



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

Diseño de depósito y separador de cápsulas de café.

MEMORIA PRESENTADA POR:

Àngela Fernández Moncho

TUTORES:

Joaquín Pérez Fuster

Salvador Gisbert Vicedo

GRADO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

Convocatoria de defensa: Septiembre 2021

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

RESUMEN DEL PROYECTO

Este proyecto nace de la necesidad de solución del problema ambiental producido por las cápsulas de café, las cuales no pueden ser recicladas por contener en su interior el poso del café. El objetivo general de este proyecto de fin de grado consiste en diseñar un producto que facilite la separación de ambas partes y su posterior reciclado, y además pueda ser utilizado por cualquier persona en cualquier lugar, ya sea en casa o en el puesto de trabajo, y además, permita depositar las cápsulas en su interior hasta el momento en que el usuario quiera realizar el vaciado de dichas cápsulas.

Se ha realizado un estudio detallado para concluir cuál es la forma correcta, qué materiales y procesos de fabricación aplicar, cómo ensamblar el producto y las medidas pertinentes para que el producto sea lo más fiel posible a los requerimientos de sus necesidades, obteniendo un resultado que se adapta a estas.

PALABRAS CLAVE

Cápsula, café, depósito, reciclaje.

RESUM DEL PROJECTE

Aquest projecte naix de la necessitat de resoldre el problema ambiental generat per les càpsules de cafè, les quals no poden ser reciclades per contenir al seu interior el pòsit del cafè. L'objectiu general d'aquest projecte de fi de grau consisteix en dissenyar un producte que facilite la separació d'ambdues parts, i el seu posterior reciclatge, i a més a més, pugui ser utilitzat per qualsevol persona en qualsevol lloc, ja sigui en casa o en el lloc de treball, i a més, permeti dipositar les càpsules al seu dintre fins al moment en que l'usuari desitja realitzar el buidat de les càpsules.

S'ha realitzat un estudi detallat per a concloure quin és la forma correcta, quins materials i processos de fabricació aplicar, com acoblar el producte i les mesures pertinents per a que el producte sigui lo més fidel possible als requeriments de les seues necessitats, obtenint un resultat que s'adapta a elles.

PARAULES CLAU

Càpsula, cafè, dipòsit, reciclatge.

ABSTRACT

This project was born from the need to solve the environmental problem produced by coffee capsules, which cannot be recycled because they contain the coffee grounds. The general objective of this final degree project is to design a product that facilitates the separation of both parts and their subsequent recycling, and can also be used by anyone anywhere, either at home or at work. and furthermore, it allows the capsules to be deposited inside until the moment the user wants to empty said capsules.

A detailed study has been carried out to conclude what is the correct form, what materials and manufacturing processes to apply, how to assemble the product and the pertinent measures so that the product is as faithful as possible to the requirements of your needs, obtaining a result that adapts to these.

KEY WORDS

Capsule, coffee, tank, recycling.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

DISEÑO DE DEPÓSITO Y SEPARADOR DE CÁPSULAS DE CAFÉ

MEMORIA PRESENTADA POR:
Àngela Fernández Moncho

TUTORES:
Joaquín Pérez Fuster
Salvador Gisbert Vicedo

CONVOCATORIA DE DEFENSA:
SEPTIEMBRE 2021

GRADO EN INGENIERÍA DE
DISEÑO INDUSTRIAL Y
DESARROLLO DEL PRODUCTO

ECOCAP



ECOCAP

ECOCAP es el depósito de cápsulas de café que ayuda al medio ambiente gracias a su mecanismo de separación, que permite que se recicle el aluminio y el poso del café, cada cual a su contenedor correspondiente.



ÍNDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.....	3
1.1. ANTECEDENTES	3
1.2. OBJETO DEL ESTUDIO Y JUSTIFICACIÓN	5
1.3. ESPECIFICACIONES DEL DISEÑO	6
1.4. ANÁLISIS DE LA FORMA	15
1.5. VIABILIDAD TÉCNICA Y FÍSICA.	29
1.5.1. EXPLOSIONADO. DIBUJO EN EXPLOSIÓN CON MARCAS Y LISTADO DE ELEMENTOS.....	29
1.5.2. SELECCIÓN DE MATERIALES Y ACABADOS SUPERFICIALES.....	31
1.5.3. PROCESOS DE FABRICACIÓN.....	36
1.5.4. SECUENCIA DE MONTAJE	40
1.5.5. MOVILIDAD DEL PRODUCTO	48
1.6. ANÁLISIS ESTRUCTURAL	50
1.7. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA ADOPTADA.....	55
1.8. DIMENSIONADO PREVIO	58
1.9. CONCLUSIONES.....	76
1.10. REFERENCIAS	79
2 ANEXOS.....	82
2.1 ANEXO ESTUDIO DE MERCADO	82
2.1.1. ANÁLISIS DE PRODUCTOS ANÁLOGOS: CÁPSULAS DE CAFÉ.....	82
2.1.2. ESTUDIO MERCADO: CAFETERAS COMPATIBLES CON CÁPSULAS NESPRESSO ORIGINALES.....	94
2.1.3. ESTUDIO DE MERCADO: CAFETERAS COMPATIBLES CON CÁPSULAS NESCAFÉ DOLCE GUSTO	97
2.1.4. ESTUDIO DEL PRODUCTO: CONTENEDORES DE RESIDUOS MINI.....	102
2.1.5. ESTUDIO MERCADO: CONTENEDOR DE RESIDUOS MINI.....	107
2.2 ANEXO DE VALORACIÓN DE FUNCIONES.....	113
2.3 ESQUEMA DE DESMONTAJE DEL PRODUCTO	114
2.4 DIAGRAMA SISTÉMICO DEL PRODUCTO	115
2.5. FICHAS TÉCNICAS DE LOS MATERIALES ANALIZADOS	116
2.6. ELEMENTOS COMERCIALES	126
2.7. PRODUCTOS INTERMEDIOS O SEMIELABORADOS.....	131

2.8. MAQUINAS, HERRAMIENTAS Y ÚTILES PARA FABRICACIÓN	134
3 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS	141
4 MEDICIONES Y PRESUPUESTO	155
4.1. MEDICIONES PARA EL PRESUPUESTO	155
4.2. PRESUPUESTO	161
5. PLANOS	170

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. ANTECEDENTES

El café es, a día de hoy, la segunda bebida más consumida del mundo, después del agua, pues esta exótica bebida cuenta con muchas variantes, y se puede consumir de muchas formas distintas, hasta se puede producir de muchas formas distintas, ya sea en cafeteras tradicionales como la cafetera italiana (figura 1) o de prensa (figura 2), o de formas más modernas como en una **cafetera de cápsulas**.



Figura 1 y 2. Cafetera italiana (izquierda) y cafetera de prensa (derecha).

Una cápsula de café es una dosis de café molido, con cantidad justa para un café, la cual se encuentra contenido en un pequeño envase, de aproximadamente 7 gramos, que con la ayuda de una cafetera compatible realiza un café de forma instantánea. Su forma y tecnología ha ido evolucionando con el tiempo hasta obtener cápsulas sencillas y muy eficientes, hechas con aluminio o plástico. Estas capsulas, al ser usadas, generan un problema a nivel de residuos, ya que no pueden ser recicladas debido a que el café sigue estando dentro de la cápsula.

La empresa Cafés Novell realizó un estudio sobre el consumo de café, y concluyó en que el 87% de la población española entre los 18 y 64 años consume café, con una media de 2,2 cafés al día.

Según datos del INE (tabla 1), actualmente residen en España **29.785.149 personas** de entre 18 y 64 años, cuyo 87% es de 25913080 personas aproximadamente. Realizando el cálculo por

consumo de cafés al día, se obtiene la cifra de 57.008.776 cafés. Si tras utilizar las cápsulas estas pesan entre 14 y 21 g, se podría generar un residuo de hasta **1197,2 toneladas de capsulas de café al día** solamente en España.

Tabla 1. Distribución de la población según datos del INE.

RANGO DE EDAD	NÚMERO DE HABITANTES
18-20	1.440.225
21-30	4.972.813
31-40	6.141.287
41-50	7.838.027
51-60	7.020.677
61-64	2.372.120
TOTAL (18-64)	29.785.149

Estos datos resultan alarmantes por varios motivos: en primer lugar, se está generando un residuo no reciclable, en cantidades desmesuradas a diario; por otra parte, se está perdiendo una cantidad considerable de materia prima como es el aluminio, el cual puede ser reciclado infinitamente sin perder sus propiedades, y de plástico polipropileno (PP), también reciclable, ambos **a depositar en el contenedor amarillo para envases ligeros**; por último, se desperdicia gran cantidad de materia orgánica con los posos del café, **a depositar en el contenedor marrón para materia orgánica**, un contenedor que se está empezando a implementar en gran cantidad de ciudades.

Actualmente, en la Unión Europea, se está aplicando una política restrictiva a los plásticos de un solo uso, no obstante, desde el Parlamento Europeo se ha explicado que esto no ocurrirá para las cápsulas de café hasta antes del 2027. Algunas de las principales marcas han instalado puntos de reciclaje de cápsulas de café en tiendas como en centros comerciales; así como algunos ayuntamientos, que han instalado en distintas ciudades de España, **puntos limpios de reciclaje especiales**, para productos que no se pueden depositar en ninguno de los contenedores convencionales, como pilas, cápsulas de café y corcho entre otros.

1.2. OBJETO DEL ESTUDIO Y JUSTIFICACIÓN

El objetivo de este trabajo es el diseño de un depósito temporal de cápsulas de café espresso ya utilizadas y de un útil para el vaciado y separación del poso de café del interior de la cápsula. Se pretende que el depósito almacene las cápsulas utilizadas y posteriormente se realice su vaciado y separación del poso de café. El vaciado se llevará a cabo mediante útil a diseñar en el presente trabajo. El depósito y útil está destinado preferentemente al uso doméstico o de oficina.

Se llevarán a cabo las fases de "Iniciación" y de "Diseño del producto y del proceso". En la fase de "Iniciación" se definirán los requisitos y restricciones de los diseños acordes al mercado, usos, usuario, procesos, materiales, normativa de seguridad y otros estudios específicos. Y en la fase de "diseño del producto y del proceso" se obtendrán soluciones viables especificando formas y dimensiones; así como la selección de materiales y consideración de los métodos de producción para cada uno de los elementos componentes de los diseños propuestos.

Si el tiempo y la magnitud de trabajo lo permiten, se podrán realizar también las fases de "implementación" y de "operación":

- En la fase de "implementación" se pretenden construir los prototipos aplicando los métodos y procesos que se realizan en la industria manufacturera de este tipo de productos.
- Para la fase de "operación" se elaborará la documentación de soporte al producto como son el catálogo, vídeos de presentación y manual de instrucciones.

1.3. ESPECIFICACIONES DEL DISEÑO

1. El producto '**SEPARADOR Y DEPÓSITO DE CÁPSULAS DE CAFÉ**' deberá tener la siguiente relación de FUNCIONES DE USO:

1.1. FUNCIONES PRINCIPALES DE USO (SEPARAR Y ALMACENAR CAPSULAS DISTINTOS TIPOS)

Según el pliego de condiciones iniciales, serán funciones principales:

- Debe almacenar cápsulas de café temporalmente, con capacidad disponible para una semana (mínimo 1,7 l)
- Debe ser capaz de separar el poso del café del envase-cápsula.

1.2. FUNCIONES COMPLEMENTARIAS DE USO

1.2.1. Funciones derivadas del uso

Teniendo en cuenta la utilización del producto, serán funciones a tener en cuenta:

- Debe ser ligero y fácil de limpiar tras ser utilizado.
- Debe ocupar el menor espacio posible.

1.2.2. Funciones de productos análogos

Tras la realización del estudio de mercado (ANEXO 2.1) de cafeteras compatibles con las cápsulas Nespresso y Nescafé Dolce Gusto, serán funciones a tener en cuenta:

- Debe tener dimensiones, forma y color acordes a las cafeteras compatibles.

1.2.3. Otras funciones complementarias de uso.

No se le asigna ninguna función complementaria de uso.

1.3. FUNCIONES RESTRICTIVAS

1.3.1. Funciones de seguridad

Deberá cumplir la normativa relativa al ‘Real Decreto 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos.’

1.3.2. Funciones de garantía de uso

1.3.2.1. Durabilidad

Se espera que el producto sea duradero y que sus materiales y forma se mantengan con sus propiedades iniciales al menos durante 5 años.

1.3.2.2. Fiabilidad

Se espera que los elementos del separador y depósito de cápsulas de café no se rompan antes del cumplimiento de la vida útil del producto.

1.3.2.3. Utilización tras un periodo de reposo (Disponibilidad)

No debería presentar problemas de uso tras un periodo de reposo.

1.3.3. Funciones reductoras de impactos negativos en el uso del producto

1.3.3.1. Acciones del medio hacia el producto

- Debe ser capaz de resistir productos de limpieza que no lo dañen.
- Debe ser capaz de resistir agentes externos que provoquen la oxidación.

1.3.3.2. Acciones del producto hacia el medio

El producto debe ser respetuoso con el medio que lo rodea y por tanto no estropear la superficie donde esté apoyado.

1.3.3.3. Acciones del producto sobre el usuario (aspectos ergonómicos)

La utilización del producto debe ser ergonómica para cualquier usuario.

1.3.3.4. Acciones del usuario sobre el producto:

Debe resistir su propio uso, por lo que serán funciones a tener en cuenta:

- Utilización de materiales resistentes para la fabricación del producto
- Dimensionado de espesores correcto para evitar fractura del producto

1.3.4. Funciones industriales y comerciales

1.3.4.1. Aspectos a tener en cuenta en la FABRICACIÓN:

- Uso preferente de materiales inyectables.
- Utilización del menor número de piezas posibles.
- Utilización del menor número de herramientas distintas.

1.3.4.2. Aspectos a tener en cuenta en el **ENSAMBLAJE** dentro de la empresa:

Se considerarán los CRITERIOS DE DISEÑO PARA EL ENSAMBLAJE:

- Simplicidad
 - Minimizar:
 - Reducir el número de piezas de unión lo máximo posible (tornillos, espigas, tuercas y arandelas)
 - Unificar los tipos de piezas de unión (tornillos, espigas, tuercas y arandelas)
 - Utilizar en mínimo número de herramientas posibles para su montaje.
 - Reducir la superficie de ensamblaje
 - Usar el mínimo y más adecuado número de secuencias de ensamblaje.
 - Facilidad de manejo e inserción de piezas (movimientos verticales)
- Uso de elementos normalizados
- Modularidad
- Uso de tolerancias amplias
- Materiales adaptables a la función y a la producción
- Minimizar operaciones
 - Eliminar acabados excesivos
 - Uniones y fijaciones eficientes
- Diseño a prueba y error

- Piezas que solo ensamblen en una posición.
- Facilitar la manipulación
 - Piezas simétricas
 - Facilidad de agarre
 - Comenzar el ensamblaje desde el componente de mayor masa.
- Diseñar para el proceso
 - Evitar diseños con esquinas afiladas o puntas.
 - Evitar huecos donde se pueda producir atrapamientos.
 - Evitar huecos donde se pueda acumular suciedad

1.3.4.3. Aspectos a tener en cuenta en el **ENVASE**:

El producto irá envasado en una caja de cartón para su puesta en venta, cuyo tamaño vendrá condicionado por las dimensiones del producto totalmente montado.

1.3.4.4 Aspectos a tener en cuenta para el **EMBALAJE**:

Las cajas del envase se agruparán sobre pallets europeos (1200 x 800 mm), que posteriormente serán envueltos con film y este será retactilado para una mejor sujeción.

1.3.4.5 Aspectos a tener en cuenta para el **ALMACENAJE**:

Al tratarse de un producto ligero, se deberá buscar la mejor combinación para el paletizado, en la cual se consiga situar el mayor número de cajas por planta. La altura del pallet deberá ser inferior a la altura de la puerta de los contenedores o camiones, para facilitar la introducción del pallet en estos. No se deberá apilar pallets sobre otros, ya que el peso de este es superior al del propio producto, y se podría estropear el ensamblaje.

1.3.4.6 Aspectos a tener en cuenta para el **TRANSPORTE**:

Se considerará el transporte de los productos agrupados en pallets, y estos distribuidos en el contenedor. Se descargarán los pallets con máquinas.

1.3.4.7 Aspectos a tener en cuenta para la **EXPOSICIÓN**:

El separador y depósito de cápsulas de café será expuesto para su venta totalmente montado, por lo que no se considera ninguna medida a tener en cuenta para ello.

1.3.4.8 Aspectos a tener en cuenta para el **DESEMBALAJE**:

No se espera ninguna atención especial en el desembalaje.

1.3.4.9 Aspectos a tener en cuenta en el **MONTAJE** por el usuario:

Considerando que el separador y depósito de cápsulas de café será comercializado totalmente montado, no se ha de considerar ninguna función:

1.3.4.10 Aspectos a tener en cuenta durante su **UTILIZACIÓN**:

No se considerará ninguna función más que las expuestas anteriormente en los apartados de funciones de uso.

1.3.4.11 Aspectos a tener en cuenta para el **MANTENIMIENTO**:

Todos los materiales y acabados de las piezas que componen el separador y depósito de cápsulas de café deben ser resistentes a la acción de los productos de limpieza y fáciles de limpiar.

1.3.4.12 Aspectos a tener en cuenta para la **REPARACIÓN**:

Teniendo en cuenta una posible necesidad de reparación o cambio de una pieza, y con tal de facilitar el proceso, tanto por parte del mismo usuario, como de personal más cualificado y/o equipado, se considera el uso del mayor número de elementos normalizados, cuáles sean comercialmente asequibles.

Considerar un diseño fácil de desmontar, con fácil accesibilidad a sus partes para poder sustituir las.

1.3.4.13 Aspectos a tener en cuenta para la **RETIRADA**:

Aspectos medioambientales:

El producto ha de ser desmontable para su reciclaje, se considerarán los CRITERIOS DE DISEÑO PARA EL MEDIO AMBIENTE (Criterios de diseño DfE).

Desmontaje sencillo:

- Usar elementos de sujeción fáciles de separar o destruir.
- Reducir al mínimo la cantidad de los elementos de sujeción.
- Utilizar los mismos elementos de sujeción en muchos lugares del producto.
- Facilitar el acceso para desunir, romper o cortar.
- Centrar los componentes sobre una pieza base.

- Uso de tornillos en lugar de adhesivos
- Uso de tornillos similares
- Usar diseño modular
- Evitar el deterioro por los agentes atmosféricos y la combinación de materiales corrosivos.

Desmontaje selectivo:

- Evitar el uso de inserciones metálicas en las piezas de plástico.
- Desmontaje selectivo
- Minimizar la variedad de materiales
- Marcar los plásticos
- Usar componentes fabricados con materiales conocidos
- Disponer de lugares para identificar los materiales que se van a separar.
- Emplear piezas y subconjuntos normalizados.

Facilidad en el tratamiento de recuperación:

- Facilidad tratamiento recuperación
- Evitar acabados superficiales secundarios (pintado, recubrimiento)
- Evitar piezas y materiales que puedan dañar las máquinas de recuperación

2. El producto '**SEPARADOR Y DEPÓSITO DE CÁPSULAS DE CAFÉ**' deberá tener la siguiente relación de FUNCIONES ESTÉTICAS:

2.1. FUNCIONES EMOCIONALES:

El producto debe transmitir sensación de calidad y modernismo.

2.2. FUNCIONES SIMBÓLICAS:

El producto debe recordar a las cafeteas de cápsulas existentes en el mercado actual.

A continuación se resume en dos tablas (tabla 2 y tabla 3) los pliegos de condiciones funcionales, tanto de uso como estéticas, que debe cumplir el diseño final:

Tabla 2. Pliego de condiciones FUNCIONALES DE USO.

1. PLIEGO DE CONDICIONES FUNCIONALES DE USO						
FUNCIONES		CARACTERÍSTICAS DE LAS FUNCIONES				
Nº ORDEN	DESIGNACIÓN	CRITERIO	NIVEL	FLEXIBILIDAD		VI
				RESTRICCIÓN	F	
1.1. FUNCIONES PRINCIPALES DE USO						
1.1.1.	(1) Depósito temporal de residuos	Capacidad	I	Mín. 1,7		5
1.1.2.	(2) Separar envase-café					5
1.2. FUNCIONES COMPLEMENTARIAS DE USO						
<i>1.2.1. FUNCIONES DERIVADAS DEL USO</i>						
1.2.1.1.	(3) Ligero	Peso	kg			2
1.2.1.2.	(4) Ocupar poco espacio	Volumen	m3			4
<i>1.2.2. FUNCIONES DE PRODUCTOS ANÁLOGOS</i>						
1.2.2.1.	(5) Dimensiones, forma y colores acordes a cafeteras	Volumen, color	m3			5
<i>1.2.3. OTRAS FUNCIONES COMPLEMENTARIAS DE USO</i>						
1.3. FUNCIONES RESTRICTIVAS O EXIGENCIAS DE USO						
<i>1.3.1. FUNCIONES DE SEGURIDAD</i>						
1.3.1.1.	(6) Cumplir 'Real Decreto 1801/2003'	Legislación				5
<i>1.3.2. FUNCIONES DE GARANTÍA DE USO</i>						
<i>1.3.2.1. Durabilidad</i>						
1.3.2.1.1.	(7) Ser duradero	Tiempo	5 años			5
<i>1.3.2.2. Fiabilidad</i>						
1.3.2.2.1.	(8) Ser fiable	Fallo	5%			3
<i>1.3.2.3. Disponibilidad</i>						
<i>1.3.3. FUNCIONES REDUCTORAS DE IMPACTOS NEGATIVOS</i>						
<i>1.3.3.1. Acciones del medio hacia el producto</i>						
1.3.3.1.1.	(9) Resistir productos de limpieza	Aspecto				3
1.3.3.1.2.	(10) Resistir agentes externos	Aspecto				3
<i>1.3.3.2. Acciones del producto hacia el medio</i>						
1.3.3.2.1.	(11) No rayar superficie de apoyo	Aspecto				3
<i>1.3.3.3. Acciones del producto sobre el usuario</i>						
1.3.3.3.1.	(12) Ser de uso ergonómico	Antropometría				2
<i>1.3.3.4. Acciones del usuario sobre el producto</i>						
1.3.3.4.1.	(13) Uso de materiales resistentes	Materiales				4

1.3.3.4.2.	(14) Dimensionado correcto de espesores	Espesor	mm			4
1.3.4. FUNCIONES INDUSTRIALES Y COMERCIALES						
1.3.4.1. Fabricación						
1.3.4.1.1.	(15) Materiales inyectables	Aptitud al proceso				5
1.3.4.1.2.	(16) Simplificar la fabricación	Simplificar				3
1.3.4.2. Ensamblaje						
1.3.4.2.1.	(17) Proyectar para ensamblar sin error	dfE				3
1.3.4.2.2.	(18) Ser modular	Simplificar				3
1.3.4.2.3.	(19) Usar elementos normalizados	Legislación				3
1.3.4.3. Envase						
1.3.4.3.1.	(20) Dimensiones ajustadas al producto	Dimensiones				3
1.3.4.4. Embalaje						
1.3.4.4.1.	(21) Utilizar pallet europeo	Dimensiones				3
1.3.4.5. Almacenaje						
1.3.4.5.1.	(22) Poder apilar las cajas en el pallet	Dimensiones				3
1.3.4.6. Transporte						
1.3.4.7. Exposición						
1.3.4.8. Desembalaje						
1.3.4.9. Montaje por el usuario						
1.3.4.10. Utilización						
1.3.4.11. Mantenimiento						
1.3.4.12. Reparación						
1.3.4.12.1.	(23) Utilizar elementos comerciales	Intercambiabilidad				3
1.3.4.13. Reparación						
1.3.4.13.1.	(24) Cumplir criterio dfE	Materiales				3

Tabla 3. Pliego de condiciones FUNCIONALES ESTÉTICAS.

2. PLIEGO DE CONDICIONES FUNCIONALES ESTÉTICAS						
FUNCIONES		CARACTERÍSTICAS DE LAS FUNCIONES				
Nº ORDEN	DESIGNACIÓN	CRITERIO	NIVEL	FLEXIBILIDAD		VI
				RESTRICCIÓN	F	
2.1. FUNCIONES EMOCIONALES						
2.1.1.	Transmitir sensación de calidad	Acabado				4
2.1.2.	Transmitir sensación de modernismo	Forma, color				3
2.2. FUNCIONES SIMBÓLICAS						
2.2.1.	Recordar estilo cafeteras existentes	Forma, material, acabado				4

1.4. ANÁLISIS DE LA FORMA

A lo largo de este apartado se tomarán las decisiones correspondientes a la estética y forma del producto a diseñar, teniendo en cuenta las funciones del producto detalladas en el apartado 1.3 ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO, tanto de uso como estéticas, y la información obtenida en el ESTUDIO DE MERCADO (ANEXO 2.1).

1. DISEÑO GENERAL

El producto ‘separador y contenedor de cápsulas de café’ cuenta con dos funciones principales, deposita las cápsulas, y poder separar el café de su propio envaso, para ello, se necesitará del análisis de estas dos partes, el depósito y el separador de cápsulas.

Para cumplir con ambas necesidades se necesitan al menos dos recipientes, uno para depositar las cápsulas y otro para depositar el café durante el vaciado de la cápsula; y dos tapas, una para cubrir el depósito mientras se usa como depósito, y la otra como herramienta de vaciado.

Se plantean las siguientes soluciones:

- Solución 1: Un solo depósito dividido en dos departamentos, cada uno de ellos con su propia tapa (Figura 3). Una de sus cavidades será usada para las cápsulas hasta que estas sean vaciadas, la otra, en el momento del vaciado.
- Solución 2: Dos depósitos individuales, del mismo tamaño, cada uno de ellos con su propia tapa, de igual tamaño (Figura 4). Uno de ellos será utilizado como depósito de cápsulas, el otro se utilizará solo en el momento del vaciado de las cápsulas.
- Solución 3: Dos depósitos individuales, los cuales uno se puede guardar dentro del otro, cada uno con su propia tapa, de distintos tamaños (Figura 5). El depósito grande contendrá en su interior al pequeño destapado y su tapa debajo. El grande tendrá una tapa abierta para poder depositar las cápsulas, que se acumularan dentro del depósito pequeño. En el momento de vaciar las cápsulas, se sacará el bote pequeño y la tapa, se pasarán las cápsulas al bote grande y el pequeño se utilizará como vaciador.

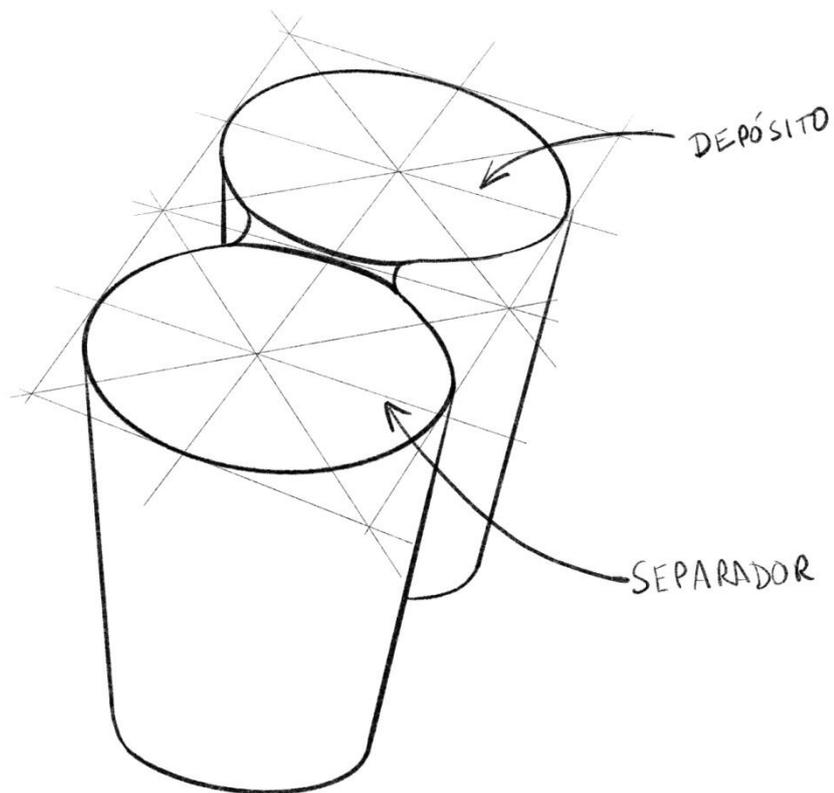


Figura 3. Boceto de la solución 1.

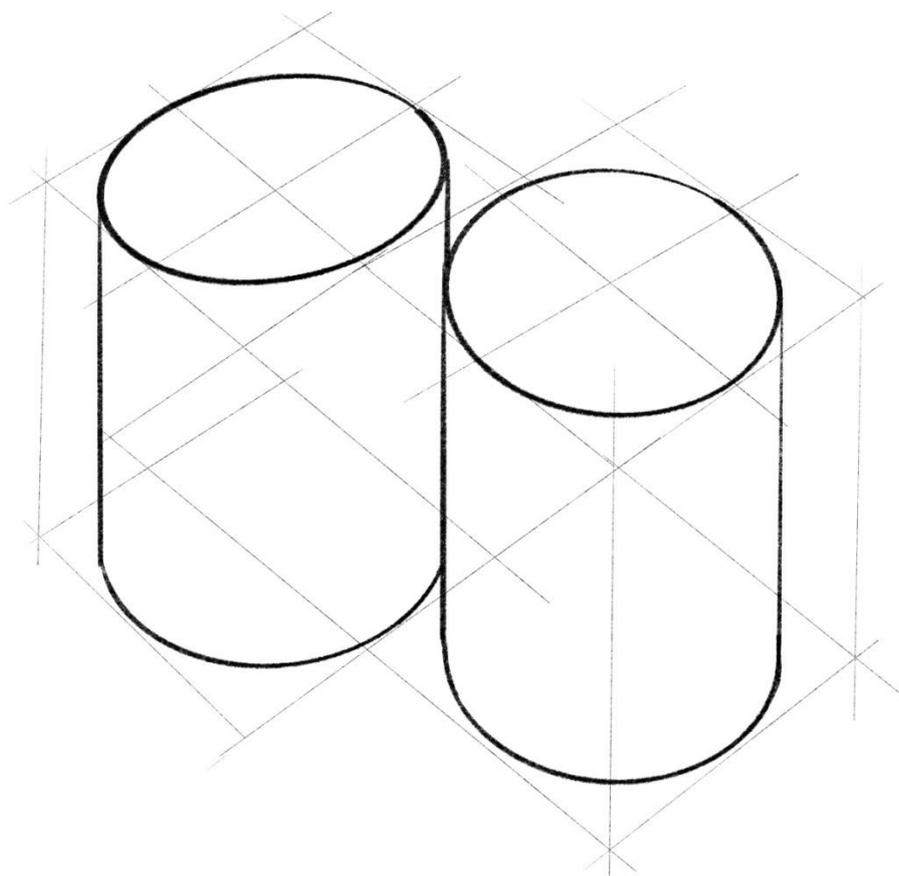


Figura 4. Boceto de la solución 2.

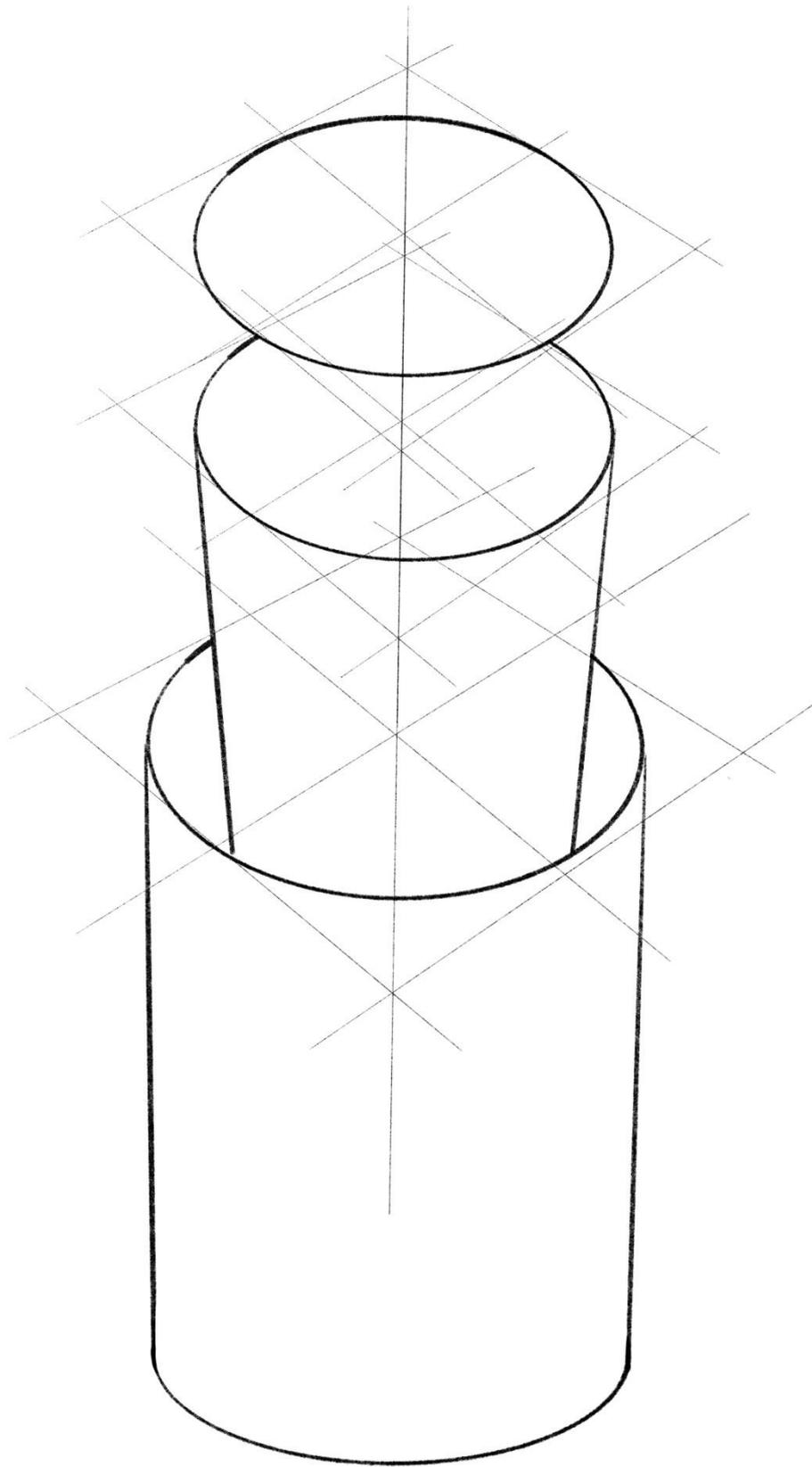


Figura 5. Boceto de la solución 3.

Para decidir cuál de las tres soluciones es la más indicada, hay que centrar el estudio en las especificaciones del producto. En concreto, las funciones relacionadas directamente con esta parte del diseño son las siguientes (tabla 4):

Tabla 4. Funciones relacionadas con el diseño del producto.

FUNCIÓN	VI	VI ponderado
1.2.2.1. Dimensiones, forma y colores acordes a cafeteras	5	10
1.2.1.2. Ocupar poco espacio	4	8
1.3.4.1.2. Simplificar la fabricación	3	6
1.3.3.3.1. Ser de uso ergonómico	2	4
TOTAL		28

A continuación, se realiza el cálculo del VTP, puntuando del 0 al 10 cuanto cumple cada uno de los diseños, cada una de las funciones, obteniendo el valor V (tabla 5).

Tabla 5. Asignación del valor V.

	1.2.2.1.	1.2.1.2.	1.3.4.1.2.	1.3.3.3.1.
Diseño 1	6	4	5	5
Diseño 2	7	3	9	4
Diseño 3	8	8	7	8

Una vez asignado este valor, se calcula el VTP para cada uno de los diseños mediante la fórmula siguiente.

$$VTP = \frac{\Sigma(VxVI)}{I_{total} x 10}$$

CÁLCULO DEL VTP:

$$VTP \text{ Diseño 1} = 142 / 280 = 0,5071$$

$$VTP \text{ Diseño 2} = 164 / 280 = 0,5857$$

$$VTP \text{ Diseño 3} = 218 / 280 = 0,7785$$

Tras realizar este cálculo, se obtiene como conclusión que el diseño que mejor se adapta a las especificaciones del producto es el Diseño 3, por lo tanto, se continuará desarrollando este diseño.

A continuación, se plantea la forma de sección ideada para el diseño del producto, y se plantean las siguientes soluciones:

- Diseño 1: sección circular (figura 6).
- Diseño 2: sección cuadrada (figura 7).
- Diseño 3: sección rectangular (figura 8).

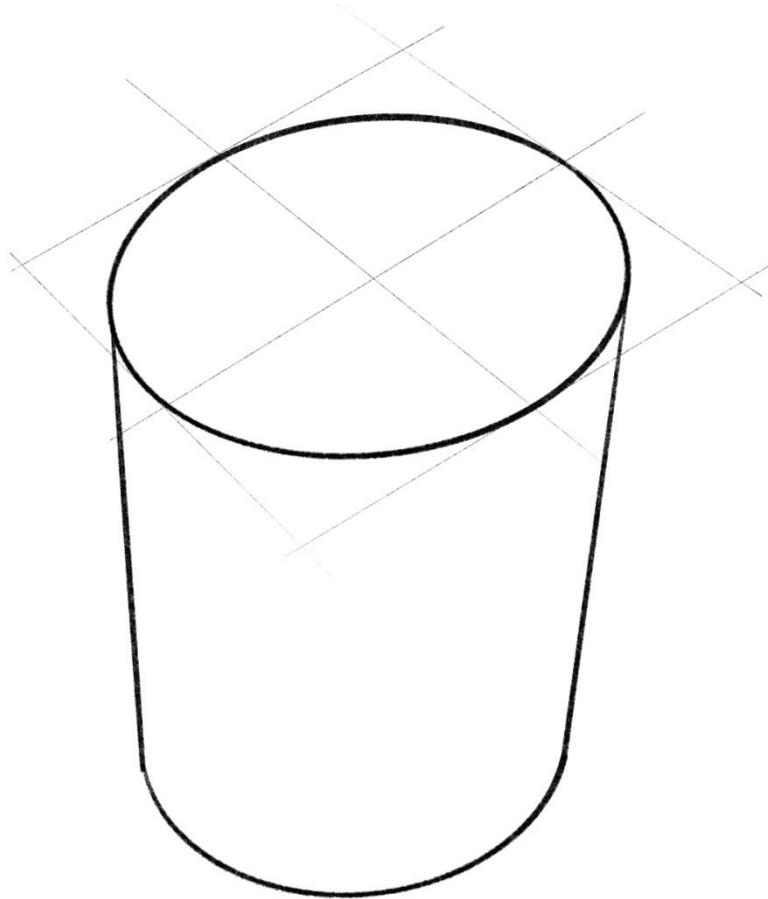


Figura 6. Diseño 1.

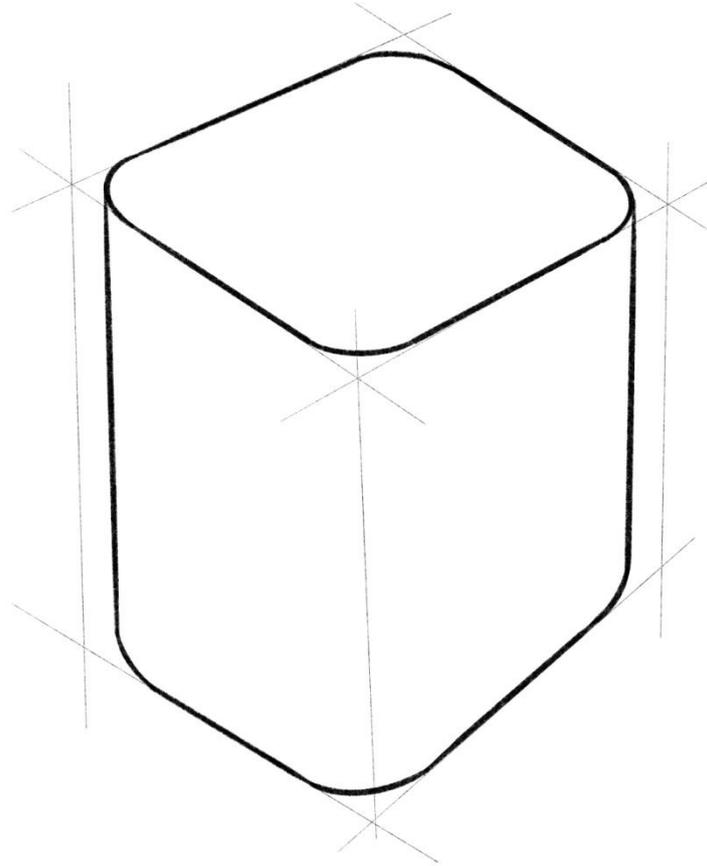


Figura 7. Diseño 2.

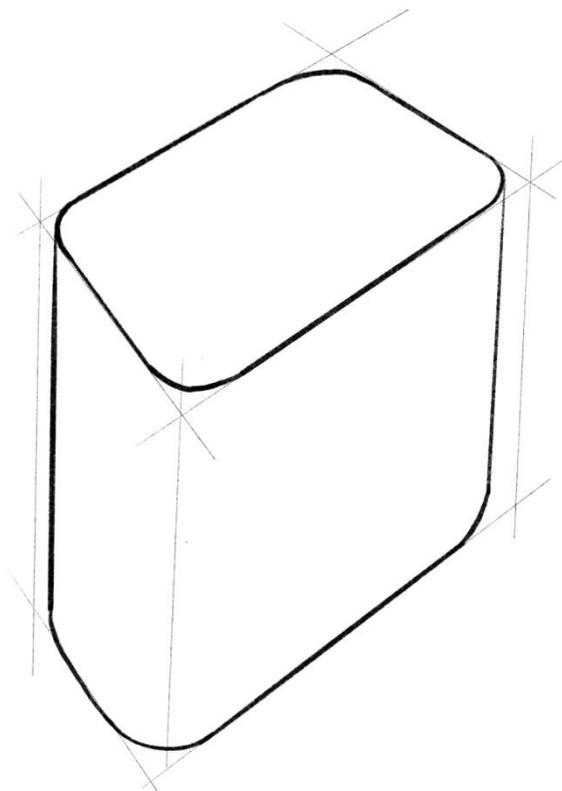


Figura 8. Diseño 3.

Las funciones relacionadas directamente con esta parte del diseño son las siguientes (tabla 6):

Tabla 6. Funciones relacionadas con el diseño del producto.

FUNCIÓN	VI	VI ponderado
1.2.2.1. Dimensiones, forma y colores acordes a cafeteras	5	10
2.2.1. Recordar estilo cafeteras existentes	4	8
1.3.4.1.2. Simplificar la fabricación	3	6
1.3.3.3.1. Ser de uso ergonómico	2	4
	TOTAL	28

Siguiendo con la asignación del valor V para cada uno de los diseños (tabla 7):

Tabla 7. Asignación del valor V.

	1.2.2.1.	2.2.1.	1.3.4.1.2.	1.3.3.3.1.
Diseño 1	9	9	8	7
Diseño 2	5	5	8	6
Diseño 3	6	7	8	7

CÁLCULO DEL VTP:

$$\text{VTP Diseño 1} = 238 / 280 = 0,85$$

$$\text{VTP Diseño 2} = 166 / 280 = 0,5929$$

$$\text{VTP Diseño 3} = 192 / 280 = 0,6857$$

En los resultados del cálculo se obtiene como solución final el diseño 1, que corresponde a la solución de sección circular.

Seguidamente, se proponen soluciones para el cerrado de ambos botes, en este caso se sugieren dos opciones con diferentes mecanismos:

- Diseño 1: tapa roscada (figura 9).
- Diseño 2: tapa a presión (figura 10).

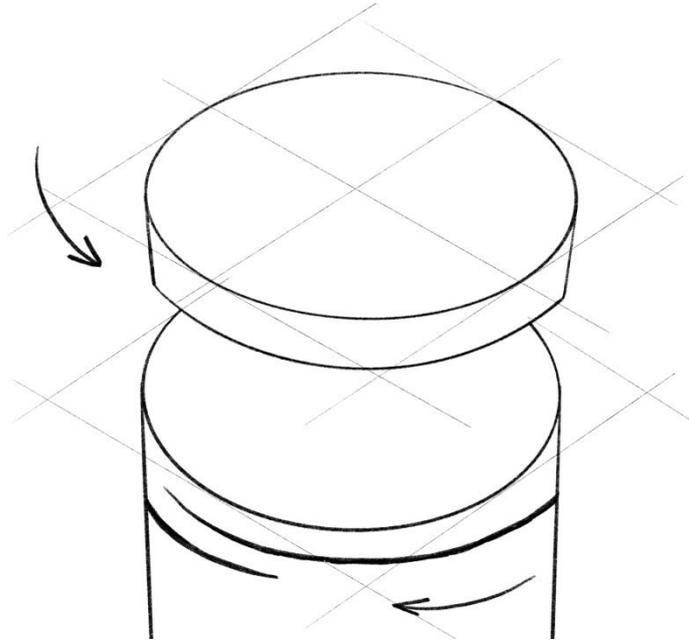


Figura 9. Diseño 1.

