



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

TRABAJO FINAL DEL

REALIZADO POR

TUTORIZADO POR

FECHA: Valencia,

ÍNDICE

1. MEMORIA – Pág. 5.
 - 1.1. OBJETO – Pág. 5.
 - 1.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA – Pág. 5.
 - 1.2.1. Encuestas a la población – Pág. 5.
 - 1.2.2. Análisis de mercado – Pág. 7.
 - 1.3. DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA SOLUCIÓN – Pág. 11.
 - 1.3.1. Diseño estratégico – Pág. 11.
 - 1.3.1.1. Estudio de mercado – Pág. 11.
 - 1.3.1.2. Estudio de patentes – Pág. 18.
 - 1.3.1.3. Conclusión de los estudios de mercado y de patentes – Pág. 21.
 - 1.3.2. Diseño del concepto – Pág. 22.
 - 1.3.2.1. Análisis estructural, funcional, de uso y morfológico. – Pág. 22.
 - 1.3.2.2. Requerimientos – Pág. 29.
 - 1.3.2.3. Soluciones funcionales propuestas – Pág. 30.
 - 1.3.2.4. Solución adoptada y justificación – Pág. 36.
 - 1.4. PRESENTACIÓN Y DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS ELEMENTOS Y COMPONENTES DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA – Pág. 38.
 - 1.5. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DETALLADA DEL DISEÑO, DIMENSIONAMIENTO Y SELECCIÓN DE LOS MATERIALES DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA – Pág. 43.
2. PLANOS – Pág. 51.
 - 2.1. ORGANIGRAMA – Pág. 52.
 - 2.2. PLANOS – Pág. 53.
3. PLIEGO DE CONDICIONES – Pág. 67.
 - 3.1. OBJETO – Pág. 67.
 - 3.2. CONDICIONES Y NORMAS DE CARÁCTER GENERAL – Pág. 67.
 - 3.3. CONDICIONES PARTICULARES – Pág. 68.
 - 3.4. CONDICIONES DE ENTREGA AL USUARIO – Pág. 71.
4. PRESUPUESTO – Pág. 73.
 - 4.1. PRESUPUESTOS PARCIALES DESGLOSADOS – Pág. 73.
 - 4.2. PRESUPUESTOS PARCIALES POR PIEZAS – Pág. 78.

4.3.PRESUPUESTO TOTAL – Pág. 78.

5. LOGOTIPO Y RENDERS FINALES – Pág. 79.

6. CONCLUSIÓN – Pág. 80.

7. BIBLIOGRAFÍA – Pág. 81.

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Gráfico sobre los hábitos para reducir el consumo de agua. (Fuente: INE)	6
Ilustración 2. Gráfico sobre el porcentaje de dispositivos economizadores de agua según el nivel de ingresos de los hogares. (Fuente: INE).....	6
Ilustración 3. Ducha OrbSys.....	7
Ilustración 4. Aquareturn.....	7
Ilustración 5. Waterpebble.....	8
Ilustración 6. Waterdrop.....	8
Ilustración 7. Galindo Ness Confort.....	9
Ilustración 8. Eden Mist Shower.....	9
Ilustración 9. Tank Cava.....	10
Ilustración 10. Eco Drop Shower.....	10
Ilustración 11. Shower brake.....	11
Ilustración 12. Tank Cava.....	17
Ilustración 13. Eco Drop Shower.....	17
Ilustración 14. Shower Brake.....	18
Ilustración 15. Figuras de patente ES2180358.....	18
Ilustración 16. Figuras de patente ES1064772.....	19
Ilustración 17. Figuras de patente ES1076340.....	19
Ilustración 18. Figuras de patente ES1034331.....	20
Ilustración 19. Figuras de patente ES2344822.....	20
Ilustración 20. Figura de la patente ES2368540.....	20
Ilustración 21. Figura de la patente ES2334477.....	21
Ilustración 22. Figuras de la patente ES2563363.....	21
Ilustración 23. Distintos grifos de ducha y bañera.....	23
<i>Ilustración 24. Explosionado de grifo de ducha.....</i>	<i>24</i>
Ilustración 25. Funcionamiento gráfico de cartucho de discos cerámicos.....	26
Ilustración 26. Grifo monomando para baño/ducha Borrás CMIX 73317-C.....	27
Ilustración 27. Medidas de grifo monomando para baño/ducha Borrás CMIX 73317-C.....	28
Ilustración 28. Solución 1, paso 1.....	31
Ilustración 29. Solución 1, paso 2.....	31
Ilustración 30. Grifo monomando convencional.....	32
Ilustración 31. Solución 2, paso 1.....	32
Ilustración 32. Solución 2, paso 2.....	33
Ilustración 33. Solución 3.....	34
Ilustración 34. Solución final elegida.....	36
Ilustración 35. Renderizado solución final.....	37
Ilustración 36. 1. Conjunto depósito.....	38
Ilustración 37. 1.1. Cuerpo depósito.....	38
Ilustración 38. 1.2. Tapa superior depósito.....	39

Ilustración 39. 1.3. Tapa inferior depósito.....	39
Ilustración 40. 2. Manguera.....	39
Ilustración 41. Conjunto adaptador.....	40
Ilustración 42. 3.1. Adaptador.....	40
Ilustración 43. 3.2. Tuerca roscada.....	40
Ilustración 44. 3.2. Adaptador.....	41
Ilustración 45. 3.2. Arandela silicona.....	41
Ilustración 46. 3.5. Inversor baño ducha universal.....	41
Ilustración 47. 4. Abrazadera sujeción superior.....	42
Ilustración 48. 5. Abrazadera sujeción inferior.....	42
Ilustración 49. 6. Tornillos de pared con taco.....	42
Ilustración 50. 7. Tapón.....	43
Ilustración 51. Hipótesis previas del análisis estático. Arandela de sujeción inferior.....	46
Ilustración 52. Resultados de la tensión de von Mises. Arandela de sujeción inferior.....	46
Ilustración 53. Resultados de los desplazamientos. Arandela de sujeción inferior.....	47
Ilustración 54. Arandela inferior previa al rediseño.....	47
Ilustración 55. Arandela inferior tras rediseño.....	47
Ilustración 56. Resultados de la tensión de von Mises. Arandela de sujeción inferior tras rediseño.....	48
Ilustración 57. Resultado de los desplazamientos. Arandela de sujeción inferior tras rediseño.....	48
Ilustración 58. Hipótesis previas del análisis estático. Arandela de sujeción superior.....	49
Ilustración 59. Resultados de la tensión de von Mises. Arandela de sujeción superior.....	49
Ilustración 60. Resultado de los desplazamientos. Arandela de sujeción superior.....	50
Ilustración 61. Imagen para el serigrafiado de las cajas de embalaje del producto.....	50
Ilustración 62. Renderizado final del producto con logotipo “Balance”.....	50

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Análisis Ducha Orbsys.....	12
Tabla 2. Análisis Aquareturn.....	14
Tabla 3. Waterpebble.....	15
Tabla 4. Waterdrop.....	16
Tabla 5. Galindo Ness Comfort.....	17
Tabla 6. Definición de escala de pesos para los criterios.....	34
Tabla 7. Asignación de pesos a los criterios.....	35
Tabla 8. Definición de escala de valoración de los criterios.....	35
Tabla 9. Valoración de los criterios.....	35
Tabla 10. Valoración de los criterios con pesos.....	35
Tabla 11. Resultado de la valoración de los criterios.....	35
Tabla 12. Pesos, materiales y acabados de los componentes.....	45
Tabla 13. Presupuesto 1.1. Cuerpo depósito.....	73
Tabla 14. Presupuesto 1.2. Tabla superior depósito.....	73
Tabla 15. Presupuesto 1.3. Tapa inferior depósito.....	74
Tabla 16. Presupuesto 2. Manguera.....	74
Tabla 17. Presupuesto 3.1. Cuerpo adaptador.....	75
Tabla 18. Presupuesto 3.2. Tuerca roscada.....	75
Tabla 19. Presupuesto 3.3. Conexión adaptador.....	76

Tabla 20. Presupuesto 3.4. Arandela silicona.	76
Tabla 21. Presupuesto 3.5. Cuerpo inversor.	76
Tabla 22. Presupuesto ejecución 1.	76
Tabla 23. Presupuesto 4. Abrazadera sujeción superior.....	76
Tabla 24. Presupuesto 5 Abrazadera sujeción inferior.	77
Tabla 25. Presupuesto 6. Tornillos y tacos.....	77
Tabla 26. Presupuesto 7. Tapón.	77
Tabla 27. Presupuesto ejecución 2.	78
Tabla 28. Presupuestos parciales por piezas.	78
Tabla 29. Presupuesto final con costes.....	78

1. MEMORIA

1.1. OBJETO

El objeto del proyecto que se expone en esta memoria es el desarrollo de un sistema que permita el ahorro de agua en duchas y bañeras. El ahorro consistiría en evitar perder el agua que el usuario deja correr mientras espera a que ésta alcance la temperatura deseada. Está dirigido a personas que habiten en cualquier tipo de vivienda y tengan interés en reducir su consumo de agua o estén mínimamente concienciadas con el cuidado del medio ambiente. El objetivo es que el producto pueda ser instalado en todo tipo de baño, tenga este ducha o bañera, sin que su forma de instalación se aleje de la forma en que se instalan los grifos habituales. Así, el producto puede ir dirigido tanto a usuarios que lo quieran incorporar en un baño de nueva construcción como a usuarios que quieran incorporarlo en la instalación que ya poseen.

En su diseño se tiene en cuenta que el sistema de ahorro pueda ser utilizado por personas de cualquier rango de edad, desde niños hasta ancianos, por lo que se busca que su forma de uso sea cómoda, sencilla e intuitiva.

Por último, el perfil socioeconómico del usuario para el que el grifo está enfocado, el target group, es medio-bajo. El hecho de adquirir el producto para la persona que lo compra no ha de suponer un gran desembolso en su economía. A este usuario, le beneficia el ahorro que supone la instalación de un producto de estas características en su economía doméstica. La edad del usuario que adquiere el producto ronda entre los 20 y los 65, son personas que se hacen cargo de su hogar y que estudian, trabajan o están jubiladas. Tienen un mínimo interés por el medioambiente y/o les interesa reducir su factura de suministro de agua, pero no realizaría un gran desembolso para solucionarlo.

1.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. ENCUESTAS A LA POBLACIÓN

El problema que se quiere solucionar con este producto es un problema al que se enfrenta gran parte de la población cuando se dispone a ducharse o darse un baño. El agua que se pierde mientras el usuario espera a que ésta esté caliente supone, además de un coste adicional e innecesario para el usuario, una pérdida de disponibilidad de agua potable para toda la humanidad.

Según el Boletín informativo del Instituto Nacional de Estadística en la “Encuesta de Hogares y Medio Ambiente”, en el 96,9% de los hogares españoles se realiza algún tipo de acción destinada al ahorro de agua. Por ejemplo, ocho de cada diez utilizan sus lavadoras y lavavajillas a plena carga. Este informe muestra también que el 96,4% de los ciudadanos encuestados aceptaría tomar determinadas medidas para la protección del medio ambiente, y entre las medidas más aceptadas se encuentra la restricción del uso abusivo de agua, con un 81,3% de ciudadanos a favor, todos ellos mayores de 16 años. Además, según datos del INE, el 65,6% de las viviendas tiene instalado algún grifo monomando o termostático, el 34,0% algún limitador de descarga de la cisterna y el 17,0% algún otro dispositivo.

Estos datos muestran, por una parte, la preocupación de la población española por el medio ambiente, ya que están dispuestos a tomar acciones correctivas y preventivas en su forma de

vida, y, por otra, muestra su especial interés en evitar el derroche de agua. En el siguiente gráfico se muestran distintos hábitos comunes en los hogares españoles.

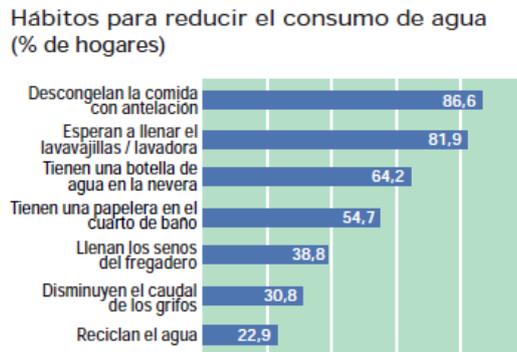


Ilustración 1. Gráfico sobre los hábitos para reducir el consumo de agua. (Fuente: INE)

Se extrae como conclusión de este gráfico que, pese a que “una vivienda media desperdicia 8000 litros de agua de media por persona y año”¹ mientras espera a que el agua salga caliente por el grifo, no aparece reflejada ninguna medida referida directamente a este problema.

El siguiente gráfico muestra, además, que en viviendas con mayor renta se utilizan en mayor porcentaje dispositivos que permiten la reducción del consumo de agua.

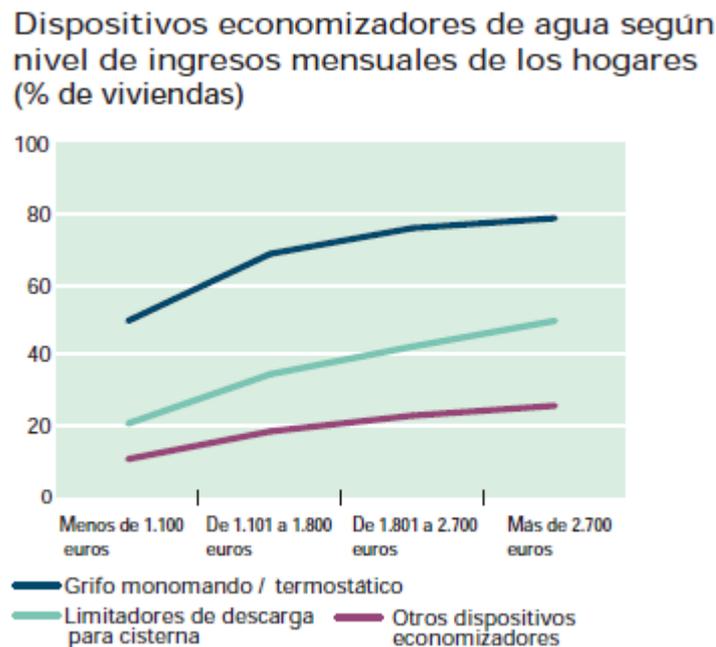


Ilustración 2. Gráfico sobre el porcentaje de dispositivos economizadores de agua según el nivel de ingresos de los hogares. (Fuente: INE)

Este hecho puede deberse, entre otros factores, a la inaccesibilidad o desconocimiento por parte de personas con rentas más bajas de este tipo de dispositivos, puede que motivado por una despreocupación por parte de los usuarios al no disponer de grandes instalaciones en sus hogares, como sí las tienen personas con rentas más altas, que requieren de un mayor consumo de agua. Instalaciones como puedan ser piscinas o jardines, para las que los usuarios que las

¹ Fuente: www.aquareturn.com

poseen están dispuestos a desembolsar mayor cantidad de dinero para obtener un ahorro en sus facturas.

1.2.2. ANÁLISIS DE MERCADO

A continuación y tras haber especificado anteriormente quiénes son los clientes potenciales, con qué problemas se enfrentan, y cuáles son sus necesidades a ser cubiertas relacionadas con la problemática inicial que se plantea, se presenta un estudio de mercado enfocado en la búsqueda y comparación de los productos existentes más representativos destinados al problema que se está tratando.

- Ducha OrbSys

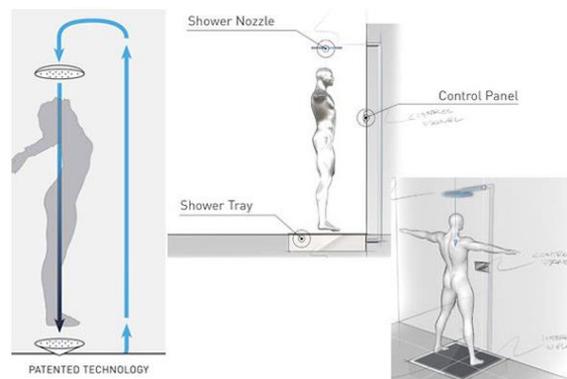


Ilustración 3. Ducha OrbSys.

Descrita por sus propios creadores como primera ducha con sistema de recirculación digital. Su funcionamiento consiste en el uso de una pequeña cantidad de agua que es continuamente purificada y recirculada a la temperatura y presión que el usuario selecciona.

Consta de unos sensores inteligentes que analizan el agua 20 veces por segundo, eliminando por una parte el agua sucia, y por la otra eliminando y/o neutralizando las bacterias del agua restante. El agua limpia circula de nuevo hasta el cabezal de la ducha.

Esta ducha incorpora además un sistema de almacenamiento de datos acerca del ahorro y el consumo en tiempo real.

- Aquareturn



Ilustración 4. Aquareturn.

Es un pequeño electrodoméstico diseñado para su instalación en los sistemas de suministro de agua domésticos que funcionen con calentador, termo, caldera individual o placas solares en viviendas.

Funciona de forma que detecta la temperatura a la que el agua está llegando de la tubería de agua caliente, y si esta temperatura es inferior a 35 grados centígrados, el equipo transporta esta agua a la tubería de agua fría para que pase de nuevo por la caldera. Cuando el agua alcanza la temperatura de consumo, el dispositivo la deja circular por su recorrido habitual para que llegue al usuario. Instalando un dispositivo Aquareturn bajo uno de los lavabos, se da servicio a todos los grifos del baño.

Para accionar el sistema, se debe abrir y cerrar el grifo. Cuando Aquareturn alcanza la temperatura de 35 grados, emite una serie de pitidos ante los cuales el usuario tiene que estar atento para abrir el grifo de nuevo y es entonces cuando sale agua caliente. El usuario debe acudir a apagar y encender el equipo desde su interruptor si no se desea más agua caliente.

Precio del producto: 347 euros.

- **Waterpebble**



Ilustración 5. Waterpebble.

Situándose en el desagüe de la ducha y con datos recopilados tras la primera ducha del usuario acerca del agua que éste utiliza, el dispositivo informa a la persona mediante luces de cuándo se acerca el momento de cerrar el grifo, pasando de verde a amarillo, y de amarillo a rojo. Con cada ducha, el dispositivo reduce fraccionadamente el tiempo en el que le indica al usuario que debería cerrar el grifo.

Precio: 12,99 euros.

- **Waterdrop**

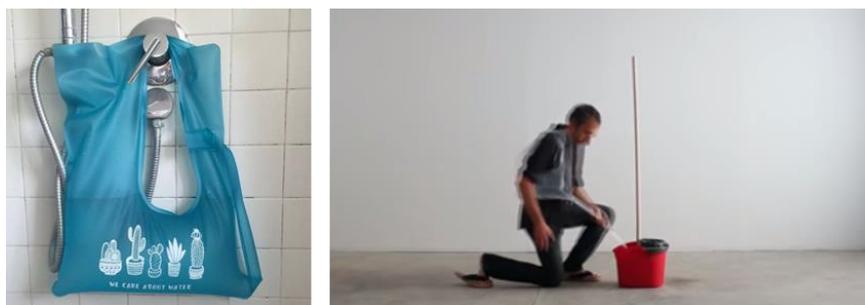


Ilustración 6. Waterdrop.

Waterdrop es una bolsa diseñada para introducir en ella el agua fría que sale del grifo mientras se espera la salida del agua caliente. Tiene una capacidad de 3 litros. Una vez recogida el agua, esta bolsa se puede transportar y usar para lo que se quiera gracias a su forma, a imitación de una regadera.

Precio: 12 euros.

- **Galindo Ness Confort**



Ilustración 7. Galindo Ness Confort.

Sistema compuesto por al menos 3 módulos que se deben instalar en las tuberías y red eléctrica del hogar en el que se quiera utilizar. Permite de forma similar a Aquareturn, mediante un sistema de recirculación del agua, que tras su activación únicamente salga por el grifo agua caliente.

Para la instalación del sistema se requiere de obras, por lo que está sobre todo enfocado a instalaciones de nueva construcción o a reformas del espacio en el que va a ser instalado.

Precio: 390 euros.

A continuación, se presentan otros conceptos o prototipos de ducha ideados también para el ahorro de agua.

- **Eden Mist Shower**



Ilustración 8. Eden Mist Shower.

Esta ducha utiliza primeramente un aireador para convertir el agua en gotas finas que cubran a la persona, y posteriormente utiliza un sistema calefactor que convierte las microgotas de agua en vapor.

El ahorro está en sustituir el excesivo caudal de agua que usan la mayor parte de duchas, siendo este de 1 litro de agua por minuto, por los alrededor de 13,5 litros de agua por minuto que se usan en una ducha convencional.

- **Tank Cava**

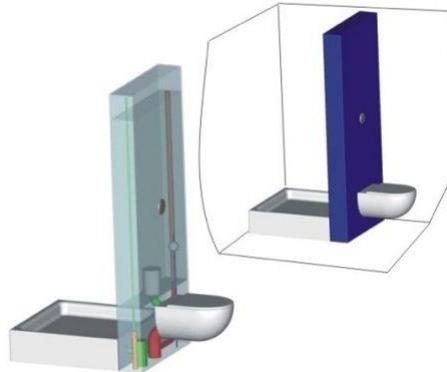


Ilustración 9. Tank Cava.

El agua usada durante la ducha es filtrada y posteriormente usada para llenar el depósito de la cisterna del váter. Este producto está relacionado con la construcción de viviendas más eficientes, ya que el baño tiene que tener una disposición determinada y el sistema de cañerías debe estar diseñado para su uso desde el comienzo de diseño de la vivienda.

- **Eco Drop Shower**



Ilustración 10. Eco Drop Shower.

Consiste en un plato de ducha cuya superficie se va deformando, cogiendo relieve conforme el usuario pasa más tiempo sobre ella, usando la presión que ejerce el peso del usuario en presencia de agua.

- Shower brake

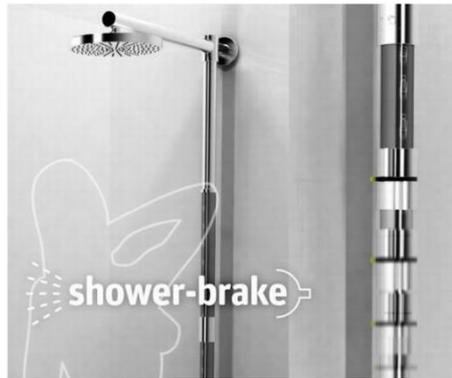


Ilustración 11. Shower brake.

Esta ducha está dotada de un tubo por el que, mediante elevación, se almacena el agua que el usuario debe usar durante su ducha. El tubo funciona a modo de controlador, ya que a medida que el usuario va utilizando agua durante su ducha, el nivel de agua en el tubo va descendiendo. De esta forma, el usuario tiene controlado visualmente el tiempo de ducha que le queda.

1.3. DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA SOLUCIÓN

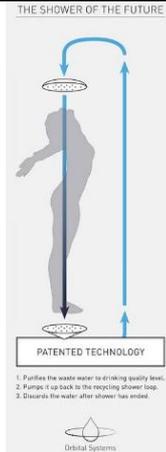
1.3.1. DISEÑO ESTRATÉGICO

1.3.1.1. ESTUDIO DE MERCADO

Los productos que aparecen en el análisis del punto 1.2.2. muestran una visión general de lo que se ofrece en el mercado actual y de las ideas ya existentes para solucionar el derroche de agua en la ducha. Se procede a continuación a hacer una comparación de todos estos productos, y así, posteriormente se tendrán en cuenta los puntos positivos y los puntos negativos que se extraigan para el diseño del nuevo producto. La técnica elegida para realizar la comparación es la técnica de las inconsistencias visuales y funcionales.

Para la correcta realización de esta técnica y teniendo ya la descripción de los productos, se procederá para cada uno de ellos a examinar críticamente su diseño y después se identificarán y describirán las inconsistencias visuales y funcionales. Una vez hecha la descripción, se deducirán las razones y/o causas de las inconsistencias detectadas, y por último se buscarán y/o propondrán distintas posibilidades de mejora de las inconsistencias detectadas.

DUCHA ORBSYS



EXAMEN CRÍTICO DEL DISEÑO

- Sostenibilidad
 - o Ahorra hasta un 90% de agua respecto a la ducha convencional
 - o Ahorra hasta un 80% de energía respecto a la ducha convencional
 - o Conectada a la red, por lo que se puede cuantificar el consumo, el ahorro, y obtener datos sobre el estado del producto y el mantenimiento.
- Modo de empleo
 - o Mediante una interfaz digital, el usuario selecciona los distintos parámetros con los que quiere ducharse.
- Requerimientos de instalación
 - o La ducha requiere de determinados parámetros respecto a los suministros de agua, electricidad, comunicación y modos de conexión.
 - o Es instalada en nuevas construcciones o requiere remodelación de baño.
- Precio
 - o Alrededor de los 2200 euros.

INCONSISTENCIAS VISUALES

La ducha tiene un panel blanco de grandes dimensiones que, visto exteriormente, no parece tener utilidad alguna.

INCONSISTENCIAS FUNCIONALES

No se habla en la descripción de la ducha de cuántas veces una misma cantidad de agua es reciclada, ni está puesto como dato que pueda conocer el usuario.

MEJORAS DE LAS INCONSISTENCIAS

- Visuales
Siendo el panel blanco necesario para el funcionamiento del sistema interno de la ducha, una forma de mejorar su aspecto visual sería permitir la posibilidad de añadirle complementos como cestas, bandejas o repisas para poder sostener ahí los distintos productos que se usan durante la ducha.
- Funcionales
Poner en conocimiento del usuario cuántas veces se está reutilizando una misma cantidad de agua.

CONCLUSIÓN

De este análisis se concluye que es un buen producto, ya que en el ámbito de la sostenibilidad tiene datos muy altos de ahorro energético y de agua respecto a la ducha convencional, y además soluciona el problema del agua fría desperdiciada mientras se espera a la salida del agua caliente, ya que el agua sale de la ducha a la temperatura seleccionada por el usuario. Además, su modo de empleo es cómodo, al realizarse mediante la interfaz de la ducha.

Sin embargo, el hecho de que el producto sea un nuevo concepto de ducha y no sea un producto que se pueda adaptar a una ducha o bañera ya existente, limita el número de posibles usuarios. Además, impone ciertas condiciones para el usuario, como el hecho de que se necesite hacer obras para su instalación, determinados requerimientos en cuanto a suministros, y su precio de 2200 euros, una inversión que no todos pueden permitirse.

Tabla 1. Análisis Ducha Orbsys.

AQUARETURN



EXAMEN CRÍTICO DEL DISEÑO

- Sostenibilidad
 - o Ahorra hasta aproximadamente 10000 litros de agua por persona al año.
 - o Se ha evitado hasta la fecha la emisión de aproximadamente 7317626 kg de CO₂.
 - o Se ha evitado hasta la fecha el consumo de aproximadamente 6726905 kWh.
- Modo de empleo
 - o Mediante la acción de abrir y cerrar el grifo, y estando atento al pitido para saber cuándo puede abrirse de nuevo el grifo. Si tras accionar el sistema para la salida únicamente de agua caliente se desea agua fría, el usuario tiene que acudir a interruptor del dispositivo para apagar y encender de nuevo.
- Requerimientos de instalación
 - o El dispositivo está diseñado para su colocación debajo de un lavabo que tenga las llaves de corte en su parte inferior, por lo que si se quiere instalar en un baño que no sea así, es necesaria la realización de obras. Además, necesita un enchufe cerca para poder ser conectado a la luz.
 - o El dispositivo no funciona cuando se tiene una instalación comunitaria de agua caliente sanitaria. Se requiere de instalaciones en viviendas con calentador, termo o caldera en la propia vivienda.
- Precio
 - o Alrededor de los 2200 euros.

INCONSISTENCIAS FUNCIONALES

Al situarse solo en un único baño, el más alejado de la generación de ACS para que el resto de baños queden cubiertos, y avisar al usuario de que ya está el agua a la temperatura deseada con un pitido, podría haber interferencias de sonido entre el cuarto de baño donde está instalado el dispositivo y el baño en el que está situado el grifo que está siendo utilizado que dificultasen el buen funcionamiento del sistema.

Por otra parte, puede resultar incómodo para el usuario si no quiere que salga más agua caliente por uno de los grifos, tener que acudir al lugar en el que el dispositivo está instalado, acceder a él, y tener que encenderlo y apagarlo.

Al tener que estar situado bajo el lavabo y además estar conectado a la luz, hay en baños que podría haber dificultades para conectarlo, ya que muchos tienen muebles cerrados que no permitirían la salida del cable.

MEJORAS DE LAS INCONSISTENCIAS

Una de las posibles mejoras aplicable a este producto sería dar a los usuarios a los que les sea difícil conectar el dispositivo a la luz la opción de usarlo con funcionamiento por batería. Para que el usuario no tenga que acceder a apagar el dispositivo si quiere dejar de usar agua caliente, añadir una función al dispositivo que detecte que no está circulando el agua procedente del calentador, termo o caldera. Por último, para que el usuario no tenga que estar pendiente de los pitidos que avisan de que el agua caliente ya está lista, podría dejarse el grifo abierto (ya que el dispositivo

corta la salida del agua fría) y salir el agua por él directamente cuando esté a la temperatura deseada.

CONCLUSIÓN

Pese a que es un producto mediante el cual con una única instalación en todo el hogar ya quedarían cubiertos el resto de grifos, su instalación necesita una disposición concreta de los elementos del baño, y su modo de puesta en marcha e interacción con el usuario puede resultar complicado en algunos casos, dependiendo de la disposición del baño y la edad que tenga el usuario.

Tabla 2. Análisis Aquareturn.

