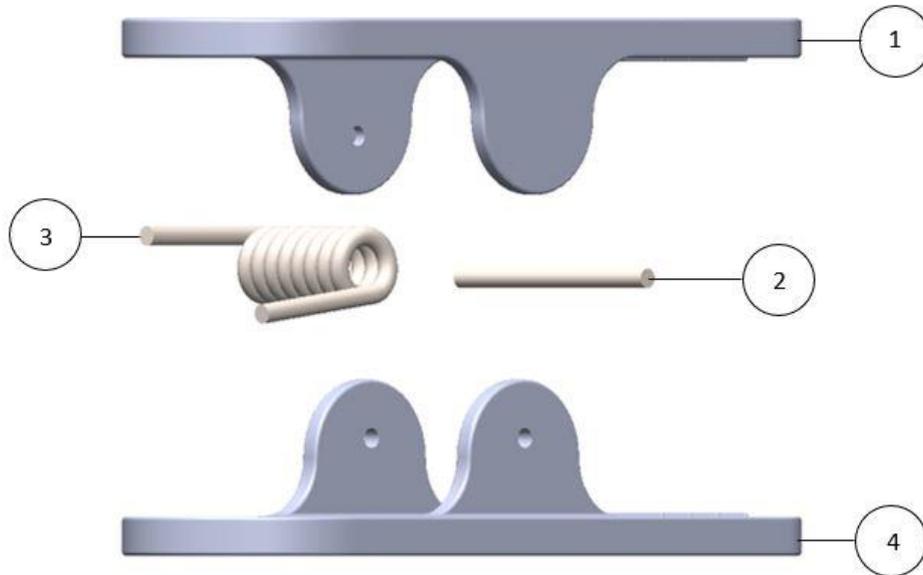


Ilustración 7- Piezas del resorte

8.2.1.1. PIEZAS

MARCA	PIEZA
1	Pinza superior
2	Resorte
3	Varilla
4	Pinza inferior

Tabla 13- Piezas del soporte

- **PINZAS (marca 1 y 4):** Estos elementos tienen dos funciones: por un lado, sujetan el soporte a la mesa o banco presionando sobre éste gracias al muelle y, por otro lado, sostienen el biberón cuando se introduce por los orificios situados en el lado opuesto al que está en contacto con la mesa.
- **RESORTE (marca 2):** Se ha elegido un resorte (muelle) helicoidal de torsión. Su función es abrir y cerrar el soporte. Mediante la fuerza ejercida por el usuario en un extremo de la pinza, el muelle se comprime haciendo que la pinza se cierre por un extremo y se abre por el otro. Una vez se deja de ejercer la fuerza, el resorte deja de accionar en las pinzas y el soporte vuelve a su estado inicial de reposo.

- **VARILLA (marca 3):** Esta pieza sirve para unir las pinzas entre sí y para sujetar el muelle en la posición adecuada.

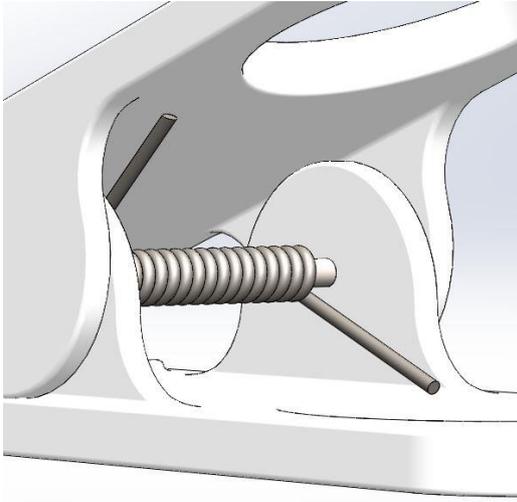


Ilustración 9- Acoplamiento de piezas

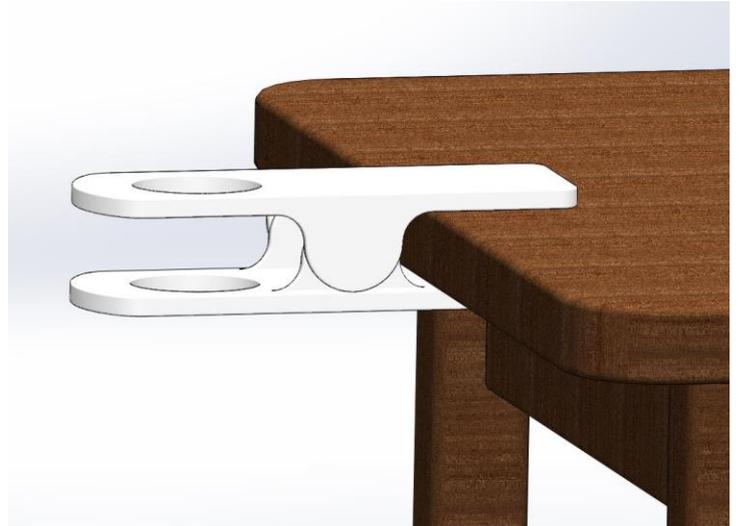


Ilustración 8- Resorte en uso

8.2.1.2. MEDIDAS

A continuación, se muestran las medidas generales (mm) del resorte. Las medidas se han obtenido mediante un estudio ergonómico para asegurar que el producto sea cómodo, fácil de usar, eficiente y satisfactorio para el usuario (ver Volumen II- Anexos 6.1.1).

- De=20
- Di=10
- Dm= 15
- Lpatas= 40
- L= 50
- d= 5

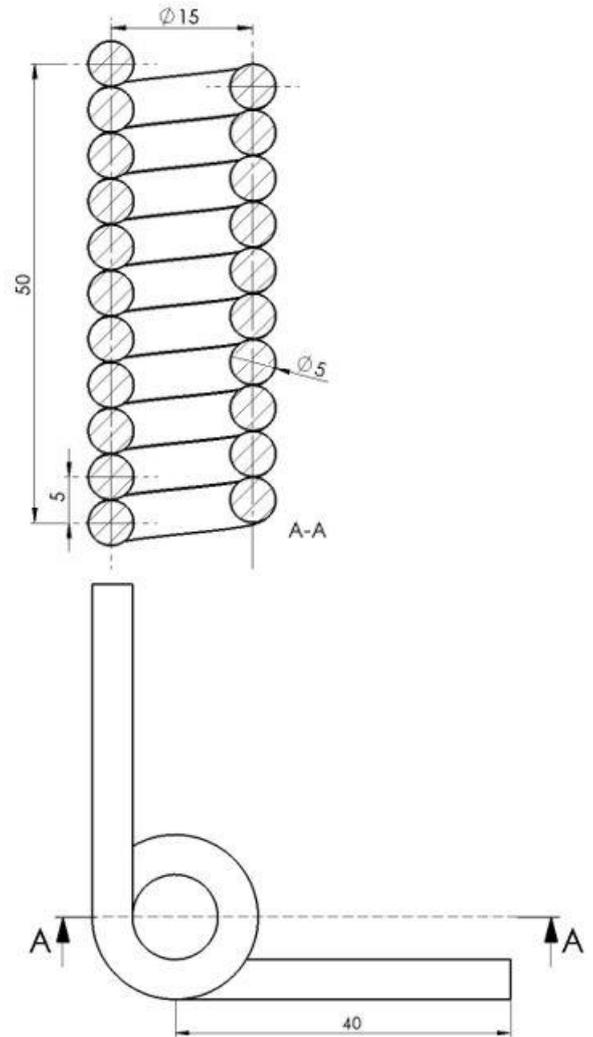


Ilustración 10- Medida resorte

8.2.1.3. MATERIALES

Para la fabricación de este producto se han utilizado los materiales que se muestran en la siguiente tabla. También se indica si el componente es fabricado o, por el contrario, ha sido adquirido a proveedores externos En el apartado 2.2 del Volumen IV-Pliego de condiciones se puede encontrar más información sobre estos materiales.

CANTIDAD	COMPONENTE	MATERIAL	COMERCIAL/ FABRICADO	REF.
1	Pinza superior	ABS/PC	Fabricado	
1	Resorte	Acero inoxidable	Fabricado	
1	Varilla	Acero inoxidable	Comercial	Muellestock (a medida)
1	Pinza inferior	ABS/PC	Fabricado	

Tabla 14- Materiales de las piezas del resorte

ABS/PC (acrilonitrilo butadieno estireno/policarbonato):

Se ha optado por este material para la fabricación de las pinzas, las cuales se fabricarán por moldeo por inyección. Esta selección se debe a que el ABS/PC tiene las características idóneas para estas piezas.

El ABS/PC es una composición de ABS y policarbonato que combina la alta procesabilidad del ABS con las buenas propiedades mecánicas y la resistencia a las temperaturas del PC.

Las características más destacadas que proporciona esta combinación son las siguientes:

- Alta resistencia a impactos (golpes)
- Resistencia a altas y bajas temperaturas
- Alta rigidez
- Facilidad de procesado
- Gran capacidad de mantener las dimensiones y apenas encoge
- Se puede colorear e imprimir
- Acepta acabados de calidad

Acero inoxidable:

Este material ha sido seleccionado porque dispone de las características necesarias para cumplir bien su función.

Tiene importantes ventajas como:

- Resistencia a la oxidación a pesar de la humedad
- Resistencia a la corrosión
- Resistente a altas y bajas temperaturas y a cambios bruscos de temperatura
- Elevada resistencia y rigidez
- Tiene gran durabilidad con un mínimo mantenimiento
- Es un material higiénico y de rápida limpieza

Además, se trata de un material fácil de encontrar y muy común.

8.2.2. BIBERÓN

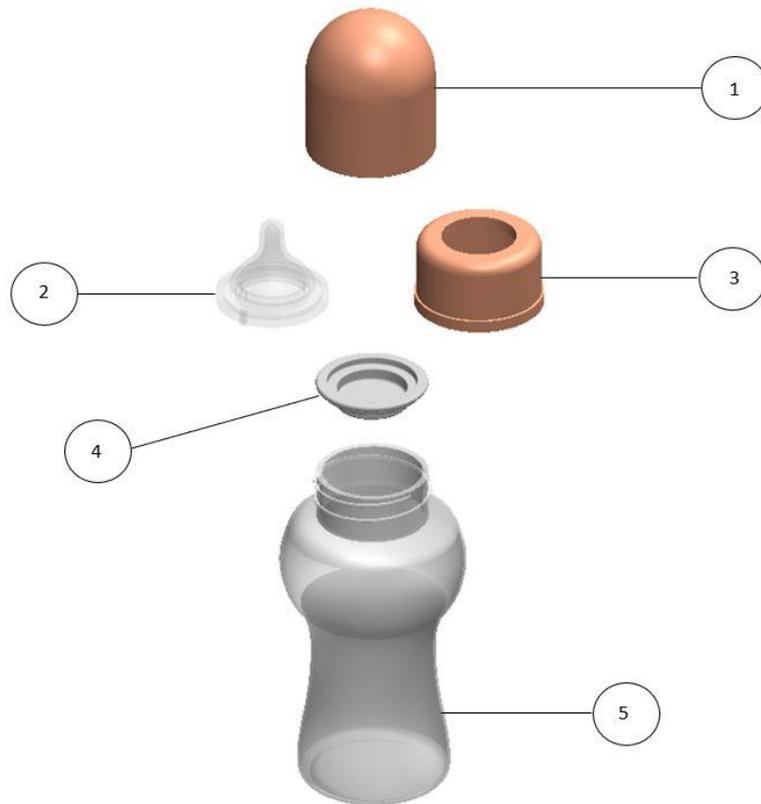


Ilustración 11- Piezas del biberón

8.2.2.1. PIEZAS

MARCA	PIEZA
1	Tapa
2	Tetina
3	Anilla
4	Válvula antiderrame
5	Botella

Tabla 15- Piezas del biberón

- **TAPA (marca 1):** Pieza que cierra por la parte superior al biberón para proteger a la tetina de bacterias y para evitar que salga el líquido del biberón.
- **TETINA (marca 2):** Pieza de silicona con forma de pezón, con un agujero en la parte superior, por donde el niño succionará el alimento. A su vez, en la parte inferior, lleva un pequeño tubo en un extremo que posibilita la entrada de aire en el biberón al mismo tiempo que, por la parte superior, sale la leche. De este modo, el bebé puede succionar a la velocidad que quiera sin tragar aire. Este hecho evita que el bebé tenga cólicos.

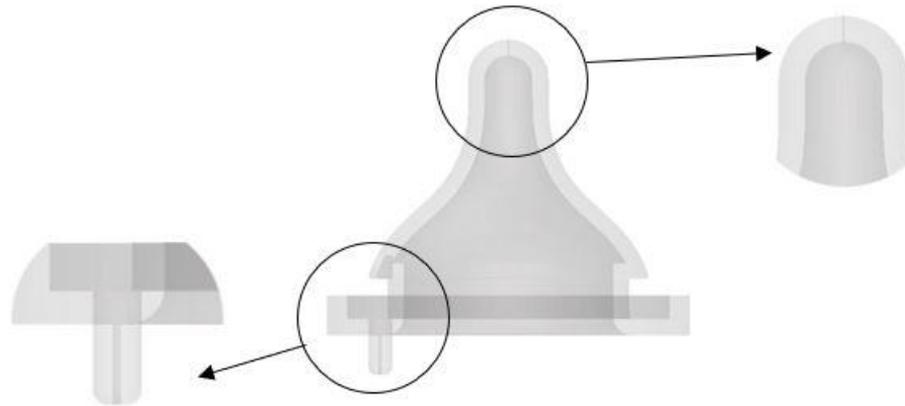


Ilustración 12- Tetina

- **ANILLA (marca 3):** Pieza donde se dispone la tetina que sirve a su vez de cierre, mediante un sistema de rosca, de la botella del biberón.
- **VÁLVULA ANTIDERRAME (marca 4):** Pieza situada en la parte superior de la botella que evita pérdidas del líquido.



Ilustración 13- Válvula antiderrame

- **BOTELLA (marca 5):** Recipiente que contiene el líquido. Ésta se cierra con la anilla mediante una unión roscada. Además, lleva graduada la capacidad para saber cuántos mililitros de líquido contiene el biberón en cada momento.

8.2.2.2. MEDIDAS

A continuación, se muestran las medidas generales del producto, todas ellas expresadas en milímetros. Las medidas se han obtenido mediante un estudio ergonómico para asegurar que el producto sea cómodo, fácil de usar, eficiente y satisfactorio para el usuario (*ver Volumen II- Anexos 6.2.1*).

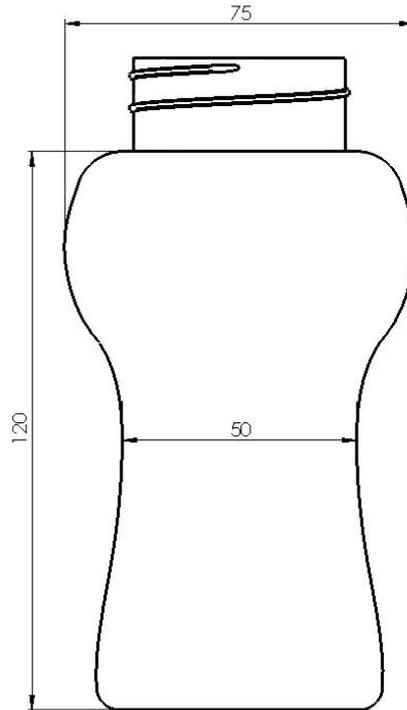


Ilustración 14- Cotas generales del biberón

DIMENSIÓN	CONDICIÓN DE MEDIDA	MEDIDA FINAL
Altura	$D_h \geq 100 \text{ mm}$	120 mm
Diámetro	$D_D \leq 109 \text{ mm}$	[50-75] mm

Tabla 16- Dimensiones generales del biberón

La medida del diámetro no tiene un valor específico porque la botella del biberón, como se puede ver, tiene una forma ergonómica por lo que existen diferentes diámetros. En la imagen se ha señalado el mayor y menor diámetro de la botella y vemos que cumple la condición de medida.

8.2.2.3. MATERIALES

Para la fabricación de este biberón se han utilizado los materiales que se muestran en la siguiente tabla. En el apartado 3.2 del Volumen IV-Pliego de condiciones se puede encontrar más información sobre estos materiales.

CANTIDAD	COMPONENTE	MATERIAL	COMERCIAL/ FABRICADO	REFERENCIA
1	Tapa	Polipropileno (PP)	Fabricado	
1	Tetina	Silicona	Comercial	Twistshake 7350083120816

1	Anilla	Polipropileno (PP)	Fabricado	
1	Válvula antiderrame	Polipropileno (PP)	Fabricado	
1	Botella	Polipropileno (PP)	Fabricado	

Tabla 17- Materiales

Polipropileno (PP)

Se ha seleccionado este material debido a que posee las propiedades necesarias para cumplir bien su función:

- Material ligero
- Alta resistencia mecánica, no se rompe si se golpea o cae al suelo
- Baja absorción de la humedad: no se daña con el agua
- Elevado punto de fusión por lo que puede contener líquidos y alimentos calientes
- Resistencia a la corrosión y a la acción de detergentes

Además, este tipo plástico no tiene componentes tóxicos y es seguro para el uso alimentario.

El polipropileno no contiene Bisfenol A (BPA), compuesto químico que contienen algunos materiales plásticos, el cual puede provocar alteraciones en el organismo.

8.3. PROCESOS DE FABRICACIÓN

A continuación se van a describir los procesos de fabricación seleccionados para cada pieza. En los apartados 2.4 y 3.4 *del Volumen IV-Pliego de condiciones* se puede encontrar más información sobre estos procesos de fabricación.

En la siguiente tabla se detallarán los procesos de fabricación y las piezas que se fabricarán con cada uno.

- **Corte por cizallado**

La pieza fabricada mediante este proceso es la varilla del soporte. Debido a que se trata de varillas con una longitud específica se realizará un tronzado cada 75mm a partir de una barra.

- **Moldeo por inyección**

Las piezas fabricadas mediante moldeo por inyección son las siguientes:

- Pinzas del soporte
- Tapa de biberón
- Anilla de biberón
- Válvula antiderrame de biberón

Este proceso consiste en calentar el termoplástico hasta que se funde, entonces se inyecta a presión en un molde metálico donde se enfría y se solidifica.

La inyección permite obtener el producto prácticamente acabado en una sola etapa, sin rebabas y, en general, no son necesarios procesos de acabado sobre la pieza. Además este proceso ofrece bastante precisión con superficies lisas y buen aprovechamiento del material.

El proceso es totalmente automatizable permitiendo utilizar las máquinas de forma continua por lo que se amortiza la inversión en maquinaria en un plazo corto.

La elección del moldeo por inyección se debe a que las piezas que se van a diseñar tienen un diseño concreto, las cuales deberán ser producidas a partir de un molde hecho a medida.

- **Moldeo por soplado (inyección-soplado)**

Mediante este proceso se realizará la botella del biberón.

Este proceso consiste en inyectar el fundido en un molde para producir una preforma en forma de tubo de ensayo con el cuello del producto final perfectamente definido. El núcleo de este molde es la propia barra de soplado.

Después, la preforma se transfiere a el molde de soplado a una temperatura específica y se inyecta aire en su interior para que se adapte a las paredes del molde permitiendo un enfriamiento posterior.

8.4. MANUAL DE INSTRUCCIONES

El manual de instrucciones se encontrará dentro del embalaje de los productos.

Este manual comprenderá la siguiente información:

- Contenido de la caja:
 - Soporte del biberón (1)
 - Biberón (1)
 - Chupete (1)
 - Portachupete (1)
- Manual donde se explicará la forma de uso de los productos
 - 1º Presionar con una mano en la dirección que indican las flechas

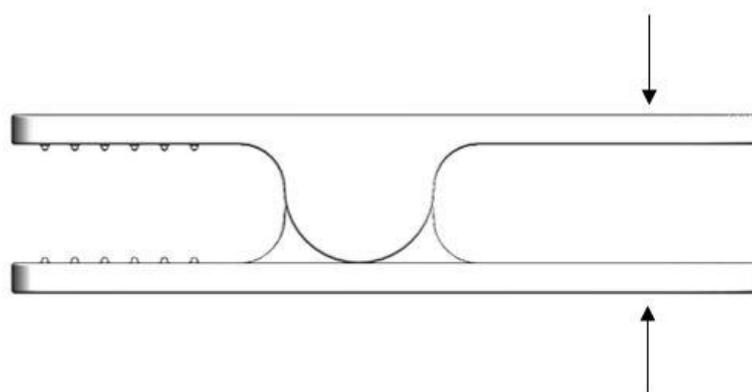


Ilustración 15- Funcionamiento soporte: Paso

2º Enganchar el soporte abierto al borde de una mesa o similar

3º Soltar el soporte

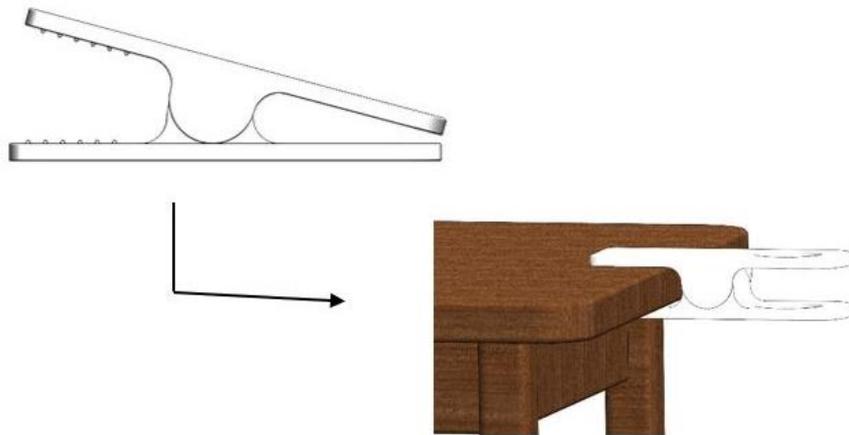


Ilustración 16- Funcionamiento soporte: Paso 3

4º Depositar el biberón en el agujero del soporte

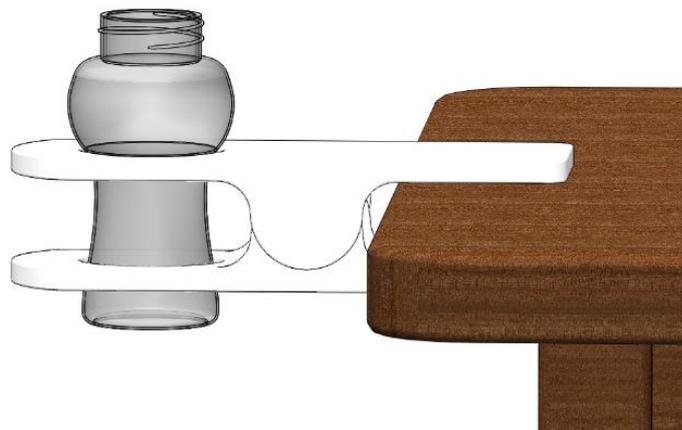


Ilustración 17- Funcionamiento soporte: Paso 4

- Guardado del producto:

Los productos deberán guardarse por separado y en zonas con poca humedad.

El soporte se puede limpiar con agua y jabón o, simplemente, con un trapo húmedo.

En el caso del biberón, se deberá lavar y secar antes de ser guardado. La mejor manera es esterilizarlo con agua hirviendo o limpiarlo en un lavavajillas, separando las partes que lo componen, con un programa de agua caliente. Una vez seco se deberá guardar con la tapa para proteger a la tetina de bacterias.

El chupete hay que esterilizarlo con agua caliente antes de su uso mientras que el portachupetes basta con limpiarlo con agua y jabón.

Se recomienda cerrar el chupete mientras no se esté usando.

8.5. ENSAMBLAJE

En este apartado se detalla, de forma resumida, el montaje del producto y el tiempo de ensamblaje. El montaje completo puede encontrarse en los apartados 2.5 y 3.5 del Volumen IV-Pliego de condiciones.

8.5.1. SOPORTE

1. Colocar la pinza inferior sobre una superficie plana **(1,95”)**
2. Se coloca el resorte sobre la pinza entre las dos pestañas **(7,3”)**

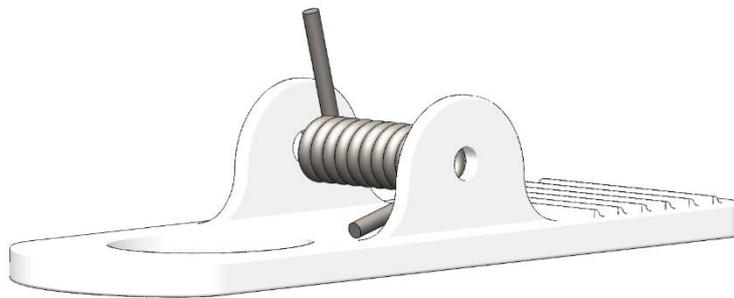


Ilustración 18- Ensamblaje soporte: Paso 2

3. Se introduce la varilla por un orificio de la pestaña de la pinza, pasa por el interior del muelle hasta traspasar, también, el agujero de la siguiente pestaña **(6,13”)**

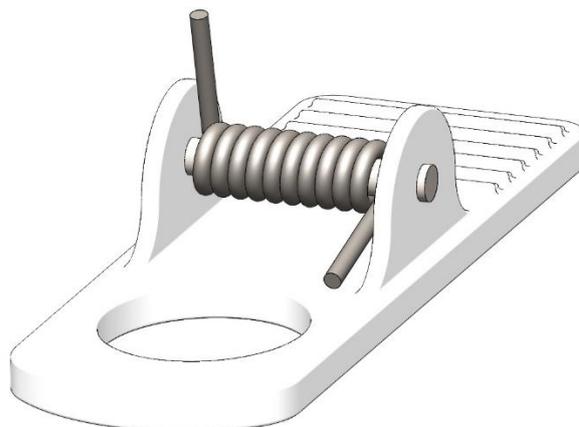


Ilustración 19- Ensamblaje soporte: Paso 3

4. Se encajarán los orificios de la pinza superior en los extremos de la varilla aprovechando la flexibilidad del plástico **(6,95”)**

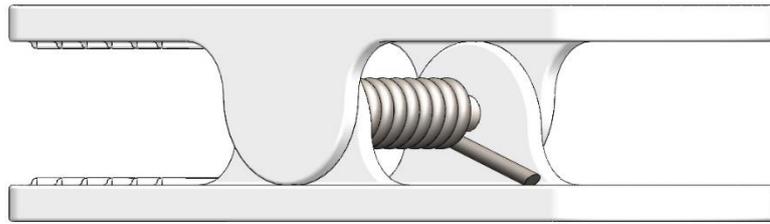


Ilustración 20- Ensamblaje soporte: Paso 4

TIEMPO TOTAL DE ENSAMBLAJE: 19,33 segundos

8.5.2. BIBERÓN

Las piezas que forman el biberón no deben ser fijas pues estas deben unir y separar después de cada uso del mismo. A continuación, se muestra el acoplamiento de las partes:

1. Encajar a presión la tetina en la anilla del biberón, creando así el *subconjunto 1. (4,5")*

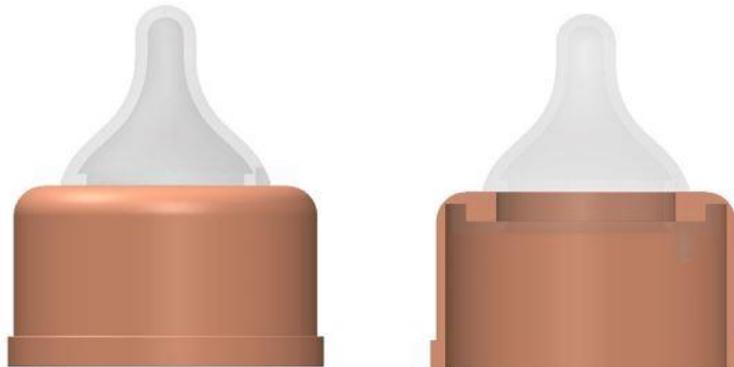


Ilustración 21- Ensamblaje biberón: Paso 1

2. Colocar la botella del biberón sobre una superficie horizontal. **(1,8s)**
3. Depositar la válvula antiderrame sobre la boquilla de la botella en la dirección como aparece en la imagen. **(3")**



Ilustración 22- Ensamblaje biberón: Paso 3

4. Unir el *subconjunto 1* a la botella mediante una unión roscada (la válvula antiderrame se quedará en el interior del subconjunto). **(7,5")**



Ilustración 23- Ensamblaje biberón: Paso 4

5. Cubrir la tetina y la anilla con la tapa **(3")**

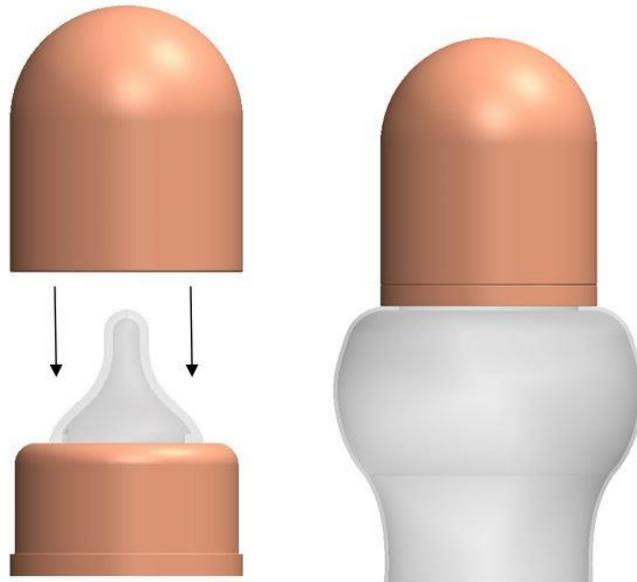


Ilustración 24- Ensamblaje biberón: Paso 5

TIEMPO TOTAL DE ENSAMBLAJE: 19,8 segundos

8.5.3. CONJUNTO

A continuación se muestra cómo deben situarse los productos para que se cumpla la finalidad para la cuál se ha hecho este diseño.

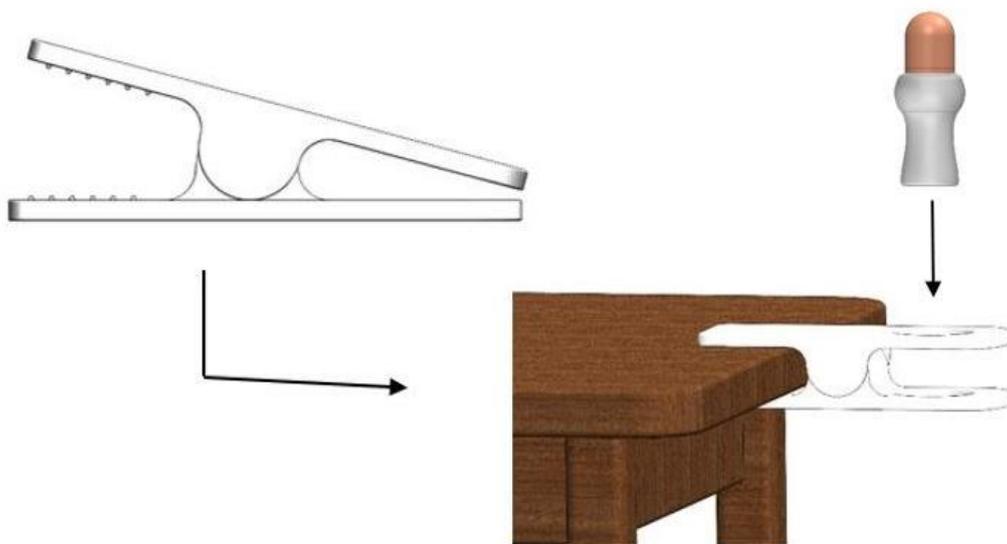


Ilustración 25- Colocación de los objetos

A continuación podemos ver cómo quedaría el producto en un entorno de uso:



Ilustración 26- Soporte en uso



Ilustración 27- Soporte en reposo

8.6. IMAGEN CORPORATIVA Y EMBALAJE

En la imagen corporativa se ha incorporado una especie de “diagrama de Venn”.

Esta imagen simboliza que todas las personas, independientemente de sus diferencias, están conectadas entre sí, y esto define la necesidad de productos inclusivos. Además, los colores utilizados son distintos y suaves estableciendo un vínculo emocional que los asocia a un producto destinado a bebés.

En principio se planteó la marca “Nens” (niños) pero se descartó porque, tratándose de un producto que cuya base es la inclusividad, era un nombre masculino. Después se seleccionó el nombre “ENE”, por ser una palabra breve, fácil de pronunciar y de recordar.

De la tipografía cabe destacar que es desenfadada, sencilla y se lee de forma clara y con facilidad.

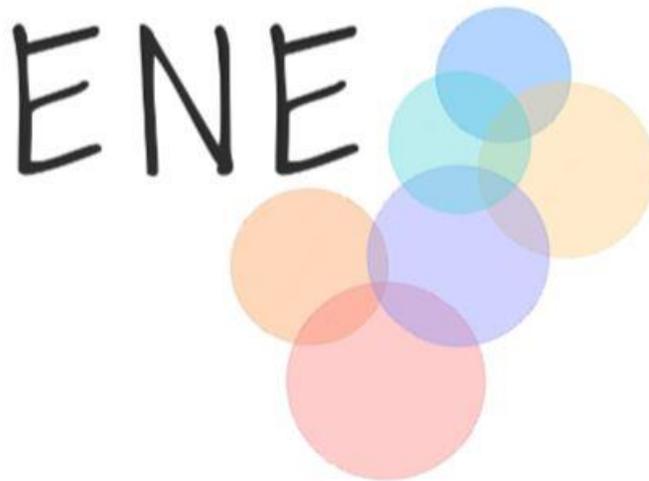


Ilustración 28- Imagen corporativa

Para el embalaje se ha contactado con la empresa Packhelp que se encargará de la distribución de las cajas, a las cuales se les colocará una pegatina de polivinilo transparente con la marca y el eslogan.

El resultado final será similar al de la siguiente imagen:



Ilustración 29- Packaging

Las medidas de la caja serán las idóneas para aprovechar el espacio lo máximo posible (250x80x300). En su interior se hallarán el soporte, el biberón cerrado, el chupete, el portachupetes y el manual de instrucciones. Los objetos se encontrarán forrados por un film transparente para garantizar que no han sido usados.

8.7. ESTUDIO ECONÓMICO Y RENTABILIDAD

En el siguiente apartado se resume el cálculo del presupuesto final.

Para los costes indirectos y de comercialización se ha realizado una estimación dando un valor del 10% de los costes directos al primero (materia prima, fabricación, elementos comerciales, manos de obra y embalaje) y un valor de del 10% del coste de fabricación (costes directos e indirectos) al segundo. Además, se ha propuesto que el beneficio industrial sea de un 20%.

A continuación se muestra las tablas en las que se resumen los costes.

- Coste de fabricación:

	COSTE (€)
Materia prima	1,326
Elementos comerciales	7,245
Mano de obra	1,33
Fabricación	26,05
Embalaje	3,092
Costes directos	39,043
Costes indirectos (10%)	3,9
TOTAL	42,943

Tabla 18- Coste de fabricación

- PVP:

	COSTE (€)
Fabricación	42,943
Comercialización, distribución y marketing (10%)	4,29
Beneficio industrial (20%)	8,59
IVA (21%)	9,01
TOTAL	64,833

Tabla 19- PVP

También se ha realizado el cálculo de la viabilidad y rentabilidad del diseño.

La rentabilidad es la relación entre el beneficio neto del producto y la inversión que se hace para poder llevarlo a cabo. Así pues, se ha establecido una previsión de ventas en los primeros años donde antes de los 10 años en el mercado se produce el tiempo de retorno o pay-back (VAN=0), es decir, se recupera lo invertido.

En el Volumen VI- Presupuesto se desglosan todos los costes y cálculos necesarios.

