

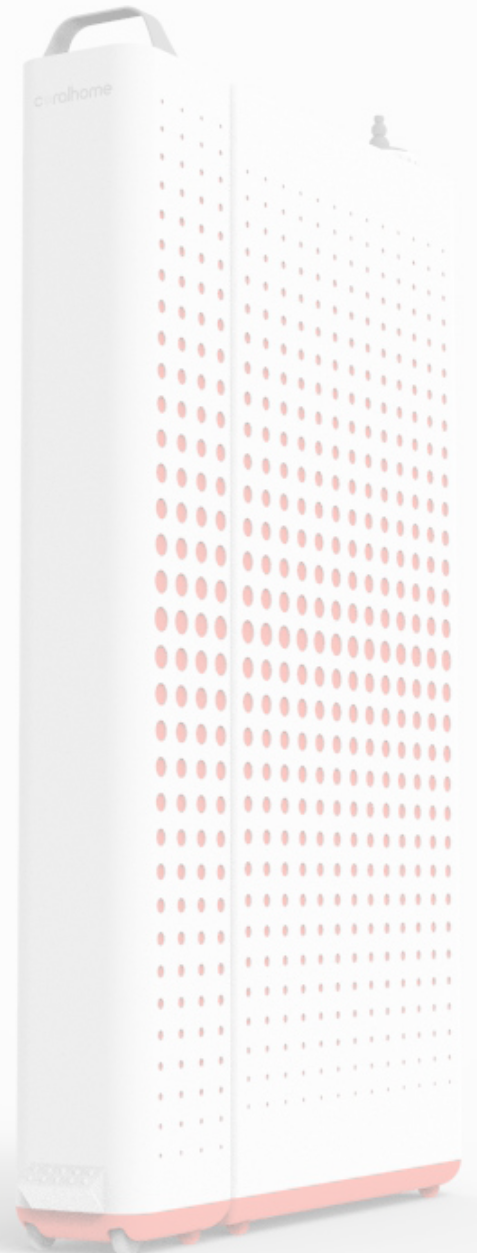
# Sistema de captación de microplásticos y reutilización de aguas residuales provenientes de lavadoras de uso hogar.

Memoria para optar al título de Diseñador;  
mención diseño de productos

**Autor:** Esteban Natanael Fuentes Moya

**Profesor Guía:** Javier Lorca Álvarez

Talca, 2020



## CONSTANCIA

La Dirección del Sistema de Bibliotecas a través de su unidad de procesos técnicos certifica que el autor del siguiente trabajo de titulación ha firmado su autorización para la reproducción en forma total o parcial e ilimitada del mismo.



Talca, 2022



**ESCUELA DE DISEÑO**

SISTEMA DE CAPTACIÓN DE MICROPLÁSTICOS Y REUTILIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES PROVENIENTES DE LAVADORAS DE USO HOGAR.

Memoria para optar al título de  
**DISEÑADOR MENCIÓN DISEÑO DE PRODUCTOS**

Autor  
**ESTEBAN NATANAEL FUENTES MOYA**

Profesor Guía  
**JAVIER LORCA ÁLVAREZ**

TALCA, CHILE  
AÑO 2020



### Autorización para publicación de memorias de Pregrado y tesis de Postgrado

Yo Esteban Natanael Fuentes Moya, cédula de identidad N°19.927.569-0, autor de la memoria o tesis que se señala a continuación, autorizo a la Universidad De Talca para publicar de manera total o parcial, tanto en formato papel y/o electrónico, copias de mi trabajo.

Esta autorización se otorga en el marco de la Ley N°17.336 sobre Propiedad Intelectual, con carácter gratuito y no exclusivo para la universidad.

Título de la memoria o Tesis	Sistema de captación de microplásticos y reutilización de aguas residuales provenientes de lavadoras de uso hogar.
Unidad académica	Escuela de Diseño
Carrera o programa	Diseño de productos
Título y/o grado al que se opta	Diseñador mención diseño de productos
Nota de calificación	

Firma alumno:
RUT:



## AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a mi familia por traspasarme los valores y la motivación que tengo hoy para alcanzar mis metas. A mi madre Ximena y mi papá Clemente por ser referentes de vida.