WATERPEBBLE	
	
<p>EXAMEN CRÍTICO DEL DISEÑO</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Sostenibilidad</u> <ul style="list-style-type: none"> o Alerta al usuario de que se acerca el momento en el que va a exceder su consumo de agua o de que se está excediendo para que el usuario ponga límite a este uso - <u>Modo de uso</u> <ul style="list-style-type: none"> o El usuario debe pulsar el botón de reseteo. Seguidamente, coloca el dispositivo en su plato de ducha o bañera cerca del desagüe y el dispositivo memoriza esta primera ducha. En las siguientes duchas, el dispositivo emite una luz verde intermitente mientras el uso de agua esté dentro del límite, una luz amarilla cuando se acerca al límite, y una luz roja cuando el usuario debería cerrar el grifo de la ducha. - <u>Características</u> <ul style="list-style-type: none"> o 6 meses de batería. Una vez pasados los 6 meses desde la adquisición del producto, el usuario puede devolverlo a su diseñador para que pueda volver a ser utilizado. - <u>Precio</u> <ul style="list-style-type: none"> o 12,99 euros. 	
<p>INCONSISTENCIAS VISUALES</p> <p>El dispositivo no tiene ningún modo de anclarse a la ducha o bañera para no moverse de la zona de desagüe, por lo que si el nivel de agua aumenta puede quedar flotando y no tomar los datos del agua que fluye adecuadamente.</p>	<p>INCONSISTENCIAS FUNCIONALES</p> <p>El usuario tiene que estar mirando hacia abajo mientras se ducha y estar pendiente del color del dispositivo para saber si se está excediendo en el uso del agua o no.</p> <p>El ciclo de vida útil del producto es de 6 meses, por lo que una vez pasado este tiempo el usuario no puede utilizar más el dispositivo.</p> <p>Al memorizar el tiempo de la ducha de un único usuario y luego ir reduciéndolo en función del primero fraccionadamente, el dispositivo sólo puede ser utilizado por un único usuario a la vez.</p>
<p>MEJORAS DE LAS INCONSISTENCIAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Visuales</u> <p>Incluir una ventosa en el producto o algún tipo de adhesivo para que pueda anclarse a la superficie de la ducha o la bañera.</p>	

- Funcionales

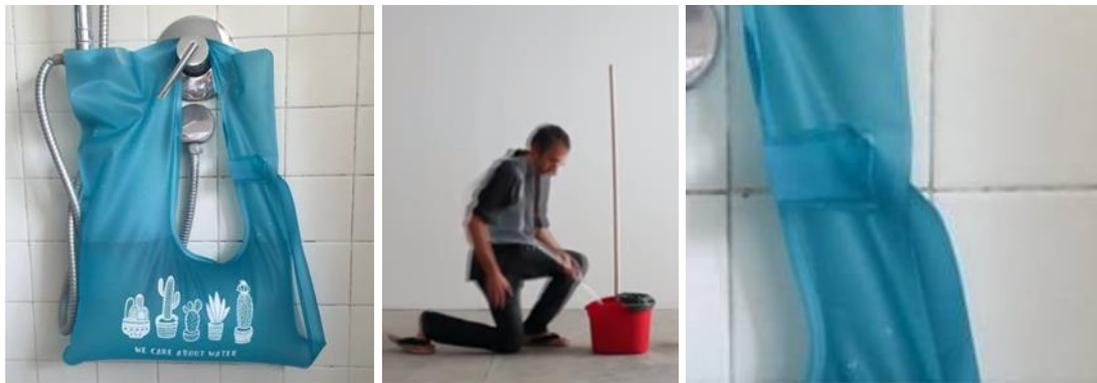
Una de las mejoras consistiría en añadir además del sistema de luces, un sistema de pitidos, de forma que cuando el dispositivo pase a parpadear de color amarillo emita un pitido, y que emita un segundo pitido cuando pase a parpadear de color rojo. Por otra parte, para alargar su ciclo de vida se podría incluir una batería recargable

CONCLUSIÓN

Waterpebble es un producto simple que permite al usuario ser consciente de sus actos y decidir si quiere ahorrar agua o no. Por este aspecto, parece un buen concepto de producto porque puede llegar a acostumbrar al usuario a gastar menos agua mientras se ducha y “educarlo” para tener duchas más cortas hasta que llegue el momento en el que deje de necesitar el producto. Sin embargo, no parece cómodo de utilizar al no poder quedarse anclado al suelo y además tener que estar mirando atentamente atendiendo a sus cambios de color para saber si todavía se está dentro del límite de tiempo de ducha o no.

Tabla 3. Waterpebble

WATERDROP



EXAMEN CRÍTICO DEL DISEÑO

- Sostenibilidad
 - o Permite el ahorro de cierta cantidad de agua mientras se espera la salida de agua caliente en la ducha.
- Modo de uso
 - o El usuario coloca la bolsa en el grifo de la bañera o ducha de forma que el agua que sale fría antes de salir caliente es recogida por la bolsa. Posteriormente, gracias a su asa y a su forma de regadera, el agua puede ser transportada por el usuario y ser utilizada para lo que este requiera.
- Características
 - o Fabricada con un material técnico que soporta los efectos de los microbios
- Precio
 - o 12 euros.

INCONSISTENCIAS VISUALES

La forma en que se ancla el extremo de la zona con forma de conducto de la bolsa a la bolsa para que no se escape el agua cuando la bolsa está llena de líquido parece que no sea suficiente como para soportar el peso que el agua llevaría en su interior. Además, da la impresión de que cuando el agua está siendo transportada por el usuario el conducto podría soltarse con algún movimiento brusco y salirse el agua.

INCONSISTENCIAS FUNCIONALES

Para llenarse, la bolsa necesita estar al mismo tiempo colgada y coincidir con el grifo por el que está saliendo el agua o permitir que se introduzca el teléfono de ducha para que sea éste el que llene la bolsa. Hay grifos y duchas que podrían no cumplir estas condiciones.

MEJORAS DE LAS INCONSISTENCIAS

Se podría incluir al final de la zona de la bolsa con forma de conducto una zona de plástico duro con rosca para que se pueda cerrar con tapón, y de esta forma, asegurar mejor que el agua no se va a escapar durante su transporte.

CONCLUSIÓN

El producto Waterdrop bajo mi punto de vista es un muy buen producto porque de una forma muy sencilla permite reutilizar el agua que no es usada en el momento de la ducha por estar fría y además permite su transporte. Su modo de uso es fácil, y además puede ser utilizado por un amplio rango de usuarios. Al ser un producto tan sencillo, no requiere apenas de condiciones para su uso. Cabría mejorar su adaptación al resto de elementos del baño, y que la interacción con el usuario además de fácil, que ya lo es, fuese más cómoda. Además, la capacidad de ahorro del producto es bastante limitada.

Tabla 4. Waterdrop.

GALINDO NESS CONFORT	
	
EXAMEN CRÍTICO DEL DISEÑO	
<ul style="list-style-type: none">- <u>Sostenibilidad</u><ul style="list-style-type: none">o Reduce la huella de CO₂ en el ciclo integral del agua.o Evita el desperdicio de aproximadamente 1000 litros por persona al mes.- <u>Modo de uso</u><ul style="list-style-type: none">o El usuario pasa la mano por el activador, de forma que activa el sistema y se indica con luz azul. Cuando la luz cambia a roja, el agua ya está caliente. Es entonces cuando el usuario puede abrir el grifo y el agua saldrá caliente.- <u>Requerimientos</u><ul style="list-style-type: none">o El calentador que se utilice para el agua debe ser individual.- <u>Características</u><ul style="list-style-type: none">o Utiliza la tecnología domótica y un mecanismo electrónico para su funcionamiento.o Sistema compuesto por al menos tres módulos independientes (de potencia, bypass y activador) comunicados entre sí inalámbricamente.o Para extender el efecto del sistema en más de una planta se necesitan más componentes.- <u>Precio</u><ul style="list-style-type: none">o No se especifica.	
INCONSISTENCIAS FUNCIONALES	
Que el modo de activación sea pasando la mano por el interruptor podría causar activaciones indeseadas.	
MEJORAS DE LAS INCONSISTENCIAS	
Para evitar la activación errónea del sistema, podría sustituirse la detección de la mano por un interruptor.	

CONCLUSIÓN

Si bien es cierto que este producto soluciona los problemas de derroche de agua potable planteados inicialmente, su alto grado de tecnología lo haga probablemente inalcanzable o poco interesante para usuarios con menor nivel económico.

Tabla 5. Galindo Ness Confort.

Seguidamente se valoran los aspectos positivos y negativos de otros conceptos de ducha encontrados en el estudio de mercado.

- Eden Mist Shower

Este diseño de concepto en vez de utilizar para el lavado del usuario agua a presión utiliza vapor para humedecer el cuerpo. Aunque esto conlleve un ahorro de agua, en muchas ocasiones el usuario que se dispone a lavarse necesita presión para eliminar la suciedad, o enfocar el agua en lugares concretos para evitar mojar otros, como por ejemplo, cuando no se desea que el cabello quede mojado. Esto no es posible si el usuario queda rodeado de vapor.

- Tank Cava

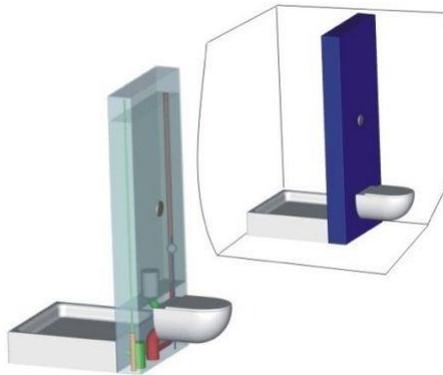


Ilustración 12. Tank Cava.

Esta idea tiene como objetivo reutilizar el agua procedente de la ducha para la cisterna del váter, lo que ahorraría muchos litros al evitar usar agua limpia simplemente para eliminar los restos que pueda haber en el váter. Sin embargo, se requiere una disposición de baño y de tuberías determinada para hacer posible que esto funcione, y un diseño concreto del sistema de tuberías.

- Eco Drop Shower



Ilustración 13. Eco Drop Shower.

Es un producto que utiliza la incomodidad del usuario para presionarlo, haciendo que de la incomodidad que siente por el crecimiento de los relieves del plato de su ducha, termine con su

baño o éste sea más rápido. No ahorra agua directamente y es incómodo para el usuario. Además, no está enfocado a cualquier tipo de usuario porque en algunos casos, como en el de personas mayores su uso, podría ser peligroso y ocasionarles problemas.

- **Shower Brake**



Ilustración 14. Shower Brake.

El hecho de que la ducha pase el agua que el usuario va a usar durante su lavado por un tubo para hacerlo de esta forma más consciente de la cantidad de agua que está gastando, al visualizarla en su conjunto cuando pasa por el tubo, es una buena forma de concienciar a la gente y evitar que derroche. Sin embargo, tampoco ayuda al ahorro directo de agua.

1.3.1.2. ESTUDIO DE PATENTES.

A continuación, se procede a la realización de un estudio de patentes a través de la web oficial de la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM).

El estudio de patentes ayuda en la generación de ideas, sirve para asegurarse de que una idea propia no ha sido ya desarrollada, y además, identifica soluciones que puedan afectar al propio proyecto que está siendo desarrollado.

Para realizar la búsqueda en el buscador de invenciones de la página, las palabras claves utilizadas han sido grifo, ducha, ahorro, grifería y ecológico.

Los productos encontrados más destacados relacionados con el producto desarrollado en este proyecto en el buscador de invenciones y modelos de utilidad – INVENES (invenciones en español) – Interpat- son los siguientes:

- **ES2180358 (A1): Grifo monomando ecológico**

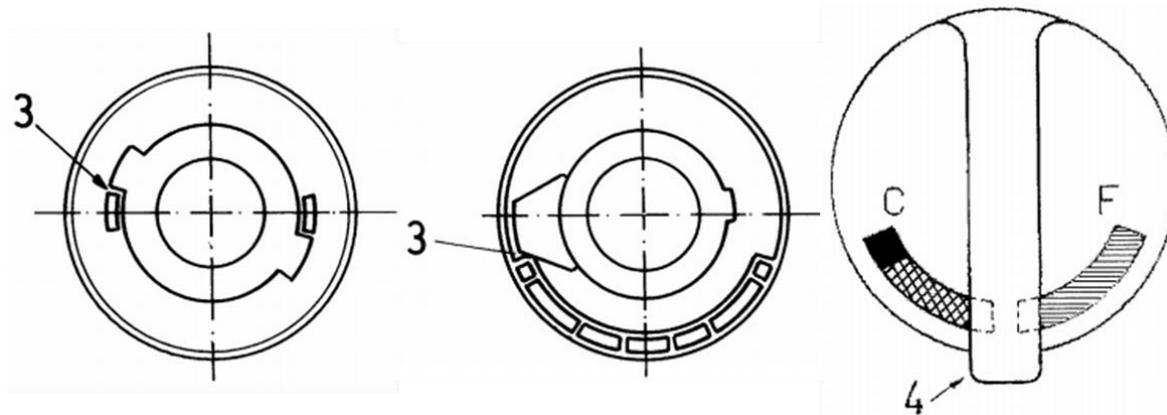


Ilustración 15. Figuras de patente ES2180358.

Como la propia descripción de la invención indica, esta patente trata de una modificación en el cartucho del grifo y los canales internos de este. Consiste en que, cuando la palanca del grifo se encuentra en su posición central, que es la más habitual en los grifos por tema visual, y el grifo es abierto, el agua que sale del grifo es fría. Esto se consigue gracias a una asimetría de los canales de entrada de agua respecto a la palanca del grifo. El agua caliente sólo comienza a salir a partir de un determinado ángulo de giro de la palanca respecto a su posición frontal.

- **ES 1064772 (U): Ducha con indicadores luminosos de temperatura**

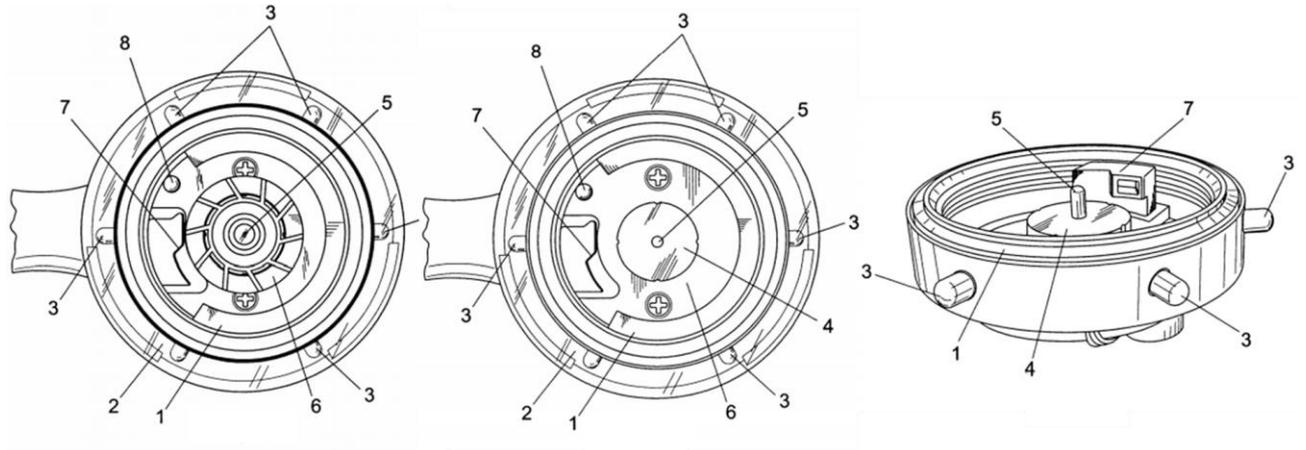


Ilustración 16. Figuras de patente ES1064772.

Esta ducha tiene indicadores luminosos colocados en el cabezal de la ducha que van cambiando su iluminación conforme va cambiando la temperatura del agua que sale por este. Así, el usuario decide si comenzar con su ducha o esperar a visualizar otro color que le indique que el agua que está saliendo, está a la temperatura que desea sin necesidad de tocar el agua.

- **ES1076340 U: Grifo monomando que ahorra agua y energía**

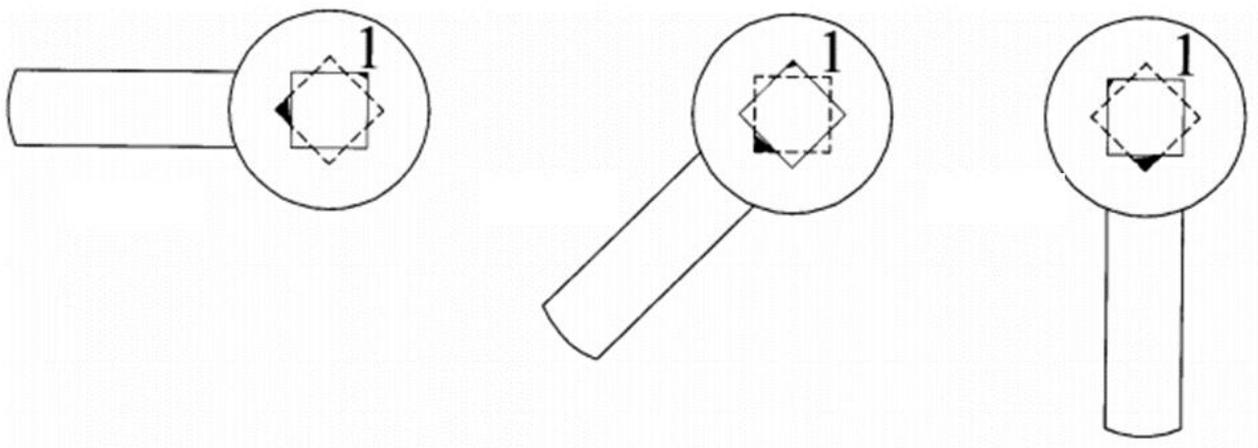


Ilustración 17. Figuras de patente ES1076340.

Este grifo consigue, gracias a su diseño, que en el sentido frontal salga únicamente agua fría, si es girado ligeramente a la izquierda salga agua mezclada (fría y caliente) y si es completamente girado a la izquierda, salga únicamente agua caliente. No permite el giro hacia la derecha. Así, al abrir el grifo en su posición natural (frontal) el agua que sale es fría.

- ES1034331 (U): Sistema de reutilización de agua

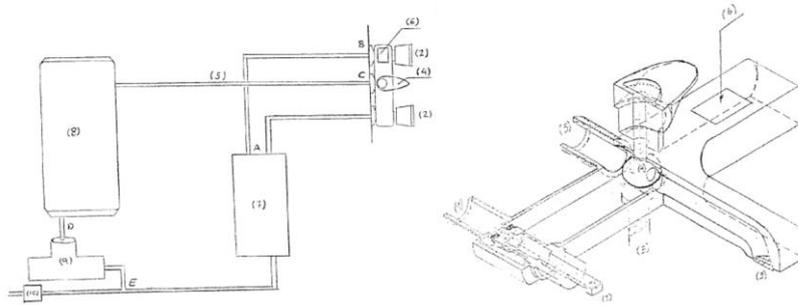


Ilustración 18. Figuras de patente ES1034331.

Para no desperdiciar el agua fría que sale por el grifo antes de que salga el agua caliente, se desvía el agua fría que sale primero hacia una tubería de salida adicional. La llave que desvía el agua impide que esta salga por el grifo. El agua es conducida hasta un depósito o hasta una bomba que la reconduce e introduce de nuevo en el suministro del hogar. Este sistema posee además un sensor térmico que indica la temperatura del agua que circula por el grifo para que el usuario pueda saber cuándo hacer uso del agua.

- ES2344822 (B1): Sistema de ahorro de agua y combustible en el calentamiento de agua

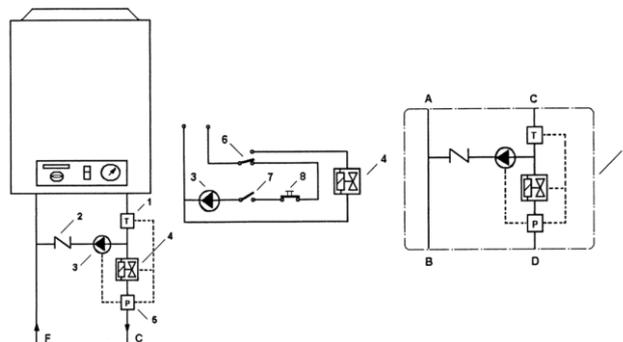


Ilustración 19. Figuras de patente ES2344822.

Al abrir el grifo, el sistema produce una recirculación temporal del agua por el calentador gracias a una bomba situada entre las llaves de agua caliente y fría. Cuando se alcanza cierta temperatura (caliente), una electroválvula deja pasar de nuevo el agua hacia la grifería.

- ES2368540: Instalación sanitaria para ahorro de agua

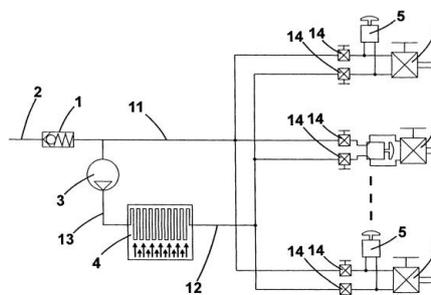


Ilustración 20. Figura de la patente ES2368540.

Sistema que funciona gracias a la situación de una válvula antirretorno en la entrada general del agua, una autobomba en la entrada del calentador, y pulsadores de agua caliente junto a los

grifos en los que se desea el ahorro. De esta forma, el agua no sale del grifo hasta que no está caliente si el sistema se acciona.

- **ES2334477 (A1): Sistema integral para la racionalización del agua**

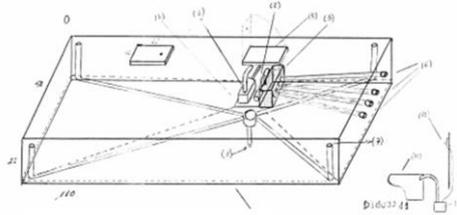


Ilustración 21. Figura de la patente ES2334477.

Este sistema se utiliza para reciclar o reutilizar el agua de consumo en viviendas. Consiste en una serie de depósitos que recogen el agua usada en distintas zonas de la vivienda para reutilizarla en el w.c. u otros depósitos tras pasar por un sistema de microfiltrado.

- **ES2394694 (A1): Grifería electrónica**

La función del sistema electrónico que incorpora esta grifería es cerrar el caudal de agua justo después de su uso gracias a unos sensores. De esta forma, el agua no se desperdicia en el tiempo que el usuario tarda en dejar de usar el grifo y posteriormente cerrarlo.

- **ES2563363 (B2): Calentador instantáneo de agua mediante inyección de microburbujas de aire caliente**

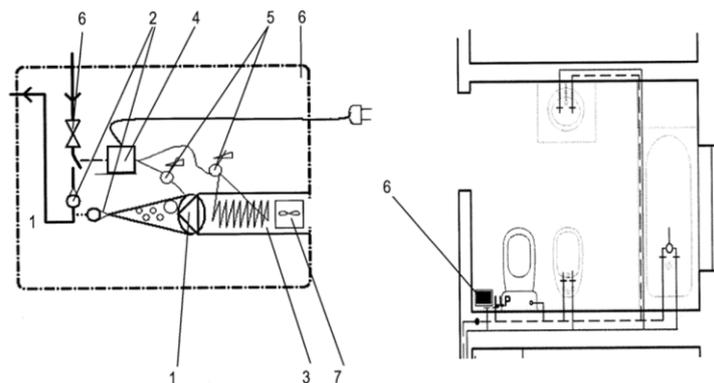


Ilustración 22. Figuras de la patente ES2563363.

Mediante el previo calentamiento de microburbujas de aire, el agua es calentada inyectando estas microburbujas en la corriente de agua. De esta forma, el agua es calentada de forma instantánea.

1.3.1.3. CONCLUSIÓN DE LOS ESTUDIOS DE MERCADO Y DE PATENTES.

Tras realizar el estudio de mercado y el de patentes, se observa que los productos existentes destinados al ahorro del agua de la ducha se pueden dividir en varios grupos:

- **Duchas ecológicas**

Son sistemas completos de ducha en los que para su instalación se requiere una disposición de tuberías determinada y en los que en ocasiones se incorpora un sistema eléctrico-electrónico, gracias al cual el usuario puede definir los parámetros de su ducha o regular el nivel de ahorro.

Este tipo de productos, al no tratarse de un complemento para el ahorro, no tienen la necesidad de adaptarse a lo que ya existe en el baño del usuario. Estos productos engloban en ellos mismos toda la experiencia de ducha del usuario, comenzando con el sistema de ahorro desde las cañerías del hogar del usuario, y pasando posteriormente al diseño de la ducha por completo. Este hecho permite desarrollar una mejor experiencia de usuario y un mayor nivel de ahorro respecto a otros productos. Son por tanto, los más cómodos de usar para el ahorro de agua. Sin embargo, son también los más caros, y además para su instalación se requiere de obras o es necesario que la vivienda en la que se van a instalar esté en construcción. Estos dos hechos determinan el tipo de usuario al que están enfocados, y lo limitan a las clases medias-altas, con más recursos.

(Ducha Orbsys, Eden Mist Shower, Tank Cava).

- **Complementos para la instalación de suministro de agua**

Son aparatos o conjuntos de aparatos que funcionan en contacto con las cañerías que conforman el suministro de agua del hogar.

Con ellos se consigue un ahorro efectivo, ya que redireccionan el agua que todavía no está lista para usarse para que vuelva con el suministro de agua fría. El agua no sale por el grifo hasta que esta no está caliente si el usuario no lo desea. Sin embargo, para su instalación se necesita de obra o de una disposición concreta de los elementos del baño y las tuberías. Este tipo de productos, cuanto menos obra necesitan, más engorrosa es su experiencia de uso, al tener que manipularlos y, en ocasiones, no encontrarse al alcance del usuario en el momento del baño. Además, el hecho de tener que comprar un producto a parte de la ducha o el grifo para poder ahorrar, requiere más esfuerzo e interés por parte del usuario que si el sistema de ahorro va ya incorporado en la ducha o en el grifo.

- **Complementos para la ducha**

Son complementos que se compran con independencia de la ducha o el grifo, que ayudan al usuario al ahorro de agua. Son los más económicos, ya que, al no intervenir en el sistema de suministro de agua del hogar, son más sencillos desde el punto de vista tecnológico.

Al no ir incorporados en la ducha o en el grifo, el usuario tiene que preocuparse por una parte de comprarlo por separado, por lo que también requiere cierto grado de interés por su parte en el ahorro de agua y en el medio ambiente. Y por otra tiene que hacer un pequeño esfuerzo extra usándolo, ya que no es tan cómodo como presionar un botón o seleccionar la temperatura deseada para usar los productos.

1.3.2. DISEÑO DEL CONCEPTO

1.3.2.1. ANÁLISIS ESTRUCTURAL, FUNCIONAL, DE USO, MORFOLÓGICO.

Previo al establecimiento de los requerimientos de la solución, es necesario realizar diversos tipos de análisis relacionados con el producto en estudio que se quiere rediseñar, mejorar o complementar con otro producto para mejorar su función. Para ello, se comienza con la definición genérica de un grifo convencional.

La palabra grifo según la RAE en su novena acepción, se refiere a “llave de metal colocada en la boca de las cañerías y en calderas y en otros depósitos de líquidos a fin de regular el paso de estos”.

Los grifos convencionales usados en el hogar, son sistemas mecánicos situados en la parte final de una tubería, que permiten obtener de ella un caudal de agua determinado, y generalmente a una temperatura también determinada, ambos parámetros elegidos por el usuario.

Más concretamente, los grifos que se usan en las bañeras o duchas, son como los definidos anteriormente, pero suelen incorporar una salida de agua hacia una alcachofa fija situada en la parte superior, y/o una salida de agua hacia un teléfono de ducha que puede moverse para que el usuario pueda dirigir el agua hacia donde desee.



Ilustración 23. Distintos grifos de ducha y bañera.

- **Análisis estructural: ¿Con qué componentes cuenta el producto?**

Los grifos de ducha o bañera doméstica, como se muestra en las imágenes superiores, son de distintos tipos. Los hay que tienen únicamente una salida de agua, directamente por el teléfono de ducha, y los hay que tienen dos salidas. Estas dos salidas pueden ser o al teléfono de ducha y al grifo, opción que se encuentra generalmente en las bañeras, o al teléfono de ducha y a la alcachofa, opción que se encuentra generalmente en las duchas. Para la opción de dos salidas de agua, se usa un sistema interno en el grifo llamado cambiador que, mediante su manipulación por el usuario a través de su embellecedor, permite elegir una salida de agua u otra.

También hay distintos grifos según su mecanismo de funcionamiento y la tecnología que utilizan para obtener la mezcla de agua caliente y fría. De unos a otros cambia ligeramente el modo de manipulación del usuario. Los distintos grifos que se pueden encontrar actualmente se pueden dividir en 3 grupos:

- Monomando: consta de una única maneta que regula al mismo tiempo la temperatura y el caudal de salida del agua. La mezcla de agua fría y agua caliente se obtiene gracias a un cartucho situado en su interior. Es hoy en día el más usado.
- Termostático: tiene dos mandos: uno para regular la temperatura y un segundo para regular el caudal de agua. Evita que el agua que sale al exterior supere cierto nivel de calor prefijado mediante un sistema mecánico.
- Mezclador: es el más antiguo de los 3.

A continuación, se procede a la individualización de los elementos que componen el grifo para después poder observar y analizar más fácilmente cuáles son sus relaciones. Para ello y por ser el más común en los hogares españoles, se ha elegido un grifo de la familia monomando.