VOLUMEN II

- ANEXOS -



**PACK DE PUERICULTURA
PARA PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA**
Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

Natalia Sánchez Barrera

Tutores:

Margarita Vergara Monedero

Vicente Bayarri Porcar

Octubre 2019

ÍNDICE

Volumen II. ANEXOS

ANEXO I: BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN	49
1.1. EL PORQUÉ DEL PRODUCTO	49
1.2. MOVILIDAD REDUCIDA	49
ANEXO 2: ANTECEDENTES	52
ANEXO 3: DESARROLLO DEL PRODUCTO	57
3.1. NIVEL DE GENERALIDAD DEL PROBLEMA.....	57
3.2. ESTUDIO DE LAS EXPECTATIVAS Y RAZONES.....	57
3.3. ESTUDIO DE LAS CIRCUNSTANCIAS QUE RODEAN AL DISEÑO	57
3.4. ESTUDIO DE LOS RECURSOS DISPONIBLES.....	58
3.5. ESTABLECIMIENTO DE LOS OBJETIVOS.....	58
3.5.1. ANÁLISIS DE LOS OBJETIVOS.....	59
3.5.2. CONVERTIR LOS OBJETIVOS NO CUANTIFICABLES EN CUANTIFICABLES	64
3.5.3. TRANSFORMACIÓN DE LOS OBJETIVOS EN ESPECIFICACIONES	65
ANEXO 4: TÉCNICAS DE CREATIVIDAD	69
4.1. MÉTODO SCAMPER	69
4.2. CUESTIONARIO	70
4.3. PROPUESTAS DE DISEÑO	82
ANEXO 5: MÉTODOS DE EVALUACIÓN	86
5.1. DATUM	88
5.2. OBJETIVOS PONDERADOS	89
ANEXO 6: DISEÑO DE DETALLE	96
6.1. SOPORTE.....	96
6.1.1. ESTUDIO ERGONÓMICO DEL SOPORTE	98
6.2. BIBERÓN	99
6.2.1. DIMENSIONES GENERALES DEL BIBERÓN	101
ANEXO 7: MATERIALES	105
ANEXO 8: PROCESOS DE FABRICACIÓN	109
ANEXO 9: JUSTIFICACIÓN DEL PRESUPUESTO	111

ANEXO 1: BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN

La “puericultura” es la disciplina que se encarga de la salud, los cuidados y la crianza de los niños durante sus primeros años para que tengan un desarrollo sano. Además, también estudia las relaciones entre el niño y quiénes lo rodean.

En el proyecto se van a diseñar dos productos de puericultura: Un biberón y su soporte para facilitar el uso de este a personas con diversidad funcional.

Biberón: Recipiente para proporcionar líquidos a los bebés que, por su nivel de desarrollo, todavía no pueden beber en un vaso. Este recipiente le proporciona el líquido mediante la tetina, de la cual se diferencian varios tipos: en función del material las hay de látex o de silicona y según su forma las hay fisiológicas, anatómicas o de gota.

Soporte: Utensilio que pueda sujetar de forma estable el biberón para facilitar la apertura/cierre a las personas con movilidad reducida en los brazos.

El pack se completará con un chupete (pezón de goma o plástico que se le da a los bebés y niños pequeños para que chupen) y un portachupetes (cajita para guardar el chupete de manera higiénica).

1.1. EL PORQUÉ DEL PRODUCTO:

A la hora de usar un biberón se necesita abrirlo para introducir el líquido o lavarlo y, luego, cerrarlo. Para ello hay que separar el collar, parte donde se sujeta la tetina, de la botella, cuya unión es una rosca, por lo que se necesita sujetar los dos elementos que se van a unir/separar, lo que implica usar las dos extremidades, aparte de fuerza para la acción nombrada. Esto supone un inconveniente para personas con dificultades motoras.

Las personas con diversidad funcional están limitadas para un gran número de actividades ya que tienen dificultad para el manejo y control de su cuerpo y, además, muchas no pueden realizar ciertos movimientos precisos. Generalmente, cuando nos referimos a personas con deficiencia motriz pensamos en personas en sillas de ruedas, pero puede ser en cualquier parte del cuerpo.

En este caso, como es un soporte para biberones, nos centramos en las extremidades superiores. Estos problemas motores pueden ser debilidad muscular; personas que no puedan hacer fuerza para desenroscar, personas con artrosis, quienes no pueden sujetar con precisión las partes; o personas que solo disponen de una extremidad, ya sea por parálisis o por falta de una de ellas, etc.

El soporte tendrá como finalidad ayudar a este grupo de personas cuando tengan que abrir o cerrar el biberón.

1.2. MOVILIDAD REDUCIDA:

Las personas de movilidad reducida (PMR) son aquellas que tienen limitada la capacidad de moverse de forma permanente o temporal.

El grupo de personas con movilidad reducida se compone por aquellos que tienen una discapacidad vinculada con la movilidad o las personas que tienen dificultades para el movimiento como los ancianos, embarazadas...

Las enfermedades más comunes de las PMR en las extremidades superiores son las siguientes:

- **Artrosis:** Es una enfermedad degenerativa, inflamatoria y crónica, que afecta a las articulaciones. A diferencia de la artritis, provoca la pérdida de cartílago haciendo que los huesos se rocen y se vayan desgastando. Se manifiesta mediante dolor en las articulaciones y la rigidez de estas, llegando en algunos casos a deformarlas hasta impedir realizar con normalidad algunos movimientos. Por ejemplo, la artrosis en las manos puede impedir cerrarlas, lo que conlleva a impedir coger o manipular ciertos productos. Esta enfermedad es más usual en mujeres que en barones sobre todo a partir de la menopausia.
- **Artritis:** Enfermedad degenerativa de las articulaciones que las inflama y desgasta pudiendo inmovilizarlas completamente. Esta enfermedad afecta especialmente a las mujeres, aumentando su probabilidad a partir de los 50 años. Sus síntomas son la limitación de movimientos, temblor en las extremidades, principalmente en las manos, pérdida progresiva de fuerza, dolor de las articulaciones y deformación de la parte del cuerpo afectada.
- **Parkinson:** Es un trastorno que provoca la lentitud de movimientos, temblor, rigidez muscular e inestabilidad postural. La edad media de inicio de esta enfermedad está entre los 50-55 años, aunque puede iniciarse a edades más tempranas.
- **Fractura:** Es la ruptura de un hueso. Sus síntomas son dolor intenso, hinchazón y problemas al mover la extremidad. Para su cura es necesario inmovilizar la zona durante un tiempo por lo que esa extremidad queda inutilizada durante la recuperación.
- **Torcedura:** Es la torsión o estiramiento de un ligamento. Sus síntomas incluyen dolor, inflamación y dificultad de movimiento. Para su cura se debe mantener en reposo el área afectada por lo que quedará inutilizada el tiempo de recuperación.
- **Tendinitis:** Consiste en la inflamación del tendón y provoca dificultades a la hora de mover la articulación. Es una enfermedad crónica que tiende a reaparecer después de la curación. Sus causas son los movimientos repetitivos, enfermedades sistemáticas, como diabetes o artritis, o la edad.
- **Dislocaciones:** Son lesiones en las que se sale el hueso de su colocación. Las dislocaciones producen hinchazón, dolor en las articulaciones y dificultan su movimiento. Para que la articulación vuelva a funcionar con normalidad se deberá usar cabestrillo o férulas (yeso) por lo que durante el tiempo de recuperación el brazo quedaría inutilizado.
- **Monoplejía:** Parálisis que afecta a una extremidad del cuerpo como, por ejemplo, un brazo.
- **Hemiplejía:** Parálisis de un lado de un cuerpo.
- **Ausencia de un miembro.**
- **Debilidad muscular:** La fuerza de los músculos es menor de la habitual. Se distinguen dos tipos:
 - Verdadera: Cuando la fuerza ejercida por los músculos es menor de la esperada. Un ejemplo es la distrofia muscular.
 - Percibida: Cuando una persona quiere hacer un esfuerzo mayor para realizar una acción pero el cuerpo no se lo permite.

Cabe destacar que muchos bebés suelen dejarse al cuidado de sus abuelos y en las personas de edad avanzada es habitual la movilidad reducida por lo que se les incluye en el público al que se dirige el producto que se va a diseñar.

ANEXO 2: ANTECEDENTES

A continuación se muestran las patentes, productos oficialmente inventados, de biberones y soportes.

- **BIBERONES:**

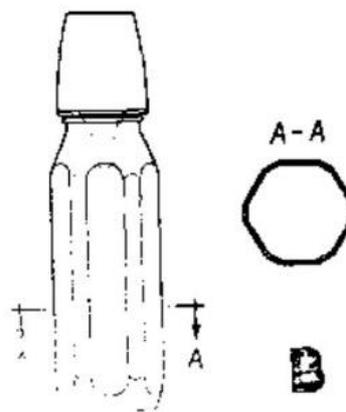
BIBERÓN HEXAGONAL

Solicitante: OFFRAY, S.A. (ES)

N.º y fecha de solicitud: I0096331 (22-01-1980)

N.º y fecha de publicación: I0096331 (16-04-1981)

Biberón de forma alargada y cilíndrica estrechándose en las zonas próximas a sus extremos. En la superficie lateral aparecen un conjunto de zonas iguales constituidas por el corte de dicha superficie por planos verticales que adoptan una forma rectangular con los lados redondeados.



La tapa tiene forma troncocónica estrechándose en la parte superior.

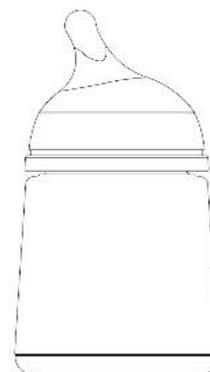
NURSING BOTTLES

Solicitante: EXCLUSIVAS RIMAR, S.L

N.º y fecha de solicitud: 005811767 (29-10-2018)

Fecha de publicación: 31-10-2018

Biberón característico por tener la tetina inclinada hacia el exterior con el objetivo de favorecer la succión del menor.



FRID

N.º del modelo: 20155004

Solicitante: FARRUDGIA, KARIM

N.º y fecha de solicitud: 20155004 (2015-10-14)

Fecha de publicación: 2016-03-11

Biberón ergonómico con anillo de montaje y depósito extraíble.



BIBERÓN GRADUADO

Solicitante: FINANCIERE BATTEUR
 N.º y fecha de solicitud: 20125777-001 (2012-12-28)
 Lugar de la solicitud: INPI ILE DE FRANCE
 Fecha de publicación: 2013-03-01

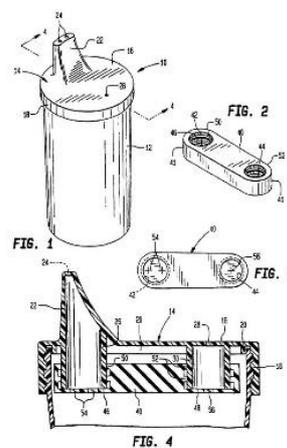
Biberón simple graduado con medidas de volumen, cierre roscado y forma cilíndrica y orgánica.
 La tetina es de silicona y la tapa se acopla a la forma de esta.
 Diseño disponible en negro.



TAZA PARA BEBER CUBIERTA

Solicitante: PLAYTEX PRODUCTS, INC. (US)
 N.º y fecha de solicitud: E96922192 (02-07-1996)
 N.º y fecha de publicación: ES2225888 T3 (16-03-2005)

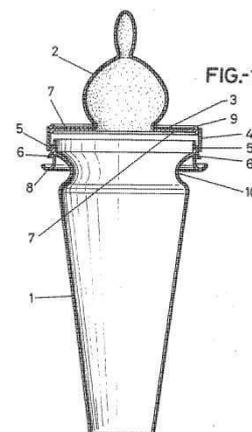
Recipiente para beber con una tapa dispuesta con un pico para beber en un lado y un orificio de ventilación.



BIBERÓN DESECHABLE

Solicitante: ARREBOLA SANZ, JOSE RAFAEL
 N.º y fecha de solicitud: E96938220 (14-11-1996)
 N.º y fecha de publicación: EP0819417 A1 (21-01-1998)

El biberón comprende dos conjuntos, uno es la botella y el otro la tetina. Estos dos elementos se unen entre si con un aro que se acopla en la boca de la botella para conseguir un cierre impermeable con la tetina. La unión entre el aro y la botella se realiza mediante un nervio dispuesto en el aro que se bloquea sobre la superficie del cuerpo por lo que cuando estos dos elementos se acoplan no se pueden separar, y de ahí que el biberón pueda ser usado solo una vez.



ENVASE DESECHABLE DE UN SOLO TIPO DE BIBERÓN

Solicitante: PARACUELLOS PULGARÍN, CARMEN
 N.º y fecha de solicitud: PCT/ES2010/000473 (17-11-2010)
 N.º y fecha de publicación: WO2011061367 A1 (26-05-2011)

Biberón que consta de una botella y un elemento superior (tetina, dosificador o cazoleta) que tiene una cápsula hermética fijada por el exterior a la botella con un cordel o un elemento adhesivo. El conjunto está protegido por una cubierta precintada.

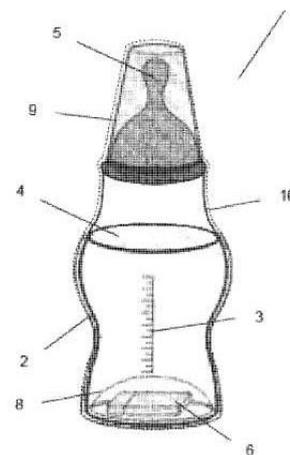


Figura 4

BIBERÓN CON TETINA

Solicitante: THAWEE EKSUWANCHAROEN
 Inventor: TANTIROONGROJCHAI, ANUPONGSE
 N.º y fecha de solicitud: E00109066 (02-05-2000)
 N.º y fecha de publicación: ES2259953 T3 (01-11-2006)

Biberón que comprende una botella y una tetina. La botella presenta una forma cilíndrica, cerrada en un extremo y abierta por el extremo opuesto, una zona de cuello adaptada para alojar una tetina directamente a la botella.

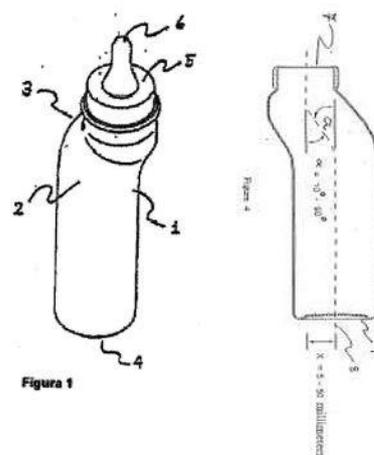
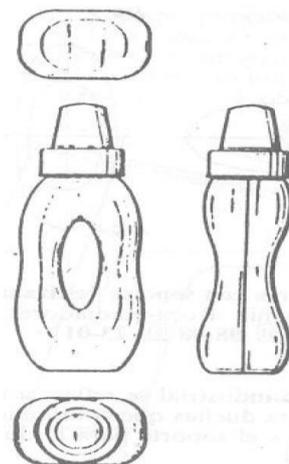


Figura 1

BIBERÓN ANATÓMICO

Solicitante: ALVAREZ MERINO, ÁNGEL
 N.º y fecha de solicitud: I0121382 (01-03-1990)
 N.º y fecha de publicación: I0121382 (01-05-1990)

Biberón característico por su forma. En su vista frontal se puede apreciar un orificio interior, existiendo en sus laterales una línea curvo-cóncavoconvexa desde la zona superior a la inferior de la botella.



BOTELLAS SEMIRRÍGIDAS PARCIALMENTE PLEGABLES

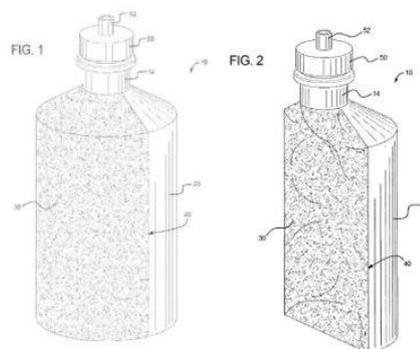
Inventores: GINZBURG, JEAN-DANIEL; LINDBERG, BJORN JOAKIM; TERESI, JAMES SCOTT y RIGARDO, ANDREA

Solicitante: NESTEC S.A.

N.º y fecha de solicitud: PCT/US2009/066978 (07-12-2009)

N.º y fecha de publicación: 2379043 (29-08-2012)

Botella para almacenar y suministrar fluidos o alimentos líquidos que está compuesta por una pared rígida y otra semirrígida. La pared semirrígida está construida para conformar un lado interior de la pared rígida en una forma plegada.



BIBERÓN CON MEDIOS LUMINISCENTES PARA VISIÓN NOCTURNA

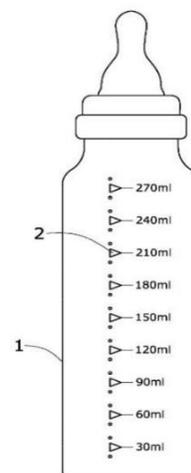
Solicitante: REDONDO HERNÁNDEZ, EDURNE y REDONDO HERNÁNDEZ, SILVIA

Fecha de solicitud: 201531324

Fecha de publicación: 1 148 358

Biberón que está provisto de unos medios luminiscentes propios que irradian e iluminan el biberón sin necesidad de suministro de cualquier energía.

Los medios luminiscentes para visión nocturna comprenden material fosforescente serigrafiado, estampado o pegado en las marcas de cantidades del biberón para iluminar los números.



• **SOPORTES:**

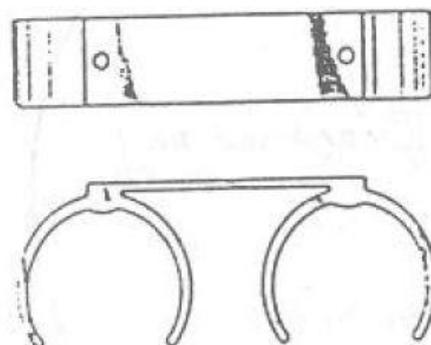
ABRAZADERA

Solicitante: FLEXSPRING ENGINEERING LIMITED (GB)

N.º y fecha de solicitud: 0119750 (11.08.1989)

N.º y fecha de publicación: I0119750 (01.07.1990)

Abrazadera que se caracteriza por tener una base rectangular plana y reducido espesor. De esta base emergen dos anillos circulares abiertos donde se coloca la pieza a sujetar.



SOPORTE PARA BOTELLAS

Solicitante: FÁBREGAS FONOLLEDA, PEDRO (ES)

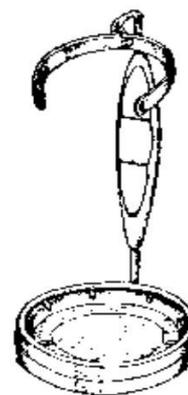
N.º y fecha de solicitud: I0054413 (13.04.1967)

N.º y fecha de publicación: I0054413 (16.02.1968)

Soporte para botellas caracterizado por estar constituido por una base plana en forma de platillo delimitado por una pared cilíndrica de la que salen unos pequeños dientes para mejorar la sujeción de la botella.

Del fondo del platillo parte una barra verticalmente en cuyo extremo superior se enlaza con una abrazadera circular abierta, paralela y concéntrica al platillo de base.

La barra vertical está cubierta por un mango para sujetar el soporte.



COLGADOR PARA VASOS

Solicitante: BADOSA CIURO, RICARD GABRIEL SABATE, ANNA ZABALA GUITART, JOAN MATARRODONA I GONZALEZ, FERRAN.

Inventor/es: GABRIEL SABATE, ANNA, ZABALA GUITART, JOAN, MATARRODONA I GONZALEZ, FERRAN.

Fecha de solicitud: 7/09/2005

Fecha de publicación: 01/04/2006

El objeto comprende un elemento de enganche fijado a un cuerpo anular mediante una anilla. El cuerpo anular es de material elástico destinado a abrazar periféricamente el vaso, ejerciendo sobre el mismo una presión suficiente para retener al vaso en su interior.

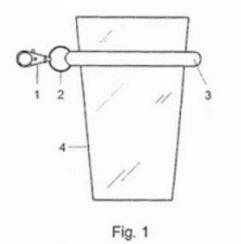


Fig. 1

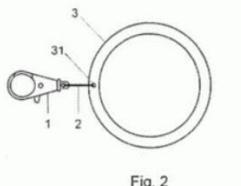


Fig. 2

SOPORTE PARA BOTELLAS DE SIDRA

Solicitante: FERNANDEZ VALDES, JORGE LUIS

Inventor: FERNANDEZ VALDES, JORGE LUIS

N.º y fecha de solicitud: U201030184 (2/03/2010)

Fecha de publicación: 16/08/2010

El producto consiste en una plataforma con un orificio adaptable a la base de la botella para sujetarla. Además, la plataforma sirve como depósito de los restos de sidra que se desaprovechan cada vez que se sirve de la botella.

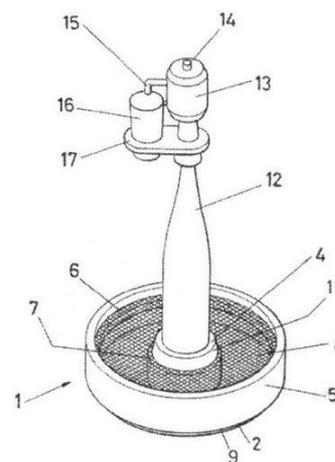


FIG. 4

ANEXO 3: DESARROLLO DEL PRODUCTO

3.1. NIVEL DE GENERALIDAD DEL PROBLEMA

El nivel de generalidad del problema mide la novedad que tiene un producto en comparación con lo que existe en el mercado.

En este caso, el nivel de generalidad del problema es medio-alto, ya que se trata de un producto innovador que no existe como tal en el mercado, pero corresponde a la solución de un problema en un producto ya existente. Existen biberones y también soportes de bebida para bicicletas, soportes de biberones en carritos de bebé, coche, etc., pero no un soporte que mantenga sin movimiento un biberón mientras se aplica una fuerza sobre él.

3.2. ESTUDIO DE LAS EXPECTATIVAS Y RAZONES

- ¿Por qué se tiene ese problema?

Debido a que, para abrir/cerrar un biberón es necesario aplicar una fuerza, el uso de los dos brazos y cierta precisión, para muchas personas supone un obstáculo. Dentro de este grupo encontramos a las personas de edad avanzada, gente con párkinson, con artrosis o artritis, con enfermedades musculares, personas con hemiplejía o monoplejía en un brazo e individuos que carecen de un miembro.

- ¿Cómo se podría resolver?

Este problema se podría resolver con un adaptador que sujetara firmemente el biberón funcionando como punto de apoyo. Gracias a esto, el biberón se mantendría quieto facilitando así su manipulación a las personas mencionadas en el apartado anterior.

3.3. ESTUDIO DE LAS CIRCUNSTANCIAS QUE RODEAN AL DISEÑO

El entorno que va a rodear al objeto de diseño y dentro del cual deberá desarrollar su función, afectará en la propuesta por lo que se debe hacer un estudio de los principales factores a tener en cuenta. A continuación, se describen los factores más influyentes:

- **Circunstancias climatológicas:** Se trata de productos que se usarán tanto en interiores como exteriores, por tanto, se tendrán en cuenta las condiciones de exterior ya que son más diversas. Además, para el biberón se buscarán materiales que resistan temperaturas muy altas puesto que el alimento con el que estará en contacto estará caliente.
- **Circunstancias geográficas:** Este producto está destinado a comercializarse a nivel internacional. En principio se empezaría en el mercado nacional y poco a poco iría creciendo internacionalmente.
- **Circunstancias sociales:** Este diseño está destinado al sector infantil por lo que su estética debe ir acorde a ello. Aun así, como se ha explicado anteriormente, estos productos también son manipulados por adultos por eso estará diseñado de forma que sea cómodo y seguro para todas las personas independientemente de la edad.

- **Circunstancias demográficas:** Se debe tener en cuenta que este diseño será utilizado por personas con deficiencia motriz en las extremidades superiores. Por lo tanto, el diseño tendrá que estar adaptado a todas las necesidades que ellos requieran para usarlo.
- **Contorno alimenticio:** El biberón debe estar preparado para las diferentes sustancias con las que va a entrar en contacto, a los productos de limpieza, a la corrosión, a la fuerza a la que se someten durante su uso (por ejemplo, la tetina). Deberá de ser insaboro en la medida de lo posible.

3.4. ESTUDIO DE LOS RECURSOS DISPONIBLES

Para la realización de este diseño se dispone de un ordenador con los programas necesarios, como son Microsoft Word, para la redacción, SolidWorks, para modelado en 3D del producto y planos, Photoshop e Illustrator para la edición de imágenes, etc. También se dispondrá de toda la información impartida en las distintas asignaturas del grado que puedan resultar útiles, biblioteca e Internet.

Debido a que se trata de un diseño conceptual se supondrá que se dispone de la maquinaria y herramientas necesarias para su fabricación, así como los materiales, proveedores y del dinero necesario.

3.5. ESTABLECIMIENTO DE LOS OBJETIVOS

Para obtener todos los objetivos, se tendrán en cuenta todos los grupos que estén relacionados con el diseño.

Esenciales:

1. El producto debe ser innovador
2. El producto debe ser funcional
3. El producto debe ser ergonómico
4. El producto debe tener viabilidad industrial

Diseño

5. El producto debe ser innovador
6. Que tenga una estética lo más agradable posible para su sector
7. Que sea lo más ligero posible
8. El producto debe ser funcional
9. Debe tener un uso intuitivo
10. El soporte debe ser estable
11. El biberón y el soporte deben adaptarse entre sí
12. Que sea movible
13. El soporte debe de permitir acoplarse a una mesa

Equipo de diseño:

14. Crear un producto exitoso
15. Que sea innovador
16. Durabilidad
17. Estética acorde con su sector
18. Producto funcional

Fabricación:

19. Uso del menor material posible
20. Menor tiempo de fabricación posible
21. Menor empleo de utillaje y personal posible
22. Menor coste en maquinaria y procesos
23. El material debe ser resistente a caídas y golpes
24. Que la calidad sea la mejor posible
25. El material tiene que resistir a altas temperaturas
26. El material debe tener resistencia química a los alimentos y productos de limpieza
27. Que la fabricación sea económica
28. Que se facilite la producción en serie
29. Deben evitarse materiales tóxicos para el consumo

Vendedor:

30. Que el producto empaquetado no utilice un volumen excesivo
31. Que el precio final del producto sea lo más económico posible
32. Que tenga una buena introducción al mercado
33. Que se consiga gran número de ventas

Cliente/consumidor:

34. Que sea innovador
35. Que sea funcional
36. Que sea ergonómico
37. Debe ser seguro para todos los usuarios
38. Durabilidad
39. Calidad
40. Precio del producto lo más bajo posible
41. Buena estética
42. La colocación del biberón en el soporte debe ser fácil
43. Debe tener un tamaño adecuado para facilitar su uso
44. Que sea fácil de limpiar
45. Debe adaptarse a las necesidades del público al que va dirigido
46. Que sea personalizable

3.5.1. ANÁLISIS DE LOS OBJETIVOS:

Como último paso, se hará un análisis de los objetivos para eliminar posibles anomalías, obtener el número mínimo de objetivos que resuelvan el problema y se establecerán relaciones entre ellos.

En un primer nivel encontraremos los objetivos del diseñador que, por tanto, son indispensables:

- Estética:
 1. El producto debe ser innovador.
 - ~~5. El producto debe de ser innovador.~~
 6. Que tenga una estética lo más agradable posible para su sector

- 12. Que sea movable
- ~~15. Que sea innovador~~
- ~~17. Estética acorde con su sector~~
- ~~33. Que sea innovador~~
- ~~40. Buena estética~~
- 46. Que sea personalizable

El objetivo 1 es el mismo que el 5, 15, 33 por lo que se eliminan estos tres últimos.

Si la estética es lo más agradable para su sector, objetivo 6, quiere decir que tiene buena estética para el diseño por lo que eliminaremos el objetivo 40 y además coincide con la 17 por lo que eliminamos esta también.

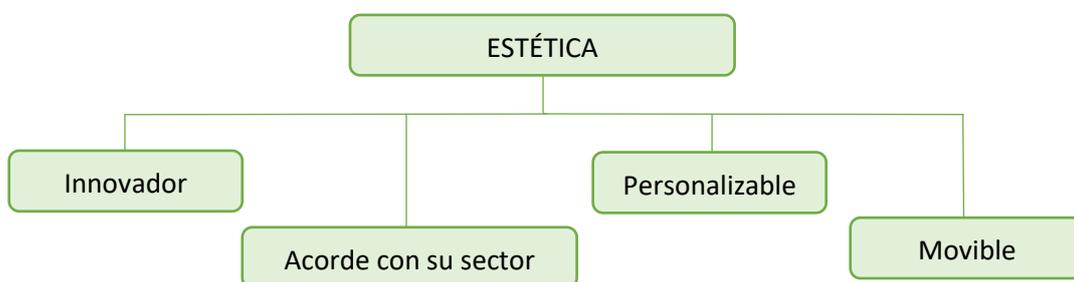


Ilustración 1- Estética

- Resistencia

- ~~16. Durabilidad~~
- 23. El material debe ser resistente a caídas y golpes
- 25. El material tiene que resistir a altas temperaturas
- 26. El material debe tener resistencia química a los alimentos y productos de limpieza
- ~~38. Durabilidad~~

Si el material resiste a caídas y golpes (objetivo 23), a altas temperaturas (objetivo 25) y a los químicos de los alimentos y productos de limpieza (objetivo 26) quiere decir que el diseño tiene durabilidad por lo que eliminamos los objetivos 16 y 38.



Ilustración 2- Resistencia

- Seguridad:

~~29. Deben evitarse materiales tóxicos para el consumo~~

37. Debe ser seguro para todos los usuarios

Si es seguro para todos los usuarios (objetivo 37), el diseño no tendrá materiales tóxicos (objetivo 29) por lo que el objetivo 29 se puede eliminar.

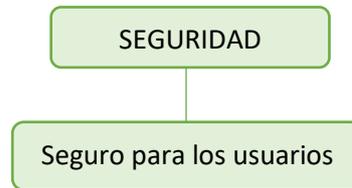


Ilustración 3- Seguridad

- Fabricación

4. El producto debe tener viabilidad industrial

7. Que sea lo más ligero posible

~~19. Uso del menor material posible~~

~~20. Menor tiempo de fabricación posible~~

~~21. Menor empleo de utillaje y personal posible~~

~~22. Menor coste en maquinaria y procesos~~

24. Que la calidad sea la mejor posible

27. Que la fabricación sea económica

28. Que se facilite la producción en serie

~~39. Calidad~~

Si se usa el menor material posible (objetivo 19) el diseño será ligero (objetivo 7) por lo que eliminamos el 19.

Si se cumple que la fabricación sea económica (objetivo 27) se utilizará el menor tiempo de fabricación posible (objetivo 20), menor empleo de utillaje y personal posible (objetivo 21) y menor coste en maquinaria y procesos (objetivo 22). Por tanto, eliminaremos los tres últimos.

El objetivo 24 y 39 son iguales por lo que quitamos este último.



Ilustración 4- Fabricación

- Uso y funcionamiento

2. El producto debe ser funcional
3. El producto debe ser ergonómico
- ~~8. El producto debe ser funcional~~
9. Debe tener un uso intuitivo
10. El soporte debe ser estable
- ~~11. El biberón y el soporte deben adaptarse entre sí~~
13. El soporte debe permitir acoplarse a una mesa o banco
- ~~18. Producto funcional~~
- ~~35. Que sea funcional~~
- ~~36. Que sea ergonómico~~
- ~~42. La colocación del biberón en el soporte debe ser fácil~~
43. Debe tener un tamaño adecuado para facilitar su uso
45. Debe adaptarse a las necesidades del público al que va dirigido

El objetivo 2, 8, 18 y 35 son iguales por lo que nos quedamos con el 2.

El objetivo 9 significa que el 11 y el 42 se cumplen. Por tanto, se eliminan estos dos últimos.

El objetivo 3 y el 36 son iguales por lo que se elimina este último.

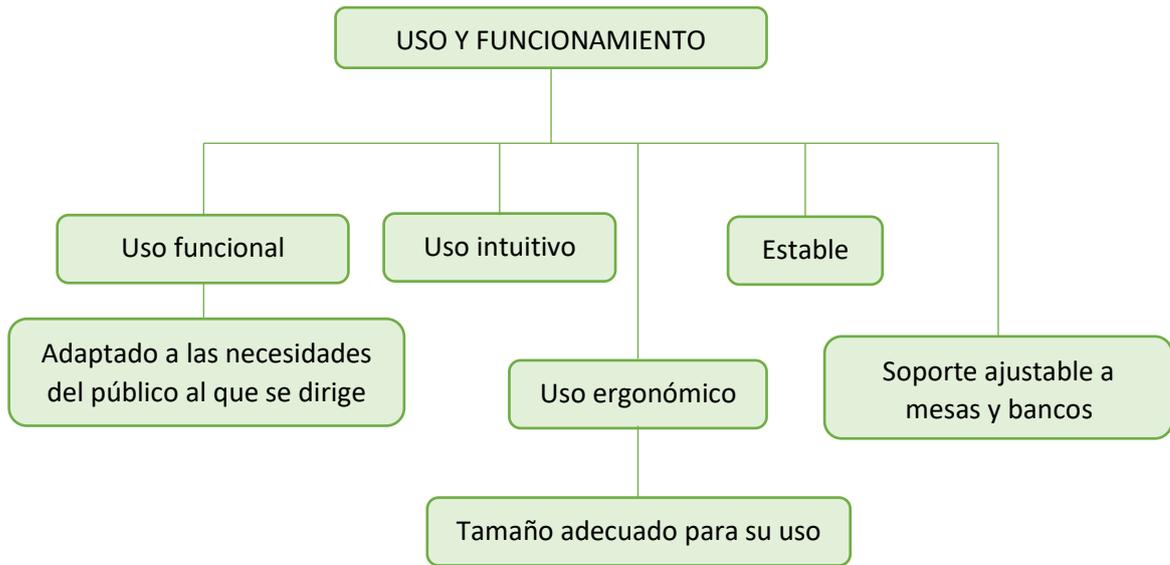


Ilustración 5- Uso y funcionamiento

- Mercado:

14. Crear un producto exitoso

30. Que el producto empaquetado no utilice un volumen excesivo

31. Que el precio final del producto sea lo más económico posible

~~32. Que tenga una buena introducción al mercado-~~

~~33. Que se consiga gran número de ventas-~~

~~40. Precio del producto lo más bajo posible~~

Si el producto es exitoso (objetivo 14) conseguirá un gran número de ventas (objetivo 33) y habrá tenido una buena introducción en el mercado (objetivo 32) por lo que se descartarán estos últimos.

El objetivo 31 y 40 son iguales por lo que se descarta el 40.