También agradezco a la familia de Alejandro Riquelme y Daniela Fuentes, junto a su hijo Benjamín Riquelme Fuentes, quienes me abrieron las puertas de su casa en el comienzo de la investigación de este proyecto. Les agradezco por estar siempre disponible para consultas y visitas que tuve que realizar, son parte importante del desarrollo de este proyecto. Agradezco a mis compañeros y profesores que me ayudaron a descubrir esta disciplina, desconocida en principio, pero que hoy es una de mis pasiones.

Por último, agradezco a Dios siempre.

## CAPÍTULO 1: ÁREA DE INVESTIGACIÓN

<b>1.1 El Agua</b>	10	<b>1.2 El Microplástico</b>	23
1.1.1 Agua: Aproximación al contexto actual.	10	1.2.1 Contaminación por microplásticos en el mundo.	24
1.1.2 El agua y la problemática global.	11	1.2.2 Fuentes de contaminación.	25
1.1.3 Disponibilidad de agua en el planeta.	12	1.2.2.1 Microplástico y lavadoras.	27
1.1.4 Hacia la crisis hídrica.	14	1.2.3 El problema del microplástico.	28
1.1.4.1 El crecimiento de la población.	14	1.2.3.1 Transferencia de microplásticos.	28
1.1.4.2 El desperdicio de agua.	15	1.3 Conclusiones	29
1.1.4.3 El problema del consumo lineal.	16		
1.1.5 El agua en el hogar.	17		
1.1.5.1 Aguas blancas.	17		
1.1.5.2 Aguas grises.	17		
1.1.5.3 Aguas negras.	17		
1.1.6 Potencial de aguas grises desechadas.	18		
1.1.6.1 Reutilización de aguas grises a nivel doméstico.	19	2.1 Consumo de agua en el hogar.	31
1.1.6.2 Actividades que requieren agua potable.	20	2.2 Contexto lavadora en el hogar.	32
1.1.6.3 Actividades que no requieren agua potable.	21	2.3 Tipología de usuario.	37
1.1.8 Reglamentación sobre el uso de aguas grises en Chile.	22	2.4 Significado del agua.	38
		2.5 Conclusiones	39

## CAPÍTULO 2: CONTEXTO DE ESTUDIO

## CAPÍTULO 3: PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA

3.1 Planteamiento del problema.	41
---------------------------------	----

3.2	Impacto del problema.	42
3.3	Definición de la oportunidad de diseño.	44
3.4	Planteamiento de hipótesis.	44
3.5	Impacto de la implementación.	45
3.6	Objetivos del proyecto.	46
3.7	Requerimientos.	47
3.8	Factores de diseño.	47
3.9	Conclusiones	45

## **CAPÍTULO 4: ESTUDIO DE MERCADO**

4.1	Filtros de microplástico.	50
4.1.1	Tecnologías.	53
4.2	Referentes en otras áreas	54
4.2.1	Tendencias.	55
4.3	Competidores	56
4.4	Conclusiones.	58

## **CAPÍTULO 5: PLANTEAMIENTO DE SOLUCIÓN Y PROPUESTAS**

5.1	Primeras propuestas conceptuales.	60
5.2	Propuesta final	72
5.2.1	Referente conceptual.	72
5.2.2	Elementos transferibles	73
5.2.3	Descripción de la propuesta.	75
5.2.4	Funcionamiento y mecanismo interno.	76

5.3	Modo de uso.	87
5.3.1	Secuencia de uso.	87
5.3.2	Funcionamiento.	91

## **CAPÍTULO 6: ANÁLISIS ERGONÓMICO** 92

## **CAPÍTULO 7: VIABILIDAD DE MERCADO Y FACTIBILIDAD INDUSTRIAL**

7.1	Modelo de negocios.	96
7.2	¿Qué hacer con el microplástico?	99
7.3	Materiales y procesos.	100
7.4	Planimetrías	101

<b>Conclusiones generales.</b>	112
<b>Bibliografía y sitios de interés.</b>	113

# INTRODUCCIÓN

Hacia el final del año 2019, en Chile se vivió un fenómeno muy recurrente, pero con mucha fuerza, hablo de la mega sequía que afectó principalmente al norte del país. Este hecho, me permitió observar con detención y por primera vez, el significado del agua y llegué a la conclusión que este varía, pero de alguna u otra manera, todos tenemos un sentimiento por este recurso. A partir de aquí, comencé a fijar mis ojos en un grupo de personas que tenía sentimientos de cariño y temor hacia el agua. Este sentimiento contradictorio ocurre porque muchos han crecido escuchando que el agua va a dejar de ser un recurso de acceso libre y rápido a través de un grifo al momento de beber agua, por ejemplo.