Los componentes con los que cuenta un grifo de ducha monomando con dos salidas de agua a teléfono y grifo como el que se muestra en la ilustración superior son:

1. Palanca de accionamiento o mando
2. Tornillo que une la palanca de accionamiento
3. Tapa indicadora de dirección frío/calor
4. Embellecedor de la palanca de accionamiento
5. Tuerca interior
6. Cartucho
7. Cuerpo del grifo
8. Junta tórica del filtro del grifo
9. Filtro del grifo
10. Embellecedor del filtro del grifo
11. Manguera teléfono de ducha
12. Teléfono de ducha
13. Tuercas que unen el cuerpo del grifo a la pared
14. Juntas tóricas de estanqueidad
15. Rosca de unión a cañerías
16. Embellecedores de la pared
17. Inversor (cambia la salida del agua de grifo a teléfono y viceversa)
18. Embellecedor del inversor

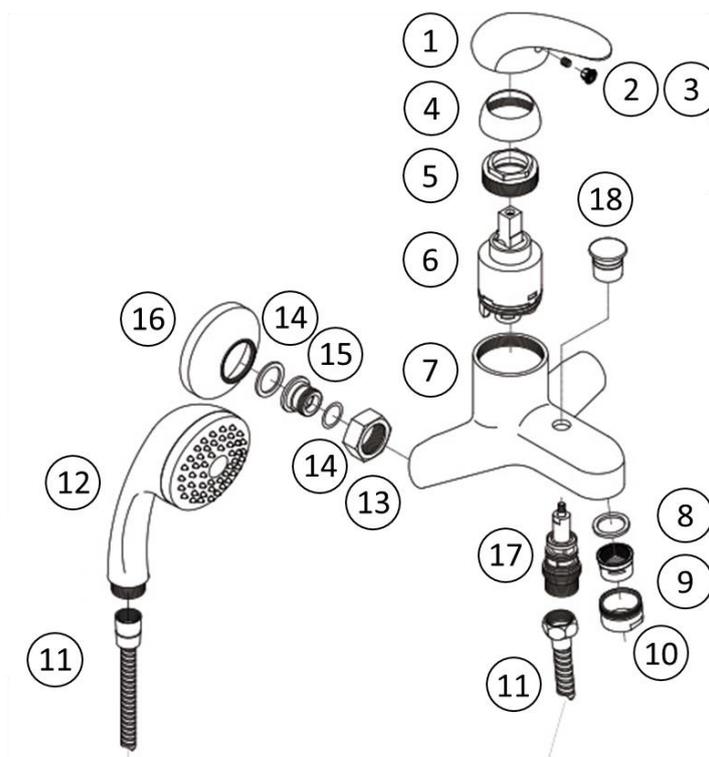


Ilustración 24. Explosión de grifo de ducha.

Como se puede observar en la ilustración del explosionado del grifo ejemplo, el cuerpo del grifo (7), elemento central del producto, queda unido a las cañerías de la instalación de suministro de agua del hogar (agua fría y agua caliente) mediante dos roscas (15) situadas a ambos extremos traseros del cuerpo del grifo. Esta rosca está sellada para garantizar la estanqueidad del producto por sus partes delantera y trasera por dos juntas tóricas (14). Las roscas a ambos lados del grifo quedan cubiertas por los embellecedores del grifo (16). El cuerpo del grifo queda sujeto a las cañerías y presionando contra la pared gracias a dos tuercas (13) colocadas a ambos extremos del cuerpo.

Por su parte superior, el grifo consta de un mando (1) que encaja con la palanca superior del cartucho o mezclador (6) para que cuando el primero sea accionado, su movimiento afecte al cartucho y así permita el paso de agua. El mando va sujeto por un tornillo (2) que se introduce por el orificio que deja la tapa indicadora de frío/calor (3) que posteriormente es introducida en él. El cartucho suele quedar fijado al cuerpo del grifo por dos salientes en forma de cilindro en su base que encajan con los orificios que quedan dispuestos en el cuerpo del grifo para impedir su rotación. Por la parte superior, el cartucho se fija con una tuerca (5) que queda unida al cuerpo mediante rosca. A su vez, el embellecedor (4) que tapa la tuerca y el hueco que queda entre el mando del grifo y el cuerpo del grifo, es enroscado en la tuerca.

Para seleccionar el conducto de la salida del agua se utiliza el inversor (17), que está posicionado de forma ajustada en el hueco habilitado para él en el cuerpo del grifo. El usuario manipula el inversor a través de su embellecedor (18), que está unido a él por rosca. Cuando el agua sale por el grifo, primero atraviesa un filtro (9) que tiene en su parte interna una goma de sellado (8) para garantizar su estanqueidad, y queda sujeto al grifo mediante el enroscado del embellecedor (10) que se sitúa en el exterior. Cuando el agua sale por el teléfono (12), primero atraviesa la manguera (11) que une a este con el cuerpo del grifo, unida por ambos extremos mediante roscado.

- **Análisis funcional: ¿Cómo funciona físico-técnicamente el producto?**

Siguiendo el ejemplo del grifo anterior, se procede a la descripción del funcionamiento desde el punto de vista técnico del objeto que se estudia en este proyecto.

Las tuercas del grifo (15) permiten la unión del cuerpo del grifo por ambas partes (derecha e izquierda) con las cañerías situadas en la pared, que corresponden a los suministros de agua fría y caliente.

El agua circula por el cuerpo del grifo por sus distintos conductos hasta llegar al mezclador o cartucho (6) a una presión determinada. La presión con la que circula el agua por las tuberías de la instalación del hogar es debida a una bomba situada en la instalación del suministro de agua en algunos casos, y en otros esta presión se consigue únicamente gracias a la diferencia de presión entre la de las cañerías y la atmosférica.

El funcionamiento del grifo es completamente mecánico. El movimiento del mando (1) que está unido al cartucho (6) permite, por una parte, cambiando el ángulo de apertura del mango, regular el caudal de agua que se quiere obtener. Por otra parte, cambiando el ángulo de giro del mango, permite seleccionar la temperatura del agua, cambiando entre fría si la posición del mando únicamente deja que pase por el cartucho el agua procedente de la cañería de agua fría, caliente si únicamente se deja sin taponar el orificio que conecta con la tubería de agua caliente, y mezclada si el mando se coloca en una posición central, en la que quedan parcialmente abiertos los orificios del cartucho que conectan con las tuberías de agua fría y caliente. Esta agua entra en

el cartucho, se mezcla, y sale por un tercer orificio que conecta con el conducto interior del cuerpo del grifo (7). En la ilustración inferior, se muestra gráficamente el funcionamiento explicado previamente en un cartucho de discos cerámicos.



Ilustración 25. Funcionamiento gráfico de cartucho de discos cerámicos.

El agua procedente del tercer orificio del cartucho, antes de salir al exterior por una de las dos salidas (grifo o teléfono) pasa por el inversor (17), que se trata de una especie de tapón con un muelle en su interior. Si el tapón queda presionado, tapona la salida por el grifo y desvía el agua hacia el teléfono de la ducha (12). Antes de llegar al teléfono, el agua circula por la manguera del teléfono (11), también por presión hidrostática. Sin embargo, si el inversor no ha sido presionado, la salida por el grifo no queda taponada y deja que el agua pase hasta llegar al filtro del grifo (9) para acabar saliendo al exterior.

Cabe destacar que el elemento en común de cualquier grifo de ducha o bañera es el teléfono, por lo que todos poseen en el cuerpo un espacio para poder conectarlo y que pueda salir el agua por él.

- **Análisis de uso: ¿Cómo es la interrelación entre el producto y el usuario?**

El grifo, tanto en bañeras como en duchas, se usa para obtener agua que pueda lavar a la persona que lo está usando.

Analizando el uso del grifo en las bañeras, este suele tener dos salidas: una al grifo y otra al teléfono. La salida al grifo suele ser usada cuando el usuario quiere darse un baño, para llenar la bañera de agua. Esta acción consiste en abrir el grifo, dejar correr el agua por el desagüe hasta que sale a la temperatura que el usuario desea, y cuando la temperatura es alcanzada el usuario tapona la bañera para que se vaya llenando. Mientras esto sucede, lo que hace el usuario es esperar. Es necesario que el agua salga a una presión relativamente alta para que el llenado de la bañera no lleve demasiado tiempo. En ocasiones, el grifo de la bañera también se utiliza para llenar de agua recipientes que no pueden ser llenados en otros lugares por cuestión de espacio. La otra salida de agua va dirigida al teléfono, para cuando el usuario no quiere bañarse sino ducharse. Con el teléfono, el usuario dirige el agua hacia las zonas que él desea. Para esta tarea, el usuario también necesita por una parte que el agua con la que se está enjuagando esté a la temperatura que él desea, y por otra, que el agua salga a presión para que la tarea del enjuagado sea más cómoda y rápida. En ocasiones, el teléfono en la bañera también se usa para que el usuario enjuague a otra persona o algún

objeto. Además, si en la pared hay situado un complemento para colocar el teléfono a cierta altura, éste puede ser usado como alcachofa.

Por otra parte, el grifo en las duchas suele llevar o una única salida hacia el teléfono de la ducha, o dos salidas, al teléfono de la ducha y a la alcachofa. El teléfono de la ducha se usa de la misma forma que se usa en las bañeras. La alcachofa, sin embargo, no es manipulada por el usuario, sino que está situada en un lugar fijo y superando la altura del usuario, colocándose en el lugar inmediatamente superior a él. El agua que sale por la alcachofa no es necesario que salga a tanta presión como por el teléfono o el grifo. El agua de los grifos de ducha también es usada en ocasiones para el llenado de recipientes que por sus dimensiones difícilmente pueden llenarse en otros lugares, como pueden ser cubos de fregona. Para este segundo uso, no suele ser importante la temperatura a la que salga el agua.

Para ambos grifos, el procedimiento de uso que sigue el usuario es el siguiente:

1. Se introduce en la bañera o ducha.
2. Selecciona una posición para el inversor en función de por dónde quiere que salga el agua.
3. Acciona el grifo moviendo el mando hacia arriba y a la derecha/izquierda en función de la temperatura a la que quiere que salga el agua. Esta acción es hecha en ocasiones antes de seleccionar la posición del inversor.
4. Deja correr el agua hasta que salga a la temperatura deseada.
5. Realiza alguna de las acciones descritas anteriormente en función de si el grifo está situado en una ducha o en una bañera, y de si ha seleccionado que el agua salga por el grifo, el teléfono de ducha o la alcachofa fija.

- **Análisis morfológico: ¿Cuáles son las relaciones estético-formales existentes en el producto?**

A continuación, se procede al análisis morfológico de un grifo de bañera como el anteriormente descrito en el análisis estructural.

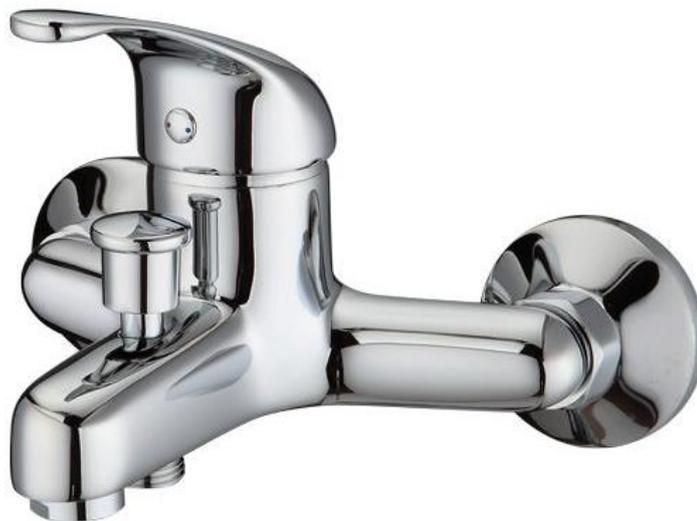


Ilustración 26. Grifo monomando para baño/ducha Borrás CMIX 73317-C

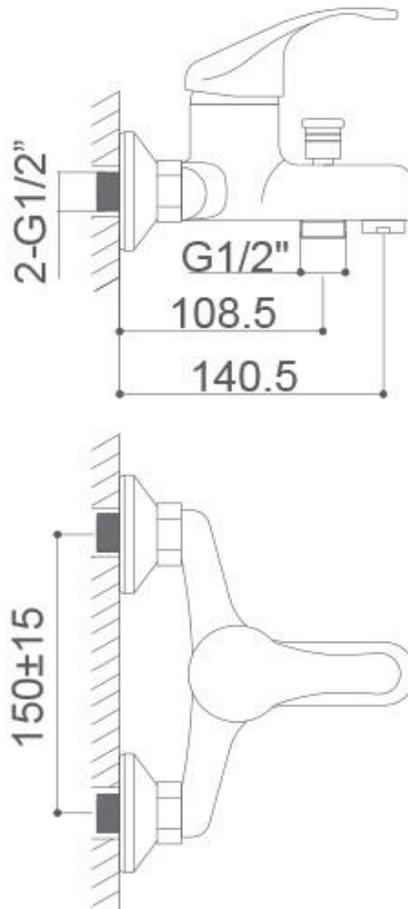


Ilustración 27. Medidas de grifo monomando para baño/ducha Borrás CMIX 73317-C

El grifo es la unión de varios componentes, cuya parte central es un cuerpo hueco, compuesto por formas geométricas y suaves, aunque también los hay más angulosos. La ausencia de aristas muy marcadas hace más fácil su buena conservación a lo largo del tiempo, más siendo que se trata de un objeto metálico, que está en contacto con el agua y en un ambiente en ocasiones bastante húmedo.

El tamaño del grifo es el adecuado como para poder ser fácilmente manipulado con el uso de una única mano. La forma del mando, laminar hacia su extremo, permite la mejor sujeción y manipulación por parte del usuario teniendo en cuenta cuáles son los movimientos que va a realizar con él. La parte del inversor es completamente cilíndrica con un borde que sobresale en su parte superior para evitar que los dedos del usuario se resbalen con su manipulación.

En cuanto al acabado, metálico, que es el más común en grifería, da sensación de robustez. El brillo del metal, además, da una sensación de limpieza, importante tratándose de un elemento colocado en el espacio de lavado de las personas.

Concluyendo, siendo que se trata de un objeto bastante visible en el baño, muchas veces el usuario le da importancia y se preocupa por su estética, por lo que existen múltiples variaciones en cuanto a formas, acabados e incluso materiales. También se suele buscar que encaje estéticamente con el resto de elementos del baño.

1.3.2.2. Requerimientos

El objetivo de este punto es, mediante la definición de los requerimientos, presentar el problema de diseño que se plantea de forma estructurada, y representando datos por conjuntos que serán luego utilizados e interpretados en etapas de diseño conceptual y de detalle posteriores.

Los requerimientos, son una serie de variables que limitan las alternativas de diseño de un producto, ya que estas variables se deben cumplir en las soluciones cualitativas y cuantitativas que presente el producto final.

El rediseño de producto o nuevo producto final debe cumplir los requerimientos del primero, y en todo caso, sumar algún requerimiento más a la lista.

Los requerimientos que por su contenido ayudan a la definición de la solución final del producto son:

- Requerimientos de uso
- Requerimientos de función
- Requerimientos estructurales
- Requerimientos de mercado

- **Requerimientos de uso**

Los requerimientos de uso son los aspectos que se refieren a la relación e interacción entre el producto y el usuario. Estos son:

- o La relación producto-usuario es elevada, ya que lo habitual es que una persona se duche todos los días. Es por ello que el diseño del sistema debe atender, sobre todo a la facilidad, utilidad y comodidad de su empleo.
- o El producto debe responder eficientemente a lo que el usuario le demanda, que es en definitiva agua a presión, a una temperatura y caudal determinados, y en el momento en el que acciona el mando. En el momento en que el mando queda cerrado, el flujo de agua debe detenerse.
- o El uso del producto no debe conllevar ningún riesgo para el usuario, ni debe implicar la toma de demasiadas precauciones, ya que es un producto de uso común y necesario en la vida cotidiana de todas las personas.
- o El mantenimiento debería reducirse al mínimo, al ser un producto de mecanismo simple y uso intensivo.
- o El producto debe poder ser reparado, por lo que el diseño de sus piezas debe estar previsto para la posibilidad de que existan recambios y reparaciones a lo largo de la vida del producto. Es por ello que muchas de sus piezas y medidas estarán estandarizadas, y previstas para que sea posible su desmontaje.
- o Su manipulación debe ser sencilla e intuitiva, ya que es un producto que tiene que poder ser usado por cualquier persona.
- o La dimensión del producto adecuada es pequeña en relación con la persona, teniendo en cuenta la manipulación del producto que hace el usuario y cuál es la función que desempeña.
- o Las partes del producto que entran en contacto con el usuario deben estar diseñadas para que su manipulación sea cómoda y no pueda causar ningún daño. Estas partes son el mando, el embellecedor del inversor y el teléfono.

- Por el extendido uso de los grifos, no deben ser objetos complicados. La identificación de los componentes y sus funciones debe ser clara.

En cuanto al transporte, el grifo es un objeto que una vez es instalado en el lugar donde va a ser utilizado queda fijo, por lo que no necesita requerimiento alguno en cuanto a su transporte. Por este mismo motivo, el peso total del producto no es tan importante, al no ser un producto que se tenga que desplazar.

- **Requerimientos de función**

Los requerimientos de función son los que se refieren a los principios físico-químico-técnicos de funcionamiento del producto.

- Debe considerarse que el funcionamiento del grifo seguirá principios mecánicos. Su función y su uso no requiere de mayor complejidad.
- La confiabilidad del usuario en el producto es alta. No se espera que pueda producirse un fallo en el producto a corto-medio plazo, al ser un producto que no suele ser cambiado por otro nuevo en el corto-medio plazo. Normalmente, cuando el producto se reemplaza por uno nuevo es debido a que ha habido una reforma en el baño donde estaba situado, o porque ha dejado de funcionar. Que su mecanismo sea simple y mecánico ha permitido que el producto normalmente tenga una vida larga.
- Considerar que el producto debe soportar la presión de tracción que ejerce el agua sobre su superficie interna, y en ocasiones flexión desde su empotramiento en la pared al utilizarse como apoyo en ocasiones.
- Debe contemplarse para el grifo un acabado que soporte las condiciones de humedad a las que está sometido.

No se espera del grifo que sea un producto versátil, ya que tiene una función muy concreta en un lugar predefinido del que no se va a poder mover.

- **Requerimientos estructurales**

Los requerimientos estructurales se refieren a los grupos de componentes y elementos que componen el producto.

- Es imprescindible que el mecanismo del grifo quede cubierto por una carcasa. La carcasa en este producto es además necesaria para su funcionamiento, ya que alberga los conductos por los que el agua debe circular.
- La unión entre los componentes que conformen el grifo se efectuará contando con el menor número de elementos adicionales posible, que permitirán una construcción al mismo tiempo sólida y desarmable.

- **Requerimientos de mercado**

- Considerar que la silla estará dirigida a la clase social media.

1.3.2.3. SOLUCIONES FUNCIONALES PROPUESTAS

A continuación, se procede a listar las soluciones funcionales al problema de diseño que se plantea en este proyecto.

- Solución 1

Partiendo de un diseño de grifo monomando convencional, la solución consistiría en conectar en el grifo el conducto de suministro de agua caliente con el conducto de suministro de agua fría. De esta forma y con el uso de un sensor de temperatura, el agua procedente del suministro de agua caliente sería redirigida al conducto de suministro de agua fría hasta que alcanzase la temperatura deseada. Una vez el agua procedente del suministro de agua caliente circulase a una temperatura determinada, se cerraría el puente hacia el conducto de suministro de agua fría y el agua seguiría su curso normal por el grifo hasta la salida.

El funcionamiento que se plantea para esta solución representado de forma esquemática es el siguiente:

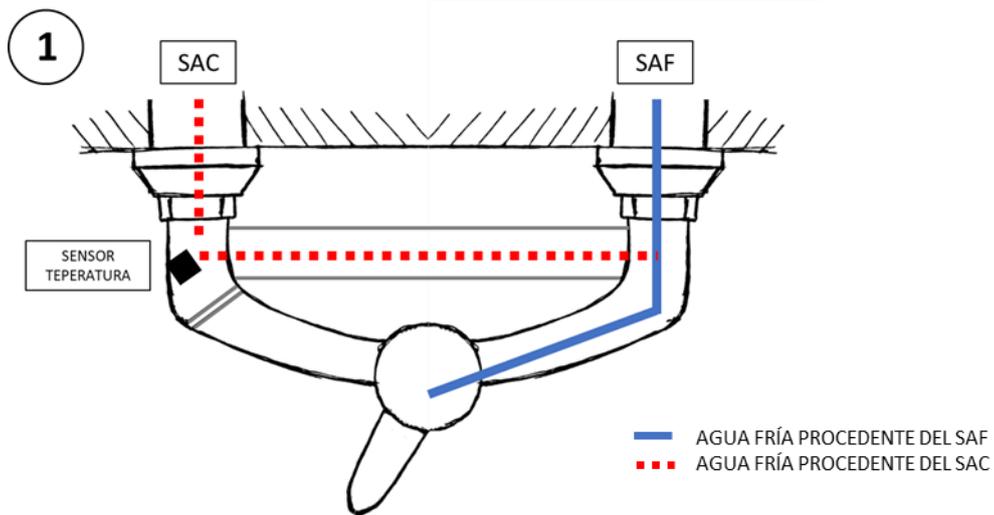


Ilustración 28. Solución 1, paso 1.

El agua procedente del suministro de agua caliente se encuentra a una temperatura por debajo de la predeterminada, por lo que es detectada por el sensor de temperatura, es cortado su paso hacia la salida del grifo, y es dirigida al suministro de agua fría. El mando tiene que estar completamente girado hacia la izquierda para que el agua fría no salga del grifo.

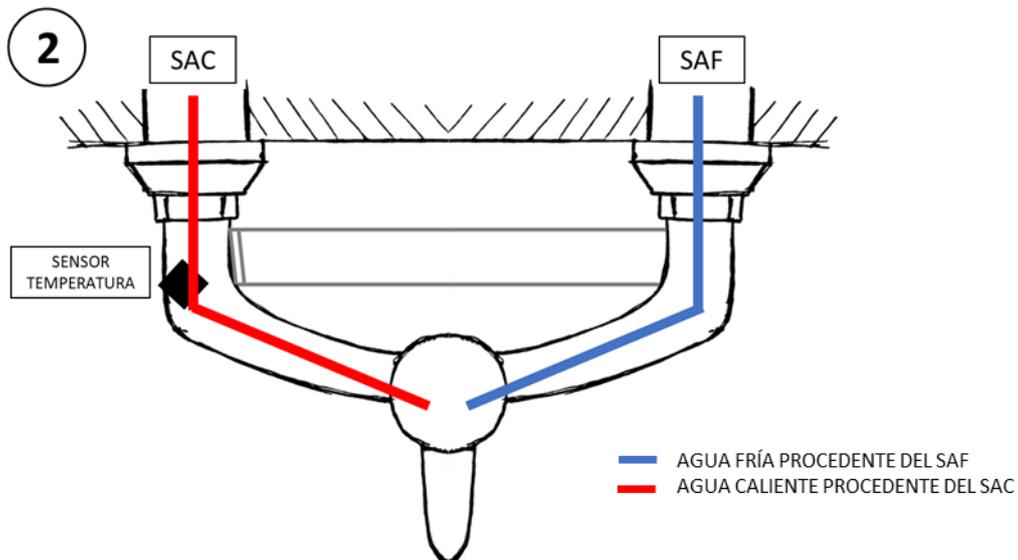


Ilustración 29. Solución 1, paso 2.

Cuando el sensor de temperatura detecta el agua a la temperatura predeterminada, cierra el paso del agua caliente hacia el conducto del suministro de agua fría y abre su paso hacia la salida del grifo. En ese momento, el mando puede moverse ya a cualquier posición para regular la temperatura del agua saliente.

Esta idea plantea varios retos. Por una parte, la tecnología que conlleva la apertura y bloqueo de conductos en función de la temperatura a la que circula el agua detectado por un sensor, y por otra, con la apertura de conductos, hacer que el agua circule únicamente en la dirección que se quiera para que la solución funcione.

- **Solución 2**

Con este diseño se pretenden simplificar los retos de la solución anterior. Partiendo también de un grifo monomando convencional como el que se muestra en la ilustración.

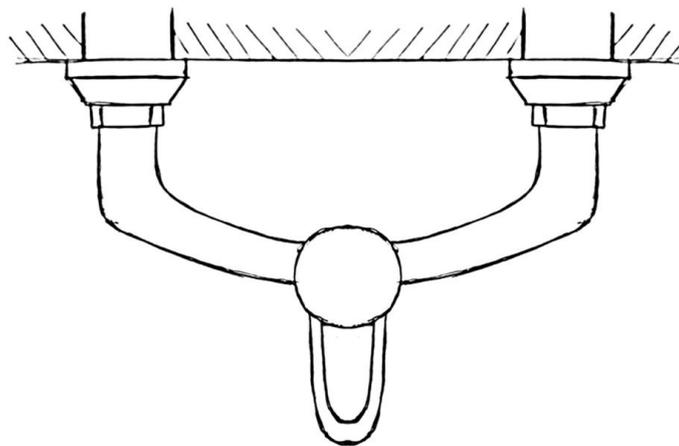


Ilustración 30. Grifo monomando convencional.

El sistema, como el anterior, consistiría en un sensor que, si detecta que el agua procedente del suministro de agua caliente, la desvía de su salida al exterior, pero esta vez hacia un depósito que la almacena. Cuando el agua del suministro de agua caliente alcanza cierta temperatura, vuelve a salir por su salida habitual. El agua que queda almacenada en el depósito, puede ser utilizada para volver a salir por el conducto de suministro de agua fría.

Un posible funcionamiento de esta solución sería el siguiente:

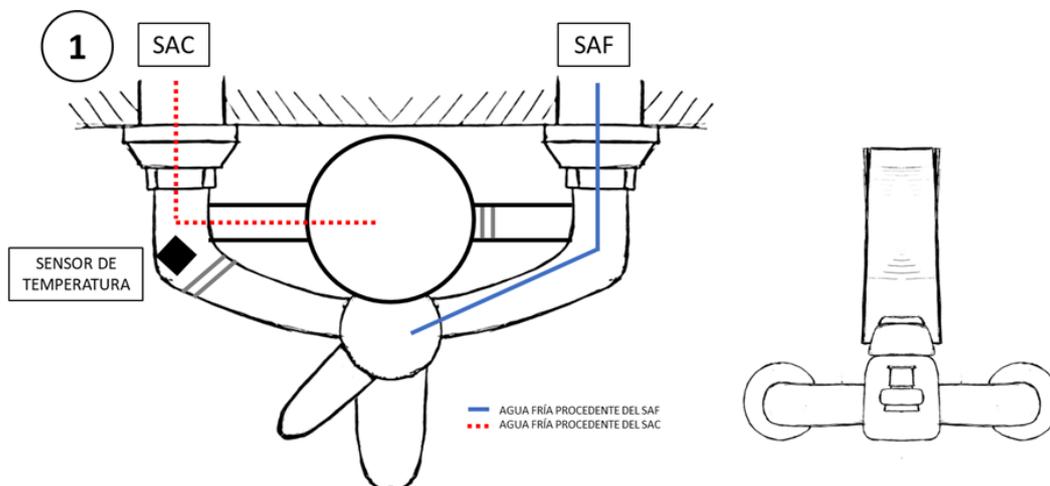


Ilustración 31. Solución 2, paso 1.

El agua procedente del suministro de agua caliente se encuentra a una temperatura por debajo de la predeterminada, por lo que es detectada por el sensor de temperatura, es cortado su paso hacia la salida del grifo, y es dirigida al depósito que hay conectado con el conducto suministro de agua caliente. El mando tiene que estar completamente girado hacia la izquierda para que el agua procedente del suministro de agua fría no salga del grifo.

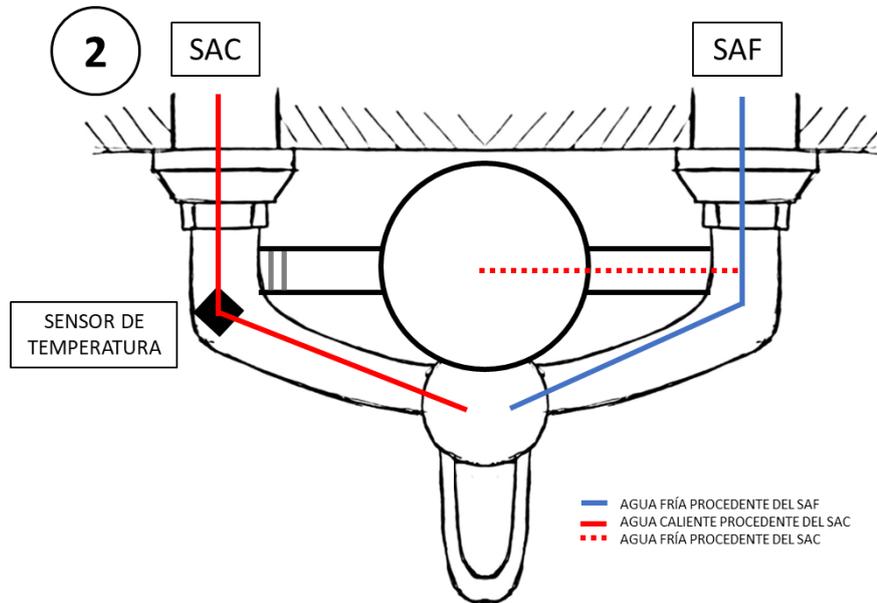


Ilustración 32. Solución 2, paso 2.

El sensor detecta que el agua procedente del suministro de agua caliente ya sale a la temperatura predeterminada, por lo que cierra su paso hacia el depósito y deja pasar el agua hacia la salida. Entonces ya se puede usar el mando para regular la temperatura permitiendo también el paso de agua fría. El agua fría procedente del suministro de agua caliente acumulada en el depósito tiene la salida abierta para poder circular junto con el agua procedente del suministro de agua fría.

Los retos que plantea esta idea son, a nivel tecnológico y mecánico la apertura y cierre de los distintos conductos que componen el sistema además del vaciado del depósito utilizando los conductos que conectan el suministro de agua fría con la salida del grifo.

- **Solución 3**

La solución número 3 planteada al problema está inspirada en la solución número 2. Se trata de un producto a parte del grifo. Este producto consiste en un depósito que acumula toda el agua fría que sale previa al agua caliente mediante un sistema completamente mecánico y manual. Al no ser un grifo, sino un producto a parte, está pensado para que se pueda instalar en cualquier grifo de bañera o ducha.

El depósito sería como una segunda salida del agua en el caso de duchas que únicamente tienen una salida, y una tercera en el caso de duchas y bañeras que constan de dos salidas. La conexión del conducto al grifo se consigue utilizando la rosca para la manguera del teléfono que se encuentra en el grifo y añadiendo una pieza auxiliar que permite incorporar una salida más. El funcionamiento sería el que se explica a continuación.

Cuando el mando del grifo es accionado, para almacenar el agua que no sale a la temperatura adecuada, se ha de dirigir el agua hacia el depósito. Para ello, en el caso de los grifos que en

origen tienen una única salida de agua, se selecciona la salida con un único inversor. En el caso de los grifos con dos salidas en su origen se utilizan dos inversores.