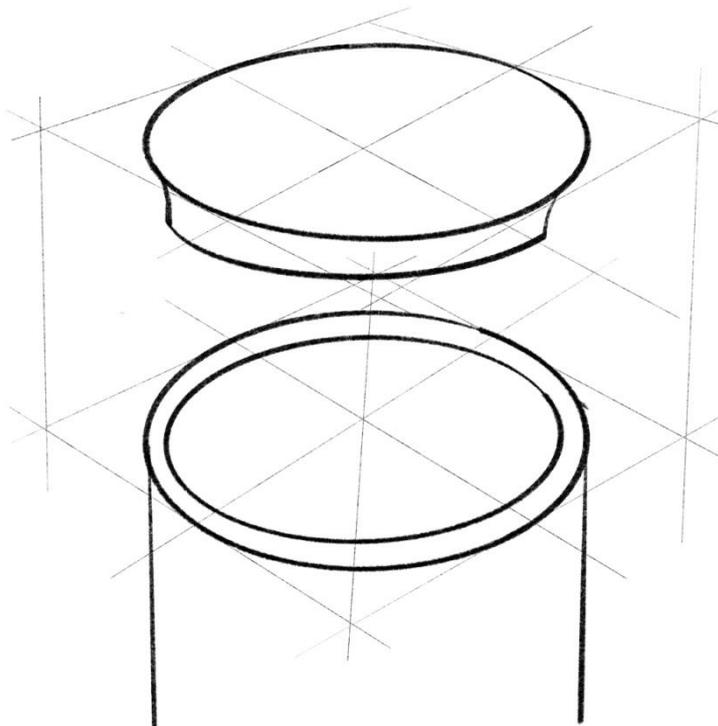


Figura 10. Diseño 2.

Las funciones relacionadas directamente con esta parte del diseño son las siguientes (tabla 8):

Tabla 8. Funciones relacionadas con el diseño del producto.

FUNCIÓN	VI	VI ponderado
1.3.4.12.1. Usar elementos comerciales	3	6
1.3.4.1.2. Simplificar la fabricación	3	6
1.3.3.3.1. Ser de uso ergonómico	2	4
	TOTAL	28

Siguiendo con la asignación del valor V para cada uno de los diseños (tabla 9):

Tabla 9. Asignación del valor V.

	1.3.4.12.1.	1.3.4.1.2.	1.3.3.3.1.
Diseño 1	10	6	7
Diseño 2	9	9	8

CÁLCULO DEL VTP:

$$\text{VTP Diseño 1} = 124 / 160 = 0,775$$

$$\text{VTP Diseño 2} = 140 / 160 = 0,875$$

Tras realizar el cálculo del VTP se obtiene como resultado el diseño 2, el cual se adapta mejor a las especificaciones del diseño.

2. DEPÓSITO DE CAFÉ

Se ha de decidir el diseño de uso de la tapa para el depósito más grande, a través de la cual se van a depositar las cápsulas en el interior del depósito. Se plantean dos soluciones en base a su utilización:

- Diseño 1: tapa con orificio en forma de cápsula (figura 11).
- Diseño 2: tapa rotatoria (figura 12).

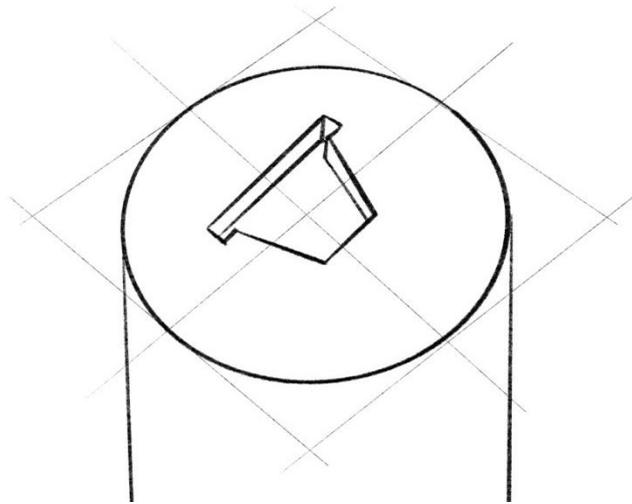


Figura 11. Diseño 1.

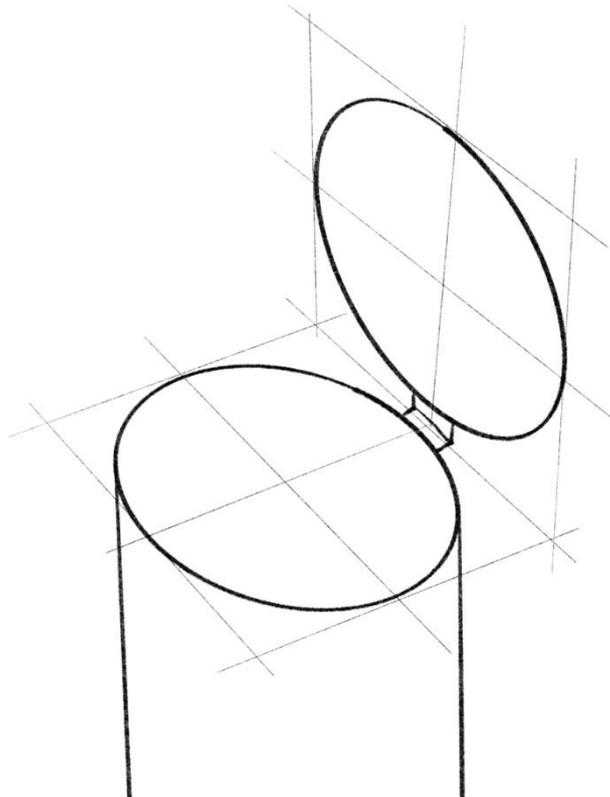


Figura 12. Diseño 2.

Las funciones relacionadas directamente con esta parte del diseño son las siguientes (tabla 10):

Tabla 10. Funciones relacionadas con el diseño del producto.

FUNCIÓN	VI	VI ponderado
1.3.4.1.2. Simplificar la fabricación	3	6
1.3.3.3.1. Ser de uso ergonómico	2	4
	TOTAL	28

Siguiendo con la asignación del valor V para cada uno de los diseños (tabla 11):

Tabla 11. Asignación del valor V.

	1.3.4.1.2.	1.3.3.3.1.
Diseño 1	8	9
Diseño 2	5	8

CÁLCULO DEL VTP:

$$\text{VTP Diseño 1} = 84 / 100 = 0,84$$

$$\text{VTP Diseño 2} = 62 / 100 = 0,62$$

Tras realizar el cálculo del VTP se obtiene como resultado final el diseño 1, el cual se adapta mejor a las especificaciones del diseño.

3. VACIADOR DE CÁPSULAS

Por último, se deben tomar las decisiones correspondientes con el mecanismo para abrir y vaciar las cápsulas de café. Este mecanismo irá sobre la tapa del bote más pequeño y se guardará al fondo del bote más grande.

Para reconocer la resistencia del producto a ser cortado, se han realizado diferentes ensayos de corte sobre ambos tipos de cápsula, tanto por la parte inferior como por el lateral, y se ha comprobado que en las cápsulas Dolce Gusto resulta muy complicado perforar y cortar el cuerpo de estas, ya que tienen un espesor muy grueso. Para evitar romper el producto aplicando una fuerza muy grande, se estudiará un mecanismo para abrir las cápsulas desde abajo.

Un factor a tener en cuenta, es el doble fondo de las cápsulas Dolce Gusto de marca original, pues el perforador tendrá que llegar hasta la altura del segundo film. Se han realizado mediciones sobre cápsulas ya utilizadas, y se calcula que este film se encuentra a una profundidad de 15 mm desde la base, por tanto, el filo perforador deberá ser de al menos 16 mm.

En cuanto a las herramientas usadas en el ensayo, se ha probado con distintos tipos de cúteres (figura 13) la efectividad al abrir la cápsula, obteniendo la conclusión de que cuanto más fino es el filo, mayor perforación y corte realiza sobre ambos tipos de cápsula, de modo que la mejor herramienta para este producto es el filo de bisturí.



Figura 13. Cúteres utilizados en ensayos.

Para el posicionamiento de dicho filo, se ha probado a colocar en distintos ángulos sobre una mesa con ayuda de plastilina (figura 14) y se ha comprobado que la posición más efectiva para colocar y abrir las cápsulas es con un ángulo de 90° (figura 15).



Figuras 14 y 15. Colocación del cúter y ensayo.

El método de utilización del mecanismo en estudio es simple, se coloca la cápsula sobre el filo por su tapa y se gira sobre este para conseguir abrirla, para facilitar este proceso, la cápsula se debe girar mientras se realizan movimientos hacia arriba y hacia abajo para que el filamento vaya cortando y el material no se enganche en este.

Para la fijación del cúter en la tapa, se utilizará un mecanismo similar al del cúter (figura 16) compuesto por:

- Filo de bisturí (izquierda)
- Soporte del filo, macho (centro izquierda)
- Tubo de sujeción (centro derecha)
- Ajuste del soporte, hembra (derecha)



Figura 16. Mecanismo del bisturí separado por partes.

La clave de este mecanismo está en el soporte, que al apretarse con el ajuste y en apoyo con el tubo de sujeción, se cierra ejerciendo presión sobre el filo de bisturí e impidiendo que este se salga.

Para el mecanismo del separador de cápsulas, el tubo de sujeción formará parte de la tapa, y el filo, el soporte del filo y el ajuste del soporte podrán colocarse y quitarse para el momento de uso.

Por otra parte, para la retirada del café de dentro de la cápsula, se necesitará de un agujero para que pueda entrar el café en el depósito, y de un elemento para remover el café cuando esté apelmazado dentro de la cápsula. En este caso, se plantea añadir un saliente en el agujero de deposición del café.

Por último, cabe mencionar que la tapa para el vaciador de cápsulas sellará el bote a presión, como en el caso de la tapa del depósito.

En conclusión la tapa del vaciador tendrá 3 elementos principales: el filo perforador, el agujero de deposición del café y el saliente removedor. A continuación se muestra una representación gráfica del vaciador de cápsulas (figura 17).

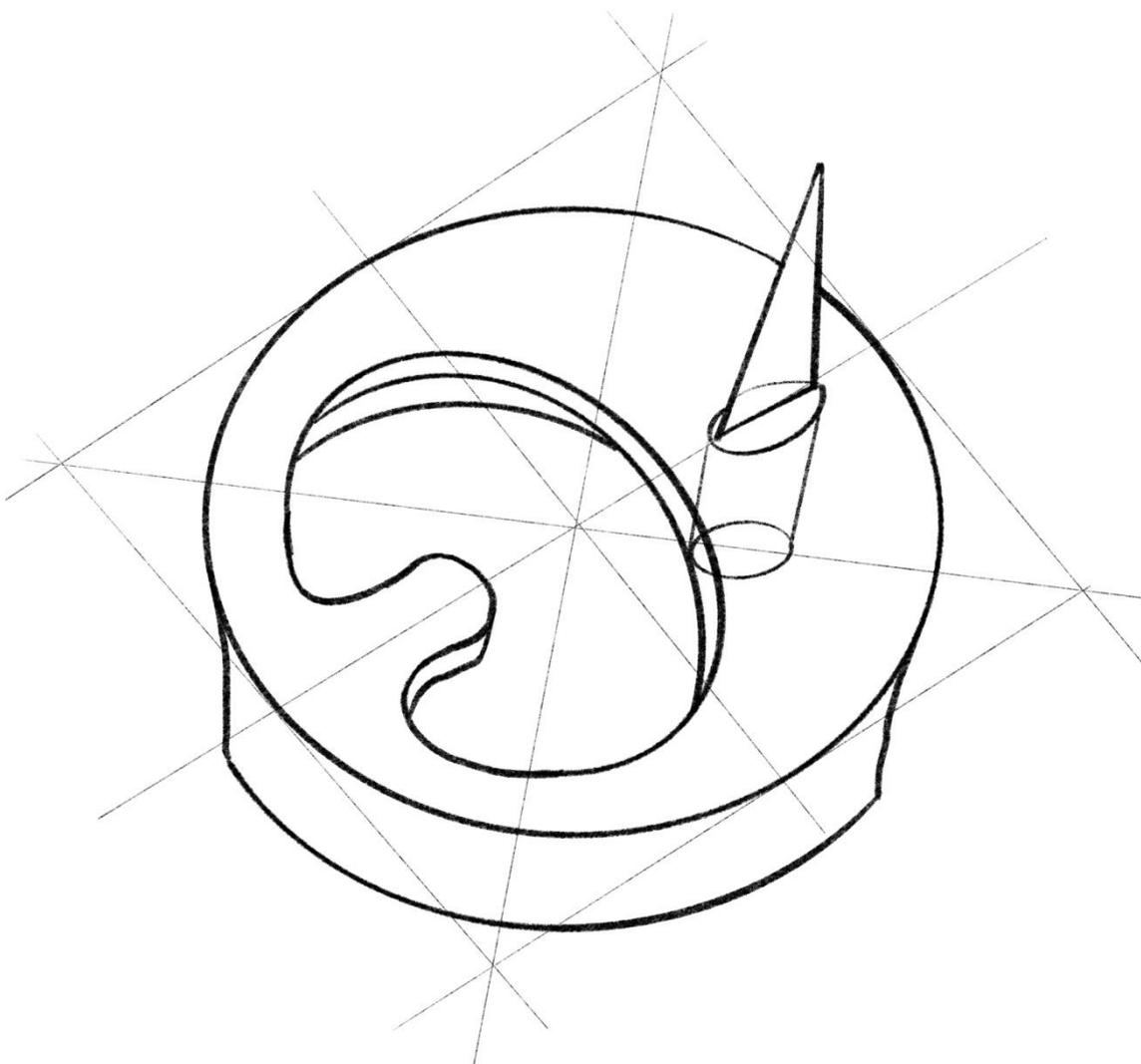


Figura 17. Vaciador de cápsulas.

1.5. VIABILIDAD TÉCNICA Y FÍSICA.

1.5.1. EXPLOSIONADO. DIBUJO EN EXPLOSIÓN CON MARCAS Y LISTADO DE ELEMENTOS.

A continuación se muestra una imagen (Figura 18) donde se puede observar el explosionado del producto con sus respectivas marcas; y una tabla (Tabla 12) donde se encuentra un listado de los elementos con sus marcas, cantidades y materiales correspondientes.

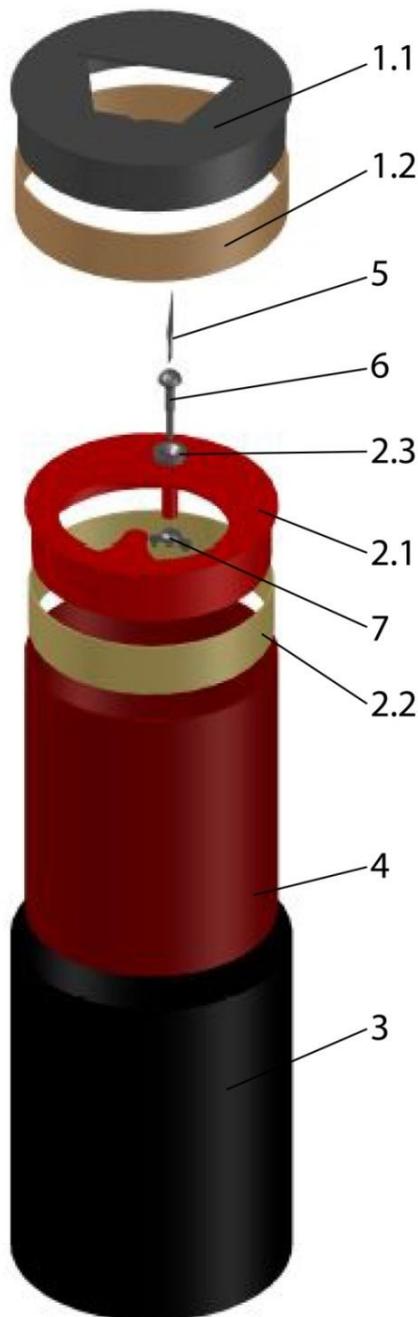


Figura 18. Explosionado del producto.

Tabla 12. Listado de elementos

MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	MATERIAL
1	Subconjunto	1	-
1.1	Tapa grande	1	Polímero
1.2	Goma tapa grade	1	Silicona
2	Subconjunto	1	-
2.1	Tapa pequeña	1	Polímero
2.2	Goma tapa pequeña	1	Silicona
2.3	Arandela cónica	1	Aluminio
3	Bote grande	1	Polímero
4	Bote pequeño	1	Polímero
5	Filo	1	Acero endurecido
6	Tornillo de presión	1	Acero
7	Palometa	1	Acero

1.5.2. SELECCIÓN DE MATERIALES Y ACABADOS SUPERFICIALES

Para la selección de materiales, este estudio se centrará en las necesidades explicadas en el apartado **ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO**, donde se indican funciones relacionadas con el material a usar en este producto, cuales se muestran a continuación en la tabla 13:

Tabla 13. Funciones relacionadas con la selección de materiales

ORDEN	DESIGNACIÓN
1.2.1.1.	Ligero
1.3.2.1.1.	Ser duradero
1.3.3.1.1.	Resistir productos de limpieza
1.3.3.1.2.	Resistir agentes externos
1.3.3.2.1.	No rayar superficies de apoyo
1.3.3.4.1.	Uso de materiales resistentes
1.3.4.1.1.	Materiales inyectables
1.3.4.1.2.	Simplificar la fabricación

En definitiva, se busca un material ligero, duradero, resistente y fácil de fabricar mediante el moldeo por inyección.

También se considerará en este estudio el precio, intentando que sea lo más económico posible, y que el material tenga una temperatura de fusión y uso superior a 150 °C, puesto que las cápsulas utilizadas tendrán una temperatura superior a 100 °C por el uso de agua hirviendo.

Tras contemplar las propiedades mencionadas anteriormente, y conjuntamente con las conclusiones obtenidas en el estudio de mercado, se procede a analizar materiales poliméricos, pues se ajustan en mayor medida a las necesidades.

Con la ayuda del programa GRANTA Edupack, y partiendo de todos los polímeros y elastómeros que contiene en su base de datos, se comparan parámetros relacionados a las especificaciones mencionadas, con el fin de ir descartando los polímeros menos aptos para la fabricación del separador y depósito de cápsulas de café.

En primer lugar, se comparan propiedades de carácter general, en concreto las variables densidad-precio, obteniendo el gráfico 1. En este caso, se descartan los polímeros PEEK y el teflón o polímero PTFE, por su alto precio, el cual encarecería los costes, y densidad que aumentaría el peso del producto.

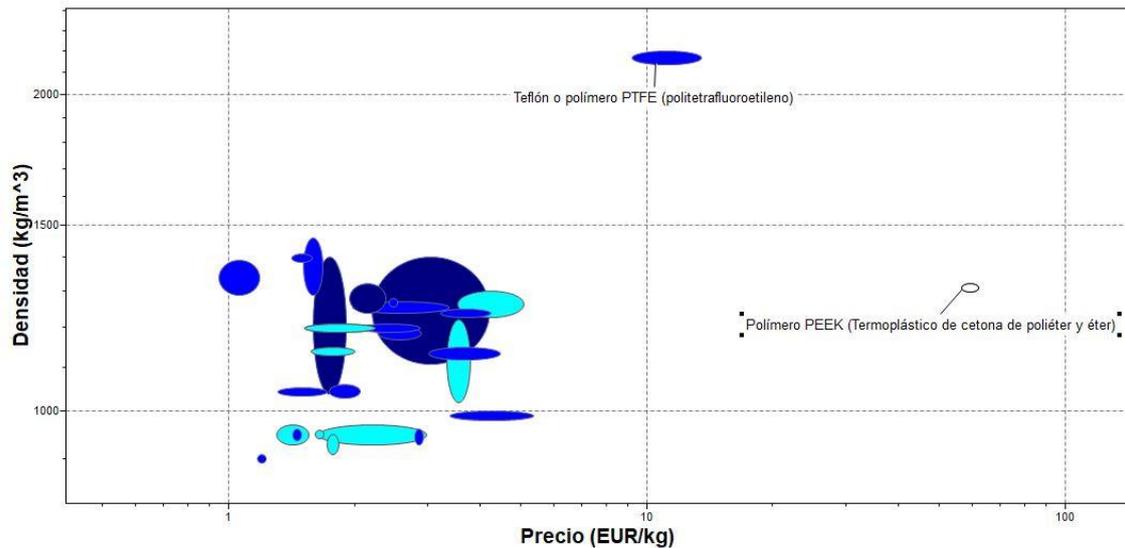


Gráfico 1. Comparación densidad (kg/m³)-precio (€/kg).

A continuación, se comparan propiedades de carácter mecánico, en este caso se trata del módulo de Young-resistencia a la compresión, obteniendo el gráfico 2, mostrado a continuación. Se colocan umbrales mínimos de aceptabilidad de 0,1 GPa para el módulo de Young y 20 MPa para la resistencia a compresión, descartando gran cantidad de polímeros, en concreto los ionómeros, goma EVA, elastómeros de silicona, caucho de butilo, neopreno, caucho natural, caucho de poliisopreno, caucho SBR y poliuretano.

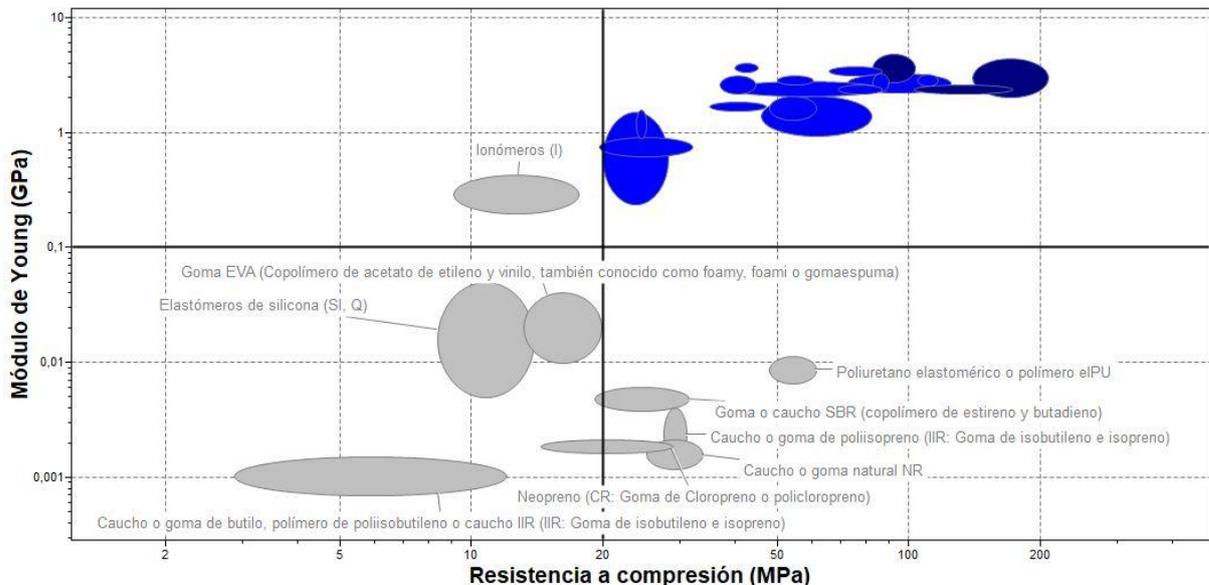


Gráfico 2. Comparación módulo de Young (GPa)-resistencia a compresión (MPa).

En la tercera etapa, se estudian propiedades de carácter térmico, en concreto la conductividad térmica, y de carácter de durabilidad, por la resistencia a disoluciones en agua dulce, conservando únicamente los polímeros con excelente resistencia a disoluciones en agua dulce, y con buenas capacidades de aislamiento térmico, los cuales se muestran en la lista del gráfico 3, que se muestra a continuación.

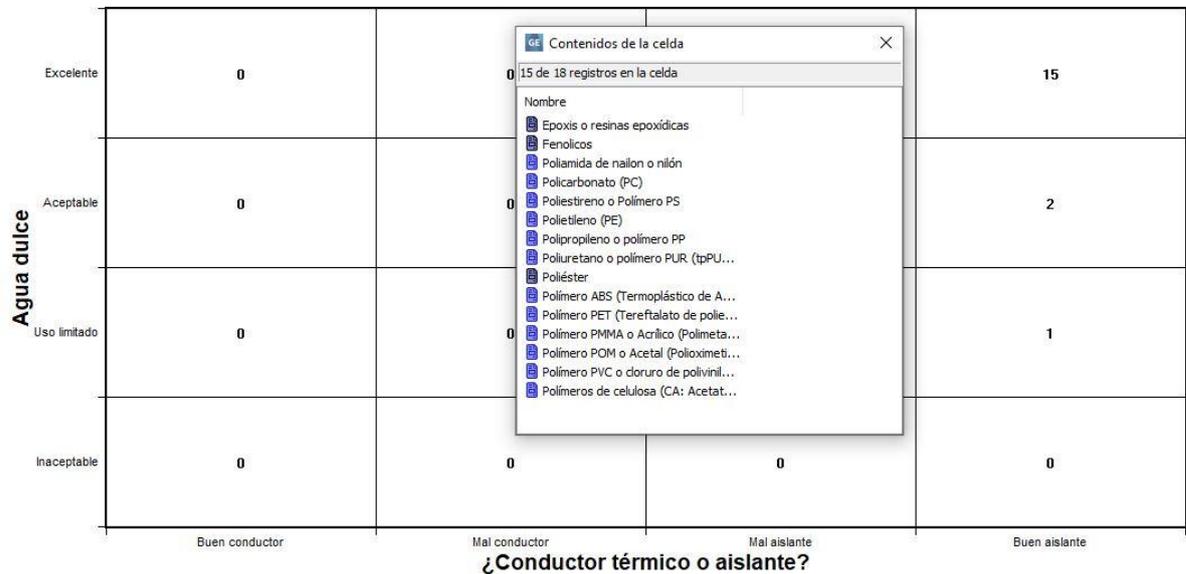


Gráfico 3. Materiales poliméricos resistentes al agua dulce y con buenas propiedades aislantes.

Volviendo a las propiedades de carácter mecánico, en este caso se compara la tenacidad a fractura y la resistencia a tracción, y volviendo a colocar umbrales mínimos de aceptación, se descartan los polímeros de celulosa y las resinas epoxi (gráfico 4).

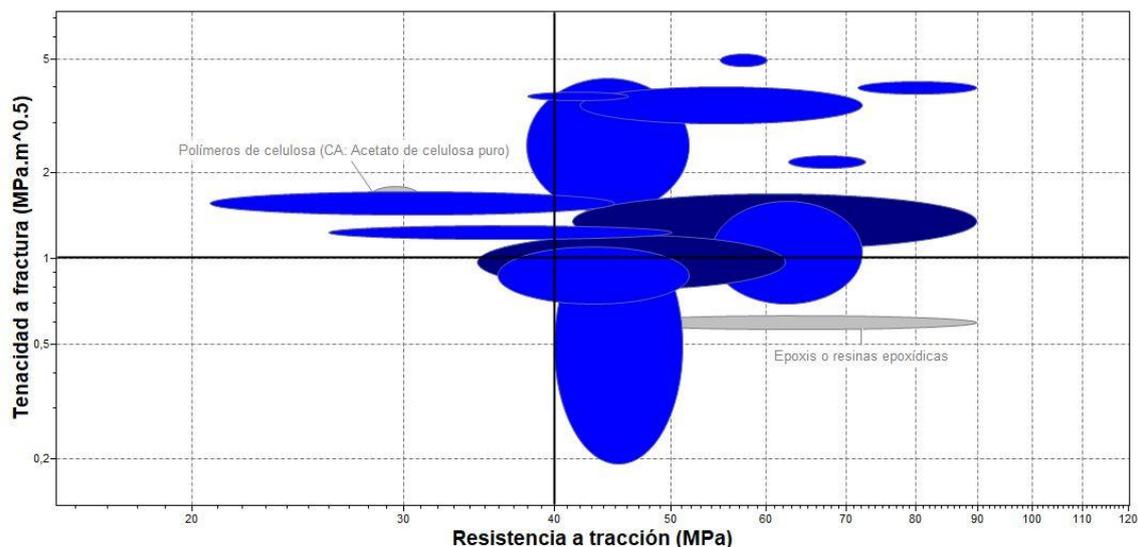


Gráfico 4. Comparativa tenacidad a fractura ($\text{MPa}\cdot\text{m}^{0.5}$) -resistencia a tracción (MPa).

Por último, y con el fin de reducir al máximo la lista de materiales, se vuelve a comparar la densidad y el precio, obteniendo el gráfico 5, en la que se descartan la poliamida de nailon por su alto coste, el polipropileno y el polietileno, por su baja densidad, que podría generar un producto inestable y poco resistente.

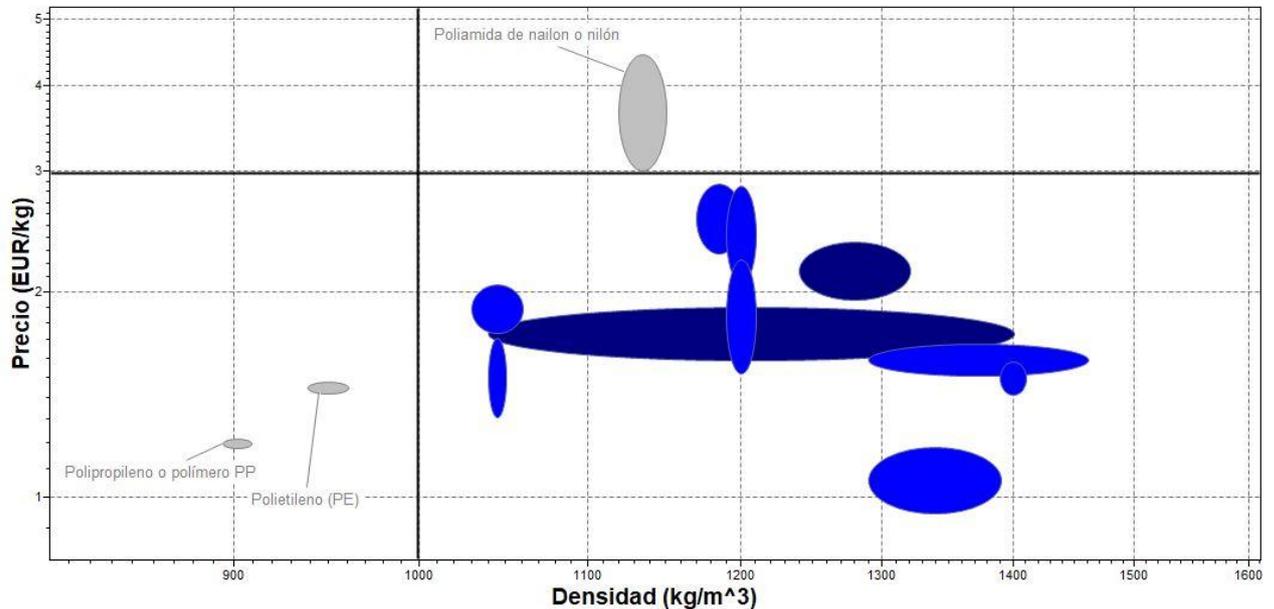


Gráfico 5. Segunda comparación densidad (kg/m³)-precio (€/kg).

Los polímeros restantes son los siguientes:

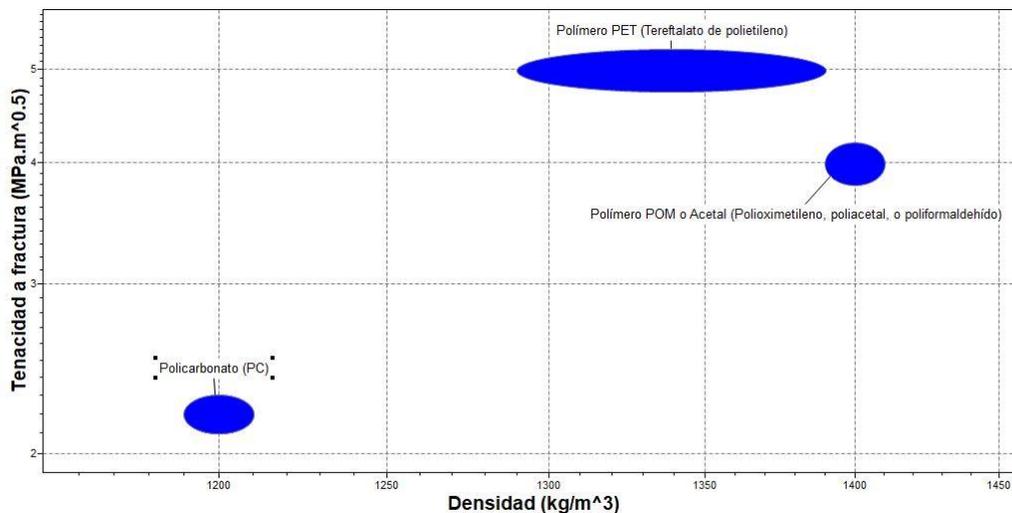
- Policarbonato (PC)
- Poliestireno (PS)
- Polímero ABS (Termoplástico de Acronitrilo, Butadieno y Estireno)
- Polímero PET (Tereftalato de polietileno)
- Polímero PMMA o Acrílico
- Polímero POM o Acetal
- Polímero PVC o cloruro de polivinilo
- Poliuretano o polímero PUR
- Fenólicos
- Poliéster

A continuación se analizan en una tabla (tabla 14) distintos valores que no se encuentran en el programa utilizado anteriormente:

Tabla 14. Comparativa de materiales poliméricos.

MATERIAL	TIPO	Tª FUSIÓN	Tº USO
PC	termoplástico	250°C	Hasta 135°C
PS	termoplástico	270°C	Hasta 100°C
ABS	termoplástico	220°C	Hasta 80°C
PET	termoplástico	260°C	Hasta 220°C
PMMA	termoplástico	160°C	Hasta 100°C
POM	termoplástico	175°C	Hasta 150°C
PVC	termoplástico	110°C	Hasta 60°C
PUR	termoplástico	137°C	Hasta 105°C
Fenólicos	termoestable	101°C	Hasta 157°C
Poliéster	termoestable	256°C	Hasta 128°C

Descartando los materiales con temperatura de fusión o uso inferiores a 150°C, los materiales restantes son el Policarbonato (PC), Polietileno Tereftalato (PET) y Poliacetal (POM). Se procede a comparar las propiedades de los polímeros restantes, en este caso, se compara la densidad del material con la tenacidad a fractura. En el gráfico 6, se puede ver que el policarbonato es inferior al resto de materiales en ambos aspectos, por ello se descarta.

Gráfico 6. Comparativa de tenacidad a fractura (MPa·m^{0,5})-Densidad (kg/m³)

Con los materiales restantes, Polietileno Tereftalato (PET) y Poliacetal (POM) se realizarán los cálculos pertinentes para comprobar cuál es más efectivo para el diseño de este producto.

Para los acabados superficiales del producto, se realizarán dos líneas lacadas en pintura mate para plásticos, para aportar un acabado más relacionado con los productos estudiados en el estudio de mercado.

1.5.3. PROCESOS DE FABRICACIÓN

En este apartado, se estudia la viabilidad de fabricación de las piezas a elaborar por completo y de las piezas que se elaboran a partir de un elemento comercial, o piezas semi-elaboradas, para comprobar que es posible llevar a cabo este producto.

En primer lugar se contemplan las piezas a fabricar mediante moldeo por inyección de plásticos, tal y como se pide en el apartado ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO.

En este caso, se han de fabricar por moldeo por inyección mediante molde las piezas 1.1 tapa grande, 2.1 tapa pequeña, 3 bote grande y 4 bote pequeño. Todas estas piezas se pueden fabricar mediante moldes de 2 piezas, como los que se muestran a continuación (figuras 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25 y 26)

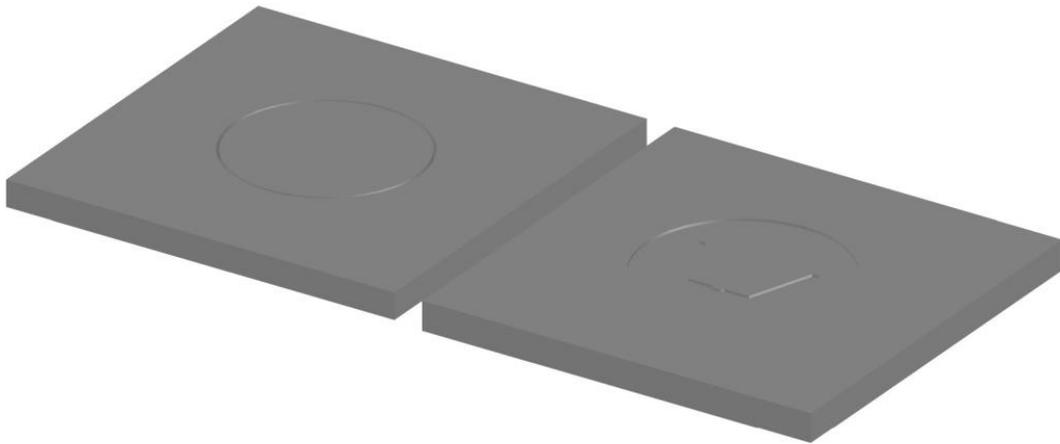


Figura 19. Molde para la pieza 1.1 tapa grande.

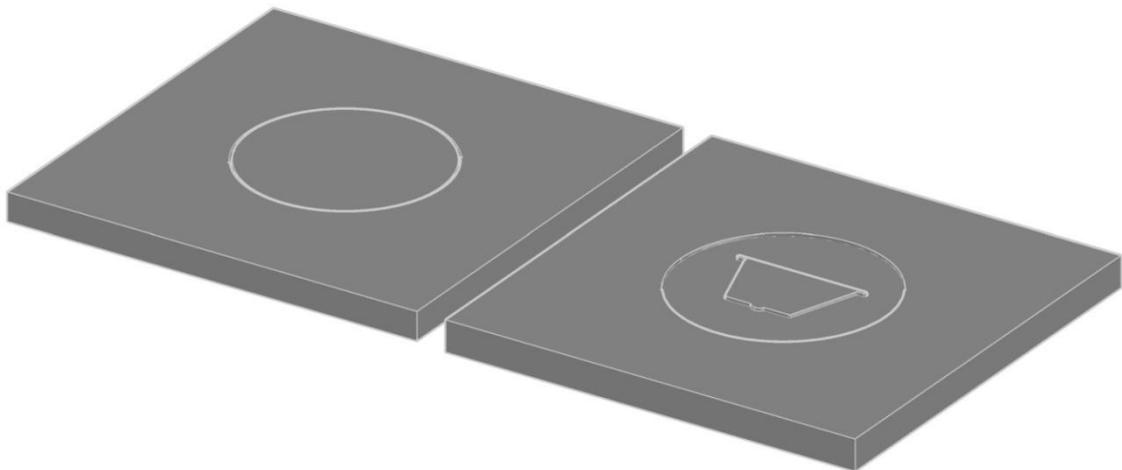


Figura 20. Molde para la pieza 1.1 tapa grande. Detalle del fresado.

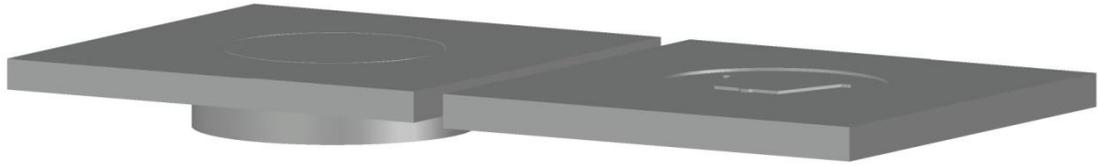


Figura 21. Molde para la pieza 1.1 tapa grande. Detalle inferior.

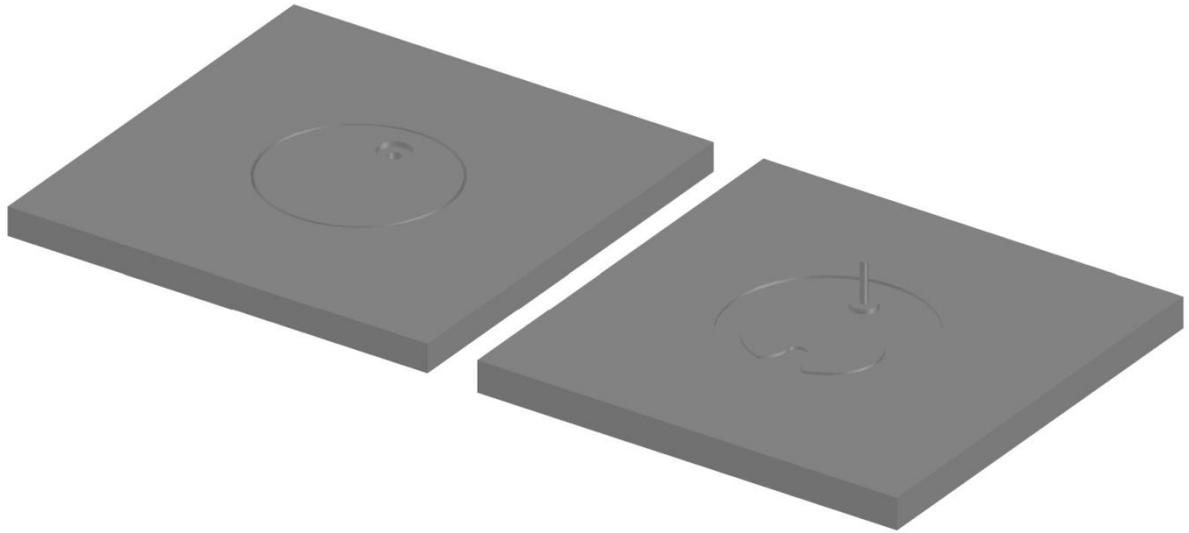


Figura 22. Molde para la pieza 1.2 tapa pequeña.

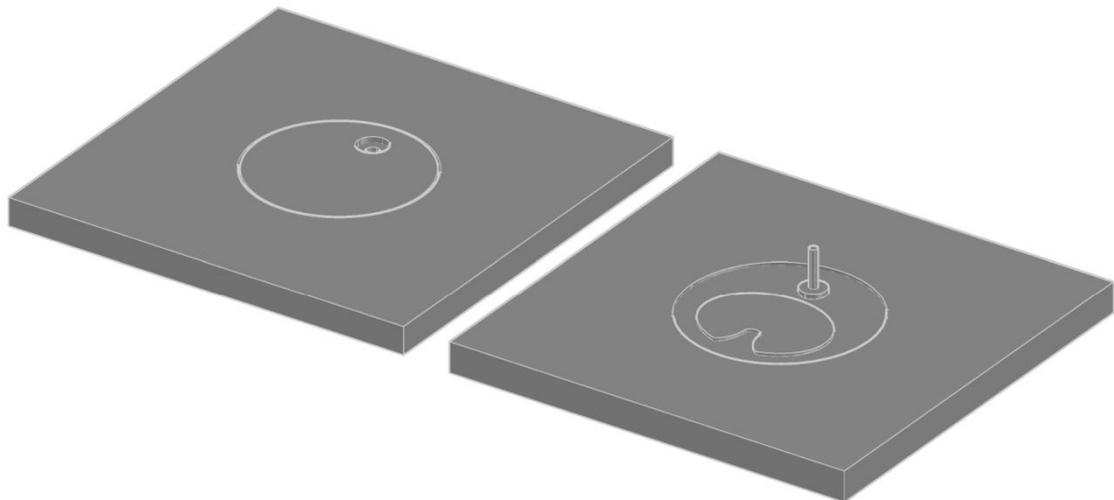


Figura 23. Molde para la pieza 1.2 tapa pequeña. Detalle del fresado.

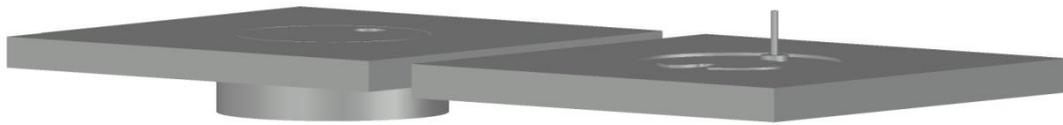


Figura 24. Molde para la pieza 1.2 tapa pequeña. Detalle inferior.