Me introduje en el mundo del agua para descubrir los grandes conflictos en torno a este elemento, es así como a través de entrevistas, encuestas e investigación personal concluí que el elemento más amado por los seres humanos es también el más dañado por nosotros

mismos.

Miles de especies marinas mueren por consumo de microplásticos, creando sensaciones de saciedad por su consumo, los cuales provienen en su gran mayoría desde un artefacto de uso casi cotidiano, la lavadora.

Me propuse configurar un sistema que no solo permita obtener un beneficio económico, sino también un beneficio social y simbólico, ya que desde nuestro hogar estamos cuidando el mar.

# **CAPÍTULO 1**

## ÁREA DE INVESTIGACIÓN



# 1.1 EL AGUA

## 1.1.1 AGUA: APROXIMACIÓN AL CONTEXTO ACTUAL

Durante la historia de nuestro planeta el agua ha posibilitado la vida, le ha dado forma a nuestro paisaje y ha abastecido a todas las civilizaciones. Se estima que la cantidad de agua en la tierra no ha cambiado desde el tiempo de los dinosaurios. En la actualidad, sin embargo, el volumen y disponibilidad de agua difiere según región, zonas y climas, por lo cual, su escasez ha generado conflictos sociales, económicos y medioambientales.

El agua implusa impulsa el desarrollo económico, sostiene los ecosistemas y sobre todo es fundamental para

la vida. El banco mundial estima que unos 2200 millones de personas en todo el mundo no tiene acceso a servicios de agua potable gestionados de manera segura, 4200 millones no cuentan con servicios de saneamiento seguros y otros 3000 millones carecen de instalaciones básicas para lavarse las manos.

En la actualidad, el recurso hídrico es un bien de desarrollo sostenible que se debe enfrentar al cambio climático y al estrés producido por la demanda mundial.

## 1.1.2 EL AGUA Y LA PROBLEMÁTICA GLOBAL

La hidróloga sueca Malin Falkenmark estimó una necesidad mínima de 100 litros por día por persona para uso doméstico, y de 5 a 20 veces más para usos agrícolas e industriales. Estos conceptos han sido ampliamente aceptados y empleados por los hidrólogos, el Banco Mundial y otras organizaciones.

Se dice que un país experimenta tensión hídrica cuando el suministro anual de agua desciende a menos de 1.700 metros cúbicos por persona por año, cuando desciende a niveles de 1.700 a 1.000 metros cúbicos por persona, pueden preverse situaciones de escasez periódica o limitada de agua. Cuando los suministros anuales de agua bajan a menos de 1.000 metros cúbicos por persona, el país enfrenta escasez de agua. Una vez que un país experimenta escasez de agua, puede esperar una escasez crónica que amenace la producción de alimentos, obstaculice el desarrollo económico y dañe los ecosistemas.

Tabla 1: Disponibilidad de agua por regiones en Chile

Región	Indicador de Falkenmark m <sup>3</sup> /cápita/año	
	2000	2025
I	1.280	929
II	311	240
III	656	468
IV	2.452	1.841
V	1.224	983
RM	730	544
VI	8.759	6.779
VII	27.589	23.773
VIII	27.116	22.206
IX	37.551	30.814
X	153.150	125.274
XI	3.362.822	2.508.208
XII	2.023.658	1.795.419

Fuente: DGA (Mirando sobre y bajo el Agua, 2011)