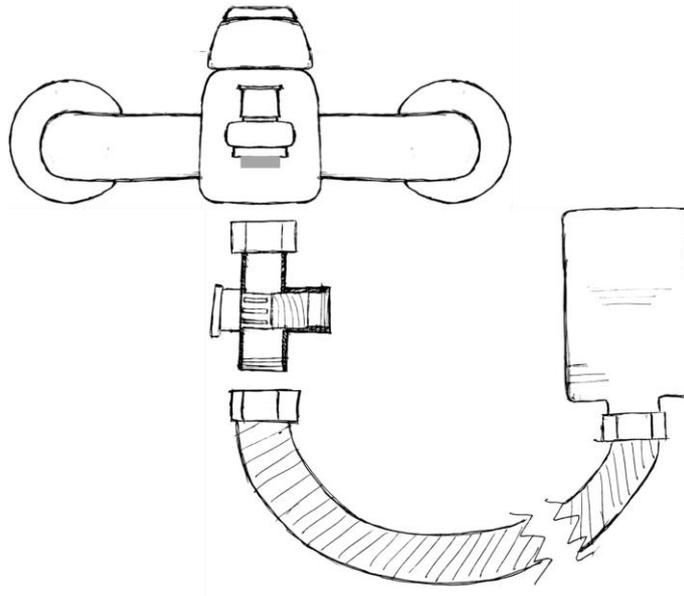


Ilustración 33. Solución 3.

Para utilizar el agua del depósito, únicamente hay que desenroscar la manguera del grifo si se quiere dirigir el agua a alguna zona determinada o directamente desenroscar la manguera del depósito para que el agua caiga. El depósito puede ser transportado para su uso en otras zonas que no sean el lugar en el que está instalado el grifo.

A continuación, se procede al análisis de las alternativas de solución propuestas siguiendo el siguiente método:

1. Selección de criterios.
2. Ponderación de los criterios.
3. Valoración de las alternativas para cada criterio.
4. Aplicación de técnica para la selección de las alternativas.

1. Los **criterios** elegidos para valorar el producto son:

- Facilidad de uso (c1)
- Facilidad de montaje (c2)
- Facilidad de instalación (c3)
- Facilidad de reparación (c4)
- Facilidad de limpieza (c5)
- Versatilidad (c6)
- Aprendizaje (c7)
- Precio bajo (c8)

2. Para la asignación de los **pesos** a los distintos criterios se usa la escala simple, en la que la relación entre pesos e importancia es la siguiente:

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

Tabla 6. Definición de escala de pesos para los criterios.

Los pesos asignados a cada uno de los criterios son los siguientes:

CRITERIOS	PESOS
Facilidad de uso (c1)	5
Facilidad de montaje (c2)	3
Facilidad de instalación (c3)	4
Facilidad de reparación (c4)	4
Facilidad de limpieza (c5)	4
Versatilidad (c6)	3
Aprendizaje (c7)	2
Precio bajo (c8)	4

Tabla 7. Asignación de pesos a los criterios.

3. A continuación, se procede a la **valoración** de alternativas mediante el uso de una tabla. La forma de valorar los criterios en cada una de las soluciones es del 0 al 5, siendo la relación entre la valoración del criterio y su presencia en el producto la siguiente:

0 – Inexistente	1 – Muy baja	2 – Baja	3 – Intermedia	4 – Alta	5 – Muy alta
-----------------	--------------	----------	----------------	----------	--------------

Tabla 8. Definición de escala de valoración de los criterios.

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
SOLUCIÓN 1	5	4	3	2	4	1	0	3
SOLUCIÓN 2	4	3	3	2	4	1	0	3
SOLUCIÓN 3	3	3	5	5	5	4	3	5

Tabla 9. Valoración de los criterios.

Como se ha utilizado la misma escala en la valoración de todos los criterios y todas las alternativas, los datos ya están normalizados.

4. Por último, se procede a la **selección de alternativas**. Para ello, se usa la suma ponderada.

	C1	PESO	C2	PESO	C3	PESO	C4	PESO	C5	PESO	C6	PESO	C7	PESO	C8	PESO
S1	5	5	4	3	3	4	2	4	4	4	1	3	0	2	3	4
S2	4	5	3	3	3	4	2	4	4	4	1	3	0	2	3	4
S3	3	5	3	3	5	4	5	4	5	4	4	3	3	2	5	4

Tabla 10. Valoración de los criterios con pesos.

Los resultados ponderados de la valoración de los criterios son los siguientes:

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	SUMA
SOLUCIÓN 1	25	12	12	8	16	3	0	12	88
SOLUCIÓN 2	20	9	12	8	16	3	0	12	80
SOLUCIÓN 3	15	9	20	20	20	12	6	20	122

Tabla 11. Resultado de la valoración de los criterios.

La posición en la que según el método de la suma ponderada quedan las soluciones planteadas es la siguiente:

1. SOLUCIÓN 3
2. SOLUCIÓN 1
3. SOLUCIÓN 2

La solución 3 es la que mejor puntuación obtiene, siendo sus criterios mejor valorados la facilidad de montaje e instalación, limpieza y precio bajo, seguido de facilidad de uso y versatilidad.

1.3.2.4. SOLUCIÓN ADOPTADA Y JUSTIFICACIÓN

La solución adoptada para el problema de diseño que se plantea en este proyecto es la que se muestra en la imagen inferior.

El producto consiste en, por una parte, una pieza con forma de cruz que, conectada al grifo en el lugar previsto para la manguera del teléfono, permite dirigir el agua hacia dos salidas: una el teléfono, y otra el depósito. El depósito va unido a esta pieza mediante una manguera común de las que se usan habitualmente en los baños para unir el teléfono al grifo. La bifurcación de agua puede ser controlada por el usuario mediante un inversor común incorporado. El depósito queda sujeto a la pared por dos piezas plásticas que lo sustentan y que quedan pegadas a la pared mediante adhesivo.

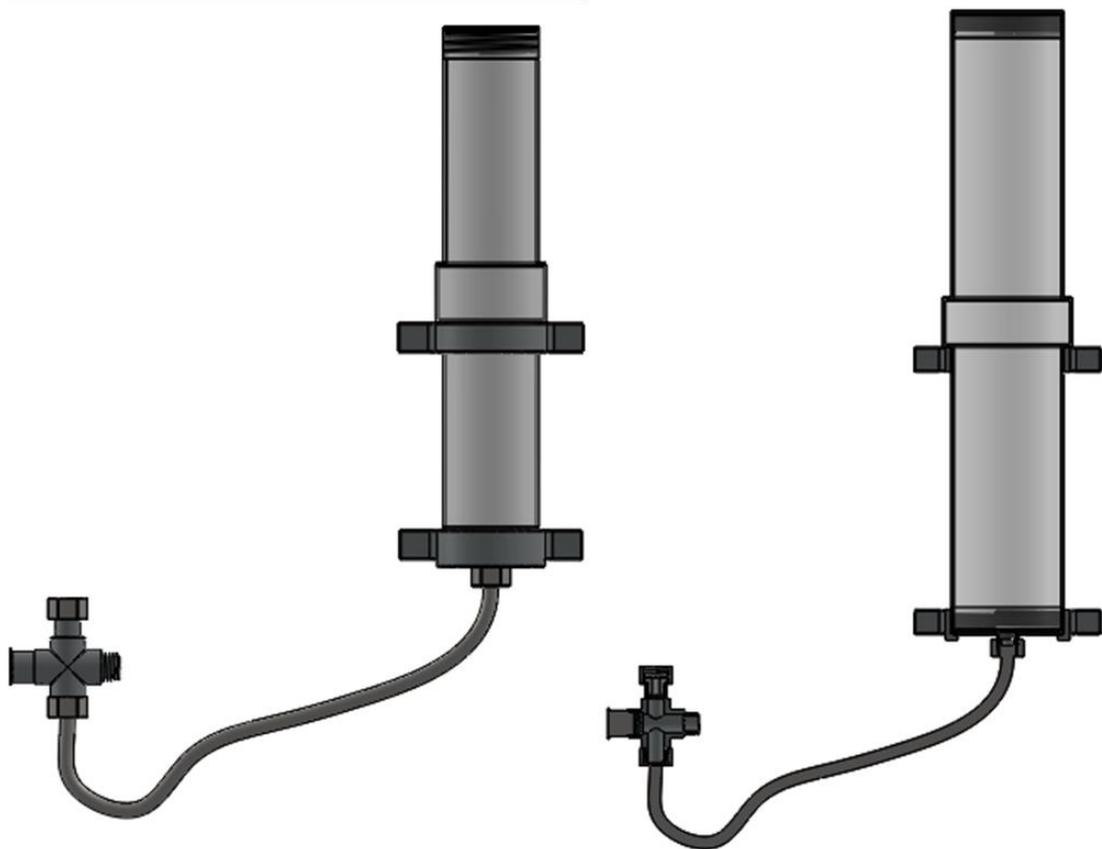


Ilustración 34. Solución final elegida.

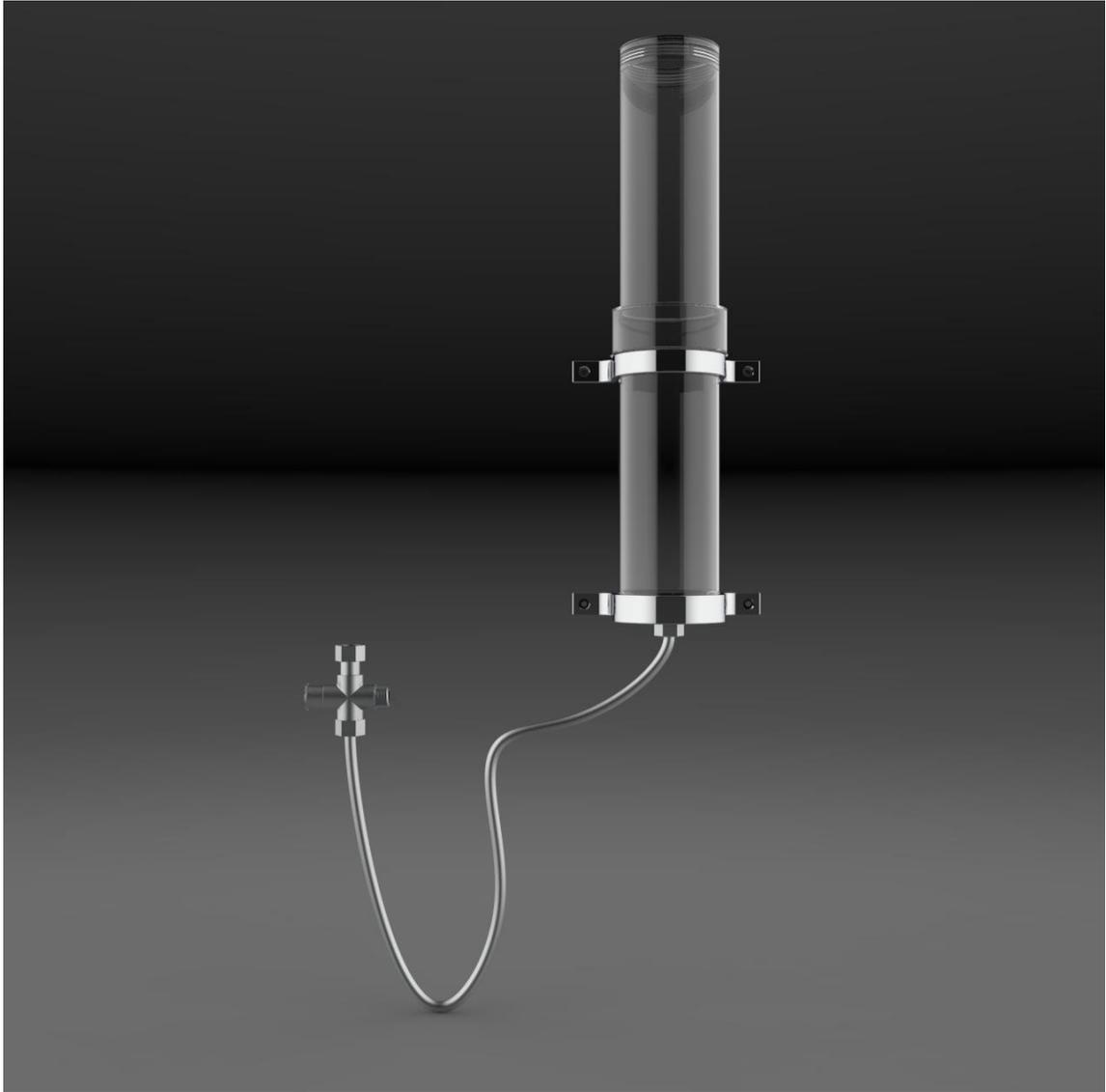


Ilustración 35. Renderizado solución final.

Esta solución es la que ha sido seleccionada porque el producto resultante cumple con las condiciones puestas inicialmente y no impide que se cumplan los requerimientos anteriormente especificados para el buen uso y funcionamiento del grifo. Por una parte, su simplicidad y sencillez lo convierte en un producto económico y accesible para todo tipo de personas, sea cual sea su edad o nivel socioeconómico. Por otra parte, al ser un complemento, no necesita de obra o reforma para su instalación. Por último, el hecho de que el agua quede almacenada en el depósito, permite su transporte, por lo que le añade a la función del grifo otras funciones que sin la presencia de este complemento no tendría. Por lo que se puede concluir que es un producto versátil y que le añade valor al grifo. Además, el hecho de que muchos de sus componentes sean comerciales y se puedan encontrar habitualmente en comercios, hace mucho más fácil su reparación en el caso de que hubiese un problema con cualquiera de las piezas.

1.4. PRESENTACIÓN Y DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS ELEMENTOS Y COMPONENTES DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

A continuación, se procede a la descripción técnica detallada de los elementos que componen el producto. Estos son:

1. CONJUNTO DEPÓSITO

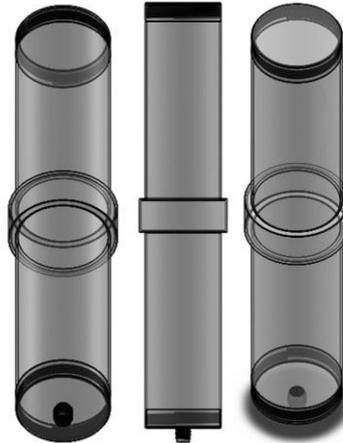


Ilustración 36. 1. Conjunto depósito.

El conjunto depósito tiene forma cilíndrica, que facilita el almacenamiento del agua, y está compuesto por 3 piezas. Su diámetro es de 90 mm, tiene una altura de 500 mm y capacidad para albergar alrededor de 3 litros de agua. Está pensado para su fabricación en plástico transparente, para que así se pueda ver la cantidad de líquido que contiene.

1.1. Cuerpo depósito

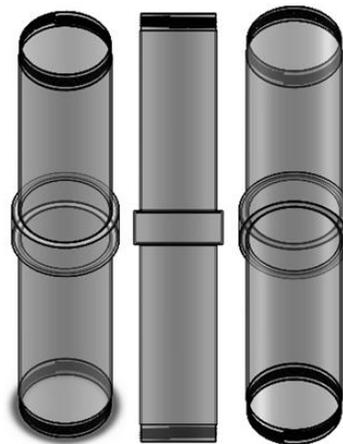


Ilustración 37. 1.1. Cuerpo depósito.

El cuerpo es la pieza que contiene el agua fría que sale por el grifo. En la parte del medio, tiene un aumento de diámetro para poder ser sujetado posteriormente a la pared. Está abierto en su parte superior e inferior. Además, va tapado por dos tapas para que sea más fácil su manipulación y limpieza.

1.2. Tapa superior depósito



Ilustración 38. 1.2. Tapa superior depósito.

La tapa cierra el depósito mediante roscado por su parte superior. Lleva en su interior un saliente que se adapta al diámetro interior del cuerpo del depósito para asegurar su estanqueidad durante su uso y manipulación.

1.3. Tapa inferior depósito



Ilustración 39. 1.3. Tapa inferior depósito.

La tapa inferior permite la salida de agua por la parte más baja del depósito y hace posible la conexión de este con el grifo mediante una manguera. Esta pieza se enrosca al depósito y lleva un saliente de paredes cilíndricas en su parte interna para asegurar la estanqueidad del depósito. La rosca inferior para la manguera permite también el uso de un tapón roscado para el caso en el que el depósito se quisiera transportar.

2. Manguera



Ilustración 40. 2. Manguera.

La manguera es uno de los elementos comerciales que se usan en el producto. Al ser un elemento de la ducha que está estandarizado (utiliza rosca $\varnothing 1/2''$, 15x21 mm), se puede usar cualquier tipo de manguera si hiciese falta un repuesto.

3. CONJUNTO ADAPTADOR

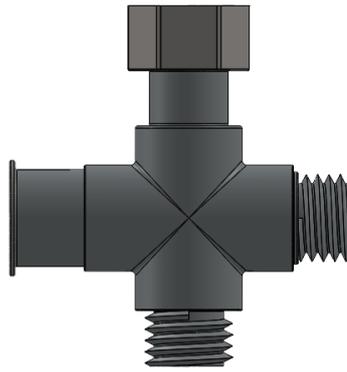


Ilustración 41. Conjunto adaptador.

Este conjunto es el que permite seleccionar hacia dónde dirigir el agua (teléfono de ducha o depósito). Está formado por un total de 5 componentes, algunos de ellos comerciales y otros que tienen que ser producidos. Se detallan a continuación.

3.1. Cuerpo adaptador

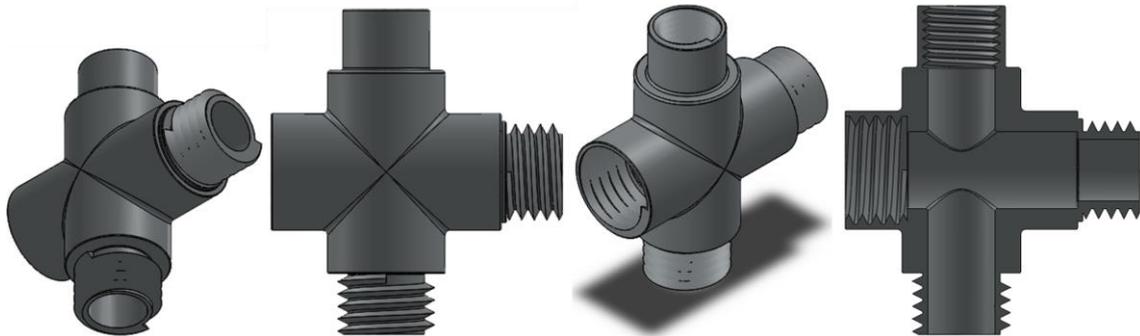


Ilustración 42. 3.1. Adaptador.

La bifurcación es una pieza metálica que permite la conexión de todos los elementos del conjunto del producto con el grifo, y es fundamental en su funcionamiento. Su geometría la determinan por una parte las conexiones con las mangueras del grifo y el teléfono (inferior y derecha), la conexión con el grifo y la colocación del inversor, que se introduce por el orificio izquierdo. Todas las roscas exceptuando la superior, que es para colocar una pieza interior, siguen el estándar de los elementos del baño (1/2", 5x21 mm).

3.2. Tuerca roscada

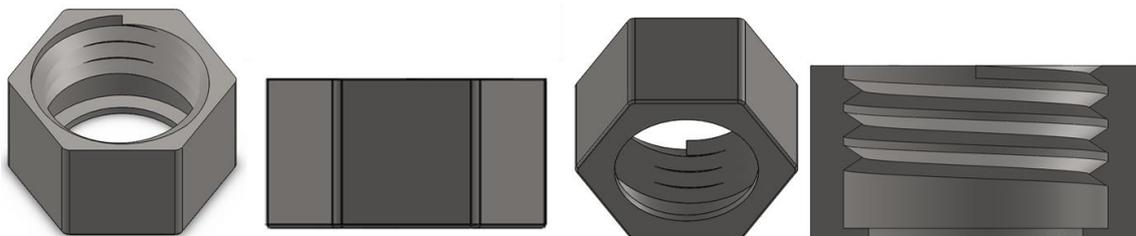


Ilustración 43. 3.2. Tuerca roscada.

Esta tuerca metálica se utiliza para unir el cuerpo del adaptador con el grifo. Su rosca está estandarizada (1/2", 5x21 mm) y se enrosca directamente al grifo. La unión al cuerpo del adaptador

se consigue gracias al uso de una segunda pieza plástica que se enrosca posteriormente en el cuerpo del adaptador, e impide que la tuerca se salga.

3.3. Conexión adaptador

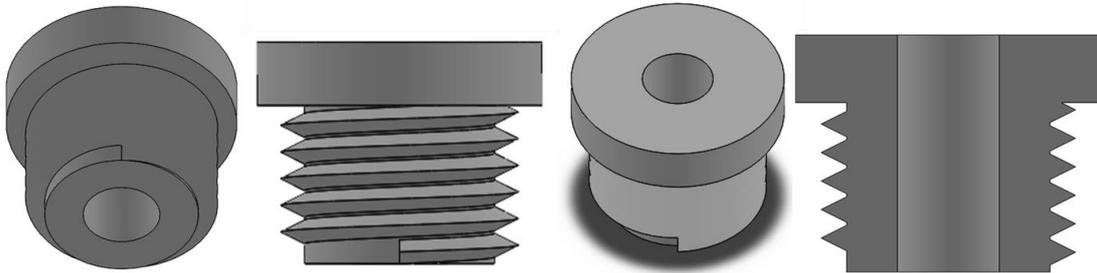


Ilustración 44. 3.2. Adaptador

Al igual que las mangueras de ducha convencionales, en el adaptador se ha incorporado una pieza plástica que facilita el paso del agua procedente del grifo. Esta pieza se enrosca al adaptador por su parte superior.

3.4. Arandela silicona



Ilustración 45. 3.2. Arandela silicona

Este es otro de los elementos comerciales del grifo. Su utilización sirve para asegurar el sellado del conjunto y su estanqueidad. Este elemento es comercial, ya que se usa en otros elementos del grifo comúnmente como en la manguera.

3.5. Inversor



Ilustración 46. 3.5. Inversor baño ducha universal.

El inversor es un componente fundamental en el producto, y es la pieza con la que más interactúa el usuario. Permite seleccionar si se quiere dirigir el agua hacia el depósito o hacia el teléfono de ducha. Es un elemento comercial, cuyas medidas están estandarizadas. Va unido directamente al cuerpo del adaptador mediante una rosca, también de media pulgada (5x13 mm), que es la medida estándar.

4. ABRAZADERA SUJECIÓN SUPERIOR



Ilustración 47. 4. Abrazadera sujeción superior.

Esta pieza plástica junto con otra similar mantiene el depósito sujeto a la pared, sostenido en alto. Su diámetro interno tiene el mismo diámetro que el diámetro menor del depósito, de forma que al colocarse en la parte inmediatamente inferior al saliente del depósito impide que éste se deslice hacia abajo. La abrazadera va sujeta a la pared mediante tornillos utilizando los orificios que tiene en su parte plana, o mediante adhesivos de montaje en tubo, cuya resistencia es de entre 2 y 4 kg por cm², para no tener que agujerear la pared en su instalación.

5. ABRAZADERA SUJECIÓN INFERIOR



Ilustración 48. 5. Abrazadera sujeción inferior.

Es la segunda abrazadera del conjunto. Sustenta junto con la otra abrazadera al depósito y lo mantiene anclado a la pared. Su diámetro interior tiene el mismo diámetro que el del depósito. El depósito se apoya en la abrazadera en un saliente que ésta tiene en su parte inferior. Para mantenerse sujeta a la pared ofrece las mismas posibilidades que la de la abrazadera superior.

6. TORNILLOS CON TACOS



Ilustración 49. 6. Tornillos de pared con taco.

Se incluyen cuatro tornillos de pared con taco para ofrecer al usuario la posibilidad de colgar las abrazaderas utilizándolos.

7. TAPÓN DEPÓSITO

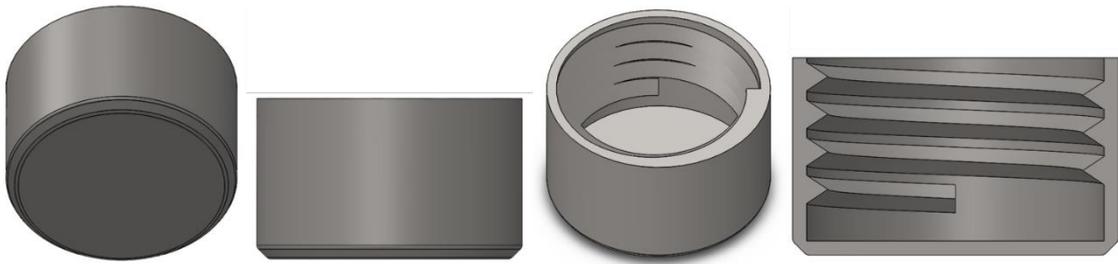


Ilustración 50. 7. Tapón.

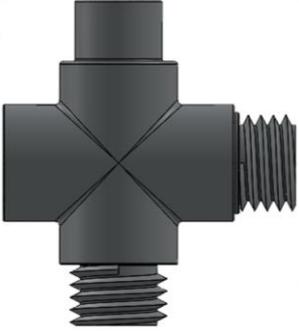
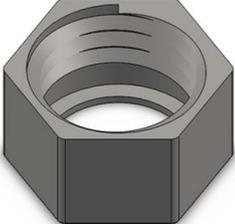
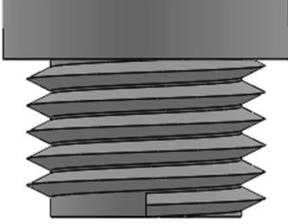
En el conjunto de este producto se incluye un tapón para que el depósito pueda ser transportado si el agua se quiere usar en otro sitio. Este elemento le aporta valor al producto, ya que lo hace más versátil. Su material es plástico y lleva un recubrimiento metálico, al igual que las abrazaderas.

1.5. Justificación técnica detallada del diseño, dimensionamiento y selección de los materiales de la solución adoptada

En este apartado se incluye una tabla con los materiales de los componentes que forman el conjunto del producto.

Los materiales, acabados y pesos de los componentes del producto son los siguientes:

IMAGEN COMPONENTE	NOMBRE COMPONENTE	MATERIAL COMPONENTE	ACABADO COMPONENTE	PESO COMPONENTE
	1.1. Cuerpo depósito	Metacrilato (PMMA).	Brillo transparente	0,330 kg
	1.2. Tapa superior depósito	Metacrilato (PMMA)	Brillo transparente	0,023 kg
	1.3. Tapa inferior depósito	Metacrilato (PMMA)	Brillo transparente	0,024 kg

	2. Manguera	Comercial (Varios)	Brillo metálico	0,240 kg (Aprox.)
	3.1. Cuerpo adaptador	Latón	Cromado	0,149 kg
	3.2. Tuerca roscada	Acero inoxidable	Cromado	0,016 kg
	3.3. Conexión adaptador	Polipropileno (PP)	Blanco mate	0,002 kg
	3.4. Arandela silicona	Comercial	Negro	-
	3.5. Inversor	Comercial (Varios)	Brillo metálico	0,05 kg

	4. Arandela sujeción superior	Polipropileno (PP)	Cromado	0,025 kg
	5. Arandela sujeción inferior	Polipropileno (PP)	Cromado	0,032 kg
	6. Tornillos con tacos	Comercial (Varios)	Metálico	-
	7. Tapón depósito	Polipropileno (PP)	Cromado	0,001 kg
PESO TOTAL				0,892 kg

Tabla 12. Pesos, materiales y acabados de los componentes.

El material elegido para el conjunto del depósito es el metacrilato (PMMA), por su buen comportamiento a altas temperaturas, porque es mejor frente a otros similares como el policarbonato o el poliestireno en cuanto a resistencia al rayado, y también por su acabado brillante, semejante al cristal. Además, porque se puede usar el PMMA en el proceso de transformación de plásticos por inyección.

Por otra parte, el material seleccionado para la fabricación del cuerpo del adaptador es el latón. El latón es uno de los materiales más utilizados en grifería de alta gama actualmente, por su alta resistencia a la corrosión. Se le da al latón un cromado para obtener el aspecto gris metalizado típico en la grifería moderna.

Por último, para las arandelas se utiliza el polipropileno, material comúnmente utilizado en la inyección de plásticos. A estas dos piezas se les da un baño electrolítico en cromo para que este actúe como capa protectora, y también para que estéticamente quede uniforme con el resto de elementos del baño, que suelen tener un acabado metálico brillante.

El peso total de todas las piezas del conjunto despreciando el peso de los tornillos con los tacos y de la arandela de silicona es de 0,892 kg, peso más que aceptable para su manipulación.

A continuación, se presenta una justificación técnica mediante simulaciones de esfuerzos estáticos de las dimensiones y formas de los componentes más críticos, que son los que están sometidos a mayores esfuerzos.

Los componentes que se han seleccionado para el estudio son las dos arandelas que sostienen el depósito.

Para la arandela de sujeción inferior, se toman las siguientes hipótesis en la simulación “análisis estático” de Solidworks:

1. Está sujeta de forma fija (sujeción “geometría fija”) por la parte de la arandela que queda en contacto con la pared, simulando el efecto del adhesivo de montaje en tubo (flechas verdes).
2. En la superficie en la que apoyaría el depósito (flechas moradas) se ejerce una fuerza de 29,43 N, que es la equivalente al peso total del depósito completamente lleno de agua (3 kg), por si la otra arandela de sujeción fallara completamente o dejase de sujetar el depósito de forma parcial.

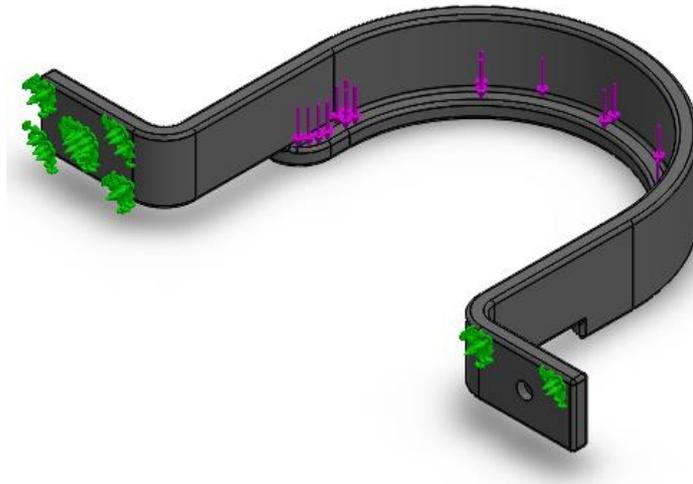


Ilustración 51. Hipótesis previas del análisis estático. Arandela de sujeción inferior.