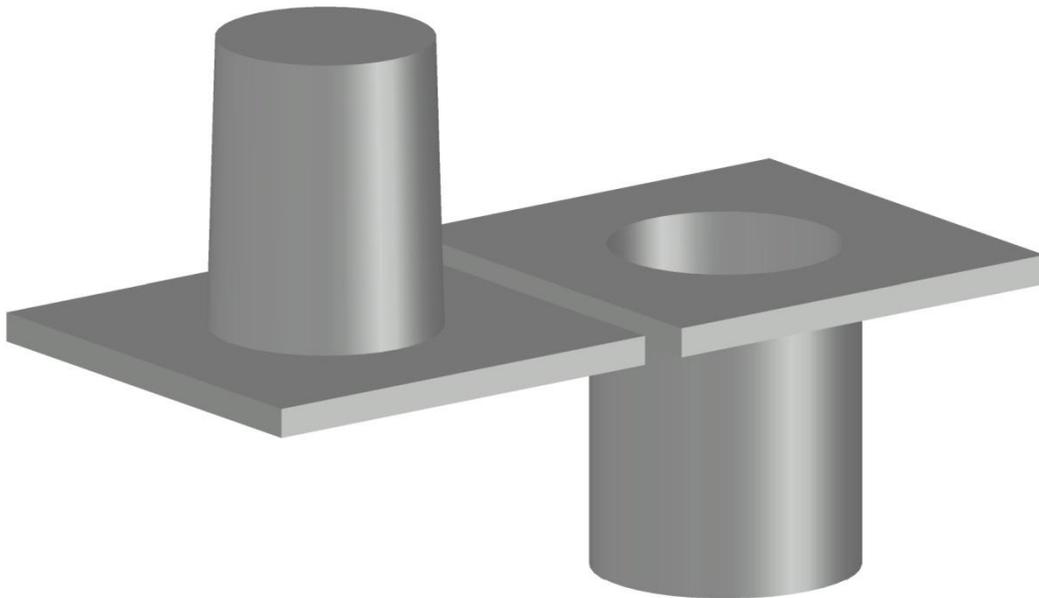


Figura 25. Molde para la pieza 3 bote grande.

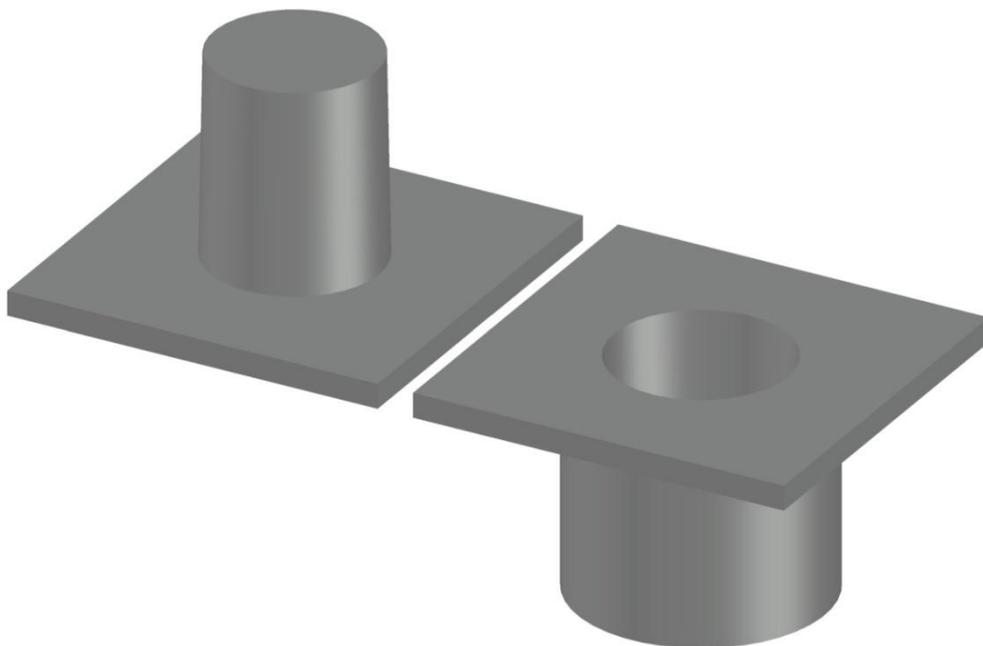


Figura 26. Molde para la pieza 4 bote pequeño.

En siguiente lugar, la pieza 6 tornillo de presión, la cual parte de un perfil de sección circular de 8 mm, y se podrá obtener con la realización de labores de corte, torneado, roscado y ranurado con sierra de disco.

Por último, las piezas 1.2 y 2.2, que parten de una tira de silicona de 300 mm, la cual se deberá cortar con ayuda de un cúter para obtener las piezas del tamaño deseado.

1.5.4. SECUENCIA DE MONTAJE

ENSAMBLAJE DE SUBCONJUNTOS REALIZADO POR EL FABRICANTE:

Se presentan a continuación las diferentes secuencias para el ensamblaje de subconjuntos del depósito y separador de cápsulas de café mediante texto y representaciones gráficas:

ENSAMBLAJE SUBCONJUNTO 1

Subconjunto 1:

- 1.1. Tapa grande
- 1.2. Goma tapa grande

Secuencia 1. En primer lugar, se colocará la pieza *1.1. tapa grande* sobre la mesa de trabajo y se empieza a colocar el pegamento RS PRO sobre la superficie de contacto con la pieza *1.2. goma tapa grande*, en tramos pequeños para que no se seque, como se indica en la figura 27.



Figura 27. Añadir pegamento RS PRO a pieza 1.1. tapa grande.

Secuencia 2. A medida que se va colocando el pegamento, se ha de ir pegando la tira de silicona o *pieza 1.2. goma tapa grande*, e ir ejerciendo presión para que se adhiera bien a la superficie de la pieza *1.1. tapa grande*, como se indica en la figura 28.

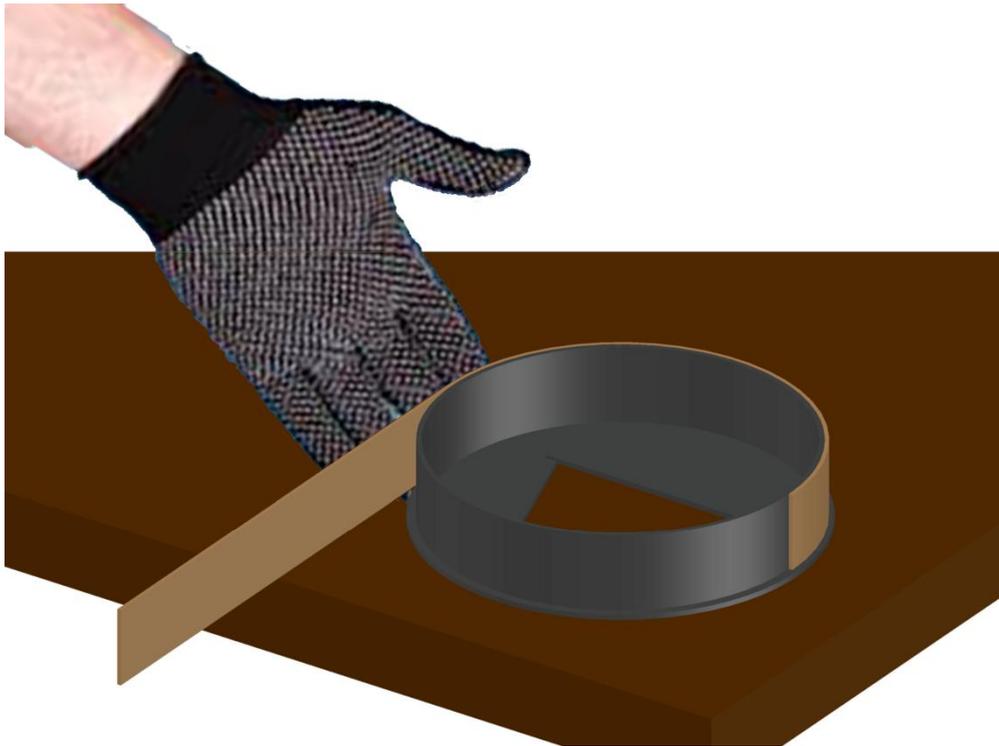


Figura 28. Pegar pieza 1.2. goma tapa grande a pieza 1.1. tapa grande.

Secuencia 3. Para finalizar, se ha de seguir añadiendo pegamento e ir pegando hasta darle la vuelta al completo con la pieza 1.2. goma tapa grande, a la pieza 1.1. tapa grande, y sellar la circunferencia completa durante unos segundos, como se indica en la figura 29.

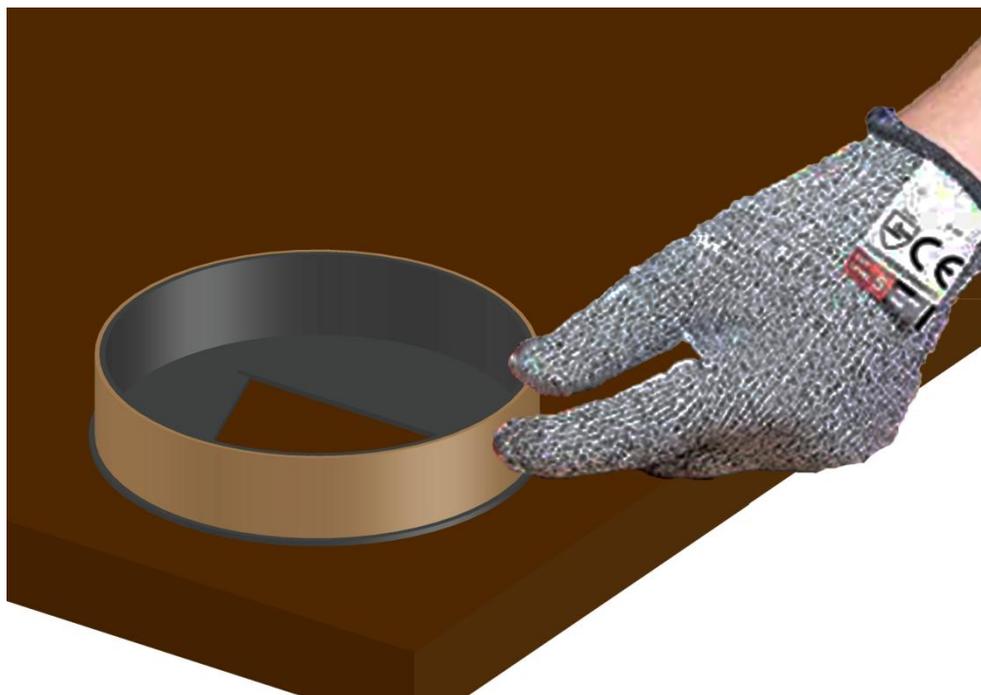


Figura 29. Sellar unión pieza 1.2. goma tapa grande a pieza 1.1. tapa grande.

ENSAMBLAJE SUBCONJUNTO 2

Subconjunto 2:

- 2.1. Tapa pequeña
- 2.2. Goma tapa pequeña
- 2.3. Arandela

Secuencia 1. Se coloca la pieza 2.1. *tapa pequeña* sobre la mesa de trabajo, y se empieza a colocar el pegamento RS PRO sobre la superficie de contacto con la pieza 2.2. *goma tapa pequeña*, en tramos pequeños para que no se seque, como se indica en la figura 30.

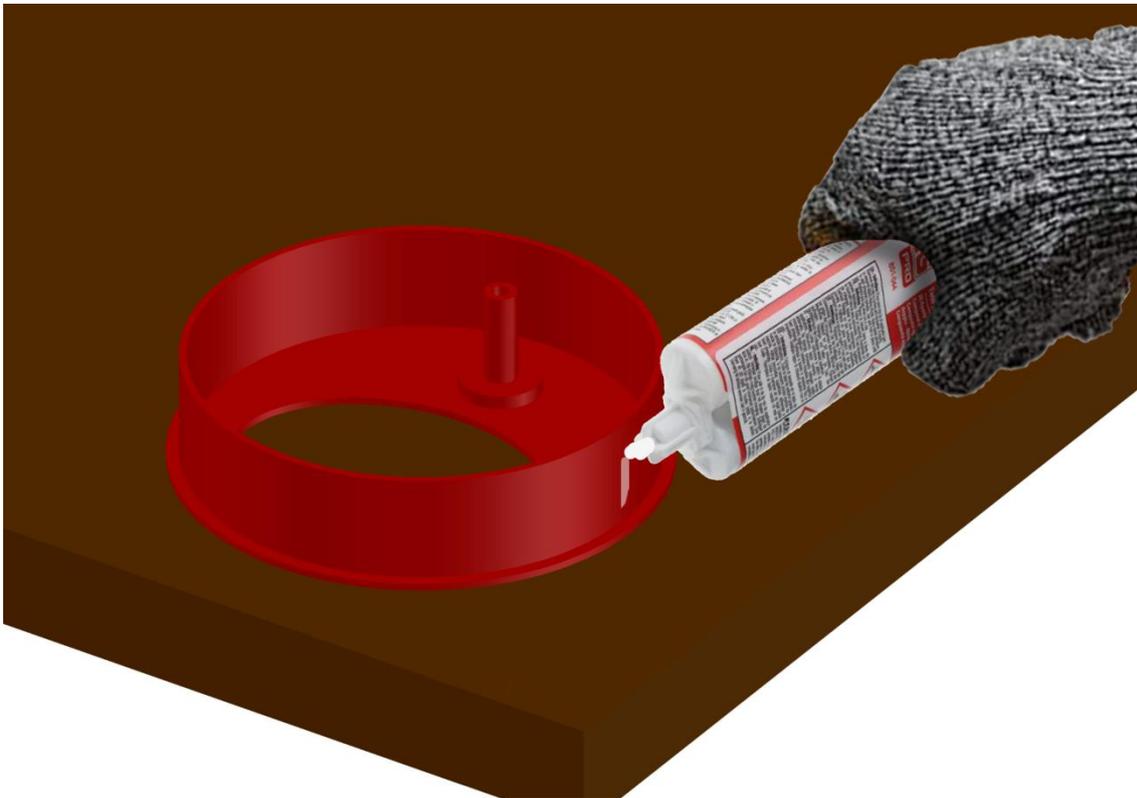


Figura 30. Añadir pegamento RS PRO a pieza 1.1. *tapa grande*.

Secuencia 2. A medida que se va colocando el pegamento, se ha de ir pegando la tira de silicona o *pieza 2.2. goma tapa pequeña*, e ir ejerciendo presión para que se adhiera bien a la superficie de la pieza 1.1. *tapa pequeña*, como se indica en la figura 31.

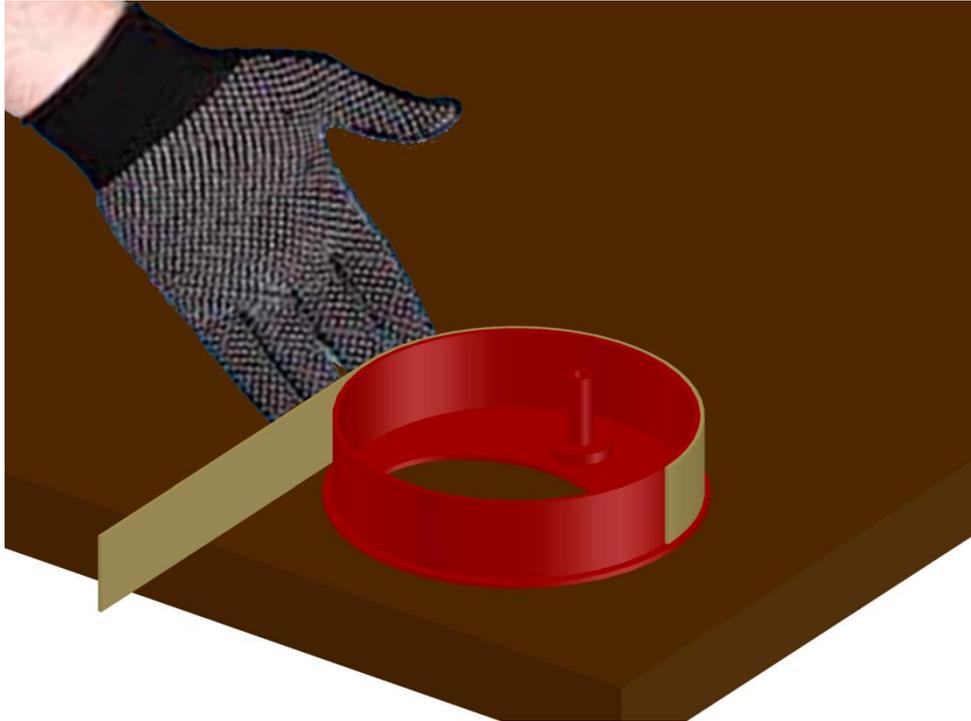


Figura 31. Pegar pieza 1.2. goma tapa grande a pieza 1.1. tapa grande.

Secuencia 3. Seguir añadiendo pegamento e ir pegando hasta darle la vuelta al completo con la pieza 1.2. goma tapa pequeña, a la pieza 1.1. tapa grande, y sellar la circunferencia completa durante unos segundos, como se indica en la figura 32.

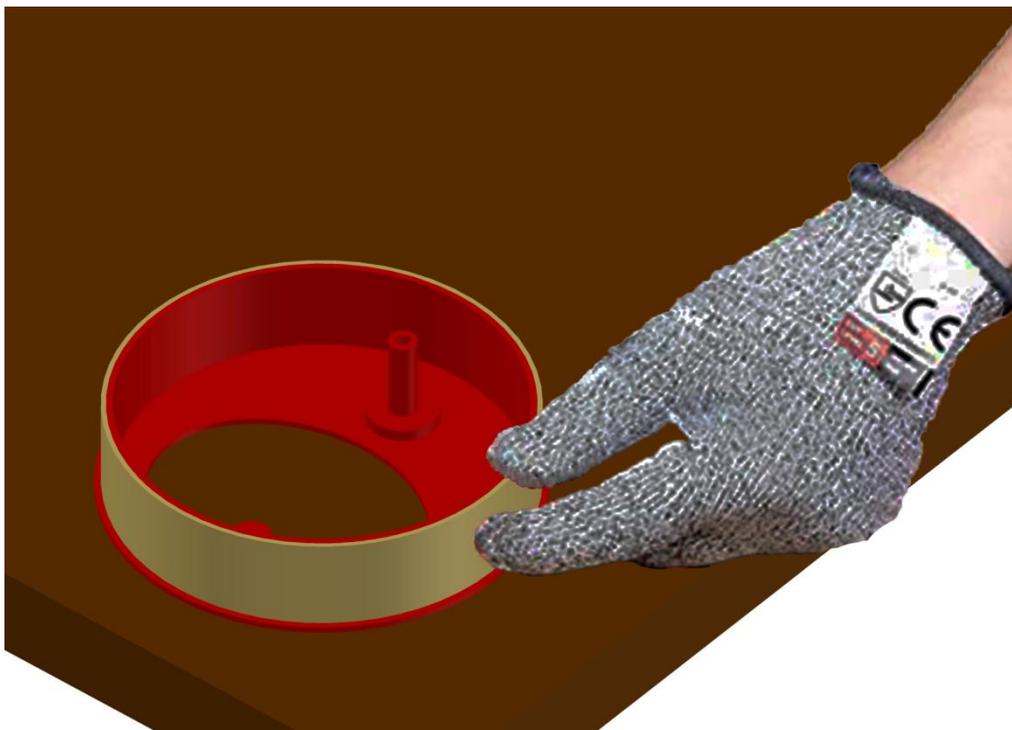


Figura 32. Sellar unión pieza 1.2. goma tapa grande a pieza 1.1. tapa grande.

Secuencia 4. Colocar las piezas 2.1. *tapa pequeña* y 2.2. *goma tapa pequeña* ya ensambladas en la posición que se indica en la figura 33, y añadir pegamento RS PRO en el espacio para la pieza 2.3. *arandela*.

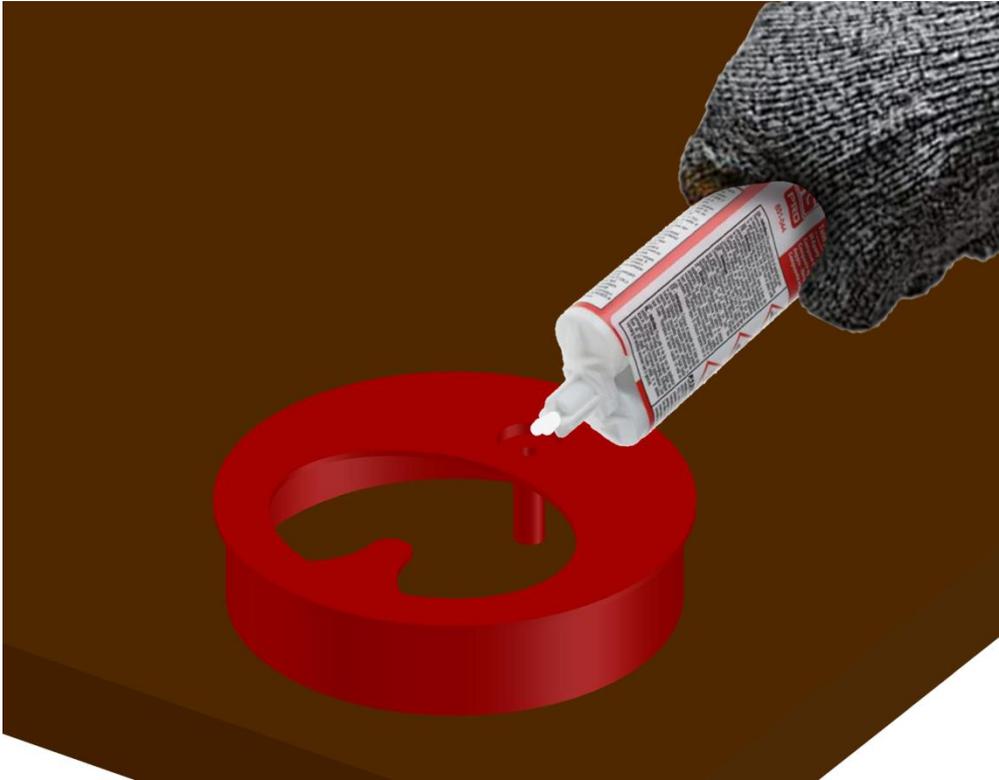


Figura 33. Añadir pegamento RS PRO a pieza 2.1. *tapa pequeña*.

Secuencia 5. Coger la pieza 2.3. *arandela* y colocarla en su posición (figura 34).



Figura 34. Colocación de la pieza 2.3. *arandela* en la pieza 2.1. *tapa pequeña*.

Secuencia 6. Ejercer presión sobre la pieza 2.3. arandela para asegurar su sellado a la pieza 2.1. tapa pequeña, como se indica en la figura 35.

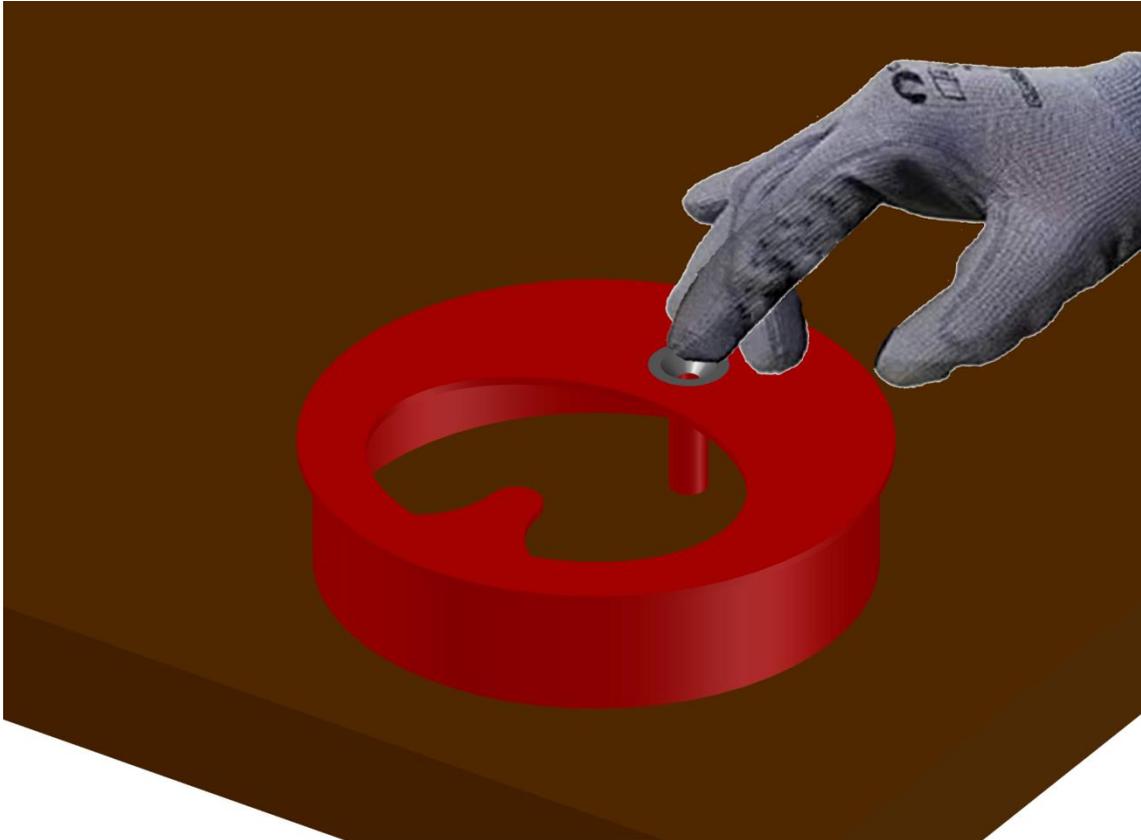


Figura 35. Fijación del sellado entre las piezas 2.3. arandela y 2.1. tapa pequeña.

ENSAMBLAJE DEL CONJUNTO REALIZADO POR EL FABRICANTE:

ENSAMBLAJE CONJUNTO

Conjunto:

- 1 Subconjunto
- 2 Subconjunto
- 3 Bote grande
- 4 Bote pequeño
- 5 Filo
- 6 Tornillo de presión
- 7 Palometa

Secuencia 1. En primer lugar, colocar la pieza 3 *bote grande* sobre la mesa de trabajo, y depositar al fondo las piezas 5 *filo*, 6 *tornillo de presión* y 7 *palometa*. Sobre ellas, colocar la pieza 2 *subconjunto* como se indica en la figura 36.



Figura 36. Introducción de piezas 2, 5, 6 y 7 en pieza 3.

Secuencia 2. A continuación, se coloca la pieza 4 *bote pequeño* dentro de la pieza 3 *bote grande*, sobre las piezas introducidas anteriormente (figura 37).



Figura 37. Introducción de pieza 4 en pieza 3.

Secuencia 3. A continuación, se coloca la pieza 1 *subconjunto* sobre la pieza 3 *bote grande*, para cerrar el conjunto (figura 38).



Figura 38. Cerrado del conjunto con las piezas 1 y 3.

Secuencia 3. Por último, se ejerce presión sobre la pieza 2 *subconjunto* para cerrar el conjunto a presión, como se indica en la figura 39.

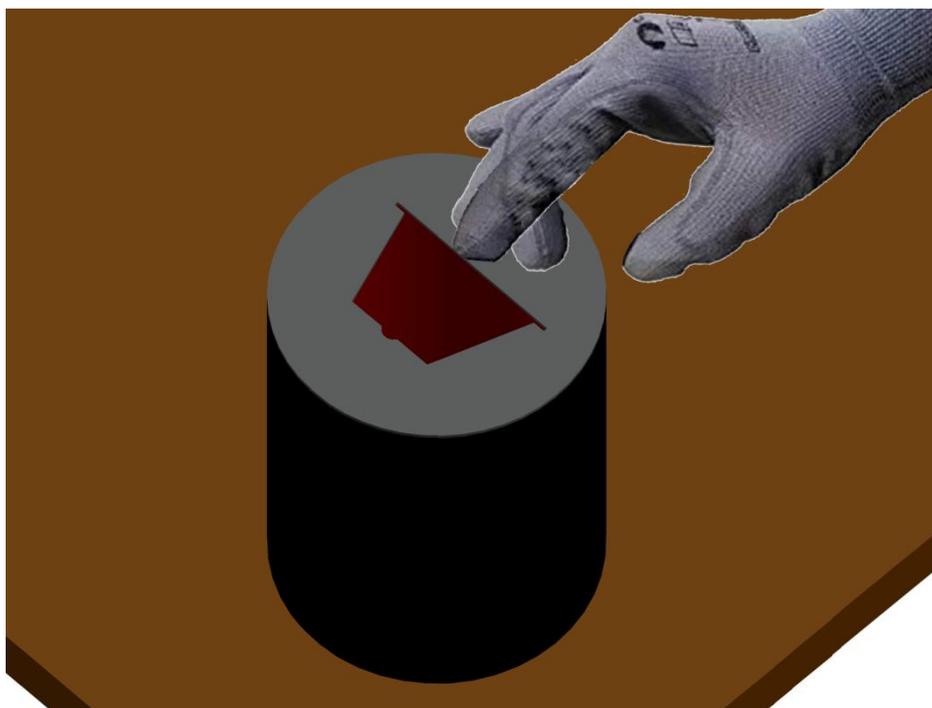


Figura 39. Sellado del conjunto con las piezas 1 y 3.

1.5.5. MOVILIDAD DEL PRODUCTO

El producto depósito y separador de cápsulas de café contiene únicamente un mecanismo móvil, que consiste en un tornillo con una rosca de palometa que se introducen a través de la parte cilíndrica de una pieza de plástico y se rosca para generar presión sobre una cuchilla (figura 40).

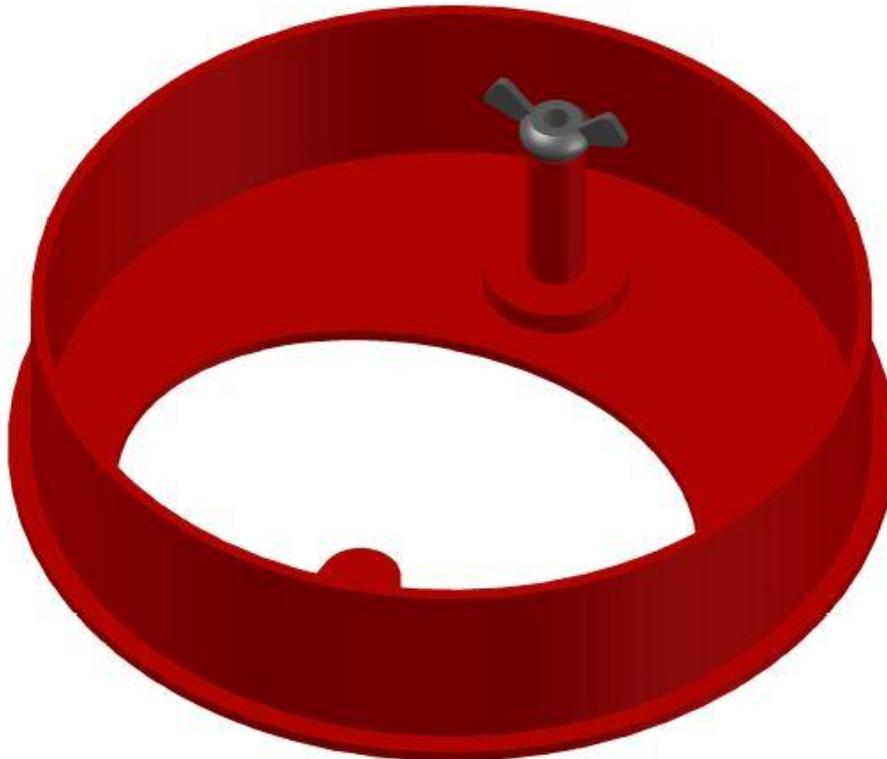


Figura 40. Colocación de las distintas piezas del mecanismo

Para comprobar que el mecanismo tiene movilidad, se deberá realizar un estudio sobre el giro de la palometa, pues está deberá poder ser girada sin tropezar con el resto de partes del producto.

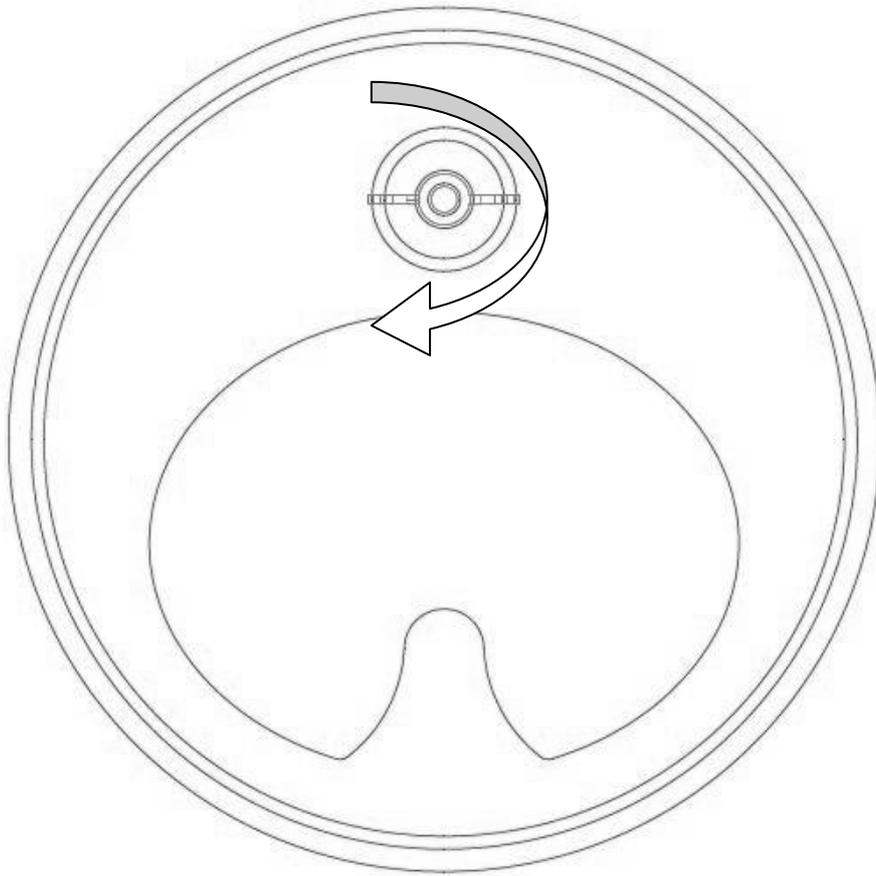


Figura 41. Movilidad del mecanismo.

Como se puede ver en la figura 41, la palometa cuenta con espacio suficiente hasta llegar a la pared de la tapa para poder ser roscada sin ningún impedimento.

1.6. ANÁLISIS ESTRUCTURAL

En este apartado se procede a realizar los cálculos estructurales pertinentes para comprobar que el producto va a ser resistente. Estos cálculos se realizarán con los dos materiales restantes del apartado 1.5.2. *Selección de materiales y acabados superficiales*, es decir, el Polietileno Tereftalato, PET, y el Poliacetal, POM, para comprobar si son aptos para el diseño, y cual se adapta mejor a este.

Para realizar estos cálculos, se utilizara el software informático ANSYS Workbench y ANSYS Mechanical, Para obtener resultados más precisos y visibles. El procedimiento es el siguiente:

1. Escoger materiales
2. Importar modelo
3. Asignar materiales a cada pieza
4. Seleccionar tamaño de mallado y generar mallado
5. Introducir soporte fijo de la pieza
6. Introducir fuerza ejercida
7. Seleccionar resultados deseados
8. Calcular resultados

En este caso, se quiere conocer la deformación producida al utilizar el mecanismo para abrir las cápsulas, por ello, se han aplicado fuerzas a la tapa del producto dirigidas hacia abajo, simulando la utilización de este.

Para conocer la magnitud de la fuerza aplicada, se han realizado pruebas sobre básculas, aplicando fuerzas en la misma dirección que se está estudiando, obteniendo valores entorno a los 6 kg (figura 42), y para mayor seguridad, se asignará un valor de 80 N.



Figura 42. Resultado obtenido en prueba de fuerza.

Este procedimiento se ha seguido para realizar cálculos con ambos materiales, y los resultados obtenidos son los siguientes:

1. CÁLCULOS CON MATERIAL PET:

El mallado asignado al modelo es de 3 m, como se puede ver en la figura 43.

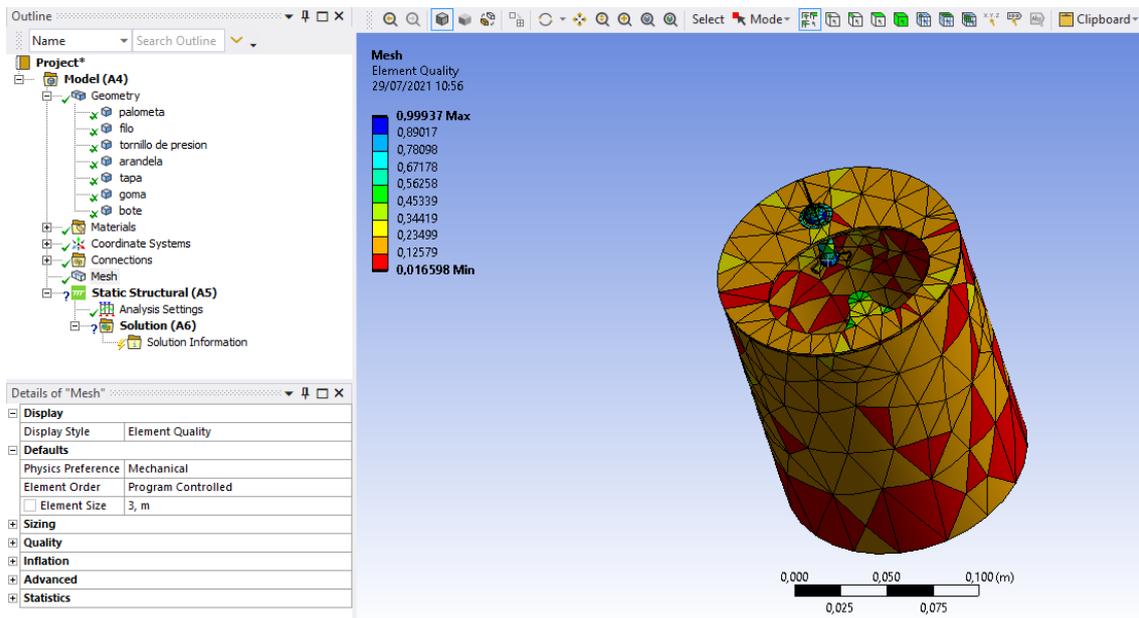


Figura 43. Mallado del conjunto.

A continuación se muestran los resultados obtenidos en los cálculos de deformación (figura 44) y en tensión de Von-Misses (figura 45).

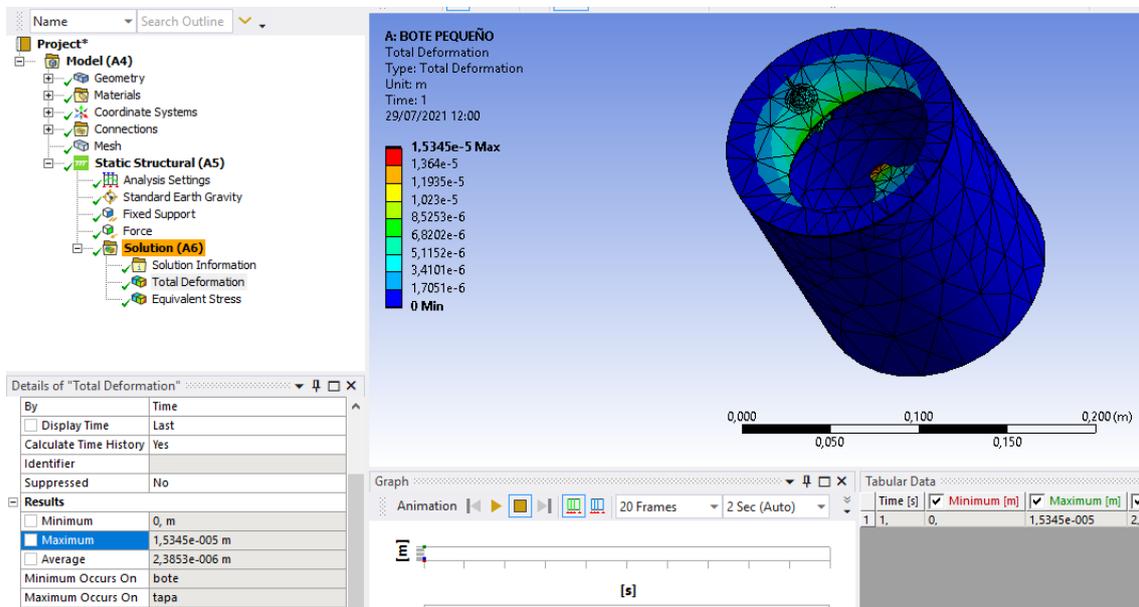


Figura 44. Resultados de cálculos de deformación.

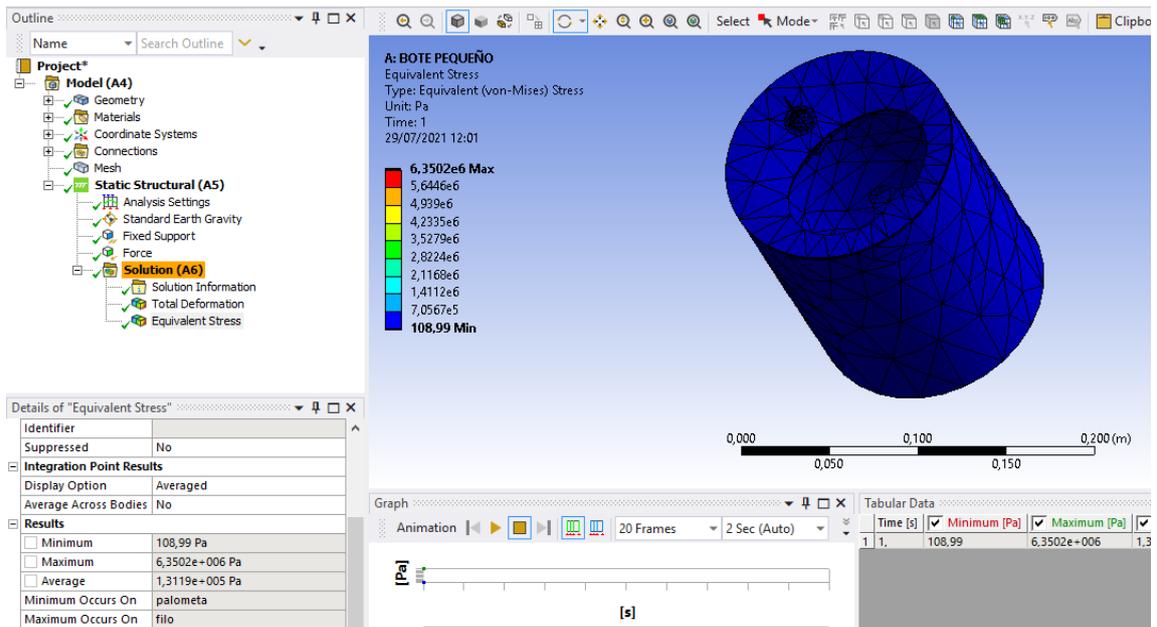


Figura 45. Resultados de cálculos de tensión de Von-Misses.

Como se puede observar en la figura 44, la deformación máxima aparece en la tapa, en concreto en la parte dedicada al vaciado de la cápsula, y con una dimensión de 0,0154 mm. También se observa una pequeña deformación en la parte entre el mecanismo y el agujero, lo cual podría solucionarse con la aplicación de un nervio.

De cualquier forma, los resultados obtenidos en este cálculo son positivos, puesto que la fuerza no se aplica en esas partes del producto, y en caso de aplicarse, no recibirían una deformación notable.

En cuanto a la tensión de Von-Misses, se observa que no afecta en ningún punto al producto, por lo que no sufriría ningún tipo de fallo elástico.

2. CÁLCULOS CON MATERIAL POM:

El mallado asignado al modelo es de 3 m, como se puede ver en la figura 46.

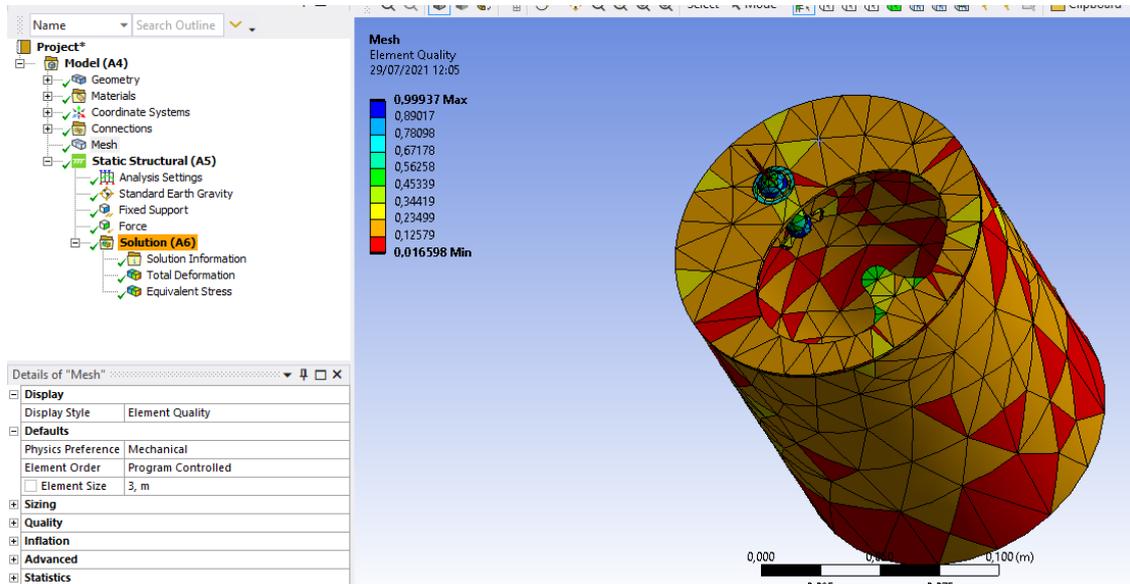


Figura 46. Mallado del conjunto.