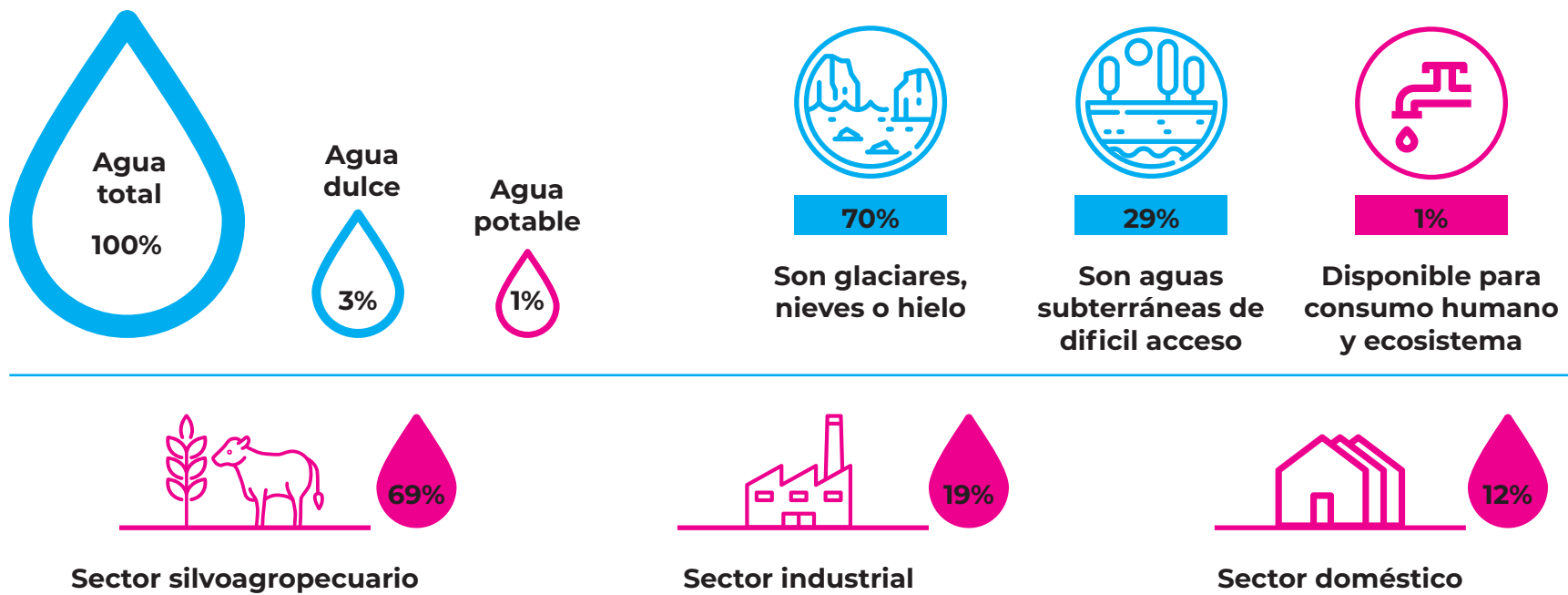


## 1.1.4 DISPONIBILIDAD DE AGUA EN EL PLANETA

La disponibilidad de agua promedio anual en el mundo es de aproximadamente 1,386 millones de km<sup>3</sup>, de estos el 97.5% es agua salada, el 2.5%, es decir 35 millones de km<sup>3</sup>, es agua dulce y de ésta casi el 70% no está disponible para consumo humano debido a que se encuentra en forma de glaciares, nieve o hielo (Centro Virtual de Información del agua).

Del agua que técnicamente está disponible para consumo humano, sólo una pequeña porción se encuentra en lagos, ríos, humedad del suelo y depósitos subterráneos relativamente poco profundos, cuya renovación es producto de la infiltración. Mucha de esta agua teóricamente utilizable se encuentra lejos de las zonas pobladas, lo cual dificulta o vuelve imposible su utilización efectiva. Se estima que solamente el 0.77% se encuentra como agua dulce accesible al ser humano (Centro Virtual de Información del agua).





Fuente: Elaboración propia. Datos: Centro virtual de información del agua, AGUA.org

## 1.1.4 HACIA LA CRISIS HÍDRICA

Se prevé que en 2030 el mundo tendrá que enfrentarse a un déficit mundial del 40% de agua en un escenario climático en que todo sigue igual (2030 WRG, 2009).

La cuestión es que hay agua suficiente como para satisfacer las necesidades crecientes del mundo, pero no si no cambiamos radicalmente el modo en que se usa, se maneja y se comparte el agua. La crisis hídrica mundial es una crisis de gobernanza (WWAP, 2006), mucho más que de recursos disponibles.

### 1.1.4.1 EL CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN

El aumento de la demanda mundial de agua está directamente relacionado con el crecimiento insostenible de la población. Según datos de la Universidad del Sur de California Beauford, la población mundial crece a un ritmo de 80 millones al año. Según datos de la FAO, la demanda mundial de agua aumentará un 50% para el año 2030 y para el año 2050 en un 55%, debido a que las necesidades de producción relacionadas con el agua, serán un 400% por ciento superiores a las actuales (ONU,2014).