Los resultados que se obtienen de la simulación se muestran a continuación:

- Tensión de von Mises

Por una parte, la tensión máxima de von Mises que se obtiene es baja (12,198 MPa), ya que al tratarse de un material plástico su módulo de elasticidad es bastante alto (1300 MPa a tracción). La anotación máxima aparece cerca del empotramiento, debido al momento flector. Esta zona de máxima tensión se encuentra muy concentrada, el resto de la pieza se mantiene con una tensión de von Mises prácticamente nula.

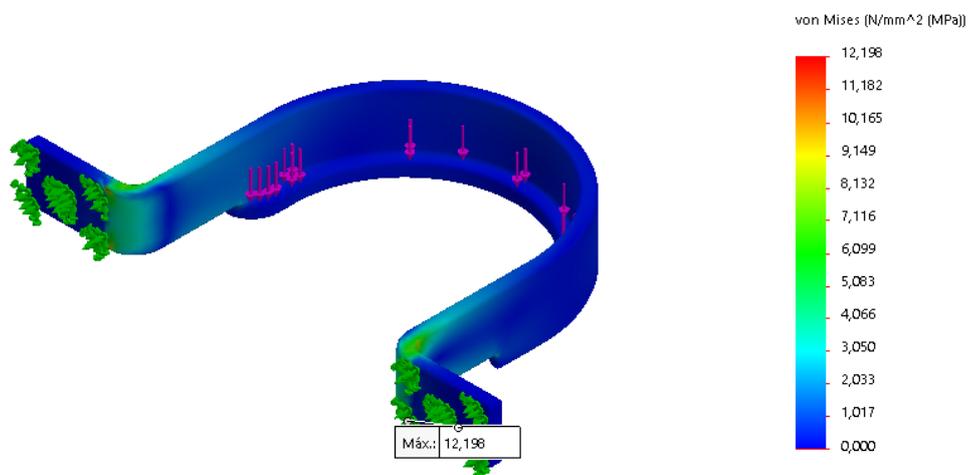


Ilustración 52. Resultados de la tensión de von Mises. Arandela de sujeción inferior.

- **Desplazamientos**

El desplazamiento máximo de la pieza se da en el punto señalado, y es más alto de lo deseado, ya que alcanza según la simulación 2,529 mm.

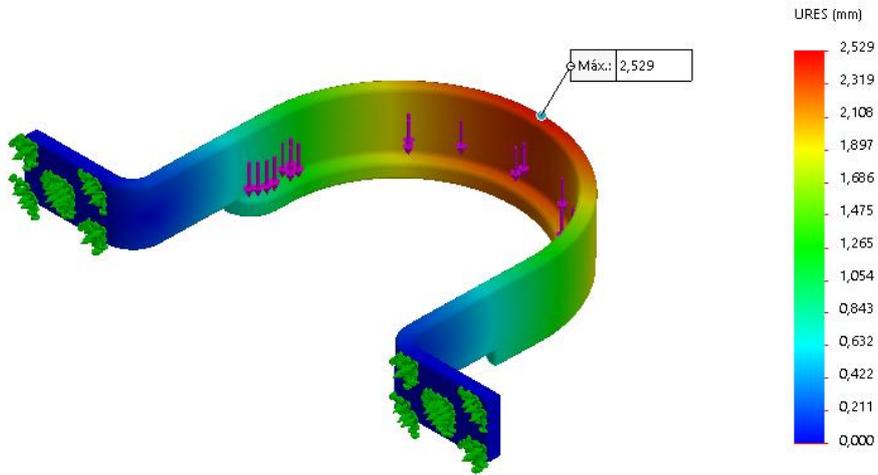


Ilustración 53. Resultados de los desplazamientos. Arandela de sujeción inferior.

Es por esto que se realiza un rediseño de la pieza. El rediseño consiste en aumentar la cantidad de material en la zona más crítica según la tensión de von Mises. El aumento de material en la zona se consigue aumentando el radio de redondeo, pasando de ser de 5 mm a 15 mm.



Ilustración 54. Arandela inferior previa al rediseño.

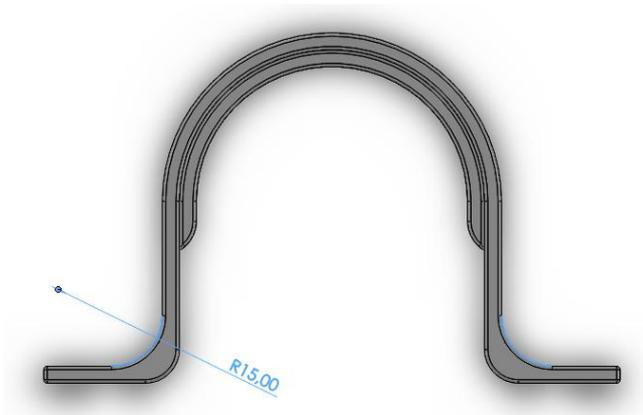


Ilustración 55. Arandela inferior tras rediseño.

Tras este rediseño, se realiza de nuevo el análisis estático con las mismas hipótesis, y se obtienen los siguientes resultados.

- Tensión de von Mises

En la tensión de von Mises se obtiene una tensión máxima localizada de 6,985 MPa. Sigue estando por debajo del módulo de elasticidad.

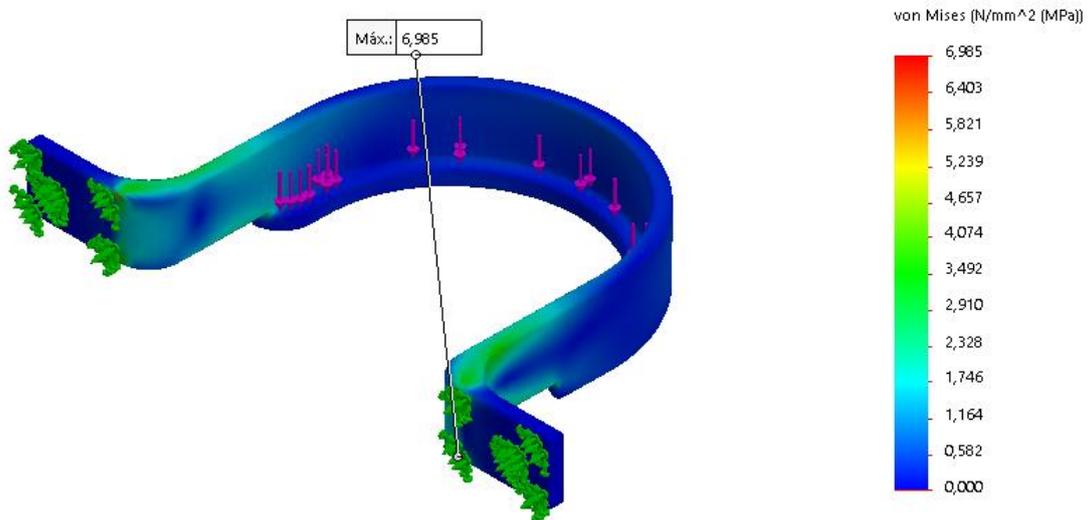


Ilustración 56. Resultados de la tensión de von Mises. Arandela de sujeción inferior tras rediseño.

- Desplazamientos

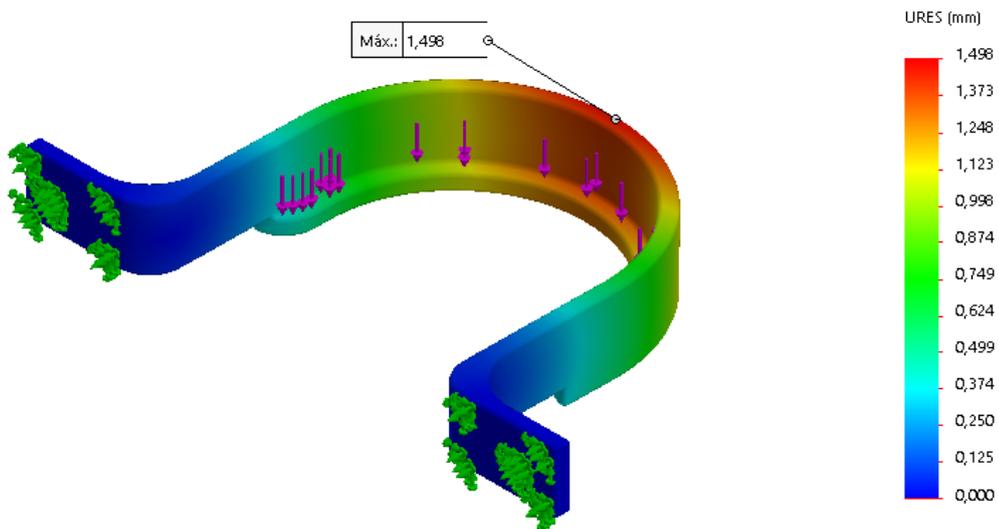


Ilustración 57. Resultado de los desplazamientos. Arandela de sujeción inferior tras rediseño.

Se observa que tras el rediseño se reduce el desplazamiento a 1,498 mm, valor ya más aceptable para el elemento.

Tras los resultados obtenidos en la arandela inferior, se decide realizar el mismo rediseño en la arandela superior.

Se toman las mismas hipótesis que para la arandela superior. Se supone sujeción fija en la superficie de arandela pegada a la pared (flechas verdes) y un peso de 29,43 N, el equivalente al peso del depósito completamente lleno de agua, que es aplicado sobre la superficie superior de la arandela, sobre la que apoya el depósito (flechas moradas).

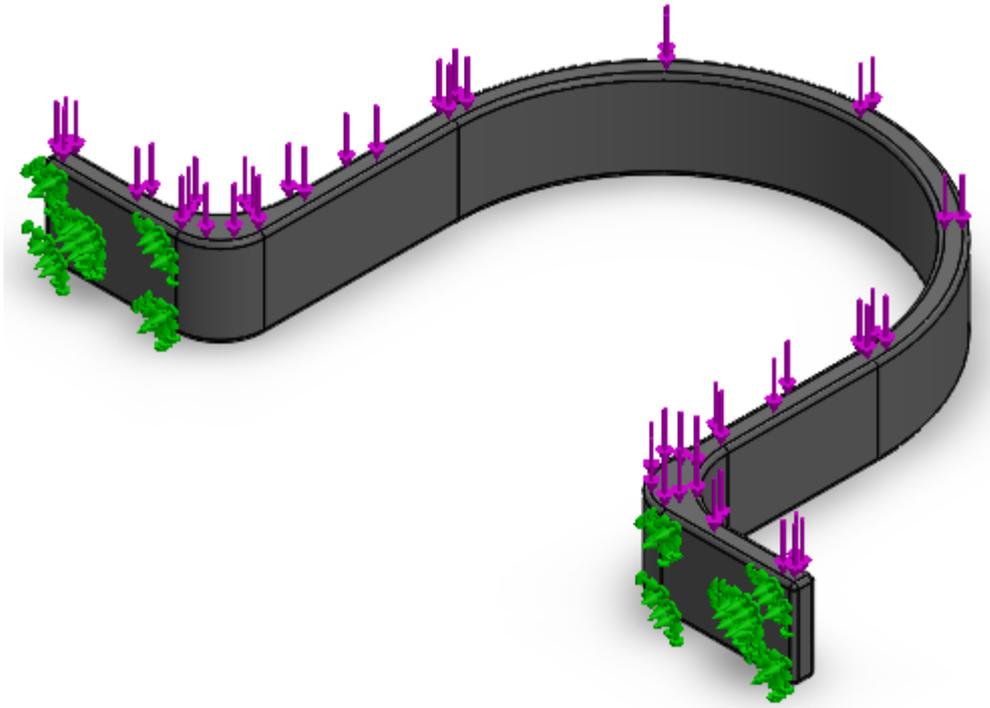


Ilustración 58. Hipótesis previas del análisis estático. Arandela de sujeción superior.

- Tensión de von Mises

Se obtiene una tensión de von Mises muy baja, y el punto con tensión máxima está muy localizado. Sigue estando muy por debajo del módulo de elasticidad del material.

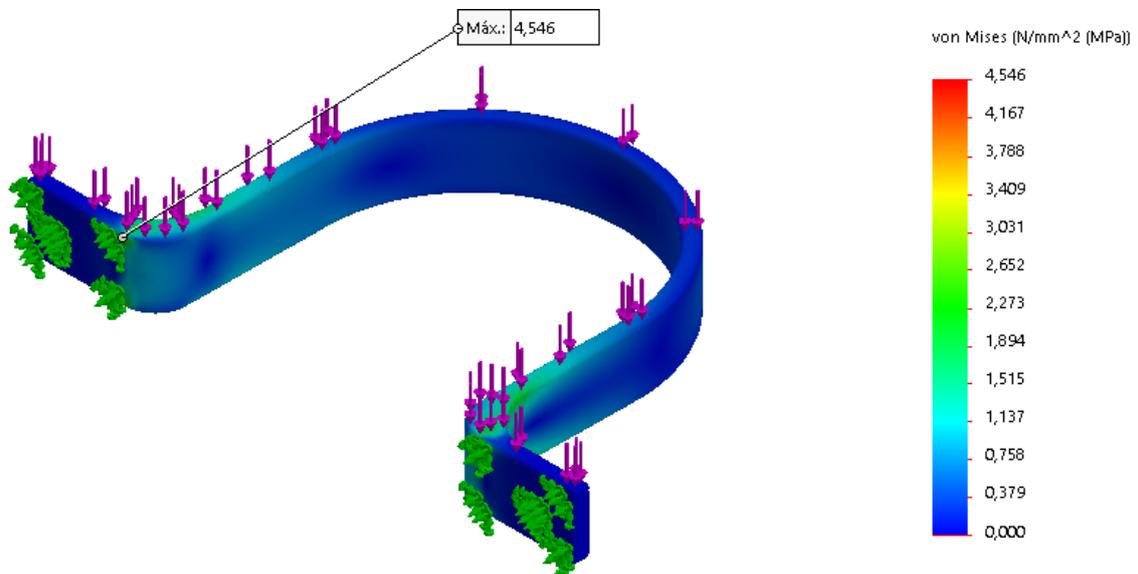


Ilustración 59. Resultados de la tensión de von Mises. Arandela de sujeción superior.

- Desplazamientos

El desplazamiento mayor que se obtiene aplicado el máximo peso es de 0,920 mm. Cabe destacar que el desplazamiento real en la simulación sería un poco mayor, ya que se está suponiendo que el esfuerzo es aplicado sobre toda la superficie superior de la arandela en vez de únicamente en la zona del arco, que es donde realmente apoya. La arandela inferior ayuda a reducir el desplazamiento.

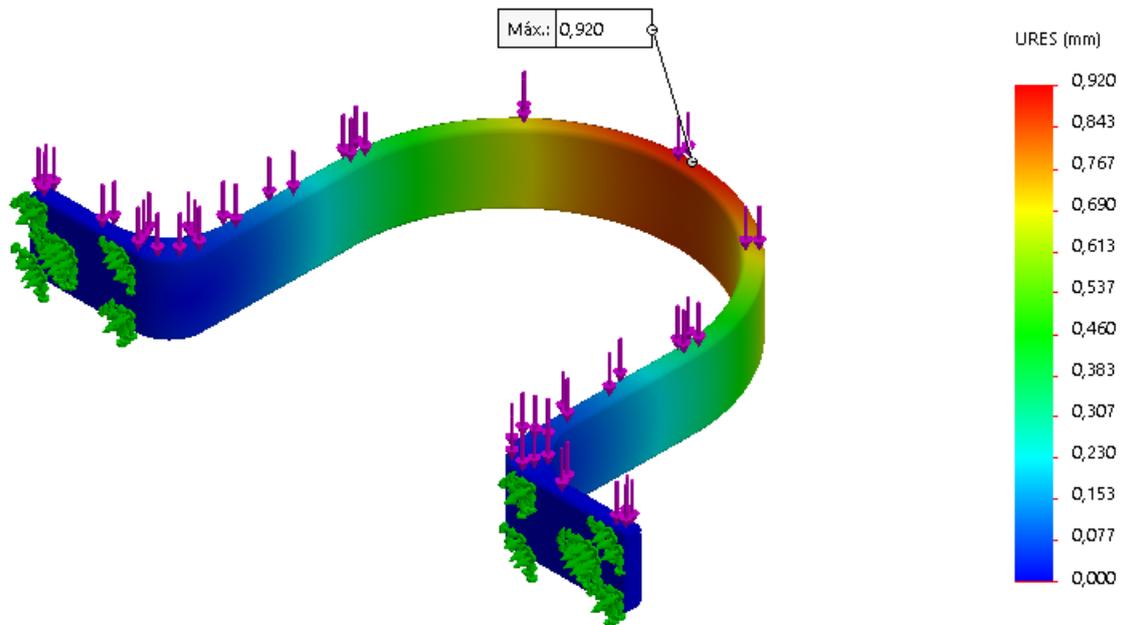


Ilustración 60. Resultado de los desplazamientos. Arandela de sujeción superior.

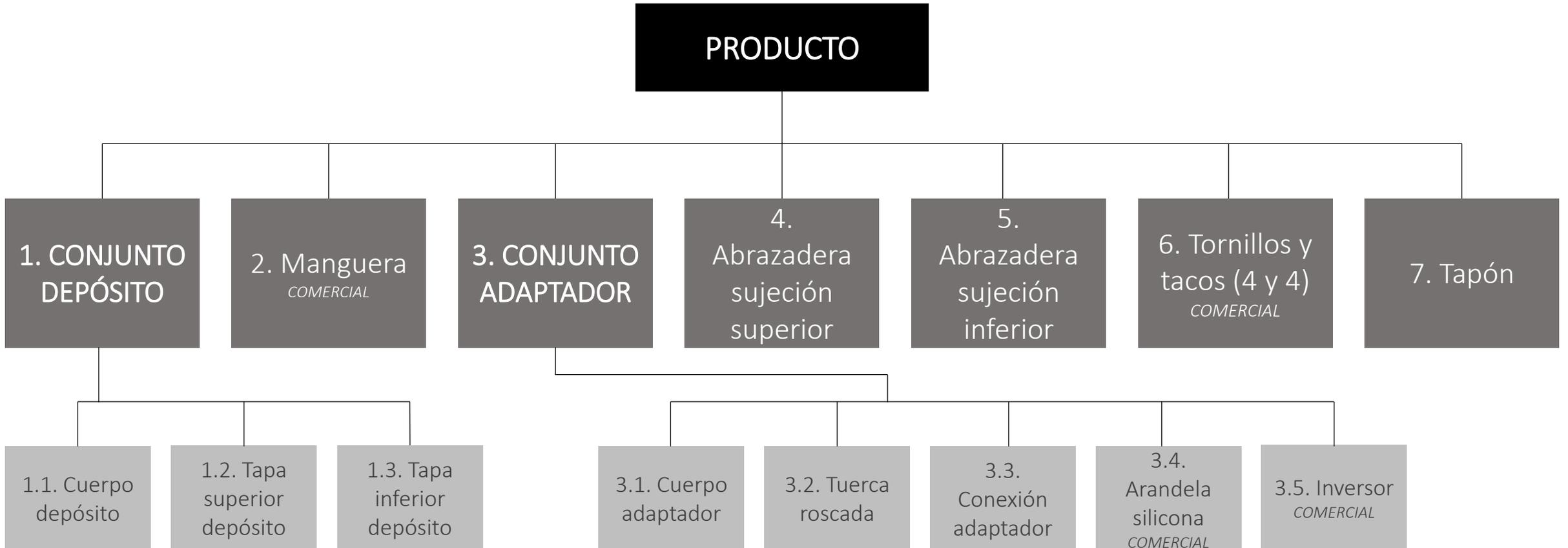
2. PLANOS

2.1. ORGANIGRAMA

A continuación, se adjunta el organigrama del producto con todos los componentes que lo conforman.

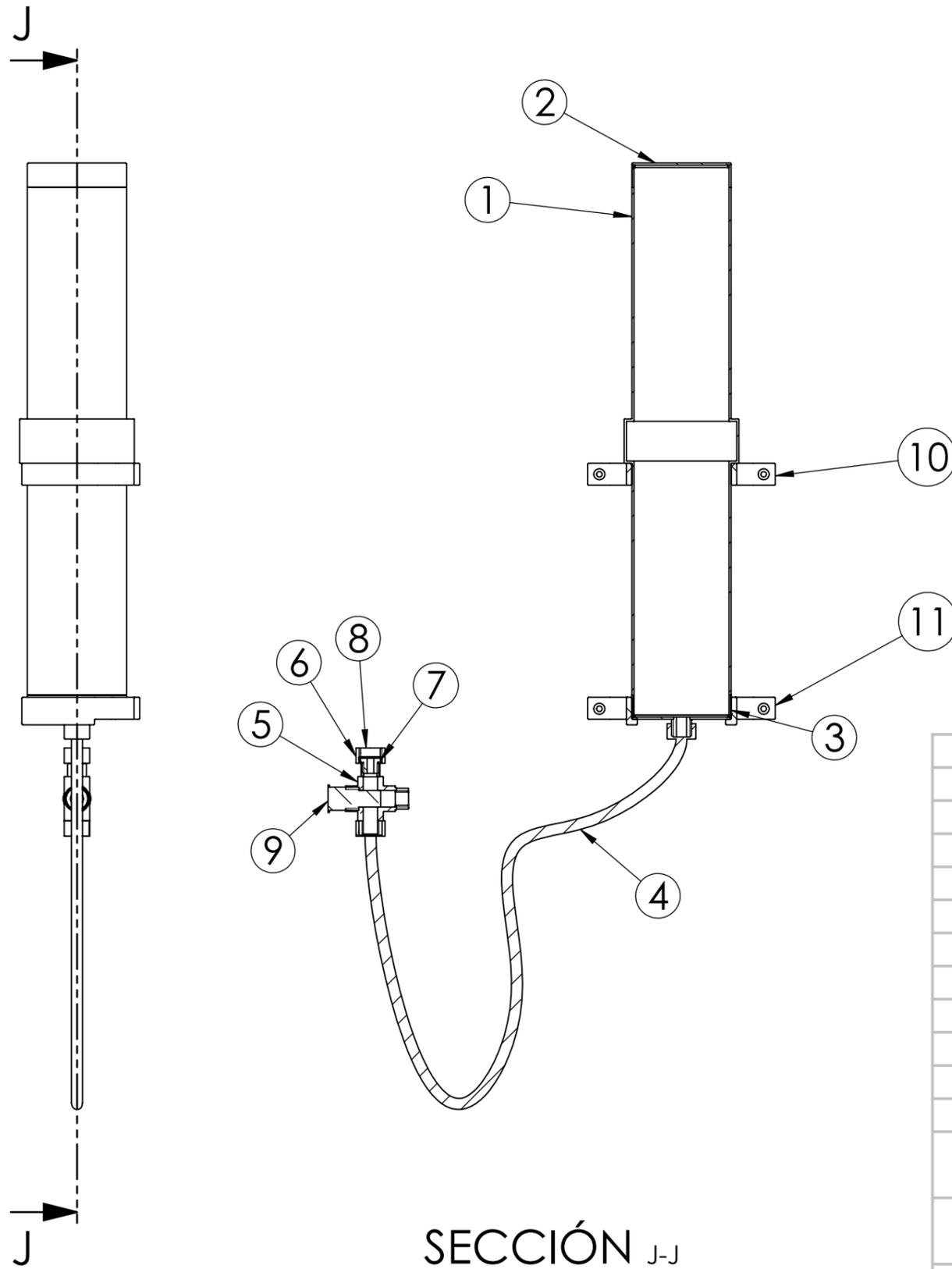
2. PLANOS

2.1. ORGANIGRAMA



2.2. PLANOS

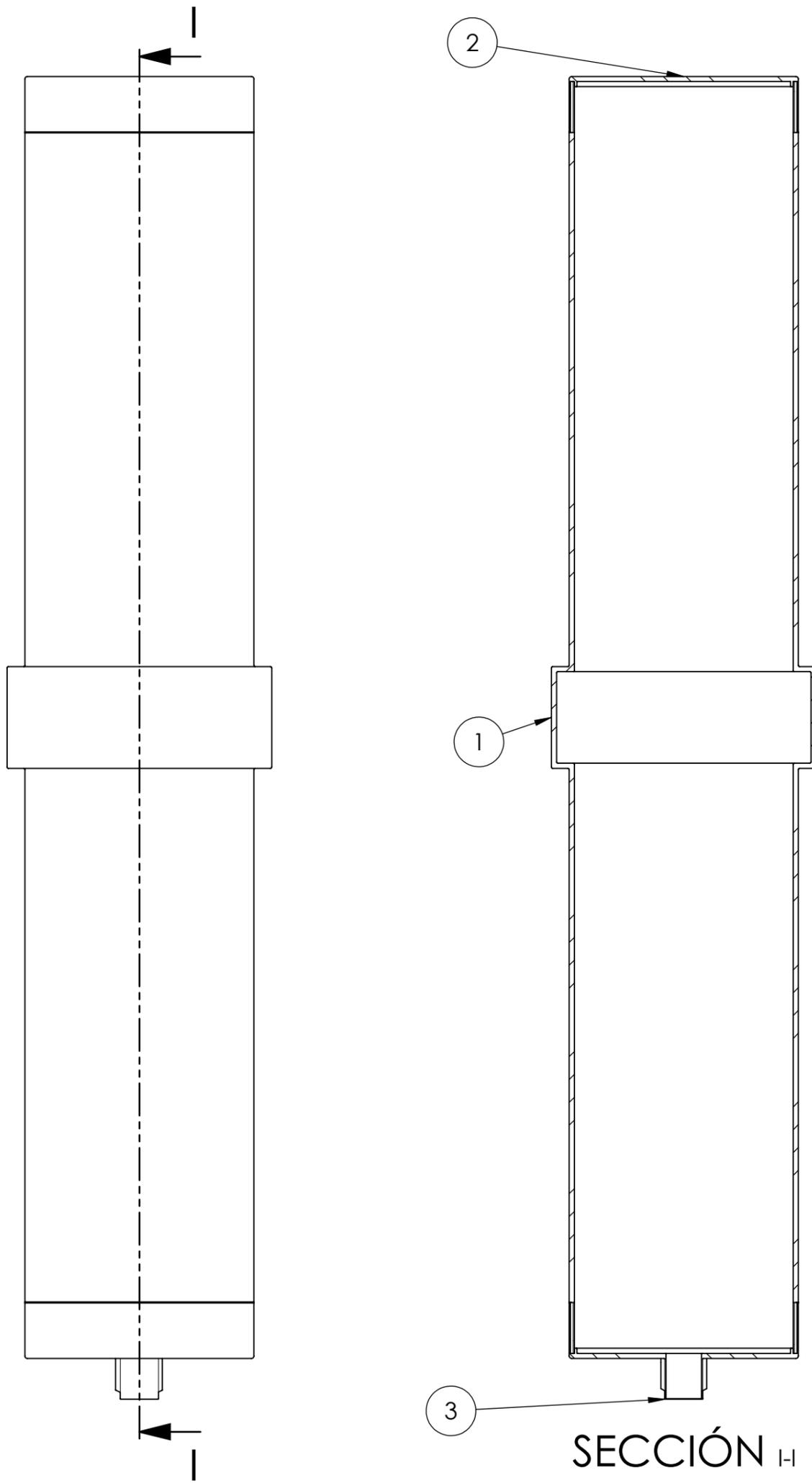
En este apartado se adjuntan todos los planos del producto y conjuntos que lo componen. No se han realizado planos de los componentes que son comerciales ya que no tienen que ser fabricados, sino comprados.