Se muestran a continuación los resultados obtenidos en los cálculos de deformación (figura 47) y en tensión de Von-Misses (figura 48).

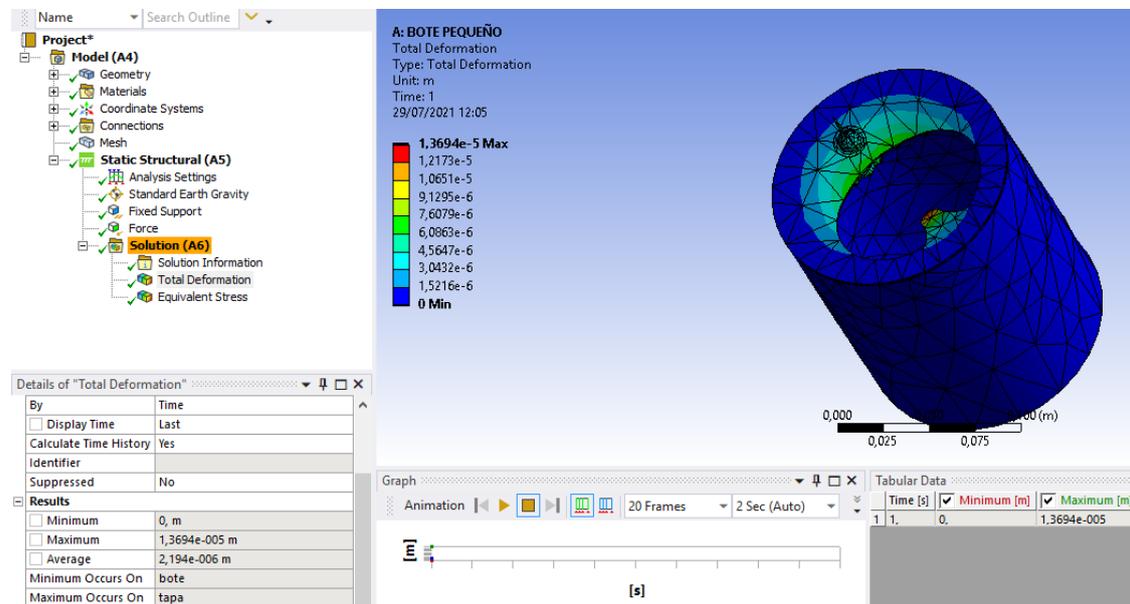


Figura 47. Resultados de cálculos de deformación.

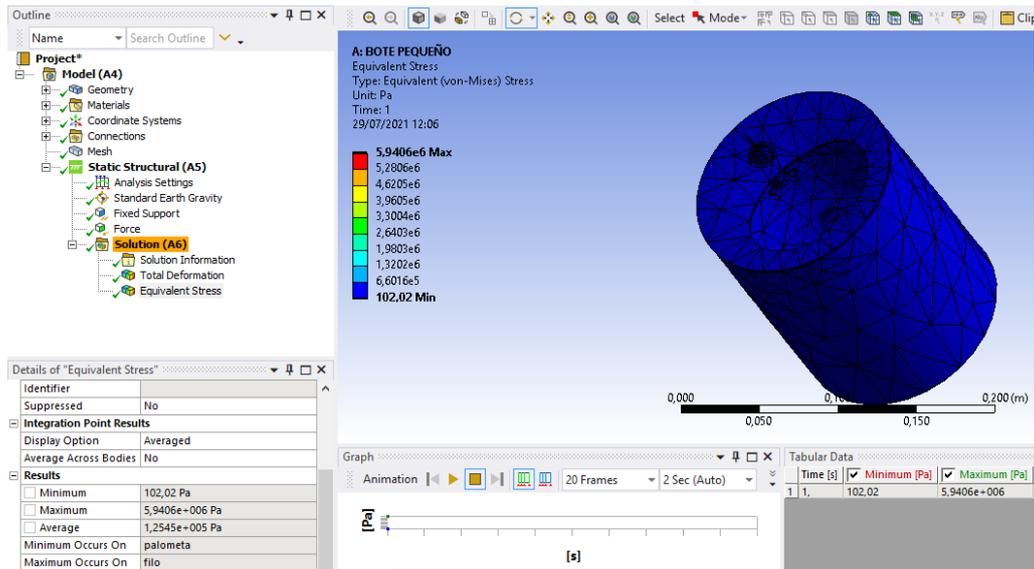


Figura 48. Resultados de cálculos de tensión de Von-Misses.

Como se puede observar en las figuras x y x, los resultados son bastante similares a los obtenidos con el material PET, en este caso son valores aún más pequeños, por lo cual se deduce que cualquiera de los dos materiales sería apto para la construcción de este producto. No obstante, al obtener valores más pequeños en los cálculos hechos con el material POM, se debe a que el producto se encuentra sobredimensionado para las propiedades de este material.

Por lo tanto, para las dimensiones provisionales de espesor utilizadas en estos cálculos, se concluye que el material más apto para el uso en la fabricación del depósito y separador de cápsulas de café es el Polietileno Tereftalato, PET.

1.7. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA ADOPTADA

El depósito y separador de cápsulas de café diseñado en el presente proyecto, se ha diseñado considerando todos los factores de funcionalidad, estética y resistencia, obteniendo un diseño con el menor número de piezas, que a su vez cumple con las especificaciones requeridas.

El diseño se compone de dos botes de distinto tamaño, que permiten que se guarden uno dentro del otro. Estos botes, cuentan también con su propia tapa, las cuales tienen distinta funcionalidad, una sirve para separar las cápsulas y la otra para depositarlas. En la figura 49 se puede ver un boceto de las distintas partes.

El modo de funcionamiento es el siguiente, el producto en conjunto deposita todos los componentes y resulta un depósito de cápsulas ya utilizadas. Cuando se desee, ya sea porque el depósito esté lleno o por cualquier otro motivo, se abre el conjunto, y se saca de este el bote pequeño, el cual contendrá las cápsulas, y se pasan al bote grande que ahora estará vacío.

Se monta el mecanismo sobre la tapa del bote pequeño y se cierra presión. A continuación se empieza la separación de la cápsula de el poso del café. Se pasa la cápsula por el filo del mecanismo, realizando movimientos ascendientes y descendientes, y bordeando el perímetro para retirar el film.

Una vez retirado este, se pasa la cápsula por el saliente del orificio de la propia tapa, y se gira para desapelmazar el poso de café que hay en ella. Por último, se golpea levemente para retirar los restos del café de la cápsula y esta ya se puede depositar en el contenedor amarillo para envases ligeros.

Este proceso se ha de repetir con cada una de las cápsulas, y una vez terminado, se deposita el poso del café en el contenedor marrón para residuos orgánicos, o en su ausencia, en el contenedor gris para deshechos.

Una vez terminado el proceso, se desmonta el mecanismo y se vuelve a guardar en el bote grande, y se cierra, para volver a utilizar el producto como depósito.

Este sencillo mecanismo permite que se utilice cualquier cápsula en él, aunque se debe tener en cuenta que ciertas marcas y ciertos tipos de cápsula llevan un filtro en la parte del film que impediría el paso de la cuchilla, y si se realizara un mal uso con este, se podría llegar a romper el producto.

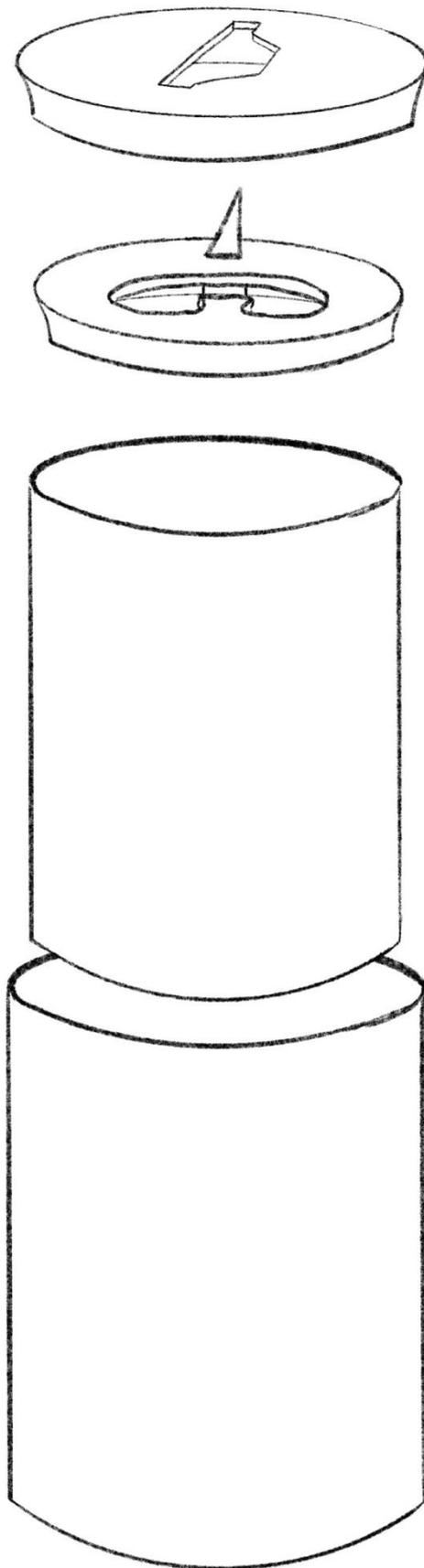
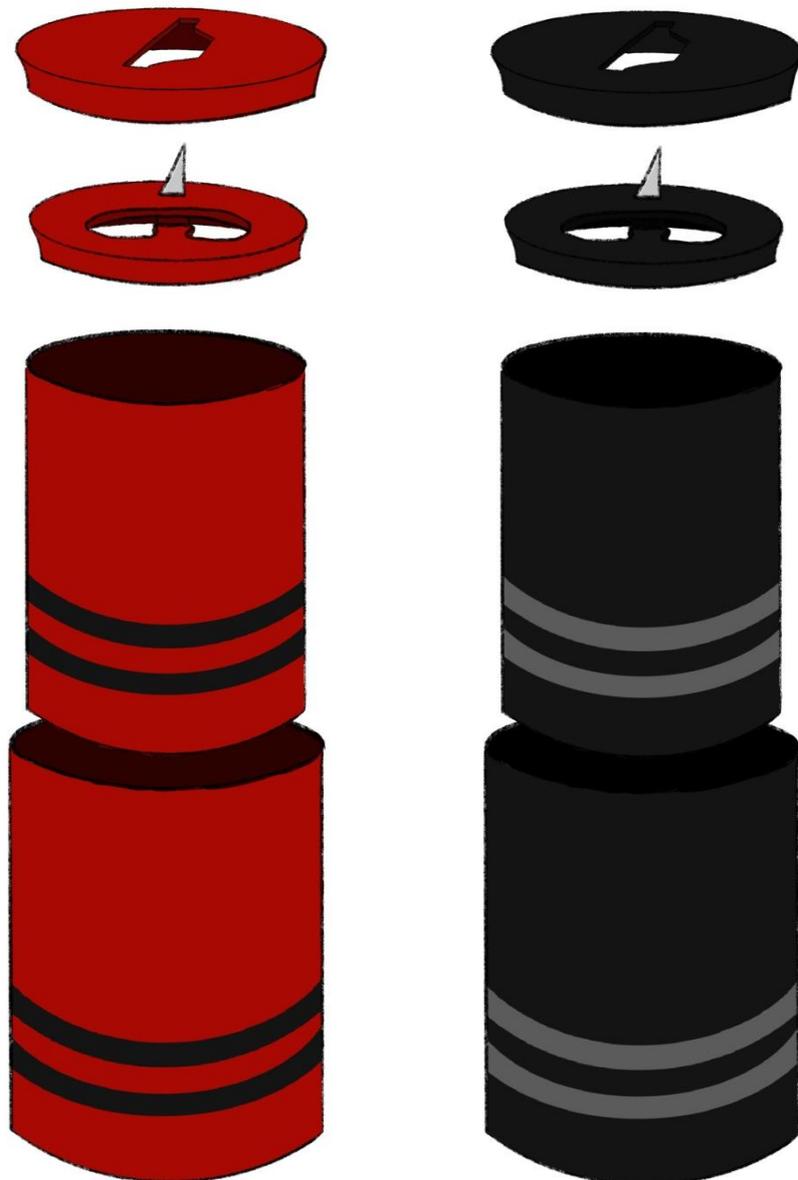


Figura 49. Boceto final de la propuesta.

En cuanto a las dimensiones y acabados, se ha tenido en cuenta las observaciones realizadas en el estudio de mercado, para cumplir con las funciones estéticas y mantener una estética semblante a la de las cafeteras del mercado actual.

Se proponen dos combinaciones de colores: rojo con detalles negros, y negro con detalles grises. El color principal completará el producto en su totalidad, y los detalles serán dos rallas lacadas en la parte inferior de ambos botes, tanto el interior como el exterior, como se puede ver en las figuras 50 y 51.



Figuras 50 y 51. Bocetos finales con acabados superficiales.

1.8. DIMENSIONADO PREVIO

El orden del desarrollo y exposición del dimensionado previo de los elementos se lleva a cabo en base al criterio de prioridad del elemento más relacionado (tabla 15).

Las relaciones entre elementos se exponen en el diagrama sistémico expuesto en el ANEXO 2.4. *DIAGRAMA SISTÉMICO*.

Tabla 15. Orden de prioridad de elementos

MARCA	DENOMINACIÓN	TIPO	Nº DE RELACIONES	ORDEN
2.1	Tapa pequeña	A fabricar	6	1º
3	Bote grande	A fabricar	4	2º
6	Tornillo de presión	A fabricar	4	3º
4	Bote pequeño	A fabricar	3	4º
7	Palometa	Comercial y normalizado	2	5º
2.3	Arandela	Comercial	2	6º
1.1	Tapa grande	A fabricar	2	7º
1.2	Goma tapa grande	A fabricar	2	8º
2.2	Goma tapa pequeña	A fabricar	2	9º
5	Filo	Comercial	1	10º

La normalización de las dimensiones de los elementos se realiza en base a las normas, elementos normalizados, herramientas y elementos comerciales que se describen en los ANEXOS 2.5 y 2.6.

ELEMENTO 2.1. TAPA BOTE PEQUEÑO

Tabla 16. Elementos relacionados

ELEMENTOS RELACIONADOS	
MARCA	DENOMINACIÓN
2.2	Goma tapa pequeña
2.3	Arandela
3	Bote grande
4	Bote pequeño
6	Tornillo de presión
7	Palometa

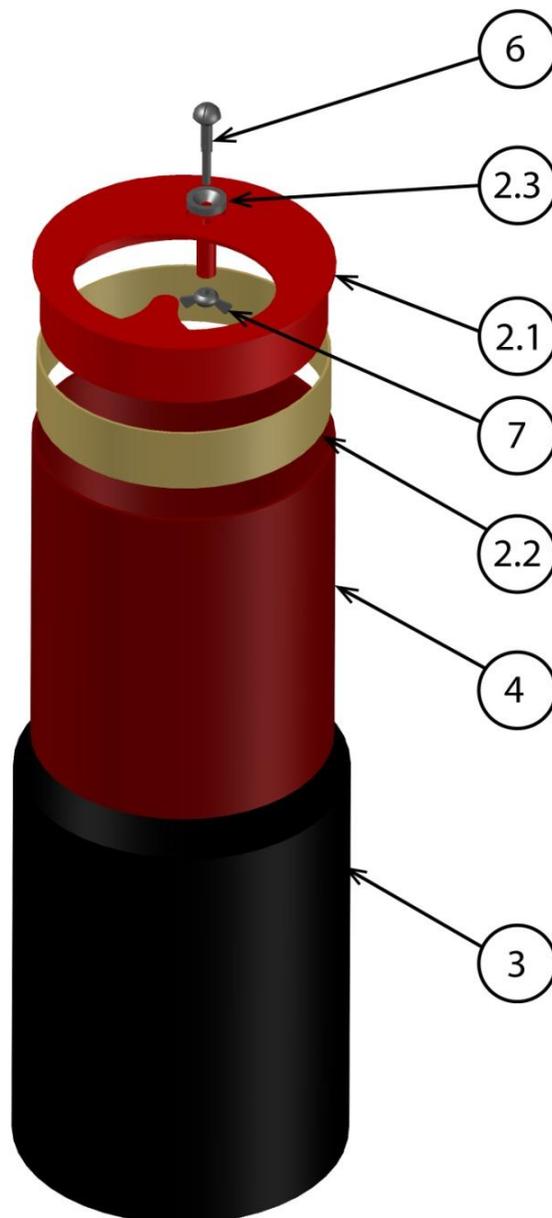


Figura 52. Elementos relacionados

Tabla 17. Elementos comerciales.

ELEMENTOS COMERCIALES	
MARCA	DENOMINACIÓN
2.3	Arandela
7	Palometa

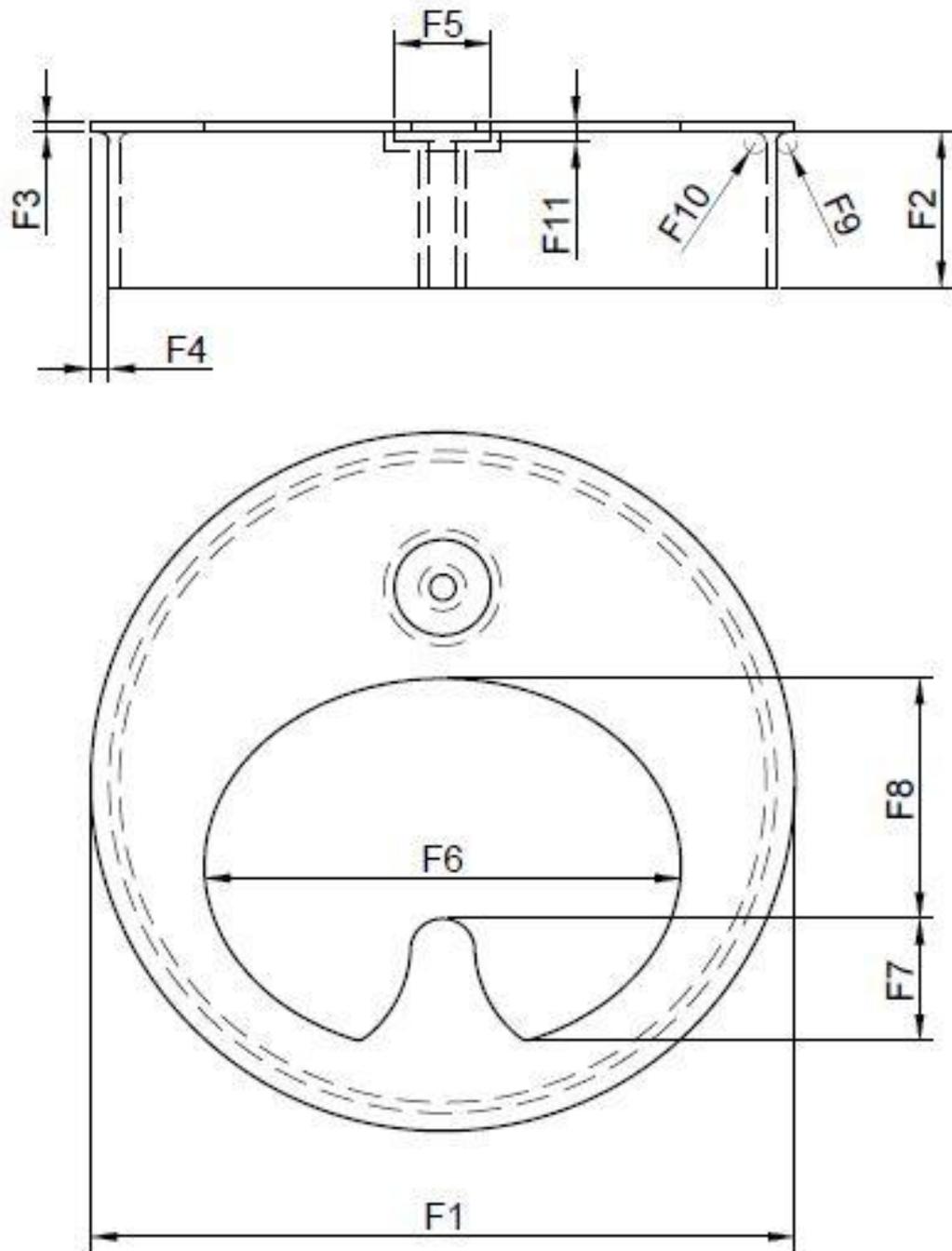


Figura 53. Cotas funcionales de la pieza 2.1.tapa pequeña.

F1. Representa el valor del diámetro superior de la tapa

$$F1 = 135 \text{ mm.}$$

F2. Representa el valor de la altura del entrante para la pieza 2.2 Goma tapa pequeña.

$$F2 = 30 \text{ mm.}$$

F3. Representa el espesor utilizado para la pieza 2.1. tapa pequeña.

$$F3 = 2 \text{ mm.}$$

F4. Representa la distancia del borde al entrante para la pieza 2.2. goma tapa pequeña

$$F4 = 3,5 \text{ mm.}$$

F5. Representa el valor del diámetro para la pieza 2.3. arandela

$$F5 = 18 \text{ mm.}$$

F6. Representa la distancia por la que ha de pasar una cápsula.

$$F6 = 92 \text{ mm.}$$

F7. Representa la distancia por la que ha de pasar una cápsula

$$F7 = 43 \text{ mm.}$$

F8. Representa la distancia para el vaciado de las cápsulas

$$F8 = 27 \text{ mm.}$$

F9. Representa el radio de redondeo

$$F9 = 2 \text{ mm.}$$

F10. Representa el radio de redondeo interior

$$F10 = 2 \text{ mm.}$$

F11. Representa la profundidad del espacio para la pieza 2.3. arandela.

$$F11 = 5 \text{ mm.}$$

ELEMENTO 3 BOTE GRANDE

Tabla 18. Elementos relacionados

ELEMENTOS RELACIONADOS	
MARCA	DENOMINACIÓN
1.1	Tapa grande
1.2	Goma tapa grande
2.1	Tapa pequeña
4	Tornillo de presión

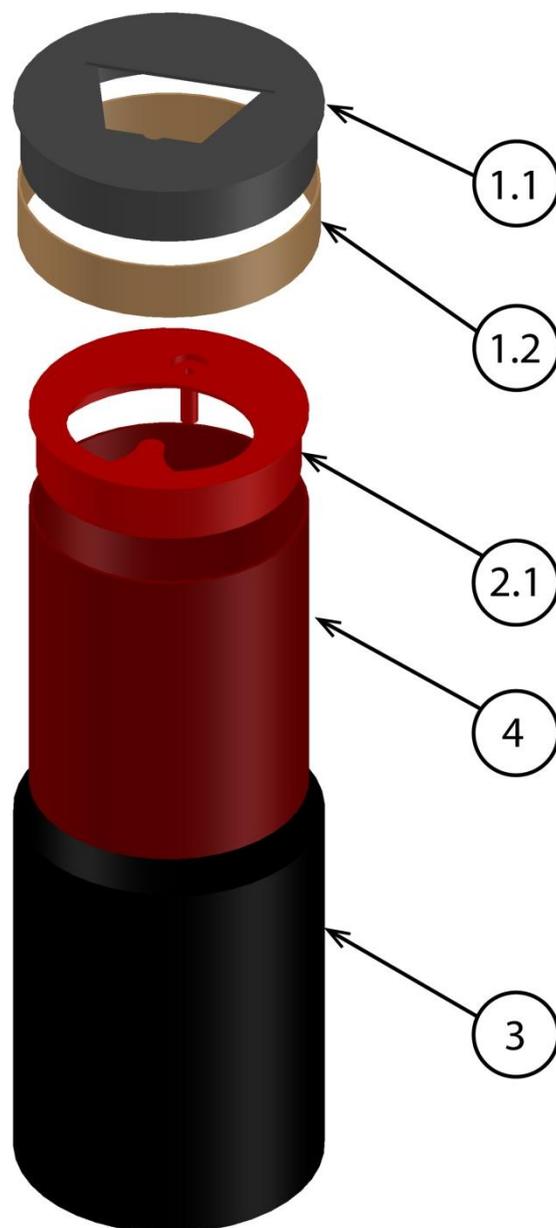


Figura 54. Elementos relacionados

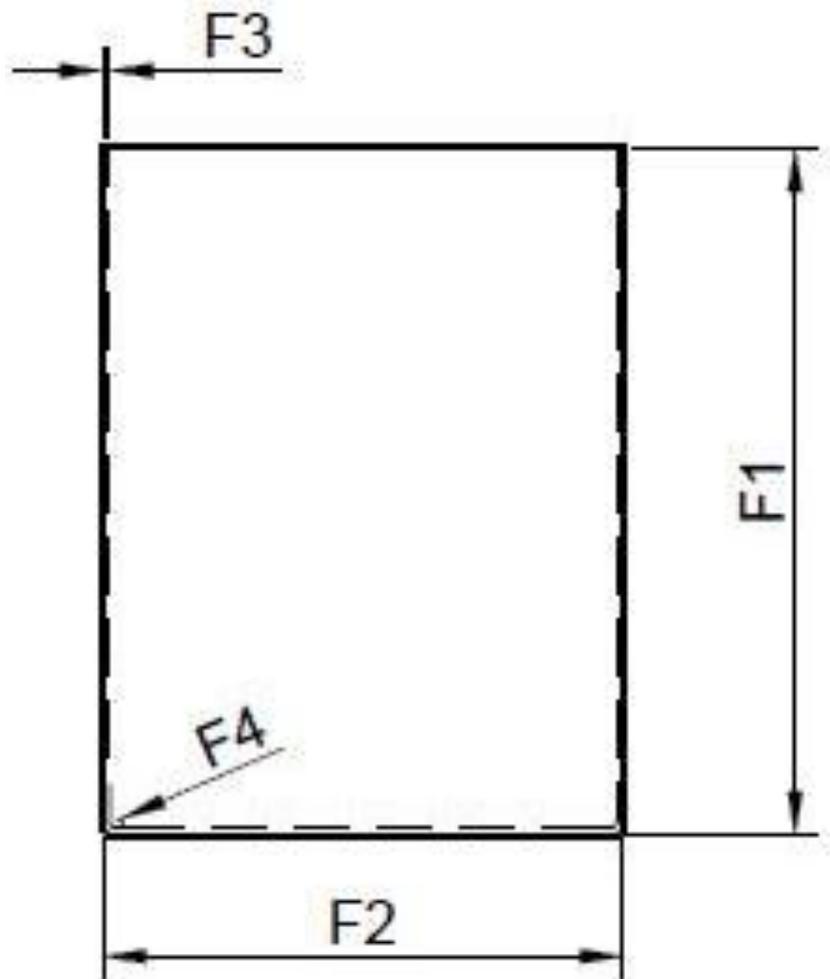


Figura 55. Cotas funcionales de la pieza 3 bote grande.

F1. Representa el valor de la altura del bote

$$F1 = 200 \text{ mm.}$$

F2. Representa el valor del diámetro del bote

$$F2 = 150 \text{ mm.}$$

F3. Representa el espesor utilizado para la pieza 3 bote grande.

$$F3 = 2 \text{ mm.}$$

F4. Representa el radio de redondeo interior

$$F4 = 2 \text{ mm.}$$

ELEMENTO 6 TORNILLO DE PRESIÓN

Tabla 19. Elementos relacionados

ELEMENTOS RELACIONADOS	
MARCA	DENOMINACIÓN
2.1	Tapa pequeña
2.3	Arandela
5	Filo
7	Palometa

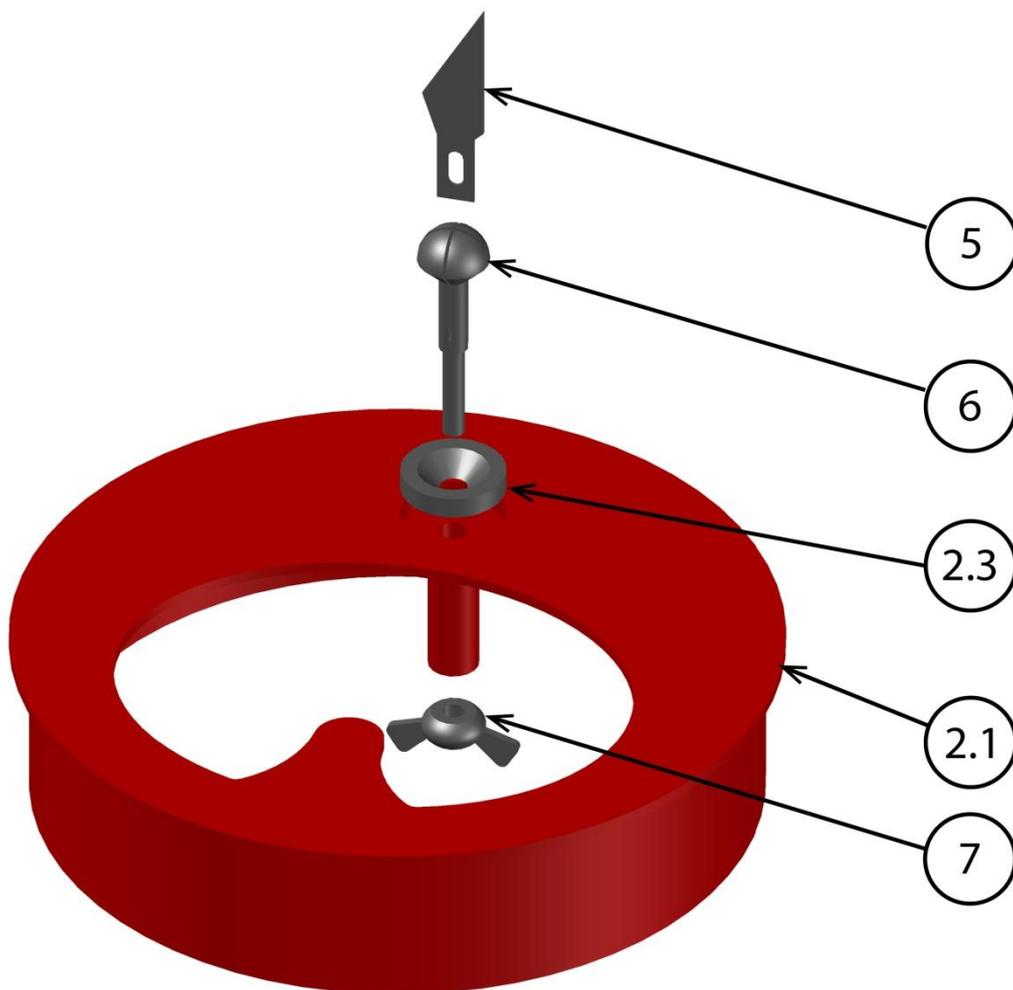


Figura 56. Elementos relacionados

Tabla 20. Elementos comerciales.

ELEMENTOS COMERCIALES	
MARCA	DENOMINACIÓN
2.3	Arandela
5	Filo
7	Palometa

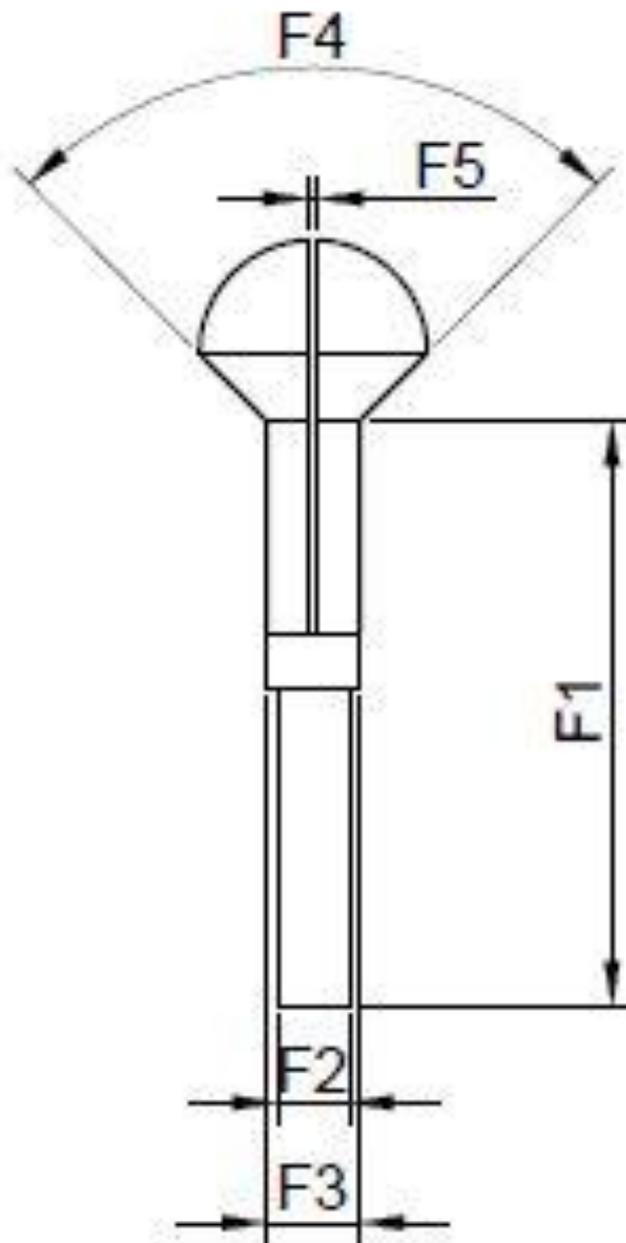


Figura 57. Cotas funcionales de la pieza 6 tornillo de presión.

F1. Representa el valor de la longitud del tornillo de presión

$$F1 = 33 \text{ mm.}$$

F2. Representa el valor del diámetro de rosca del tornillo

$$F2 = 5 \text{ mm.}$$

F3. Representa el diámetro de presión del tornillo

$$F3 = 5,2 \text{ mm.}$$

F4. Representa el ángulo del torneado del tornillo

$$F4 = 90^\circ$$

F5. Representa el valor del ranurado de la pieza

$$F5 = 0,6 \text{ mm.}$$

ELEMENTO 4 BOTE PEQUEÑO

Tabla 21. Elementos relacionados

ELEMENTOS RELACIONADOS	
MARCA	DENOMINACIÓN
2.1	Tapa pequeña
2.2	Goma tapa pequeña
3	Bote grande

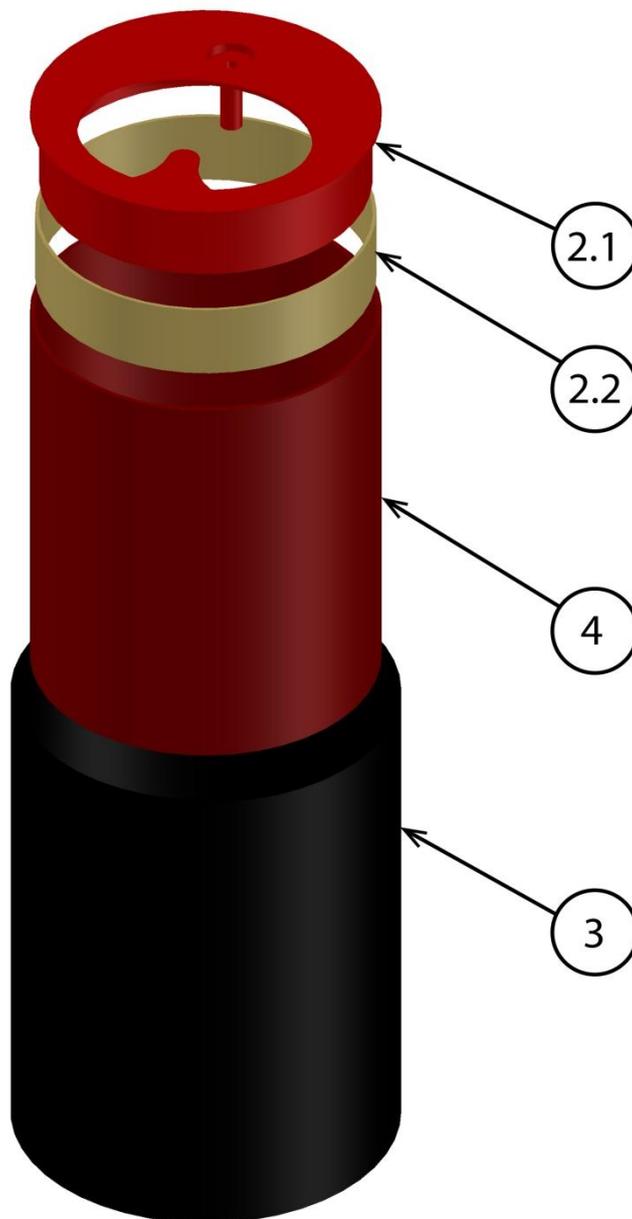


Figura 57. Elementos relacionados

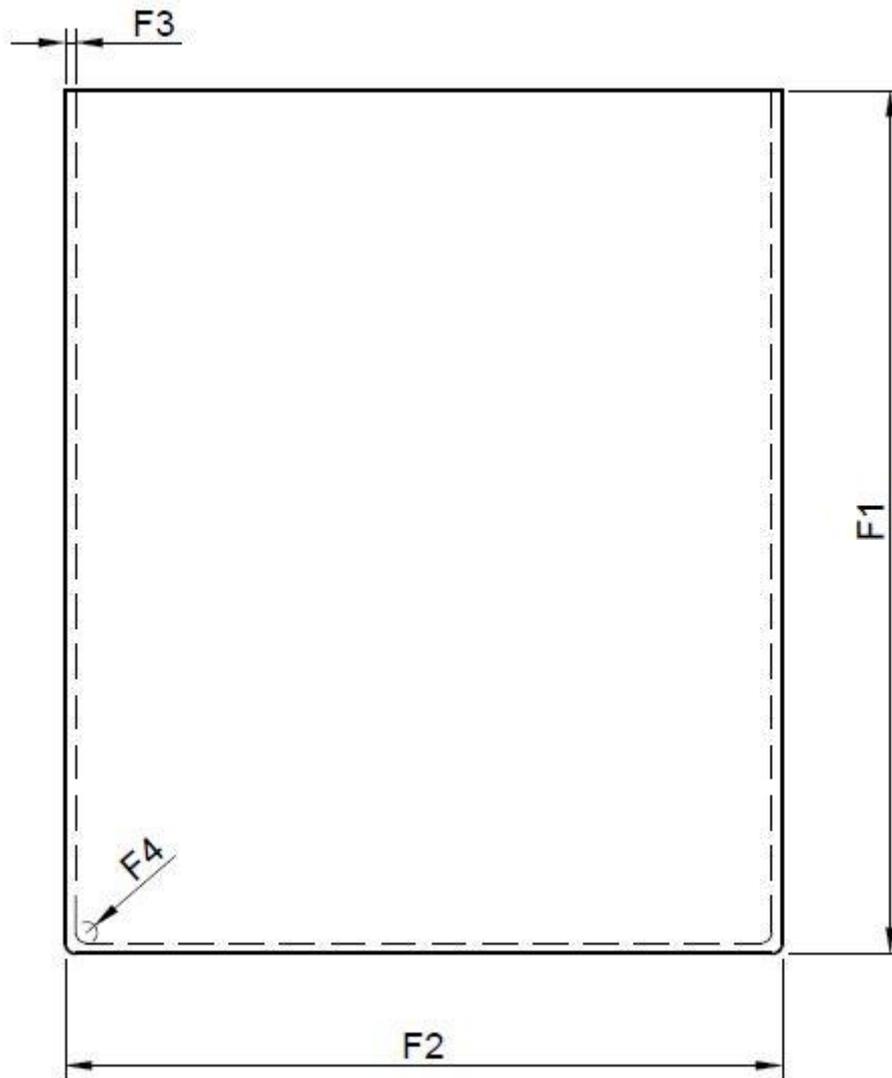


Figura 58. Cotas funcionales de la pieza 4 bote pequeño.

F1. Representa el valor de la altura del bote

$$F1 = 164 \text{ mm.}$$

F2. Representa el valor del diámetro del bote

$$F2 = 135 \text{ mm.}$$

F3. Representa el espesor utilizado para la pieza 4 bote pequeño.

$$F3 = 2 \text{ mm.}$$

F4. Representa el radio de redondeo interior

$$F4 = 2 \text{ mm.}$$

ELEMENTO 1.1 TAPA GRANDE

Tabla 22. Elementos relacionados

ELEMENTOS RELACIONADOS	
MARCA	DENOMINACIÓN
1.2	Goma tapa grande
3	Bote grande

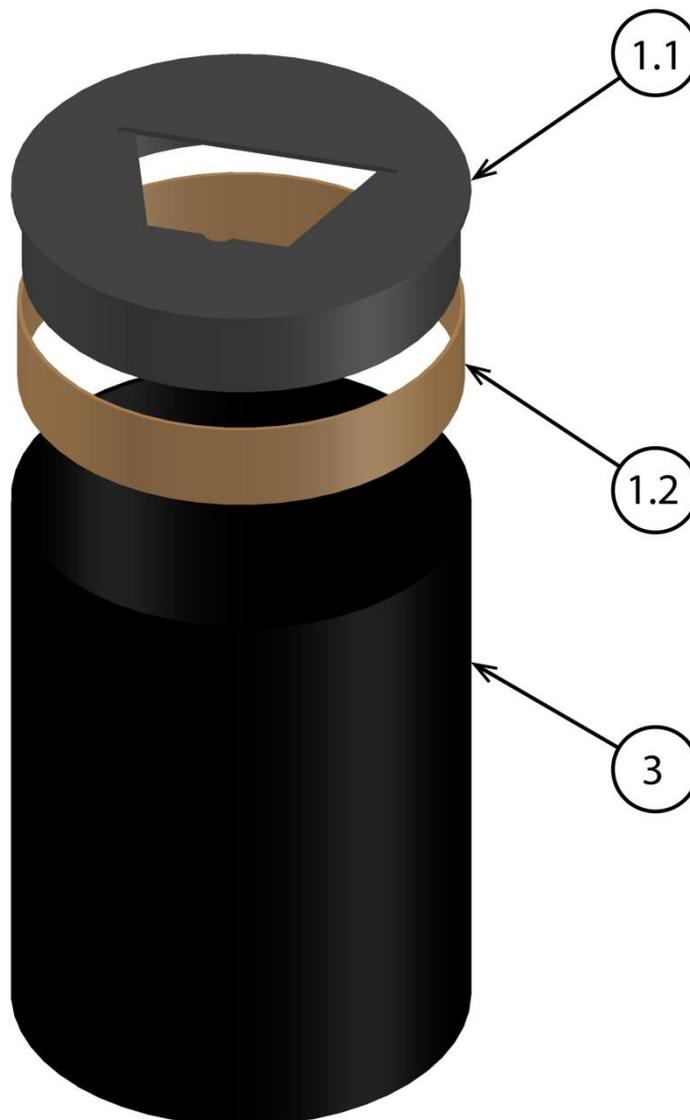


Figura 59. Elementos relacionados

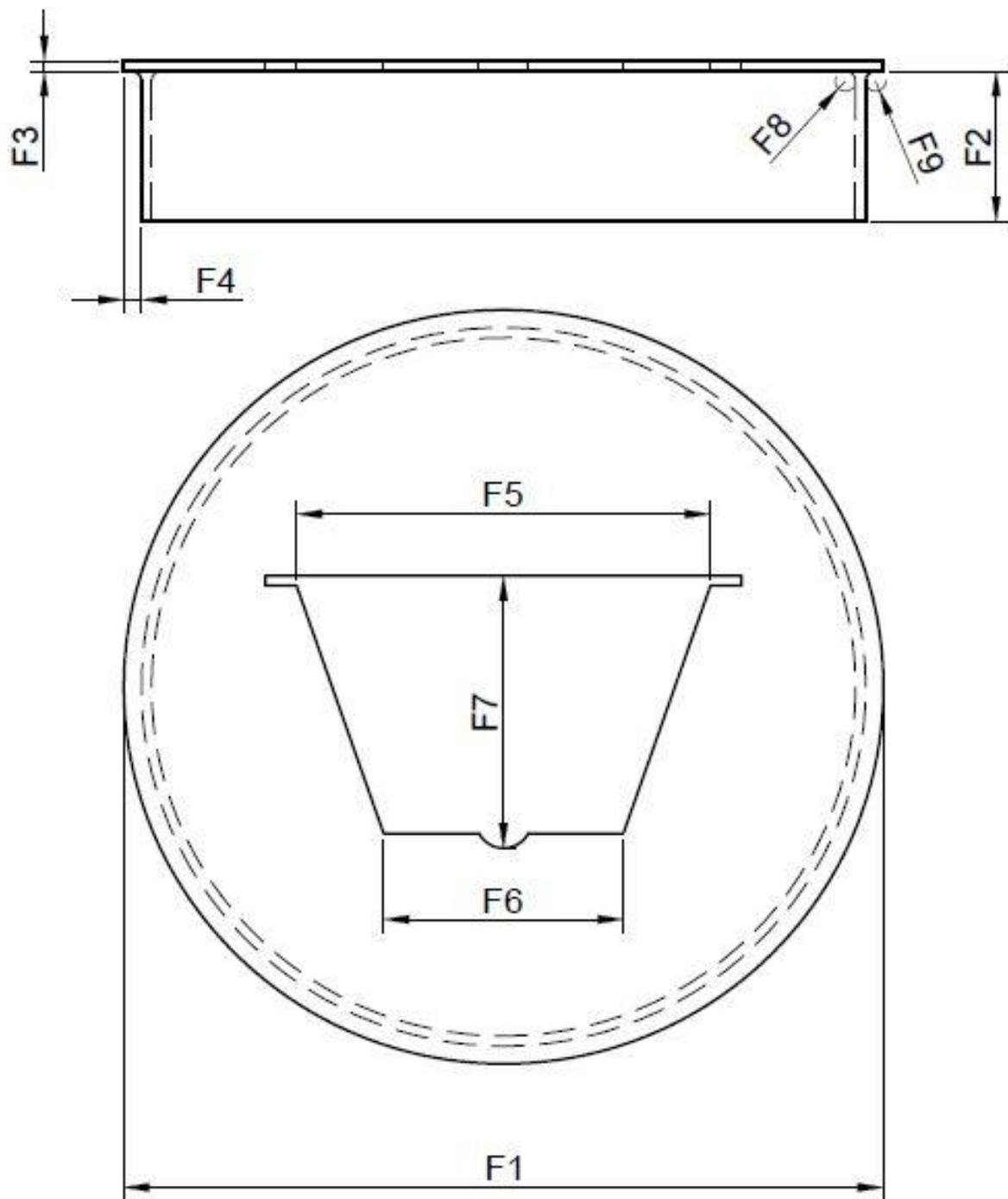


Figura 60. Cotas funcionales de la pieza 1.1.tapa grande.