**Para el año 2030, la ONU prevé que el planeta necesitará un 35 por ciento más de alimentos, un 40 por ciento más de agua y un 50 por ciento más de energía.**

---

## 1.1.4.2 EL DESPERDICIO DEL AGUA

A nivel mundial, más del 80% de todas las aguas residuales de nuestros hogares, ciudades, industria y agricultura vuelven a la naturaleza sin ser tratadas o reutilizadas, contaminando el medio ambiente y perdiendo nutrientes valiosos y otros materiales recuperables (Unwater, 2017).

Debido al crecimiento de la población, la urbanización acelerada y el desarrollo económico, la cantidad de aguas residuales generadas y su carga de contaminación general están aumentando a nivel mundial.

La causa principal del desperdicio de agua en las ciudades es a menudo una infraestructura deficiente, aunque muchos otros factores influyen en el escaso uso del agua, por ejemplo por fugas en sistemas obsoletos.

### AGUAS RESIDUALES NO UTILIZADAS

Hablando ahora de las aguas residuales con potencial de reutilización que son desperdiciadas en el hogar, esta suma se acerca al 70% de todas las aguas vertidas a la red de alcantarillado, es decir, un tercio del consumo de agua en el hogar es potencialmente reutilizable, pero no se realiza esta acción.



80 a 120 lts



60 a 90 lts



6 a 22 lts



6 a 12 lts

### 1.1.4.3 EL PROBLEMA DEL CONSUMO LINEAL DE AGUA

La mayor cantidad de los hogares en el mundo tiene un flujo de agua lineal, esto quiere decir que el suministro hídrico ingresa al hogar con cierta cantidad, a la que llamamos agua potable, agua apta para el consumo humano o mineralizada, y esta agua utilizada se vierte casi en su totalidad a la red de alcantarillado municipal, una vez que es desechada, y también otras se pierden en el riego y la evaporación o humedad.



## 1.1.5 EL AGUA EN EL HOGAR

### 1.1.5.1 AGUAS BLANCAS

Las aguas blancas corresponden a las aguas que fueron vertidas sin utilizar o consumir, como el agua que dejamos caer mientras nos lavamos los dientes.



### 1.1.5.2 AGUAS GRISES

Las aguas residuales grises son generadas por actividades domésticas, tales como lavar los platos, limpiar el baño y para la lavadora. Las aguas grises tienen una gran diferencia ya que estas no contienen materia fecal y su nombre es debido a su condición de estar en el punto medio entre las aguas residuales y el agua potable, además de poseer un aspecto turbio.



### 1.1.5.3 AGUAS NEGRAS

Las aguas negras también conocidas como aguas residuales, aguas servidas o aguas cloacales estas están contaminadas en su mayoría por muestras fecales.



## 1.1.6 POTENCIAL DE AGUAS GRISES DESECHADAS

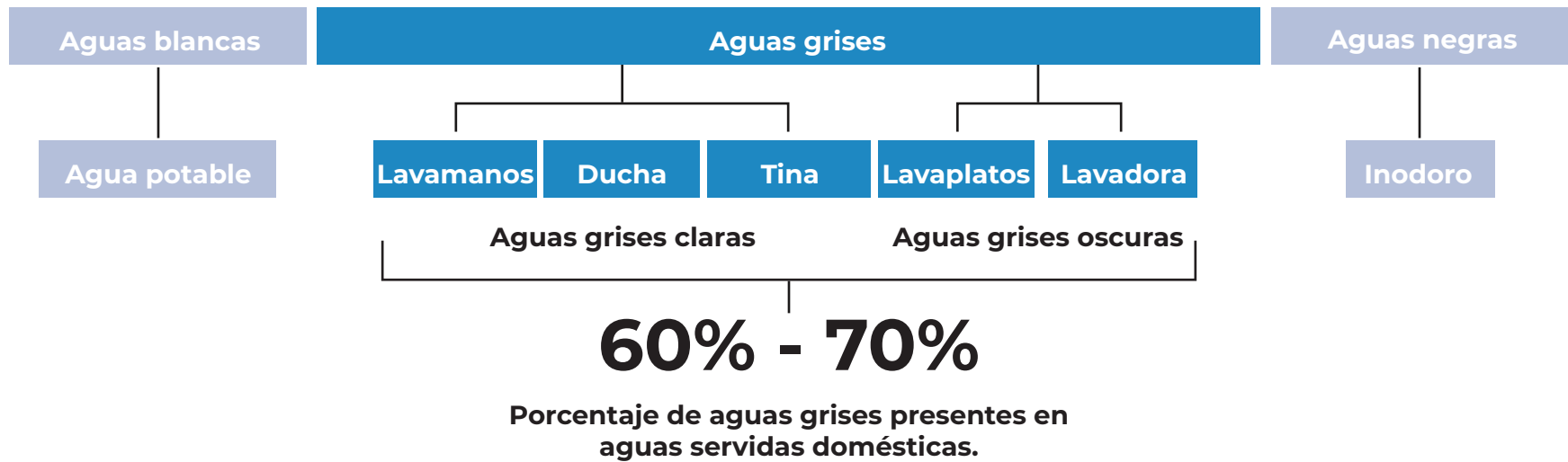
Las aguas grises se definen como aguas residuales sin ninguna contribución del agua del inodoro (Casanova. 2001 ; Ledin. 2001 ; Ottoson y Stenstrom 2003 ). Se considera aguas residuales de gran volumen y baja resistencia con un alto potencial de reutilización y aplicación.