Ilustración 6- Ventas

- Mantenimiento

19. Que sea fácil de limpiar



Ilustración 7- Mantenimiento

3.5.2. CONVERTIR LOS OBJETIVOS NO CUANTIFICABLES EN CUANTIFICABLES

- **ESPECIFICACIONES, RESTRICCIONES Y DESEOS:**

1. El producto debe ser innovador (E)
6. Que tenga una estética lo más agradable posible para su sector (E)
12. Que sea movable (E)
23. El material debe ser resistente a caídas y golpes (R)
25. El material tiene que resistir a altas temperaturas (R)
26. El material debe tener resistencia química a los alimentos y productos de limpieza (R)
37. Debe ser seguro para todos los usuarios (R)
4. El producto debe tener viabilidad industrial (R)
7. Que sea lo más ligero posible (E)
24. Que la calidad sea la mejor posible (E)
27. Que la fabricación sea económica (E)
28. Que se facilite la producción en serie (E)
2. El producto debe ser funcional (R)
3. El producto debe ser ergonómico (E)
9. Debe tener un uso intuitivo (E)
10. El soporte debe ser estable (R)
13. El soporte debe de permitir acoplarse a una mesa o banco (R)
43. Debe tener un tamaño adecuado para facilitar su uso (R)
45. Debe adaptarse a las necesidades del público al que va dirigido (R)
14. Crear un producto exitoso (E)
30. Que el producto empaquetado no utilice un volumen excesivo (E)
31. Que el precio final del producto sea lo más económico posible (E)
44. Que sea fácil de limpiar (E)
46. Que sea personalizable (D)

3.5.3. TRANSFORMACIÓN DE LOS OBJETIVOS EN ESPECIFICACIONES

OBJETIVO	ESPECIFICACIÓN	VARIABLE	CRITERIO	ESCALA
1. El producto debe ser innovador (E)	El diseño debe introducir novedades en comparación con los ya existentes.	Innovación frente a los productos actuales en el mercado	Según opinión del consumidor	Ordinal: (muy innovador, innovador, nada innovador)
6. Que tenga una estética lo más agradable posible para su sector (E)	Que el diseño del producto tiene que estar orientado al sector infantil (bebés).	Gusto	Según la opinión del consumidor	Multidimensional
12. Que sea movible (E)	Que el diseño sea fácil de transportar.	Capacidad de transporte	El más fácil de trasladar	Multidimensional (Relación entre peso y medida)
23. El material debe ser resistente a caídas y golpes (R)				
25. El material debe ser resistente a altas temperaturas (R)				
26. El material debe tener resistencia química a los alimentos y productos de limpieza (R)				
37. Debe ser seguro para todos los usuarios (R)				
4. El producto debe tener viabilidad industrial (R)				
7. Que sea lo más ligero posible (E)	Que el producto pese lo menos posible.	Peso	El menos pesado	Proporcional: Gramos
24. Que la calidad sea la mejor posible (E)	Que el producto tenga más calidad respecto a otras alternativas de mercado.	Nivel de calidad	El de más calidad	Ordinal: Calidad alta/ Calidad media/ Calidad baja

27. Que la fabricación sea económica (E)	Que la fabricación tenga el menor coste posible.	Coste de fabricación	El menor coste posible	Multidimensional (reacción de tiempo y gastos de producción)
28. Que se facilite la producción en serie (E)	Que el tiempo de producción sea corto.	Tiempo	El más rápido	Proporcional: Horas
2. El producto debe ser funcional (R)				
3. El producto debe ser ergonómico (E)	Que el producto se adapte cómodamente al usuario.	Adaptable a la mano media	Ha de poder asir cómodamente por la mayoría de las manos (95%)	Multidimensional
9. Debe tener un uso intuitivo (E)	Que se comprenda su funcionamiento de manera inmediata.	Nivel de intuición	El más intuitivo	Ordinal: Muy intuitivo/ Intuitivo/ Poco intuitivo
10. El soporte debe ser estable (R)				
13. El soporte debe de permitir acoplarse a una mesa o banco (R)				
43. Debe tener un tamaño adecuado para facilitar su uso (R)				
45. Debe adaptarse a las necesidades del público al que va dirigido. (R)				
14. Crear un producto exitoso (E)	Que se comercie con facilidad.	Número de ventas	El más vendido	Ordinal: Muy exitoso/ Exitoso/ Poco exitoso
30. Que el producto empaquetado no utilice un volumen excesivo (E)	El embalaje del producto debe ser lo más pequeño posible.	Medida	El más pequeño	Proporcional: centímetros (cm)
31. Que el precio final del producto sea lo	Que cueste el mínimo dinero	Coste	El más económico	Proporcional: euros (€)

más económico posible (E)	posible (calidad-precio).			
44. Que sea fácil de limpiar (E)	Que el producto se limpie con facilidad.	Tiempo de limpieza	Lo más rápido	Ordinal: minutos
46. Que sea personalizable (D)	Poder elegir el color o poner nombre según el gusto del consumidor.			

Tabla 1- Transformación de objetivos en especificaciones

Una vez escalados y cuantificados los objetivos, se han ordenado las especificaciones en esta lista para el desarrollo del diseño conceptual.

1. (1) El producto debe ser innovador
2. (6) Que tenga una estética lo más agradable para su sector
3. (12) Que sea movable
4. (7) Que sea lo más ligero posible
5. (24) Que la calidad sea la mejor posible
6. (27) Que la fabricación sea económica
7. (28) Que se facilite la producción en serie
8. (3) El producto debe ser ergonómico
9. (9) Debe tener uso intuitivo
10. (14) Crear un producto exitoso
11. (30) Que el producto empaquetado no utilice un volumen excesivo
12. (31) Que el precio final del producto sea lo más económico posible
13. (44) Que sea fácil de limpiar

Las restricciones, objetivos imprescindibles para el diseño, son las siguientes:

1. (23) El material debe ser resistente a caídas y golpes
2. (25) El material tiene que resistir a altas temperaturas
3. (26) El material debe tener resistencia química a los alimentos y productos de limpieza
4. (37) Debe ser seguro para todos los usuarios
5. (4) El producto debe tener viabilidad industrial
6. (2) El producto debe ser funcional
7. (10) El soporte debe ser estable
8. (13) El soporte debe de permitir acoplarse a una mesa o banco

9. (43) Debe tener un tamaño adecuado para facilitar su uso
10. (45) Debe adaptarse a las necesidades del público al que va dirigido

ANEXO 4: TÉCNICAS DE CREATIVIDAD

4.1. MÉTODO SCAMPER

El método SCAMPER es una técnica de brainstorming para la generación de ideas y soluciones. Consiste en realizar una lista de preguntas sobre lo que se pretende diseñar que estimulan la generación de ideas para el diseño.

El método tiene tres pasos:

1º Estableces el problema

2º Preguntas SCAMPER

S: sustituir

C: combinar

A: adaptar

M: modificar

P: utilizarlo para otros usos

E: eliminar

R: reordenar

3º Evaluación de las ideas.

1. PROBLEMA: Se quiere diseñar un biberón que pueda ser utilizado por toda la población.

2. Preguntas SCAMPER:

-Sustituir:

¿Qué pasaría si en lugar de abrir el biberón con rosca se abre el biberón con un clip? Podría abrirse con una mano sola pero algunas personas con dificultades motrices, como artrosis, tendrían dificultades.

-Combinar:

¿Y si combinamos el biberón con algún accesorio que lo mantenga estable? Podría ser utilizado por la mayoría de los usuarios.

- Adaptar:

¿Y si adaptamos el biberón a un soporte? Podría mantenerlo sujeto mientras se rellena, se abre o se cierra.

¿Y si adaptamos el soporte a cualquier mesa? Se podría utilizar en diferentes sitios y no solo en una casa como, por ejemplo, en un restaurante, en mesas de un parque...

- Modificar:

¿Y si modificamos la forma habitual del biberón (circular) a una asimétrica? Sería más fácil de mantener sin que resbale o gire en un soporte.

- Utilizar para otros usos:

¿Y si utilizamos el biberón también como taza? Podría servir a los niños cuando ya no necesitaran el biberón.

- Eliminar o reducir al mínimo:

¿Y si eliminamos la anilla del biberón para evitar enroscarlo? Tendría que unirse la botella a la tetina directamente y esta, al ser elástica, acabaría desgastándose al poco tiempo y no cerraría bien.

- Reordenar o invertir:

¿Qué pasaría si ponemos la apertura en la parte inferior del biberón? Que a la hora de limpiarlo se dificultaría llegar a la tetina.

3. EVALUACIÓN DE LAS IDEAS:

De las ideas que hemos tenido para cada pregunta, expuestas en el apartado anterior, se ha llegado a estas conclusiones:

- El uso de un soporte para los biberones resuelve las dificultades de sujeción para personas con deficiencia motriz, por tanto, sería interesante.
- Es una buena idea diseñar un biberón que se encaje en el soporte para que no se mueva.
- Es interesante que el soporte pueda ajustarse a mesas de diferentes grosores para poder utilizarlo en sitios dispares.

4.2. CUESTIONARIO

Para saber la opinión de los usuarios se ha realizado una encuesta online sobre los objetivos del producto a diseñar, en la cual han participado 80 personas.

En el siguiente enlace se puede acceder a dicho cuestionario:

<https://forms.gle/zhwweQqfkiVWojcFA>

Una vez realizada la encuesta, al diseñar la propuesta se ha hecho más hincapié en aquellas propiedades más valoradas.

A continuación, se mostrarán las preguntas realizadas, las respuestas y las conclusiones de cada una.

BIBERÓN+SOPORTE INCLUSIVO

Información del encuestado

*Obligatorio

Edad *

Tu respuesta

Género *

- Femenino
- Masculino
- Prefiero no decirlo

Ilustración 8- Información del encuestado

Edad

80 respuestas

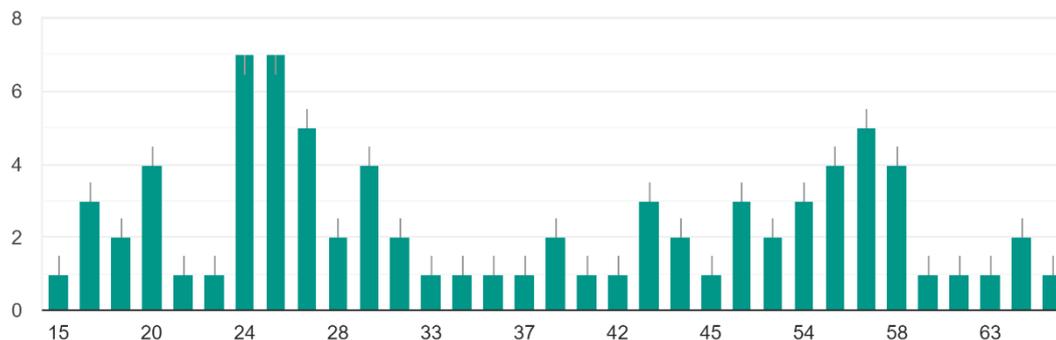


Gráfico 1- Edad

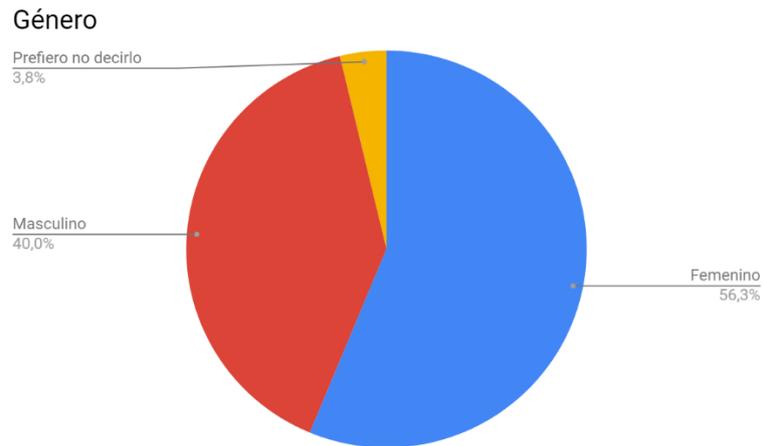


Gráfico 2- Género

En esta primera parte de la encuesta se recogen datos del encuestado.

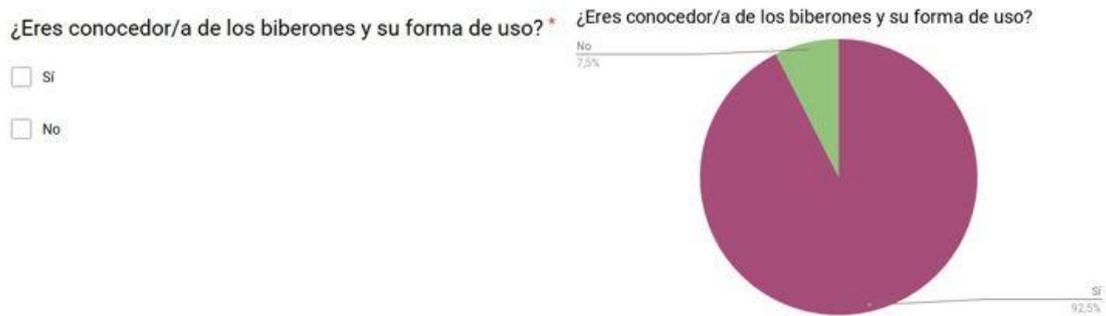


Gráfico 3- Uso

Como se puede ver, han participado 80 personas de edad muy variada, en concreto entre 15 y 72, aunque la mayor parte de encuestados está entre 25 y 30 años. En cuanto al género, han participado más personas de género femenino que masculino y un mínimo porcentaje ha decidido no especificar su género.

Como podemos ver en esta tercera pregunta la mayoría de las personas (92,5%) conocía cómo se utiliza un biberón.

¿Has tratado con personas con diversidad funcional? *

Sí

No

¿Conoces las dificultades que presentan las personas con deficiencia motriz? *

Sí

No

Tal vez

¿Has tratado con personas con diversidad funcional?

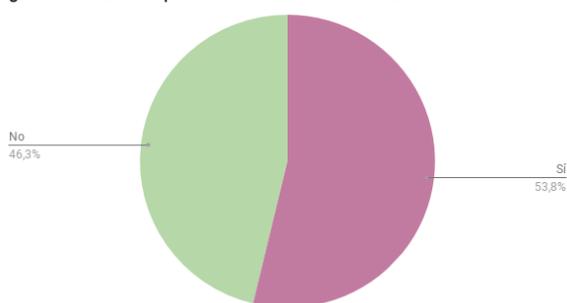


Gráfico 4- Diversidad funcional

¿Conoces las dificultades que presentan las personas con deficiencia motriz?

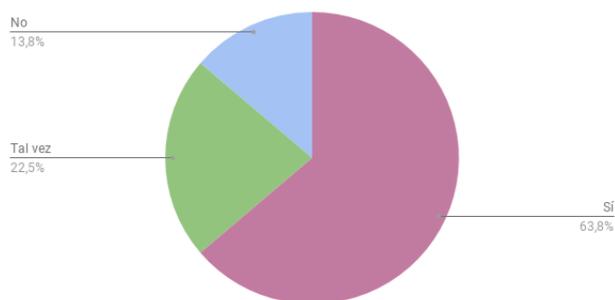


Gráfico 5- Deficiencia motriz

Estas dos preguntas se realizaron para averiguar los conocimientos de las personas encuestadas acerca de las necesidades de los posibles usuarios del producto.

Como se puede apreciar en el primer gráfico (*gráfico 4*), prácticamente la mitad de los entrevistados ha tratado con personas con diversidad funcional. En este gráfico no se especifica la discapacidad, por lo que pueden ser personas con discapacidad física, sensorial, intelectual, psíquica, visceral o múltiple.

En el siguiente gráfico (*gráfico 5*), como podemos ver en la pregunta, sí que se especifica la deficiencia motriz. En los resultados aparece que la mayoría de los encuestados conocen las dificultades de las personas con deficiencia motriz. Un 13,8% no conoce estas necesidades y un 22,5% puede conocer algunas necesidades, pero no todas.

Necesidades prioritarias

¿Cómo valorarías las siguientes características en el diseño?

La segunda parte de la encuesta trata el nivel de importancia que tiene para las personas un conjunto de objetivos. Para ello se ha pedido a los encuestados que valoren del 1 al 5 una serie de objetivos. El 1 significa que el objetivo no es importante, mientras que el 5 quiere decir que el objetivo es imprescindible.

En primer lugar, se pregunta acerca de la resistencia de los productos:

La resistencia del material frente a caídas y golpes *

	1	2	3	4	5	
Nada	<input type="radio"/>	Mucho				

La resistencia del material a altas temperaturas *

	1	2	3	4	5	
Nada	<input type="radio"/>	Mucho				

La estabilidad del soporte donde se sostiene el biberón *

	1	2	3	4	5	
Nada	<input type="radio"/>	Mucho				

Ilustración 9- Cuestiones acerca de objetivos

La resistencia del material frente a caídas y golpes

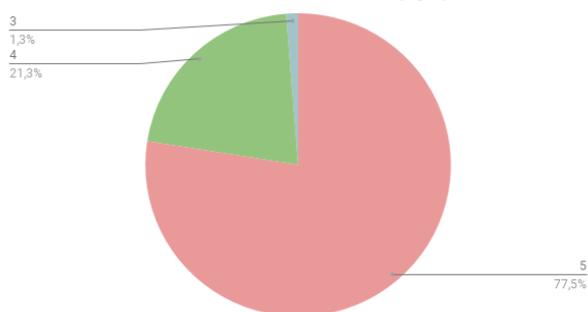


Gráfico 6- Resistencia del material a caídas y golpes

En la pregunta sobre la importancia de que el material sea resistente a golpes un 77,5% contestó que era un objetivo imprescindible y un 21,4% piensa que es un objetivo importante pero no imprescindible. Una mínima parte de los encuestados, un 1,3%, lo valorará positivamente pero no será una cuestión que determine su compra.



Gráfico 7- Resistencia del material a altas Tª

Como podemos observar, la resistencia del material a altas temperaturas no tiene tanta importancia para los usuarios como la resistencia a golpes.

Un 58,8% piensa que este objetivo es imprescindible, un 23,8% opina que es muy importante pero no imprescindible y el 15% considera que es una característica que no le da valor al objeto. A un 2,5% le da igual.

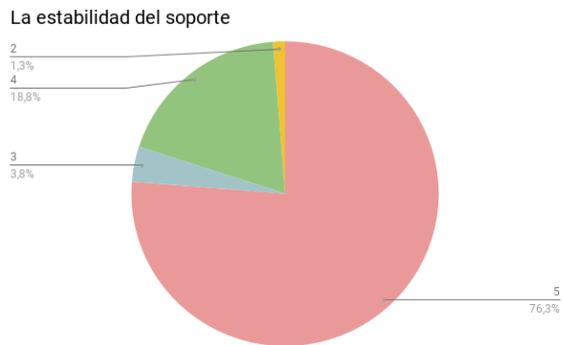


Gráfico 8- Estabilidad del soporte

La estabilidad del soporte ha sido menos valorada que la resistencia a golpes, aunque más importante que la resistencia a altas temperaturas.

Un 76,3% piensa que la estabilidad es necesaria, un 18,8% que es muy importante pero no imprescindible. Un 3,8% lo valorará y un 1,3% no lo ve necesario.

En segundo lugar, se ha preguntado acerca de las características que facilitarán el uso del producto:

El peso para poder portarlo *

	1	2	3	4	5	
Nada	<input type="radio"/>	Mucho				

El tamaño para facilitar su uso *

	1	2	3	4	5	
Nada	<input type="radio"/>	Mucho				

La seguridad de los usuarios durante su manipulación *



El uso intuitivo de los productos *



Facilidad de limpieza *



Ilustración 10- Cuestiones de características para facilitar el uso

Peso para poder portarlo

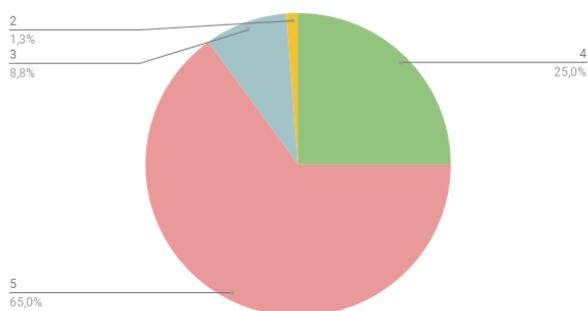


Gráfico 9- Peso

El peso del producto ha sido valorado como imprescindible por el 65% de los encuestados y un 25% opina que es una característica bastante importante. Por otro lado, un 8,8% lo considerará positivo, pero no necesario y un 1,3% no creen que el peso sea una característica importante.

Tamaño para facilitar su uso

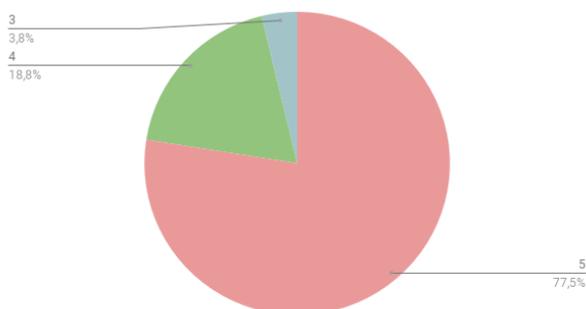


Gráfico 10- Tamaño

El tamaño del producto es, según los encuestados, un objetivo más importante que su peso.

Como se puede observar, un 77,5% de usuarios cree que el tamaño del producto para que facilite el uso es imprescindible y un 18,8% dice que es un objetivo muy importante. Un 3,8% piensa que el tamaño se valorará positivamente pero que no determinará el uso del producto.

La seguridad de los usuarios

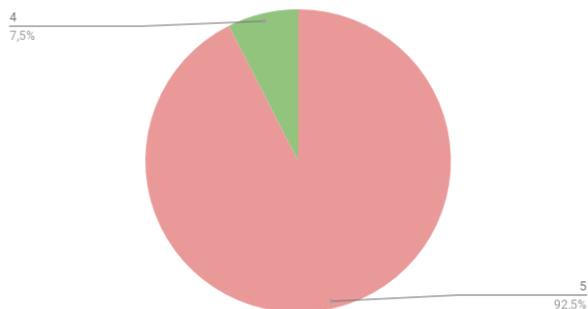


Gráfico 11- Seguridad de los usuarios

La seguridad a la hora de usar un producto es lo que más valorarán los usuarios.

Como se puede ver en el gráfico, un 92,5% consideran que la seguridad es esencial y un 7,5% piensa que es una de las cosas más importantes.

Uso intuitivo de los productos

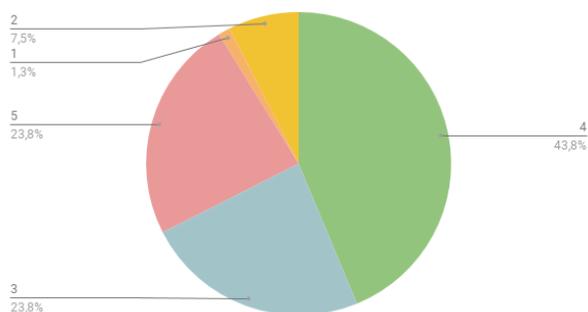


Gráfico 12- Uso intuitivo

La valoración del uso intuitivo es muy dispersa.

Como se observa en el gráfico, los encuestados han variado mucho en las respuestas. Un 23,8% piensan que es una propiedad indispensable, un 43,8% que es bastante importante, un 23,8% que no es necesario y al resto les da igual mientras que el producto cumpla su función.

Facilidad de limpieza

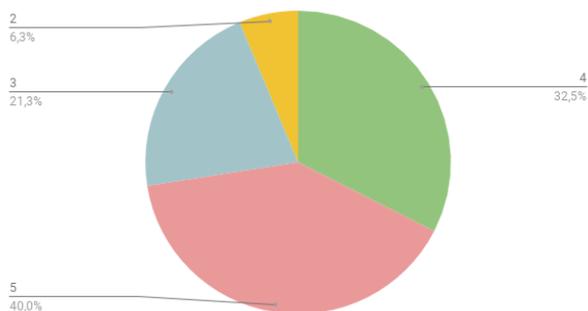


Gráfico 13- Facilidad de limpieza

La facilidad de limpieza, como la característica anterior, también tiene opiniones dispares.

Un 40% piensa que es una característica necesaria para el producto y un 32,5% que es una característica importante. Por otro lado, el 21,3% lo valorarían, pero no es una propiedad imprescindible y para el 6,3% no es necesaria.

En tercer lugar, se ha preguntado sobre la estética del diseño:

Que el producto sea innovador *

	1	2	3	4	5	
Nada	<input type="radio"/>	Mucho				

La estética *

	1	2	3	4	5	
Nada	<input type="radio"/>	Mucho				

Que se pueda personalizar *

	1	2	3	4	5	
Nada	<input type="radio"/>	Mucho				

Ilustración 11- Cuestiones sobre la estética

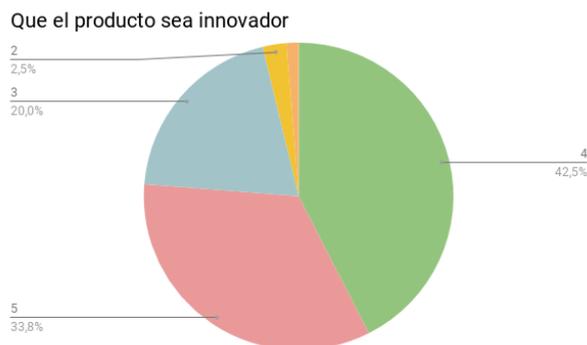


Gráfico 14- Innovación

Para los encuestados, la innovación del diseño no es un aspecto muy importante.

Como se puede ver, solo 33,8% lo determina imprescindible. El 42,5% cree que es una característica bastante importante pero no necesaria, un 20% lo valorará positivamente y un 3,7% no valorará si el producto es innovador o no.

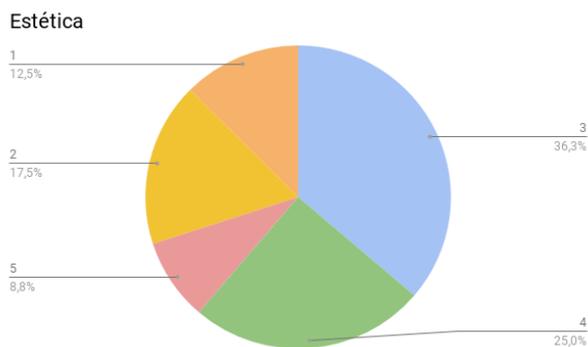


Gráfico 15- Estética

Que la estética sea acorde con el producto ha recibido ideas muy variadas y, por lo general, no es un aspecto al que se le da importancia.

Como se puede ver, la mayoría de las personas, un 36,3%, lo valorará positivamente pero no lo ve imprescindible, para el 17,5 la estética no determinará la compra del producto y un 12,5% ni siquiera lo valorará.

Por otro lado, un 25% piensa que la estética es una propiedad muy importante y solo un 8,8% que sea una característica imprescindible.

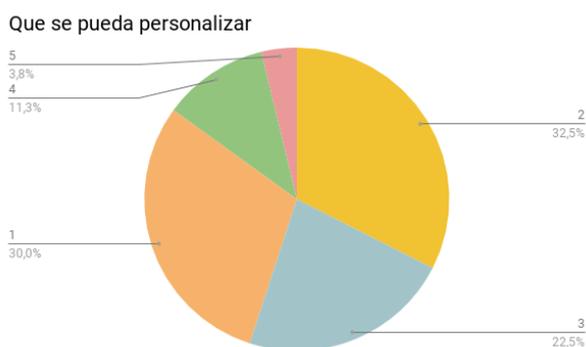


Gráfico 16- Personalizable

La posibilidad de personalizar el producto es, de todas las características cuestionadas, la menos importante para los usuarios.

La mayoría de las personas encuestadas, un 32,5%, les da igual que pueda personalizarse y al 30% le parece una característica que no es influyente en el producto. El 22,5% lo valorará positivamente, aunque no cree que sea imprescindible, el 11,3% piensa que es una característica muy importante y para el 3,8% es una propiedad indispensable.

Por último, se preguntó acerca de unas características que se deben tener en cuenta a la hora de diseñar un producto:

La calidad de los productos *

	1	2	3	4	5	
Nada	<input type="radio"/>	Mucho				

El coste *

	1	2	3	4	5	
Nada	<input type="radio"/>	Mucho				

Que el producto sea funcional *

	1	2	3	4	5	
Nada	<input type="radio"/>	Mucho				

Que se adapte a las necesidades del público al que se dirige *

	1	2	3	4	5	
Nada	<input type="radio"/>	Mucho				

Ilustración 12- Cuestiones de las características a tener en cuenta

La calidad

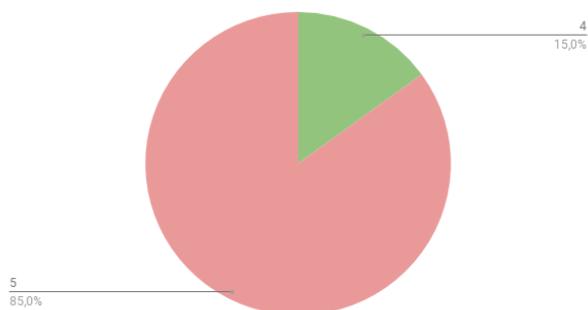


Gráfico 17- Calidad

La calidad del producto es una característica muy importante para los encuestados pues, para muchos, que se adecue a todos los objetivos mencionados aumentaría el valor del producto.

Como podemos ver, el 85% de los encuestados ha señalado la puntuación máxima en esta propiedad y el resto la ha puntuado como una característica muy importante.

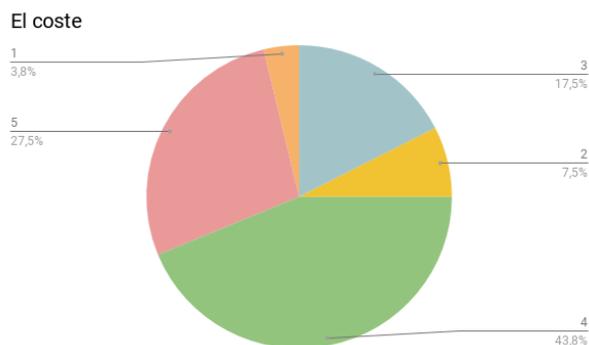


Gráfico 18- Coste

El coste del producto no se ha señalado tan importante como la calidad. Algunos prefieren un producto con más calidad, aunque eso signifique un aumento en el coste.

Como se puede ver en el gráfico, solo un 27,5% considera el precio como una característica imprescindible y un 43,8% piensa que es importante. El 17,5% lo valorará positivamente, el 7,2% no se decantará por el precio y al 3,8% no les importa el coste del producto, siempre que el producto cumpla con los objetivos.

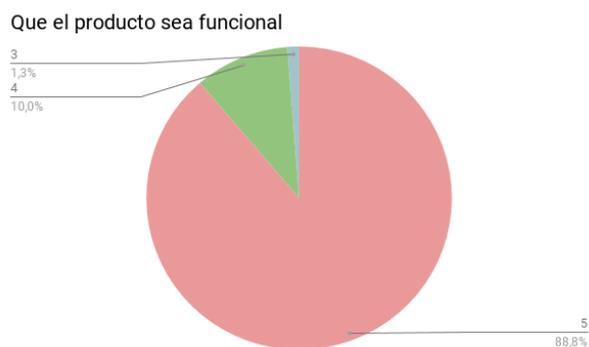


Gráfico 19- Funcionalidad

En este gráfico se puede apreciar que la funcionalidad del producto ha sido una de las propiedades con más importancia para los usuarios.

Como podemos ver, para un 88,8% la funcionalidad del producto es una característica imprescindible mientras que para el 10% es muy importante. Por otro lado, una mínima parte de los encuestados, el 1,3%, piensa que es positivo, pero no indispensable.

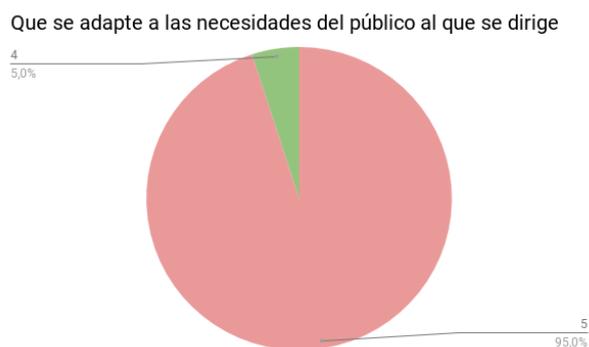


Gráfico 20- Adaptación a las necesidades del usuario

Como era de esperar, que se adapte a las necesidades del público al que se dirige ha sido el objetivo más valorado por los encuestados. Esto se debe a que el público objetivo tiene unas dificultades motrices a las que el diseño tiene que favorecer.

Como podemos ver en el gráfico, el 95% piensa que es una propiedad necesaria que debe tener el producto para que sea apto. Un 5% ha respondido que es una propiedad muy importante considerando que aunque no se adapte perfectamente a las necesidades también se podría utilizar.

4.3. PROPUESTAS DE DISEÑO

Partiendo de las técnicas de creatividad y los resultados del cuestionario se han realizado 4 propuestas de diseño posibles. A continuación, se encuentran los bocetos de estas propuestas para poder analizarlas con más claridad.

- **Propuesta 1:**

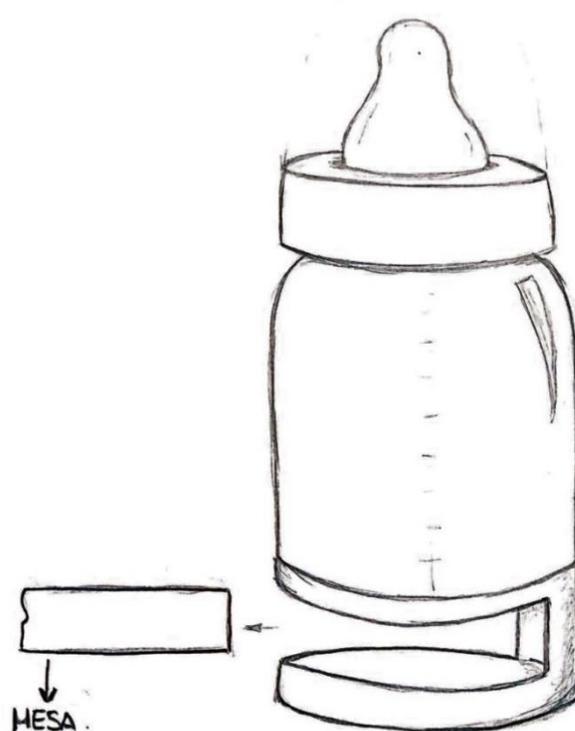


Ilustración 13- Propuesta 1

Esta propuesta consiste en un biberón cuya base es un adaptador para unirse a la mesa.

Mediante presión, el biberón se encaja por la ranura a la mesa donde se queda fijo. Esta propuesta tiene ventajas como la sencillez del modelo, pero también desventajas ya que es un diseño débil y se necesita precisión.

- Propuesta 2:

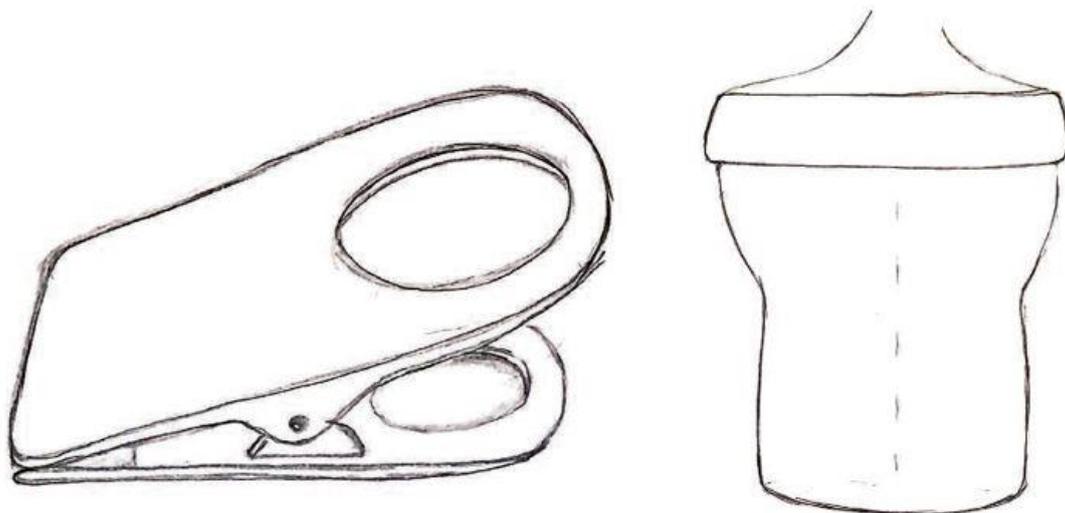


Ilustración 14- Propuesta 2

Esta propuesta consiste en dos diseños individuales: un soporte y un biberón.