F1. Representa el valor del diámetro superior de la tapa

$$F1 = 150 \text{ mm.}$$

F2. Representa el valor de la altura del entrante para la pieza 2.2 Goma tapa pequeña.

$$F2 = 30 \text{ mm.}$$

F3. Representa el espesor utilizado para la pieza 1.1. tapa grande.

$$F3 = 2 \text{ mm.}$$

F4. Representa la distancia del borde al entrante para la pieza 1.2. goma tapa grande.

$$F4 = 3,5 \text{ mm.}$$

F5. Representa el valor de anchura del agujero para las cápsulas

$$F5 = 82 \text{ mm.}$$

F6. Representa el valor de anchura del agujero para las capsulas

$$F6 = 48 \text{ mm.}$$

F7. Representa el valor de altura del agujero para las cápsulas

$$F7 = 52 \text{ mm.}$$

F8. Representa el radio de redondeo interior

$$F8 = 2 \text{ mm.}$$

F9. Representa el radio de redondeo exterior

$$F9 = 2 \text{ mm.}$$

ELEMENTO 1.2. GOMA TAPA GRANDE

Tabla 23. Elementos relacionados

ELEMENTOS RELACIONADOS	
MARCA	DENOMINACIÓN
1.1	Tapa grande
3	Bote grande

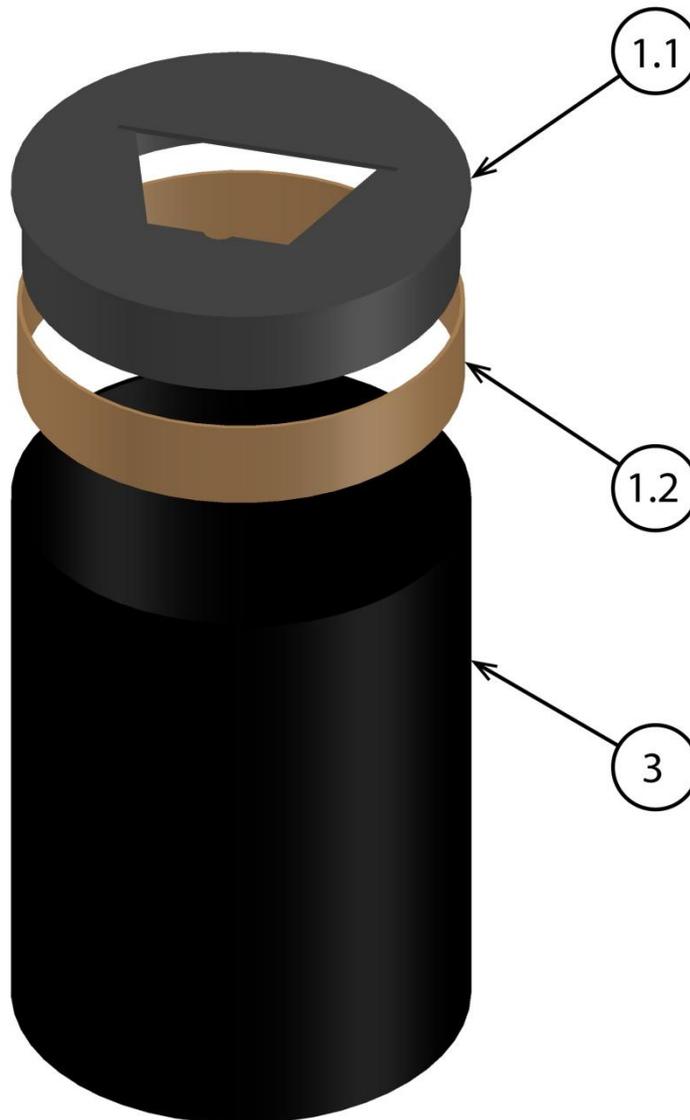


Figura 61. Elementos relacionados

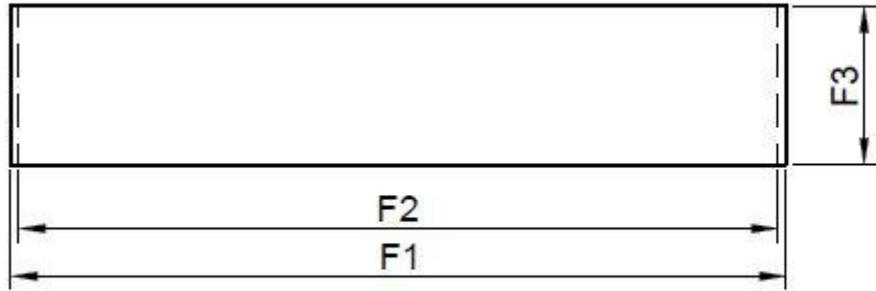


Figura 62. Cotas funcionales de la pieza 1.2. goma tapa grande.

F1. Representa el valor del diámetro exterior

$$F1 = 146 \text{ mm.}$$

F2. Representa el valor del diámetro interior

$$F2 = 143 \text{ mm.}$$

F3. Representa la altura

$$F3 = 30 \text{ mm.}$$

ELEMENTO 2.2. GOMA TAPA PEQUEÑA

Tabla 24. Elementos relacionados

ELEMENTOS RELACIONADOS	
MARCA	DENOMINACIÓN
2.1	Tapa pequeña
4	Bote pequeño

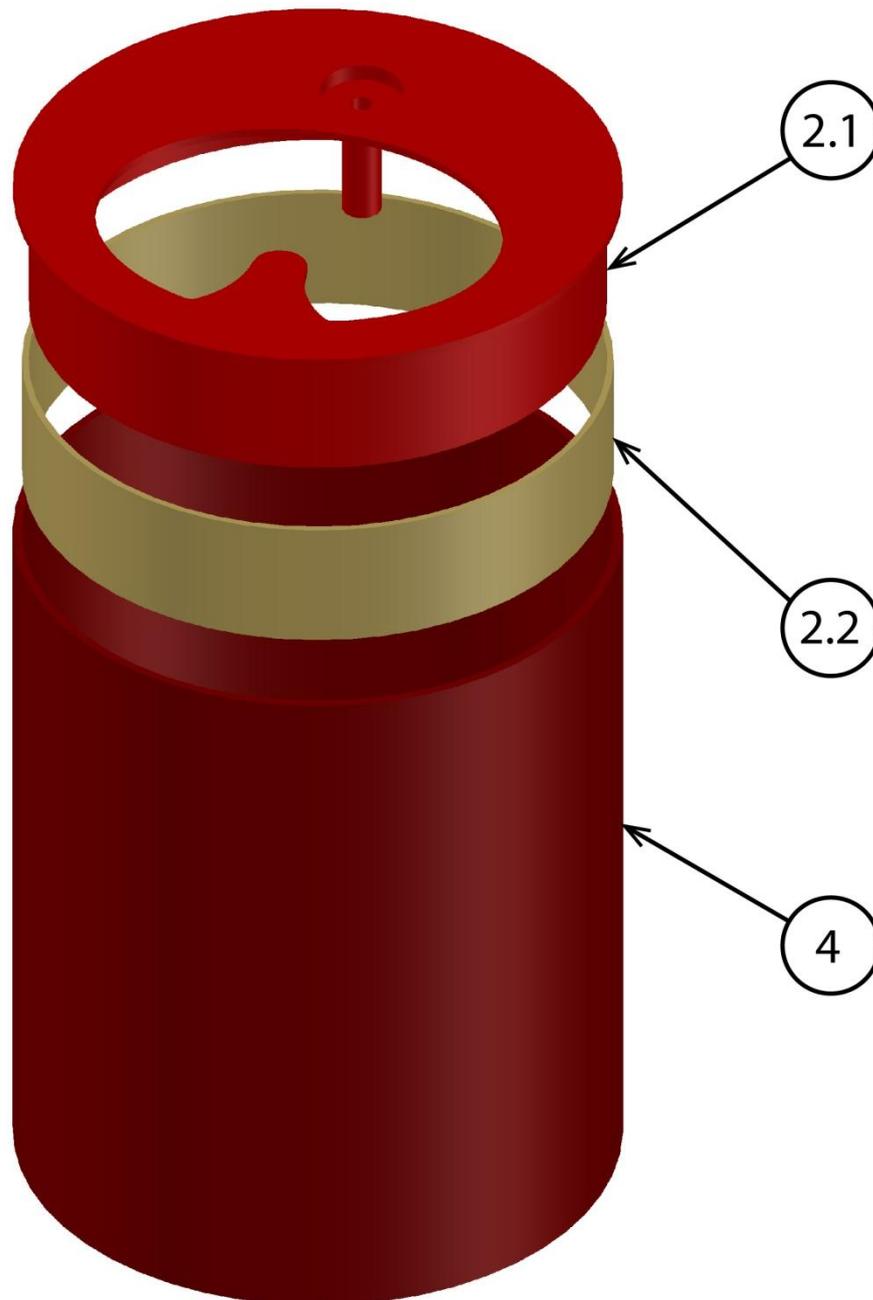


Figura 63. Elementos relacionados

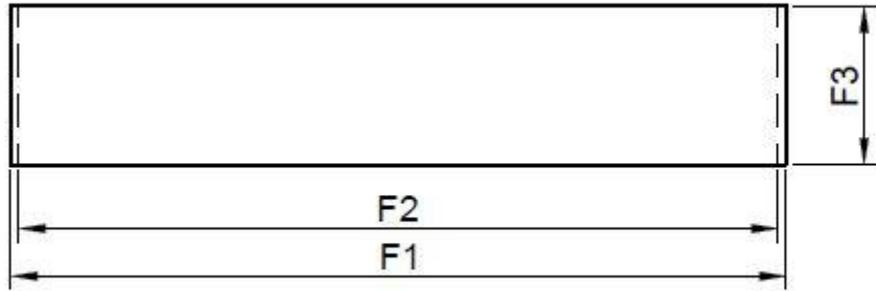


Figura 64. Cotas funcionales de la pieza 2.2. goma tapa pequeña.

F1. Representa el valor del diámetro exterior

$$F1 = 131 \text{ mm.}$$

F2. Representa el valor del diámetro interior

$$F2 = 128 \text{ mm.}$$

F3. Representa la altura

$$F3 = 30 \text{ mm.}$$

1.9. CONCLUSIONES

Tras analizar todos los factores tanto estéticos, funcionales, estructurales y dimensionales del producto, se puede concluir en que su fabricación es viable y se adapta a las especificaciones del pliego de condiciones iniciales, además de cumplir en su totalidad todas las funciones requeridas en este.

Para ello, se ha de seguir las pautas indicadas en este proyecto, es decir, generar la forma obtenida tras el estudio de la forma, y el mecanismo pertinente para una correcta utilización, Se hade usar el material seleccionado tras el estudio de Materiales, el PET, y seguir los procesos de fabricación y ensamblaje explicados en el estudio de viabilidad y concretados en el pliego de condiciones técnicas. Utilizar las medidas obtenidas en el dimensionado previo y referenciadas en los planos, y realizar los acabados específicos, tal y como se indica en el pliego de condiciones. De esta forma, se obtendrá un producto eficiente, funcional y estético acorde a las imagenes que se muestran a continuación (figuras 65, 66, 67 y 68).



Figura 65. Conjunto en color negro.



Figura 66. Conjunto en color rojo.



Figura 67. Abridor de cápsulas en color negro.



Figura 68. Abridor de cápsulas en color rojo.

El depósito y separador de cápsulas de café se comercializará bajo el nombre ECOCAP y su marca identificadora será la siguiente (figura 69):



Figura 69. Logo marca 'ECOCAP'.

1.10. REFERENCIAS

- [1] <http://todopolyester.blogspot.com/2013/02/punto-de-fusion-del-poliester.html>
[26/07/2021]
- [2] <http://www.airesa.es/pet.html#:~:text=Anterior%20Siguiente-.PET%20granza%20amorfa%20transparente%20.8000BB.,850%20%E2%82%AC%2F TN>
[26/07/2021]
- [3] <http://www.elaplas.es/materiales/plasticos-tecnicos/pet/> [26/07/2021]
- [4] <https://blogs.elpais.com/eco-lab/2011/02/es-una-capsula-de-cafe-un-envase.html>
[12/07/2021]
- [5] <https://cafecalentito.com/capsulas-de-cafe/> [05/07/2021]
- [6] <https://es.rs-online.com/web/p/adhesivos-instantaneos-y-adhesivos-termofusibles/0850962/?quantity-input=15> [26/07/2021]
- [7] https://es.wikipedia.org/wiki/Acrilonitrilo_butadieno_estireno [26/07/2021]
- [8] https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A1psula_de_caf%C3%A9 [05/07/2021]
- [9] <https://es.wikipedia.org/wiki/Poliacetil> [26/07/2021]
- [10] https://es.wikipedia.org/wiki/Policloruro_de_vinilo [26/07/2021]
- [11] <https://es.wikipedia.org/wiki/Poliestireno> [26/07/2021]
- [12] <https://es.wikipedia.org/wiki/Poliestireno> [26/07/2021]
- [13] <https://es.wikipedia.org/wiki/Polimetilmetacrilato> [26/07/2021]
- [14] https://es.wikipedia.org/wiki/Poliuretano#Poliuretano_termopl%C3%A1stico [26/07/2021]
- [15] https://es.wikipedia.org/wiki/Resina_de_poli%C3%A9ster [26/07/2021]
- [16] https://es.wikipedia.org/wiki/Resina_fenol-formaldeh%C3%ADdo [26/07/2021]
- [17] https://es.wikipedia.org/wiki/Tereftalato_de_polietileno [26/07/2021]
- [18] <https://perfectdailygrind.com/es/2020/08/26/breve-historia-de-las-capsulas-de-cafe/>
[05/07/2021]
- [19] <https://plastics.ulprospector.com/es/generics/1/c/t/acrilonitrilo-butadieno-estireno-abs-properties-processing> [26/07/2021]
- [20] <https://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2013/10/resinas-fenol-formaldehido.html>
[26/07/2021]
- [21] https://www.amazon.es/Bosch-608-600-219-Expert/dp/B00141B59Y/ref=asc_df_B00141B59Y/?tag=googshopes-21&linkCode=df0&hvadid=66587638875&hvpos=&hvnetw=g&hvrand=15676297289423475669&hvpone=&hvptwo=&hvqmt=&hvdev=c&hvdvcmdl=&hvlocint=&hvlocphy=9049215&hvtargid=pla-195021654315&psc=1 [29/07/2021]
- [22] <https://www.amazon.es/Bosch-GCD-Professional-Tronzadora-velocidad/dp/B00EJFDCUW> [28/07/2021]
- [23] <https://www.amazon.es/circular-especial-24-toneladas-aluminio-pl%C3%A1stico/dp/B07MN3YLSQ> [28/07/2021]
- [24] <https://www.amazon.es/DOJA-Industrial-Palomillas-tornillos-Palomilla/dp/B08P5ZT5N4>
[29/07/2021]
- [25] <https://www.amazon.es/dp/B00KY3XWAS?tag=cubodebasura02-21&linkCode=ogi&th=1&psc=1> [17/07/2021]

- [26] <https://www.amazon.es/dp/B075L48NHV?tag=todopinturas-21&linkCode=osi&th=1&psc=1> [29/07/2021]
- [27] https://www.amazon.es/SENRISE-Arandela-aluminio-anodizado-unidades/dp/B07R7VQ1VV/ref=pd_day0_1/259-2531239-3735218?pd_rd_w=TqSKH&pf_rd_p=0ff21a3e-4297-4047-87ec-ba06b6bc995e&pf_rd_r=9RXEWX8M9XYBMZWEBH6W&pd_rd_r=bfd59fc7-0352-435d-b1ea-adee60227ab5&pd_rd_wg=nkb60&pd_rd_i=B07R7VQ1VV&th=1 [25/07/2021]
- [28] <https://www.anep-pet.com/informes/bulos-sobre-el-pet-y-los-plasticos-razones/> [26/07/2021]
- [29] <https://www.dolce-gusto.es/blog/tendencias/plan-reciclaje-de-plastico-dolce-gusto> [12/07/2021]
- [30] <https://www.dolce-gusto.es/capsulas/ristretto-barista> [16/07/2021]
- [31] <https://www.elcafetero.es/productos/cafeteras/bodum/brazil-tres-tazas> [18/07/2021]
- [32] <https://www.economista.es/consumo-eAm-mx/noticias/8942373/02/18/Cafe-segunda-bebida-mas-consumida-en-el-mundo.html> [18/07/2021]
- [33] <https://www.electrocome.com/p-1-36/POLICLORURO-DE-VINILO---PVC.htm?iframe=true&width=95%25&height=95%25> [26/07/2021]
- [34] <https://www.exapro.es/ferromatik-maxima-200-mv-p00103008/> [29/07/2021]
- [35] <https://www.exapro.es/ferromatik-maxima-200-p210421027/> [28/07/2021]
- [36] <https://www.ferrotall.es/maquinaria-cnc/torno-de-alta-precision-tongtai-hs-22-2/> [28/07/2021]
- [37] <https://www.fumisan.es/papeleras/1471-papelera-circular-con-pedal-inoxidable.html> [17/07/2021]
- [38] <https://www.hostelvending.com/noticias-vending/las-capsulas-de-cafe-de-plastico-se-libran-de-la-prohibicion-hasta-al-menos-2027> [12/07/2021]
- [39] <https://www.ifema.es/intersicop/noticias/los-espanoles-toman-una-media-de-2-2-cafes-al-dia-y--se-decanta#:~:text=por%20las%20c%C3%A1psulas-.Los%20espa%C3%B1oles%20toman%20una%20media%20de%202%2C%20caf%C3%A9s%20al.ciento%20lo%20hace%20a%20diario> [12/07/2021]
- [40] <https://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=31304> [12/07/2021]
- [41] https://www.manomano.es/p/tapa-para-cubo-comunal-talla-31653233?model_id=3882582 [17/07/2021]
- [42] <https://www.manomano.es/p/varilla-de-hierro-redonda-acero-inoxidable-8mm-largo-en-metros-1-metros-2855954> [29/07/2021]
- [43] https://www.merefsa.com/es/productos/cauchos-de-silicona_kqr/perfiles-rectangulares-de-silicona_pid16/articulos/m.-perfil-silicona-atox.-transl.-40-sh-30mm-x-1.5mm_id-PSTR400300015.html [28/07/2021]
- [44] <https://www.metaltis.es/hojas-de-recambio-secumax-opticut-estandar-lote-de-10.html> [29/07/2021]
- [45] <https://www.metaltis.es/secumax-opticut-cutter-ergonomico-para-plastico-y-espumosos.html> [29/07/2021]
- [46] <https://www.mexpolimeros.com/pmma.html> [26/07/2021]
- [47] <https://www.modulor.de/es/cuchillas-para-bisturi-k1-para-bisturi-k1-10-unidades-no-72-recto.html> [24/07/2021]

- [48] <https://www.pccomponentes.com/oryx-classic-cafetera-italiana-9-tazas-plata>
[18/07/2021]
- [49] <https://www.resinex.es/tipos-de-polimeros/abs.html> [26/07/2021]
- [50] <https://www.solostocks.com/venta-productos/maquinas-herramienta-metal/tornos/torno-cnc-optimum-l-44-premium-9398759> [29/07/2021]
- [51] https://www.todoparatuhotel.com/es/papelera_rectangular_inox_tapa_basculante.html
[17/07/2021]
- [52] <https://www.youtube.com/watch?v=4ddl2r-jQbM> [16/07/2021]

2 ANEXOS

2.1 ANEXO ESTUDIO DE MERCADO

2.1.1. ANÁLISIS DE PRODUCTOS ANÁLOGOS: CÁPSULAS DE CAFÉ

En el mercado actual existen muchos tipos distintos de cafeteras de cápsulas, y con ellas, sus cápsulas compatibles, tanto de las propias marcas originales, como marcas asociadas y marcas blancas.

Para una correcta realización de este proyecto, se van a analizar las cápsulas más utilizadas a día de hoy, y a continuación sus cafeteras compatibles. Para conocer este dato, se han realizado diferentes estudios.

En primer lugar, se ha compartido una encuesta sobre los hábitos de consumo de café de personas de distintas edades. Han participado en esta encuesta un total de 700 personas, con la distribución de edades mostrada en la tabla 25:

Tabla 25. Edades de los participantes

EDAD DE LOS PARTICIPANTES	CANTIDAD DE PARTICIPANTES
<20	75
21-30	155
31-40	89
41-50	138
51-60	159
>61	84
TOTAL	700

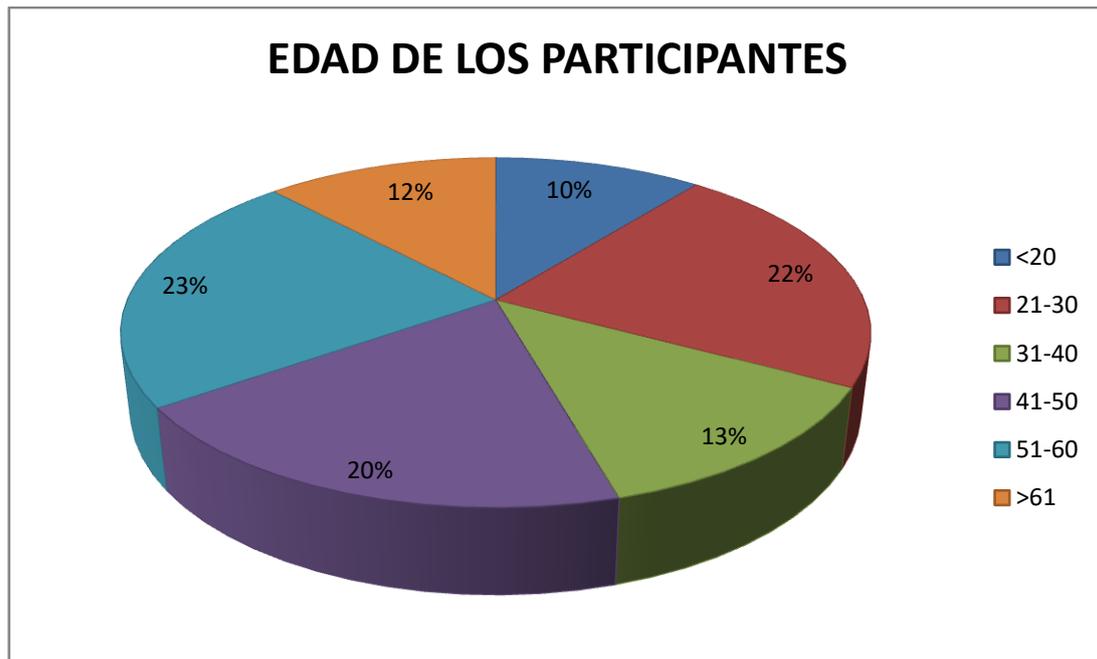


Gráfico 7. Distribución de edades de los participantes.

Se observa un equilibrio en los grupos e edades, por lo que los resultados serán equilibrados y a su vez variados en cuanto a la tendencia de la muestra.

Se han realizado más preguntas sobre los hábitos de consumo de café en cuanto a cuando y donde lo consumen, donde se ha podido ver que la mayoría consume café tanto en casa como fuera de ella, y suelen ser 2 cafés al día. A continuación, se ha centrado la encuesta en el consumo de café dentro de casa, donde se les ha preguntado el método de preparación obteniendo los datos mostrados en la siguiente tabla (tabla 26):

Tabla 26. Modo de preparación de café consumido en el hogar.

MODO DE PREPARACIÓN	CANTIDAD DE PARTICIPANTES
Cafetera de cápsulas	363
Cafetera italiana	147
Cafetera espresso	79
Cafetera de prensa	59
Cafetera de filtro	3
Cafetera automática	4
Cafetera americana	1
Café soluble	19
No toman café	17
Otros	8
TOTAL	700

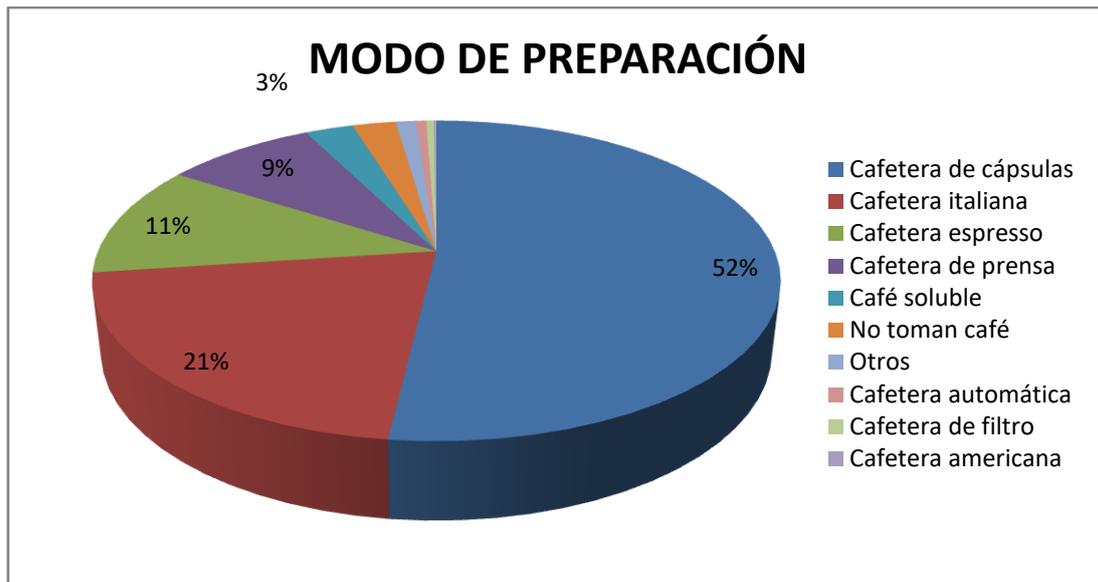


Gráfico 8. Tendencias en el modo de preparación del café.

Se contempla una clara tendencia de uso de la cafetera de cápsulas, la cual es usada por el 52% de los participantes, seguida de la cafetera italiana, con un 21% del total, y la cafetera espresso o cafetera de brazo, con preferencia de un 11% de los participantes. En contraposición, con un 1% o menos, encontramos la cafetera automática, que utiliza café en grano e incorpora el molinillo, la cafetera de filtro y la cafetera americana.

Centrando las preguntas en las cafeteras de cápsulas, se ha preguntado si tienen una de ellas en sus casas, cual pregunta ha obtenido un Sí mayoritario, con un 76% (529 votos) frente al NO, con el 24% restante (171 votos). Por último, se les ha preguntado a los participantes que sí tienen cafetera de cápsulas, qué tipo de capsula es compatible con su cafetera, obteniendo los resultados que se muestran a continuación (tabla 27):

Tabla 27. Tipo de cápsulas utilizadas.

¿QUÉ TIPO DE CÁPSULAS UTILIZA TU CAFETERA?	CANTIDAD DE PARTICIPANTES
Nespresso	289
Dolce gusto	182
Caffitaly	21
Tassimo	17
Senseo	2
Aquaservice	2
Cafés Hervás	1
NS/NC	15
TOTAL	529

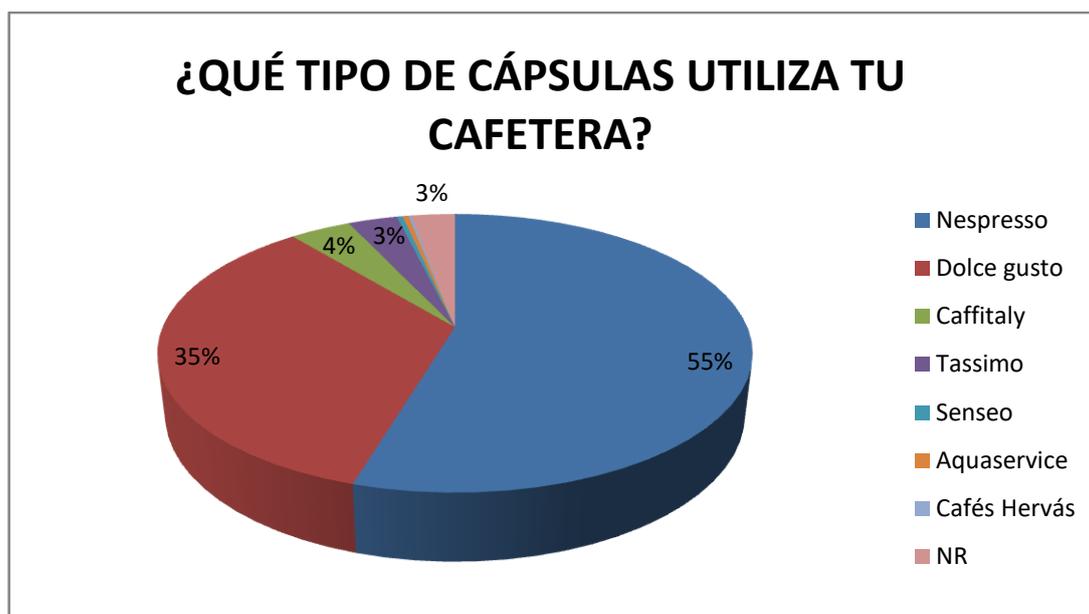


Gráfico 9. Uso de cápsulas por tipo.

Se puede observar un claro líder, con una cuota del 55% para las cápsulas compatibles Nespresso, seguido de las cápsulas compatibles con cafeteras Nescafé Dolce Gusto, con un 35% de votos. El resto de tipos de cápsulas: Caffitaly, Tassimo, Senseo, Aquaservice y Cafés Hervás, en conjunto, cuentan con una cuota del 8% de los participantes con cafetera de cápsulas.

Tras este primer estudio, concluimos en que las cápsulas más utilizadas por nuestra muestra son las compatibles con cafeteras Nespresso y Dolce Gusto.

Se ha realizado también una breve prueba de campo en el supermercado Mercadona, donde se ha observado detenidamente cuales de ellas contienen una marca blanca de cápsulas de café, y que cantidad de estas, en total se ofrecen esta cantidad de cápsulas:

- Dolce gusto: 19 tipos distintos, dos marcas (Hacendado, Dolce Gusto)
- Nespresso: 11 tipos distintos, dos marcas (Hacendado, L'Or)
- Senseo: 5 tipos distintos, una marca (Hacendado)
- Tassimo: 4 tipos distintos, una marca (Marcilla)

Se obtiene como conclusión que esta gran superficie, al igual que muchas otras, cuentan con cápsulas de café compatibles con Nespresso y Dolce Gusto en múltiples variantes, la mayoría tienen cápsulas estilo Senseo, y algunas tienen cápsulas compatibles Tassimo.

En conclusión, las cápsulas compatibles con cafeteras Nespresso Originales y las cápsulas compatibles con cafeteras Nescafé Dolce Gusto son las más utilizadas y vendidas en el mercado actual. A continuación se procede a realizar un análisis completo de estos productos con el fin de conocer su morfología, estructura, funcionamiento, y otras características que afectarán al producto final.

- ANÁLISIS MORFOLÓGICO:

Las cápsulas de café tienen formas muy diferentes y a la vez muy parecidas. Su parte principal, el contenedor del café, se suele hacer de aluminio o plástico. Por otra parte, la cápsula cuenta con una especie de tapa fina que impide que salga el café mientras no se está usando el producto, pero en el momento de uso se rompe parcialmente para que la cafetera pueda elaborar el café.

La forma es, en general, troncocónica, y el contenido varía según el tipo de cápsula, y va desde los 5 g a los 10 g

Sus dimensiones máximas son las de las cápsulas compatibles con cafeteras Dolce Gusto, ya que cuenta con el tamaño más grande del mercado actual.

- ANÁLISIS ESTRUCTURAL:

Las cápsulas son muy distintas entre los distintos tipos como entre las distintas marcas de uno mismo tipo. Para un mayor conocimiento de este producto, se han obtenido muestras de distintos modelos de las cápsulas estudiadas (Nescafé Dolce Gusto y Nespresso Original), se han vaciado, y estudiado por partes.

En primer lugar se ha tomado una cápsula compatible con cafetera Nescafé Dolce Gusto elaborada por la marca original (Figura 70).



Figura 70. Cápsula 'Barista' marca Dolce Gusto.

Primeramente, se retira la tapa fina para poder ver el interior (figura 71), se puede observar que en el interior se encuentra otra tapa fina que aísla el café.



Figura 71. Cápsula Dolce Gusto abierta.

A continuación, retiramos esta tapa interior y limpiamos el café. Ahora que todas las partes se pueden ver con claridad, podemos distinguir la cápsula de café en tres partes principales (figura 72):

- Tapa (izquierda): cubierta exterior de la cápsula. Se trata de una lámina fina de plástico, y su labor es aislar la cápsula totalmente.
- Recubrimiento interior (centro): cubierta interior de la cápsula. Consiste en un film de plástico muy fino, transparente y microperforado, que sirve para conservar los aromas del café. Las perforaciones permiten que pase el agua para la fabricación del café.
- Cápsula (derecha): contenedor principal. Es una gran pieza de plástico, contiene un filtro para el café recubierto por una fina capa de aluminio.



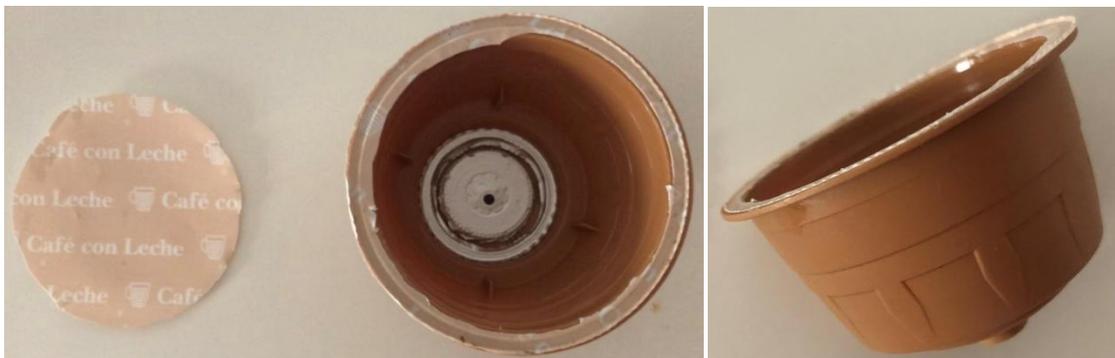
Figura 72. Descomposición de la cápsula de café marca Dolce Gusto.

El siguiente producto estudiado es una cápsula compatible con cafeteras Dolce Gusto, pero en este caso se trata de una marca blanca, en concreto de la marca Hacendado, vendida en el supermercado Mercadona (figura 73).



Figura 73. Cápsula 'Café con leche' marca Hacendado.

Esta cápsula tiene un sistema más sencillo que la cápsula de marca Nescafé, pues a diferencia de la anterior, esta solo contiene dos partes diferenciadas: la tapa (izquierda) y la cápsula (derecha). Estas dos partes tienen la misma función que en la cápsula de la marca original, y su forma es prácticamente igual (figuras 74 y 75).



Figuras 74 y 75. Cápsula marca Hacendado.

En la tabla 27 se muestra la comparación de resultados de las medidas de las variables peso y espesor de las distintas partes de ambas cápsulas compatibles con cafeteras Dolce Gusto, marca original y marca blanca. Se observa que a nivel dimensional, no existe gran diferencia entre ambas muestras.

Tabla 27. Comparativa de medidas de ambas cápsulas

TIPO DE CÁPSULA	MEDIDA	VALOR
Nescafé Dolce Gusto (Marca original)	Peso cápsula	3,78 g
	Peso tapa	0,29 g
	Espesor tapa	0,151 mm
	Peso recubrimiento interior	0,06 g
	Espesor recubrimiento interior	0,049 mm
Nescafé Dolce Gusto (Marca blanca)	Peso cápsula	3,99 g
	Peso tapa	0,19 g
	Espesor tapa	0,1 g

Por último, se adjunta un esquema gráfico de definición de las dimensiones genéricas de las cápsulas compatibles con cafeteras Nescafé Dolce Gusto (figura 76), realizados con un programa de dibujo y modelado 3D tras medir una de las muestras analizadas anteriormente:

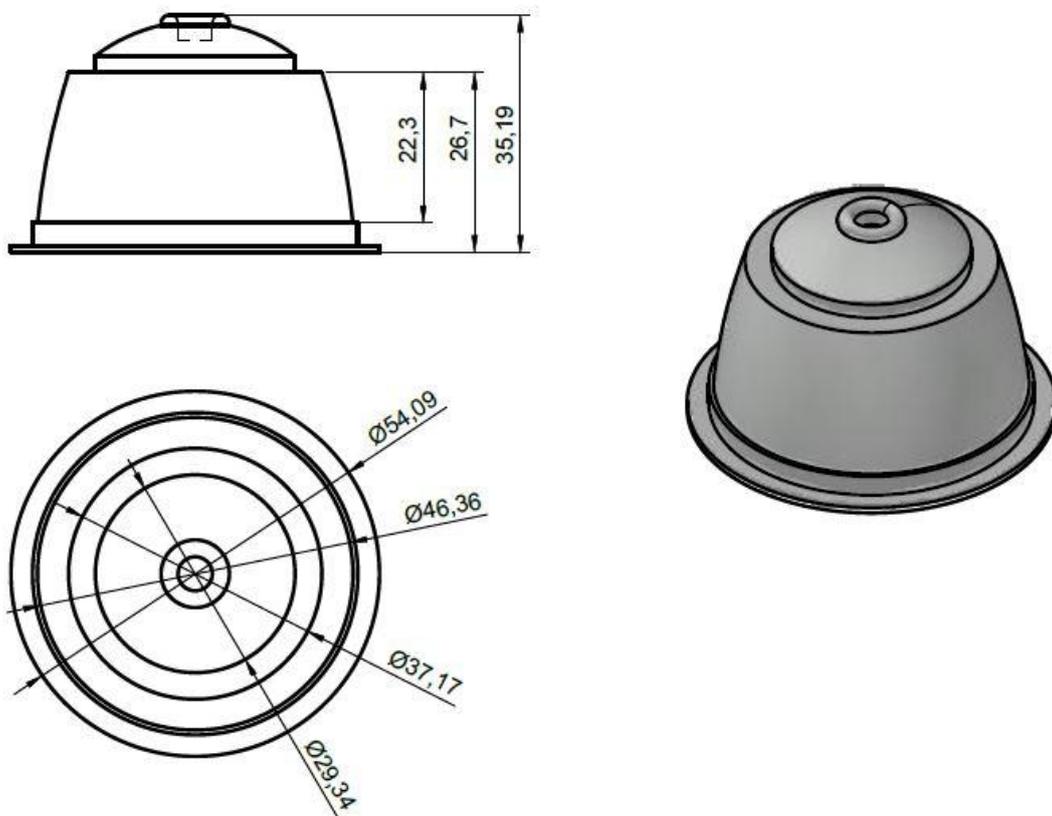


Figura 76. Análisis dimensional cápsula compatible Dolce Gusto.

En el caso de las cápsulas compatibles con cafeteras Nespresso, todas las muestras recogidas (originales, marcas asociadas y marcas blancas) tienen dimensiones casi totalmente iguales y contienen las mismas partes. Es por eso que se han diferenciado las cápsulas por sus materiales: aluminio y plástico. Se van a analizar por separado para comparar parámetros, pero cabe destacar que las cápsulas de plástico cada vez se fabrican menos (la cápsula estudiada se encuentra actualmente fuera del mercado).

En primer lugar se procede a abrir la muestra de la cápsula compatible con cafetera Nespresso de Aluminio. Se retira el aluminio que cubre la cápsula y se retira el café, de esta forma podemos ver el interior de la cápsula. Esta cápsula es mucho más sencilla que las cápsulas compatibles con cafeteras Dolce Gusto, pues a diferencia de estas, no contienen un filtro para el café. Se compone de dos sencillas partes (figura 77):

- Tapa (izquierda): cubierta exterior de la cápsula. Consiste en una capa fina de aluminio, que cubre la cápsula protegiendo el café.
- Cápsula (derecha): contenedor principal del café. Fabricado en lámina de aluminio, con un fino recubrimiento de plástico que evita el contacto del aluminio con el café.



Figura 77. Cápsula compatible Nespresso de aluminio.

En segundo lugar, se estudia la cápsula compatible con cafetera Nespresso, en este caso hechas con plástico. Su forma y sus componentes son exactamente los mismos, pero en este caso la cápsula está hecha con plástico (figuras 78 y 79).



Figuras 78 y 79. Cápsula compatible Nespresso de plástico.

- ANÁLISIS FUNCIONAL:

Las cápsulas de café son productos de un solo uso, el cual consiste en contener café molido hasta el momento de uso es esta, que al introducirse en la máquina y al entrar en contacto con el agua a presión, tanto fría como caliente, el café molido se disuelve y se obtiene el café de forma instantánea.

Este producto no está pensado con una función secundaria, aunque para solucionar el problema ambiental que están generando, se ha empezado a vaciar las cápsulas y las convertirlas en productos de bisutería como collares, pendientes, o incluso hasta bolsos, o usarlas para realizar manualidades.

- ANÁLISIS DE FUNCIONAMIENTO:

El funcionamiento de estos dos tipos de cápsula de café es muy parecido, pero tienen peculiaridades de uso, que dependen del tipo de cápsula:

- Cápsulas de aluminio compatibles con cafeteras Nespresso: la cafetera agujerea la cápsula por el lado opuesto a la tapa, e inserta agua a presión hasta que la cápsula se llena y entra en contacto con una pieza que rompe la tapa con forma de cuadrícula, por donde sale el café de forma líquida.
- Cápsulas de plástico compatibles con cafeteras Dolce Gusto: la cafetera agujerea la cápsula por la parte de la tapa fina, con una aguja que inyecta el agua a presión, que se mezcla con el café y sale por la parte inferior, que ya cuenta con una zona mallada que permite la salida de líquidos pero no de sólidos.

- ANÁLISIS TECNOLÓGICO:

Cada tipo de cápsula está hecha con una forma y material distintos, de forma que cada una cuenta con un modo de fabricación particular:

- Cápsulas compatibles con cafetera Nespresso original: se obtiene a partir de una fina lámina de metal que se troquea y posteriormente se le aplica un termoformado de macho y hembra para obtener la forma definitiva. Una vez terminado, se aplican las lacas y acabados correspondientes.
- Cápsulas compatibles con cafeteras Dolce Gusto: se desconoce el método de fabricación utilizado para dichas cápsulas, pero uno de los posibles métodos sería mediante inyección de plásticos.