SECCIÓN J-J
ESCALA 1 : 5

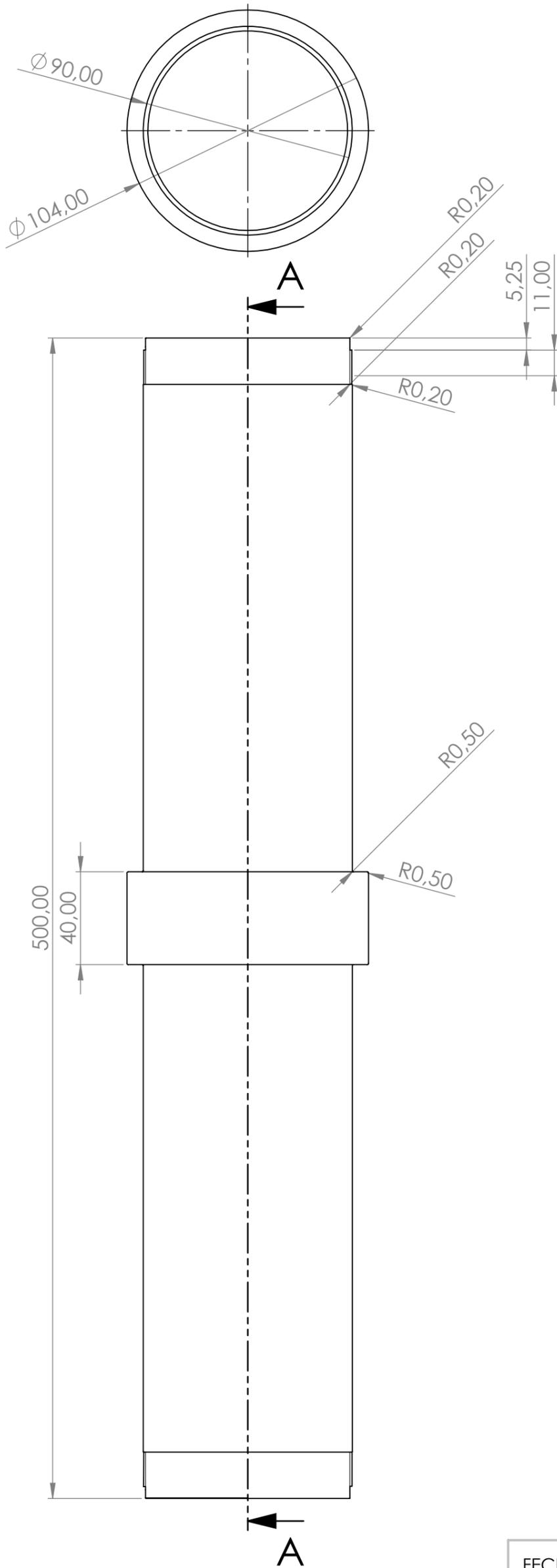
11	5.	Arandela sujeción inferior	Polipropileno (PP)
10	4.	Arandela sujeción superior	Polipropileno (PP)
9	3.5.	Inversor	Comercial
8	3.4.	Arandela silicona	Comercial
7	3.3.	Conexión adaptador	Polipropileno (PP)
6	3.2.	Tuerca roscada	Acero inoxidable cromado
5	3.1.	Cuerpo adaptador	Latón cromado
4	2.	Manguera	Comercial
3	1.3.	Tapa inferior depósito	Metacrilato (PMMA)
2	1.2.	Tapa superior depósito	Metacrilato (PMMA)
1	1.1.	Cuerpo depósito	Metacrilato (PMMA)
MARCA	Nº	NOMBRE PIEZA	MATERIAL
	FECHA	NOMBRE	FIRMAS
DIBUJADO	02/09/2019	B. Lluch	
COMPROBADO			
ESCALA	NOMBRE DE PLANO		NÚMERO DE PLANO
1:2 en mm	0. CONJUNTO PRODUCTO		0.
			CONJUNTO 0. PRODUCTO





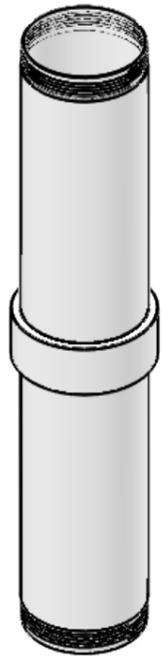
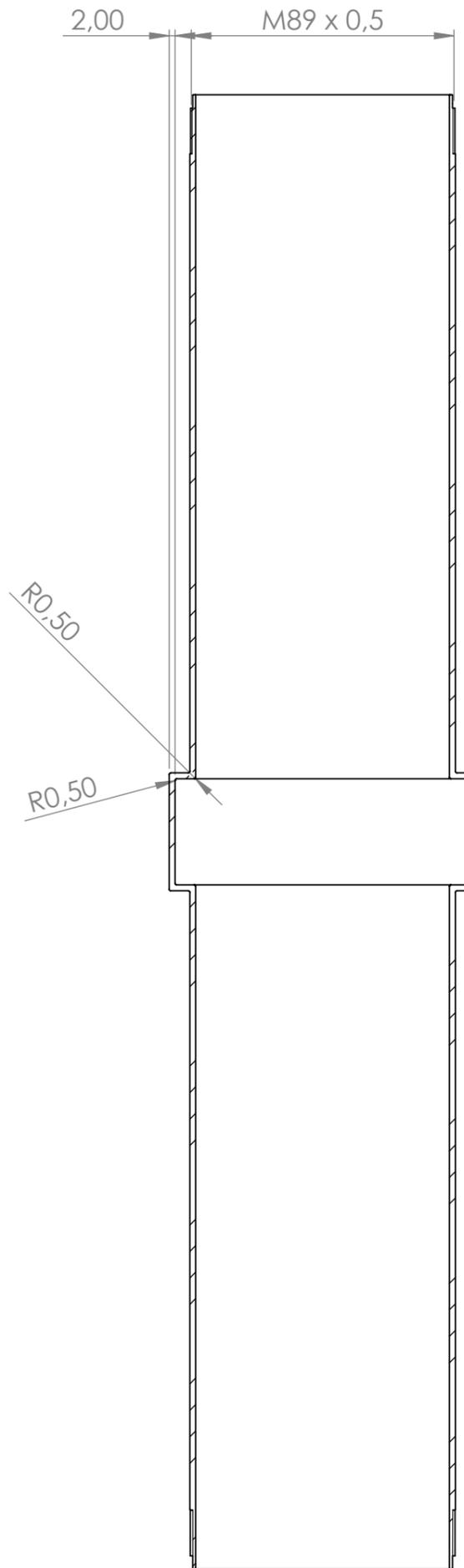
SECCIÓN I-I
ESCALA 1 : 2

3	1.3.	Tapa inferior depósito	Metacrilato (PMMA)	
2	1.2.	Tapa superior depósito	Metacrilato (PMMA)	
1	1.1.	Cuerpo depósito	Metacrilato (PMMA)	
MARCA	Nº	NOMBRE PIEZA	MATERIAL	
		FECHA	NOMBRE	FIRMAS
DIBUJADO		02/09/2019	B. Lluch	
COMPROBADO				
ESCALA 1:2 en mm	NOMBRE DE PLANO 1. CONJUNTO DEPÓSITO			NÚMERO DE PLANO 1. CONJUNTO 1. DEPÓSITO

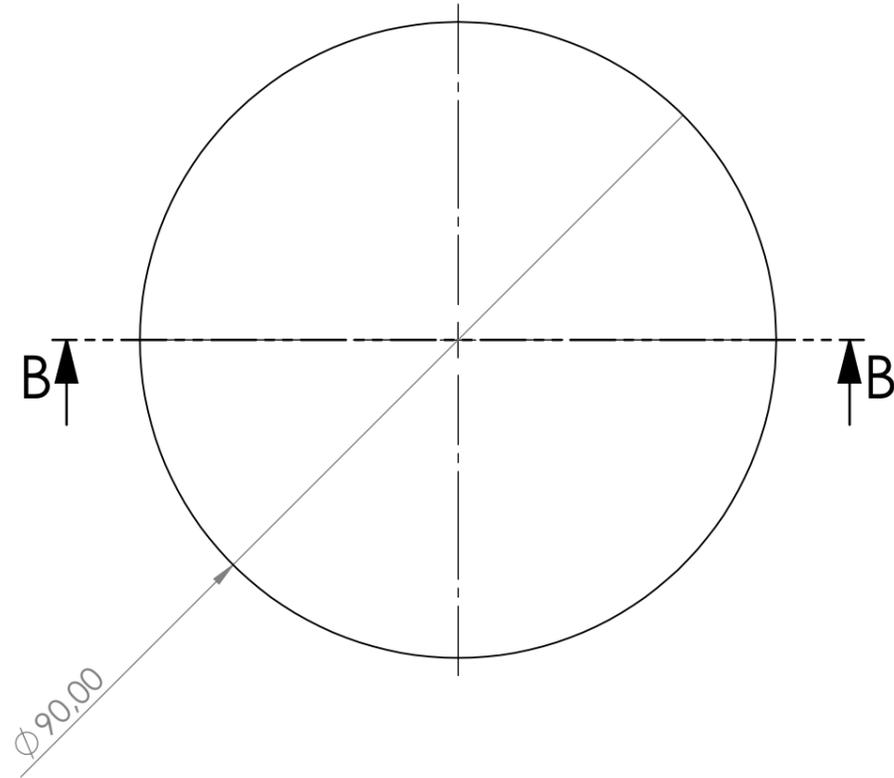
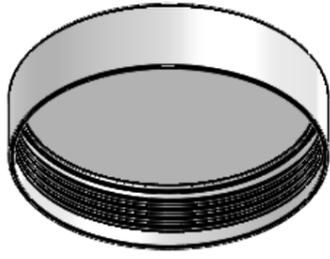


SECCIÓN A-A

ESCALA 1 : 2

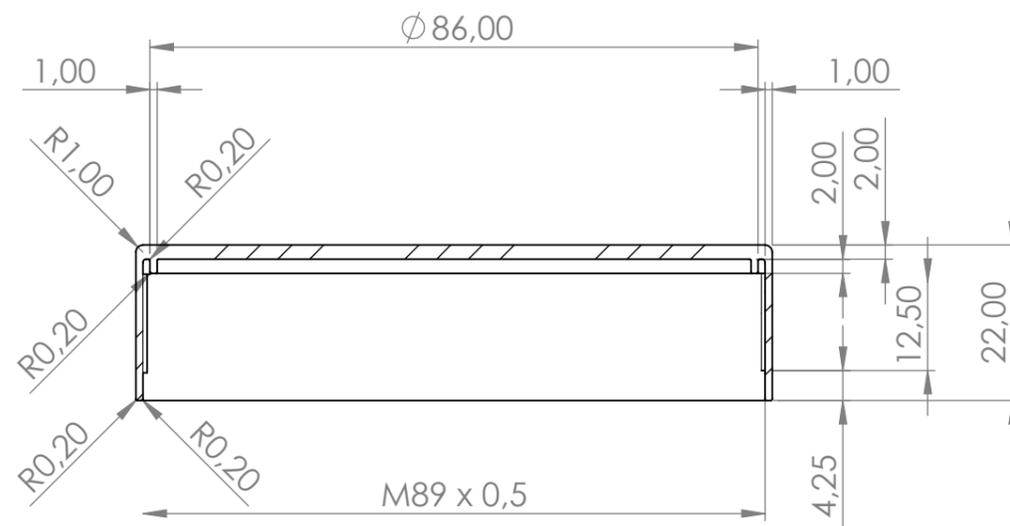


	FECHA	NOMBRE	FIRMAS	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
DIBUJADO	02/09/2019	B. Lluch		
COMPROBADO				
ESCALA 1:2 en mm	NOMBRE DE PIEZA 1.1. CUERPO DEPÓSITO			NÚMERO DE PLANO 1.1.
				CONJUNTO 1. DEPÓSITO

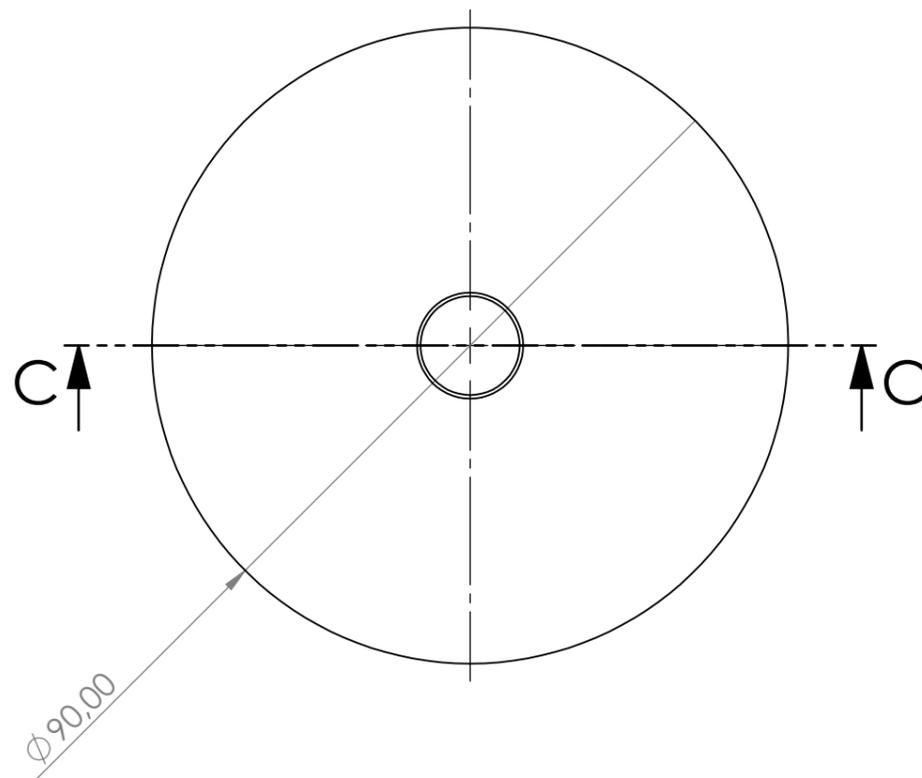
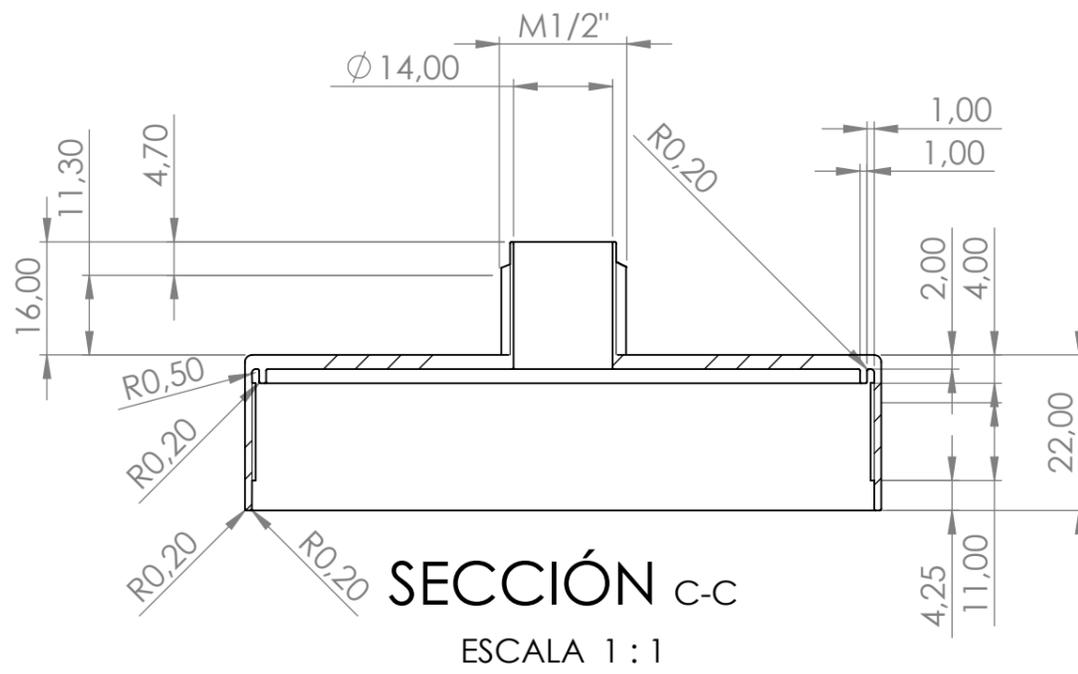
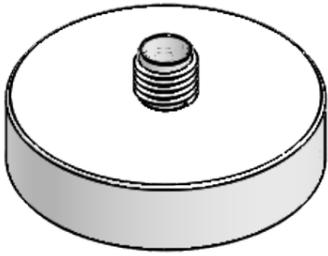


SECCIÓN B-B

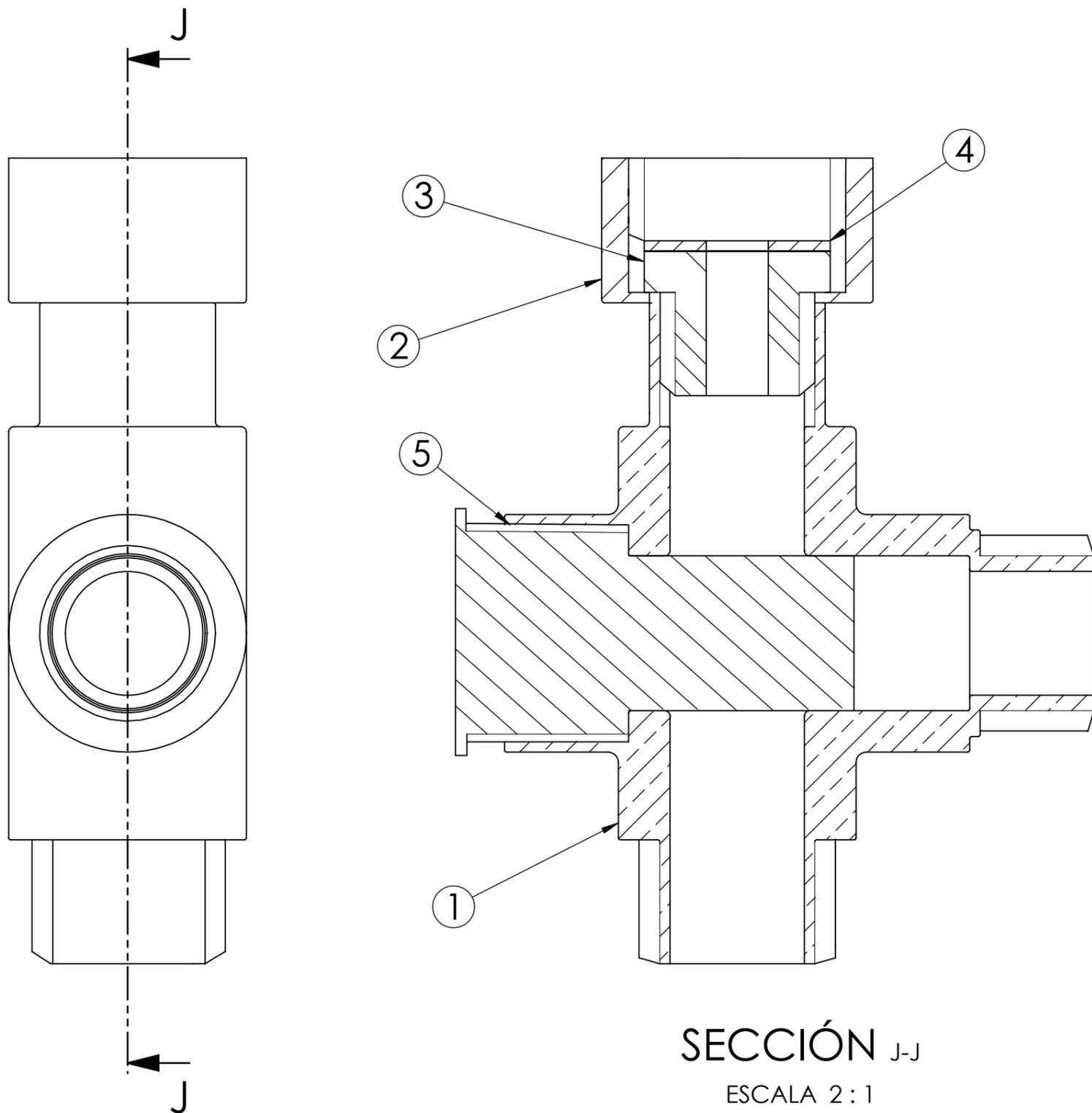
ESCALA 1 : 1



	FECHA	NOMBRE	FIRMAS	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
DIBUJADO	02/09/2019	B. Lluch		
COMPROBADO				
ESCALA 1:1 en mm	NOMBRE DE PIEZA 1.2. TAPA SUPERIOR DEPÓSITO			NÚMERO DE PLANO 1.2.
				CONJUNTO 1. DEPÓSITO



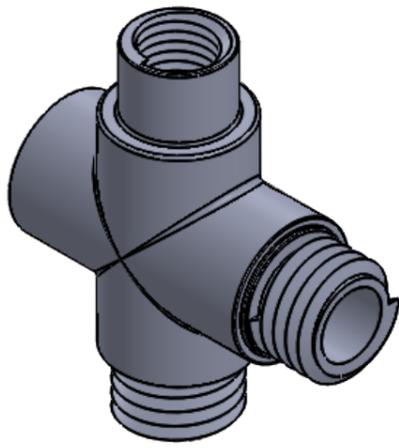
	FECHA	NOMBRE	FIRMAS	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
DIBUJADO	02/09/2019	B. Lluch		
COMPROBADO				
ESCALA 1:1 en mm	NOMBRE DE PIEZA 1.3. TAPA INFERIOR DEPÓSITO			NÚMERO DE PLANO 1.3.
				CONJUNTO 1. DEPÓSITO



SECCIÓN J-J
ESCALA 2 : 1

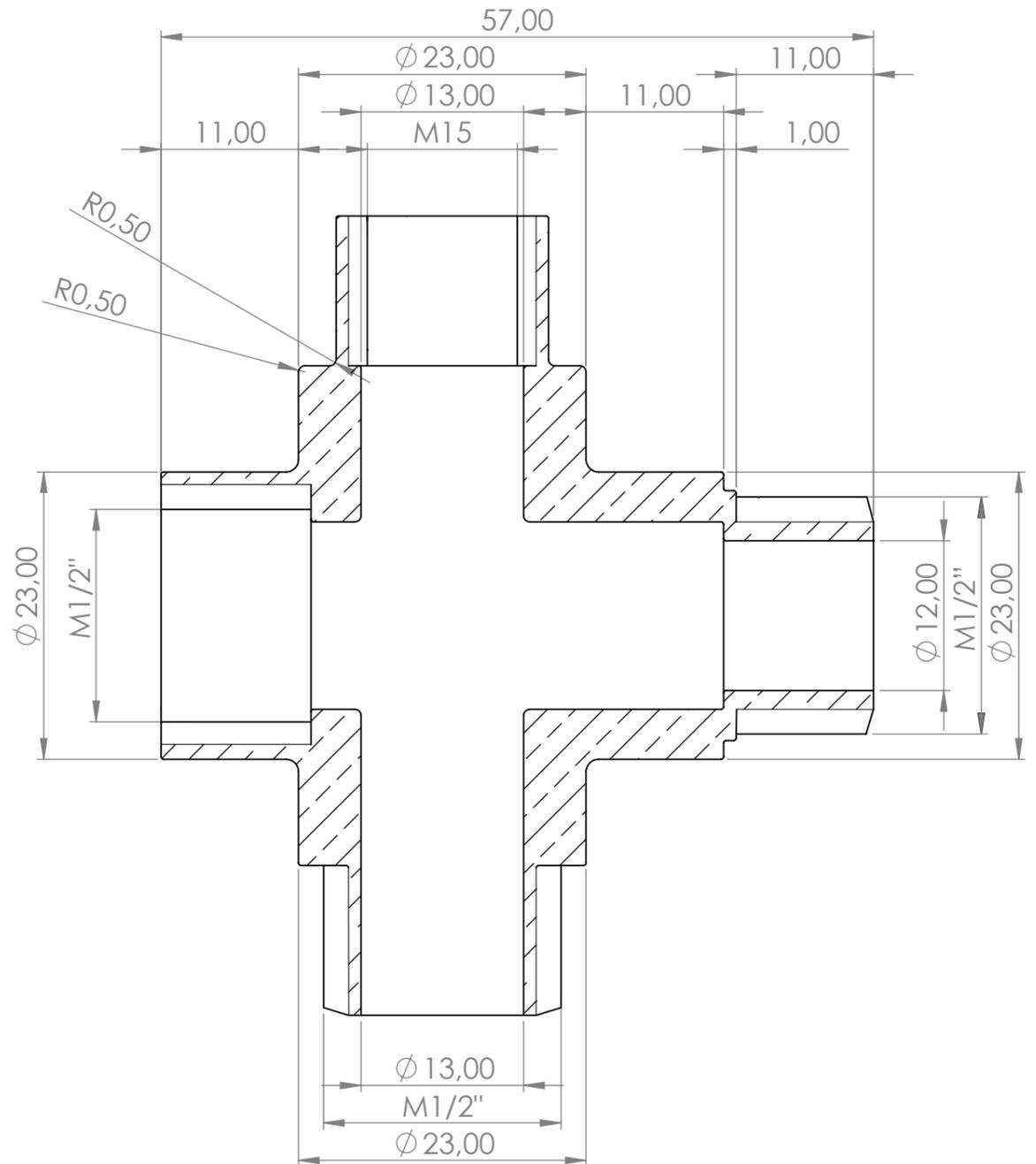
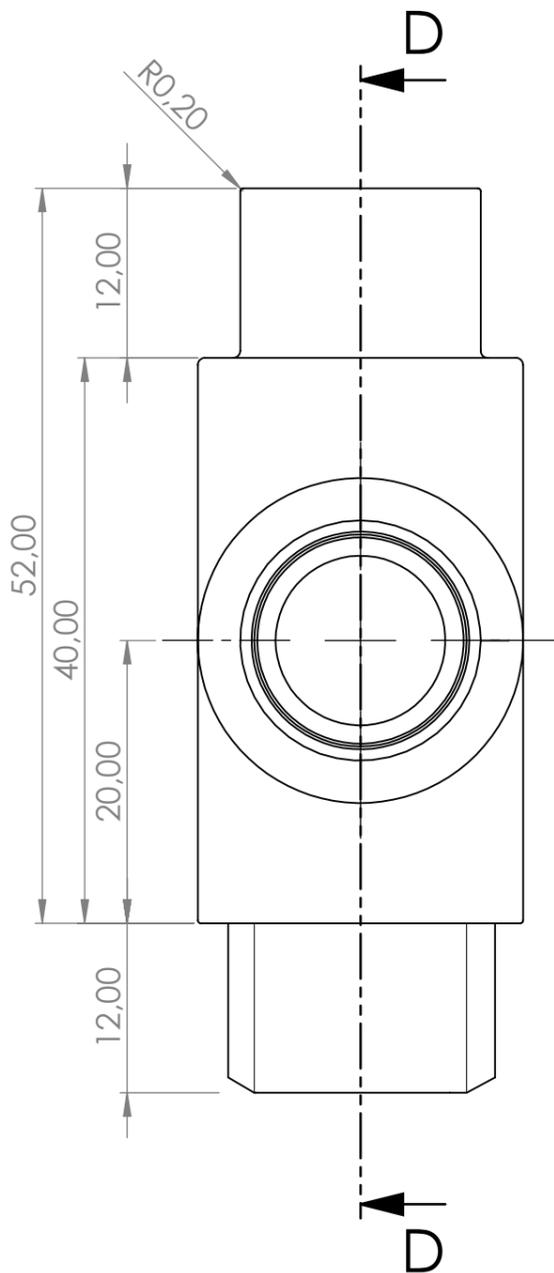
5	3.5.	Inversor	Comercial
4	3.4.	Arandela silicona	Comercial
3	3.3.	Conexión adaptador	Polipropileno (PP)
2	3.2.	Tuerca roscada	Acero inoxidable cromado
1	3.1.	Cuerpo adaptador	Latón cromado
MARCA	Nº	NOMBRE PIEZA	MATERIAL
		FECHA	NOMBRE
DIBUJADO		02/09/2019	B. Lluch
COMPROBADO			
ESCALA	NOMBRE DE PLANO		NÚMERO DE PLANO
2:1 en mm	3. CONJUNTO ADAPTADOR		3.
			CONJUNTO 3. ADAPTADOR



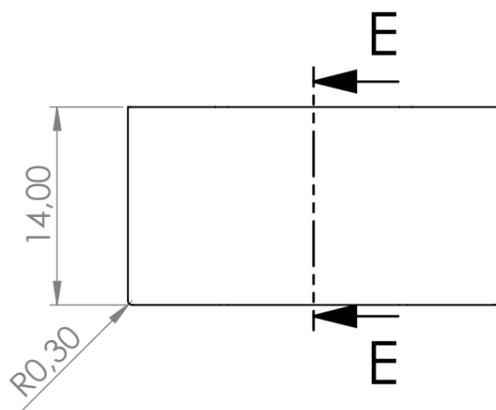
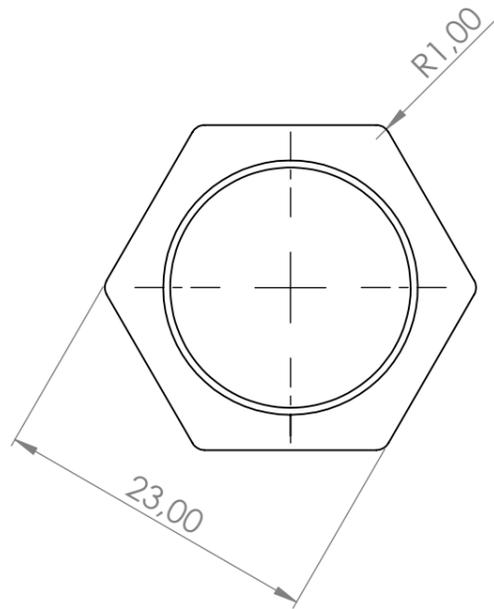
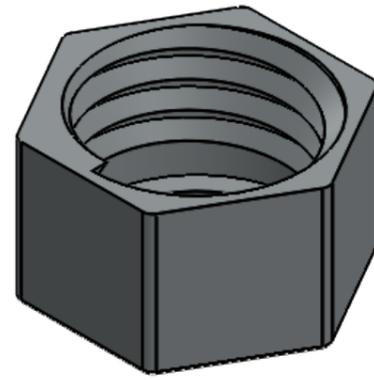


SECCIÓN D-D

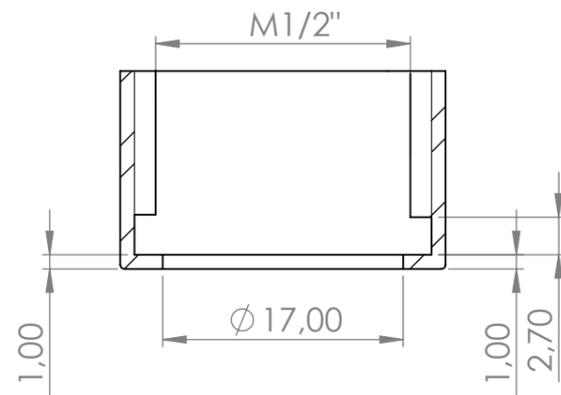
ESCALA 2:1



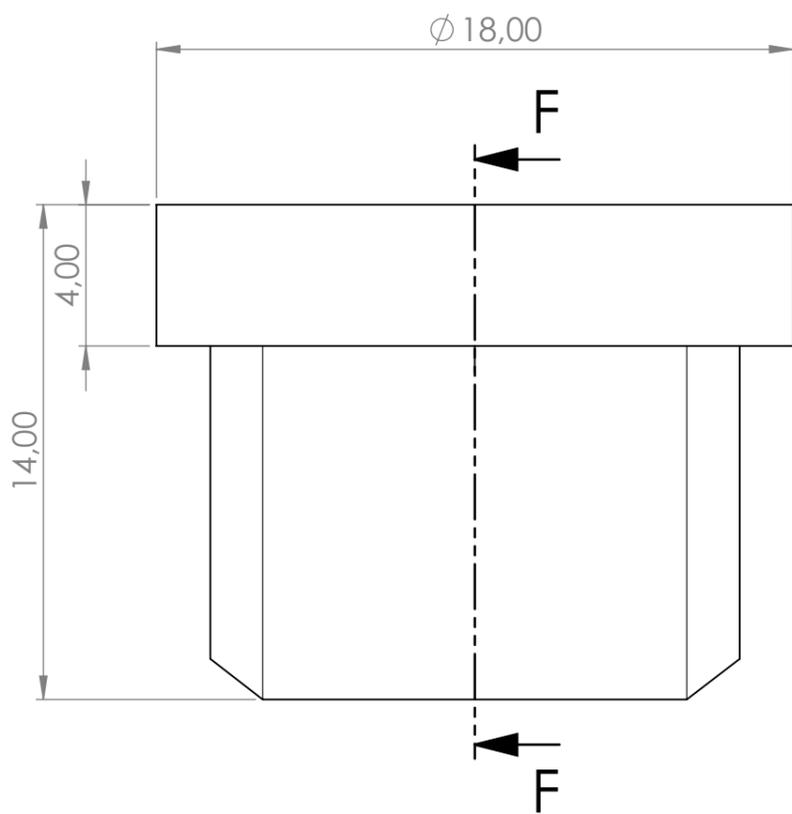
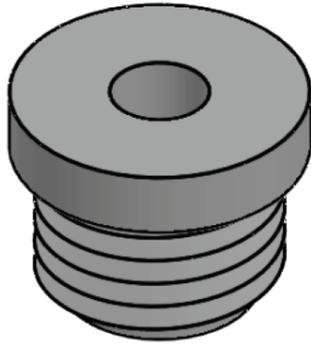
	FECHA	NOMBRE	FIRMAS	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
DIBUJADO	02/09/2019	B. Lluch		
COMPROBADO				
ESCALA 2:1 en mm	NOMBRE DE PIEZA 3.1. CUERPO ADAPTADOR		NÚMERO DE PLANO 3.1. CONJUNTO 3. ADAPTADOR	