El soporte se une a la mesa por un extremo mediante un mecanismo tipo pinza y en el otro extremo del soporte hay un orificio para introducir el biberón.

El biberón tiene forma ovalada, a lo largo del eje vertical, que encaja en el orificio del soporte. Se eligió una forma ovalada porque es simple, cómoda, sin aristas y evita que el biberón gire sobre si mismo cuando, una vez introducido en el soporte, se intenta abrir o cerrar. Con una vista frontal del biberón, como la del boceto, podemos ver que es más ancha la parte superior que la inferior. Esto es para que solo se pueda introducir la mitad del biberón en el soporte mientras que la parte superior, al tener mayor dimensión, hace de tope y evita que el biberón se deslice y caiga.

- Propuesta 3:

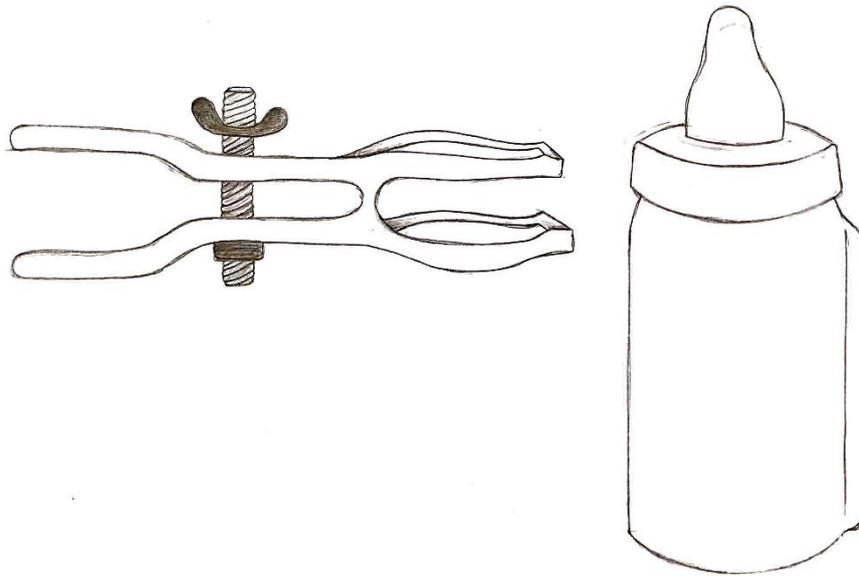


Ilustración 15- Propuesta 3

Esta propuesta, al igual que la anterior, consta de un soporte y de un biberón.

El soporte se sujeta a la mesa por un extremo y se ajusta al tamaño de la mesa mediante un sistema de palomilla con varilla roscada. En el otro extremo hay un orificio para introducir el biberón.

El biberón, como se puede ver, tiene la misma forma que el orificio para que no pueda girar sobre si mismo al abrirlo o cerrarlo.

- Propuesta 4:

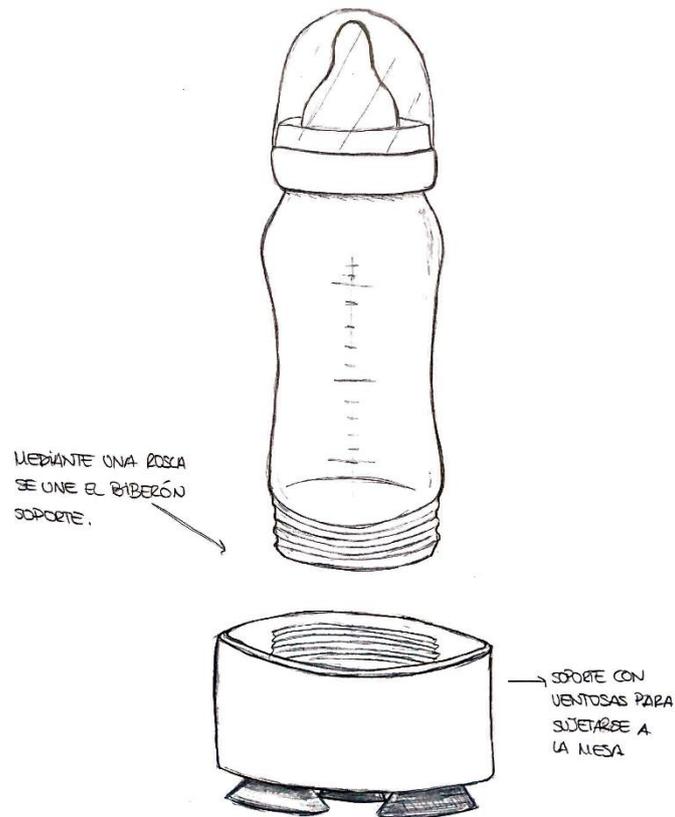


Ilustración 16- Propuesta 4

Esta última propuesta también está formada por un soporte y un biberón.

La parte inferior de biberón, como se puede ver, tiene forma roscada la cual encaja en la parte superior del soporte.

El soporte, a diferencia de ajustarse a la mesa como las anteriores propuestas, se sujeta a ella mediante unas ventosas situadas en la parte inferior de este.

ANEXO 5: MÉTODOS DE EVALUACIÓN

Para la evaluación de conceptos se utilizarán dos métodos: el método cualitativo DATUM y el método cuantitativo de objetivos ponderados.

Estos métodos ayudarán a decidir cuál es el mejor modelo y para aplicarlos es necesario dar valores a cada una de las especificaciones y propuestas siguiendo la escala de cada variable indicada en la *tabla 2- Escalas de las propuestas*.

ESPECIFICACIONES	PROPUESTA 1	PROPUESTA 2	PROPUESTA 3	PROPUESTA 4
1. El producto debe ser innovador	Muy innovador	Muy innovador	Innovador	Muy innovador
2. Que tenga una estética lo más agradable para su sector (valoración sobre 100)	50	70	40	45
3. Que sea movible	Mucha facilidad de movimiento	Facilidad de movimiento	Muy poca facilidad de movimiento	Poca facilidad de movimiento
4. Que sea lo más ligero posible	Entre 130 y 150 gramos	Biberón: Entre 100 y 110 gramos Soporte: Entre 150y 170 gramos	Biberón: Entre 100 y 110 gramos Soporte: Entre 170 y 190 gramos	Biberón: Entre 100 y 110 gramos Soporte: Entre 260 y 280 gramos
5. Que la calidad sea la mejor posible	Calidad media	Calidad alta	Calidad alta	Calidad media
6. Que la fabricación sea económica	< 10€	< 20€	< 25€	< 35€
7. Que se facilite la producción en serie (tiempo de fabricación)	Menos de 15 minutos cada producto	Biberón: Menos de 10 minutos Soporte: Menos de 15 minutos	Biberón: Menos de 10 minutos Soporte: Menos de 25 minutos	Biberón: Menos de 15 minutos Soporte: Menos de 25 minutos
8. El producto debe ser ergonómico	60	90	20	40
9. Debe tener uso intuitivo	Intuitivo	Muy intuitivo	Intuitivo	Muy intuitivo
10. Crear un producto exitoso	Exitoso	Muy exitoso	Poco exitoso	Poco exitoso

11. Que el producto empaquetado no utilice un volumen excesivo	Entre 15x15x25 y 20x15x25 cm	Entre 25x25x25 y 30x30x30 cm	Entre 30x30x30 y 35x35x35 cm	Entre 15x20x35 y 20x25x40 cm
12. Que el precio final del producto sea lo más económico posible	15-20 €	25-30 €	30-35 €	40-45 €
13. Que sea fácil de limpiar	3 minutos	5 minutos	5 minutos	7 minutos

Tabla 2- Escala de las propuestas

Para darle valor a las especificaciones en cada propuesta se han tenido en cuenta las siguientes características:

1. El producto debe ser innovador:
Haciendo una comparación con los productos existentes en el mercado.
2. Que tenga una estética lo más agradable para su sector (valoración sobre 100):
Haciendo un estudio del diseño actual en los productos del sector infantil.
Se han valorado, por ejemplo, las formas curvadas y suaves.
3. Que sea móvil:
Se ha tenido en cuenta la forma, peso y tamaño del diseño para poderlo portar con comodidad. Aunque no se sabe con exactitud el peso y las dimensiones que podrían tener los diseños, debido a que son propuestas conceptuales, se ha hecho una aproximación.
4. Que sea lo más ligero posible:
Dado que el diseño es conceptual, se ha hecho una estimación fijándose en los posibles materiales del soporte y sus dimensiones, y el peso habitual de los biberones.
5. Que la calidad sea la mejor posible:
Según la forma se ha supuesto cómo aguantará a fuerzas aplicadas y haciendo una idea de los materiales que se utilizarán.
6. Que la fabricación sea económica:
Haciendo una aproximación de los posibles procesos de fabricación que se realizarán a cada pieza se ha estimado el precio.
7. Que se facilite la producción en serie (tiempo de fabricación):
Estimando el tiempo que se tardará en la fabricación de cada producto.
8. El producto debe ser ergonómico:
Viendo el diseño del producto estimamos su comodidad a la hora de usarlo y se valora positivamente las formas redondeadas y la simplicidad del objeto.

9. Debe tener uso intuitivo:
El diseño de todas las partes y su colocación ha estado orientado a la finalidad del producto.
10. Crear un producto exitoso:
Basándose en los valores dados a las demás especificaciones se intuye el éxito del producto.
11. Que el producto empaquetado no utilice un volumen excesivo:
Estimando el menor tamaño que puede tener el packaging en función del diseño del biberón y el soporte, incluyendo el chupete y el portachupetes.
12. Que el precio final del producto sea lo más económico posible:
Haciendo una aproximación del precio teniendo en cuenta que debe ser superior al coste de fabricación.
13. Que sea fácil de limpiar:
Se intuye por la forma de los diseños valorando positivamente las superficies lisas, mínimas piezas posibles y formas simples.

5.1. DATUM

Este método se ha utilizado para descartar aquellas propuestas que no se ajustan a los objetivos establecidos y conseguir un óptimo desarrollo de la mejor de ellas.

Para realizar el DATUM se ha formado una matriz donde aparecen los objetivos y las 4 propuestas de diseño.

Para aplicar este método se ha seleccionado la mejor propuesta posible como DATUM (propuesta 2) y mediante esta técnica se ha comparado con las demás propuestas. En la matriz se ha colocado para cada propuesta (+) si el objetivo lo cumple mejor que el DATUM, (-) si es peor y (S) si no hay gran diferencia.

Al final del análisis se ha calculado cuántos objetivos son mejores y cuáles peores para tomar la decisión.

OBJETIVOS	PROPUESTA 1	PROPUESTA 2	PROPUESTA 3	PROPUESTA 4
El producto debe ser innovador	S	D	-	S
Que tenga una estética lo más agradable para su sector	S	A	-	-
Que sea movable	S	T	-	-
Que sea lo más ligero posible	+	U	-	-
Que la calidad sea la mejor posible	-	M	S	-

Que la fabricación sea económica	+		-	-
Que se facilite la producción en serie	S		-	-
El producto debe ser ergonómico	-		-	-
Debe tener uso intuitivo	S		S	S
Crear un producto exitoso	-		-	-
Que el producto empaquetado no utilice un volumen excesivo	+		S	+
Que el precio final del producto sea lo más económico posible	+		-	-
Que sea fácil de limpiar	-		-	-
$\Sigma(+)$	4		0	1
$\Sigma(-)$	4		10	10
$\Sigma(S)$	5		3	2
TOTAL	0		-10	-9

Tabla 3- DATUM

Como se ha podido observar en el DATUM la propuesta 3 y 4 son peores que la 2 (DATUM), por lo que se descartarán. La propuesta 1 y 2, según este método, son igual de válidas por lo que, a continuación, realizaremos el método de ponderación de objetivos para ver cuál es el diseño preferente.

5.2. OBJETIVOS PONDERADOS

Este método trata de obtener una cuantificación de la valoración de cada alternativa basada en una ponderación de los objetivos y en establecer una escala común de adaptación de cada alternativa para cada uno de los objetivos.

En primer lugar, se han de enunciar los objetivos que debe cumplir el diseño y definirlos correctamente. Estos objetivos, establecidos en el *apartado 3.5*, son los siguientes:

1. El producto debe ser innovador (innovación)
2. Que tenga una estética lo más agradable para su sector (estética agradable)
3. Que sea movable (movilidad)
4. Que sea lo más ligero posible (ligereza)
5. Que la calidad sea la mejor posible (buena calidad)
6. Que la fabricación sea económica (fabricación económica)
7. Que se facilite la producción en serie (facilitar la producción en serie)
8. El producto debe ser ergonómico (ergonomía)

9. Debe tener uso intuitivo (intuición)
10. Crear un producto exitoso (éxito)
11. Que el producto empaquetado no utilice un volumen excesivo (packaging pequeño)
12. Que el precio final del producto sea lo más económico posible (producto económico)
13. Que sea fácil de limpiar (fácil de limpiar)

A continuación, se determina el nivel de importancia que tiene cada objetivo. Para ello se realizará una matriz de comparación donde se elegirá qué objetivo de cada par será preferente.

- El valor será 1, si el objetivo de la fila prefiere al de la columna.
- El valor será 0, si el objetivo de la columna prefiere al de la fila.

	Obj. 1	Obj. 2	Obj. 3	Obj. 4	Obj. 5	Obj. 6	Obj. 7	Obj. 8	Obj. 9	Obj. 10	Obj. 11	Obj. 12	Obj. 13
Obj. 1	-	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1
Obj. 2	0	-	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1
Obj. 3	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Obj. 4	1	1	0	-	0	1	1	0	1	0	1	0	1
Obj. 5	1	1	0	1	-	1	1	0	0	0	1	1	1
Obj. 6	0	0	0	0	0	-	1	0	0	0	1	0	1
Obj. 7	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	1	0	1
Obj. 8	1	1	0	1	1	1	1	-	1	0	1	1	1
Obj. 9	0	0	0	0	1	1	1	0	-	0	1	1	0
Obj. 10	1	1	0	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1
Obj. 11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0
Obj. 12	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	-	1
Obj. 13	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	-

Tabla 4- Matriz de comparación

Así pues, vemos que el orden de prioridad de los objetivos es:

1. Que sea movible (movilidad)
2. Crear un producto exitoso (éxito)
3. El producto debe ser ergonómico (ergonomía)
4. Que la calidad sea la mejor posible (buena calidad)
5. Que sea lo más ligero posible (ligereza)
6. El producto debe ser innovador (innovación)
7. Que el precio final del producto sea lo más económico posible (producto económico)
8. Que tenga una estética lo más agradable para su sector (estética agradable)
9. Debe tener uso intuitivo (intuición)
10. Que la fabricación sea económica (fabricación económica)
11. Que sea fácil de limpiar (fácil de limpiar)
12. Que se facilite la producción en serie (facilitar la producción en serie)
13. Que el producto empaquetado no utilice un volumen excesivo (packaging pequeño)

Teniendo en cuenta el orden de prioridad, se ponderarán los objetivos repartiendo 100 puntos entre ellos.

1. Movilidad (15 puntos)
2. Éxito (15 puntos)
3. Ergonomía (10 puntos)
4. Buena calidad (10 puntos)
5. Ligereza (10 puntos)
6. Innovación (8 puntos)
7. Producto económico (8 puntos)
8. Estética agradable (8 puntos)
9. Intuición (6 puntos)
10. Fabricación económica (3 puntos)
11. Fácil de limpiar (3 puntos)
12. Facilitar la producción en serie (2 puntos)
13. Packaging pequeño (2 puntos)

Para continuar, se establece una escala del grado en que cada propuesta de diseño satisface a los diferentes objetivos.

La escala será: Muy satisfactorio/ Satisfactorio/ Dudoso/ Poco satisfactorio/ Nada satisfactorio

En la siguiente tabla podemos ver cómo de satisfactoria es cada una de las 4 propuestas de diseño en cada objetivo:

	4- Muy satisfactorio	3- Satisfactorio	2- Dudoso	1- Poco satisfactorio	0- Nada satisfactorio
1. Movilidad	1, 2			3, 4	
2. Éxito	2		1	3, 4	
3. Ergonomía	2	1		3, 4	
4. Buena calidad			1, 2, 3, 4		
5. Ligereza	1, 2			3, 4	
6. Innovación		2, 4	1, 3		
7. Producto económico	1, 2			3, 4	
8. Estética agradable		1, 2		3, 4	
9. Intuición	2, 4	1	3		
10. Fabricación económica		1, 2	3	4	
11. Fácil de limpiar	1	2	3	4	
12. Facilitar la producción en serie			1, 2, 3, 4		
13. Facilitar la producción en serie			1, 2, 3, 4		

Tabla 5- Tabla de satisfacción

Supuestamente, esta escala está equilibrada por lo que cada valoración supone un porcentaje de adaptación de cada diseño propuesto.

4. Muy satisfactorio: 100%

3. Satisfactorio: 75%

2. Dudoso: 50%

1. Poco satisfactorio: 25%

0. Nada satisfactorio: 0%

A partir de estos porcentajes se calculan las medidas ponderadas de adaptación de cada diseño:

- Propuesta 1:

$$15 + 15 \times 0.5 + 10 \times 0.75 + 10 \times 0.5 + 10 \times 0 + 8 \times 0.5 + 8 + 8 \times 0.75 + 6 \times 0.75 + 3 \times 0.75 + 3 + 2 \times 0.5 + 2 = 75.75$$

- Propuesta 2:

$$15 + 15 + 10 + 10 \times 0.5 + 10 + 8 \times 0.75 + 8 + 8 \times 0.75 + 6 + 3 \times 0.75 + 3 \times 0.75 + 2 \times 0.5 + 2 \times 0.75 = 88$$

- Propuesta 3:

$$15 \times 0.25 + 15 \times 0.25 + 10 \times 0.25 + 10 \times 0.5 + 10 \times 0.25 + 8 \times 0.5 + 8 \times 0.25 + 8 \times 0.25 + 6 \times 0.5 + 3 \times 0.5 + 3 \times 0.5 + 2 \times 0.25 + 2 \times 0.75 = 34$$

- Propuesta 4:

$$15 \times 0.25 + 15 \times 0.25 + 10 \times 0.25 + 10 \times 0.5 + 10 \times 0.25 + 8 \times 0.75 + 8 \times 0.25 + 8 \times 0.25 + 6 + 3 \times 0.25 + 3 \times 0.25 + 2 \times 0.5 + 2 \times 0.75 = 37.5$$

Como podemos ver, al finalizar este método, ha salido que el mejor diseño es la propuesta 2.

Dado que en el DATUM han salido como mejores propuestas la 1 y la 2 y en el método de ponderación de objetivos es preferente la propuesta 2 será esta última la seleccionada.

La propuesta 2 puede diseñarse también con el biberón sugerido para la propuesta 3 ya que ambas tienen soporte y biberón independientes y en el soporte hay un orificio para introducir el biberón. Como el orificio puede tener la forma que se desee vamos a comparar, mediante una matriz, cuál de los dos perfiles de biberón sería el mejor.

OBJETIVOS	PROPUESTA BIBERÓN 2	PROPUESTA BIBERÓN 3
El producto debe ser innovador	-	+
Que tenga una estética lo más agradable para su sector	+	-
Que sea movable	S	S
Que sea lo más ligero posible	+	-
Que la calidad sea la mejor posible	S	S
Que la fabricación sea económica	+	-
Que se facilite la producción en serie	S	S
El producto debe ser ergonómico	S	S
Debe tener uso intuitivo	S	S
Crear un producto exitoso	S	S
Que el producto empaquetado no utilice un volumen excesivo	S	S
Que el precio final del producto sea lo más económico posible	S	S
Que sea fácil de limpiar	+	-

$\Sigma(+)$	4	1
$\Sigma(-)$	1	4
$\Sigma(S)$	8	8
TOTAL	3	-3

Tabla 6- DATUM de soportes

Después de esta matriz podemos observar que el biberón de la propuesta 2 es mejor que el de la propuesta 3 por lo que nos quedaremos con este.

Por tanto, tenemos que el mejor diseño es la propuesta 2 y su biberón correspondiente por lo que será esta la que se lleve a cabo.

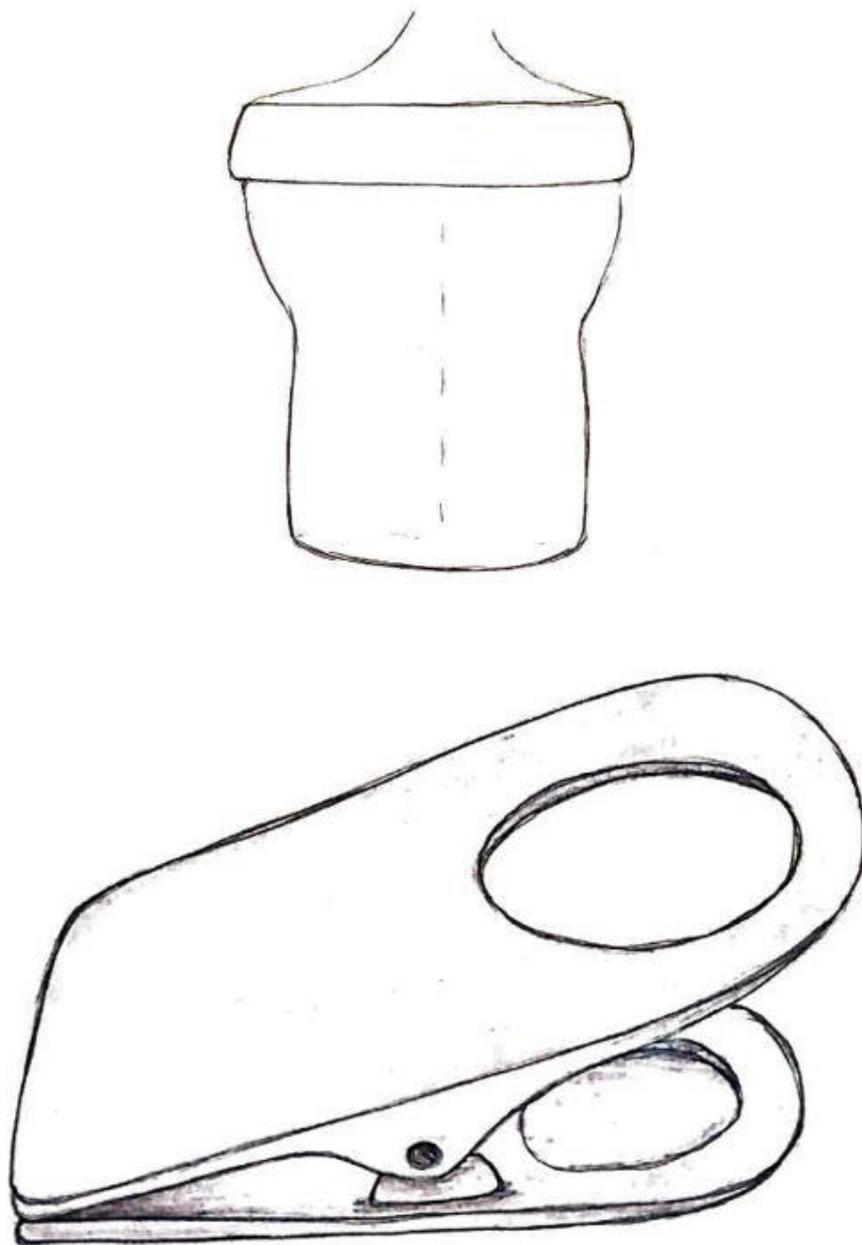


Ilustración 17- Diseño seleccionado

ANEXO 6: DISEÑO DE DETALLE

6.1. SOPORTE

Las partes que forman el soporte son las siguientes:

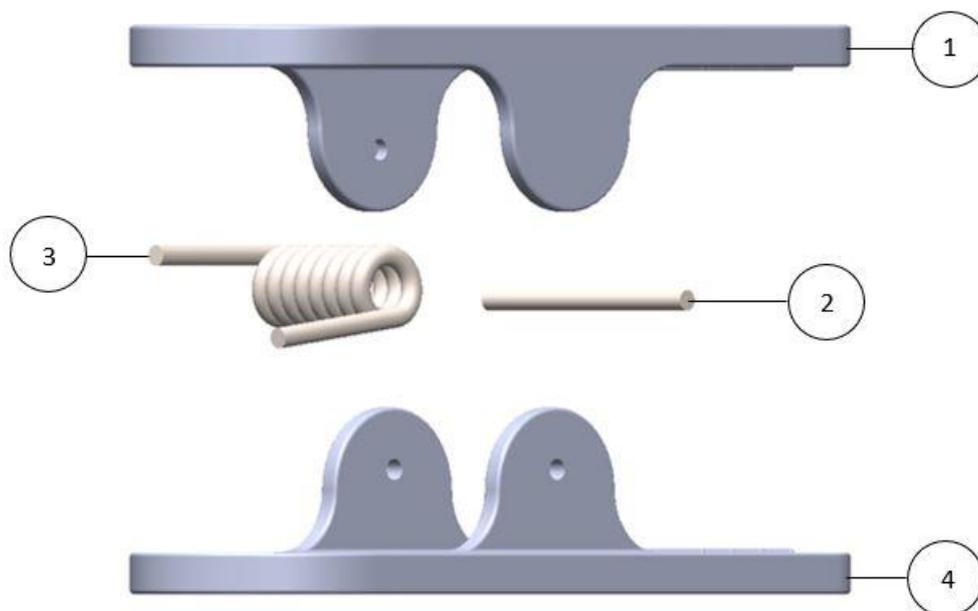


Ilustración 18- Explosión soporte

MARCA	PIEZA
1	Pinza superior
2	Resorte
3	Varilla
4	Pinza inferior

Tabla 7- Piezas del soporte

- **PINZAS (marca 1 y 4):** Tiene dos funciones: por un lado, sujeta el soporte a la mesa o banco presionando sobre éste gracias al muelle y, por otro lado, sostienen el biberón cuando se introduce por los orificios situados en el lado opuesto al que está en contacto con la mesa.
- **RESORTE (marca 2):** Se ha elegido un resorte (muelle) helicoidal de torsión. La selección de un muelle para que se encargue de abrir el soporte ha sido por sus propiedades mecánicas, ya que tienen la capacidad de deformarse ante la aplicación de un esfuerzo, y que pueden recuperar su estado inicial una vez se deje de aplicar el esfuerzo sobre él. La función de este resorte es abrir y cerrar el soporte. Mediante la fuerza ejercida por el usuario en un extremo de la pinza, el muelle se comprime un extremo haciendo que el

soporte se cierre en ese extremo accionado y se abra por el otro. Una vez se deja de ejercer la fuerza el soporte, el muelle deja de accionar en las pinzas y el soporte vuelve a su estado inicial de reposo.

- **VARILLA (marca 3):** Esta pieza sirve para unir las pinzas entre sí y para sujetar el muelle en la posición adecuada.

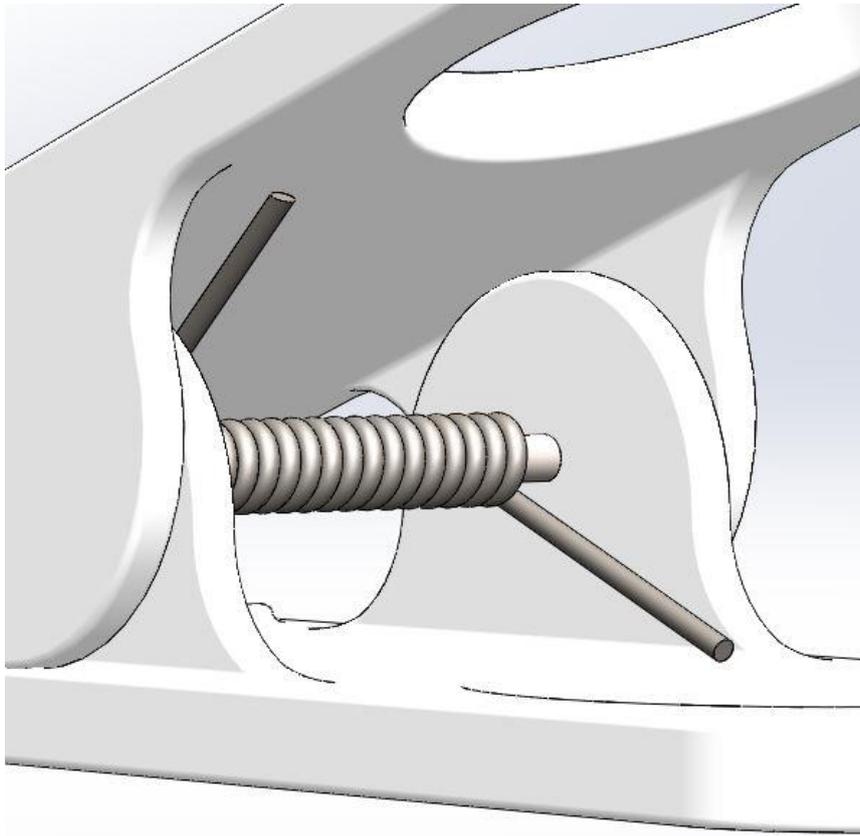


Ilustración 19- Acoplamiento piezas

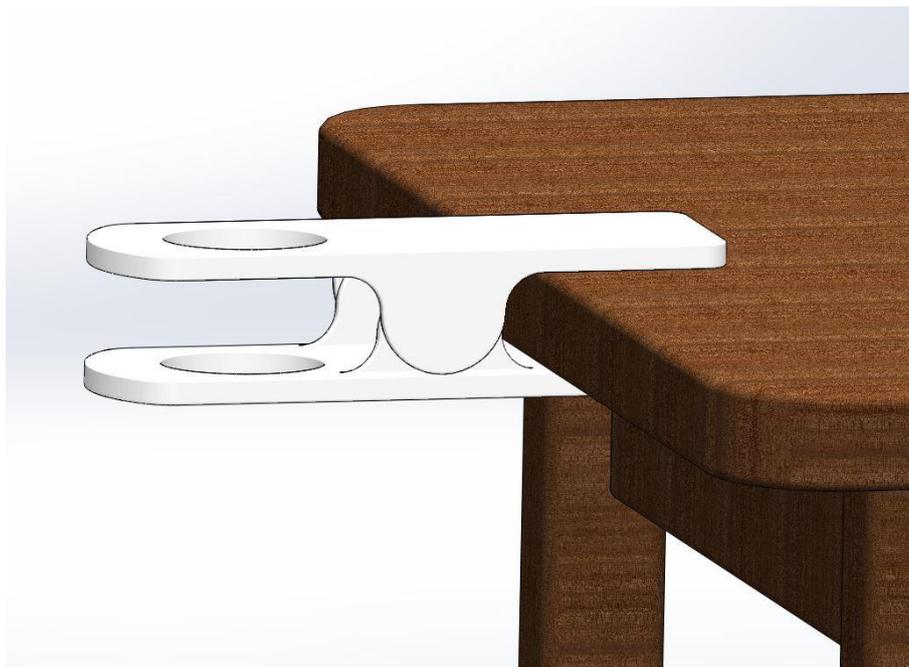


Ilustración 20- Resorte en uso

6.1.1. ESTUDIO ERGONÓMICO DEL SOPORTE

En este apartado se ha realizado un estudio para asegurar que el producto sea cómodo, fácil de usar, eficiente y satisfactorio para el usuario.

Según los músculos que se utilizan en el agarre del objeto se trata de un “Agarre de precisión”. Esto se debe a que se utiliza el pulgar y la parte final de los dedos, sin el uso de la palma de la mano y la parte de los dedos pegada a ésta.

Para limitar la duración e intensidad de los esfuerzos musculares se ha estudiado cuál sería la fuerza máxima de agarre. Los datos necesarios se encuentran en la *tabla 8- Fuerza de agarre*.

Fuerza de agarre.

	Agarre momentáneo	Agarre sostenido
5%il hombres en N		
Agarre cilíndrico		
- mano izquierda	250	145
- mano derecha	260	155
Agarre de pinza	60	35

Mujeres: aprox. 2/3 hombres

Tabla 8- Fuerza de agarre

Para este diseño se ha seleccionado el agarre de pinza y momentáneo por lo que sería de 60N. Por otro lado, vemos que las mujeres tienen menos fuerza que los hombres por lo que se calculará el percentil X_5 de mujeres que es $\frac{2}{3}$ de 60.

Tenemos que la fuerza máxima permitida para que el producto funcione de manera cómoda es de 40N.

Este dato nos servirá para escoger el resorte del soporte, elemento que, al presionarlo, hará funcionar el producto.

6.2. BIBERÓN

Las partes que forman el biberón son las siguientes:

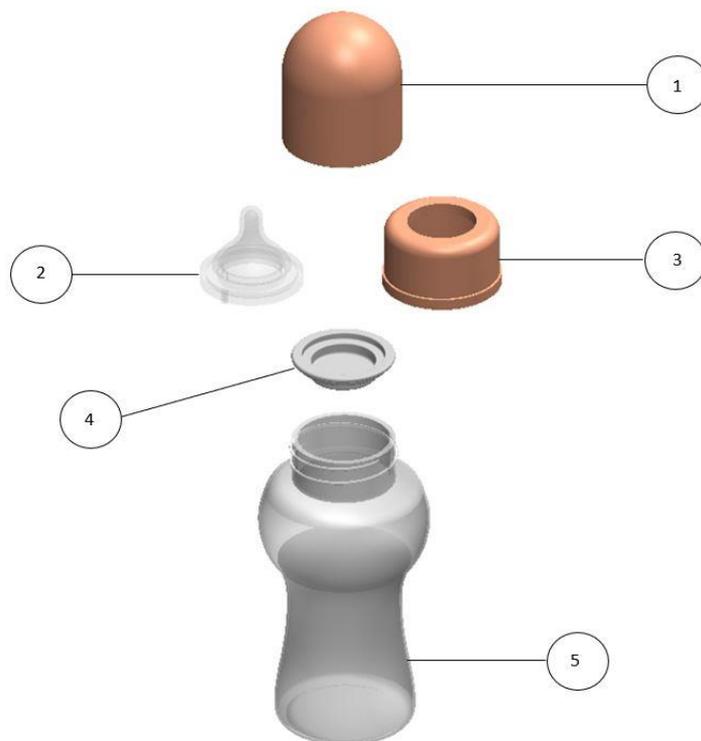


Ilustración 21- Explosión biberón

MARCA	PIEZA
1	Tapa
2	Tetina
3	Anilla
4	Válvula antiderrame
5	Botella

Tabla 9- Piezas del biberón

- **TAPA (marca 1):** Es la pieza que cierra por la parte superior al biberón para proteger a la tetina de bacterias y para evitar que salga el líquido del biberón.
- **TETINA (marca 2):** Pieza de silicona, con forma de pezón, por donde el niño succionará el alimento. En la parte superior de la tetina hay una ranura para la salida de la leche. En la parte inferior, como se puede apreciar, hay un pequeño tubo hueco que posibilita la entrada de aire en el biberón al mismo tiempo que, por la parte superior, está saliendo la leche. De este modo, el bebé puede succionar a la velocidad que quiera sin tragar aire. Este hecho evita que el bebé tenga cólicos.