El café se importa en grano, se extraen las semillas y se limpia de impurezas. Se mezclan los cafés para obtener la receta deseada y a continuación se tuesta el café. Una vez tostado, se ha de moler, en concreto para el café en cápsulas se necesita un molido más fino. Una vez molido,

va perdiendo el aroma, por lo que ha de rellenarse en la cápsula muy rápidamente. Se rellena, se prensa y se cubre con la tapa que cierra la cápsula y se suelda.

- ANÁLISIS ECONÓMICO:

Las cápsulas de café son un producto económico, ya que se trata de un producto de un solo uso, aunque en el mercado se pueden encontrar precios variados dependiendo de si se compra el producto de marca original o una marca blanca:

- Cápsulas compatibles con cafetera Nespresso Original: el precio oscila entre los 0,6 € y los 0,17 €
- Cápsulas compatibles con cafetera Dolce Gusto: 0,2 € la marca blanca y 0,41 € las más caras de la marca original (Nescafé)

- ANÁLISIS COMPARATIVO:

Como objetos que cumplen la misma función que las cápsulas de café, se podría considerar el café molido junto con la cafetera tradicional italiana, cafetera americana, cafetera de filtro o cafeteras de café espresso. También se podría sustituir por café soluble, que se echa directamente a la taza disolviéndolo en agua o leche fría o caliente. Existen también las cápsulas de café reutilizables, pero es un producto que se usa muy poco.

- ANÁLISIS RELACIONAL

Para el uso de las cápsulas de café, se precisa de una cafetera para cápsulas. Cada tipo de cápsulas es compatible con un tipo de cafetera.

- ANÁLISIS HISTÓRICO

Las cápsulas de café son un producto muy moderno. El origen data en 1975, a manos del ingeniero Eric Favré, quién diseñó la primera cápsula de café para la marca Nestlé, pero no es hasta los años 90 cuando se empieza a popularizar el uso de este producto.

Entrando a los años 2000, la empresa Nespresso saca al mercado un sistema innovador y mejorado de cafeteras y cápsulas de café, y se empieza a utilizar esta tecnología en todo el mundo. Con esta nueva tecnología, empiezan a salir competidores como Philips con la tecnología Senseo, Tassimo y Dolce Gusto.

Contemplando el gran problema ambiental producido por este tipo de productos, surgen las cápsulas rellenables y reutilizables, aunque no se ha conseguido producir un producto de gran calidad.

2.1.2. ESTUDIO MERCADO: CAFETERAS COMPATIBLES CON CÁPSULAS NESPRESSO ORIGINALES.

- NOMBRE: Krups Inissia
- DISEÑADOR: Desconocido
- EMPRESA: Nespresso
- FUNCIÓN: preparar café junto a las cápsulas compatibles Nespresso originales
- ASPECTOS FUNCIONALES:
 - Depósito de cápsulas: hasta 11 cápsulas
 - Tamaños de taza: 2 (espresso y lungo)
 - Apagado automático: sí
- ASPECTOS ESTÉTICOS:
 - Color: Rojo ruby
 - Otros colores disponibles: Negro
 - Acabado: Brillante
- ASPECTOS TÉCNICOS:
 - Dimensiones: 12 x 23 x 32 cm
 - Peso: 2,4 kg
 - Capacidad del depósito: 0,7 L
- PRECIO: 99,9 €
- ASPECTOS POSITIVOS: Los acabados son muy bonitos y combinan con cualquier cocina. Ocupa muy poco espacio y tiene depósito de cápsulas usadas.
- ASPECTOS NEGATIVOS: Tiene un depósito de agua muy pequeño.



Enlace: <https://www.nespresso.com/es/es/order/machines/original/coffee-machine-krups-inissia-ruby-red> [05/07/2021]

- NOMBRE: Krups CitiZ
- DISEÑADOR: Desconocido
- EMPRESA: Nespresso
- FUNCIÓN: preparar café junto a las cápsulas compatibles Nespresso originales.
- ASPECTOS FUNCIONALES:
 - Depósito de cápsulas: hasta 10 cápsulas
 - Tamaños de taza: 2 (espresso y lungo)
 - Apagado automático: sí
- ASPECTOS ESTÉTICOS:
 - Color: Rojo
 - Otros colores disponibles: Negro, blanco, silver
 - Acabado: Brillante
- ASPECTOS TÉCNICOS:
 - Dimensiones: 23,7 x 27,7 x 37,2 cm
 - Peso: 4,6 kg
 - Capacidad del depósito: 1 L
- PRECIO: 179,9 €
- ASPECTOS POSITIVOS: Tiene unos acabados muy elegantes. El depósito de agua es de un tamaño perfecto.
- ASPECTOS NEGATIVOS: El tamaño es muy grande en comparación al resto de cafeteras compatibles Nespresso.



Enlace: <https://www.nespresso.com/es/es/order/machines/original/cafetera-krups-citiz-roja-cereza> [05/07/2021]

- NOMBRE: Essenza Mini
- DISEÑADOR: Desconocido
- EMPRESA: Nespresso
- FUNCIÓN: preparar café junto a las cápsulas compatibles Nespresso originales.
- ASPECTOS FUNCIONALES:
 - Depósito de cápsulas: hasta 6 cápsulas
 - Tamaños de taza: 2 (espresso y lungo)
 - Apagado automático: sí
- ASPECTOS ESTÉTICOS:
 - Color: Rojo ruby
 - Otros colores disponibles: Negro, verde lima, intenso gris, blanca, piano negra
 - Acabado: Brillante
- ASPECTOS TÉCNICOS:
 - Dimensiones: 11 x 20,5 x 32,5 cm
 - Peso: 2,3 kg
 - Capacidad del depósito: 0,6 L
- PRECIO: 109,9 €
- ASPECTOS POSITIVOS: Tiene muchas alternativas de acabados de color, más combinable para cocinas alegres.
- ASPECTOS NEGATIVOS: Acumula muy pocas cápsulas y tiene muy poco depósito de agua. Tiene un aspecto de menor calidad.



Enlace: <https://www.nespresso.com/es/es/order/machines/original/cafetera-essenza-mini-roja> [21/07/2021]

2.1.3. ESTUDIO DE MERCADO: CAFETERAS COMPATIBLES CON CÁPSULAS NESCAFÉ DOLCE GUSTO

- NOMBRE: cafetera genio s plus krups® automática
- DISEÑADOR: Desconocido
- EMPRESA: krups®
- FUNCIÓN: preparar café junto a las cápsulas compatibles NESCAFÉ Dolce gusto
- ASPECTOS FUNCIONALES:
 - Depósito de cápsulas: no contiene
 - Tamaños de taza: Personalizable y automática según cápsula (hasta XL)
 - Apagado automático: sí (5 min)
- ASPECTOS ESTÉTICOS:
 - Color: Rojo
 - Otros colores disponibles: Negro
 - Acabado: brillante
- ASPECTOS TÉCNICOS:
 - Dimensiones: 11,21 x 27,32 x 28,65 cm
 - Peso: 2 kg
 - Capacidad del depósito: 0,8 L
- PRECIO: 109 €
- ASPECTOS POSITIVOS: Es pequeña y ligera, tiene acabados bonitos y formas bastante regulares.
- ASPECTOS NEGATIVOS: El módulo donde se coloca la cápsula y la sección del menú son muy grandes en comparación con la propia cafetera.



Enlace: <https://www.dolce-gusto.es/promocion-genio-s-0106-web/genio-s-plus-krups-roja> [17/07/2021]

- NOMBRE: cafetera piccolo xs de'longhi®
- DISEÑADOR: Desconocido
- EMPRESA: de'longhi®
- FUNCIÓN: preparar café junto a las cápsulas NESCAFÉ Dolce gusto
- ASPECTOS FUNCIONALES:
 - Depósito de cápsulas: no contiene
 - Tamaños de taza: Personalizable y manual.
 - Apagado automático: sí (5 min)
- ASPECTOS ESTÉTICOS:
 - Color: Rojo
 - Otros colores disponibles: Negro, blanco
 - Acabado: Brillante
- ASPECTOS TÉCNICOS:
 - Dimensiones: 14 x 27 x 28 cm
 - Peso: 2,7 kg
 - Capacidad del depósito: 0,8 L
- PRECIO: 89 €
- ASPECTOS POSITIVOS: Es muy sencilla, tiene mínimos elementos y un precio económico.
- ASPECTOS NEGATIVOS: Es manual. Tiene un tamaño desproporcionado en la parte superior.



Enlace: <https://www.dolce-gusto.es/cafeteras/piccoloxs/piccolo-xs-delonghi-manual-roja> [05/07/2021]

- NOMBRE: cafetera infinissima de'longhi® manual
- DISEÑADOR: Desconocido
- EMPRESA: de'longhi®
- FUNCIÓN: preparar café junto a las cápsulas NESCAFÉ Dolce gusto
- ASPECTOS FUNCIONALES:
 - Depósito de cápsulas: no contiene
 - Tamaños de taza: Personalizable y manual
 - Apagado automático: sí (5 minutos)
- ASPECTOS ESTÉTICOS:
 - Color: Rojo
 - Otros colores disponibles: Negro, blanco
 - Acabado: Brillante
- ASPECTOS TÉCNICOS:
 - Dimensiones: 15,5 cm x 28,55 x 37,3 cm
 - Peso: 2,65 kg
 - Capacidad del depósito: 1,2 L
- PRECIO: 89 €
- ASPECTOS POSITIVOS: Tiene una forma muy irregular y arriesgada, convierte una cocina normal en una cocina de diseño, elegante y moderna. Su depósito es muy grande.
- ASPECTOS NEGATIVOS: Es manual.



- NOMBRE: cafetera mini de'longhi® automática
- DISEÑADOR: Desconocido
- EMPRESA: de'longhi®
- FUNCIÓN: preparar café junto a las cápsulas NESCAFÉ Dolce gusto
- ASPECTOS FUNCIONALES:
 - Depósito de cápsulas: no contiene
 - Tamaños de taza: Personalizable y automática según cápsula (hasta bebidas XL)
 - Apagado automático: sí (5 minutos)
- ASPECTOS ESTÉTICOS:
 - Color: Rojo
 - Otros colores disponibles: Negro
 - Acabado: Brillante
- ASPECTOS TÉCNICOS:
 - Dimensiones: 16 x 24 x 31 cm
 - Peso: 2, 5 kg
 - Capacidad del depósito: 0,8 L
- PRECIO: 99 €
- ASPECTOS POSITIVOS: Es pequeña y ligera, sus medidas son proporcionadas.
- ASPECTOS NEGATIVOS: Tiene aspecto de producto de mala calidad.



En cuanto a la forma, se ve claramente una gran diferencia entre las cafeteras Nespresso y las cafeteras Dolce Gusto. Las cafeteras Nespresso de formas más rectas y sencillas, y sus esquinas están redondeadas con radios muy pequeños. En cambio, las cafeteras Dolce gusto tienen formas más orgánicas, zonas esféricas e irregulares. Aun así se puede considerar que tienen una cosa en común: ambas contienen partes curvas en mayor o menor medida.

Sobre el color, se puede ver una clara tendencia hacia el rojo y negro en todos y cada uno de los modelos estudiados, y en la mayoría también se encuentra el color blanco. Cabe destacar que se puede ver una variación en la tonalidad de rojo entre los distintos modelos de cafetera de las distintas marcas. El color principal siempre viene complementado en otro color, para el rojo, mayormente negro, aunque en algunos casos es blanco o gris; para el negro, mayormente gris, aunque en ocasiones aparece el blanco y el rojo.

Los acabados en su totalidad son brillantes, a excepción de algunas piezas, normalmente negras, que tienen acabados mate (como la bandeja antigoteo en cafeteras Nespresso o el soporte de la cápsula en cafeteras Dolce Gusto).

En cuanto a las dimensiones, la mayoría tienen una altura superior a los 30 cm, llegando a los 37,3 cm, exceptuando una de ellas que mide 28 cm. En cuanto al ancho de la cafetera, encontramos dimensiones más variadas, van desde los 11 cm a los 23,7 cm. Por último, en cuanto a profundidad, la variación es menor pero sigue siendo bastante grande, los valores oscilan entre los 20,5 cm hasta los 28,55 cm.

2.1.4. ESTUDIO DEL PRODUCTO: CONTENEDORES DE RESIDUOS MINI

Se ha de tener en cuenta el tipo de producto que se va a depositar en este contenedor, para ello, se han estudiado los distintos tipos de cápsulas más consumidas en el mercado:

El depósito ha de poder contener cápsulas durante una semana (7 días) para una persona, y considerando que al día se toman de media 2,2 cafés, es decir, aproximadamente 3, el total de cápsulas que ha de poder contener el depósito, como mínimo, son 21.

Se debe conocer el volumen mínimo que ha de tener el contenedor. Para ello, se miden las muestras de distintas cápsulas de café y se realizan los cálculos.

En este caso se ha considerado el volumen propio de la cápsula, obtenido a partir de un modelo realizado con un programa de modelado 3D, y también el volumen de ocupación, considerando un cilindro recto extruido a partir de la dimensión más grande de la cápsula con la altura propia, puesto que las cápsulas, al depositarse, no se adaptarán a la forma del depósito (tabla 29).

Tabla 29. Cálculos de volumen necesario para el depósito de cápsulas.

TIPO DE CÁPSULA	VOLUMEN (L)	VOLUMEN DE OCUPACIÓN (L)	CANTIDAD MÍNIMA	VOLUMEN TOTAL (L)	VOLUMEN DE OCUPACIÓN TOTAL (L)
Nespresso original	0,0147	0,029	21	0,3079	0,6097
Dolce gusto	0,0436	0,08084		0,9163	1,6976

Como se puede ver en la tabla x, la capacidad mínima necesaria para albergar las cápsulas utilizadas por una persona durante una semana, será de 1,7 l o dm^3 aproximadamente, ya que se deben considerar los resultados obtenidos para las cápsulas compatibles Dolce Gusto, puesto que se precisa de un volumen superior.

Se procede a analizar el producto 'contenedor de residuos mini' de una forma genérica, para comprender su funcionamiento, propiedades y forma, entre otros, con el fin de poder realizar un estudio de mercado más completo.

- ANÁLISIS MORFOLÓGICO:

El contenedor doméstico de residuos tiene, en general, forma de prisma o pirámide truncada, de base cuadrada o circular, aunque actualmente, algunos tienen formas más orgánicas e irregulares por la facilidad de fabricación y el aporte estético.

La capacidad de este tipo de productos es variada, va desde los 1,4 L hasta los 35 L, donde se empieza a considerar una papelerera o contenedor de oficina.

Las dimensiones mínimas de los productos en el mercado actual son 10,5 x 11,5 x 12 cm y las máximas son 29 x 29 x 45 cm.

- ANÁLISIS ESTRUCTURAL

La estructura de este tipo de productos, en general, tiene dos partes diferenciadas, el contenedor y la tapa, que se subdividen en más partes dependiendo del tipo de material del que esté compuesto:

- Metal: en el caso del contenedor, como mínimo, se subdivide en otras dos partes (base y cuerpo) que se unen de distintas formas (soldadura, elementos de unión...); para la tapa, como mínimo tiene una parte en tapas sencillas, y más de dos en tapas basculantes o rotatorias.
- Polímero: el contenedor se suele realizar en una única capa fina, moldeada por inyección; la tapa puede realizarse del mismo modo en una única parte si se trata de una tapa sencilla, o en distintas para los casos de tapas basculantes y tapas rotatorias.

Los tipos de tapa son muy variados, y en el mercado actual se pueden encontrar los siguientes:

- Sencilla: consiste en un recubrimiento de tamaño superior al agujero del depósito, que se coloca sobre este para taparlo y permite que se abra si lo levantas (Figura 81).



Figura 81. Tapa sencilla.

- Basculante: consiste en una tapa con forma angulosa que cubre la papelerera constantemente (con posibilidad de ser quitado), y que una parte de esta, ancla con la ayuda de un eje, se mueve con movimiento basculante para permitir que la basura entre (figura 82).



Figura 82. Tapa basculante.

- Rotatoria: consiste en un recubrimiento del agujero, en este caso de forma horizontal, el cual cubre constantemente la papelera y contiene una parte móvil, que se une a esta tapa con un eje, que permite que esta se levante de forma manual para tirar los residuos (figura 83).



Figura 83. Tapa rotatoria.

- Rotatoria con pedal: es muy similar a las tapas rotatorias, pero para levantar la propia tapa, se ha de accionar un mecanismo que va por dentro de la papelera y está conectado a un pedal en la base de esta (figura 84).



Figura 84. Tapa rotatoria con pedal.

- ANÁLISIS FUNCIONAL:

Su función principal es la deposición de residuos temporalmente, hasta su deposición en el contenedor de residuos urbanos.

Este tipo de productos no están pensados con una función secundaria concreta, pero cada uno particularmente puede tener alguna, como el ahorro de espacio, aporte estético...

- ANÁLISIS DE FUNCIONAMIENTO

El modo de funcionamiento de un contenedor doméstico de residuos consiste en ubicar el producto en un punto clave según la necesidad del usuario (despacho, baño, cocina...) y depositar los residuos que se necesiten en el momento que se necesite. Según su estructura se puede utilizar de distintas formas:

- Sin tapa: arrojar los deshechos directamente al contenedor.
- Tapa simple: levantar la tapa, depositar los deshechos y volverla a colocar.

- Tapa basculante: empujar la tapa y soltar los deshechos.
- Tapa rotatoria: levantar la tapa, depositar los deshechos y soltar la tapa.
- Tapa rotatoria con pedal: Pisar el pedal y arrojar los deshechos.

- ANÁLISIS ECONÓMICO

Este producto es, en general, de bajo coste, ya que es un producto de uso cotidiano, de fácil fabricación y diseño simple. No obstante, su precio puede ir desde los 5 € hasta llegar a costar más 100€, según material, tamaño, capacidad, forma y color, pues las papeleras hechas en materiales metálicos son mucho más caras que las que están hechas con plástico, y las papeleras de capacidad 35 l tienen un coste más elevado que las papeleras de 1,4 l.

- ANÁLISIS COMPARATIVO

Así como objetos que cumplen la misma función que los contenedores de depósitos mini, se podrían considerar las papeleras de de oficina o los contenedores de basura, aunque no resultan productos sustitutivos de estos al completo, puesto que su pequeño tamaño permite que este tipo de productos se usen sobre escritorios, encimeras o estanterías.

- ANÁLISIS RELACIONAL

Los depósitos temporales de residuos necesitan en ocasiones el uso de bolsas de basura, pues puede ser que se depositen residuos que ensucien el depósito con sustancias pegajosas. También en los depósitos hechos con materiales metálicos, pues los líquidos podrían oxidar las paredes y la base del producto.

2.1.5. ESTUDIO MERCADO: CONTENEDOR DE RESIDUOS MINI

- NOMBRE: Mini Square Bathroom Vanity Trash Can Waste Bin, Swing Lid
- DISEÑADOR: Desconocido
- EMPRESA: mDesign Coöperatie U.A.
- FUNCIÓN: depósito de residuos doméstico tamaño pequeño, apto para sobremesa, baño o escritorio.
- ASPECTOS ESTÉTICOS:
 - Color: charcoal.
 - Otros colores disponibles: light pink, cream, mint, wisteria, black, light grey; gris pizarra, blanco, negro.
 - Forma: rectangular
 - Tipo de tapa: basculante
- ASPECTOS TÉCNICOS:
 - Dimensiones exteriores: 152,4 x 152,4 x 177,8 mm
 - Peso: 277 g
 - Capacidad: 2,7 L
 - Material: Polímero (no especificado) libre de BPA
- PRECIO: 12,60 €
- ASPECTOS POSITIVOS: Su pequeño tamaño permite su uso en distintas estancias. Es fácil de transportar ya que es pequeño y ligero. No precisa el uso de bolsa ya que por su material es fácil de limpiar.
- ASPECTOS NEGATIVOS: la tapa basculante elimina espacio útil del propio depósito.



Enlaces: <https://www.amazon.es/mDesign-Papelera-tapa-basculante-sobremesa/dp/B07DCY2MVT> [14/06/2021]

<https://mdesignhomedecor.com/mini-square-bathroom-vanity-trash-can-waste-bin-swing-lid/> [14/06/2021]

- NOMBRE: Waste Bin Calypso - black
- DISEÑADOR: Desconocido
- EMPRESA: Mepal (The netherlands)
- FUNCIÓN: depósito de residuos doméstico tamaño pequeño, apto para sobremesa, baño o escritorio.
- ASPECTOS ESTÉTICOS:
 - Color: black
 - Otros colores disponibles: nordic green, nordic blue, white, dark grey, grey, silver.
 - Forma: irregular
 - Tipo de tapa: rotatoria retirable.
- ASPECTOS TÉCNICOS:
 - Dimensiones exteriores: 175 x 175 x 184 mm
 - Peso: 260 g
 - Capacidad: 2,2 L
 - Otras capacidades disponibles: 4,5 L
 - Material: Polipropileno (PP) y acrilonitrilo butadieno estireno (ABS) libres de BPA
- PRECIO: 8,65 € (plastics Pujol)
- ASPECTOS POSITIVOS: la tapa se puede retirar, tiene un asa para levantar el producto completo y vaciarlo en un contenedor más grande. Su tamaño es correcto para meterlo en el lavavajillas y no precisa uso de bolsa.
- ASPECTOS NEGATIVOS: la inclinación podría provocar un derramamiento de los deshechos.



Enlaces: <https://www.mepal.com/en/waste-bin-calypso-black-108550040600> [14/06/2021]

[PAPELERA con TAPA 2,2 litros NEGRA CALYPSO ROSTI MEPAL \(tiendadeplasticos.es\)](https://www.tiendadeplasticos.es/) [14/06/2021]

- NOMBRE: Move Abfalleimer, 2 Liter frosty marine
- DISEÑADOR: Desconocido
- EMPRESA: Spirella S.A.
- FUNCIÓN: depósito de residuos doméstico tamaño pequeño, apto para sobremesa, baño o escritorio.
- ASPECTOS ESTÉTICOS:
 - Color: frosty marine
 - Otros colores disponibles: black, white; azul, blanco, gris, negro, rojo, rosa, verde.
 - Forma: cilíndrica
 - Tipo de tapa: basculante
- ASPECTOS TÉCNICOS:
 - Dimensiones exteriores: 150 x 150 x 210 mm
 - Peso: 213 g
 - Capacidad: 2 L
 - Material: Polipropileno (PP)
- PRECIO: 7,95 € (AMAZON)
- ASPECTOS POSITIVOS: pertenece a una colección de productos para baño que complementan el producto en forma y color.
- ASPECTOS NEGATIVOS: la tapa basculante hace que se pierda espacio de almacenamiento por la necesidad del hueco para el giro.



Enlaces: https://www.amazon.es/Spirella-10-14948-Producto-de-hogar/dp/B00EMFQVVM/ref=sr_1_4?__mk_es_ES=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&dchild=1&keywords=papelera%2B2l&qid=1620676946&s=kitchen&sr=1-4&th=1 [15/06/2021]

<https://www.spirella.ch/de/catalog/products/view/1935> [15/06/2021]

- NOMBRE: Swing lid pail Marta 1,7L
- DISEÑADOR: Desconocido
- EMPRESA: Kela - Keck & Lang GmbH
- FUNCIÓN: depósito de residuos doméstico tamaño pequeño, apto para sobremesa, baño o escritorio.
- ASPECTOS ESTÉTICOS:
 - Color: taupe
 - Otros colores disponibles: black, white, grey, creme, old rose, polar blue, freeze blue.
 - Forma: cilíndrica
 - Tipo de tapa: basculante
- ASPECTOS TÉCNICOS:
 - Dimensiones exteriores: 150 x 150 x 210 mm
 - Peso: 204 g
 - Capacidad: 1,7 L
 - Otras capacidades disponibles: 5 L
 - Material: Polímero (no especificado).
- PRECIO: 8,95 € (Kela)
- ASPECTOS POSITIVOS: pertenece a una colección de productos para baño que complementan el producto en forma y color.
- ASPECTOS NEGATIVOS: la tapa basculante hace que se pierda espacio de almacenamiento por la necesidad del hueco para el giro.



Enlaces: https://www.amazon.es/Kela-22270-Papelera-di%C3%A1metro-pl%C3%A1stico/dp/B01DM20RPU/ref=sr_1_1?mk_es_ES=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crd=V2XH6Q54LKFH&dchild=1&keywords=papelera%2B1.7%2BL&qid=1620677078&srefix=papelera%2B2%2Ckitchen%2C188&sr=8-1&th=1 [15/06/2021]

<https://www.kela.de/en/item.html> [15/06/2021]

- NOMBRE: WENKO Cubo con tapa oscilante Brasil S blanco
- DISEÑADOR: Desconocido
- EMPRESA: Wenko
- FUNCIÓN: depósito de residuos doméstico tamaño pequeño, apto para sobremesa, baño o escritorio.
 - ASPECTOS ESTÉTICOS:
 - Color: Blanco
 - Otros colores disponibles: gris, gris y marrón, naranja, negro, petróleo, rojo, verde.
 - Forma: cilíndrica
 - Tipo de tapa: basculante
- ASPECTOS TÉCNICOS:
 - Dimensiones exteriores: 140 x 140 x 210 mm
 - Peso: 100 g
 - Capacidad: 2 L
 - Otras capacidades disponibles: 6,5 L
 - Material: Caucho termoplástico
- PRECIO: 6,29 € (Amazon)
- ASPECTOS POSITIVOS: se encuentra en distintos colores, aunque contiene los colores básicos que permite que se combine más fácilmente. El acabado es muy elegante.
- ASPECTOS NEGATIVOS: cada uno de los colores tiene un precio distinto.



Enlaces: https://www.amazon.es/Wenko-Brasil-Elast%C3%B3mero-Termopl%C3%A1stico-14x14x21/dp/B00K6ECZ30/ref=zg_bs_3360028031_32?encoding=UTF8&psc=1&refRID=A1R2V283EY5HKAKHY2RZ [18/07/2021]

https://www.wenko.com/es/resultados-de-la-busqueda?tx_indexedsearch_pi2%5Baction%5D=search&tx_indexedsearch_pi2%5Bcontroller%5D=Search&cHash=383b5a5512795d3c58fc2f54d31a5430 [18/07/2021]

En general, todas las papeleras están hechas a base de polímeros, pues este material es económico y fácil de trabajar. Algunas de sus tapas tienen acabados metálicos, aunque no se especifica si se trata de un metal o es sencillamente un acabado. Los materiales poliméricos permiten que sea un producto ligero, por eso todas ellas pesan menos de 300g.

En cuanto a las dimensiones, en sus bases todas tienen un tamaño aproximado de 150 x 150 mm, y como altura, la mayoría tienen una altura de 210 mm, aunque algunas están rondando los 170-180 mm. Sus capacidades son distintas, aunque no tienen una diferencia significativa de espacio y tamaño entre ellas.

No se contemplan muchos acabados, pues el propio producto se puede fabricar en distintos colores, tanto mate como brillante, mezclándose antes de la fabricación, aunque en algunas sí se puede deducir un lacado posterior.

En cuanto a las tapas, la mayoría de ellas son basculantes, aunque esto presenta una gran desventaja, puesto que ocupa espacio hacia arriba que no puede ser ocupado por los residuos, ya que necesita este espacio para su funcionamiento.

2.2 ANEXO DE VALORACIÓN DE FUNCIONES

El valor de importancia de las funciones explicadas en las especificaciones se ha asignado según la siguiente tabla (tabla 30):

Tabla 30. Asignación del valor de importancia.

VI	IMPORTANCIA DE LA FUNCIÓN
1	Útil
2	Necesaria
3	Importante
4	Muy importante
5	Vital

2.3 ESQUEMA DE DESMONTAJE DEL PRODUCTO

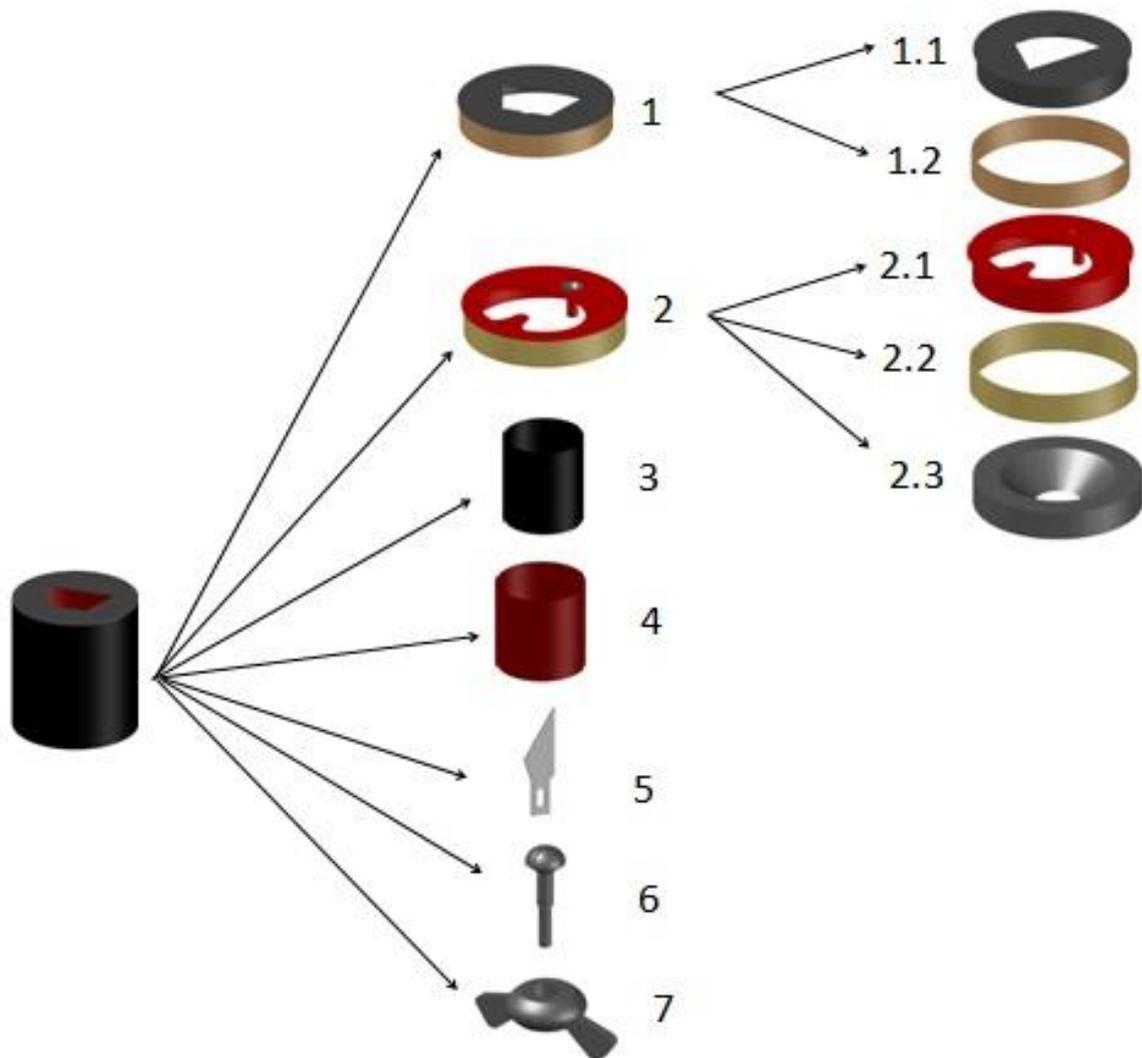


Figura 85. Esquema de desmontaje con marcas.

2.4 DIAGRAMA SISTÉMICO DEL PRODUCTO

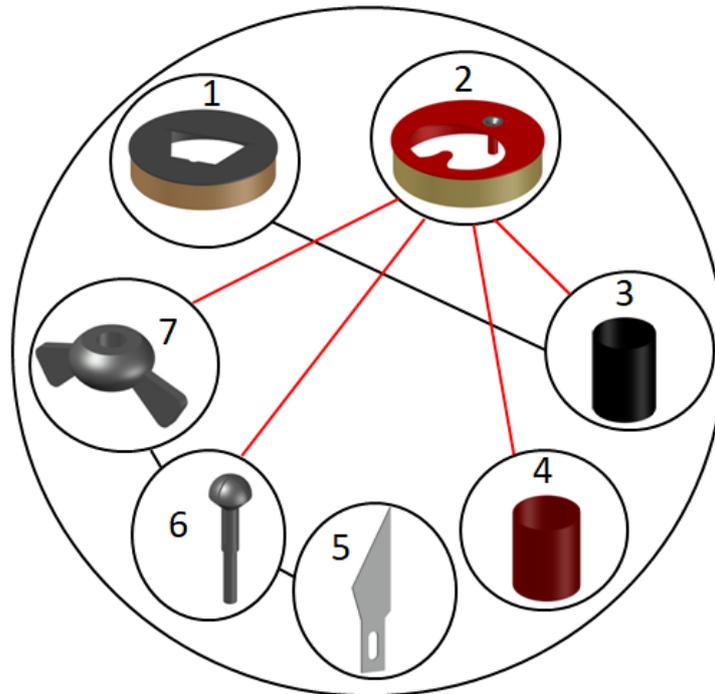


Figura 86. Diagrama sistémico. Secuencia 1.

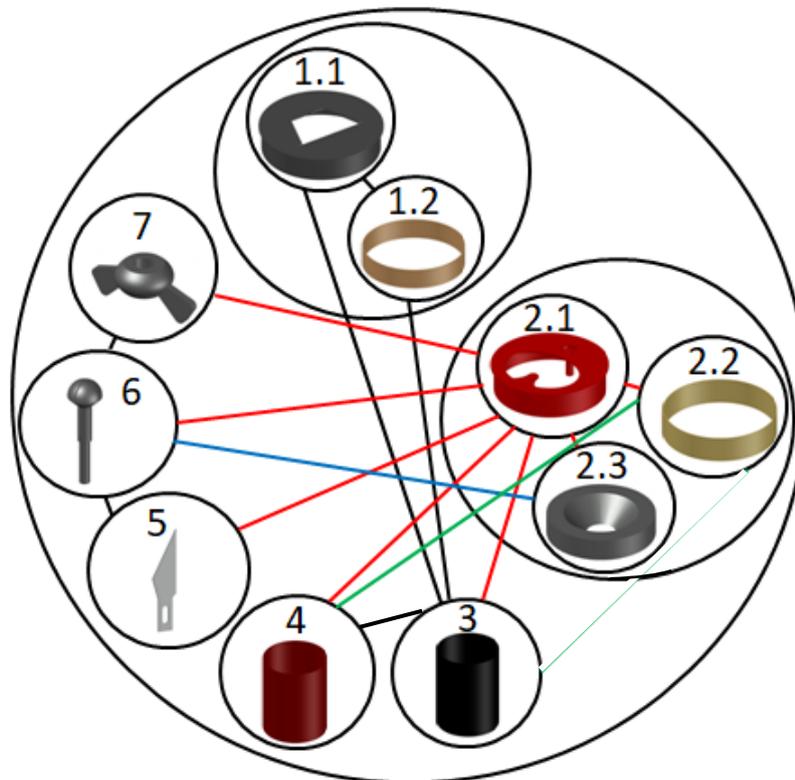


Figura 87. Diagrama sistémico. Secuencia 2.

2.5. FICHAS TÉCNICAS DE LOS MATERIALES ANALIZADOS

1. PET



Polímero PET (Tereftalato de polietileno)

Página 1 de 6

Descripción

Figura



Leyenda

Envases de bebidas de PET, con y sin gas © Tee design and printing Ltd

Material

El origen del nombre poliéster viene de una combinación de "Polimerización" y "esterificación". Los poliésteres saturados (el PET y el PBT entre otros) son termoplásticos y tienen buenas propiedades mecánicas a temperaturas de hasta 175 °C. El PET es transparente e impermeable al agua y al CO₂, pero no al oxígeno. Es duro, fuerte y fácil de formar, unir y esterilizar (lo que facilita su reutilización). Cuando el primer ciclo de vida llega a su fin, puede ser reciclado para producir fibras y materiales de relleno para ropa y alfombras. Los poliésteres no saturados son termoestables, y se utilizan como matriz en materiales compuestos de fibra de vidrio/poliéster. Los elastómeros de poliéster son resistentes y se extienden hasta el 45% de su longitud, tienen buena resistencia a la fatiga y mantienen su flexibilidad a bajas temperaturas.

Composición (resumen)

$$(\text{CO}-(\text{C}_6\text{H}_4)-\text{CO}-\text{O}-(\text{CH}_2)_2-\text{O})_n$$

Propiedades generales

Densidad	1,29e3	-	1,39e3	kg/m ³
Precio	* 0,949	-	1,18	EUR/kg
Fecha de primer uso ("." significa AC)	1941			

Propiedades mecánicas

Módulo de Young	* 2,79	-	3,01	GPa
Módulo de cortante	* 0,994	-	1,49	GPa
Módulo en volumen	* 4,94	-	5,19	GPa
Coefficiente de Poisson	* 0,38	-	0,4	
Límite elástico	* 50	-	55	MPa
Resistencia a tracción	55	-	60	MPa
Resistencia a compresión	* 50	-	60	MPa
Elongación	280	-	320	% strain
Dureza-Vickers	* 2	-	5	HV
Resistencia a fatiga para 10 ⁷ ciclos	* 19,3	-	29	MPa
Tenacidad a fractura	* 4,75	-	5,25	MPa.m ^{0.5}

Los valores marcados con * son aproximaciones
ANSYS Granta no ofrece garantías para estos datos.



Polímero PET (Tereftalato de polietileno)

Página 2 de 6

Coefficiente de pérdida mecánica (tan delta)	* 0,00966	-	0,0145
--	-----------	---	--------

Propiedades térmicas

Punto de fusión	237	-	277	°C
Temperatura de vitrificación	59,9	-	83,9	°C
Máxima temperatura en servicio	* 54,9	-	64,9	°C
Mínima temperatura en servicio	* -58,2	-	-38,2	°C
¿Conductor térmico o aislante?	Buen aislante			
Conductividad térmica	0,138	-	0,24	W/m.°C
Calor específico	1,15e3	-	1,25e3	J/kg.°C
Coefficiente de expansión térmica	115	-	119	µstrain/°C

Propiedades eléctricas

¿Conductor eléctrico o aislante?	Buen aislante			
Resistividad eléctrica	3,3e20	-	3e21	µohm.cm
Constante dieléctrica (permisividad relativa)	3,5	-	3,7	
Factor de disipación (tangente de pérdida dieléctrica)	* 0,003	-	0,007	
Rigidez dieléctrica (colapso dieléctrico)	36	-	44	MV/m

Propiedades ópticas

Transparencia	Opaco			
Índice de refracción	1,57	-	1,58	

Material Crítico

¿Riesgo de Material Altamente Crítico?	No			
--	----	--	--	--

Procesabilidad

Colabilidad	1	-	2
Moldeabilidad	4	-	5
Mecanizabilidad	3	-	4
Soldabilidad	5		

Durabilidad: Agua y disoluciones acuosas

Agua dulce	Excelente
Agua salada	Excelente
Suelos ácidos (turba)	Aceptable
Suelos alcalinos (arcilla)	Uso limitado
Vino	Excelente

Durabilidad: ácidos

Ácido acético (10%)	Aceptable
Ácido acético (glacial)	Excelente
Ácido cítrico (10%)	Excelente
Ácido clorhídrico (10%)	Excelente
Ácido clorhídrico (36%)	Uso limitado

Los valores marcados con * son aproximaciones
ANSYS Granta no ofrece garantías para estos datos.



Polímero PET (Tereftalato de polietileno)

Página 3 de 6

Ácido fluorhídrico (40%)	Uso limitado
Ácido nítrico (10%)	Excelente
Ácido nítrico (70%)	Inaceptable
Ácido fosfórico (10%)	Excelente
Ácido fosfórico (85%)	Aceptable
Ácido sulfúrico (10%)	Excelente
Ácido sulfúrico (70%)	Uso limitado

Durabilidad: bases

Hidróxido de sodio (10%)	Uso limitado
Hidróxido de sodio (60%)	Inaceptable

Durabilidad: gasolinas, aceites y solventes

Acetato de amilo	Uso limitado
Benceno	Excelente
Tetracloruro de carbono	Excelente
Cloroformo	Excelente
Crudo	Aceptable
Diesel	Excelente
Lubricantes	Excelente
Parafinas, keroseno	Excelente
Petróleo (gasolina)	Excelente
Siliconas líquidas	Aceptable
Toluenos	Uso limitado
Terpenos	Uso limitado
Aceites vegetales (general)	Excelente
Gasolina Blanca	Aceptable

Durabilidad : alcohol, aldehídos, cetonas

Acetaldehídos	Excelente
Acetona	Uso limitado
Etanol	Excelente
Etilenglicol	Excelente
Formaldehído	Excelente
Glicerol	Excelente
Metanol	Excelente

Durabilidad: halógenos y gases

Cloro seco (gas)	Excelente
Flúor (gas)	Inaceptable
O ₂ (oxígeno gas)	Inaceptable
Dióxido de azufre (gas)	Excelente

Durabilidad: entornos construidos

Los valores marcados con * son aproximaciones
ANSYS Granta no ofrece garantías para estos datos.



Polímero PET (Tereftalato de polietileno)

Página 4 de 6

Atmósfera industrial	Excelente
Atmósfera rural	Excelente
Atmósfera marina	Excelente
Radiación UV (luz solar)	Adecuada

Durabilidad: Inflamabilidad

Inflamabilidad	Altamente inflamable
----------------	----------------------

Durabilidad: ambiente térmico

Tolerancia a temperaturas criogénicas	Inaceptable
Tolerancia hasta 150°C (302 F)	Aceptable
Tolerancia hasta 250°C (482 F)	Inaceptable
Tolerancia hasta 450°C (842 F)	Inaceptable
Tolerancia hasta 850°C (1562 F)	Inaceptable
Tolerancia a mas de 850°C (1562 F)	Inaceptable

Datos geo-económicos para componentes principales

Producción anual mundial, componente principal	1,88e7		tonne/yr
Reservas, componente principal	1,23e8	- 1,35e8	tonne

Producción de materia prima: CO2, energía y agua

Contenido en energía, producción primaria	* 78,4	- 86,4	MJ/kg
Huella de CO2, producción primaria	2,59	- 2,86	kg/kg
Agua consumida	* 126	- 140	l/kg

Procesado de material: energía

Energía en extrusión de polímeros	* 5,82	- 6,43	MJ/kg
Energía en moldeo de polímeros	* 18,7	- 20,6	MJ/kg
Energía de desbaste (p/u peso eliminado)	* 0,864	- 0,954	MJ/kg
Energía de mecanizado final (p/u peso eliminado)	* 4,36	- 4,82	MJ/kg
Energía de lijado (p/u peso eliminado)	* 8,25	- 9,11	MJ/kg

Procesado de material: huella de CO2

CO2 en extrusión de polímeros	* 0,437	- 0,483	kg/kg
CO2 en moldeo de polímeros	* 1,4	- 1,55	kg/kg
CO2 en desbaste (p/u peso eliminado)	* 0,0648	- 0,0716	kg/kg
CO2 en mecanizado final (p/u peso eliminado)	* 0,327	- 0,361	kg/kg
CO2 en lijado (p/u peso eliminado)	* 0,618	- 0,684	kg/kg

Reciclado del material: energía, CO2 y fracción reciclable

Reciclaje	✓		
Contenido en energía, reciclado	* 26,8	- 29,6	MJ/kg
Huella de CO2, reciclado	* 1,45	- 1,6	kg/kg
Fracción reciclable en suministro habitual	20	- 22,1	%
Reciclado inferior	✓		

Los valores marcados con * son aproximaciones
ANSYS Granta no ofrece garantías para estos datos.



Polímero PET (Tereftalato de polietileno)

Página 5 de 6

Combustión para recuperar energía	✓			
Calor neto de combustión	* 23	-	24,2	MJ/kg
Combustión CO2	* 2,24	-	2,35	kg/kg
Vertedero	✓			
Biodegradable	✗			
Ratio de toxicidad	No toxico			
Fuente renovable	✗			

Aspectos Medioambientales

Las botellas de PET requieren menos energía en su fabricación que las de vidrio para el mismo volumen, siendo mucho más ligeras por lo que ahorran combustible en la distribución de los líquidos que contienen. Las botellas de paredes gruesas pueden ser reutilizadas, mientras que las de paredes finas se pueden reciclar; esta medida es particularmente eficaz en algunos países, como EE. UU.

Marca de reciclaje



Información de apoyo

Líneas de diseño

Existen cuatro grados de políéster termoplástico: sin modificar, con retardador de llama, con refuerzo de fibra de vidrio y con carga mineral. Los grados sin modificación permiten una alta elongación; los grados con retardantes de llama son autoextinguibles; los de refuerzo con fibra de vidrio (como el Rynite) son de los polímeros con mayor tenacidad, pero tienen problemas de inestabilidad dimensional. Por otra parte, los grados reforzados con cargas minerales se utilizan para contrarrestar los fenómenos de curvado y contracción, aunque a costa de perder algo de resistencia. El PET usado en envases de bebidas gaseosas soporta presión interior, es reciclable y más ligero que el vidrio. La limitación de la permeabilidad al oxígeno del material se supera embutiendo una lámina de alcohol polietilvinilideno entre dos capas de PET, formando un material multicapa que puede ser moldeado por soplado. El políéster puede ser ópticamente transparente, claro, translúcido, blanco u opaco; la resina se colorea con facilidad.