Las aguas grises representan hasta el 75% del volumen de aguas residuales producidas por los hogares, y esto puede aumentar a aproximadamente el 90% si se utilizan baños secos (Hernández Leal, 2010) También se ha estimado que las aguas grises producidas representan aproximadamente el 69% del consumo de agua doméstica (Jamrah,2011 ).



### 1.1.6.1 REUTILIZACIÓN DE AGUAS GRISES A NIVEL DOMÉSTICO

Las aguas grises corresponden a un tercio de las aguas producidas en el hogar. Toda esta agua se mezcla y se va al alcantarillado como un solo elemento, mezclándose con aguas negras e inutilizándolas.

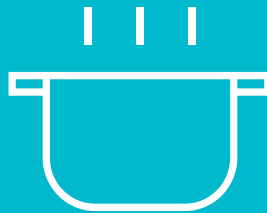


Fuente: Elaboración propia. Datos de Aqua foundation

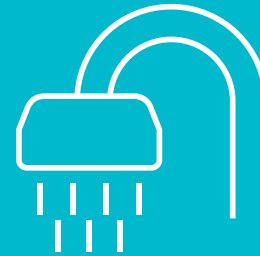
## 1.1.6.2 ACTIVIDADES QUE REQUIEREN AGUA POTABLE



Consumo directo



Preparación y cocción de  
alimentos



Contacto directo con  
la piel



### 1.1.6.3 ACTIVIDADES QUE NO REQUIEREN AGUA POTABLE



## 1.8 REGLAMENTACIÓN SOBRE EL USO DE AGUAS GRISES EN CHILE

### REGULA LA RECOLECCIÓN, REUTILIZACIÓN Y DISPOSICIÓN DE AGUAS GRISES

Artículo 7  
La conducción independiente de las aguas grises respecto a las aguas negras.

Pueden ser tratadas al interior de un inmueble o descargadas a una red de recolección.

El sistema empleado debe mantener una conexión al sistema público de recolección en caso de falla.

Artículo 9  
Prohíbe el uso para consumo humano y asociado al contacto corporal.

Artículo 8  
Establece el destino de aguas grises tratadas:

1. Uso urbano: Riego de jardines, descargas sanitarias.
2. Uso recreativos: Áreas verdes públicas.
3. Usos ornamentales: Áreas verdes no públicas.
4. Usos industriales: Procesos industriales no alimenticios
5. Ambientales: Contribución a la conservación y sustentabilidad



An underwater scene with several dark-colored fish swimming in a deep blue environment. The water is filled with numerous small, colorful fragments of plastic, representing microplastics. The text '1.2 EL MICRO PLÁSTICO' is overlaid in large white letters on the left side of the image.