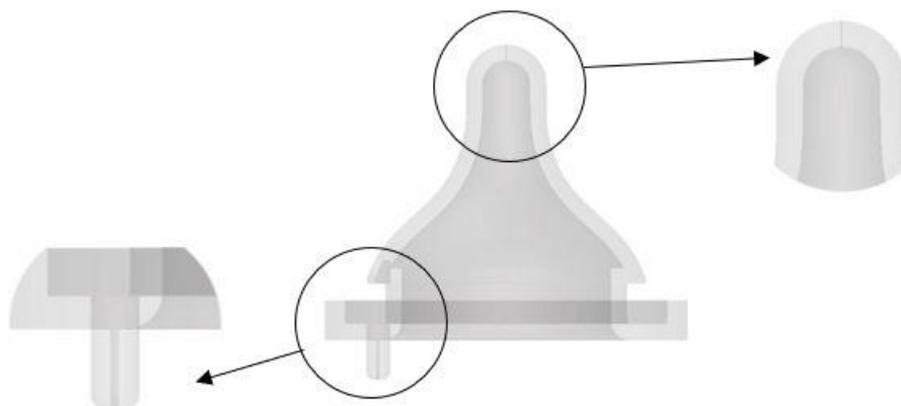


Ilustración 22- Tetina

- **ANILLA (marca 3):** Pieza donde se dispone la tetina que sirve a su vez de cierre, mediante un sistema de rosca, de la botella del biberón. Además, también mantiene quieta la válvula antiderriame para que no se vierta el líquido fuera de la botella.
- **VÁLVULA ANTIDERRAME (marca 4):** Pieza que evita la pérdida del líquido. Se debe quitar para que el biberón cumpla con su finalidad



Ilustración 23- Válvula antiderriame

- **BOTELLA (marca 5):** Recipiente que contiene el líquido. Ésta se cierra con la anilla mediante una unión roscada. Además, lleva graduada la capacidad para saber cuántos mililitros de líquido contiene el biberón en cada momento.

6.2.1. DIMENSIONES GENERALES DEL BIBERÓN

Las medidas calculadas son para la botella ya que el resto de las piezas no influyen en la manipulación del usuario o bien son piezas comerciales, como la tetina.

Estas medidas se han definido en base a estudios ergonómicos para asegurar que el producto sea cómodo, fácil de usar, eficiente y satisfactorio para el usuario.

En cuanto a las dimensiones, referentes a la mano, se van a calcular las necesarias para que el usuario sostenga el biberón de manera cómoda. Los datos necesarios se encuentran en la *tabla 10* y la *imagen 24*.

Dimensiones antropométricas de la mano.	HOMBRES				MUJERES			
	5%	50%	95%	DT	5%	50%	95%	DT
1. Longitud de la mano.	173	189	205	10	159	174	189	9
2. Longitud de la palma.	97	107	117	6	89	97	105	5
3. Longitud del pulgar.	44	51	58	4	40	47	54	4
4. Longitud del índice.	64	72	80	5	60	67	74	4
5. Longitud del corazón.	75	83	91	5	69	77	85	5
6. Longitud del anular.	65	72	79	4	59	66	73	4
7. Longitud del meñique.	48	55	62	4	43	50	57	4
8. Anchura del pulgar.	20	23	26	2	16	19	22	2
9. Grosor del pulgar.	19	22	25	2	15	18	21	2
10. Anchura del dedo índice.	19	21	23	1	16	18	20	1
11. Grosor del dedo índice.	17	19	21	1	14	16	18	1
12. Anchura de la mano (metacarpo).	79	87	95	5	69	76	83	4
13. Anchura de la mano (con pulgar).	97	105	113	5	84	92	100	5
14. Anchura de la mano (mínima).	71	81	91	6	63	71	79	5
15. Grosor de la mano (metacarpo).	28	33	38	3	23	28	33	3
16. Grosor de la mano (pulgar).	44	51	58	4	40	45	50	3
17. Máximo diámetro de agarre.	45	52	59	4	43	48	53	3
18. Máxima extensión.	178	206	234	17	165	190	215	15
19. Máxima extensión funcional.	122	142	162	12	109	127	145	11
20. Mínimo acceso cuadrado.	56	66	76	6	50	58	66	5

Tabla 10- Dimensiones antropométricas de la mano

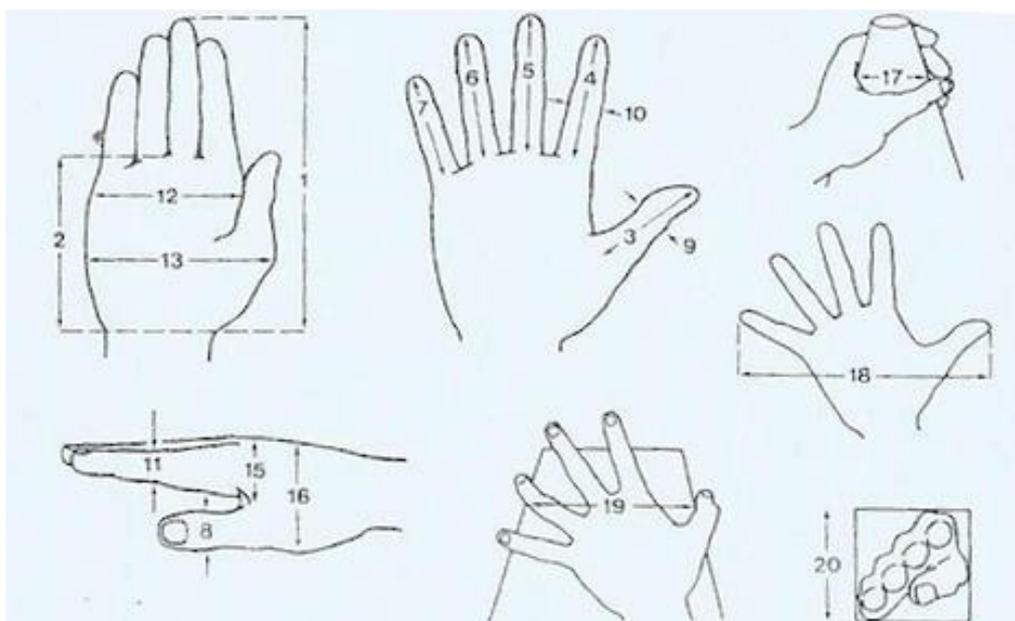


Ilustración 24-Dimensiones de la mano

Se ha estudiado la altura de la botella y su diámetro. En la siguiente imagen (*ilustración 25*) se muestran las zonas a estudiar.

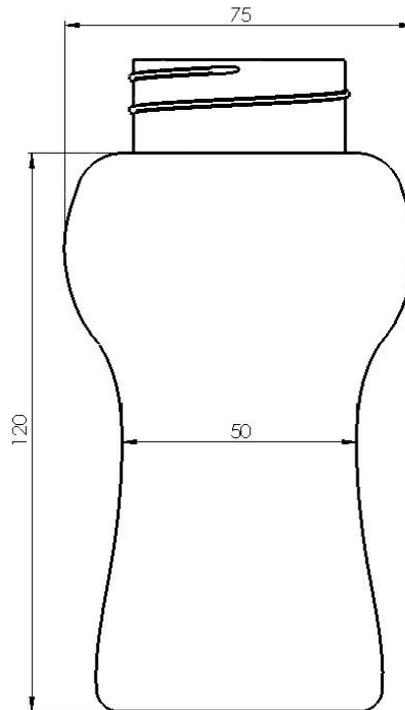


Ilustración 25- Cotas generales del biberón

- Altura:

Para calcular la altura de la zona de agarre se han establecido los siguientes parámetros:

- Criterio: Espacio libre.
- Dimensión: Tabla 10 (dimensiones antropométricas de la mano): DIM. 13: Anchura de la mano (con pulgar).
Se ha elegido esta dimensión porque es la máxima dimensión que puede ocupar la mano en posición de agarre.
- Percentil: En este caso se ha tenido en cuenta el percentil X_{95} de mujeres, porque son las que más utilizan los biberones, que tiene un valor de 100 mm.

En este caso no se aplicará ninguna corrección por lo que la altura mínima de la zona de agarre es la siguiente:

$$D_h \geq 100 \text{ mm}$$

- Diámetro:

Para calcular el diámetro de agarre de se han establecido los siguientes parámetros:

- Criterio: Espacio libre. (Si la dimensión es muy pequeña perjudicaría a los usuarios con medidas más grandes).

- Dimensión: Tabla 10 (dimensiones antropométricas de la mano): DIM. 19: Máxima extensión funcional
- Percentil: Se ha tenido en cuenta el percentil X_5 de mujeres
- En este caso no se aplica ninguna corrección por lo que la dimensión del diámetro tendrá que ser:

$$D_D \leq 109 \text{ mm}$$

Una vez acabado el estudio antropométrico se definirán las medidas finales del producto.

La botella tendrá una altura de 120 mm, cumpliendo así la restricción de $D_h \geq 100$ mm, y el diámetro será mayor de 53 mm, cumpliendo con el límite $D_D \leq 109$ mm. La parte superior de la botella tendrá un máximo de 70 mm de diámetro para así sujetarse en el orificio del soporte, el cual será de 65 milímetros. La diferencia de medida del orificio del soporte con el diámetro del biberón es para evitar una estricta precisión a la hora de insertar un producto en el otro, habilidad de la que carecen, por ejemplo, las personas con Parkinson. Con esta holgura se evita la precisión, pero aún se mantiene estable el biberón. Además, esta holgura hace que el biberón pueda ser insertado en el soporte sin la restricción de que las pinzas estén en posición paralela.

ANEXO 7: MATERIALES

ABS/PC

ABS: El ABS es un polímero compuesto de acrilonitrilo, butadieno y estireno, y su amplio rango de propiedades se debe a las distintas propiedades de cada uno de sus componentes. Tiene importantes cualidades para la ingeniería, como son:

- Resistencia a bajas temperaturas
- Bajas densidades, es decir, son ligeros
- Malos conductores del calor y la electricidad
- Económicos
- Maleables y fácilmente procesables
- Estabilidad dimensional
- Puede pigmentarse en la mayoría de los colores

PC: El policarbonato es un termoplástico que tiene unas propiedades que resultan interesantes, como son:

- Alta resistencia, tenacidad y dureza
- Aislante eléctrico
- Resistencia a la intemperie
- Baja contracción en el moldeo

A continuación se encuentra la ficha técnica de ABS/PC:



Bayblend® T65 XF

Standard grades / Non reinforced

(PC+ABS)-Blend; Vicat/B 120 temperature = 120 °C; improved flow compared with T65

ISO Shortname

PC+ABS

Property	Test Condition	Unit	Standard	typical Value
Rheological properties				
C Melt volume-flow rate	260 °C; 5 kg	cm ³ /10 min	ISO 1133	18
C Melt viscosity	1000 s ⁻¹ ; 260 °C	Pa·s	b.o. ISO 11443-A	200
C Molding shrinkage, parallel	150x105x3 mm; 260 °C / MT 80 °C	%	b.o. ISO 2577	0.5 - 0.7
C Molding shrinkage, normal	150x105x3 mm; 260 °C / MT 80 °C	%	b.o. ISO 2577	0.5 - 0.7
Mechanical properties (23 °C/50 % r. h.)				
C Tensile modulus	1 mm/min	MPa	ISO 527-1,-2	2350
C Yield stress	50 mm/min	MPa	ISO 527-1,-2	54
C Yield strain	50 mm/min	%	ISO 527-1,-2	4.4
C Stress at break	50 mm/min	MPa	ISO 527-1,-2	47
C Strain at break	50 mm/min	%	b.o. ISO 527-1,-2	> 50
C Flexural modulus	2 mm/min	MPa	ISO 178	2350
C Flexural stress at 3.5 % strain	2 mm/min	MPa	ISO 178	73
C Flexural strength	2 mm/min	MPa	ISO 178	84
C Izod impact strength	23 °C	kJ/m ²	ISO 180-U	N
C Izod impact strength	-30 °C	kJ/m ²	ISO 180-U	N
C Izod notched impact strength	23 °C	kJ/m ²	ISO 180-A	48
Thermal properties				
C Temperature of deflection under load	1.80 MPa	°C	ISO 75-1,-2	102
C Temperature of deflection under load	0.45 MPa	°C	ISO 75-1,-2	122
C Vicat softening temperature	50 N; 50 °C/h	°C	ISO 306	118
C Vicat softening temperature	50 N; 120 °C/h	°C	ISO 306	120
C Coefficient of linear thermal expansion, parallel	23 to 55 °C	10 ⁻⁴ /K	ISO 11359-1,-2	0.8
C Coefficient of linear thermal expansion, transverse	23 to 55 °C	10 ⁻⁴ /K	ISO 11359-1,-2	0.85
C Burning behavior UL 94 [UL recognition]	0.85 mm	Class	UL 94	HB
Electrical properties (23 °C/50 % r. h.)				
C Relative permittivity	100 Hz	-	IEC 60250	3.1
C Relative permittivity	1 MHz	-	IEC 60250	3.0
C Dissipation factor	100 Hz	10 ⁻⁴	IEC 60250	30
C Dissipation factor	1 MHz	10 ⁻⁴	IEC 60250	85
C Volume resistivity		Ohm·m	IEC 60093	1E14
C Surface resistivity		Ohm	IEC 60093	1E16
C Electrical strength	1 mm	kV/mm	IEC 60243-1	35
C Comparative tracking index CTI	Solution A	Rating	IEC 60112	250
Other properties (23 °C)				
C Water absorption (saturation value)	Water at 23 °C	%	ISO 62	0.7
C Water absorption (equilibrium value)	23 °C; 50 % r. h.	%	ISO 62	0.2
C Density		kg/m ³	ISO 1183-1	1130

Property Test Condition Unit Standard typical Value

Processing conditions for test specimens

C Injection molding-Melt temperature		°C	ISO 294	260
C Injection molding-Mold temperature		°C	ISO 294	80
C Injection molding-Injection velocity		mm/s	ISO 294	240

C These property characteristics are taken from the CAMPUS plastics data bank and are based on the international catalogue of basic data for plastics according to ISO 10350.

Impact properties: N = non-break, P = partial break, C = complete break

Tabla 11- Ficha técnica ABS/PC

ACERO INOXIDABLE

Acero de alta aleación que, gracias al cromo, es inoxidable.

Las características más importantes del acero inoxidable son:

- Buena resistencia a la corrosión
- Buena resistencia a la oxidación

- Resistente a altas y bajas temperaturas
- Material higiénico y de fácil limpieza

POLIPROPILENO

El polipropileno es el único plástico que la OMS (Organización Mundial de la Salud) recomienda para estar en contacto con los elementos. Además, está considerado un plástico ecológico, ya que sus propiedades permiten que se pueda reutilizar.

Las propiedades más importantes de este material son:

- Densidad baja, así que permite fabricar productos ligeros
- Es un material rígido, de manera que cuesta que se deforme incluso con los impactos
- Fácil de reciclar
- Buena capacidad de recuperación elástica
- Tiene poca absorción de agua, así que no es un material húmedo
- Resistente a los agentes químicos
- Buena estabilidad térmica

Características mecánicas	Método/Prueba (DIN /ASTM)	Valor	Unidad
Densidad	53479	0,91	g/cm ³
Resistencia a la tracción	53455	33	g/cm ³
Resistencia a la rotura por alargamiento	53455	650	%
Módulo de elasticidad a la tracción	53457	1300	MPa
Dureza Shore D	53505	73	
Resistencia al impacto	53453	10	KJ/m ²
Coefficiente de fricción		0,4	

Características térmicas	Método/Prueba (DIN /ASTM)	Valor	Unidad
Temperatura de fusión	53736	164	
Capacidad de conductividad calorífica específica		0,22	W/(m.K)
Temperatura máxima de utilización		Normal En puntas	100
Temperatura mínima de utilización		-10	°C
Coefficiente de dilatación longitudinal		150 10-6	10(-5) /k

Características eléctricas	Método/Prueba (DIN /ASTM)	Valor	Unidad
Rigidez transversal	53482	1 1016	Ohm/cm
Rigidez dieléctrica	53481	80	Kv/mm
Resistencia superficial	53482	1 1013	W

Otros datos	Método/Prueba (DIN /ASTM)	Valor	Unidad
Absorción de humedad en CNN hasta alcanzar la saturación	53714	0	%
Inflamabilidad (norma UL 94)		HB	
Certificación FDA		Apto	

Tabla 12- Ficha técnica PP

ANEXO 8: PROCESOS DE FABRICACIÓN

MOLDEO POR INYECCIÓN

El proceso de moldeo por inyección consiste en calentar un termoplástico hasta que se funde, entonces se inyecta a presión dentro de un molde metálico donde se enfría y se solidifica. La inyección es un buen método para realizar piezas en una sola etapa de producción, sin rebabas y prácticamente es innecesaria una etapa posterior de acabado. Además es un proceso automatizable, lo que permite la utilización de máquinas continuamente amortizando así la inversión en la maquinaria.

Una de las mejoras de la inyección de plástico es la posibilidad de incorporar a una sola pieza varias funciones de forma que se puede reducir el número de piezas y, por consiguiente, el tiempo de ensamblaje.

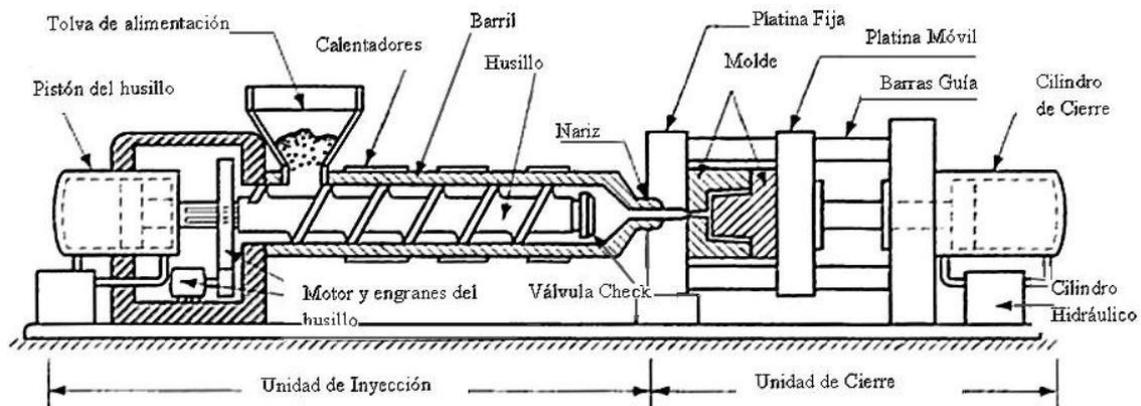


Ilustración 26- Partes de una máquina inyectora

Para la producción de cada pieza se sigue un orden conocido como ciclo de inyección, el cual está formado por cuatro tareas principales:

- A. Cierre del molde. Se prepara el molde para recibir la inyección del material.
- B. Inyección:
 - Fase de llenado: Se inyecta el material fundido dentro del molde a una presión elevada. La duración es variable, dependiendo de la cantidad de material a inyectar y de las características del proceso. Es importante tener en cuenta la velocidad y la presión de inyección, así como la temperatura del material.
 - Fase de enfriamiento: Fase de mantenimiento en la que la presión interior va disminuyendo con la finalidad de alimentar la cavidad con cantidad suficiente de material, además de compensar las contracciones que sufre la pieza durante la solidificación. Durante esta fase hay que prestar atención al tiempo de mantenimiento de la segunda presión, la temperatura del molde, el nivel de presión de mantenimiento y el ajuste del tiempo de mantenimiento.
- C. Plastificación o dosificación: Tras la presión de mantenimiento comienza a girar el husillo gracias al cual el material pasa de la tolva a la cámara de inyección para homogeneizar

la temperatura y el grado de mezcla. En esta etapa intervienen la velocidad de giro del husillo, la contrapresión y la succión.

- D. Apertura del molde y expulsión de la pieza: Cuando el material ha alcanzado la temperatura de extracción, el molde se abre y se expulsa la pieza.

(M.R. Mariano, 2011)

MOLDEO POR SOPLADO (inyección-soplado)

El moldeo por soplado consiste en obtener una preforma, fijarla dentro de un molde de soplado a una determinada temperatura, inyectar aire en su interior para que se adapte a las paredes del molde permitiendo el enfriamiento posterior. Con este proceso se obtienen piezas huecas.

Etapas del proceso:

- 1- Obtener una preforma (*parison*) que se encuentre a la temperatura de conformado.
- 2- Se coloca en un molde hueco formado por dos piezas que al cerrar puede pinzar uno o ambos extremos.
- 3- Se inyecta aire a presión en la preforma caliente para que conecte con las paredes del molde y adquiera su forma.
- 4- Enfriamiento
- 5- Apertura del molde para retirar la pieza

CORTE POR CIZALLADO

Proceso por el cual las piezas se separan al aplicar fuerzas iguales, pero en sentido opuesto.

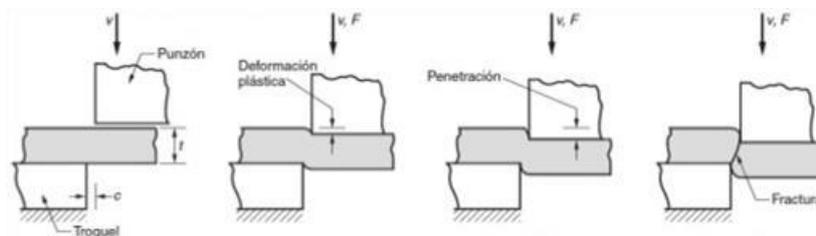


Ilustración 27- Corte por cizallado

ANEXO 9: JUSTIFICACIÓN DEL PRESUPUESTO

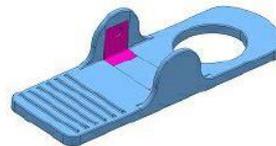
Los precios mostrados en el *Volumen VI- Presupuesto* se han sacado de presupuestos de empresas reales que fabrican los diferentes componentes. Para comprobarlo, a continuación se nombran las empresas con las que se mantuvo contacto y se adjuntan algunos pantallazos.

Para los componentes diseñados se contactó telefónicamente con la empresa *Arburg* para el precio de la máquina de inyección y con la empresa *Protolab* para los moldes.

ProtoQuote®

Presupuesto Moldeo por Inyección

Preparado para: **Universitat Jaume I**
 Proceso: **Moldeo por inyección de plásticos**
 Número de presupuesto: **270148**
 Fecha del presupuesto: **3-Oct-2019**
 Nombre de la pieza: **Pinza superior**
 Dimensiones: **250 mm x 80 mm x 50 mm**



① Confirmar o modificar las especificaciones y revisar precios

Cavidades:	1 cavidad
Acabado de la cara A (verde):	PM-F1 (Cosmético bajo – se han eliminado la mayoría de las
Acabado de la cara B (azul):	PM-F0 (Sin cosmética – acabado a discreción de Protomold)
Precio del Molde: € 6.577,20	
Cantidad muestra:	25 piezas de Muestra 25 @ € 6,86: € 171,50
Material:	ABS/PC, Natural (Bayblend T65 XF Nat)
	Cambiar el color del material
Plazo de Fabricación :	Envío de piezas de muestra - 15 días laborables (precio estándar)

Total (sin IVA) EUR: € 6.748,70

Ilustración 28- Molde pinza superior

ProtoQuote®

Presupuesto Moldeo por Inyección

Preparado para: **Universitat Jaume I**
 Proceso: **Moldeo por inyección de plásticos**
 Número de presupuesto: **270148**
 Fecha del presupuesto: **3-Oct-2019**
 Nombre de la pieza: **Pinza inferior**
 Dimensiones: **250 mm x 80 mm x 50 mm**



1 Confirmar o modificar las especificaciones y revisar precios

Cavidades:	1 cavidad	
Acabado de la cara A (verde):	PM-F1 (Cosmético bajo – se han eliminado la mayoría de las	
Acabado de la cara B (azul):	PM-F0 (Sin cosmética – acabado a discreción de Protomold)	
Precio del Molde:		€ 9.666,00
Cantidad muestra:	25	piezas de Muestra 25 @ € 8,93: € 223,25
Material:	ABS/PC, Natural (Bayblend T65 XF Nat)	
	Cambiar el color del material	
Plazo de Fabricación :	Envío de piezas de muestra - 15 días laborables (precio estándar)	

Total (sin IVA) EUR: € 9.889,25

Ilustración 29- Molde pinza inferior

ProtoQuote®

Presupuesto Moldeo por Inyección

Preparado para: **Universitat Jaume I**
 Proceso: **Moldeo por inyección de plásticos**
 Número de presupuesto: **270148**
 Fecha del presupuesto: **3-Oct-2019**
 Nombre de la pieza: **Tapa_PP**
 Dimensiones: **52 mm x 52 mm x 60 mm**



1 Confirmar o modificar las especificaciones y revisar precios

Cavidades:	<input type="text" value="1 cavidad"/>
Acabado de la cara A (verde):	<input type="text" value="PM-F1 (Cosmético bajo – se han eliminado la mayoría de las"/>
Acabado de la cara B (azul):	<input type="text" value="PM-F0 (Sin cosmética – acabado a discreción de Protomold)"/>
Precio del Molde: € 3.442,50	
Cantidad muestra:	<input type="text" value="25"/> piezas de Muestra 25 @ € 2,61: € 65,25
Material:	<input button"="" type="text" value="Cambiar el color del material"/>
Plazo de Fabricación :	<input type="text" value="Envío de piezas de muestra - 15 días laborables (precio estándar)"/>

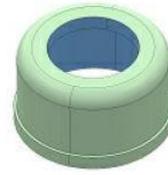
Total (sin IVA) EUR: € 3.507,75

Ilustración 30- Molde tapa

ProtoQuote®

Presupuesto Moldeo por Inyección

Preparado para: **Universitat Jaume I**
 Proceso: **Moldeo por inyección de plásticos**
 Número de presupuesto: **270148**
 Fecha del presupuesto: **3-Oct-2019**
 Nombre de la pieza: **Anilla_PP**
 Dimensiones: **52 mm x 52 mm x 30 mm**



1 Confirmar o modificar las especificaciones y revisar precios

Cavidades:	1 cavidad
Acabado de la cara A (verde):	PM-F1 (Cosmético bajo – se han eliminado la mayoría de las
Acabado de la cara B (azul):	PM-F0 (Sin cosmética – acabado a discreción de Protomold)
Precio del Molde: € 2.162,70	
Cantidad muestra:	25
piezas de Muestra 25 @ € 2,44: € 61,00	
Material:	PP Homopolymer, Natural 20 % Glass Fiber (Ramofin PPH30)
	Cambiar el color del material
Plazo de Fabricación :	Envío de piezas de muestra - 15 días laborables (precio estándar)

Total (sin IVA) EUR: € 2.223,70

Ilustración 31- Molde anilla

ProtoQuote®

Presupuesto Moldeo por Inyección

Preparado para: **Universitat Jaume I**
 Proceso: **Moldeo por inyección de plásticos**
 Número de presupuesto: **270041**
 Fecha del presupuesto: **2-Oct-2019**
 Nombre de la pieza: **Válvula antiderrame_ cerrada_PP**
 Dimensiones: **45 mm x 45 mm x 10.181 mm**



1 Confirmar o modificar las especificaciones y revisar precios

Cavidades:	<input type="text" value="1 cavidad"/>
Acabado de la cara A (verde):	<input type="text" value="PM-F1 (Cosmético bajo – se han eliminado la mayoría de las"/>
Acabado de la cara B (azul):	<input type="text" value="PM-F0 (Sin cosmética – acabado a discreción de Protomold)"/>
Precio del Molde: € 1.647,00	
Cantidad muestra:	<input type="text" value="25"/> piezas de Muestra 25 @ € 2,31: € 57,75
Material:	<input type="text" value="PP Homopolymer, Natural 20 % Glass Fiber (Ramofin PPH30)"/>
	<input type="button" value="Cambiar el color del material"/>
Plazo de Fabricación:	<input type="text" value="Envío de piezas de muestra - 15 días laborables (precio estándar)"/>

Total (sin IVA) EUR: € 1.704,75

Ilustración 32- Molde válvula antiderrame

ProtoQuote®

Presupuesto Moldeo por Inyección

Preparado para: **Universitat Jaume I**
 Proceso: **Moldeo por inyección de plásticos**
 Número de presupuesto: **270148**
 Fecha del presupuesto: **3-Oct-2019**
 Nombre de la pieza: **BotellaBibe_PP**
 Dimensiones: **140 mm x 74.533 mm x 74.533 mm**



1 Confirmar o modificar las especificaciones y revisar precios

Cavidades:	1 cavidad
Acabado de la cara A (verde):	PM-F1 (Cosmético bajo – se han eliminado la mayoría de las
Acabado de la cara B (azul):	PM-F0 (Sin cosmética – acabado a discreción de Protomold)
Precio del Molde: € 7.931,25	
Cantidad muestra:	25 piezas de Muestra 25 @ € 2,90: € 72,50
Material:	PP Homopolymer, Natural 20 % Glass Fiber (Ramofin PPH30)
	Cambiar el color del material
Plazo de Fabricación :	Envío de piezas de muestra - 15 días laborables (precio estándar)

Total (sin IVA) EUR: € 8.003,75

Ilustración 33- Molde botella

D. [redacted]@arburg.com

Enviado: jueves, 26 de septiembre de 2019 10:09

Par. [redacted]a@hotmail.com

Asunto: Re: Rm: Máquina de inyección

Buenas Natalia

Llárame y comentamos, abajo tienes mi teléfono

[redacted]

ARBURG, S.A.

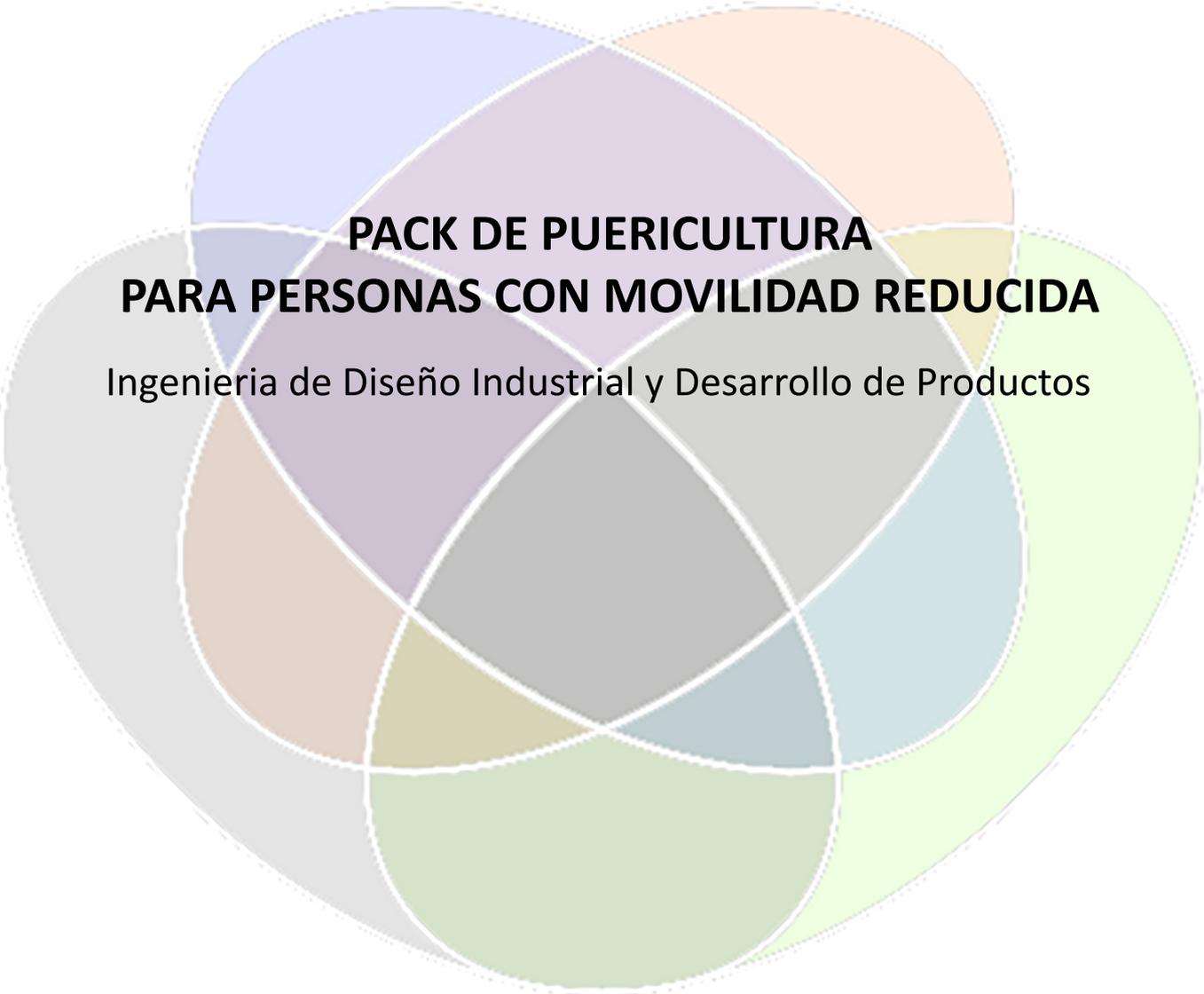
Dpto. Ventas - / - Sales Department

Ilustración 34- E-mail Arburg, S.A.