SECCIÓN E-E

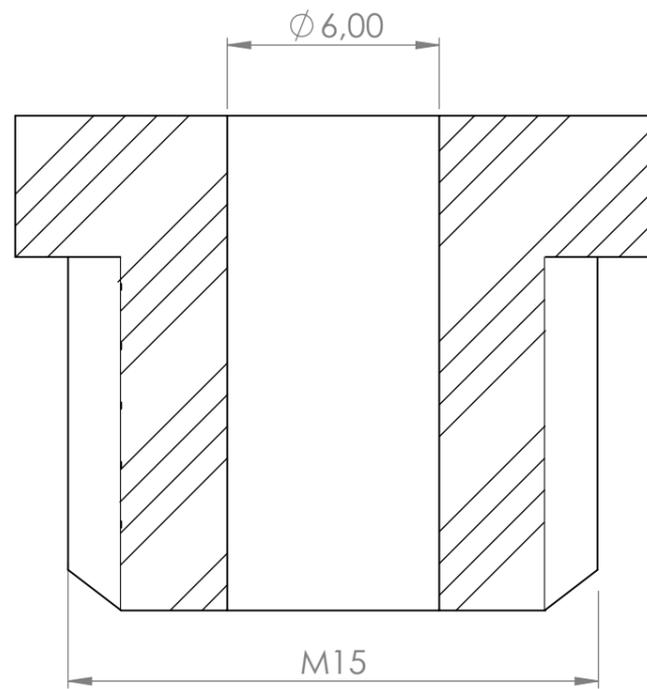


	FECHA	NOMBRE	FIRMAS	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
DIBUJADO	02/09/2019	B. Lluch		
COMPROBADO				
ESCALA 2:1 en mm	NOMBRE DE PIEZA 3.2. TUERCA ROSCADA			NÚMERO DE PLANO 3.2.
				CONJUNTO 3. ADAPTADOR

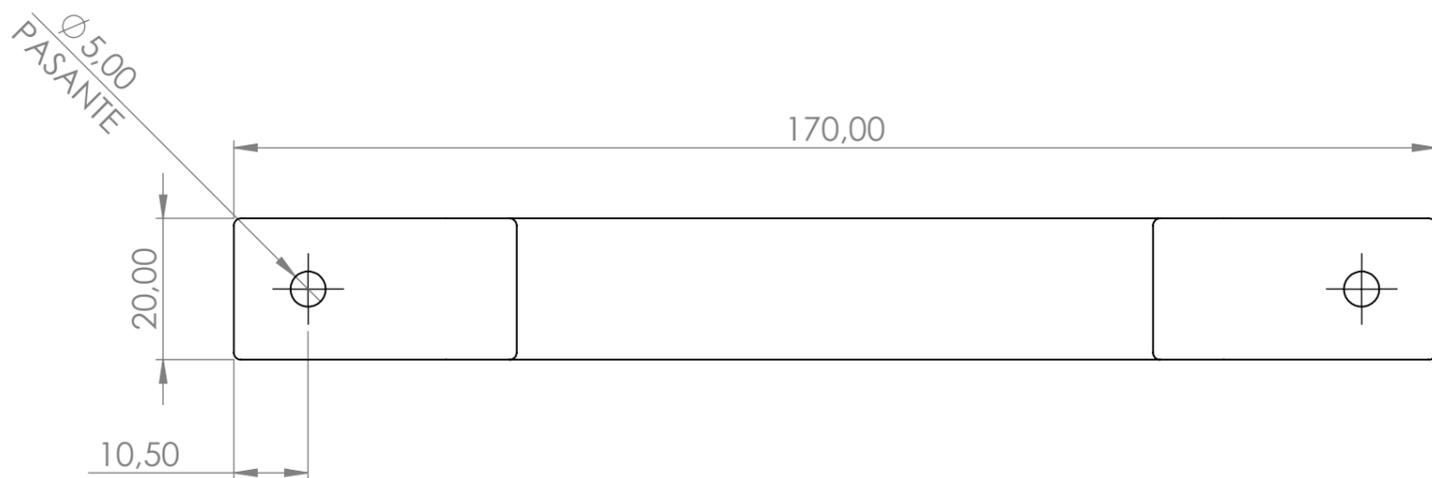
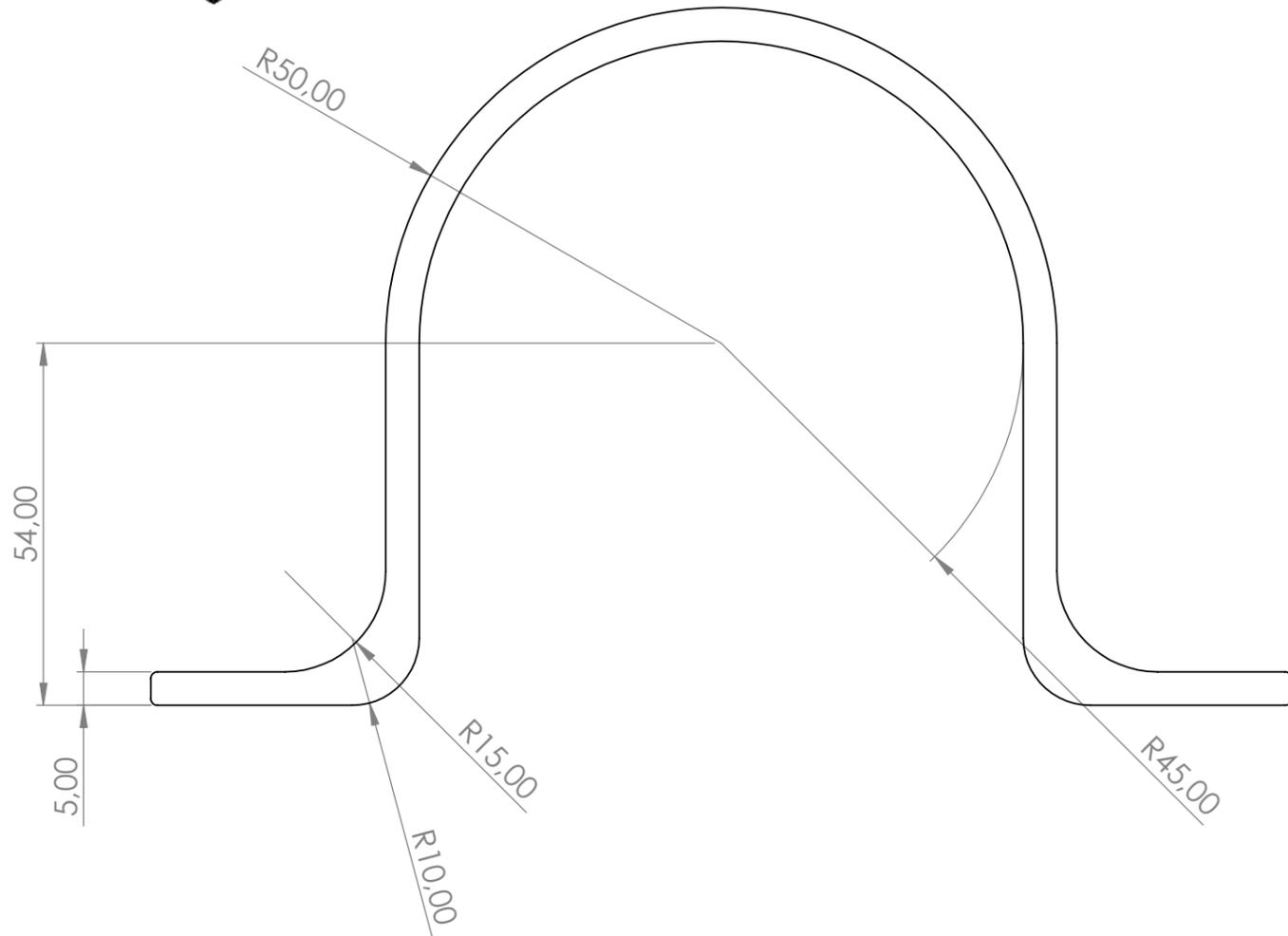
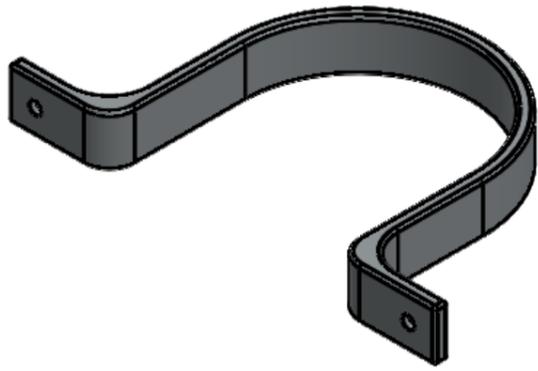


SECCIÓN F-F

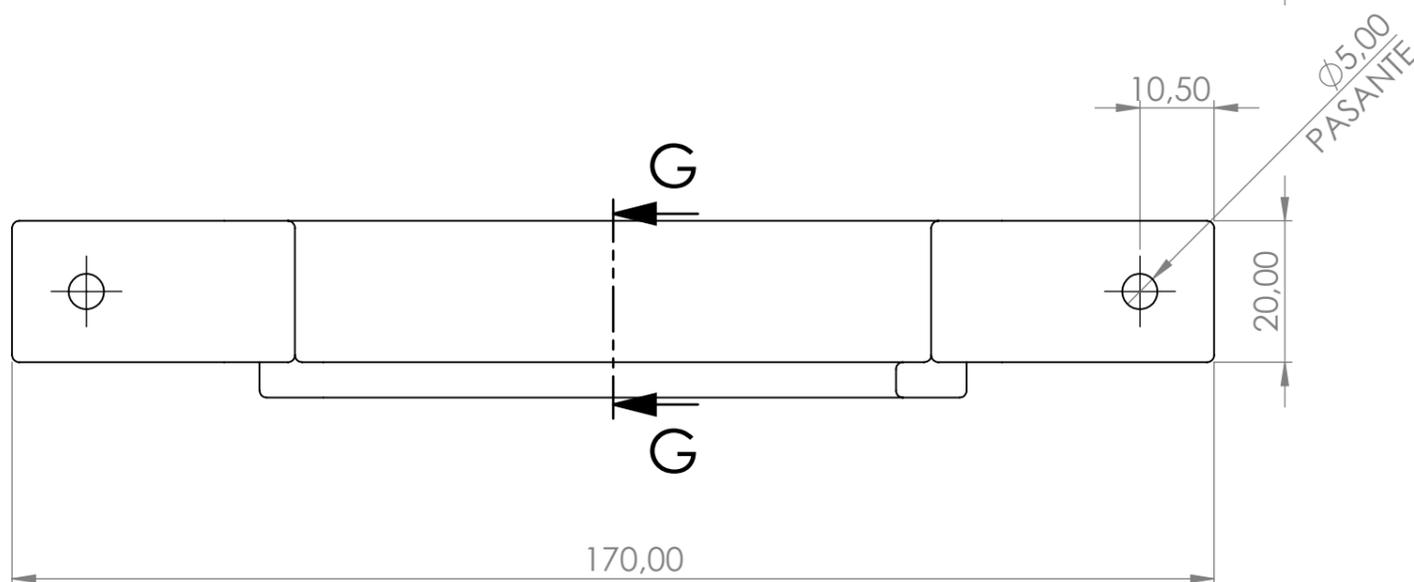
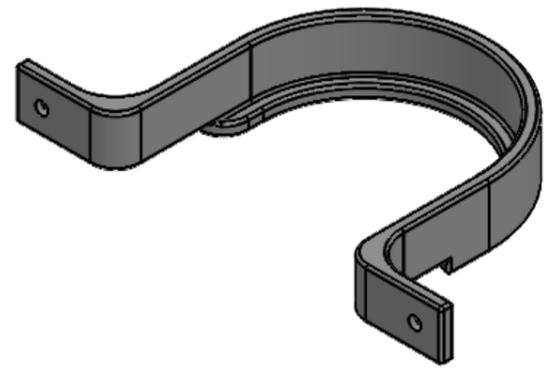
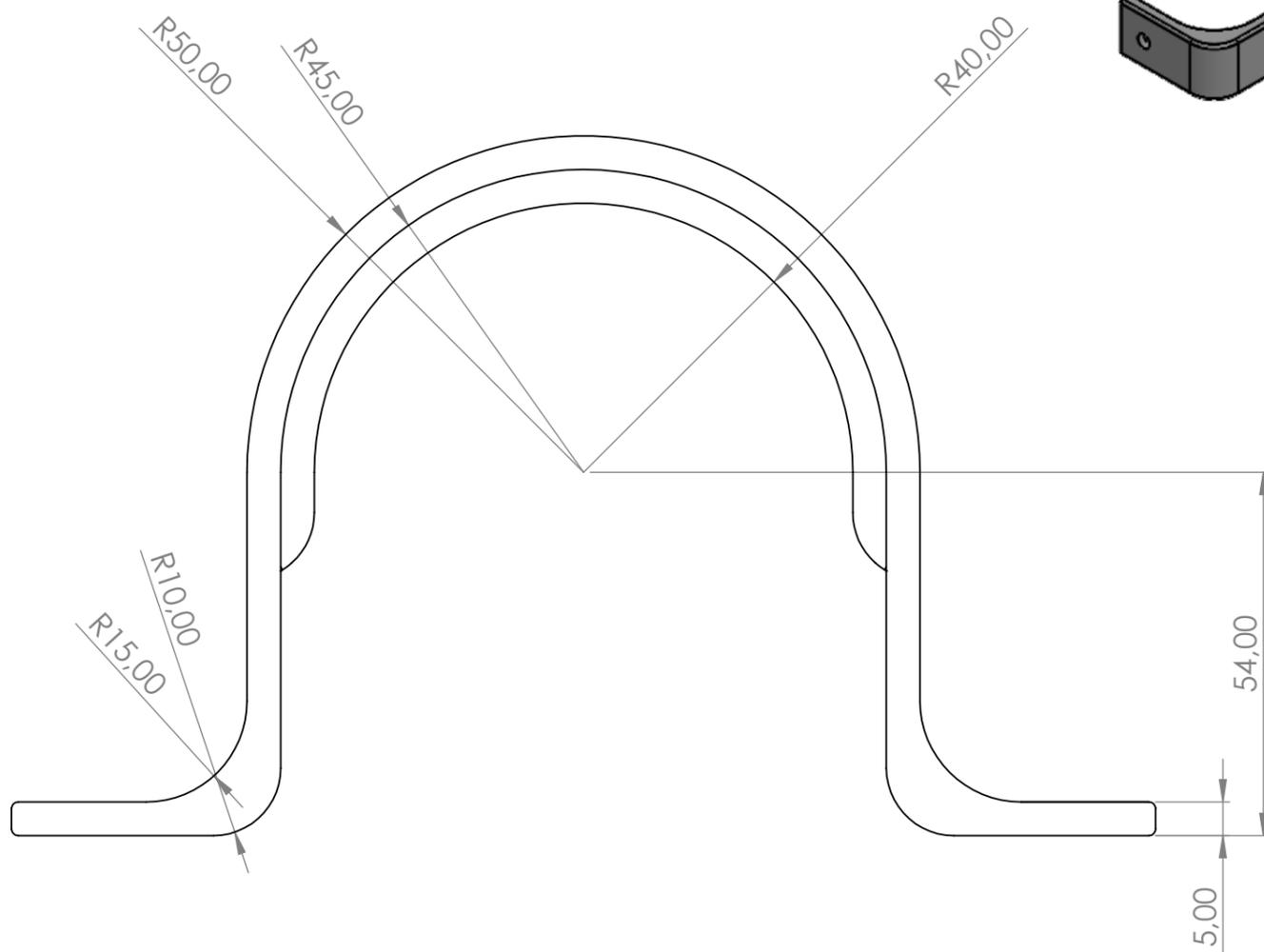
ESCALA 5 : 1



	FECHA	NOMBRE	FIRMAS	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
DIBUJADO	02/09/2019	B. Lluch		
COMPROBADO				
ESCALA 5:1 en mm	NOMBRE DE PIEZA 3.3. CONEXIÓN ADAPTADOR			NÚMERO DE PLANO 3.3.
				CONJUNTO 3. ADAPTADOR



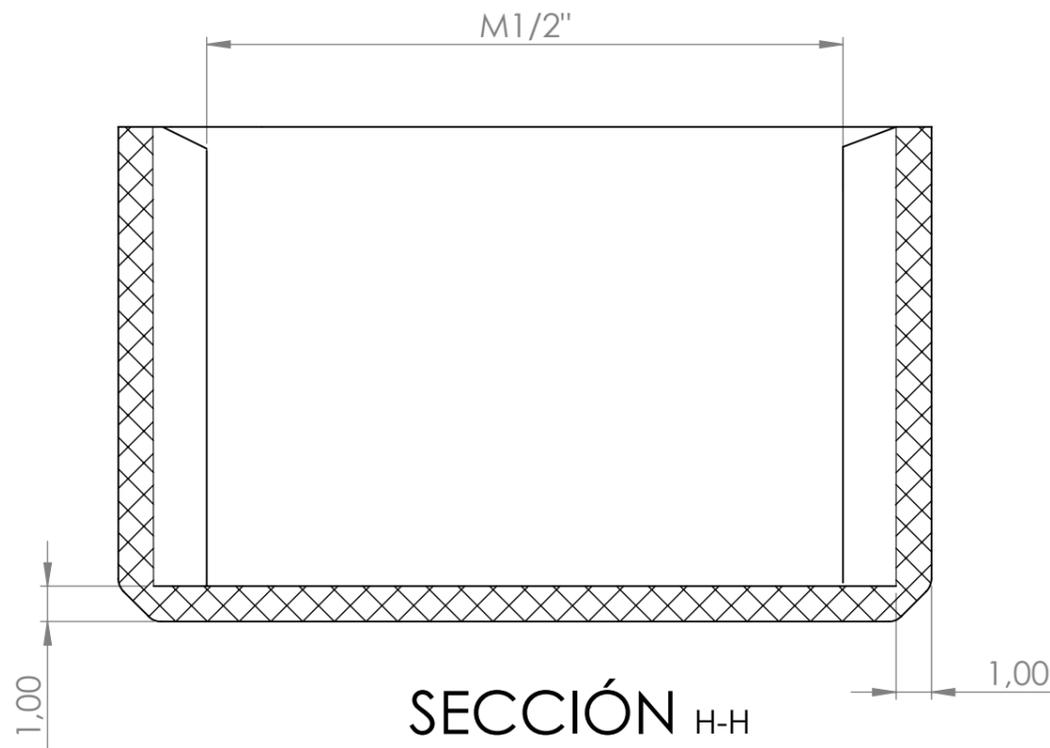
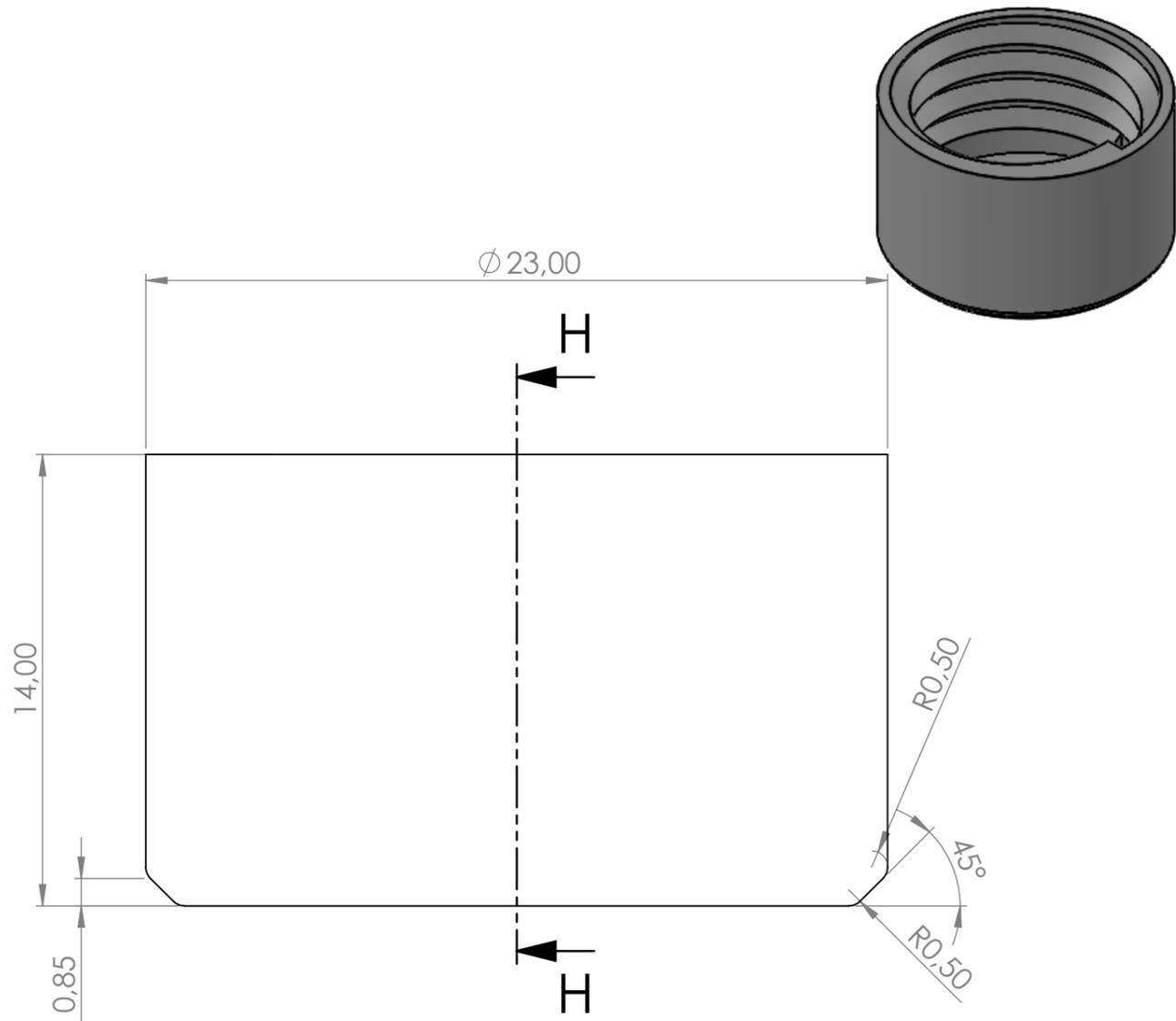
	FECHA	NOMBRE	FIRMAS	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
DIBUJADO	02/09/2019	B. Lluch		
COMPROBADO				
ESCALA 1:1 en mm	NOMBRE DE PIEZA 4. ABRAZADERA SUJECIÓN SUPERIOR			NÚMERO DE PLANO 4.
				CONJUNTO -



SECCIÓN G-G

ESCALA 1 : 1

	FECHA	NOMBRE	FIRMAS	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
DIBUJADO	02/09/2019	B. Lluch		
COMPROBADO				
ESCALA 1:1 en mm	NOMBRE DE PIEZA 5. ABRAZADERA SUJECIÓN SUPERIOR			NÚMERO DE PLANO 5.
				CONJUNTO -



SECCIÓN H-H
ESCALA 5 : 1

	FECHA	NOMBRE	FIRMAS	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
DIBUJADO	02/09/2019	B. Lluch		
COMPROBADO				
ESCALA 5:1 en mm	NOMBRE DE PIEZA 7. TAPÓN		NÚMERO DE PLANO 7.	CONJUNTO -

3. PLIEGO DE CONDICIONES

3.1. OBJETO

El objeto de este pliego de condiciones técnicas y legislativas del sistema de ahorro de agua para duchas y bañeras.

3.2. CONDICIONES Y NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

Todos los materiales plásticos utilizados para la fabricación del proyecto seguirán el siguiente decreto establecido en el BOE:

- Real decreto 866/2008: se aprueba la lista de sustancias permitidas para la fabricación de materiales y objetos plásticos destinados a entrar en contacto con los alimentos y se regulan determinadas condiciones de ensayo.

Por otra parte, será realizado en el plástico utilizado el siguiente control de calidad:

- Norma UNE 53-330. Determinación de la migración global de los materiales plásticos en contacto con alimentos simulados.

Para asegurar la calidad de la válvula (adaptador), se aplicará la siguiente norma:

- ISO 5208 – test de presión de válvulas. Esta norma contiene el standard internacional específico que confirma la capacidad del cuerpo de la válvula para contener la presión, y verificar que el grado de cierre y retención de la presión es adecuada para el asiento de la válvula y el mecanismo de cierre.

Atendiendo a la legislación europea, los distintos eslabones de la cadena de producción desde la materia prima hasta el transformador de la materia seguirán los siguientes pasos:

- **Fabricante de polímeros:**

El fabricante de polímeros deberá asegurarse que los monómeros y aditivos utilizados están en la lista de sustancias permitidas para la fabricación de materiales y artículos de uso alimentario. Además, deberá realizar ensayos de migración global con todos los simulantes establecidos en la Directiva y, en algunos casos, será preciso dar información relativa al monómero residual presente en el producto terminado. Finalmente, suministrará los datos obtenidos al transformador de materia prima.

- **Transformador:**

El transformador deberá disponer de las especificaciones del fabricante para la utilización de ese material para uso alimentario. Sin embargo, deberán realizarse ensayos de migración global y específica. La realización de estos ensayos, así como la frecuencia de los mismos, podría ser de uno o dos años según al criterio de calidad de la empresa. Para los materiales con valor de migración próximo al límite legal el control se realizará con mayor frecuencia.

Antes de comenzar con el desarrollo de las especificaciones técnicas individuales de cada uno de los elementos que forman el producto, van a ser definidas varias variables comunes a algunos de los componentes que van a ser nombrados.

- Material “Metacrilato depósito”: este material se trata de un compuesto de metacrilato (PMMA) en granza, adecuado para el proceso de inyección, tipo

PLEXIGLAS 6N o similar. Deberá seguir la especificación del material redactada en este mismo punto del pliego de condiciones, tanto en lo que se refiere a especificación de material como a control de calidad.

- Material “Polipropileno producto”: este material se trata de un compuesto de polipropileno copolímero (PP) en granza, adecuado para el proceso de inyección, tipo CG220NA (de Braskem) o similar.
- Condiciones de ejecución “Inyección producto” se realizará a través de un proceso de inyección mediante maquinaria CNC. Asimismo, se precisará de moldes específicos para cada uno de los elementos de acero inoxidable de alta calidad para asegurar una larga vida útil del propio molde.

La máquina para hacer la inyección ha de ser una JSW de 220-240 T o similar y deberá estar programada por un empleado con cualificación de FP de Fabricación mecánica o similar que a su vez supervise el proceso periódicamente. La propia máquina deberá presentar varias presiones de inyección debido a que no se inyectarán todos los componentes con los mismos bares.

3.3. CONDICIONES PARTICULARES

Las condiciones particulares que se tendrán que seguir para cada uno de los elementos que componen el producto del presente proyecto se presentan a continuación. Cada una de las especificaciones de las distintas piezas estará desarrollada en 4 puntos, que son:

1. Objeto
2. Condiciones de los materiales
3. Condiciones de la ejecución
4. Prueba de servicio

- 1.1. Cuerpo depósito

- 1.1. La presente especificación técnica se refiere al elemento “cuerpo depósito” definido técnicamente en el plano 1.1. Esta pieza es la parte central del depósito, destinada a albergar agua en su interior.
- 1.2. El material con el que se fabricará será “Metacrilato depósito”.
- 1.3. El proceso de fabricación con el que se transformará el material será “Inyección producto” realizado con la inyectora 1.
- 1.4. Cada pieza será sometida a un control de calidad visual para determinar que ha sido fabricada correctamente, y de haber algún defecto se separará del resto. Esta operación será realizada por un operario cualificado con FP de Fabricación Mecánica o similar.

- 1.2. Tapa superior depósito

- 1.1. La presente especificación técnica se refiere al elemento “tapa superior depósito” definido técnicamente en el plano 1.2. Esta pieza es la parte que se encarga de cerrar el depósito por la parte superior, por lo que debe asegurar su estanqueidad.
- 1.2. El material con el que se fabricará será “Metacrilato depósito”.

- 1.3. El proceso de fabricación con el que se transformará el material será “Inyección producto” realizado con la inyectora 1.
- 1.4. Cada pieza será sometida a un control de calidad visual para determinar que ha sido fabricada correctamente, y de haber algún defecto se separará del resto y se revisará el proceso. Por otra parte, una de cada 200 piezas será ensamblada junto con el resto de piezas del conjunto depósito (1) para comprobar que el conjunto no sufre pérdidas. Estas operaciones serán realizadas por un operario cualificado con FP de Fabricación Mecánica o similar.