Aspectos técnicos

Los poliésteres se crean por una reacción de condensación entre un alcohol como el etílico (el de la cerveza) y un ácido orgánico como el acético (el del vinagre). Los dos reaccionan, liberando agua, y formando un éster. En los PET, PBT y PCT las cadenas moleculares no están entrecruzadas, y por lo tanto son termoplásticos. El políéster que se utiliza como matriz polimérica en materiales compuestos moldeados y laminados es termoestable.

Usos típicos

Accesorios eléctricos y conectores, botellas moldeadas por soplado, láminas de embalaje, película fotográfica y para rayos X, cintas de audio y video, flejes industriales, fibras, láminas para condensadores, láminas de dibujo transparentes, películas decorativas de ventanas, globos metalizados, industria fotográfica, botellas de refrescos, tarjetas.

Nombres comerciales

Amite, Eastabond, Eastapak, Ektar, Grilpet, Impet, Kodapak, Melinar, Petra, Plenco, Polyclear, Rynite, Selar, Techster, Valox.

Enlaces

Fabricantes

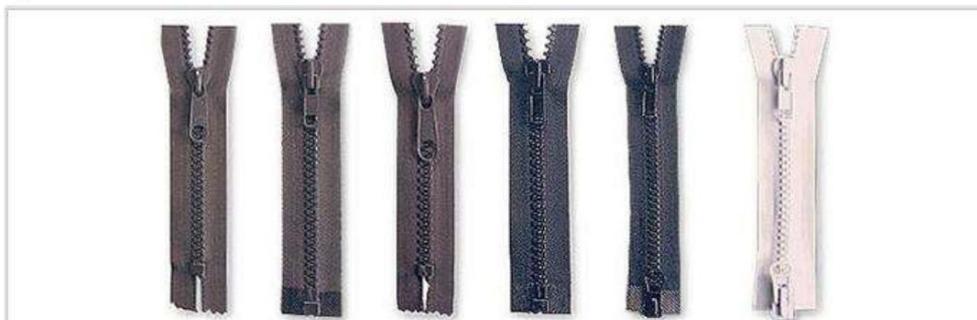
Referencias

Los valores marcados con * son aproximaciones
ANSYS Granta no ofrece garantías para estos datos.

2. POM


Polímero POM o Acetal (Polioximetileno, poliacetal, o poliformaldehído)

Página 1 de 5

Descripción
Figura

Leyenda

Cremalleras

Material

El POM se comercializó en primera instancia por DuPont en 1959, con el nombre de Delrin. Es similar al nylon, pero más rígido, y tiene una mejor resistencia a la fatiga y al agua. El nylon, sin embargo, tiene mayor resistencia al impacto y a la abrasión. Rara vez se utiliza sin modificaciones: normalmente se refuerza con fibra de vidrio, se le añaden retardadores de llama, o se combina con PTFE o PU. Esta última opción, POM mezclado con poliuretano, tiene muy buena tenacidad. El POM se utiliza cuando se requiere buena moldeabilidad a la par que resistencia a la fatiga y rigidez. Esto justifica su uso a pesar de su alto precio en relación con los polímeros de uso en masa, como el polietileno, que polimerizan a partir de materias primas más baratas con menor consumo de energía.

Composición (resumen)
 $(CH_2-O)_n$
Propiedades generales

Densidad	1,39e3	-	1,41e3	kg/m ³
Precio	* 1,41	-	1,58	EUR/kg
Fecha de primer uso ("-" significa AC)	1956			

Propiedades mecánicas

Módulo de Young	2,6	-	3,2	GPa
Módulo de cortante	* 0,933	-	1,15	GPa
Módulo en volumen	* 4,41	-	4,63	GPa
Coefficiente de Poisson	0,33	-	0,407	
Límite elástico	57,2	-	71,7	MPa
Resistencia a tracción	* 71,5	-	89,6	MPa
Resistencia a compresión	* 105	-	116	MPa
Elongación	15	-	75	% strain
Dureza-Vickers	* 17	-	22	HV
Resistencia a fatiga para 10 ⁷ ciclos	22	-	26	MPa
Tenacidad a fractura	3,8	-	4,2	MPa.m ^{0.5}
Coefficiente de pérdida mecánica (tan delta)	* 0,0125	-	0,0154	

Los valores marcados con * son aproximaciones
ANSYS Granta no ofrece garantías para estos datos.


Polímero POM o Acetal (Polioximetileno, poliacetal, o poliformaldehído)

Página 2 de 5

Propiedades térmicas

Punto de fusión	160	-	175	°C
Temperatura de vitrificación	-60,2	-	-50,2	°C
Máxima temperatura en servicio	82,9	-	96,9	°C
Mínima temperatura en servicio	-50,2	-	-40,2	°C
¿Conductor térmico o aislante?	Buen aislante			
Conductividad térmica	0,221	-	0,239	W/m.°C
Calor específico	1,28e3	-	1,31e3	J/kg.°C
Coefficiente de expansión térmica	110	-	198	µstrain/°C

Propiedades eléctricas

¿Conductor eléctrico o aislante?	Buen aislante			
Resistividad eléctrica	3,3e20	-	3e21	µohm.cm
Constante dieléctrica (permisividad relativa)	3,6	-	3,8	
Factor de disipación (tangente de pérdida dieléctrica)	9,5e-4	-	0,00105	
Rigidez dieléctrica (colapso dieléctrico)	18,9	-	20,5	MV/m

Propiedades ópticas

Transparencia	Opaco			
---------------	-------	--	--	--

Material Crítico

¿Riesgo de Material Altamente Crítico?	No			
--	----	--	--	--

Procesabilidad

Colabilidad	1	-	2	
Moldeabilidad	4	-	5	
Mecanizabilidad	3	-	4	
Soldabilidad	4	-	5	

Durabilidad: Agua y disoluciones acuosas

Agua dulce	Excelente
Agua salada	Excelente
Suelos ácidos (turba)	Excelente
Suelos alcalinos (arcilla)	Excelente
Vino	Excelente

Durabilidad: ácidos

Ácido acético (10%)	Excelente
Ácido acético (glacial)	Inaceptable
Ácido cítrico (10%)	Excelente
Ácido clorhídrico (10%)	Uso limitado
Ácido clorhídrico (36%)	Inaceptable
Ácido fluorhídrico (40%)	Inaceptable
Ácido nítrico (10%)	Uso limitado
Ácido nítrico (70%)	

Los valores marcados con * son aproximaciones
ANSYS Granta no ofrece garantías para estos datos.


Polímero POM o Acetal (Polioximetileno, poliacetal, o poliformaldehído)

Página 3 de 5

	Inaceptable
Ácido fosfórico (10%)	Uso limitado
Ácido fosfórico (85%)	Inaceptable
Ácido sulfúrico (10%)	Inaceptable
Ácido sulfúrico (70%)	Inaceptable

Durabilidad: bases

Hidróxido de sodio (10%)	Excelente
Hidróxido de sodio (60%)	Excelente

Durabilidad: gasolinas, aceites y solventes

Acetato de amilo	Excelente
Benceno	Excelente
Tetracloruro de carbono	Excelente
Cloroformo	Uso limitado
Crudo	Aceptable
Diesel	Excelente
Lubricantes	Excelente
Parafinas, keroseno	Excelente
Petróleo (gasolina)	Excelente
Siliconas líquidas	Uso limitado
Toluenos	Excelente
Terpenos	Excelente
Aceites vegetales (general)	Excelente
Gasolina Blanca	Excelente

Durabilidad : alcohol, aldehídos, cetonas

Acetaldehídos	Excelente
Acetona	Uso limitado
Etanol	Excelente
Etilenglicol	Excelente
Formaldehído	Excelente
Glicerol	Excelente
Metanol	Excelente

Durabilidad: halógenos y gases

Cloro seco (gas)	Inaceptable
Flúor (gas)	Inaceptable
O ₂ (oxígeno gas)	Inaceptable
Dióxido de azufre (gas)	Inaceptable

Durabilidad: entornos construidos

Atmósfera industrial	Aceptable
Atmósfera rural	Excelente

Los valores marcados con * son aproximaciones
ANSYS Granta no ofrece garantías para estos datos.


Polímero POM o Acetal (Polioximetileno, poliacetal, o poliformaldehído)

Página 4 de 5

Atmósfera marina	Excelente
Radiación UV (luz solar)	Mala

Durabilidad: Inflamabilidad

Inflamabilidad	Altamente inflamable
----------------	----------------------

Durabilidad: ambiente térmico

Tolerancia a temperaturas criogénicas	Inaceptable
Tolerancia hasta 150°C (302 F)	Aceptable
Tolerancia hasta 250°C (482 F)	Inaceptable
Tolerancia hasta 450°C (842 F)	Inaceptable
Tolerancia hasta 850°C (1562 F)	Inaceptable
Tolerancia a mas de 850°C (1562 F)	Inaceptable

Producción de materia prima: CO2, energía y agua

Contenido en energía, producción primaria	81,8	-	90,2	MJ/kg
Huella de CO2, producción primaria	3,04	-	3,36	kg/kg
Agua consumida	* 240	-	265	l/kg

Procesado de material: energía

Energía en extrusión de polímeros	* 5,7	-	6,3	MJ/kg
Energía en moldeo de polímeros	* 15,2	-	16,8	MJ/kg
Energía de desbaste (p/u peso eliminado)	* 1,22	-	1,35	MJ/kg
Energía de mecanizado final (p/u peso eliminado)	* 7,96	-	8,8	MJ/kg
Energía de lijado (p/u peso eliminado)	* 15,5	-	17,1	MJ/kg

Procesado de material: huella de CO2

CO2 en extrusión de polímeros	* 0,427	-	0,472	kg/kg
CO2 en moldeo de polímeros	* 1,14	-	1,26	kg/kg
CO2 en desbaste (p/u peso eliminado)	* 0,0918	-	0,101	kg/kg
CO2 en mecanizado final (p/u peso eliminado)	* 0,597	-	0,66	kg/kg
CO2 en lijado (p/u peso eliminado)	* 1,16	-	1,28	kg/kg

Reciclado del material: energía, CO2 y fracción reciclable

Reciclaje	✓			
Contenido en energía, reciclado	* 34,5	-	38,2	MJ/kg
Huella de CO2, reciclado	* 1,52	-	1,68	kg/kg
Fracción reciclable en suministro habitual	0,1			%
Reciclado inferior	✓			
Combustión para recuperar energía	✓			
Calor neto de combustión	* 15,8	-	16,6	MJ/kg
Combustión CO2	* 1,45	-	1,52	kg/kg
Vertedero	✓			
Biodegradable	✗			
Ratio de toxicidad	No toxico			

Los valores marcados con * son aproximaciones
ANSYS Granta no ofrece garantías para estos datos.



Polímero POM o Acetal (Polioximetileno, poliacetal, o poliformaldehído)

Página 5 de 5

Fuente renovable



Aspectos Medioambientales

Los acetales, como la mayoría de los termoplásticos, son un derivado del petróleo, pero no suponen ninguna amenaza medioambiental durante su uso.

Marca de reciclaje



Información de apoyo

Líneas de diseño

El POM es fácil de moldear por soplado, inyección, o calandrado, pero su contracción en el enfriamiento limita el espesor de pared mínimo recomendado para moldeo por inyección a 0,1 mm. Recién fabricado, el POM es gris, pero puede ser coloreado. También puede ser extruido en continuo para dar formas con perfiles uniformes, como fibras o tuberías. Su elevada cristalinidad aumenta la contracción durante el enfriamiento. Debe ser procesado en el rango de temperaturas de 190 a 230 °C, pudiendo requerir un secado antes del conformado dada su higroscopicidad. Como técnica de unión se puede utilizar la soldadura por ultrasonidos, pero el bajo coeficiente de fricción del POM requiere el empleo de mucha energía y largos tiempos de exposición. Otra alternativa son las uniones adhesivas. El POM es un buen aislante eléctrico, que sin copolimerización o aditivos protectores se degrada con facilidad.

Aspectos técnicos

La unidad molecular repetida en el POM es $-(CH_2O)_n$ y la molécula resultante es lineal y muy cristalina. En consecuencia, el POM es fácilmente moldeable, con buena resistencia a la fatiga, rigidez, y resistencia al agua. En su forma pura, se degrada fácilmente por despolimerización de los extremos de la cadena polimérica a través de un proceso llamado "descompresión". La adición de "grupos bloqueantes" en los extremos de las cadenas poliméricas, o la copolimerización con éteres cíclicos, tales como el óxido de etileno, evita la descompresión y por lo tanto la degradación.

Usos típicos

Al ser más caro que los polímeros de uso en masa, está limitado a las aplicaciones de alto rendimiento en las que se aproveche su lubricación inherente. Se usa en sistemas de combustible, componentes del cinturón de seguridad, palancas de dirección, soportes y manivelas de ventanas, duchas, válvulas de boya para sistemas, cartuchos para grifos y otros accesorios de fontanería, juguetes de gran calidad, aspersores de jardín, piezas de radiocasete, encendedores de butano, cremalleras, piezas de teléfono, acoplamientos, rotores de bombas, cintas transportadoras (placas y enlaces), engranajes, muelles, levas, bujes, clips, asideros, pomos de puertas y ventanas, cubiertas, cajas de marchas, aerosoles, plumas estilográficas, piezas mecánicas de material de escritorio, sacaleches, grifos de termos, carcasas de filtros, cintas transportadoras de alimentos, levas, antenas de TV y componentes bajo el capó del automóvil.

Nombres comerciales

Acetron, Delrin, Fulton, Latan, Lupital, Plaslube, Tenac, Thermocomp, Ultraform.

Enlaces

Fabricantes

Referencias

Universo Procesos

Los valores marcados con * son aproximaciones
ANSYS Granta no ofrece garantías para estos datos.

2.6. ELEMENTOS COMERCIALES

1. Cuchillas para bisturí K1, para bisturí K1, 10 unidades, Nº 72, recto



Figura 88. Filo para bisturí.

- Empresa: Modulor
- Dimensiones: 20 x 6 mm
- Cantidad: 10 uds.
- Precio: 3,9 €
- Material: Acero endurecido
- Filo de corte extra largo
- Punta extra fina
- Soporte universal para bisturíes con mecanismo de sujeción en forma de cruz
- Descripción: Estas son las cuchillas estándar para el bisturí estándar, probadas millones de veces. La hoja se inserta simplemente después de la anchura del receptáculo en forma de cruz. La cuchilla se fija después de cerrar el eje. Es común que la hoja se incline ligeramente durante el primer corte. Además: Todas las cuchillas del set de corte Art Knife también caben en el juego de bisturí K1 y en el práctico juego de bisturí K1. La cuchilla también es adecuada para el bisturí Martor (Grafik Boy, Nr. 31172).

2. SENRISE Arandela de taza 10PCS M5 anodizado aluminio avellanado Arandela del motor Bay Fender Arandela de parachoques (negro).



Figura 89. Arandela de taza.

- Empresa: SENRISE
- Dimensiones: M5; 16.5 x 13.6 x 1.6 cm; 11 g
- Cantidad: 10UDs
- Precio: 6,79 €
- Color: Negro
- Material: Aleación de aluminio
- Juego de 10 pernos de arandela para parachoques, ajuste universal para la mayoría de vehículos
- Hecho de aleación de aluminio de alta calidad y anodizado para el mejor acabado y durabilidad
- Diseño compacto y ligero, muy cómodo de llevar, fácil instalación
- Estas arandelas y pernos se pueden utilizar en lugares como guardabarros, parachoques, faros, maletero, marco de matrícula y en cualquier otro lugar en el que se ajusten
- Diferentes colores para elegir, estas arandelas y pernos también son un gran artículo de decoración para vestir el compartimento del motor de tu vehículo

3. DOJA Industrial | Tuerca mariposa M5 | Pack 25 | Palomillas para fijar tornillos SIN LLAVE | Palomilla de fácil apriete para la sujeción de tornillos | Perilla o Palometa hembra rosca Metrica 5



Figura 90. Palometa.

- Empresa: DOJA Barcelona
- Dimensiones: M5
- Cantidad: 25 uds.
- Precio: 8,99 €
- Material: Acero inoxidable
- Tipo de fijación: Mariposa



Figura 91. Dimensiones palometa.

- ¿Esta cansado de tener que utilizar las llaves para aflojar o apretar ese molesto tornillo? Con nuestras tuercas de mariposa podra tener sus tornillos bien sujetos SIN NECESIDAD DE LLAVE. DOJA Industrial pretende ser su Marca de confianza y solo le ofrecemos productos de la mejor calidad.
- Nuestras tuercas de mariposa son acero tratado en zinc para evitar cualquier corrosión, son adecuadas para una gran variedad de aplicaciones de fijación. Las alas de mariposa permiten apretar las tuercas fácilmente con el pulgar y el índice, en lugar de con una llave fija, inglesa o un destornillador de vaso.
- En cualquier trabajo que requiera que dos materiales o paneles se fijen juntos, una tuerca de mariposa con su diseño con la cabeza de palometa es una alternativa práctica a las tuercas y fijaciones estándar.
- Por lo general, son más fáciles de ajustar que una tuerca manual, pero estas tuercas mariposa tienen la desventaja de que las alas pueden sobresalir y ocupar más espacio.
- [ATENCIÓN!] - 100% GARANTÍA DE DEVOLUCIÓN DEL DINERO - Si tiene cualquier problema con nuestro producto, póngase en contacto con nosotros para realizar el cambio o la devolución del dinero.

4. Adhesivo de epoxi RS PRO de color Negro, Cartucho doble de 25 ml



Figura 92. Pegamento epoxi RS PRO.

- Empresa: RS
- Cantidad: 25 ml
- Precio: 8,75 €
- Color: Negro
- Adhesivo epoxídico de secado rápido con magnetita que se adhiere y proporciona resistencia mecánica y estabilidad.
- Suministrado en una cómoda jeringa doble que mide cantidades iguales de ambos líquidos viscosos
El compuesto epoxídico gelifica en 5 minutos y alcanza su completa solidez a las 24 horas (a 20°C) después de mezclarse.
- Forma un fuerte adhesivo en la mayoría de las superficies metálicas, ranuras de relleno y orificios
- Puede mecanizarse, taladrarse, limarse, etc.
- Las instrucciones de uso se encuentran impresas en la jeringa
- Epoxi de relleno
- Compuestos de epoxi de dos piezas duraderos y versátiles para mantenimiento y reparación de una amplia gama de equipo. Las reparaciones secas pueden perforarse, roscarse, mecanizarse o pintarse, lo que proporciona una protección de larga duración contra abrasión, corrosión y sustancias químicas.

5. Edding 5200-998 - Spray de pintura acrílica de 200 ml, secado rápido sin burbujas, imprimación plástica incolora



Figura 93. Spray de pintura.

- Empresa: Edding
- Cantidad: 200 ml
- Precio: 8,95 €
- Acabado: Mate
- Pintura acrílica para restaurar, renovar y embellecer casi todo tipo de materiales
- Cubre inmediatamente (1 spray cubre 0.7 - 1 m²) y no amarillea (10 años de vida útil)
- La pintura acrílica pigmentada proporciona gran cobertura, es de secado rápido, es resistente a la intemperie y a la acción de la luz
- Secado superficial después de unos 3 minutos aproximadamente, secado total después de 30 minutos
- Anillo de seguridad para guardarlo y poder reutilizarlo.

2.7. PRODUCTOS INTERMEDIOS O SEMIELABORADOS

1. M. PERFIL SILICONA ATOX. TRANSL. 40 SH° 30mm X 1,5mm



Figura 94. Perfil de silicona.

- Empresa: Merefesa
- Referencia: PSTR400300015
- Descripción: Perfiles de Silicona Rectangular
- Material: Silicona Atóxica
- Dureza SH° (± 5): 40
- Color: TRANSLUCIDO
- Alto (mm): 1,5
- Ancho (mm): 30
- Stock: Bajo Demanda
- Precio: 113,40 € /100 m

2. Varilla redonda acero inoxidable diámetro 8 mm | 1 metros



Figura 95. Varilla acero inoxidable.

- Empresa: ManoMano
- Dimensiones: \varnothing 8 mm x 1 m
- Precio: 12 €
- Material: Acero inoxidable

3. Granza PET blanca



PET granza blanca 0.7500BB.

Precio:

950 €/TN

Figura 96. Granza PET.

- Empresa: Airesa
- Material: Polietileno Tereftalato
- Formato: granceado
- Precio: 950 € / TN
- Color: Blanco

2.8. MAQUINAS, HERRAMIENTAS Y ÚTILES PARA FABRICACIÓN

Para la fabricación del producto, se necesitarán una serie de máquinas, herramientas y útiles específicos. A continuación, se ha realizado un listado:

MÁQUINAS

1. Para la fabricación de piezas por moldeo por inyección, se precisa de una inyectora de plásticos.

Inyectora de plástico FERROMATIK MÁXIMA 200



Figura 97. Inyectora de plástico.

Información avanzada:

- Año de construcción: 2001
- Peso: 9000 kilogramos
- Fuerza de sujeción: 2000 kN
- Voltaje: 230
- Potencia de salida del motor: 68,1 kW

- Tamaño mínimo de moldura en mm: 300 mm
- Tamaño de la abertura del molde: 450 mm (750 mm)
- Carrera de expulsión 180 mm
- Distancia de la barra de unión 560 x 560 mm
- Máximo de piezas de producción con un tamaño de disparo: 679 cc / 584 gramos
- Aceite para rellenar: 485 l
- Horas de producción: 56,011
- Condición de trabajo: muy buena
- Ubicación de la máquina en Europa: Hungría
- Características especiales 4 Uds. tracción del núcleo hidráulico
- 4 piezas. Válvulas de aire
- Canal caliente 16 zonas
- Opción de conectividad del alimentador de color

2. Para la fabricación del tornillo de presión, se precisa de una tronzoadora para cortar el perfil y para el ranurado final, y un torno para torneear y roscar.

Tronzadora Bosch GCD 12 JL



Figura 98. Tronzadora.

Beneficios del usuario:

- Resultados precisos y menos trabajos de retoque gracias a la mínima presencia de colores de revenido y a la escasa formación de rebabas con las hojas de sierra «Expert for Steel».
- Guiado exacto del corte gracias al láser integrado.
- Hasta un 100% sin chispas para mantener un entorno de trabajo seguro.

Más ventajas:

- Avance del trabajo rápido gracias a la gran fuerza de arrastre del motor de 2.000 W.
- Arranque suave de la máquina con limitación de la corriente de arranque.
- Apoyo perfecto de las piezas de trabajo largas gracias a las prolongaciones laterales integradas.
- Ajuste del ángulo sin herramientas para un manejo sencillo y para realizar cortes a inglete precisos.
- Mesa de soporte sólida fabricada de fundición de aluminio reforzada
- Escala de grados fácil de leer para facilitar el ajuste de los grados de 90° a 45°.
- Cuenta con hojas de sierra «Expert for Steel» para una vida útil larga y unos cortes limpios.

Datos técnicos:

- Capacidad de corte rectangular a 0°: 158 x 80 mm
- Capacidad de corte de cuadrado macho a 0°: 100 x 100 mm
- Capacidad de corte de perfil en L a 0°: 110 x 110 mm
- Capacidad de corte rectangular a 45° de inglete: 85 x 85 mm
- Capacidad de corte de cuadrado macho a 45° de inglete: 85 x 85 mm
- Capacidad de corte de perfil en L a 45° de inglete: 85 x 85 mm
- Profundidad x Longitud x Altura: 327 x 517 x 383 cm
- Velocidad de giro en vacío: 1.500 r. p. m.
- Ø del disco de sierra: 305 mm
- Taladro de hoja de sierra: 25,4 mm
- Peso: 20,0 kg
- Potencia absorbida: 2.000 W

Accesorios básicos:

- Sierra tronzadora 3601M28000
- 1 sierra circular, Expert for steel, 305 x 25,4 x 2,6 mm, 60 (2 608 643 060)

Torno cnc optimum l 44 premium

SoloStocks



Figura 99. Torno CNC.

CARACTERÍSTICAS:

- TORNO CNC de bancada plana con control SIEMENS 828 Basic T de grandes ventajas: velocidad, potencia, precisión y durabilidad.
- Motor del husillo y servo-motor de SIEMENS.
- Revestimiento con dispositivo de seguridad.
- Dispositivo de refrigeración.
- Lubricación central automática.
- Alto número de revoluciones del husillo.
- Panel de control móvil.
- Volantes manuales electrónicos para ejes X y Z.
- Cambiador de herramientas hidráulico tipo VDI 30.
- Conector RJ45, puerto USB y conector de alimentación (230 V).
- 2 años de garantía SIEMENS incluida.
- CONTROL SIEMENS SINUMERIK 828 D BASIC T
- Seguridad integrada.
- Reconocimiento de material residual y mecanizado.
- Programación de fases de trabajo ShopTurn.
- Administración de unidad de red.
- Simulación 3-D.
- Registro simultáneo.

- Funciones de mando ampliadas.
- Sistema de cambio de herramientas.
- 8 espacios para herramientas.
- Cambiador de herramientas hidráulico VDI30
- Altura de sujeción máx. 25 mm.
- Puesta en funcionamiento con la puerta abierta.
- Alimentación integrada de seguridad por Siemens.

HERRAMIENTAS

1. Para la máquina tronzadora, se necesitan discos de hoja concretos para cortar el metal.

Bosch 2 608 600 219 - Disco de corte recto Expert for Metal - AS 46 S BF, 125 mm, 1,6 mm (pack de 1)



Figura 100. Hoja de sierra circular.

Características:

- Diámetro mm: 125
- Diámetro del orificio mm: 22,23
- Grosor mm: 1.6
- Fabricante: Bosch Home and Garden
- Identificador del producto: 2 608 600 219
- Dimensiones del producto: 12.5 x 15.85 x 0.2 cm; 100 gramos
- Color: Gris
- Material: Metal

2. Para cortar el perfil de silicona de la longitud correspondiente

SECUMAX Opticut - Cúter ergonómico para plástico y espumosos



Figura 101. Cúter SECUMAX Opticut

El Martor Opticut es un cúter de calidad excelente para cortar plástico y espumosos. Abajo del Opticut hay una base deslizante de metal revestido con Teflón para cortar incluso el plástico más duro y fuerte. Cortar se hace con un movimiento de tracción. El Martor Opticut tiene un muelle de plástico azul integrado que cubre la hoja muy afilada y evita que el material se acumule delante de la hoja. Al mismo tiempo, el muelle mantiene su mano a una distancia segura. Apto para diestros y zurdos. GS- aprobado para la seguridad.

ÚTILES

1. Recambios láminas para cúter (x10)

Hojas de recambio Secumax Opticut - estándar (lote de 10)



Figura 102. Lámina de recambio para cúter.

Estas hojas de recambio rectangulares son aptas para el Secumax Opticut y se usan de cuatro lados. Las hojas están embaladas de manera segura en un dispensador y se venden por lote de 10 piezas. (Comprar uno en el carrito = pedido de 10 cuchillas). El reemplazo de la hoja es un juego de niños:

1. Presione el botón de cambio de la hoja
2. Saque la base deslizante con la hoja insertada hacia afuera del mango
3. Reemplace la hoja
4. Vuelva a presionar el botón, empuje la base hacia atrás y listo

3 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

A continuación se exponen las condiciones técnicas necesarias para la construcción del prototipo del producto depósito y separador de cápsulas de café por pieza, subconjunto y conjunto de la misma.

PIEZA 1.1. TAPA GRANDE

Material de partida: Granza PET

Trabajo de INYECTAR

Maquinaria: Inyectora de plástico

M. de obra: La realización del trabajo de inyectar puede ser llevada a cabo por un operario con categoría mínima de “Oficial de 1ª”

Medios auxiliares:

- Útiles: Molde de dos piezas
- Herramientas: No precisa

Forma de realización:

1. Colocación y ajuste del molde a trabajar en la máquina inyectora.
2. Cierre de seguridad de la máquina inyectora.
3. Introducción de granza en la tolva.
4. Puesta en marcha de la máquina (inyección).
5. Retirada de la pieza (expulsión).

Seguridad:

Utilizar ropa de trabajo, guantes, gafas y calzado de seguridad

Controles:

- Comprobar el buen estado de la máquina.
- Comprobar el buen estado y colocación del molde
- Comprobar el buen estado de la granza.
- Comprobar las dimensiones finales de la pieza.

Pruebas:

No precisa

PIEZA 1.2. GOMA TAPA GRANDE

Material de partida: Perfil de silicona 30 x 1,5 mm

Trabajo de CORTAR

Maquinaria: No precisa

M. de obra: La realización del trabajo de cortar puede ser llevada a cabo por un especialista.

Medios auxiliares:

- Útiles: hojas de recambio cúter SECUMAX
- Herramientas: Cúter SECUMAX

Forma de realización:

1. Colocar el perfil de silicona sobre la mesa de trabajo y marcar con la medida indicada en el plano de fase.
2. Con la ayuda del cúter, realizar el corte por la marca realizada.

Seguridad:

Utilizar ropa de trabajo, guantes, gafas y calzado de seguridad

Controles:

- Comprobar el buen estado del cúter, así como de su hoja.
- Comprobar el buen estado del material de partida.
- Comprobar que las medidas sean correctas.
- Comprobar el buen acabado de la pieza.

Pruebas:

No precisa

SUBCONJUNTO 1

Material de partida: pieza 1.1. tapa grande, pieza 1.2. goma tapa grande y pegamento RS PRO.

Trabajo de ENSAMBLAR

Maquinaria: No precisa

M. de obra: La realización del trabajo de ensamblar puede ser llevada a cabo por un especialista.

Medios auxiliares:

- Útiles: no precisa
- Herramientas: no precisa

Forma de realización:

1. Colocar la pieza 1.1. tapa grande sobre la mesa de trabajo
2. Distribuir pegamento RS PRO en la superficie de contacto entre las piezas 1.1. y 1.2. en un trozo pequeño.
3. Colocar la pieza 1.2. goma tapa grande en la superficie de la pieza 1.1. tapa grande con pegamento RS PRO.
4. Repetir los pasos 2 y 3 hasta completar la circunferencia completa de la pieza 1.1. y sellar los extremos.

Seguridad:

Utilizar ropa de trabajo, guantes y gafas.

Controles:

- Comprobar el buen estado del pegamento.
- Comprobar el buen estado de las piezas 1.1. tapa grande y 1.2. goma tapa grande
- Comprobar el correcto ensamblaje del subconjunto

Pruebas:

No precisa

PIEZA 2.1. TAPA PEQUEÑA

Material de partida: Granza PET

Trabajo de INYECTAR

Maquinaria: Inyectora de plástico

M. de obra: La realización del trabajo de inyectar puede ser llevada a cabo por un operario con categoría mínima de “Oficial de 1ª”.

Medios auxiliares:

- Útiles: Molde de dos piezas
- Herramientas: No precisa

Forma de realización:

1. Colocación y ajuste del molde a trabajar en la máquina inyectora.
2. Cierre de seguridad de la máquina inyectora.
3. Introducción de granza en la tolva.
4. Puesta en marcha de la máquina (inyección).
5. Retirada de la pieza (expulsión).

Seguridad:

Utilizar ropa de trabajo, guantes, gafas y calzado de seguridad

Controles:

- Comprobar el buen estado de la máquina.
- Comprobar el buen estado y colocación del molde
- Comprobar el buen estado de la granza.
- Comprobar las dimensiones finales de la pieza.

Pruebas:

No precisa

PIEZA 2.2. GOMA TAPA PEQUEÑA

Material de partida: Perfil de silicona 30 x 1,5 mm

Trabajo de CORTAR

Maquinaria: No precisa

M. de obra: La realización del trabajo de cortar puede ser llevada a cabo por un especialista.

Medios auxiliares:

- Útiles: hojas de recambio cúter SECUMAX
- Herramientas: Cúter SECUMAX

Forma de realización:

1. Colocar el perfil de silicona sobre la mesa de trabajo y marcar con la medida indicada en el plano de fase.
2. Con la ayuda del cúter, realizar el corte por la marca realizada.

Seguridad:

Utilizar ropa de trabajo, guantes, gafas y calzado de seguridad

Controles:

- Comprobar el buen estado del cúter, así como de su hoja.
- Comprobar el buen estado del material de partida.
- Comprobar que las medidas sean correctas.
- Comprobar el buen acabado de la pieza.

Pruebas:

No precisa

SUBCONJUNTO 2

Material de partida: pieza 2.1. tapa pequeña, pieza 2.2. goma tapa pequeña, pieza 2.3. arandela y pegamento RS PRO.

Trabajo de ENSAMBLAR

Maquinaria: No precisa

M. de obra: La realización del trabajo de ensamblar puede ser llevada a cabo por un especialista.

Medios auxiliares:

- Útiles: no precisa
- Herramientas: no precisa

Forma de realización:

1. Colocar la pieza 2.1. tapa pequeña sobre la mesa de trabajo
2. Distribuir pegamento RS PRO en la superficie de contacto entre las piezas 2.1. y 2.2. en un trozo pequeño.
3. Colocar la pieza 2.2. goma tapa pequeña en la superficie de la pieza 2.1. tapa pequeña con pegamento RS PRO.
4. Repetir los pasos 2 y 3 hasta completar la circunferencia completa de la pieza 2.1. y sellar los extremos.
5. Girar las piezas 2.1. tapa pequeña y 2.2. goma tapa pequeña ya ensambladas
6. Colocar pegamento RS PRO en la cavidad para la pieza 2.3. arandela
7. Colocar la pieza 2.3. arandela en la cavidad con pegamento
8. Presionar la pieza 2.3. arandela para asegurar el sellado

Seguridad:

Utilizar ropa de trabajo, guantes y gafas.

Controles:

- Comprobar el buen estado del pegamento.
- Comprobar el buen estado de las piezas 2.1. tapa pequeña y 2.2. goma tapa pequeña
- Comprobar el buen estado de la pieza 2.3. arandela
- Comprobar el correcto ensamblaje del subconjunto

Pruebas:

No precisa

PIEZA 3 BOTE GRANDE

Material de partida: Granza PET y spray de pintura Edding

Trabajo de INYECTAR

Maquinaria: Inyectora de plástico

M. de obra: La realización del trabajo de inyectar puede ser llevada a cabo por un operario con categoría mínima de “Oficial de 1ª”

Medios auxiliares:

- Útiles: Molde de dos piezas
- Herramientas: No precisa

Forma de realización:

1. Colocación y ajuste del molde a trabajar en la máquina inyectora.
2. Cierre de seguridad de la máquina inyectora.
3. Introducción de granza en la tolva.
4. Puesta en marcha de la máquina (inyección).
5. Retirada de la pieza (expulsión).

Seguridad:

Utilizar ropa de trabajo, guantes, gafas y calzado de seguridad

Controles:

- Comprobar el buen estado de la máquina.
- Comprobar el buen estado y colocación del molde
- Comprobar el buen estado de la granza.
- Comprobar las dimensiones finales de la pieza.

Pruebas:

No precisa

Trabajo de LACAR

Maquinaria: No precisa

M. de obra: La realización del trabajo de inyectar puede ser llevada a cabo por un especialista.

Medios auxiliares:

- Útiles: No precisa
- Herramientas: No precisa

Forma de realización:

1. Cubrir bien la parte del bote que no ha de ser pintada y sellar con cinta de carroceros.
2. Impregnar con la pintura en spray la parte especificada.

Seguridad:

Utilizar ropa de trabajo, guantes y gafas.

Controles:

- Comprobar el buen acabado de la pieza.

Pruebas:

No precisa

PIEZA 4 BOTE PEQUEÑO

Material de partida: Granza PET y spray de pintura Edding.

Trabajo de INYECTAR

Maquinaria: Inyectora de plástico

M. de obra: La realización del trabajo de inyectar puede ser llevada a cabo por un operario con categoría mínima de “Oficial de 1ª”

Medios auxiliares:

- Útiles: Molde de dos piezas
- Herramientas: No precisa

Forma de realización:

1. Colocación y ajuste del molde a trabajar en la máquina inyectora.
2. Cierre de seguridad de la máquina inyectora.
3. Introducción de granza en la tolva.
4. Puesta en marcha de la máquina (inyección).
5. Retirada de la pieza (expulsión).

Seguridad:

Utilizar ropa de trabajo, guantes, gafas y calzado de seguridad

Controles:

- Comprobar el buen estado de la máquina.
- Comprobar el buen estado y colocación del molde
- Comprobar el buen estado de la granza.
- Comprobar las dimensiones finales de la pieza.

Pruebas:

No precisa

Trabajo de LACAR

Maquinaria: No precisa

M. de obra: La realización del trabajo de inyectar puede ser llevada a cabo por un especialista.

Medios auxiliares:

- Útiles: No precisa
- Herramientas: No precisa

Forma de realización:

1. Cubrir bien la parte del bote que no ha de ser pintada y sellar con cinta de carroceros.
2. Impregnar con la pintura en spray la parte especificada.

Seguridad:

Utilizar ropa de trabajo, guantes y gafas.

Controles:

- Comprobar el buen acabado de la pieza.

Pruebas:

No precisa

PIEZA 6 TORNILLO DE PRESIÓN

Material de partida: Varilla de acero inoxidable \varnothing 8 mm

Trabajo de CORTAR

Maquinaria: Tronzadora

M. de obra: La realización del trabajo de cortar puede ser llevada a cabo por un un operario con categoría mínima de “Oficial de 3ª”

Medios auxiliares:

- Útiles: No precisa
- Herramientas: Disco de corte recto

Forma de realización:

1. Dibujar la línea de corte en la varilla de acero según el plano de fase.
2. Colocar pieza sobre la tronzadora y sujetarla
3. Puesta en marcha de la máquina
4. Cortar

Seguridad:

Utilizar ropa de trabajo, guantes, gafas y calzado de seguridad

Controles:

- Comprobar el buen estado de la máquina
- Comprobar el buen estado y colocación del disco de corte
- Comprobar que la velocidad de corte esté acorde con el material
- Comprobar la perpendicularidad del corte realizado
- Comprobar las dimensiones finales de la pieza

Pruebas:

No precisa

Trabajo de TORNEAR

Maquinaria: Torno

M. de obra: La realización del trabajo de cortar puede ser llevada a cabo por un un operario con categoría mínima de “Oficial de 1ª”

Medios auxiliares:

- Útiles: No precisa
- Herramientas: No precisa

Forma de realización:

1. Colocar la pieza en las mazas del torno de modo que esté bien sujeta.
2. Programar el torno CNC para que realice el torneado específico
3. Puesta en marcha de la máquina

Seguridad:

Utilizar ropa de trabajo, guantes, gafas y calzado de seguridad

Controles:

- Comprobar el buen estado de la máquina
- Comprobar el buen estado y colocación de la pieza
- Comprobar la correcta programación de la máquina
- Comprobar el acabado de la pieza

Pruebas:

No precisa

Trabajo de ROSCAR**Maquinaria:** Torno

M. de obra: La realización del trabajo de cortar puede ser llevada a cabo por un un operario con categoría mínima de "Oficial de 1ª"

Medios auxiliares:

- Útiles: No precisa
- Herramientas: No precisa

Forma de realización:

1. Colocar la pieza en las mazas del torno de modo que esté bien sujeta.
2. Programar el torno CNC para que realice el roscado específico
3. Puesta en marcha de la máquina

Seguridad:

Utilizar ropa de trabajo, guantes, gafas y calzado de seguridad

Controles:

- Comprobar el buen estado de la máquina
- Comprobar el buen estado y colocación de la pieza
- Comprobar la correcta programación de la máquina
- Comprobar el acabado de la pieza

Pruebas:

No precisa

Trabajo de RANURAR

Maquinaria: Tronzadora

M. de obra: La realización del trabajo de cortar puede ser llevada a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 3ª"

Medios auxiliares:

- Útiles: No precisa
- Herramientas: Disco de corte recto

Forma de realización:

1. Fijar la pieza en la posición correcta para la profundidad de corte según plano de fase
2. Puesta en marcha de la máquina
3. Realización del ranurado

Seguridad:

Utilizar ropa de trabajo, guantes, gafas y calzado de seguridad

Controles:

- Comprobar el buen estado de la máquina
- Comprobar el buen estado y colocación de la disco de corte
- Comprobar que la velocidad de corte esté acorde con el material
- Comprobar la perpendicularidad del corte realizado
- Comprobar las dimensiones finales de la pieza

Pruebas:

No precisa

CONJUNTO

Material de partida: pieza 1 subconjunto, 2 subconjunto, 3 bote grande, 4 bote pequeño, 5 filo, 6 tornillo de presión y 7 palometa

Trabajo de ENSAMBLAR

Maquinaria: No precisa

M. de obra: La realización del trabajo de ensamblar puede ser llevada a cabo por un especialista.

Medios auxiliares:

- Útiles: no precisa
- Herramientas: no precisa

Forma de realización:

1. Colocar la pieza 3 bote grande sobre la mesa de trabajo
2. Colocar las piezas 5 filo, 6 tornillo de presión, 7 palometa y 2 subconjunto al fondo de la pieza 3 bote grande
3. Colocar la pieza 4 bote pequeño dentro de la pieza 3 bote grande, sobre la pieza 2 subconjunto
4. Colocar la pieza 1 subconjunto sobre la pieza 3 bote grande para cerrarla
5. Ejercer presión sobre la pieza 1 subconjunto y cerrar el conjunto

Seguridad:

Utilizar ropa de trabajo, guantes y gafas.

Controles:

- Comprobar el buen estado del pegamento.
- Comprobar el buen estado de las piezas 2.1. tapa pequeña y 2.2. goma tapa pequeña
- Comprobar el buen estado de la pieza 2.3. arandela
- Comprobar el correcto ensamblaje del subconjunto

Pruebas:

No precisa

4 MEDICIONES Y PRESUPUESTO

4.1. MEDICIONES PARA EL PRESUPUESTO

TIEMPOS ESTIMADOS

Según la oficina técnica de métodos y tiempos, el tiempo estimado en cada operación es el siguiente:

1.1. Tapa grande

Operación: Inyectar = 0,05 h

1.2. Goma tapa grande

Cortar = 0,05 h

1 Subconjunto

Unir = 0,15 h

2.1. Tapa pequeña

Operación: Inyectar = 0,05 h

2.2. Goma tapa pequeña

Cortar = 0,05 h

2 Subconjunto

Unir = 0,2 h

3 Bote grande

- Operación: Inyectar = 0,05 h
- Operación: Lacar = 0,1 h

•

4 Bote pequeño

- Operación: Inyectar = 0,05 h
- Operación: Lacar = 0,1 h

6 Tornillo de presión

- Cortar perfil = 0,05 h
- Tornear = 0,5 h
- Roscar = 0,05 h
- Ranurar = 0,1 h

CONJUNTO

Unir = 0,1 h

COSTES UNITARIOS

Según el departamento comercial, los costes de la mano de obra y los precios de la maquinaria y utillaje utilizado, así como su amortización o vida útil, son los siguientes:

MAQUINARIA (Uso estimado de 1000 h / año; 2000 h/año para inyectora de plástico):

1.1. Tapa grande

- Inyectora de plástico: 25.500 €

Amortización en 30 años.

Precio / h = 0,425 € / h

2.1. Tapa pequeña

- Inyectora de plástico: 25.500 €

Amortización en 30 años.

Precio / h = 0,425 € / h

3 Bote grande

- Inyectora de plástico: 25.500 €

Amortización en 30 años.

Precio / h = 0,425 € / h

4 Bote pequeño

- Inyectora de plástico: 25.500 €

Amortización en 30 años.

Precio / h = 0,425 € / h

6 Tornillo de presión

- Tronzadora = 2.000€

Amortización en 5 años

Precio / h = 0,4 € / h

- Torno = 65.000 €

Amortización en 20 años

Precio / h = 3,25 €

MEDIOS AUXILIARES

1.1. Tapa grande

Útil: molde de dos piezas = 5000 € (10.000 piezas)

Precio / ud. = 0,5 €/ud.

1.2. Goma tapa grande

Herramientas: Cúter SECUMAX Opticut = 24 € (5 años)

Precio/hora= 0,0096

Útiles: hojas de recambio = 7,5€ (10 Uds.)

Precio/Ud. = 0,75 €/Ud.

2.1. Tapa pequeña

Útil: molde de dos piezas = 5000 € (10.000 piezas)

Precio / ud = 0,5 €/ud.

2.2. Goma tapa pequeña

Herramientas: Cúter SECUMAX Opticut = 24 € (5 años)

Precio/hora= 0,0096

Útiles: hojas de recambio = 7,5€ (10 Uds.)

Precio/Ud. = 0,75 €/Ud.

3 Bote grande

Útil: molde de dos piezas = 5000 € (10.000 piezas)

Precio / ud = 0,5 €/ud.

4 Bote pequeño

Útil: molde de dos piezas = 5000 € (10.000 piezas)

Precio / ud = 0,5 €/ud.