El precio de las materias primas se puede ver en la página de Sikotech, Commentfer y Vapocig, Los elementos comerciales se adquieren el Muellestock, Twistshake y Laboratorios Suavinex S.A. (ver Volumen VI- Presupuesto)

VOLUMEN III

- PLANOS -



**PACK DE PUERICULTURA
PARA PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA**
Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

Natalia Sánchez Barrera

Tutores:

Margarita Vergara Monedero

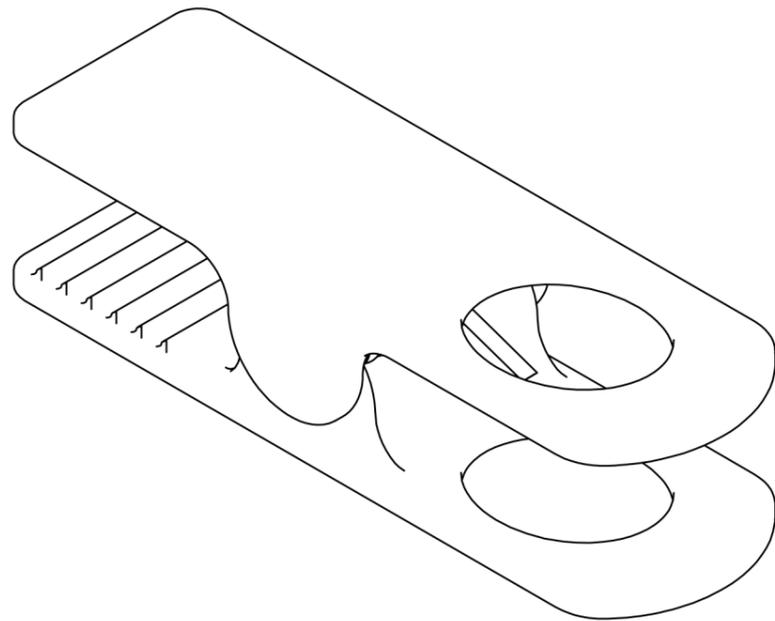
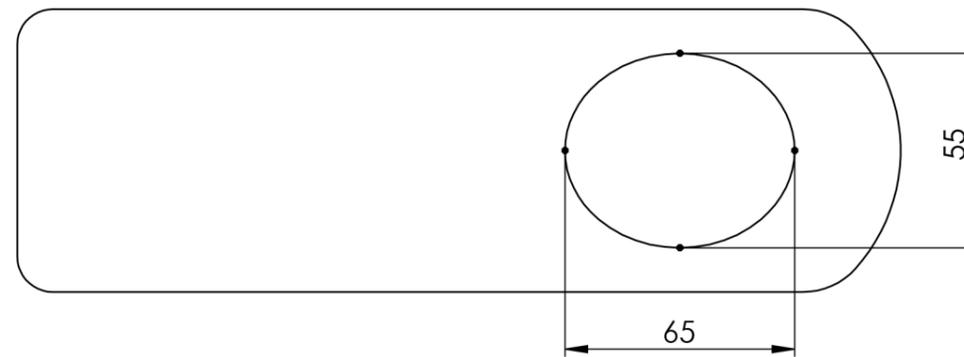
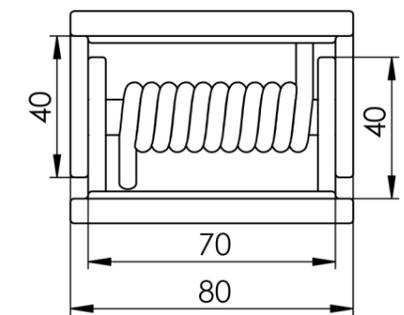
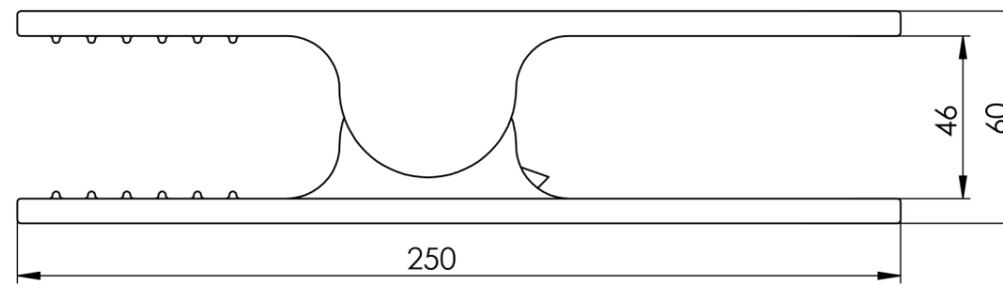
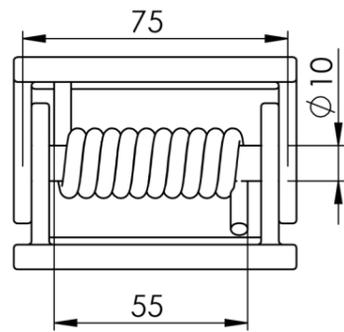
Vicente Bayarri Porcar

Octubre 2019

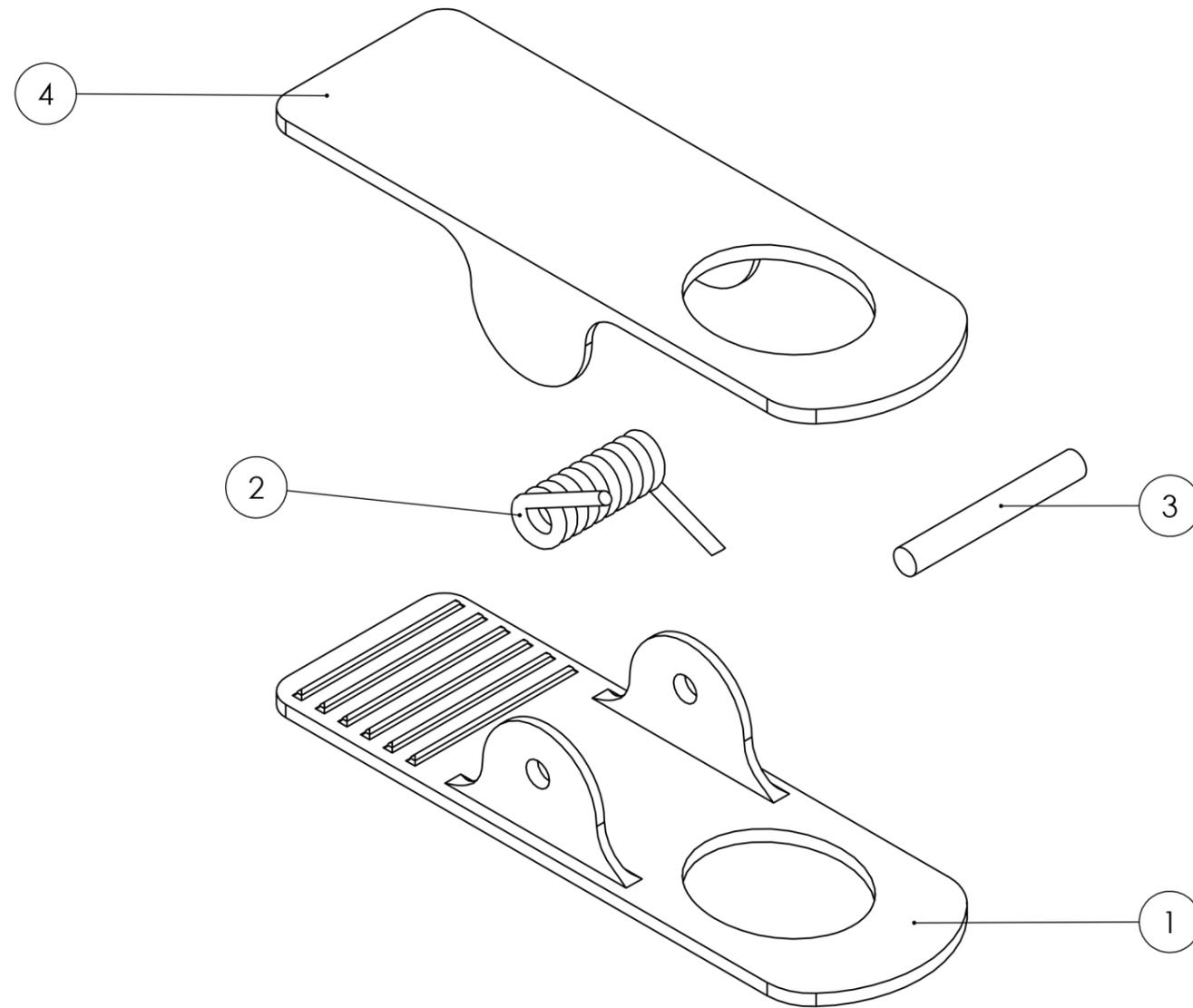
ÍNDICE

Volumen III. PLANOS

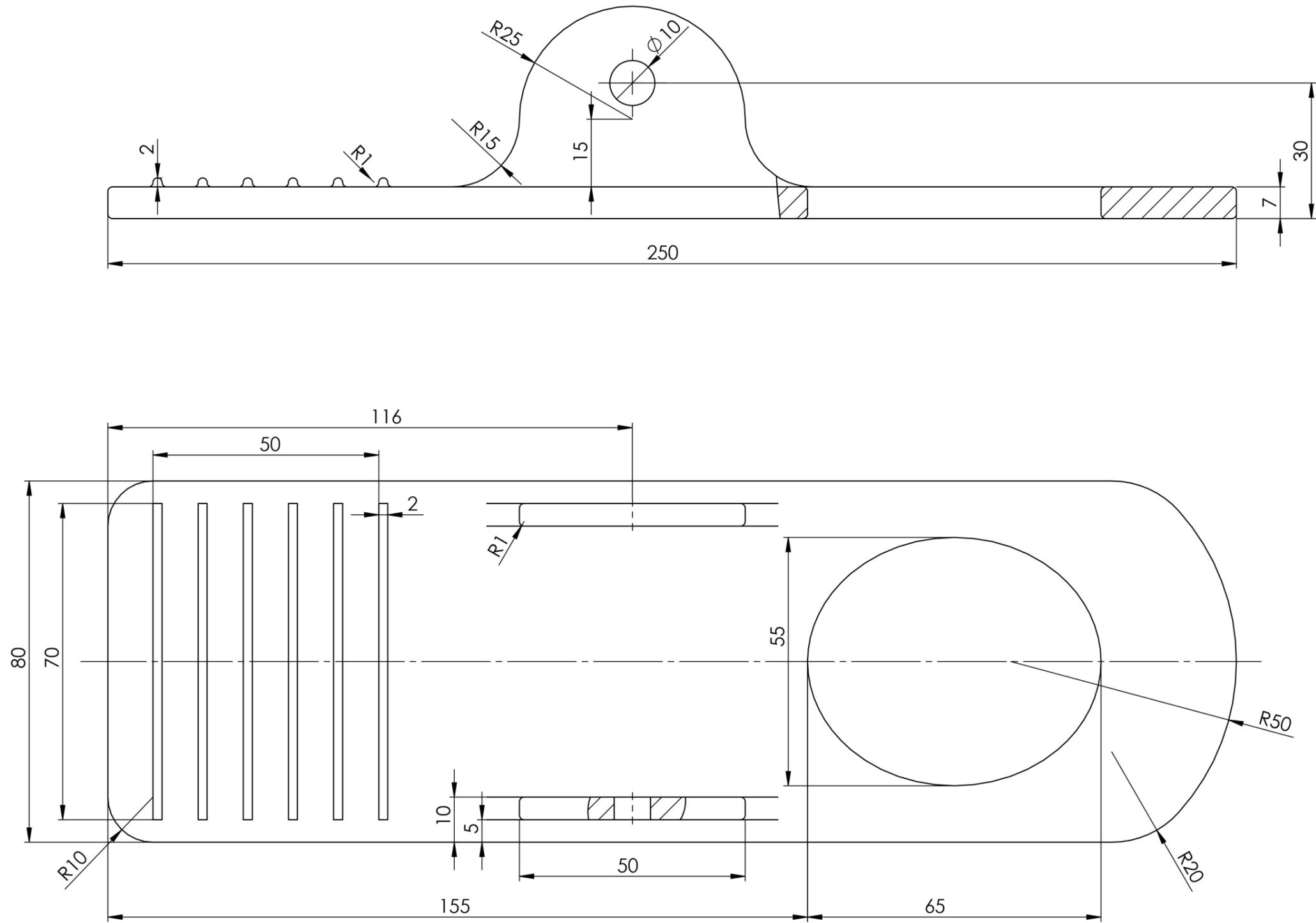
1. PLANO DE CONJUNTO DEL SOPORTE.....	121
2. EXPLOSIÓN SOPORTE	122
3. PLANO PINZA INFERIOR	123
4. PLANO RESORTE.....	124
5. PLANO VARILLA.....	125
6. PLANO PINZA SUPERIOR	126
7. PLANO DE CONJUNTO DEL BIBERÓN	127
8. EXPLOSIÓN BIBERÓN.....	128
9. PLANO BOTELLA	129
10. PLANO VÁLVULA ANTIDERRAME	130
11. PLANO ANILLA.....	131
12. PLANO TETINA.....	132
13. PLANO TAPA.....	133



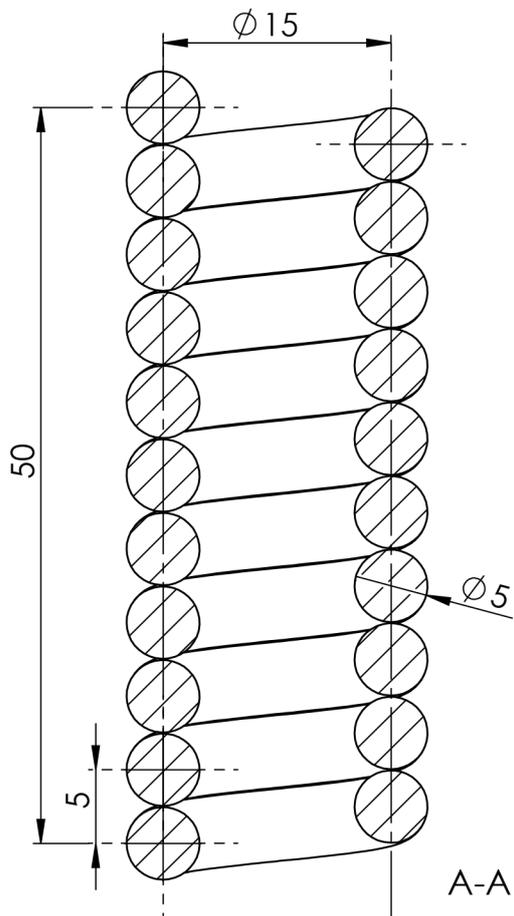
Grado IDIDP	Escala 1:2	Título Conjunto total del soporte	Unid.dim. mm	Formato papel A3
	Sistema  	Apellidos, Nombre Sánchez Barrera, Natalia	Fecha 06/10/2019	Plano nº 1
		Profesor/a responsable Margarita Vergara		



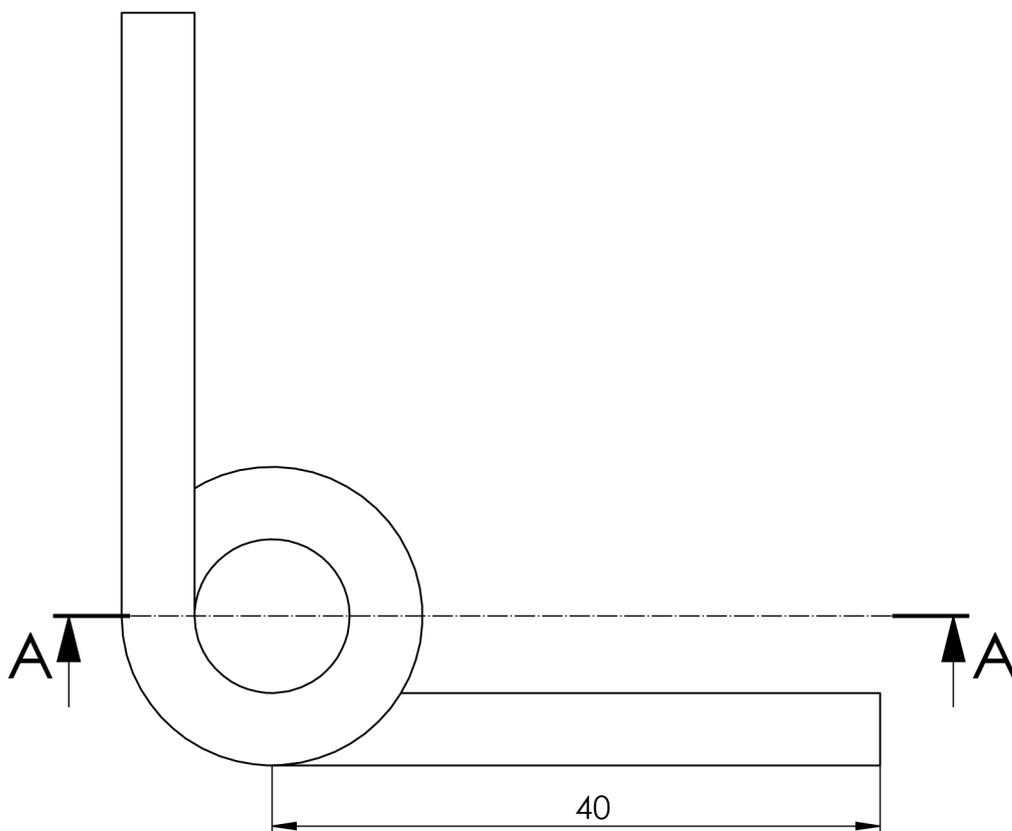
4	Pinza superior	1	ABS/PC		
3	Varilla	1	Acero inox.		
2	Resorte	1	Acero inox.		
1	Pinza inferior	1	ABS/PC		
MARCA		DENOMINACIÓN	CANTIDAD	MATERIAL	
Grado IDIDP	Escala 1:2	Título Explosión soporte		Unid.dim. mm	Formato papel A3
	Sistema  	Apellidos, Nombre Sánchez Barrera, Natalia		Fecha	Plano nº
		Profesor/a responsable Margarita Vergara		06/10/2019	2



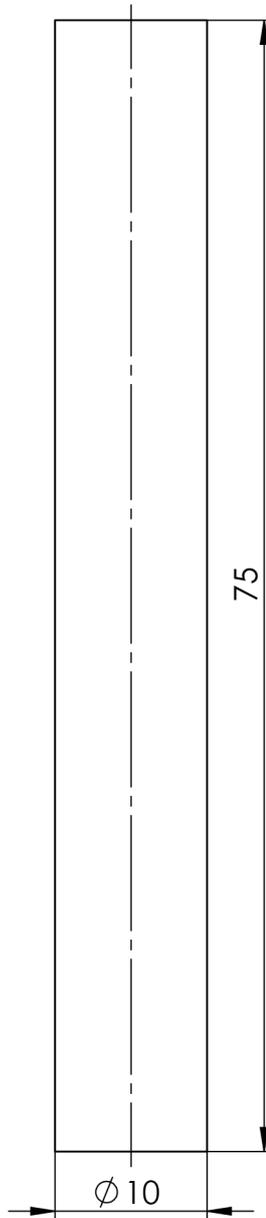
Grado IDIDP	Escala 1:2	Título Pinza inferior del soporte	Unid.dim. mm	Formato papel A3
		Apellidos, Nombre Sánchez Barrera, Natalia	Fecha 07/10/2019	Plano nº 3
		Profesor/a responsable Margarita Vergara		



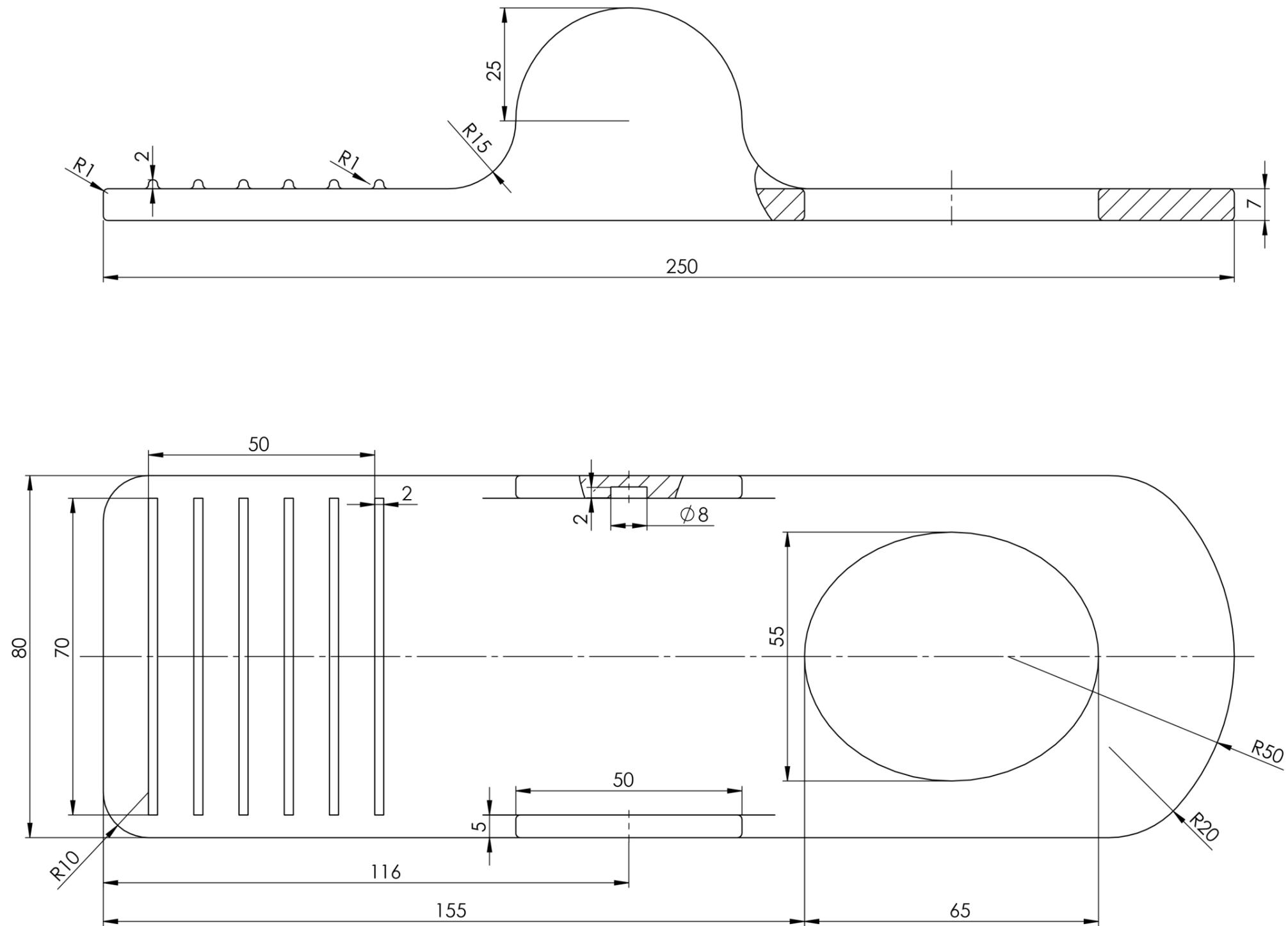
FICHA TÉCNICA	
Número de espiras	10
Angulo de brazos	90°
Sentido de la hélice	Dextrógiro
Material del resorte	Acero inoxidable



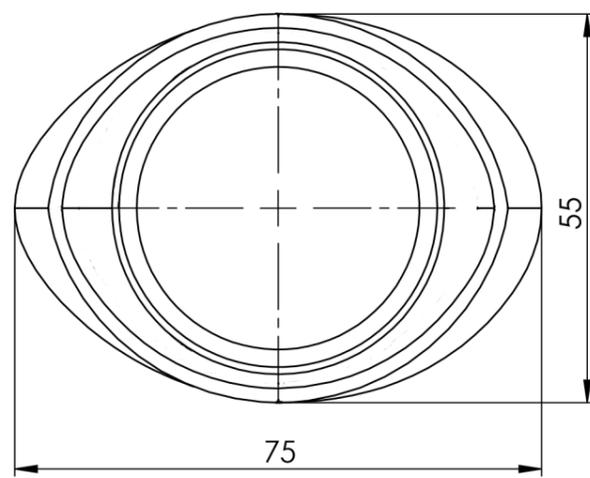
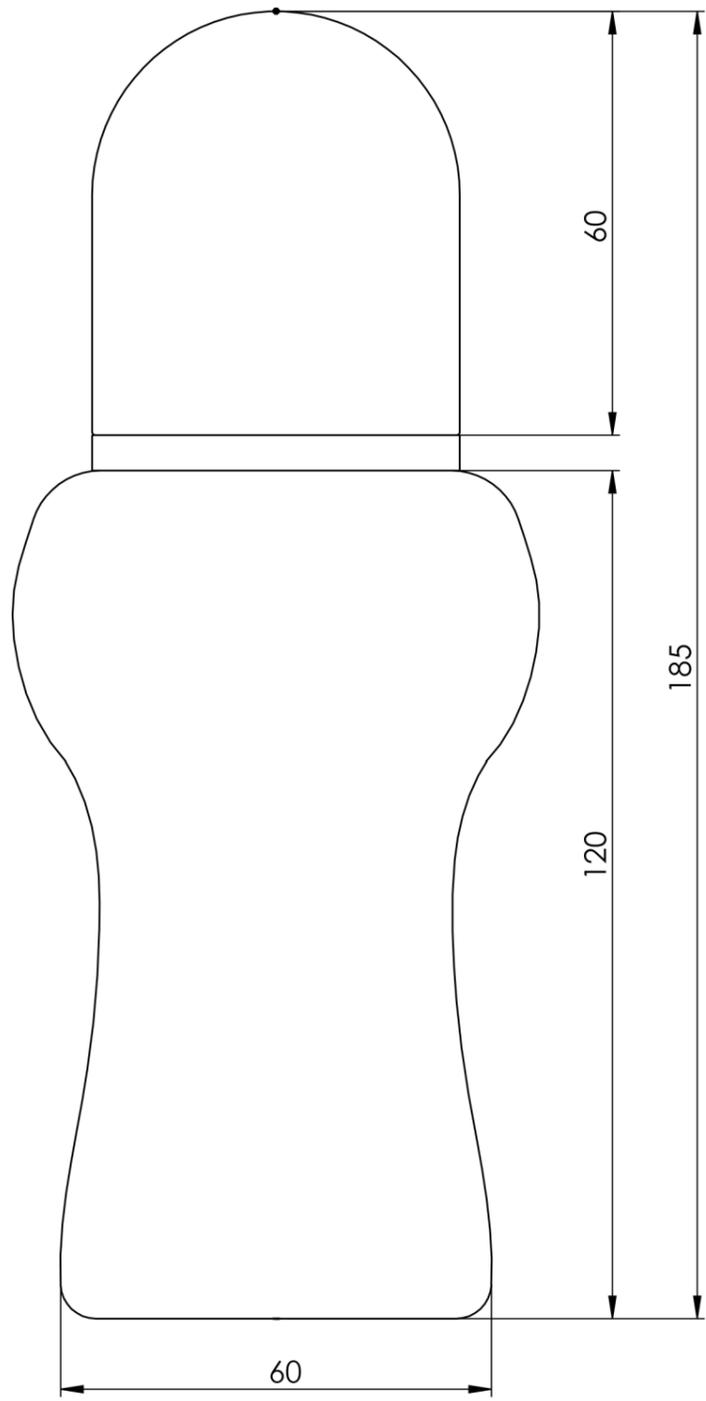
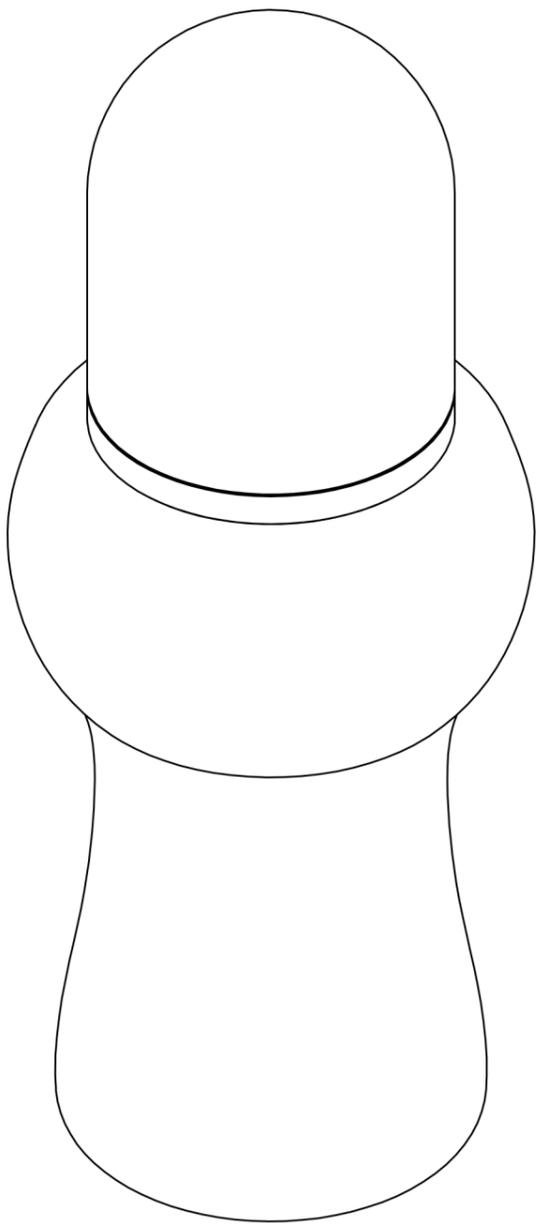
Grado IDIDP	Escala 2:1	Título Resorte	Unid.dim. mm	Formato papel A4
	Sistema 	Apellidos, Nombre Sánchez Barrera, Natalia	Fecha 07/10/2019	Plano nº 4
		Profesor/a responsable Margarita Vergara		



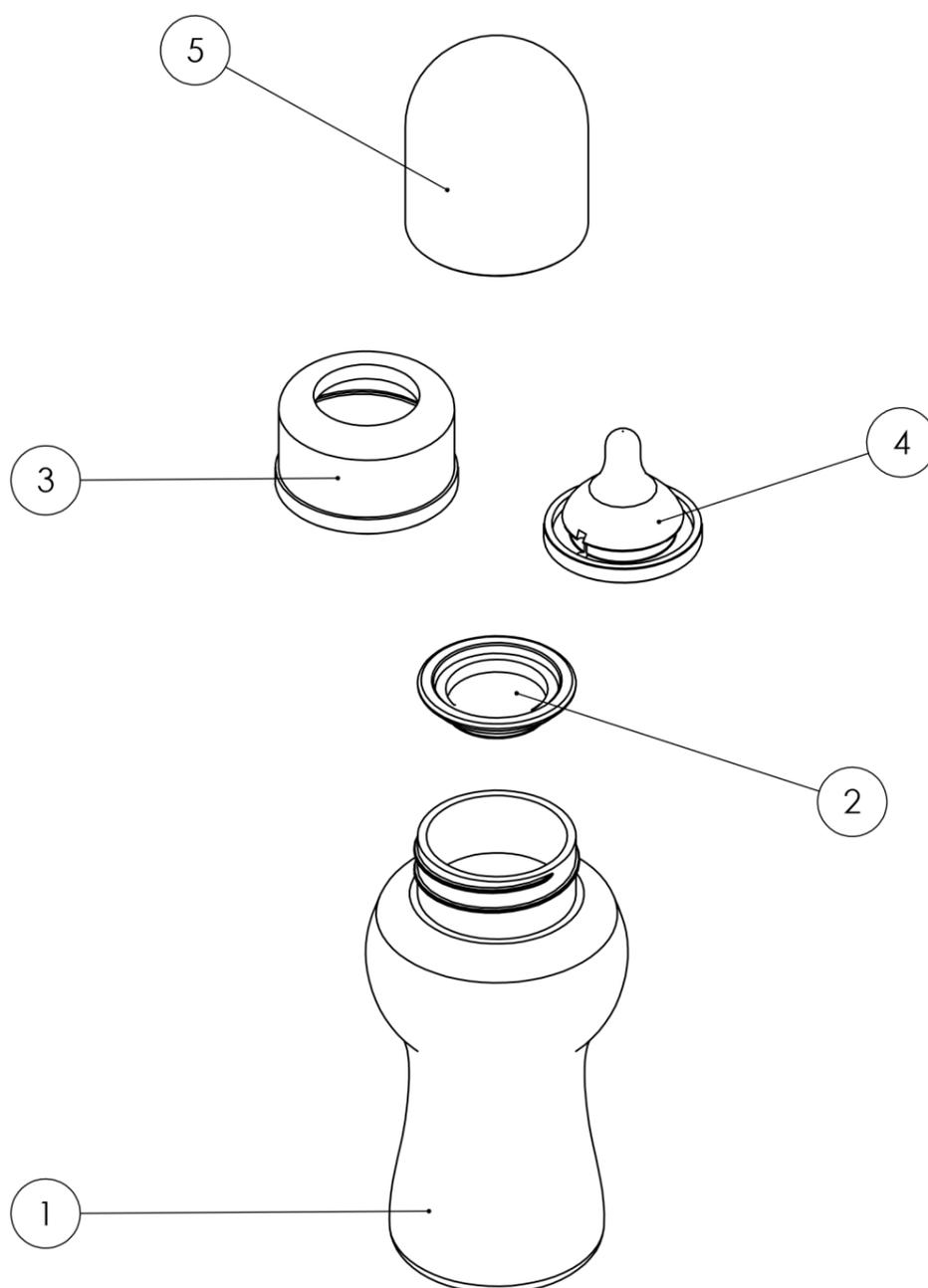
Grado IDIDP	Escala 2:1	Título Varilla	Unid.dim. mm	Formato papel A4
	Sistema 	Apellidos, Nombre Sánchez Barrera, Natalia	Fecha 07/10/2019	Plano nº 5
		Profesor/a responsable Margarita Vergara		



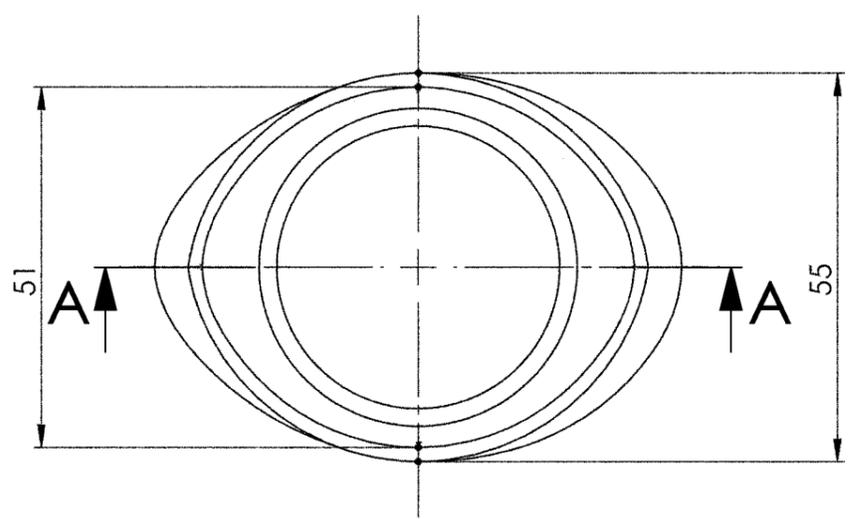
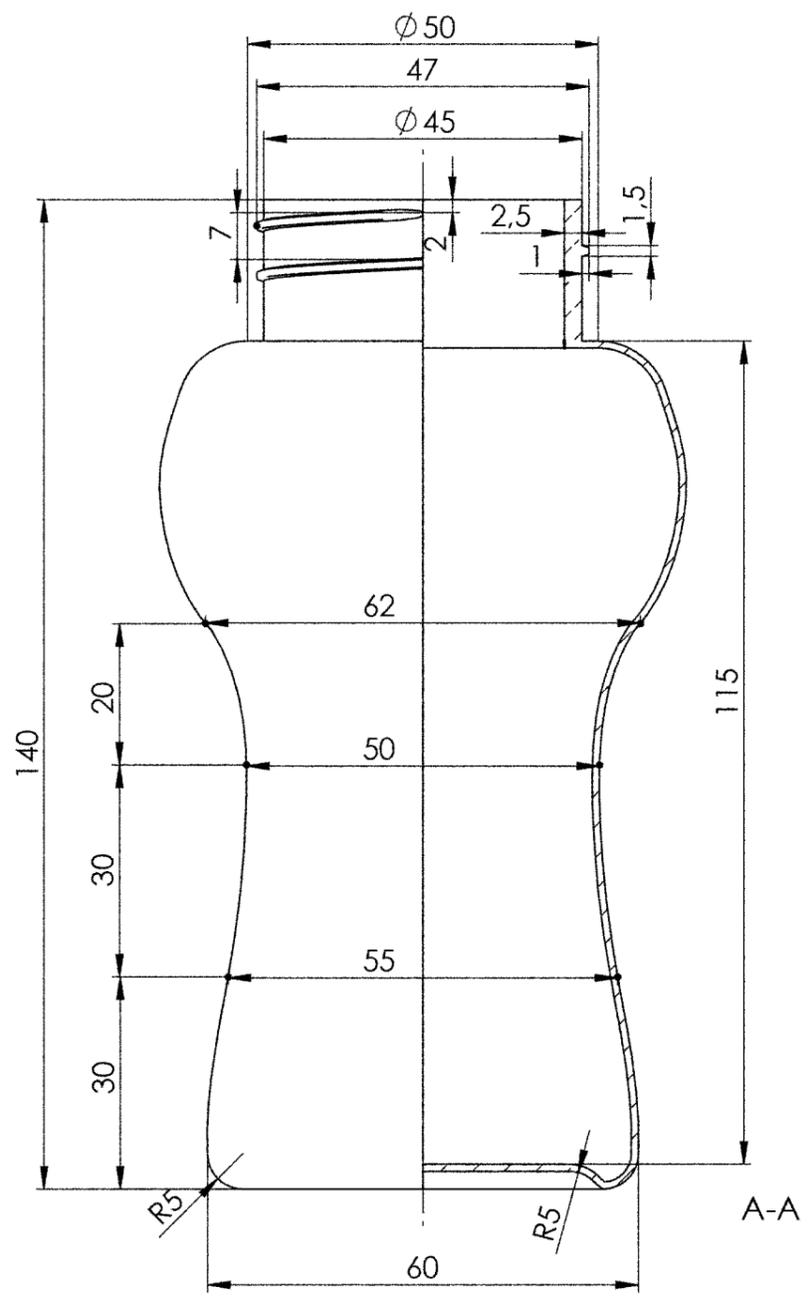
Grado IDIDP	Escala 1:2	Título Pinza superior del soporte	Unid.dim. mm	Formato papel A3
		Apellidos, Nombre Sánchez Barrera, Natalia	Fecha 07/10/2019	Plano nº 6
		Profesor/a responsable Margarita Vergara		