- **1.3. Tapa inferior depósito**

- 1.1. La presente especificación técnica se refiere al elemento “tapa inferior depósito” definido técnicamente en el plano 1.3. Esta pieza es la parte que se encarga de cerrar el depósito por la parte inferior mediante una doble rosca que la une con el cuerpo depósito (1.1.) y con la manguera (2.), por lo que debe asegurar su estanqueidad por ambas partes.
- 1.2. El material con el que se fabricará será “Metacrilato depósito”.
- 1.3. El proceso de fabricación con el que se transformará el material será “Inyección producto” realizado con la inyectora 1.
- 1.4. Cada pieza será sometida a un control de calidad visual para determinar que ha sido fabricada correctamente, y de haber algún defecto se separará del resto y se revisará el proceso. Por otra parte, una de cada 200 piezas será ensamblada junto con el resto de piezas del conjunto depósito (1) y con el tapón (7.) para comprobar que el conjunto no sufre pérdidas. Estas operaciones serán realizadas por un operario cualificado con FP de Fabricación Mecánica o similar.

- **2. Manguera**

La manguera que une el conjunto depósito (1.) con el conjunto adaptador (3.) será KODOO- Manguera de ducha de 1,5 m, antitintes, a prueba de fugas, PVC, tubo de agua de ducha, manguera flexible de mano para alcachofa de ducha (plata brillante). Estándar ½” 360 grados giratorio.

- **3.1. Cuerpo adaptador**

- 1.1. La presente especificación técnica se refiere al elemento “Cuerpo adaptador” definido técnicamente en el plano 3.1. Esta pieza es la parte que se encarga de unir el grifo con la manguera del depósito y la manguera del teléfono de ducha.
- 1.2. El material con el que se fabricará será latón con un bajo porcentaje de plomo (Pb<1,6%) y de estaño (Sn 0,3%).
- 1.3. El proceso de fabricación con el que se realizará la pieza constará de varias fases: una primera fase de fundición, una segunda fase de mecanizado, y una tercera fase de cromado.
- 1.4. Una de cada 100 piezas será sometida a un test de fuga instalándose en un grifo para verificar que el proceso de fabricación está siendo correcto. Estas operaciones serán realizadas por un operario cualificado con FP de Fabricación Mecánica o similar.

- **3.2. Tuerca roscada**

- 1.1. La presente especificación técnica se refiere al elemento “Tuerca roscada” definido técnicamente en el plano 3.2. Esta pieza es la parte que se encarga de unir el grifo con el cuerpo adaptador.

- 1.2. El material con el que se fabricará será acero inoxidable AISI 304 o AISI 316.
- 1.3. El proceso de fabricación con el que se realizará la pieza constará de varias fases: una primera fase de fundición, una segunda fase de mecanizado, y una tercera fase de cromado.
- 1.4. Una de cada 100 piezas será sometida a un test de fuga instalándose en un grifo para verificar que el proceso de fabricación está siendo correcto. Estas operaciones serán realizadas por un operario cualificado con FP de Fabricación Mecánica o similar.

- **3.3. Conexión adaptador**

- 1.1. La presente especificación técnica se refiere al elemento "Conexión adaptador" definido técnicamente en el plano 3.3. Esta pieza es la parte que se encarga de que la unión entre el grifo y la manguera (2.) sea correcta.
- 1.2. El material con el que se fabricará será "Polipropileno producto".
- 1.3. El proceso de fabricación con el que se realizará la pieza será "Inyección producto".
- 1.4. Una de cada 100 piezas será sometida a un control de calidad visual para determinar que ha sido fabricada correctamente, y de haber algún defecto se separará del resto y se revisará el proceso. Estas operaciones serán realizadas por un operario cualificado con FP de Fabricación Mecánica o similar.

- **3.4. Arandela silicona**

Arandela de caucho negra de dimensiones diámetro exterior 19 mm y diámetro interior 9 mm, con un espesor de 3 mm.

- **3.5. Inversor**

Ramon Soler - 6975 Inversor Baño Vulcano (207798)

- **EJECUCIÓN 1:**

- 1.1. La presente ejecución 1 se refiere a la unión entre el cuerpo adaptador (3.1.), la tuerca roscada (3.2.), la conexión adaptador (3.3.), la arandela silicona (3.4.) y el inversor (3.5.), que resulta el conjunto adaptador (3.) definida en el plano número 3.
- 1.2. No se requiere de ningún material adicional para realizar el encaje de los componentes.
- 1.3. El proceso de ensamblaje se realizará en varios pasos:
 1. Introducción de la tuerca roscada (3.2.) en el cuerpo adaptador (3.1.) en la posición que indica el plano (3.).
 2. Roscar la conexión adaptador (3.3.) en el cuerpo adaptador (3.1.) en la posición que indica el plano (3.).
 3. Introducir la arandela de silicona (3.4.) en la tuerca roscada (3.2.) en la posición que indica el plano (3.).
 4. Introducir el inversor (3.5.) en el cuerpo adaptador (3.1.) y roscarlo en la posición que indica el plano (3.).
- 1.5. Uno de cada 100 conjuntos será sometido a un test de fuga instalándose en un grifo para verificar que el proceso de fabricación está siendo correcto. Estas operaciones serán realizadas por un operario cualificado con FP de Fabricación Mecánica o similar.

- **4. Abrazadera superior**

- 1.1. La presente especificación técnica se refiere al elemento “Abrazadera superior” definido técnicamente en el plano 4. Esta pieza sustenta al conjunto depósito (1.) en su parte media.
- 1.2. El material con el que se fabricará será “Polipropileno producto”.
- 1.3. El proceso de fabricación con el que se realizará la pieza será “Inyección producto”. Tras la inyección, la abrazadera será tratada con un proceso de cromado.
- 1.4. Una de cada 100 piezas será sometida a un control de calidad visual para determinar que ha sido fabricada correctamente, y de haber algún defecto se separará del resto y se revisará el proceso. Estas operaciones serán realizadas por un operario cualificado con FP de Fabricación Mecánica o similar.

- **5. Abrazadera inferior**

- 1.1. La presente especificación técnica se refiere al elemento “Abrazadera superior” definido técnicamente en el plano 5. Esta pieza sustenta al conjunto depósito (1.) en su parte de inferior.
- 1.2. El material con el que se fabricará será “Polipropileno producto”.
- 1.3. El proceso de fabricación con el que se realizará la pieza será “Inyección producto” con la inyectora 2. Tras la inyección, la abrazadera será tratada con un proceso de cromado.
- 1.4. Una de cada 100 piezas será sometida a un control de calidad visual para determinar que ha sido fabricada correctamente, y de haber algún defecto se separará del resto y se revisará el proceso. Estas operaciones serán realizadas por un operario cualificado con FP de Fabricación Mecánica o similar.

- **6. Tornillos y tacos**

4 tornillos y tacos de pared. Diámetro máximo 5 mm.

- **7. Tapón**

- 1.1. La presente especificación técnica se refiere al elemento “Tapón” definido técnicamente en el plano 7. Esta pieza sirve para el caso en el que el usuario quiera transportar el depósito.
- 1.2. El material con el que se fabricará será acero inoxidable AISI 304 o AISI 316.
- 1.3. El proceso de fabricación con el que se realizará la pieza constará de varias fases: una primera fase de fundición, una segunda fase de mecanizado, y una tercera fase de cromado.
- 1.4. Una de cada 100 piezas será sometida a un test de fuga instalándose en un grifo para verificar que el proceso de fabricación está siendo correcto. Estas operaciones serán realizadas por un operario cualificado con FP de Fabricación Mecánica o similar.

3.4. CONDICIONES DE ENTREGA AL USUARIO

El producto será entregado al usuario por piezas dentro de una caja de cartón serigrafiada con el nombre del producto y un dibujo explicativo sobre su montaje.

Cada una de las piezas irá dentro de la caja separada por bolsas, a excepción del conjunto adaptador (3.), que al ir ya montado irán todas las piezas del conjunto introducidas en una misma bolsa.

A continuación, se adjunta el dibujo explicativo que deberá ir serigrafiado en las cajas de venta del producto.

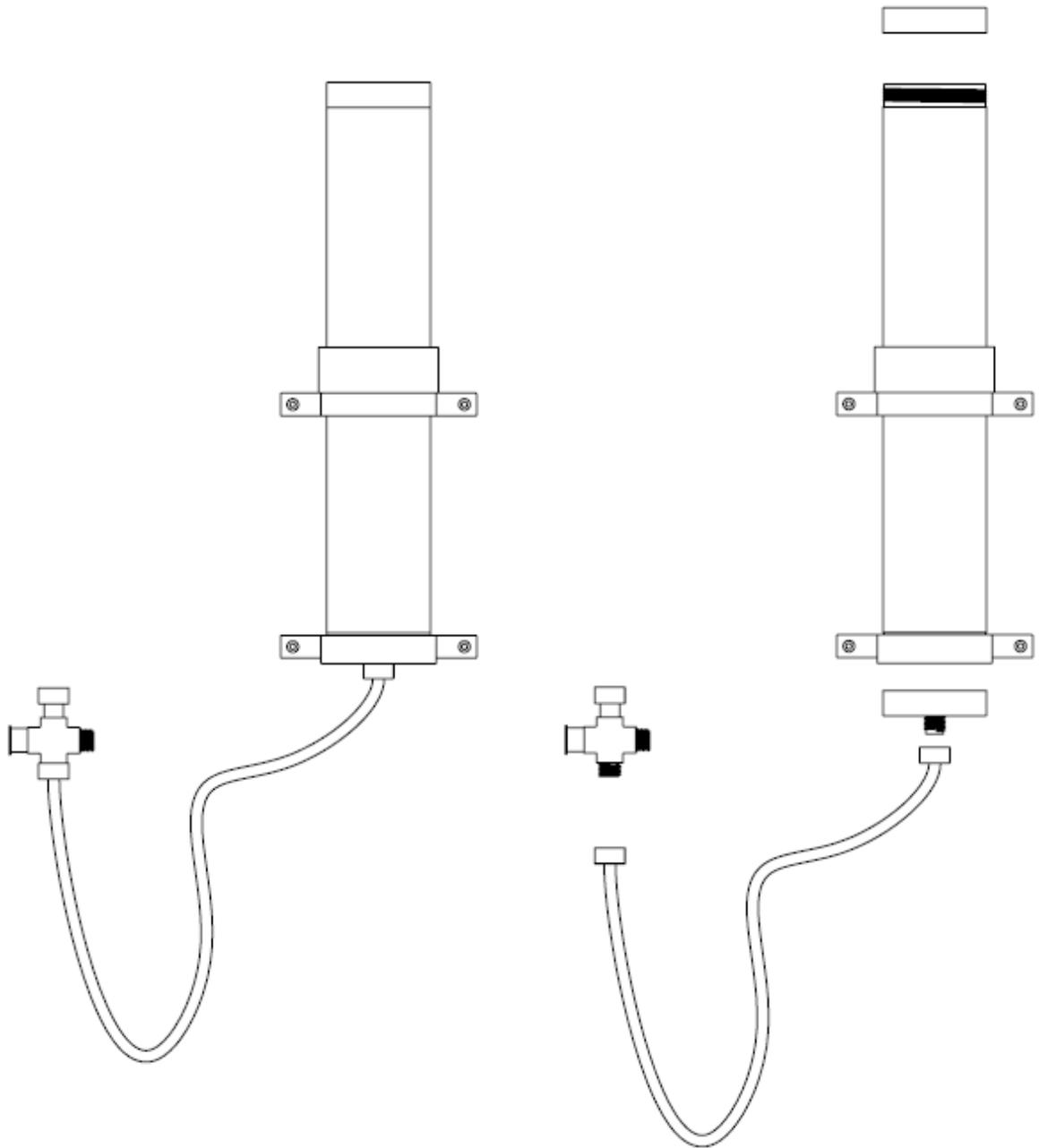


Ilustración 61. Imagen para el serigrafiado de las cajas de embalaje del producto.

4. PRESUPUESTO

4.1. PRESUPUESTOS PARCIALES DESGLOSADOS

Se procede a detallar el presupuesto desglosado de cada una de las piezas que forman el producto. Para ello, se definen unas consideraciones previas:

- Para las piezas inyectadas se supone una vida de molde de 50.000 piezas.
 - La puesta a punto inicial de la inyectora está prevista en dos horas y media para 500 piezas.
 - El sueldo del oficial es de 15 euros la hora.
 - El sueldo del operario es de 12 euros la hora.
 - Se supone el uso de la misma inyectora para todas las piezas de metacrilato.
 - Se supone el uso de la misma inyectora para todas las piezas de polipropileno.
 - El operario que realiza el control de calidad visual es quien recoge las piezas de los moldes.
- **1.1. Cuerpo depósito**

MATERIA PRIMA					
Ref.	Descripción	Ud.	Cant.	Precio unitario (€/kg)	Precio parcial
1.1.	Metacrilato depósito	kg	0,33	1,000 €	0,330 €

MAQUINARIA					
Ref.	Descripción	Ud.	Cant.	Precio unitario	Precio parcial
1.1.	Inyección producto con inyectora 1	min	0,5	0,083 €	0,042 €
1.1.	Molde de pieza	Ud.	1	0,200 €	0,200 €

MANO DE OBRA					
Ref.	Descripción	Ud.	Cant.	Precio unitario (€/min)	Precio parcial
1.1.	Oficial (puesta a punto de la inyectora)	min	0,03	0,250 €	0,008 €
1.1.	Operario (control de calidad visual)	min	0,48	0,200 €	0,096 €

Tabla 13. Presupuesto 1.1. Cuerpo depósito.

- **1.2. Tapa superior depósito**

MATERIA PRIMA					
Ref.	Descripción	Ud.	Cant.	Precio unitario (€/kg)	Precio parcial
1.2.	Metacrilato depósito	kg	0,023	1,000 €	0,023 €

MAQUINARIA					
Ref.	Descripción	Ud.	Cant.	Precio unitario	Precio parcial
1.2.	Inyección producto con inyectora 1	min	0,3	0,083 €	0,025 €
1.2.	Molde de pieza	Ud.	1	0,160 €	0,160 €

MANO DE OBRA					
Ref.	Descripción	Ud.	Cant.	Precio unitario (€/min)	Precio parcial
1.2.	Oficial (puesta a punto de la inyectora)	min	0,03	0,250 €	0,008 €
1.2.	Operario (control de calidad visual)	min	0,3	0,200 €	0,060 €

Tabla 14. Presupuesto 1.2. Tapa superior depósito.

- 1.3. Tapa inferior depósito

MATERIA PRIMA					
Ref.	Descripción	Ud.	Cant.	Precio unitario (€/kg)	Precio parcial
1.3.	Metacrilato depósito	kg	0,024	1,000 €	0,024 €

MAQUINARIA					
Ref.	Descripción	Ud.	Cant.	Precio unitario	Precio parcial
1.3.	Inyección producto con inyectora 1	min	0,35	0,083 €	0,029 €
1.3.	Molde de pieza	Ud.	1	0,180 €	0,180 €

MANO DE OBRA					
Ref.	Descripción	Ud.	Cant.	Precio unitario (€/min)	Precio parcial
1.3.	Oficial (puesta a punto de la inyectora)	min	0,03	0,250 €	0,008 €
1.3.	Operario (control de calidad visual)	min	0,35	0,200 €	0,070 €

Tabla 15. Presupuesto 1.3. Tapa inferior depósito.

- 2. Manguera

MATERIA PRIMA					
Ref.	Descripción	Ud.	Cant.	Precio unitario (€/kg)	Precio parcial
2.	Manguera	Ud.	1	3,000 €	3,000 €

Tabla 16. Presupuesto 2. Manguera.

- 3.1. Cuerpo adaptador

MATERIA PRIMA					
Ref.	Descripción	Ud.	Cant.	Precio unitario (€/kg)	Precio parcial
3.1.	Latón	kg.	0,149	2,000 €	0,149 €

MAQUINARIA					
Ref.	Descripción	Ud.	Cant.	Precio unitario	Precio parcial
3.1.	Colada	min	0,35	0,083 €	0,029 €
3.1.	Molde de pieza	Ud.	1	0,090 €	0,180 €
3.1.	Mecanizado	min	2	0,120 €	0,240 €
3.1.	Cromado	min	0,4	0,150 €	0,060 €

MANO DE OBRA					
Ref.	Descripción	Ud.	Cant.	Precio unitario (€/min)	Precio parcial
3.1.	Oficial colada	min	0,03	0,250 €	0,008 €
3.1.	Operario mecanizado	min	1	0,200 €	0,200 €
3.1.	Operario cromado	min	0,5	0,200 €	0,100 €
3.1.	Operario (control de calidad visual)	min	0,35	0,200 €	0,070 €

Tabla 17. Presupuesto 3.1. Cuerpo adaptador.

- 3.2. Tuerca roscada

MATERIA PRIMA					
Ref.	Descripción	Ud.	Cant.	Precio unitario (€/kg)	Precio parcial
3.2.	Acero inoxidable	kg.	0,016	1,500 €	0,024 €

MAQUINARIA					
Ref.	Descripción	Ud.	Cant.	Precio unitario	Precio parcial
3.2.	Colada	min	0,25	0,083 €	0,021 €
3.2.	Molde de pieza	Ud.	1	0,080 €	0,080 €
3.2.	Mecanizado	min	1	0,120 €	0,120 €
3.2.	Cromado	min	0,3	0,150 €	0,045 €

MANO DE OBRA					
Ref.	Descripción	Ud.	Cant.	Precio unitario (€/min)	Precio parcial
3.2.	Oficial colada	min	0,03	0,250 €	0,008 €
3.2.	Operario mecanizado	min	1	0,200 €	0,200 €
3.2.	Operario cromado	min	0,5	0,200 €	0,100 €
3.2.	Operario (control de calidad visual)	min	0,3	0,200 €	0,060 €

Tabla 18. Presupuesto 3.2. Tuerca roscada.

- 3.3. Conexión adaptador

MATERIA PRIMA					
Ref.	Descripción	Ud.	Cant.	Precio unitario (€/kg)	Precio parcial
3.3.	Polipropileno producto	kg.	0,016	0,880 €	0,014 €

MAQUINARIA					
Ref.	Descripción	Ud.	Cant.	Precio unitario	Precio parcial
3.3.	Inyección con inyectora 2	min	0,25	0,083 €	0,021 €
3.3.	Molde de pieza	Ud.	1	0,020 €	0,020 €

MANO DE OBRA					
Ref.	Descripción	Ud.	Cant.	Precio unitario (€/min)	Precio parcial
3.3.	Oficial puesta a punto de la inyectora	min	0,02	0,250 €	0,005 €
3.3.	Operario (control de calidad visual)	min	0,2	0,200 €	0,040 €

Tabla 19. Presupuesto 3.3. Conexión adaptador.

- 3.4. Arandela silicona

MATERIA PRIMA					
Ref.	Descripción	Ud.	Cant.	Precio unitario (€/kg)	Precio parcial
3.4.	Arandela silicona	Ud.	1	0,100 €	0,100 €

Tabla 20. Presupuesto 3.4. Arandela silicona.

- 3.5. Inversor

MATERIA PRIMA					
Ref.	Descripción	Ud.	Cant.	Precio unitario (€/kg)	Precio parcial
3.5.	Inversor	Ud.	1	2,500 €	2,500 €

Tabla 21. Presupuesto 3.5. Inversor.

- Ejecución 1

MANO DE OBRA					
Ref.	Descripción	Ud.	Cant.	Precio unitario (€/min)	Precio parcial
6.	Operario	min	0,8	0,200 €	0,160 €

Tabla 22. Presupuesto ejecución 1.

- 4. Abrazadera sujeción superior

MATERIA PRIMA					
Ref.	Descripción	Ud.	Cant.	Precio unitario (€/kg)	Precio parcial
4.	Polipropileno producto	kg.	0,025	0,880 €	0,022 €

MAQUINARIA					
Ref.	Descripción	Ud.	Cant.	Precio unitario	Precio parcial
4.	Inyección con inyectora 2	min	0,25	0,083 €	0,021 €
4.	Molde de pieza	Ud.	1	0,040 €	0,040 €
4.	Cromado	min	0,35	0,150 €	0,053 €

MANO DE OBRA					
Ref.	Descripción	Ud.	Cant.	Precio unitario (€/min)	Precio parcial
4.	Oficial puesta a punto de la inyectora	min	0,03	0,250 €	0,008 €
4.	Operario (control de calidad visual)	min	0,25	0,200 €	0,050 €

Tabla 23. Presupuesto 4. Abrazadera sujeción superior.

- 5. Abrazadera sujeción inferior

MATERIA PRIMA					
Ref.	Descripción	Ud.	Cant.	Precio unitario (€/kg)	Precio parcial
5.	Polipropileno producto	kg.	0,032	0,880 €	0,028 €

MAQUINARIA					
Ref.	Descripción	Ud.	Cant.	Precio unitario	Precio parcial
5.	Inyección con inyectora 2	min	0,3	0,083 €	0,025 €
5.	Molde de pieza	Ud.	1	0,060 €	0,060 €
5.	Cromado	min	0,35	0,150 €	0,053 €

MANO DE OBRA					
Ref.	Descripción	Ud.	Cant.	Precio unitario (€/min)	Precio parcial
5.	Oficial puesta a punto de la inyectora	min	0,03	0,250 €	0,008 €
5.	Operario (control de calidad visual)	min	0,25	0,200 €	0,050 €
5.	Operario cromado	min	0,45	0,200 €	0,090 €

Tabla 24. Presupuesto 5. Abrazadera sujeción inferior.

- 6. Tornillos y tacos

MATERIA PRIMA					
Ref.	Descripción	Ud.	Cant.	Precio unitario (€/kg)	Precio parcial
3.5.	Pack de 4 tornillos con 4 tacos	Ud.	1	2,500 €	1,500 €

Tabla 25. Presupuesto 6. Tornillos y tacos.

- 7. Tapón

MATERIA PRIMA					
Ref.	Descripción	Ud.	Cant.	Precio unitario (€/kg)	Precio parcial
7.	Polipropileno producto	kg.	0,001	0,880 €	0,001 €

MAQUINARIA					
Ref.	Descripción	Ud.	Cant.	Precio unitario	Precio parcial
7.	Inyección con inyectora 2	min	0,2	0,083 €	0,017 €
7.	Molde de pieza	Ud.	1	0,060 €	0,060 €
7.	Cromado	min	0,3	0,150 €	0,045 €

MANO DE OBRA					
Ref.	Descripción	Ud.	Cant.	Precio unitario (€/min)	Precio parcial
7.	Oficial puesta a punto de la inyectora	min	0,03	0,250 €	0,008 €
7.	Operario cromado	min	0,4	0,200 €	0,080 €
7.	Operario (control de calidad visual)	min	0,25	0,200 €	0,050 €

Tabla 26. Presupuesto 7. Tapón.

- Ejecución 2

MATERIA PRIMA					
Ref.	Descripción	Ud.	Cant.	Precio unitario (€/kg)	Precio parcial
Ej. 2	Bolsa plástico pequeña	Ud.	3	0,050 €	0,150 €
Ej. 2	Bolsa plástico mediana	Ud.	5	0,070 €	0,350 €
Ej. 2	Bolsa plástico grande	Ud.	1	0,090 €	0,090 €

Tabla 27. Presupuesto ejecución 2.

4.2. PRESUPUESTOS PARCIALES POR PIEZAS

A continuación, se adjunta una tabla con los precios de los componentes del producto.

COMPONENTE	PRECIO
1.1. Cuerpo depósito	0,676 €
1.2. Tapa superior depósito	0,276 €
1.3. Tapa inferior depósito	0,311 €
2. Manguera	3 €
3.1. Cuerpo adaptador	1,036 €
3.2. Tuerca roscada	0,658 €
3.3. Conexión adaptador	0,1 €
3.4. Arandela silicona	0,1 €
3.5. Inversor	2,5 €
Ejecución 1	0,16 €
4. Abrazadera sujeción superior	0,194 €
5. Abrazadera sujeción inferior	0,314 €
6. Tornillos y tacos	1,5 €
7. Tapón	0,261 €
Ejecución 2	0,59 €
TOTAL	10,676 €

Tabla 28. Presupuestos parciales por piezas.

4.3. PRESUPUESTO TOTAL

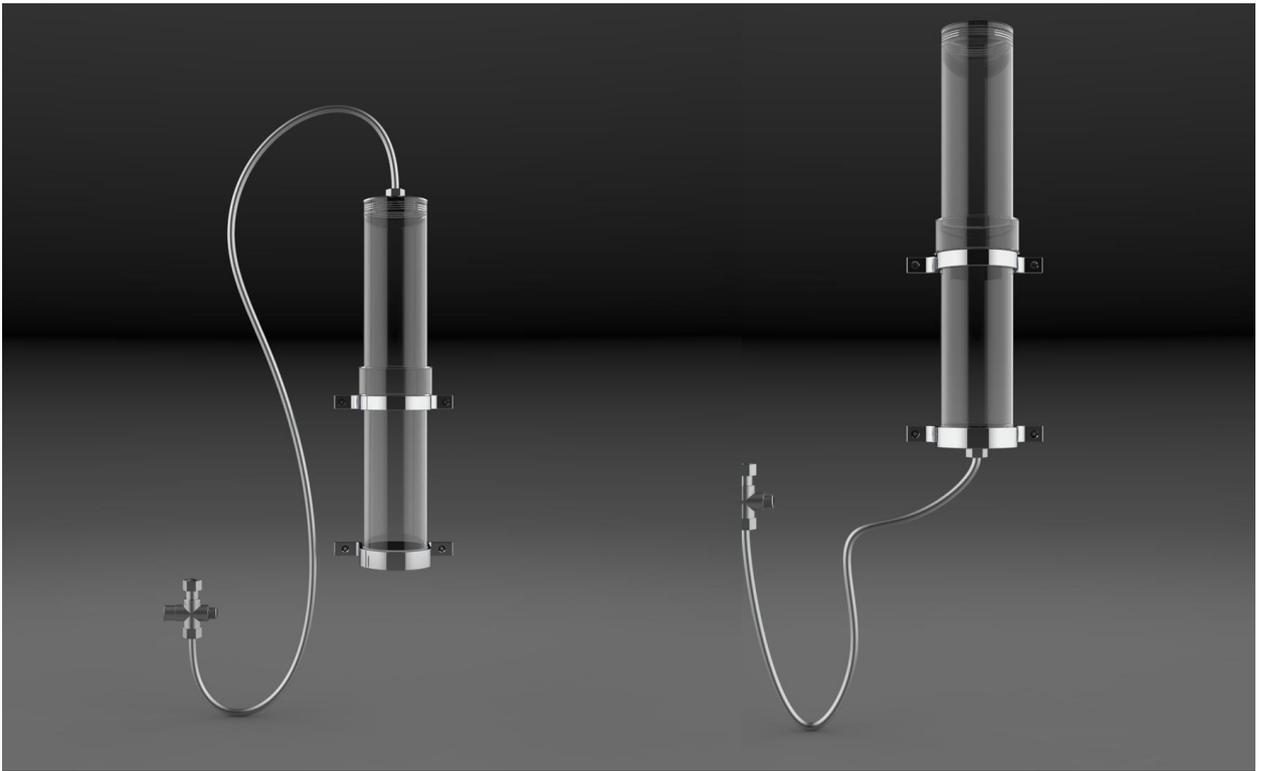
La tabla inferior muestra el coste de venta del producto con los costes aplicados.

TIPO DE COSTE	PORCENTAJE	EUROS
COSTE BÁSICO/INDUSTRIAL		11,676 €
COSTE COMERCIAL	10%	1,17 €
COSTE TOTAL	12%	1,4 €
PRECIO OFERTA	15%	1,751 €
IVA	21%	2,452 €
TOTAL		18,45 €

Tabla 29. Presupuesto final con costes.

El coste final del producto es de 18,45 euros.

5. LOGOTIPO Y RENDERS FINALES



BLNC

Ilustración 62. Renderizado final del producto con logotipo "Balance".

6. CONCLUSIÓN

Los grifos son un producto muy presente en la vida de las personas. Más concretamente, los grifos de ducha y de bañera son un elemento imprescindible en el hogar y son usados diariamente por los habitantes de una casa.

La conciencia de las personas sobre el cuidado del medio ambiente está en crecimiento debido al rápido avance del cambio climático que se está viviendo en estos últimos años, del que ya se están notando algunos efectos, y estos van en aumento. Las encuestas son reflejo de la preocupación que muestran las personas frente a estos problemas. Tienen la intención de tomar acciones correctivas en su vida diaria para reducir el efecto perjudicial de sus acciones, pero muchas veces les faltan medios.

Este producto, de una forma muy sencilla y con un diseño básico ayuda a las personas a evitar el derroche de agua. El agua fría potable y limpia que en millones de hogares se va por el desagüe, con este producto puede ser utilizada para otras tareas como limpiar la ducha o bañera, llenar cubos y palanganas de limpieza, o para cualquier otra tarea para la que se necesite agua, ya sea desde el lugar en el que está instalada o en cualquier otro sitio, ya que gracias a que el depósito incorpora un tapón se puede transportar. Además, la forma de utilizar el producto es muy sencilla y cómoda para cualquier persona. En comparación con otros métodos que se utilizan para ahorrar agua como usar cubos, con este producto solo se tiene que seleccionar con el inversor hacia dónde dirigir el agua para almacenarla.

El presupuesto final del producto, que es de 18,45 euros se ajusta al usuario final al que va dirigido. Es una muy pequeña inversión para el ahorro que luego conlleva.

Por último, el hecho de que muchos de sus componentes sean comerciales y sus medidas estén estandarizadas, permiten al propio usuario comprar recambios para las piezas en el caso de que se estropeará alguna de ellas.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Páginas web

- Web del Instituto Nacional de Estadística.
www.ine.es
- Web de la Oficina Española de Patentes y Marcas
www.oepm.es
- World Health Organization website
www.who.int
- Weblog de noticias sobre tecnología, ciencia y cultura digital.
es.gizmodo.com

- Webs sobre productos

- www.aquareturn.com
- orbital-systems.com
- www.waterpebble.com
- esferic.com
- griferiasgalindo.com
- www.marcual.net
- www.dongrifo.com
- www.griferiasrome.com

- Apuntes de la web PoliformaT.