6 Tornillo de presión

Herramientas: Disco de corte recto = 6,4 € (500 h)

Precio/hora = 0,0128 €/h

MATERIA PRIMA, ELEMENTOS COMERCIALES Y ELEMENTOS INTERMEDIOS1.1. Tapa grande

Granza PET (densidad 1390 kg/m³) = 950 €/TN

$V = 0,000055 \text{ m}^3$; $m = d \cdot V = 1390 \cdot 0,000055 = 0,0765 \text{ kg}$

1.2. Goma tapa grande

Perfil Silicona 30 x 1,5 mm = 113,40 € /100 m = 1,134 €/m

L = 0,454 m

1 Subconjunto

Pegamento RS PRO = 8,75 € / 25 ml

Precio/ ml = 0,35 €/ml

1 ml

2.1. Tapa pequeña

Granza PET (densidad 1390 kg/m³) = 950 €/TN

$V = 0,000044 \text{ m}^3$; $m = d \cdot V = 1390 \cdot 0,000044 = 0,0612 \text{ kg}$

2.2. Goma tapa pequeña

Perfil Silicona 30 x 1,5 mm = 113,40 € /100 m = 1,134 €/m

L = 0,407 m

2.3. Arandela

Arandela de taza M5 = 6,79 € / 10 uds. = 0,679 €/Ud.

1 ud.

2 Subconjunto

Pegamento RS PRO = 8,75 € / 25 ml

Precio/ ml = 0,35 €/ml

2 ml

3 Bote grande

Granza PET (densidad 1390 kg/m³) = 950 €/TN

$V = 0,00022 \text{ m}^3$; $m = d \cdot V = 1390 \cdot 0,00022 = 0,3058 \text{ kg}$.

Pintura acrílica en spray = 8,95 € / 200 ml = 0,04475 €/ml

5 ml

4 Bote pequeño

Granza PET (densidad 1390 kg/m³) = 950 €/TN

$V = 0,00016 \text{ m}^3$; $m = d \cdot V = 1390 \cdot 0,00016 = 0,2224 \text{ kg}$

Pintura acrílica en spray = 8,95 € / 200 ml = 0,04475 €/ml

5 ml

5 Filo

Cuchilla para bisturí = 3,9 € / 10 uds. = 0,39 €/Ud.

1 ud.

6 Tornillo de presión

Varilla de acero inoxidable $\varnothing 8 \text{ mm} = 12 \text{ €} / 1 \text{ m}$

$L=0,05 \text{ m}$

7 Palometa

Palometa M5 = 8,99 € / 25 uds. = 0,36 €/Ud.

1 ud.

MANO DE OBRA

- Oficial de 1ª = 30€/h
- Oficial de 2ª = 25€/h
- Oficial de 3ª = 20€/h
- Especialista = 15€/h

4.2. PRESUPUESTO

Tabla 31. Presupuesto.

UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	TOTAL
	CANT.	Ud.		(Euros/Ud)	(Euros)	(Euros)
1.1.	1	Ud.	TAPA GRANDE			
			Material:			
	0,0765	kg	Granza PET	0,95	0,072675	
			Trabajo de INYECTAR			
			Maquinaria:			
	0,05	h	Inyectora de plástico	0,425	0,02125	
			Mano de obra:			
	0,05	h	Oficial de 1º	30	1,5	
			Medios auxiliares (útiles y herramientas):			
	1	Ud.	Molde de dos piezas	0,5	0,5	
					TOTAL	2,093925
1.2.	1	Ud.	GOMA TAPA GRANDE			
			Material:			
	0,454	m	Perfil de silicona 30 x 1,5 mm	1,134	0,514836	

		Trabajo de CORTAR			
		Maquinaria:			
		No precisa			
		Mano de obra:			
	0,05 h	Especialista	15	0,75	
		Medios auxiliares (útiles y herramientas):			
	0,05 h	Cúter SECUMAX	0,0096	0,00048	
	1 Ud.	hojas de recambio	0,75	0,75	
				TOTAL	2,015316
1	1 Ud.	SUBCONJUNTO			
		Material:			
	1 Ud.	1.1. Tapa grande			
	1 Ud.	1.2. Goma tapa grande			
	1 ml	Pegamento RS PRO	0,35	0,35	
		Trabajo de ENSAMBLAR			
		Maquinaria:			
		No precisa			
		Mano de obra:			
	0,15 h	Especialista	15	2,25	
		Medios auxiliares (útiles y herramientas):			
		No precisa			
				TOTAL	2,6

2.1.	1	Ud.	TAPA PEQUEÑA			
			Material:			
	0,0612	kg	Granza PET	0,95	0,05814	
			Trabajo de INYECTAR			
			Maquinaria:			
	0,05	h	Inyectora de plástico	0,425	0,02125	
			Mano de obra:			
	0,05	h	Oficial de 1º	30	1,5	
			Medios auxiliares (útiles y herramientas):			
	1	Ud.	Molde de dos piezas	0,5	0,5	
					TOTAL	2,07939
2.2.	1	Ud.	GOMA TAPA PEQUEÑA			
			Material:			
	0,407	m	Perfil de silicona 30 x 1,5 mm	1,134	0,461538	
			Trabajo de CORTAR			
			Maquinaria:			
			No precisa			

		Mano de obra:			
	0,05	h	Especialista	15	0,75
			Medios auxiliares (útiles y herramientas):		
	0,05	h	Cúter SECUMAX	0,0096	0,00048
	1	Ud.	hojas de recambio	0,75	0,75
					TOTAL
					1,962018
			SUBCONJUNTO		
	1	Ud.	Material:		
	1	Ud.	2.1. Tapa grande		
	1	Ud.	2.2. Goma tapa grande		
	1	Ud.	2.3. Arandela	0,679	1,358
	2	ml	Pegamento RS PRO	0,35	0,7
2			Trabajo de ENSAMBLAR		
			Maquinaria:		
			No precisa		
			Mano de obra:		
	0,2	h	Especialista	15	3
			Medios auxiliares (útiles y herramientas):		
			No precisa		
					TOTAL
					5,058

3	1	Ud.	BOTE GRANDE		
			Material:		
	0,3058	kg	Granza PET	0,95	0,29051
	5	ml	Spray de pintura Edding	0,04475	0,22375
			Trabajo de INYECTAR		
			Maquinaria:		
	0,05	h	Injectora de plástico	0,425	0,02125
			Mano de obra:		
	0,05	h	Oficial de 1º	30	1,5
			Medios auxiliares (útiles y herramientas):		
1	Ud.	Molde de dos piezas	0,5	0,5	
		Trabajo de LACAR			
		Maquinaria:			
		No precisa			
		Mano de obra:			
0,1	h	Especialista	15	1,5	
		Medios auxiliares (útiles y herramientas):			
		No precisa			
				TOTAL	4,03551

4	1	Ud.	BOTE PEQUEÑO			
	Material:					
	0,2224	kg	Granza PET	0,95	0,21128	
	5	ml	Spray de pintura Edding	0,04475	0,22375	
	Trabajo de INYECTAR					
	Maquinaria:					
	0,05	h	Inyectora de plástico	0,425	0,02125	
	Mano de obra:					
	0,05	h	Oficial de 1º	30	1,5	
	Medios auxiliares (útiles y herramientas):					
1	Ud.	Molde de dos piezas	0,5	0,5		
Trabajo de LACAR						
Maquinaria:						
No precisa						
Mano de obra:						
0,1	h	Especialista	15	1,5		
Medios auxiliares (útiles y herramientas):						
No precisa						
					TOTAL	3,95628

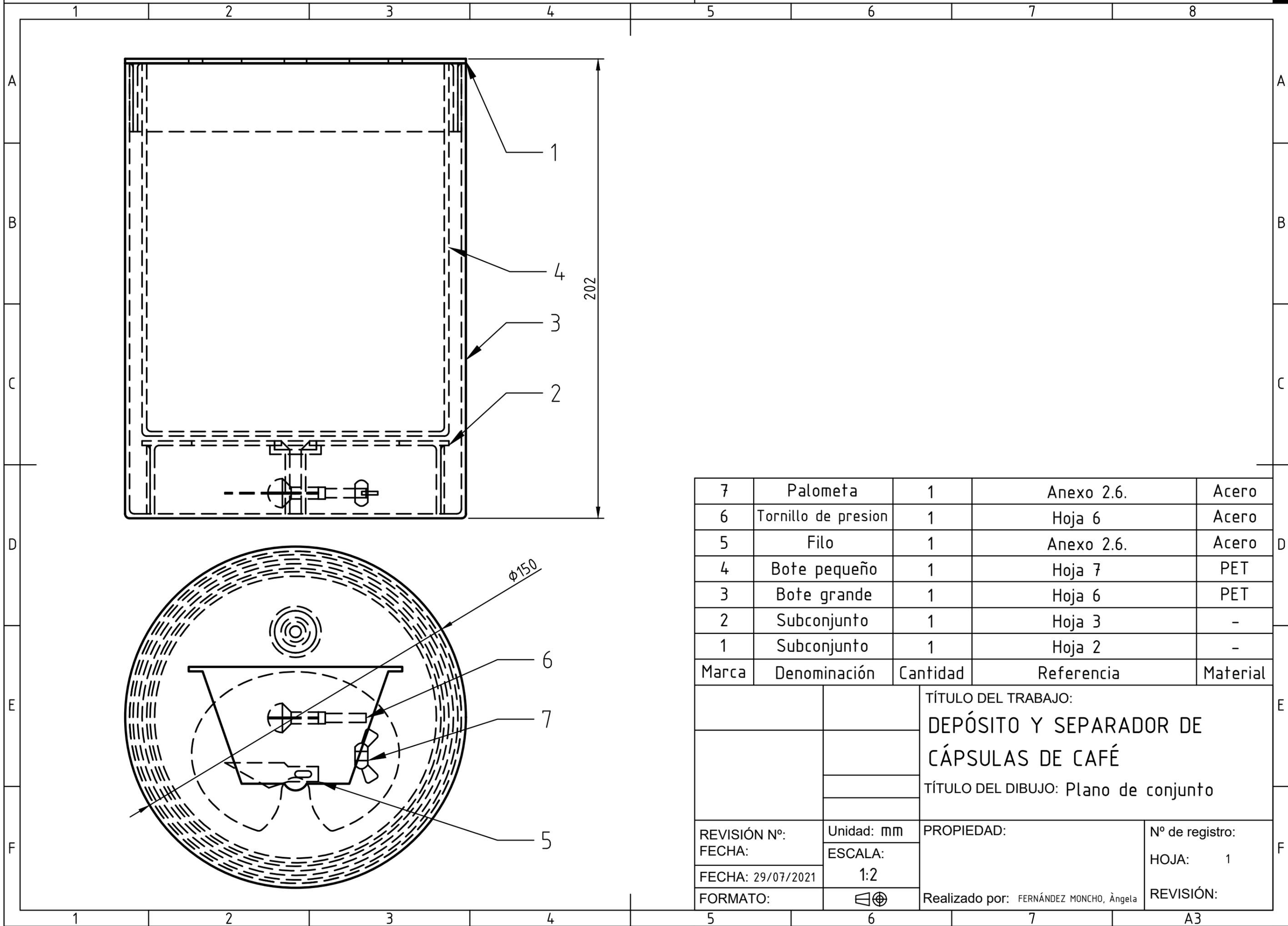
6	1	Ud.	TORNILLO DE PRESIÓN		
			Material:		
	0,05	kg	Varilla de acero inoxidable Æ 8 mm	12	0,6
			Trabajo de CORTAR		
			Maquinaria:		
	0,05	h	Tronzadora	0,4	0,02
			Mano de obra:		
	0,05	h	Oficial de 3º	20	1
			Medios auxiliares (útiles y herramientas):		
	0,05	h	Disco de corte recto	0,0128	0,00064
			Trabajo de TORNEAR		
			Maquinaria:		
0,05	h	Torno	3,25	0,1625	
		Mano de obra:			
0,05	h	Oficial de 1º	30	1,5	
		Medios auxiliares (útiles y herramientas):			
		No precisa			
		Trabajo de ROSCAR			
		Maquinaria:			
0,05	h	Torno	3,25	0,1625	

	0,05	h	Mano de obra: Oficial de 1º	30	1,5	
			Medios auxiliares (útiles y herramientas): No precisa			
			Trabajo de CORTAR			
			Maquinaria:			
	0,1	h	Tronzadora	0,4	0,04	
			Mano de obra:			
	0,1	h	Oficial de 3º	20	2	
			Medios auxiliares (útiles y herramientas):			
	0,1	h	Disco de corte recto	0,0128	0,00128	
					TOTAL	6,98692
	1	Ud.	CONJUNTO			
			Material:			
	1	Ud.	1 Subconjunto			
	1	Ud.	2 Subconjunto			
	1	Ud.	3 Bote grande			
	1	ml	4 Bote pequeño			
	1	Ud.	5 Filo	0,39	0,39	
	1	Ud.	6 tornillo de presión			
	1	Ud.	7 Palometa	0,36	0,36	
C						

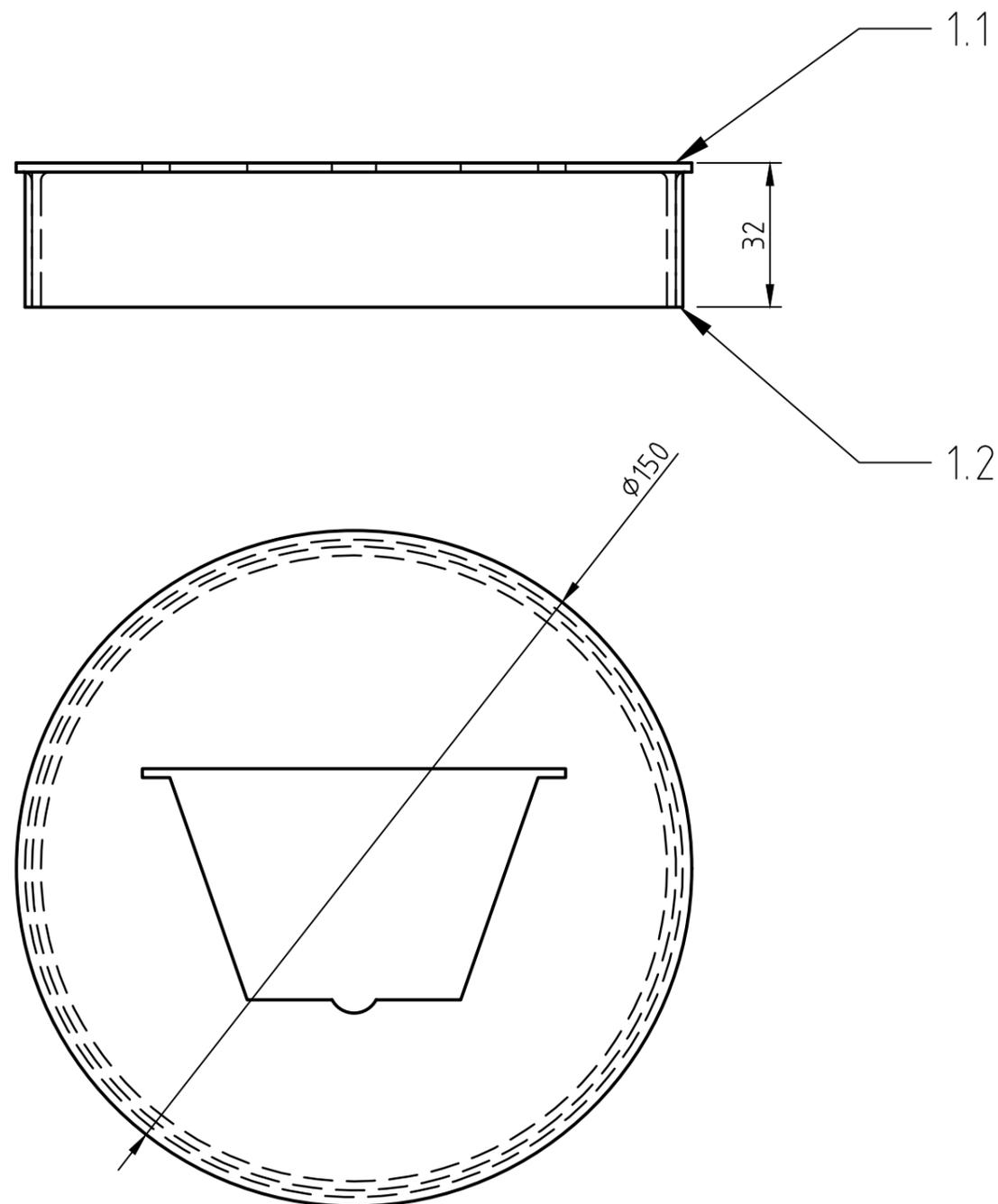
		Trabajo de ENSAMBLAR			
		Maquinaria:			
		No precisa			
		Mano de obra:			
	0,1 h	Especialista	15	1,5	
		Medios auxiliares (útiles y herramientas):			
		No precisa			
				TOTAL	2,25
				PRECIO TOTAL DE FABRICACIÓN	33,037359

Tras estudiar la tabla 31 sobre el cálculo de los presupuestos, se concluye que el precio final de fabricación del producto es de aproximadamente 33 €, no obstante, una vez amortizados los moldes de inyección este precio bajaría.

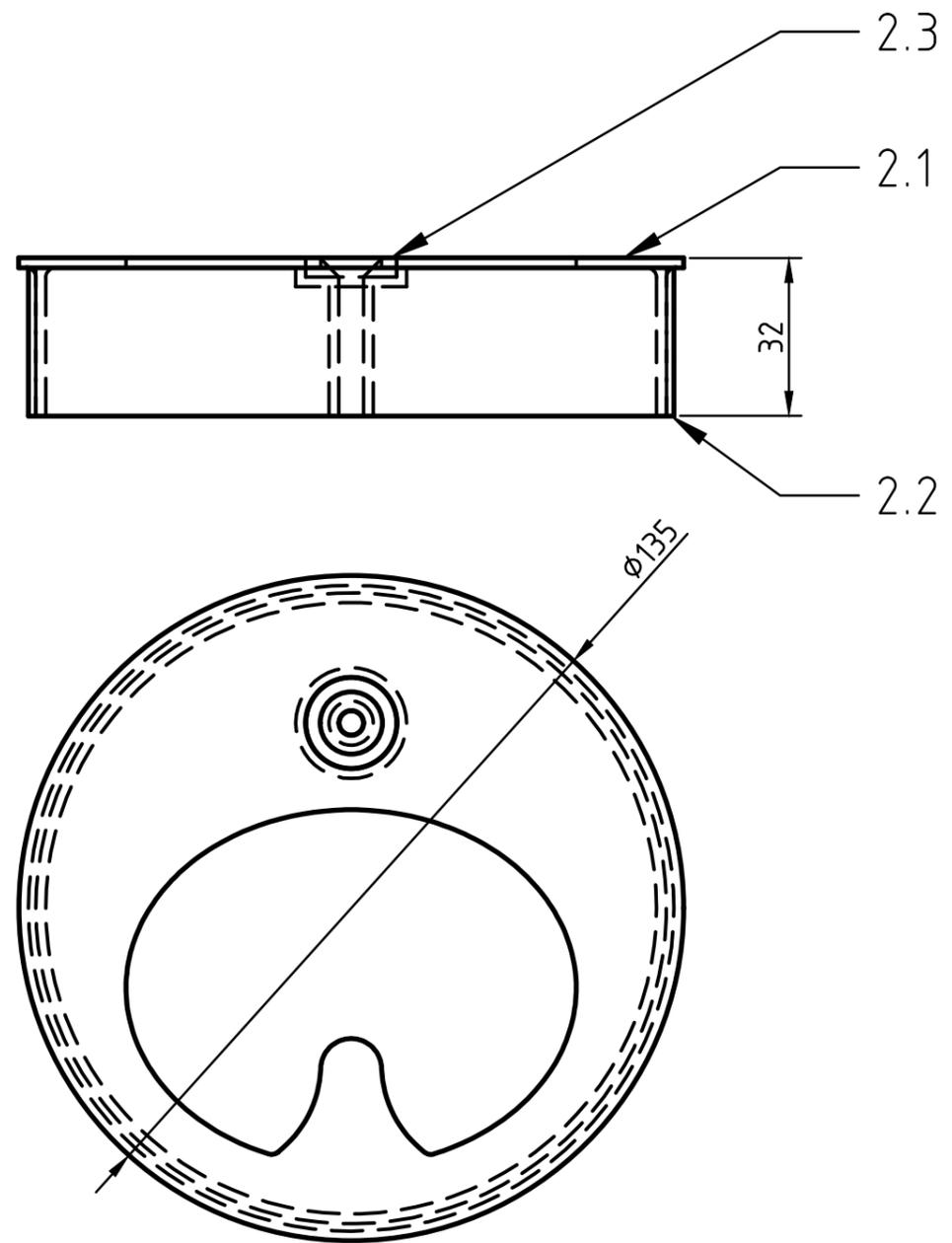
5. PLANOS



7	Palometa	1	Anexo 2.6.	Acero
6	Tornillo de presion	1	Hoja 6	Acero
5	Filo	1	Anexo 2.6.	Acero
4	Bote pequeño	1	Hoja 7	PET
3	Bote grande	1	Hoja 6	PET
2	Subconjunto	1	Hoja 3	-
1	Subconjunto	1	Hoja 2	-
Marca	Denominación	Cantidad	Referencia	Material
		TÍTULO DEL TRABAJO:		
		DEPÓSITO Y SEPARADOR DE		
		CÁPSULAS DE CAFÉ		
		TÍTULO DEL DIBUJO: Plano de conjunto		
REVISIÓN N°:	Unidad: mm	PROPIEDAD:		N° de registro:
FECHA:	ESCALA:			HOJA: 1
FECHA: 29/07/2021	1:2			REVISIÓN:
FORMATO:	⊕	Realizado por: FERNÁNDEZ MONCHO, Àngela		



1.2	Goma tapa pequeña	1	Hoja 4	Silicona
1.1	Tapa pequeña	1	Hoja 4	PET
Marca	Denominación	Cantidad	Referencia	Material
		TÍTULO DEL TRABAJO: DEPÓSITO Y SEPARADOR DE CÁPSULAS DE CAFÉ		
		TÍTULO DEL DIBUJO: Plano de Subconjunto 1		
REVISIÓN Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:		Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:			HOJA: 2
FECHA: 29/07/2021	1:2			REVISIÓN:
FORMATO:	☐ ⊕	Realizado por: FERNÁNDEZ MONCHO, Àngela		



2.3	Arandela	1	Anexo 2.6.	Acero
2.2	Goma tapa pequeña	1	Hoja 5	Silicona
2.1	Tapa pequeña	1	Hoja 5	PET
Marca	Denominación	Cantidad	Referencia	Material
		TÍTULO DEL TRABAJO: DEPÓSITO Y SEPARADOR DE CÁPSULAS DE CAFÉ		
		TÍTULO DEL DIBUJO: Plano de Subconjunto 2		
REVISIÓN Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:		Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:			HOJA: 3
FECHA: 29/07/2021	1:2			REVISIÓN:
FORMATO:	⊕	Realizado por: FERNÁNDEZ MONCHO, Àngela		

1 2 3 4 5 6 7 8

A

A

B

B

C

C

D

D

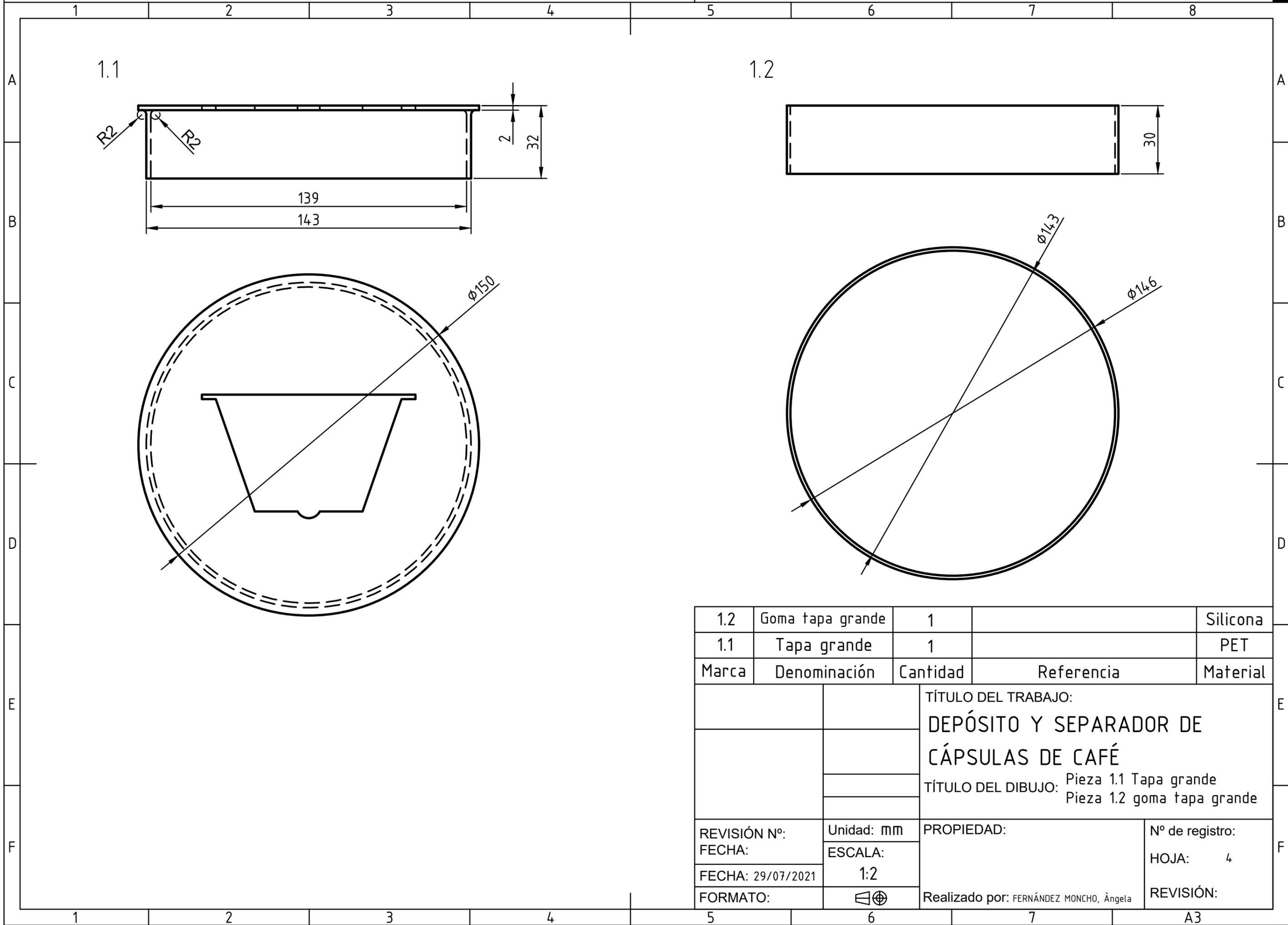
E

E

F

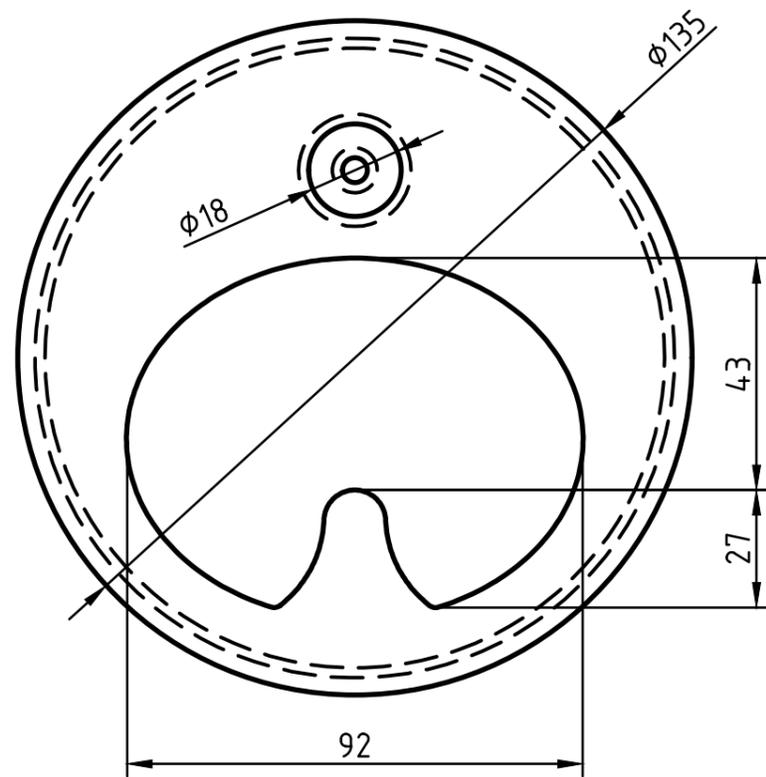
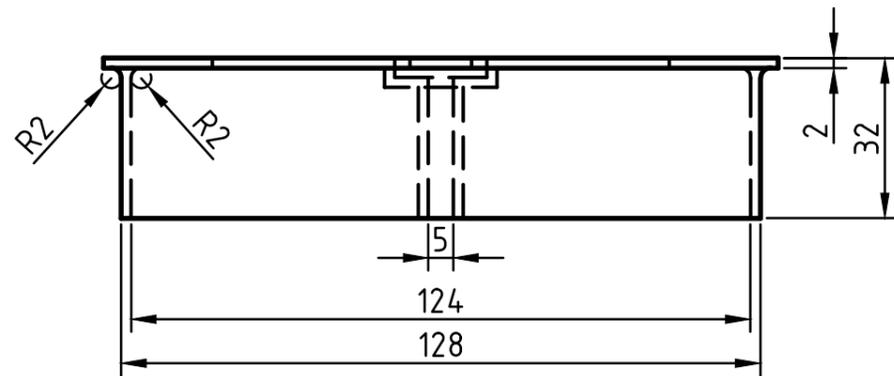
F

1 2 3 4 5 6 7 8 A3

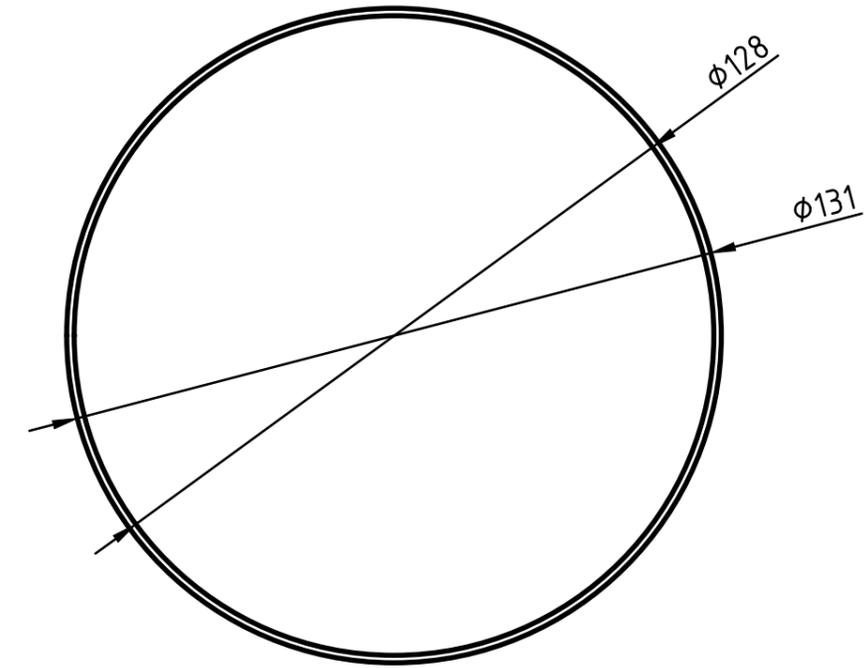


1.2	Goma tapa grande	1		Silicona
1.1	Tapa grande	1		PET
Marca	Denominación	Cantidad	Referencia	Material
			TÍTULO DEL TRABAJO: DEPÓSITO Y SEPARADOR DE CÁPSULAS DE CAFÉ	
			TÍTULO DEL DIBUJO: Pieza 1.1 Tapa grande Pieza 1.2 goma tapa grande	
REVISIÓN N°:	Unidad: mm	PROPIEDAD:		N° de registro:
FECHA:	ESCALA:			HOJA: 4
FECHA: 29/07/2021	1:2			REVISIÓN:
FORMATO:	⊕	Realizado por: FERNÁNDEZ MONCHO, Àngela		

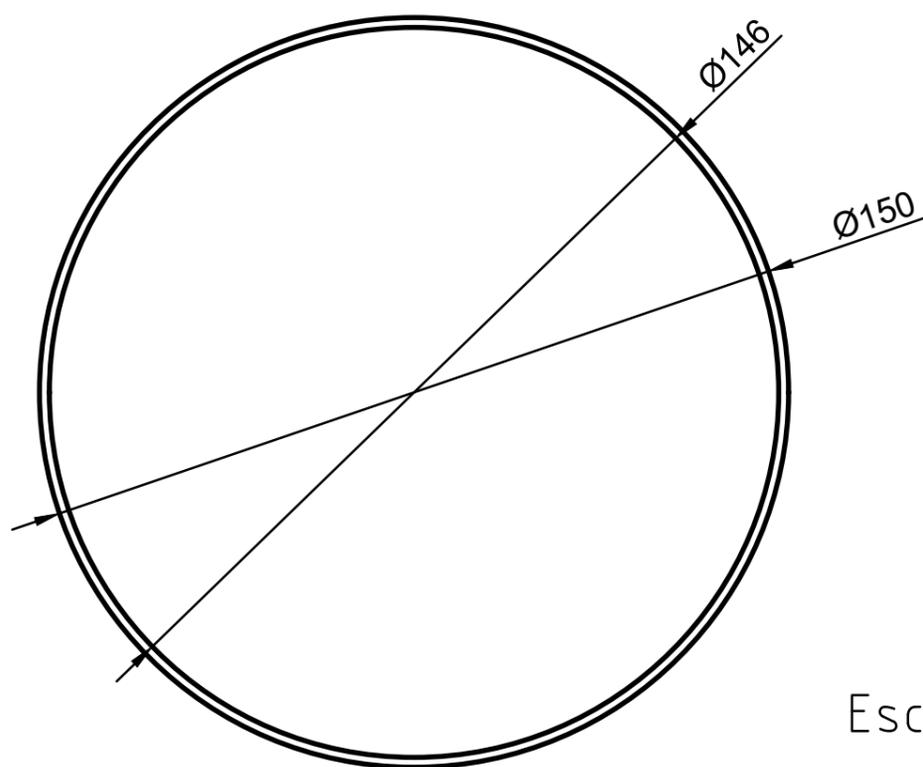
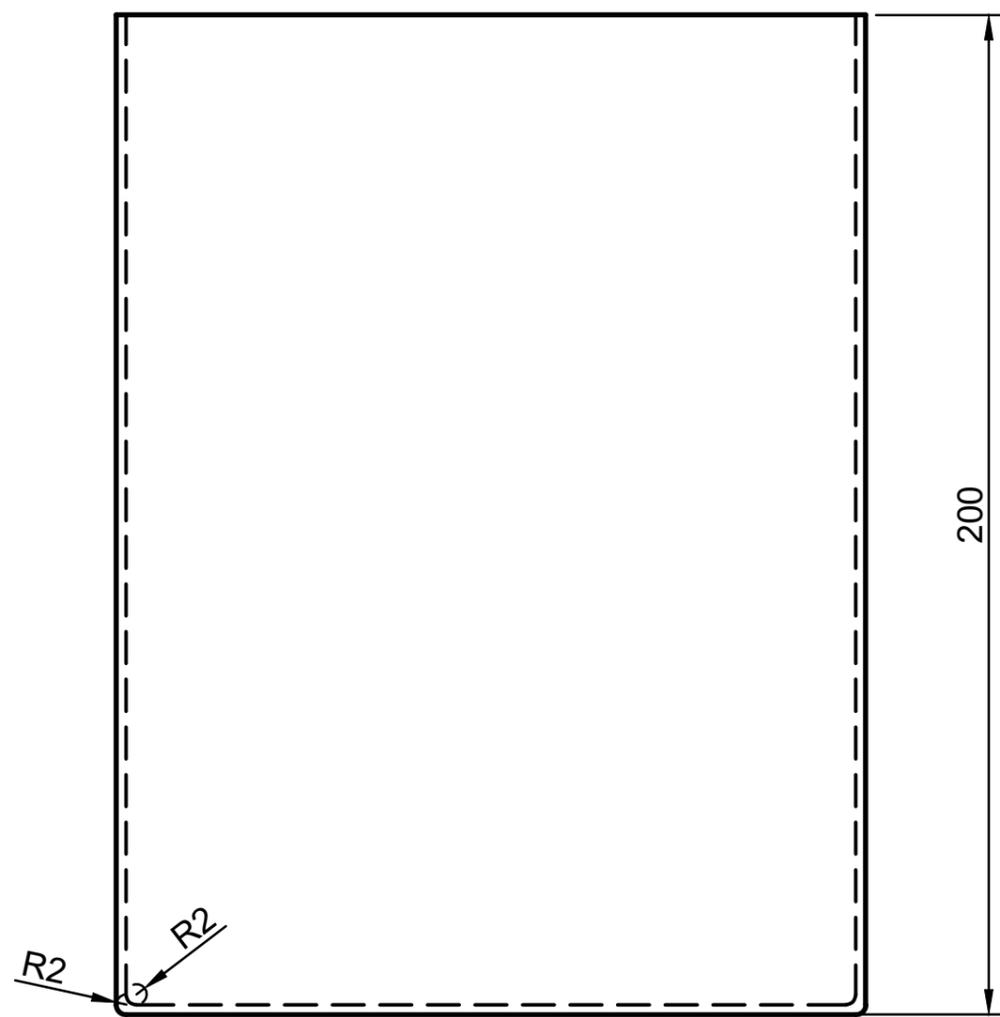
2.1



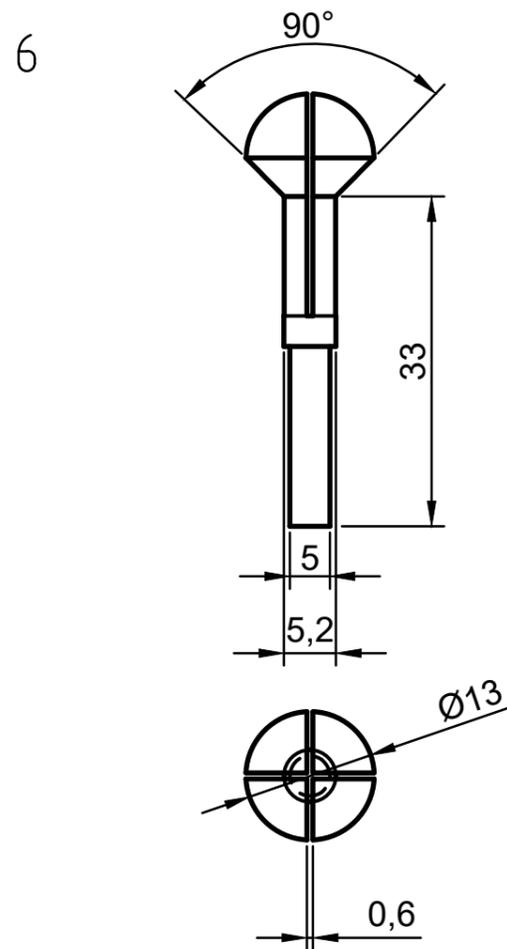
2.2



2.2	Goma tapa pequeña	1		Silicona
2.1	Tapa pequeña	1		PET
Marca	Denominación	Cantidad	Referencia	Material
			TÍTULO DEL TRABAJO: DEPÓSITO Y SEPARADOR DE CÁPSULAS DE CAFÉ	
			TÍTULO DEL DIBUJO: Pieza 2.1 Tapa pequeña Pieza 2.2 goma tapa pequeña	
REVISIÓN Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:		Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:			HOJA: 5
FECHA: 29/07/2021	1:2			REVISIÓN:
FORMATO:	⊕	Realizado por: FERNÁNDEZ MONCHO, Àngela		



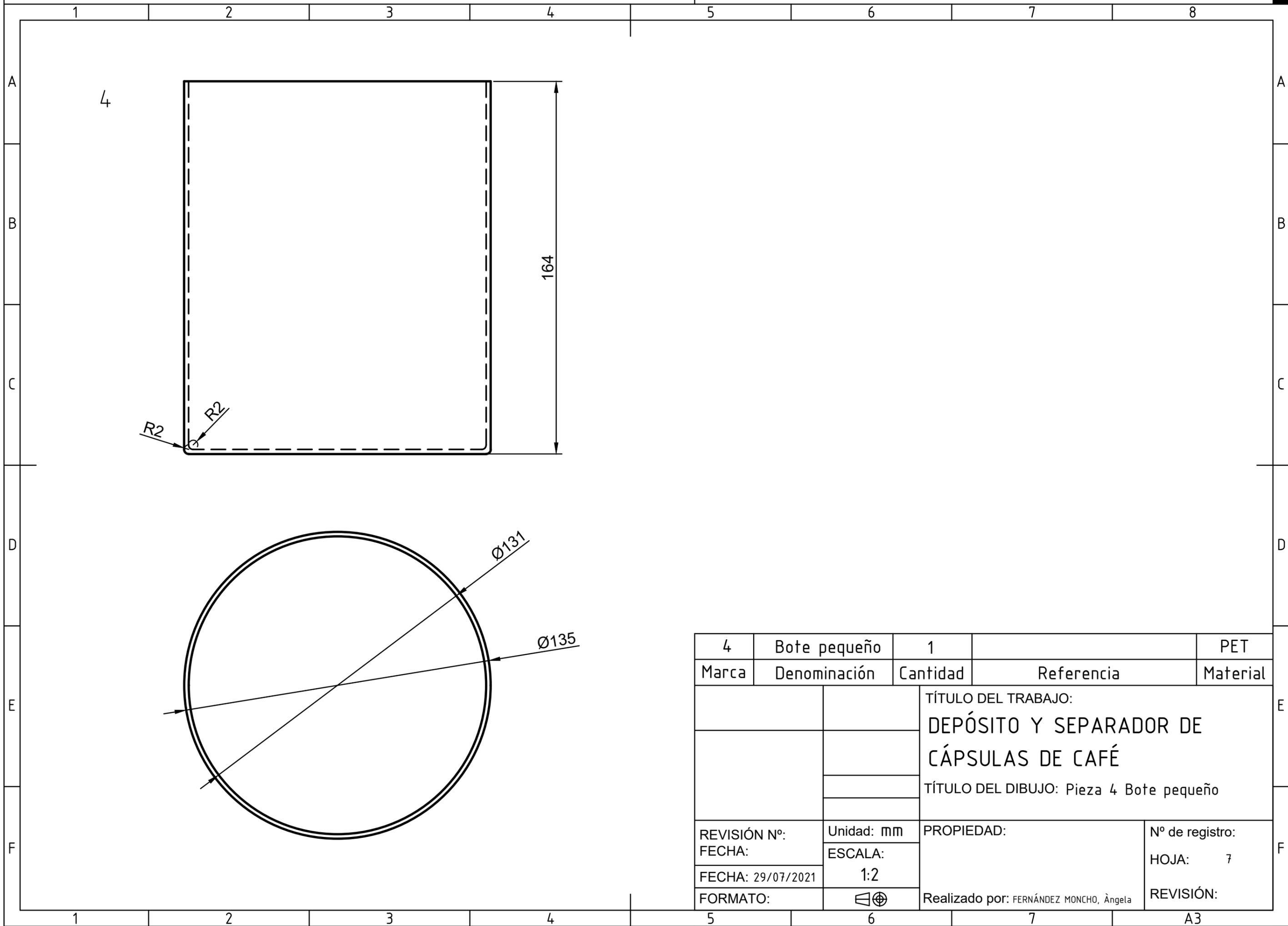
Escala 1:2



Escala 1:1

6	Tornillo de presion	1		Acero
3	Bote grande	1		PET
Marca	Denominación	Cantidad	Referencia	Material
		TÍTULO DEL TRABAJO: DEPÓSITO Y SEPARADOR DE CÁPSULAS DE CAFÉ		
		TÍTULO DEL DIBUJO: Pieza 3 Bote grande Pieza 6 Tornillo de presión		
REVISIÓN N°:	Unidad: mm	PROPIEDAD:		N° de registro:
FECHA:	ESCALA:			HOJA: 6
FECHA: 29/07/2021	1:2 - 1:1			REVISIÓN:
FORMATO:	⊕	Realizado por: FERNÁNDEZ MONCHO, Àngela		

A3



4	Bote pequeño	1		PET
Marca	Denominación	Cantidad	Referencia	Material
			TÍTULO DEL TRABAJO: DEPÓSITO Y SEPARADOR DE CÁPSULAS DE CAFÉ	
			TÍTULO DEL DIBUJO: Pieza 4 Bote pequeño	
REVISIÓN Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:		Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:			HOJA: 7
FECHA: 29/07/2021	1:2			REVISIÓN:
FORMATO:	⊞	Realizado por: FERNÁNDEZ MONCHO, Àngela		

1 2 3 4 5 6 7 8

A
B
C
D
E
F

A
B
C
D
E
F

1 2 3 4 5 6 7 A3