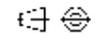


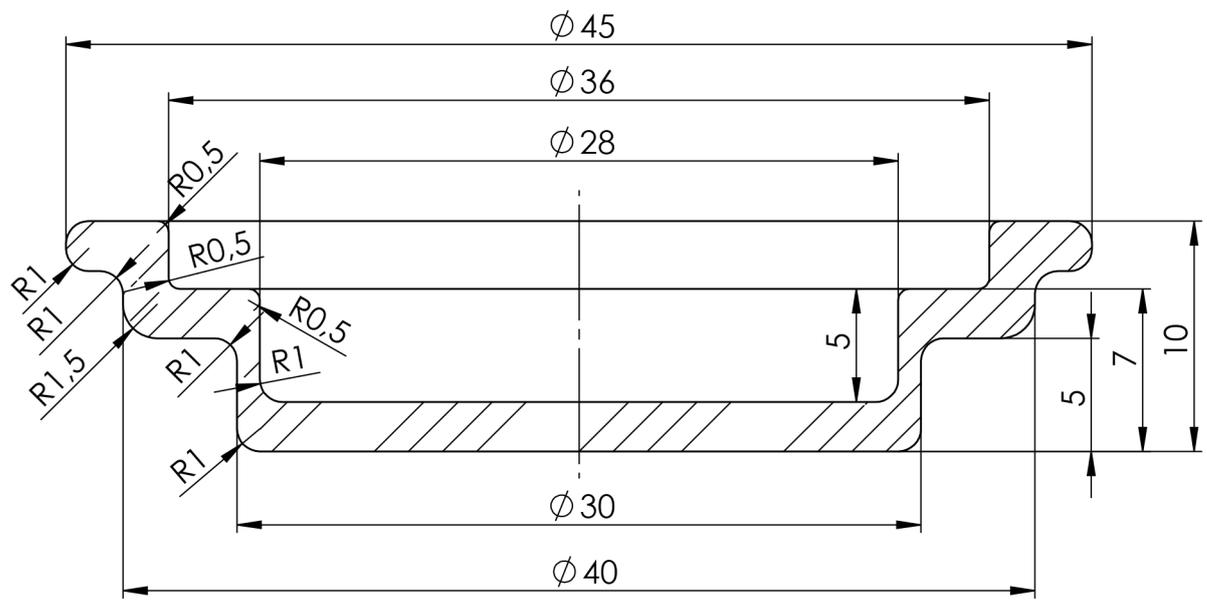
Grado IDIDP	Escala 1:1	Título Conjunto biberón	Unid.dim. mm	Formato papel A3
	Sistema 	Apellidos, Nombre Sánchez Barrera, Natalia	Fecha 06/10/2019	Plano nº 7
		Profesor/a responsable Margarita Vergara		



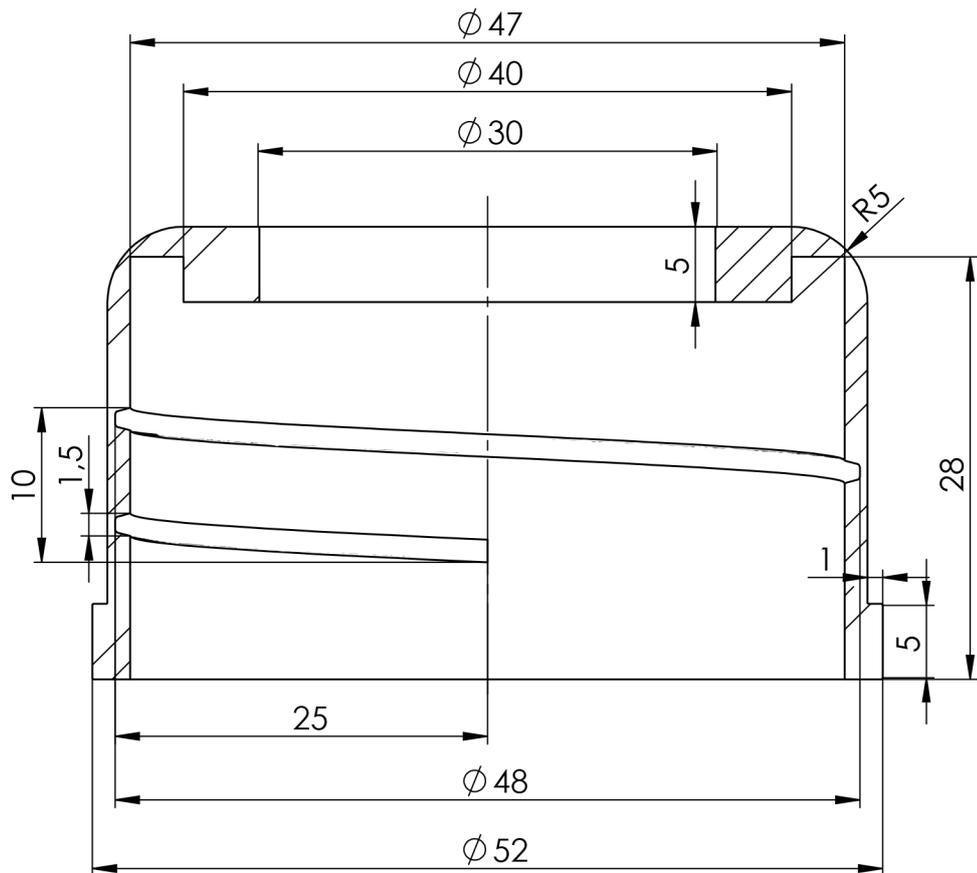
5	Tapa	1	PP		
4	Tetina	1	Silicona		
3	Anilla	1	PP		
2	Válvula antiderrame	1	PP		
1	Botella	1	PP		
MARCA		DENOMINACIÓN	CANTIDAD	MATERIAL	
Grado IDIDP	Escala 1:2	Título Explosión biberón		Unid.dim. mm	Formato papel A3
	Sistema 	Apellidos, Nombre	Sánchez Barrera, Natalia	Fecha	Plano nº
		Profesor/a responsable	Margarita Vergara	06/10/2019	8



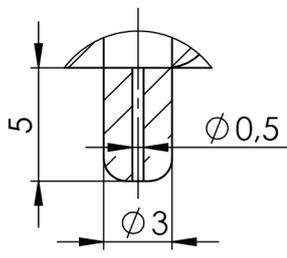
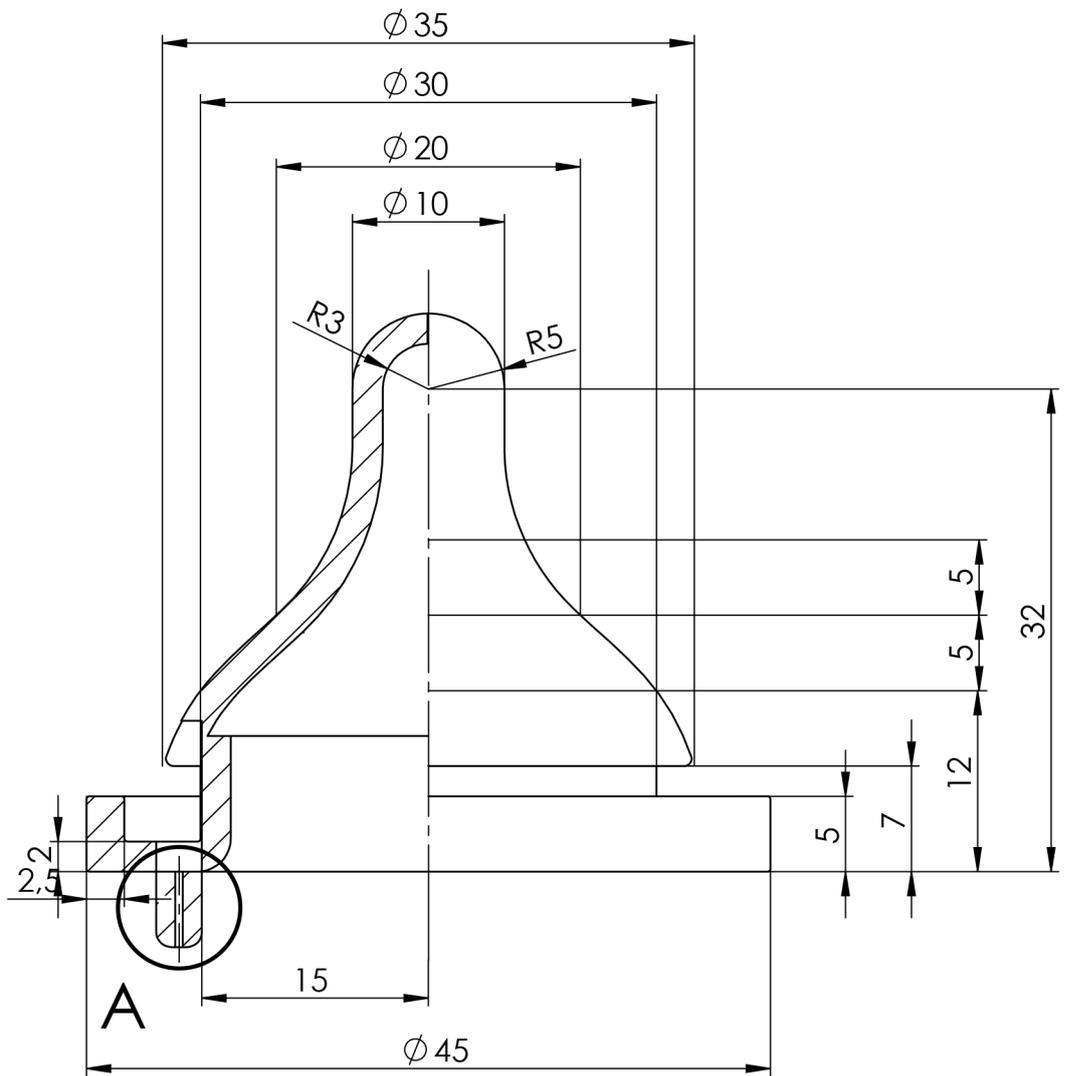
Grado IDIDP	Escala 1:1	Título Botella del biberón	Unid.dim. mm	Formato papel A3
	Sistema 	Apellidos, Nombre Sánchez Barrera, Natalia	Fecha 07/10/2019	Plano nº 9
		Profesor/a responsable Margarita Vergara		



Grado IDIDP	Escala 3:1	Título Válvula antiderrame	Unid.dim. mm	Formato papel A4
	Sistema 	Apellidos, Nombre Sánchez Barrera, Natalia	Fecha 07/10/2019	Plano nº 10
		Profesor/a responsable Margarita Vergara		

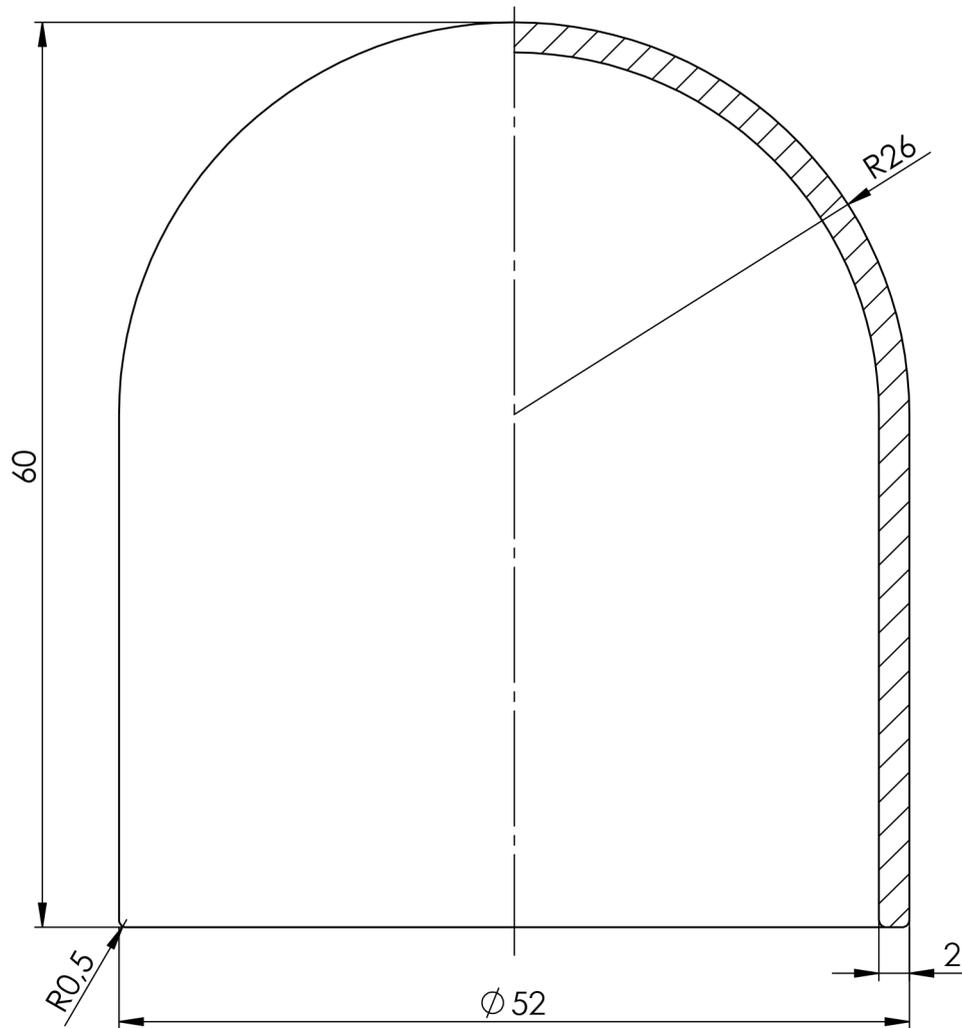


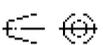
Grado IDIDP	Escala 2:1	Título Anilla	Unid.dim. mm	Formato papel A4
		Apellidos, Nombre Sánchez Barrera, Natalia	Fecha 07/10/2019	Plano nº 11
		Profesor/a responsable Margarita Vergara		



DETALLE A

Grado IDIDP	Escala 2:1	Título Tetina	Unid.dim. mm	Formato papel A4
	Sistema 	Apellidos, Nombre Sánchez Barrera, Natalia	Fecha 07/10/2019	Plano nº 12
		Profesor/a responsable Margarita Vergara		



Grado IDIDP	Escala 2:1	Título Tapa biberón	Unid.dim. mm	Formato papel A4
		Apellidos, Nombre Sánchez Barrera, Natalia	Fecha 07/10/2019	Plano nº 13
		Profesor/a responsable Margarita Vergara		

VOLUMEN IV

- PLIEGO DE CONDICIONES -



**PACK DE PUERICULTURA
PARA PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA**
Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

Natalia Sánchez Barrera

Tutores:

Margarita Vergara Monedero

Vicente Bayarri Porcar

Octubre 2019

INDICE

Volumen IV. PLIEGO DE CONDICIONES

1.	ALCANCE DEL PLIEGO DE CONDICIONES.....	138
2.	SOPORTE	138
2.1.	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS COMERCIALES	138
2.2.	ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES	139
2.3.	CALIDADES MÍNIMAS.....	140
2.4.	CONDICIONES DE FABRICACIÓN DEL PRODUCTO.....	140
2.5.	ENSAMBAJE.....	142
2.6.	CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO.....	143
3.	BIBERÓN	144
3.1.	DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES Y ELEMENTOS COMERCIALES	144
3.2.	ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES	145
3.3.	CALIDADES MÍNIMAS.....	146
3.4.	CONDICIONES DE FABRICACIÓN DEL PRODUCTO.....	146
3.5.	ENSAMBAJE.....	147
3.6.	CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO.....	150
4.	NORMATIVA	151

1. ALCANCE DEL PLIEGO DE CONDICIONES

La finalidad de este pliego de condiciones es establecer las especificaciones técnicas de los elementos del conjunto diseñado, incluyendo un listado de ellos y las condiciones técnicas de su fabricación, uso y mantenimiento para que funcione correctamente. También se indicarán los materiales de cada elemento que forman los productos (pinza y biberón) y las calidades mínimas a exigir a cada uno de ellos.

2. SOPORTE

2.1. DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS COMERCIALES

En este apartado se van a describir los elementos comerciales del producto y los materiales que se necesitarán para la fabricación de las piezas diseñadas.

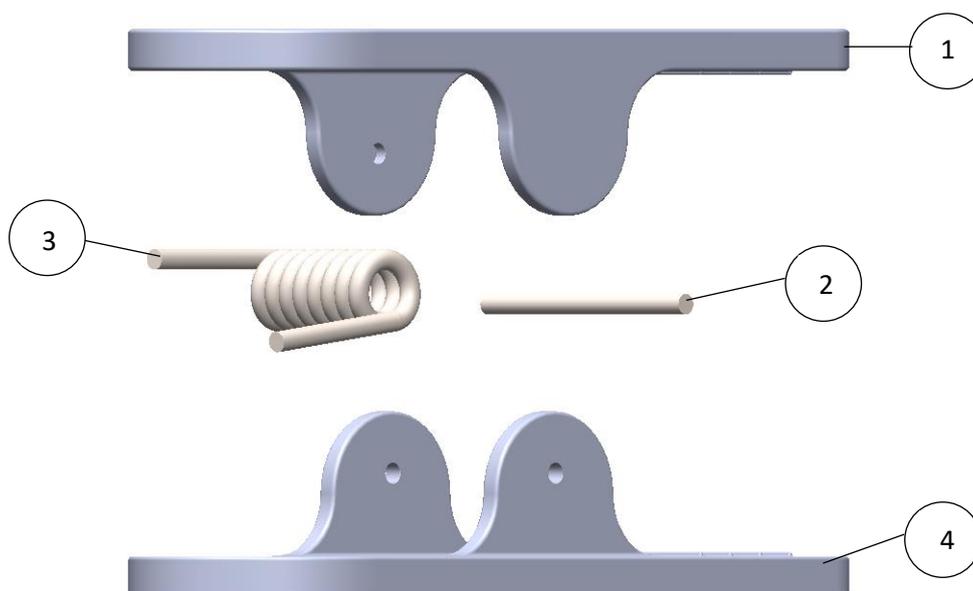


Ilustración 1- Explosión soporte

- **ELEMENTOS COMERCIALES:**

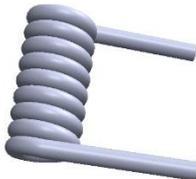
Marca	Cantidad	Componente		Referencia
3	1	Resorte helicoidal		Muellestock (a medida)

Tabla 1- Elementos comerciales del soporte

• ELEMENTOS FABRICADOS:

Marca	Cantidad	Componente		Material
1	1	Pinza superior		ABS/PC
2	1	Varilla		Acero inoxidable
4	1	Pinza inferior		ABS/PC

Tabla 2- Elementos fabricados del soporte

2.2. ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES

ABS/PC

Se ha optado por este material para la fabricación de las pinzas, las cuales se fabricarán por moldeo por inyección. Esta selección se debe a que el ABS/PC tiene las características idóneas para estas piezas.

El ABS/PC es una composición de ABS y policarbonato que combina la alta procesabilidad del ABS con las buenas propiedades mecánicas y la resistencia a las temperaturas del PC.

Las características más destacadas que proporciona esta combinación son las siguientes:

- Alta resistencia a impactos (golpes)
- Resistencia a altas y bajas temperaturas
- Alta rigidez
- Facilidad de procesado
- Gran capacidad de mantener las dimensiones y apenas encoge
- Se puede colorear e imprimir
- Acepta acabados de calidad

ACERO INOXIDABLE

El material elegido para la varilla ha sido el acero inoxidable.

Se ha optado por este material debido a que dispone de las características necesarias para cumplir bien su función. Tiene importantes ventajas como la resistencia a la oxidación a pesar de la humedad y a la corrosión, es resistente a altas y bajas temperaturas y a cambios bruscos de temperatura, tiene gran durabilidad con un mínimo mantenimiento y es un material higiénico y de rápida limpieza. Además, se trata de un material fácil de encontrar y muy común.

Para una información más detallada del ABS/PC y el acero inoxidable ver *Volumen II- Anexos 7*.

2.3. CALIDADES MÍNIMAS

El producto se deberá someter a las pruebas y ensayos necesarios para verificar el buen estado de los materiales y que es seguro para el usuario.

Por un lado, se deberá verificar que el producto ya montado no tiene ninguna zona accesible con aristas vivas y que todos los bordes estén redondeados.

Por otro lado, se deberán comprobar el estado y las características del material utilizado. Para ello se necesitarán hacer un conjunto de ensayos comprendidos en estas normas:

UNE-EN ISO 180:2001 - Plásticos. Determinación de la resistencia al impacto Izod.

UNE-EN ISO 178:2011/A1:2013 - Plásticos. Determinación de las propiedades de flexión

UNE-EN ISO 2580-2:2004 - Plásticos. Materiales de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS) para moldeo y extrusión. Parte 2: Preparación de probetas y determinación de propiedades (ISO 2580- 2:2003)

Cabe decir que, al ser un diseño conceptual no se ha fabricado aún, la primera vez que se fabrique debe verificarse su correcto funcionamiento.

2.4. CONDICIONES DE FABRICACIÓN DEL PRODUCTO

Para la fabricación del producto se debe tener en cuenta la fabricación de los moldes, el acabado de las piezas y el ensamblaje del producto.

Cada uno de los componentes del soporte se fabricará mediante los procesos detallados a continuación (más información de los procesos de fabricación ver *Volumen II -Anexos 8*):

- PINZAS:

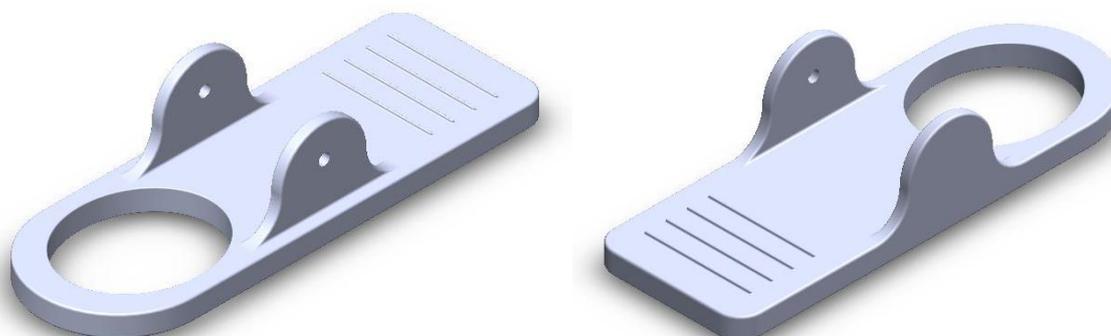


Ilustración 2- Pinzas del soporte

Estas piezas de ABS/PC se fabricarán mediante moldeo por inyección.

Se ha elegido este proceso debido a que las piezas tienen un diseño concreto y serán producidas a partir de un molde a medida.

Este proceso tiene distintas ventajas:

- Mucha precisión con superficies lisas
- Producción rápida
- Buen aprovechamiento del material
- Buen control dimensional
- Requerimiento reducido para el acabado
- Bajos costes de mano de obra

Además, es un proceso totalmente automatizable, las piezas acabadas son de gran calidad y, por lo general, no es necesaria una etapa posterior de acabado.

El ciclo de inyección consta de varios pasos:

- a. Tiempo de cierre del molde: Se prepara el molde para recibir el material
- b. Inyección del material: Fase en la que el plástico en estado líquido llena las cavidades del molde.
 - Fase de llenado: El molde se llena inyectando el polímero, que está fundido, con una presión elevada. El tiempo necesario para realizar la inyección depende del tamaño del molde y de los canales, de la cantidad del material a inyectar, la velocidad de inyección y la temperatura del material.
 - Fase de enfriamiento: Tiempo durante el cual el molde permanece cerrado y el polímero comienza a enfriarse. Cuando el material comienza a enfriarse se contrae, por lo que se suele introducir lentamente algo más de material a la cavidad para compensar la contracción. En esta fase hay que prestar atención al tiempo, a la temperatura del molde y al nivel de presión pues de esta etapa depende la dimensión y las tensiones internas de la pieza final.
- c. Retroceso de la unidad de inyección: Cuando la entrada a la cavidad se solidifica la unidad de inyección retrocede, y comienza el movimiento rotatorio del husillo gracias al cual el material pasa de la tolva a la cámara de inyección para igualar la temperatura y el grado de mezcla.
- d. Expulsión: Cuando el material alcanza la temperatura de extracción se abre el molde y se extraen las piezas, ya moldeadas, del este.

- VARILLA:



Ilustración 3- Varilla del soporte

La varilla se fabricará mediante el proceso de corte por cizallado.

Esto se debe a que la barra tiene una longitud específica por lo que, después de adquirirla comercialmente de una longitud mayor, hay que adaptarla a la longitud requerida.

Por tanto, se realizará un tronzado cada 75 mm a partir de una barra de acero inoxidable de $\varnothing 10\text{mm}$.

2.5. ENSAMBLAJE

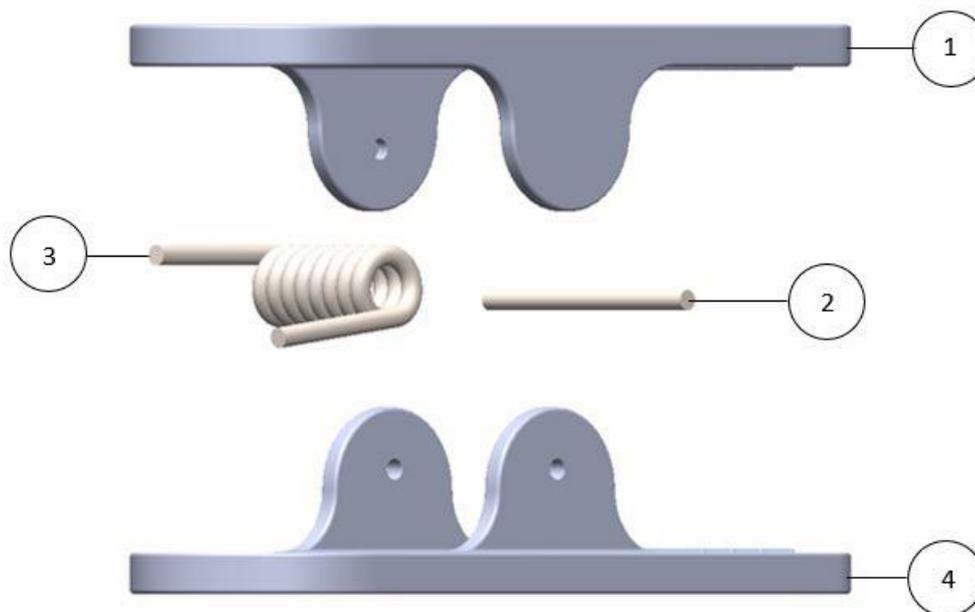


Ilustración 4- Piezas del soporte

Para el ensamblaje del producto será necesario disponer de todas las piezas.

El operario no necesitará ningún conocimiento especial para realizar este ensamblaje ya que se trata de un objeto sencillo en el que no es necesario usar herramientas.

Cada uno de los componentes del producto se ensamblará como se explica a continuación:

1. Se colocará la *pieza 4* sobre una superficie
2. Se colocará la *pieza 3* sobre la *pieza 4* entre las dos pestañas

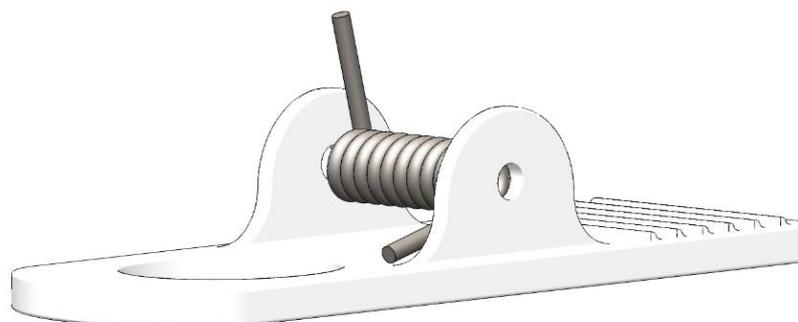


Ilustración 5- Ensamblaje soporte: Paso 2

3. Se introduce la *pieza 2* por el orificio de una pestaña de la *pieza 4*, siguiendo por el interior del muelle hasta llegar al agujero de la siguiente pestaña de la pinza.

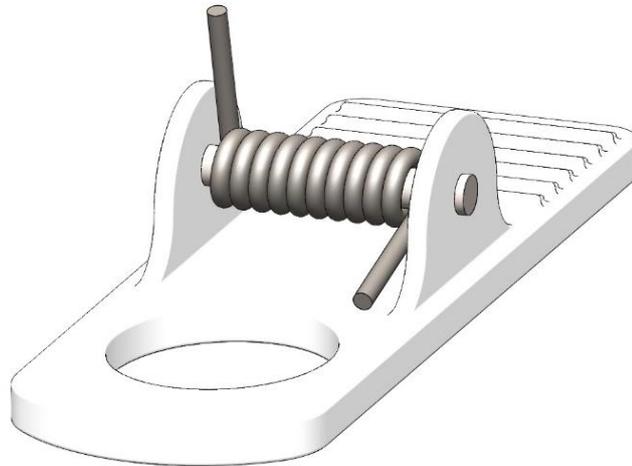


Ilustración 6- Ensamblaje soporte: Paso 3

4. Se encajarán los extremos de la *pieza 2* en los agujeros ciegos de la *pieza 1* aprovechando la flexibilidad del plástico.

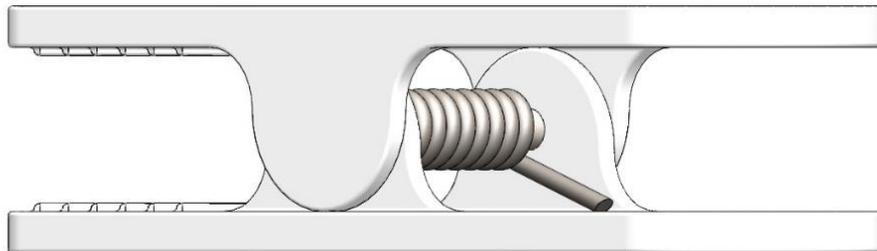


Ilustración 7- Ensamblaje soporte: Paso 4

Una vez realizado estos pasos el producto quedará totalmente ensamblado y las piezas se mantendrán sujetas gracias a la presión ejercida por la *pieza 4*.

2.6. CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

Este producto es de uso intuitivo puesto que, por su forma y componentes, se entiende perfectamente la forma de utilizarlo.

Con el orificio en un extremo se percibe en qué lado se introduce el biberón y, por tanto, qué lado se usa para la sujeción en la mesa.

3. BIBERÓN

3.1. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES Y ELEMENTOS COMERCIALES

En este apartado se van a describir los elementos comerciales del producto y los materiales que se necesitarán para la fabricación de las piezas diseñadas.

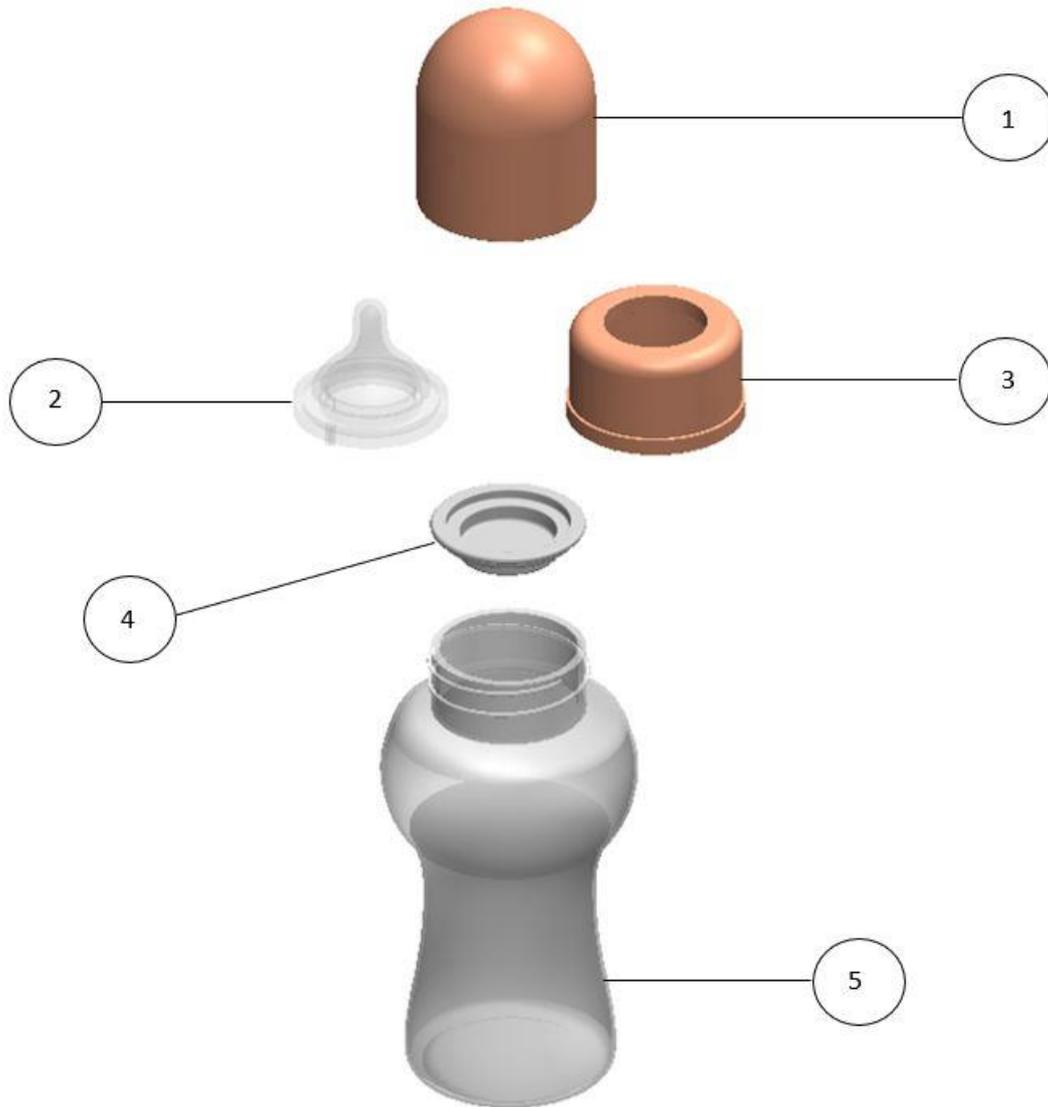


Ilustración 8- Explosión biberón

• ELEMENTOS COMERCIALES:

Marca	Cantidad	Componente		Referencia
2	1	Tetina		Twistshake 7350083120816

Tabla 3- Elementos comerciales del biberón

• ELEMENTOS DISEÑADOS:

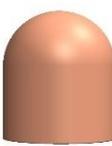
Marca	Cantidad	Componente		Material
1	1	Tapa		Polipropileno (PP)
3	1	Anilla		Polipropileno (PP)
4	1	Válvula antiderrame		Polipropileno (PP)
5	1	Botella		Polipropileno (PP)

Tabla 4- Elementos diseñados del biberón

3.2. ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES

POLIPROPILENO

El material elegido para las piezas del biberón ha sido polipropileno (PP).

Se ha seleccionado este material debido a que posee las propiedades necesarias para cumplir bien su función:

- Material ligero
- Alta resistencia mecánica, no se rompe si se golpea o cae al suelo
- Baja absorción de la humedad: no se daña con el agua
- Elevado punto de fusión por lo que puede contener líquidos y alimentos calientes

- Resistencia a la corrosión y a la acción de detergentes

Además, este tipo plástico no tiene componentes tóxicos y es seguro para el uso alimentario, y es inodoro.

El polipropileno no contiene Bisfenol A (PBA), compuesto químico que contienen algunos materiales plásticos, el cual puede provocar alteraciones en el organismo pues tiene efectos para el desarrollo, afecta al sistema inmunológico y fomenta la aparición de tumores.

Para una información más detallada del PP ver *Volumen II- Anexos 7*.

3.3. CALIDADES MÍNIMAS

El producto se deberá someter a las pruebas y ensayos necesarios para verificar el buen estado de los materiales y que es un producto seguro para los usuarios.

Por un lado, se verificará que el producto ya montado no tenga ninguna zona accesible con aristas vivas y que todos los bordes estén redondeados. También se comprobará que las piezas encajen perfectamente sin que se escape el líquido.

Por otro lado, para comprobar el estado y las características del material utilizado mediante un conjunto de ensayos comprendidos en estas normas:

- UNE-EN ISO 180:2001 - Plásticos. Determinación de la resistencia al impacto Izod.
- UNE-EN ISO 19069-2:2016 - Plásticos. Materiales de polipropileno (PP) para moldeo y extrusión. Parte 2: Preparación de probetas y determinación de propiedades. (ISO 19069-2:2016)
- UNE-EN 12868:2018 - Artículos de puericultura. Métodos para determinar la liberación de N-Nitrosaminas y sustancias N-Nitrosables por las tetinas y los chupetes de caucho o elastómeros.

Cabe decir que, al ser un diseño conceptual no se ha fabricado aún. La primera vez que se fabrique debe verificarse su correcto funcionamiento.

3.4. CONDICIONES DE FABRICACIÓN DEL PRODUCTO

Para la fabricación del producto se debe tener en cuenta la fabricación de los moldes para el proceso de inyección, el acabado de las piezas y el ensamblaje del producto.

Cada uno de los componentes del biberón se fabricará mediante los procesos definidos a continuación (más información de los procesos de fabricación en *Volumen II- Anexos 8*):

- VÁLVULA ANTIDERRAME, ANILLA Y TAPÓN:

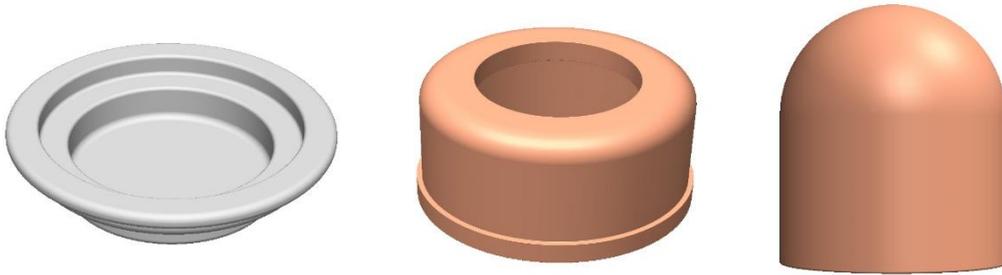


Ilustración 9- Válvula antiderrame, anilla y tapa

Estas piezas de PP se fabricarán mediante moldeo por inyección.

El moldeo por inyección es un proceso de fabricación de piezas mediante la inyección de un material en un molde cerrado.

Consiste en calentar el termoplástico hasta que se funde, entonces se inyecta a presión dentro de un molde metálico donde se enfría y se solidifica. Este método es adecuado para realizar piezas en una sola etapa, sin rebabas y en la que se requieren pocos acabados. Además, este proceso tiene capacidad de producción en masa y, aunque los costes de maquinaria son elevados, se amortiza con la fabricación de las piezas.

- BOTELLA:



Ilustración 10- Botella

La botella se fabricará mediante un moldeo por soplado, en particular, técnica de inyección-soplado.

Los procesos de moldeo por soplado consisten en obtener una preforma, fijarla dentro de un molde de soplado e inyectar aire en su interior para que se adapte a las paredes del molde permitiendo el enfriamiento posterior. Con este proceso se obtienen piezas huecas.

El moldeo por soplado se produce en varias etapas:

- a. Obtención de una preforma, que tiene aspecto de un tubo de ensayo, a la temperatura de conformado. Esta preforma se denomina “*parison*”.
- b. Se coloca en un molde hueco formado por dos piezas que al cerrar se junta uno o varios extremos.

- c. Se inyecta aire a presión dentro de una preforma caliente para que conecte con las paredes del molde y tome su forma.
- d. Enfriamiento
- e. Apertura del molde para retirar la pieza

En la técnica inyección-soplado la preforma tiene el cuello del producto final perfectamente definido y el núcleo del molde es la propia barra de soplado.

Este proceso es apto para contenedores de pequeño volumen, no existen desperdicios de material y el acabado de cuello y rosca es perfecto. Es un proceso adecuado para la producción en serie dado el coste del utillaje.

3.5. ENSAMBLAJE

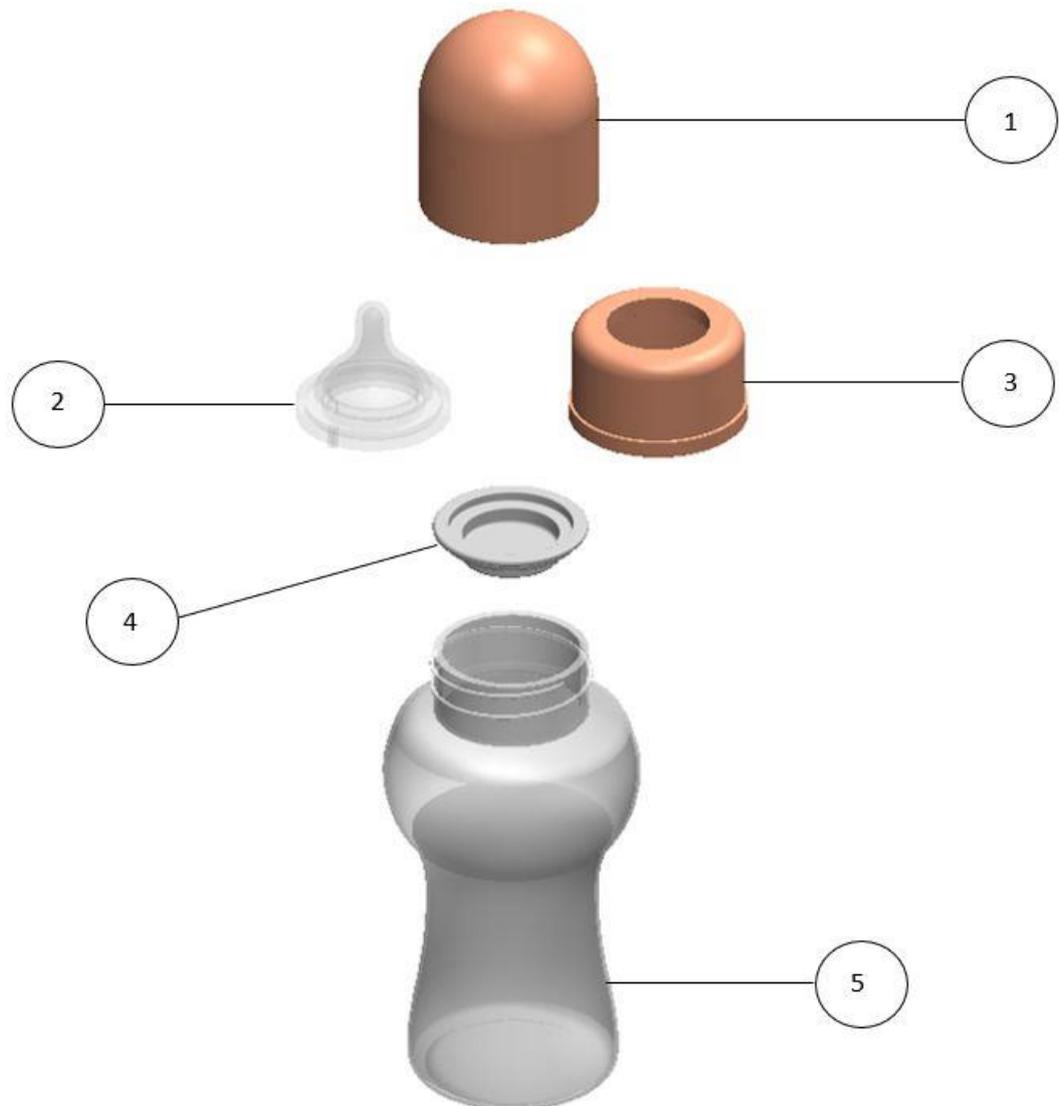


Ilustración 11- Piezas del biberón

Para realizar el ensamblaje de este producto será necesario disponer de todas las piezas que lo componen. Las piezas que forman el biberón no deben ser fijas pues estas se deben unir y separar después de cada uso del mismo. Durante el uso del producto se debe prescindir de las piezas 1 y 4.

A continuación se explica el proceso de ensamblaje:

1. Encajar a presión la *pieza 2* en el interior de la *pieza 3*, creando así el *subconjunto 1*

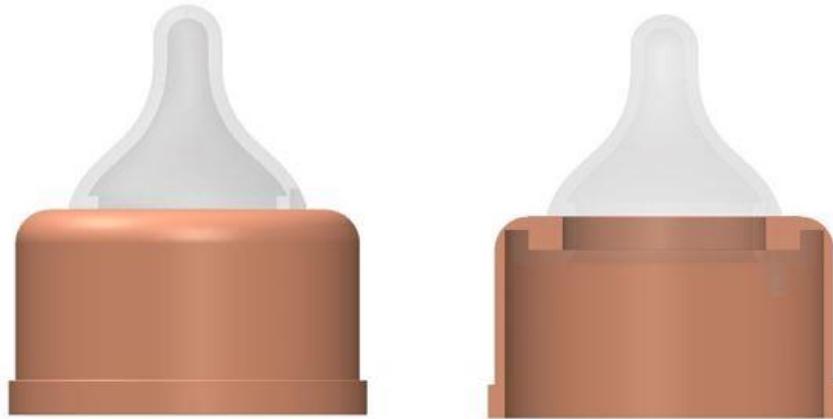


Ilustración 12- Ensamblaje biberón: Paso 1

2. Colocar la *pieza 5* sobre una superficie horizontal
3. Depositar la *pieza 4* sobre la boquilla de la *pieza 5*, con la orientación que aparece en la imagen



Ilustración 13- Ensamblaje biberón: Paso 3

4. Unir el *subconjunto 1* a la *pieza 5* mediante unión roscada. La *pieza 4* se quedará en el interior de este subconjunto

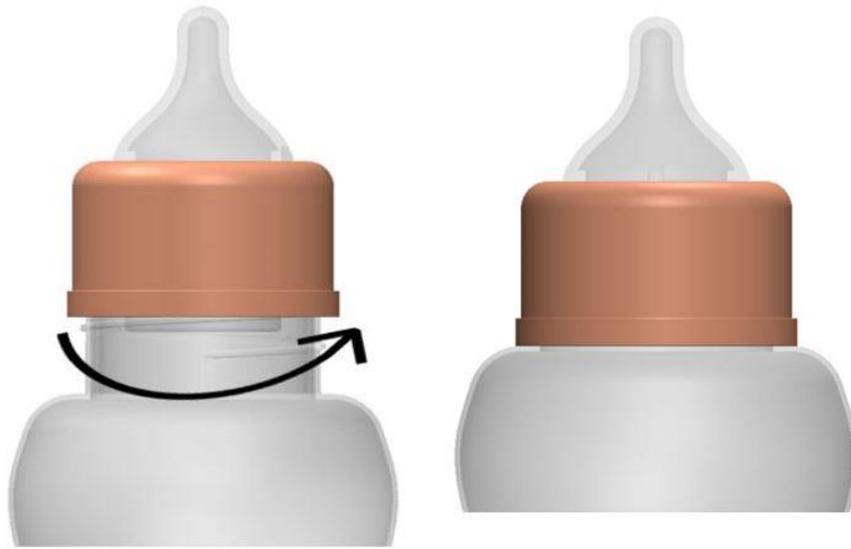


Ilustración 14- Ensamblaje biberón: Paso 4

5. Situar la tapa de manera que quede cubierta la *pieza 2* y parte de la *pieza 3*

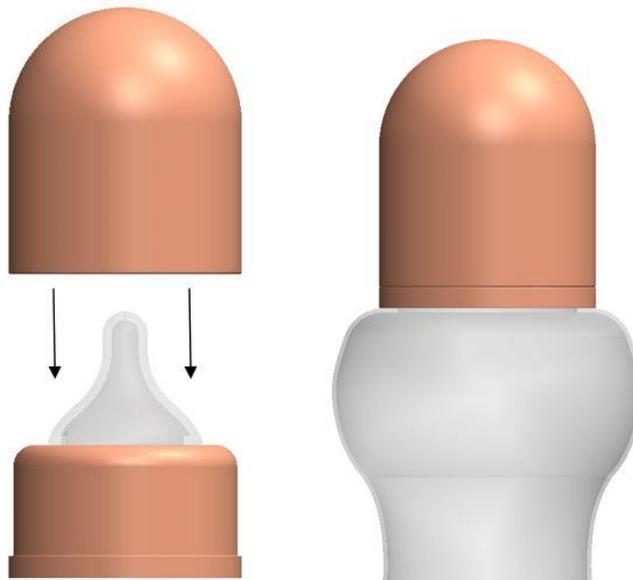


Ilustración 15- Ensamblaje biberón: Paso 5

3.6. CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

La tetina elegida es de silicona, fisiológica y de tres posiciones.

La silicona se ha seleccionado porque es inodora, insípida, resistente e higiénica y la probabilidad de alergia, a diferencia del látex, es muy pequeña.

La forma fisiológica se ha escogido porque imita la forma del pezón materno, con un diseño más largo y rugosidades que facilitan el agarre. Además, no deforma el paladar.

Se ha decidido una tetina de tres posiciones porque se puede adaptar la cantidad de líquido que sale del biberón ya que, tan sólo girando el biberón, permite regular la intensidad de la salida de líquido.

4. NORMATIVA

A continuación, se van a exponer las normas que deben cumplir los materiales y los procesos de fabricación de los productos. Estas normas se han obtenido a través de la página oficial www.aenor.es.

UNE-EN 201:2010 - Maquinaria de plásticos y caucho. Máquinas de moldeo por inyección. Requisitos de seguridad.

UNE-EN ISO 180:2001 - Plásticos. Determinación de la resistencia al impacto Izod.

UNE-EN 1186-1:2002 - Materiales y artículos en contacto con productos alimenticios. Plásticos. Parte 1: Guía para la elección de condiciones y métodos de ensayo para la migración global.

UNE-EN 1186-9:2002 - Materiales y artículos en contacto con productos alimenticios. Plásticos. Parte 9: Métodos de ensayo para la migración global en simuladores de alimentos acuosos por llenado.

UNE-EN 13130-1:2005 - Materiales y artículos en contacto con alimentos. Sustancias plásticas sometidas a limitaciones. Parte 1: Guía de métodos de ensayo para la migración específica de sustancias procedentes de materiales plásticos a los alimentos y simulantes de alimentos, determinación de sustancias en los materiales plásticos y selección de las condiciones de exposición a los simulantes de alimentos.

UNE-EN ISO 19069-1:2015 - Plásticos. Materiales de polipropileno (PP) para moldeo y extrusión. Parte 1: Sistema de designación y bases para las especificaciones. (ISO 19069-1:2015).

UNE-CEN/TS 13130-13:2006 - EX Materiales y artículos en contacto con alimentos. Sustancias en materias plásticas sujetas a limitaciones. Parte 13: Determinación de 2,2-bis(4-hidroxifenil) propano (Bisfenol A) en simulantes de alimentos.

UNE-EN 14350-1:2005 - Artículos de puericultura. Artículos para la alimentación líquida. Parte 1: Requisitos generales y mecánicos y ensayos.

UNE-EN 14350-2:2005 - Artículos de puericultura. Artículos para la alimentación líquida. Parte 2: Requisitos químicos y ensayos

UNE-EN 12868:2018 - Artículos de puericultura. Métodos para determinar la liberación de N-Nitrosaminas y sustancias N-Nitrosables por las tetinas y los chupetes de caucho o elastómeros.

VOLUMEN V

- ESTADO DE MEDICIONES -



**PACK DE PUERICULTURA
PARA PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA**
Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

Natalia Sánchez Barrera

Tutores:

Margarita Vergara Monedero

Vicente Bayarri Porcar

Octubre 2019



UNIVERSITAT
JAUME•I

ÍNDICE

Volumen V. ESTADO DE MEDICIONES

1.	PACK DISEÑADO	156
2.	LISTADO DE COMPONENTES DEL DISEÑO.....	156
	2.1. SOPORTE	157
	2.2. BIBERÓN.....	158
3.	PACKAGING	159

1. PACK DISEÑADO

El pack diseñado está formado por cuatro productos: un biberón con un soporte, un chupete y un portachupetes.

Dentro de este pack serán diseñados el biberón y su soporte mientras que los otros dos productos, chupete y portachupetes, serán artículos comerciales.

El soporte se sujeta a un banco, mesa o similar con un mecanismo tipo pinza. Está formado por dos piezas similares que quedan unidas por una varilla y rodeando la varilla se encuentra un resorte que permite la apertura y cierre del soporte.

Una vez estable el soporte, se introduce por su orificio el biberón quedando así sujeto al soporte para poder abrirlo y cerrarlo.

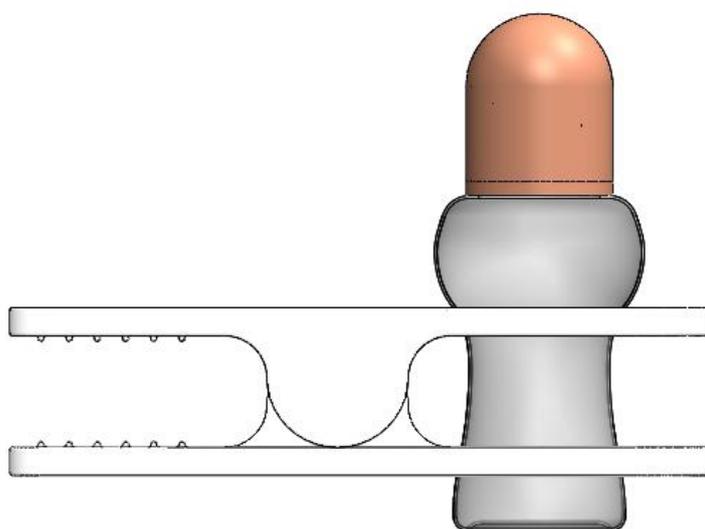


Ilustración 1- Unión soporte y biberón

2. LISTADO DE COMPONENTES DEL DISEÑO

A continuación se muestran los componentes necesarios para la fabricación de cada producto.

2.1. SOPORTE

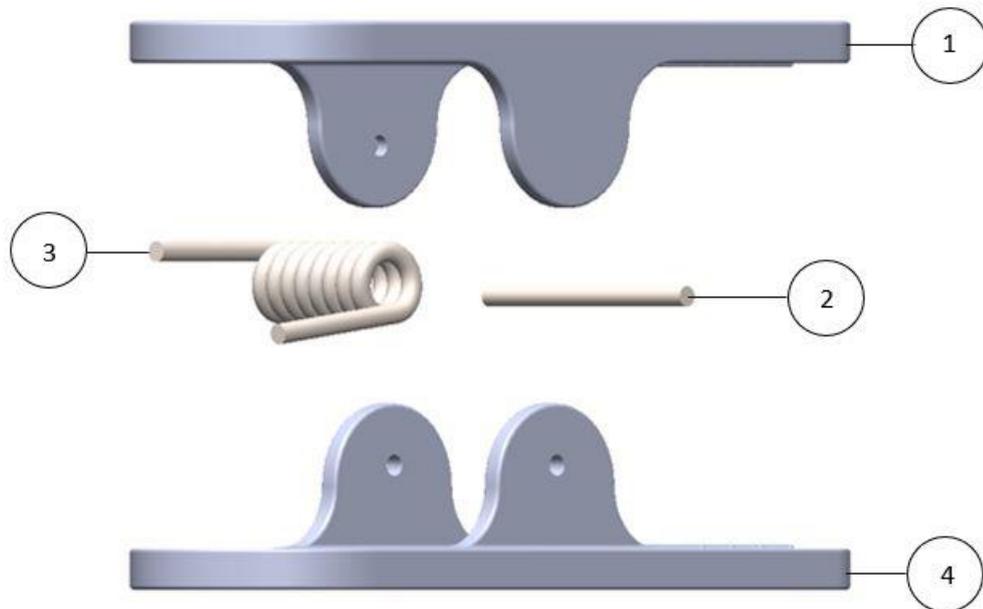


Ilustración 2- Elementos del soporte

- ELEMENTOS COMERCIALES

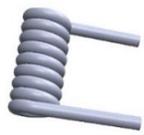
Marca	Cantidad	Componente	DIM. (mm)	Material	Ref.
3	1	Resorte helicoidal 	Di=10 De=20 Lp=40 L=50 N=10	Acero inoxidable	Muellestock (a medida)

Tabla 1-Elementos comerciales del soporte

- ELEMENTOS DISEÑADOS

Marca	Cantidad	Componente	DIM. (mm)	Fabricación	Material
1	1	Pinza superior 	250x80x60	Moldeo por inyección	ABS/PC

2	1	Varilla		Ø10x75	Corte por cizallado	Acero inoxidable
4	1	Pinza inferior		250x80x60	Moldeo por inyección	ABS/PC

Tabla 2- Elementos diseñados del soporte

2.2. BIBERÓN

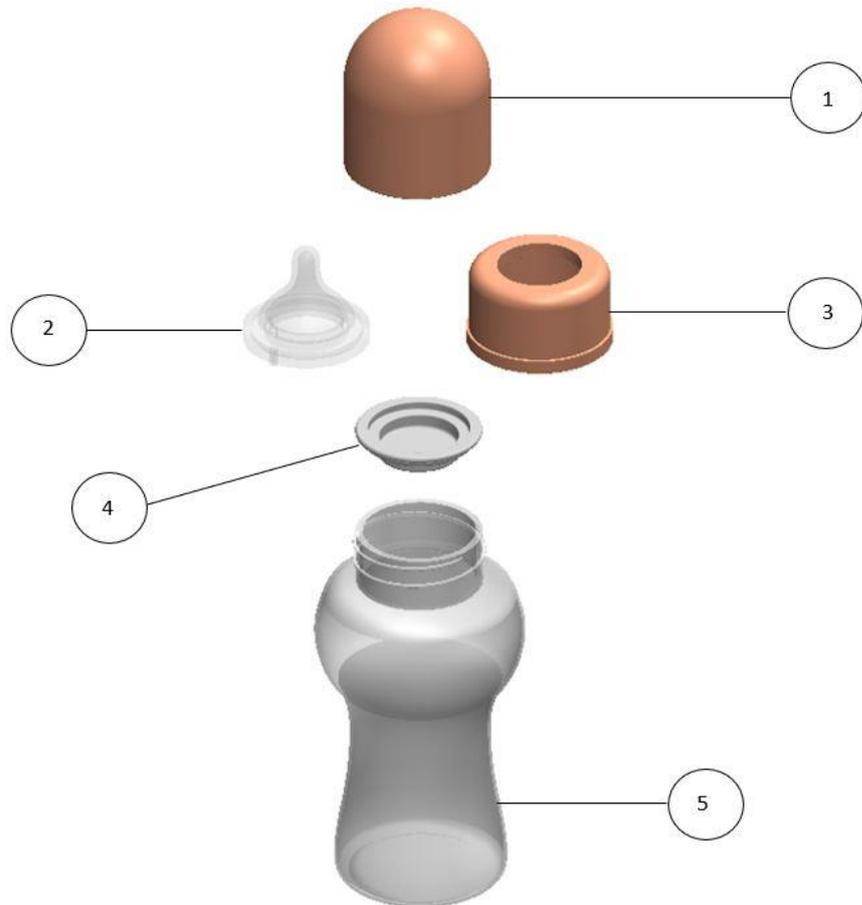


Ilustración 3- Elementos del biberón

• ELEMENTOS COMERCIALES

Marca	Cantidad	Componente		DIM. (mm)	Material	Ref.
2	1	Tetina		Ømáx= 45 h=37	Silicona	Twistshake 7350083120816

Tabla 3- Elementos comerciales del biberón

• ELEMENTOS DISEÑADOS

Marca	Cantidad	Componente		DIM. (mm)	Fabricación	Material
1	1	Tapa		Ø52x60	Moldeo por inyección	PP
3	1	Anilla		Ømáx= 52 h=30	Moldeo por inyección	PP
4	1	Válvula antiderrame		Ømáx= 45 h=10	Moldeo por inyección	PP
5	1	Botella		Ømáx= 70x60 Ømín= 50x40 h= 140 Ørosca= 45 hrosca=20	Moldeo por soplado (inyección-soplado)	PP

Ilustración 4- Elementos diseñados del biberón

3. PACKAGING

Referencia	Cantidad	Componente	DIM. (mm)	MATERIAL
Packhelp (a medida)	1	Caja del pack	250x80x300	Cartón
	1	Instrucciones	74x105 (A7)	Papel

VOLUMEN VI

- PRESUPUESTO -



**PACK DE PUERICULTURA
PARA PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA**
Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

Natalia Sánchez Barrera

Tutores:

Margarita Vergara Monedero

Vicente Bayarri Porcar

Octubre 2019

ÍNDICE

Volumen VI. PRESUPUESTO

1.	DATOS DE PARTIDA	164
1.1.	ELEMENTOS COMERCIALES	164
1.2.	MATERIAS PRIMAS.....	164
1.3.	MANO DE OBRA	165
1.4.	COSTES DE TALLER	165
2.	COSTE UNITARIO	166
2.1.	COSTE UNITARIO DE LA MATERIA PRIMA.....	166
2.2.	COSTE UNITARIO DE LOS ELEMENTOS COMERCIALES.....	166
2.3.	PRECIO UNITARIO DE LA MANO DE OBRA.....	167
2.4.	PRECIO UNITARIO DE LA FABRICACIÓN	167
3.	PACKAGING	167
3.1.	PRECIO UNITARIO DE LOS ELEMENTOS COMERCIALES	167
3.2.	PRECIO UNITARIO DE LA MANO DE OBRA.....	168
4.	COSTE DE FABRICACIÓN UNITARIO.....	168
5.	CÁLCULO DEL PVP	168
6.	VIABILIDAD, CÁLCULO ANUAL Y FLUJO DE CAJA.....	169
6.1.	RENTABILIDAD Y VIABILIDAD	169
7.	CONCLUSIONES	170

En este apartado se detallarán los costes y el presupuesto necesario para formar el pack. A su vez se calculará el precio de venta al público (PVP), la rentabilidad y su viabilidad.

1. DATOS DE PARTIDA

1.1. ELEMENTOS COMERCIALES

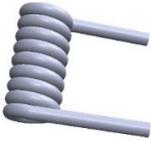
Componente	Cantidad	Ref.	Coste (€)
Resorte 	200	Muellestock (a medida)	147,20
Tetina 	2	Twistshake 7350083120816	5,90
Chupete 	20	(Laboratorios Suavinex S.A.) Chupetes CN: 172689.6	44,25
Portachupetes 	2	(Laboratorios Suavinex S.A.) Portachupetes duo	2,70

Tabla 1- Elementos comerciales

1.2. MATERIAS PRIMAS

Componente	Cantidad	Ref.	Coste (€)
ABS/PC 	25 kg	Sikotech ABS/PC	57,25
Acero inoxidable 	3 m	Commentfer PLI15499-1	17
Polipropileno (PP) 	725 kg	Vapocig, S.L.U	181,25

Tabla 2- Materias primas

1.3. MANO DE OBRA

Para establecer el salario de los encargados de la fabricación del producto se han tenido en cuenta las bases de cotización establecidas por el Régimen General de la Seguridad Social.

Cargo	Tiempo	Salario (€)
Inyector	Día	66,71
Cizallador	Día	50,2
Ensamblador	Día	50
TOTAL		166,91

Tabla 3- Mano de obra

1.4. COSTES DE TALLER

Para conocer el coste de la maquinaria necesaria para la fabricación del producto se ha consultado la empresa *Arburg*, la cual ha estimado el coste de las inyectoras.

Para los moldes se ha contactado con la empresa *Moldmec* que ha facilitado el precio de los moldes de cada producto.

Componente		Coste (€)
Inyectora	Pinzas	124.000
	Tapa, válvula antiderrame, anilla	67.000
	Biberón	29.000
Moldes	Pinza superior	6.566
	Pinza inferior	9.666
	Tapa	3.442,50
	Válvula antiderrame	1.647
	Anilla	2.162,70
	Botella	7.931,25
TOTAL		251.415,45

Tabla 4- Costes de taller

2. COSTE UNITARIO

2.1. COSTE UNITARIO DE LA MATERIA PRIMA

Componente	Precio	Cantidad	Coste (€)
ABS/PC 	2,25 €/kg	0,39 kg	0,88
Acero inoxidable 	5,67 €/m	0,075m	0,43
Polipropileno (PP) 	0,25€/kg	0,062 kg	0,016
TOTAL			1,326

Tabla 5- Coste unitario de la materia prima

2.2. COSTE UNITARIO DE LOS ELEMENTOS COMERCIALES

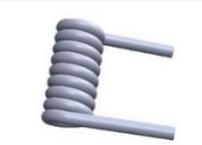
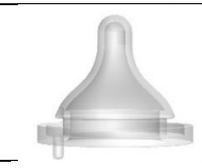
Componente	Cantidad	Coste (€)
Resorte 	1	0,735
Tetina 	1	2,95
Chupete 	1	2,21
Portachupete 	1	1,35
TOTAL		7,245

Tabla 6- Coste unitario de los elementos comerciales

2.3. PRECIO UNITARIO DE LA MANO DE OBRA

Operario	Salario (€/min)	Tarea	Tiempo (min)	Coste (€)
Inyector	0,14	Inyección de las pinzas	6	0,84
		Inyección tapa	0,16	0,022
		válvula antiderrame	0,6	0,084
		Inyección anilla	0,35	0,049
		Inyección botella	1,58	0,22
Cizallador	0,1	Cizallado de la varilla	0,5	0,05
Ensamblador	0,1	Ensamblaje del soporte	0,32	0,032
		Ensamblaje del biberón	0,33	0,033
TOTAL				1,33

Tabla 7- Precio unitario de la mano de obra

2.4. PRECIO UNITARIO DE LA FABRICACIÓN

Componente	Precio (€/ud)	Cantidad	Coste (€)	
Moldeo por inyección	Pinza superior	6,86	1	6,86
	Pinza inferior	8,93	1	8,93
	Tapa	2,61	1	2,61
	Válvula antiderrame	2,31	1	2,31
	Anilla	2,44	1	2,44
	Botella	2,90	1	2,90
TOTAL			26,05	

Tabla 8- Precio unitario de la fabricación

3. PACKAGING

3.1. PRECIO UNITARIO DE LOS ELEMENTOS COMERCIALES

Componente	Cantidad	Precio (€/ud)
Caja automontable	1	2,95
Instrucciones	1	0,015
TOTAL		2,97

Tabla 9- Packaging: Precio unitario de los elementos comerciales

3.2. PRECIO UNITARIO DE LA MANO DE OBRA

Operario	Salario (€/min)	Tarea	Tiempo (min)	Coste (€)
Ensamblador	0,1	Montaje caja	1	0,1
		Doblar instrucciones	0,2	0,022
TOTAL				0,122

Tabla 10- Packaging: Precio unitario de la mano de obra

4. COSTE DE FABRICACIÓN UNITARIO

Para calcular el coste de fabricación se suman los costes directos (costes unitarios de las materias primas, fabricación de piezas, elementos comerciales, mano de obra y packaging) y los costes indirectos (10% de los directos)

	COSTE (€)
Materia prima	1,326
Elementos comerciales	7,245
Mano de obra	1,33
Fabricación	26,05
Embalaje	$2,97+0,122= 3,092$
Costes directos	39,043
Costes indirectos (10%)	3,9
TOTAL	42,943

Tabla 11- Coste de fabricación unitario

5. CÁLCULO DEL PVP

Para calcular el PVP (Precio de Venta al Público) es necesario tener en cuenta tres costes más (los costes de comercialización, distribución y márketing), el beneficio industrial y el 21% de IVA.

	COSTE (€)
Fabricación	42,943
Comercialización, distribución y márketing (10%)	4,29
Beneficio industrial (20%)	8,59
IVA (21%)	9,01
TOTAL	64,833

Tabla 12- Cálculo del PVP

6. VIABILIDAD, CÁLCULO ANUAL Y FLUJO DE CAJA

Para comprobar si el producto es beneficioso económicamente se debe calcular la viabilidad y la rentabilidad de éste.

La rentabilidad es la relación entre el beneficio neto del producto y la inversión que se hace para llevarlo a cabo.

Así pues, se establecerá la previsión de ventas de los primeros 5 años.

	Previsión de ventas
Año 1	1500
Año 2	1750
Año 3	1500
Año 4	1250
Año 5	1250

Tabla 13- Previsión de ventas

6.1. RENTABILIDAD Y VIABILIDAD

Coste industrial	42,943 €
Coste de comercialización	4,29 €
Inversión inyectora	220.000 €
Inversión moldes	31.415,45 €
PVP	64,83 €

Tabla 14

- Rentabilidad del primer año:

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Beneficio neto}}{\text{Inversión}} = \frac{26395,5}{251415,45} = 0,1\%$$

$$\text{Beneficio neto} = \text{Ingresos por ventas} - \text{Costes totales} = 1500 \times 64,83 - 1500 \times (42,943 + 4,29) = 26395,5$$

$$\text{Inversión} = \text{Inversión inyectora} + \text{Inversión moldes} = 220000 + 31415,45 = 251415,45 \text{ €}$$

- Rentabilidad en los 5 primeros años:

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Beneficio neto}}{\text{Inversión}} = \frac{127578,25}{251415,45} = 0,5$$

$$\text{Beneficio neto} = \text{Ingresos por ventas} - \text{Costes totales} = (1500 + 1750 + 1500 + 1250 + 1205) \times 64,83 - (1500 + 1750 + 1500 + 1250 + 1205) \times (42,943 + 4,29) = 127578,25$$

- Flujo de caja y VAN:

El flujo de caja son los beneficios menos la inversión anual y el Van (Valor Actualizado Neto) se obtiene a partir de la siguiente fórmula

$$\sum_{j=1}^n \frac{\Delta \text{Flujo de caja}}{(1+i)^j} - \text{Inversion Inicial}$$

Suponemos que i= incremento del precio es un 2%

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión (€)	251415.45	0	0	0	0	0
Unidades vendidas (€)	0	1500	1750	1500	1250	1250
Gastos (€)	0	70849,5	82657,75	70849,5	59041,25	59041,25
Ingresos (€)	0	97249,5	113457,75	97249,5	81041,25	81041,25
Beneficios (€)	0	26400	30.800	26400	22000	22000
Flujo de caja (€)	-251415.45	26400	30.800	26400	22000	22000
VAN (€)		- 225533, 1	- 195929,1	- 171051, 79	- 150727,1 9	- 130801.1 1

Tabla 15

7. CONCLUSIONES

El precio final del pack para el consumidor es de 64,83€. Su coste ha sido incrementado debido a la cantidad de piezas que tiene por moldeo por inyección que, además, al ser diferentes se necesita un molde para cada una y debido a su distinto volumen se necesitan 3 máquinas diferentes.

El beneficio industrial no es demasiado alto pero como se espera un número creciente de ventas se puede permitir. Este aumento de ventas se espera cuando el producto lleve más tiempo en el mercado y se dé a conocer en el mercado internacional.

En cuanto a los beneficios del producto, como podemos ver en la tabla, en los 5 primeros años aún no se habrá recuperado lo invertido, así pues, se ha calculado una estimación de cuando se producirá el Pay-back (VAN=0).

Observando su evolución se ha estimado que antes de los 10 años se habrá recuperado la inversión y por ello se ha calculado el Valor Actualizado Neto en ese momento:

Suponiendo que el nivel de ventas se mantiene calculamos 10.000 ventas entre el año 5 y el año 10. Así pues, tenemos que el VAN sería de 13000 € por lo que ya se habría recuperado el dinero invertido y empezado las ganancias.



UNIVERSITAT
JAUME • I

**PACK DE PUERICULTURA
PARA PERSONAS CON MOVILIDAD**