# 1.2 EL MICRO PLÁSTICO

## 1.2.1 CONTAMINACIÓN POR MICROPLÁSTICOS EN EL MUNDO

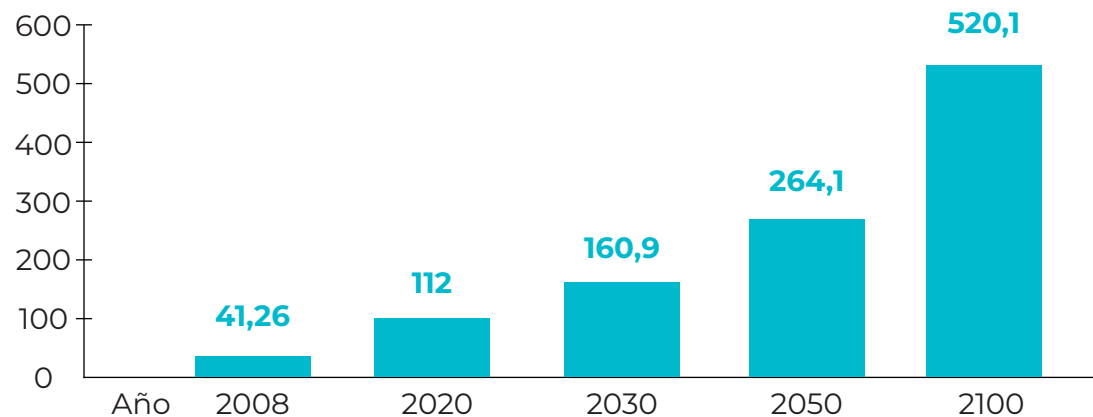
Cada minuto se vierte al mar el equivalente a un camión de basura lleno de plásticos, según Naciones Unidas. Al menos 7 trillones de estas partículas de plástico invaden los océanos. Estas pequeñas partículas terminan siendo más peligrosas cuando se degradan y por ello las consecuencias son alarmantes: Naciones Unidas prevé que para el 2050 habrá más plásticos que peces en el océano.

Además, los microplásticos están presentes en el aire que respiramos y el agua que consumimos.

**Constituyen el 85% de los desechos artificiales en las costas de todo el mundo.**

*(Sci. Technol. 2011)*

Número de MP por metro cúbico de agua en el océano



Fuente: Elaboración propia. Datos: IAEA, 2020

## 1.2.2 FUENTES DE CONTAMINACIÓN

La contaminación por microplásticos se da de dos formas. La primera involucra el desecho de microplásticos generados en origen, es decir, que a nivel industrial se fabrican microplásticos para distintos usos, y estos al ser desechados se esparcen, no solo por el agua, sino por el aire también. El segundo tipo es la fragmentación que se genera en plásticos expuestos a corrosión por vientos, agua y el efecto del sol, desprendiéndose así, cientos de MP.

### INDUSTRIA COSMÉTICA

En la industria cosmética, los MP se añaden intencionalmente en productos como polvos, bases y otros. Para este año (2020) se esperaba la prohibición por parte de la Unión Europea (EU), a la adición voluntaria de microplásticos en esta y otras industrias.

### CÉSPED ARTIFICIAL

Según un estudio de la Comisión Europea para la investigación de microplástico, las campos de césped artificial constituyen entre 18.000 y 72.000 toneladas de microplásticos al año, los cuales se añaden de manera intencionada y son proliferados al aire durante la utilización de estos campos deportivos.

### PASTAS DENTALES

Cremas, champús, exfoliantes, cremas para quemaduras solares, maquillaje y productos de higiene que incluyen en sus ingredientes el polietileno, con una alta probabilidad, contienen microplásticos para aumentar su efecto abrasivo.

### BOLSITAS DE TÉ

Algunas bolsas de té contienen una especie de esqueleto de polipropileno. Este esqueleto se rompe en pedazos pequeños cuando el papel se descompone en el compost o la tierra.

### NEUMÁTICOS

Su composición (60% de plástico estireno butadieno) produce fragmentación de microplástico debido a la fricción, presión y calor desgastan los neumáticos hasta generar polvo de plástico. Según la OMS, este proceso contribuye a la contaminación del aire.

### COLILLAS DE CIGARRILLOS

Los filtros de los cigarrillos o, dicho de otra manera, las colillas, están hechas de un plástico llamado acetato de celulosa, que se erosionan en pedazos de plástico cada vez más pequeños, en forma de microplásticos.

## LAVADO TEXTIL

La mayoría de los microplásticos que se encuentran en el aire interior proceden de fibras de plástico liberadas de la ropa sintética y los textiles usados en el hogar. Los materiales sintéticos como el acrílico, el nylon y el poliéster representan un 60% de la producción textil mundial. Cuando este tipo de textil se lava, las fibras microplásticas se liberan y terminan en las aguas residuales debido a la falta de una buena filtración.

**Lavar una chaqueta de lana, por ejemplo, libera hasta 250.000 fibras microplásticas en las aguas residuales**

*(Universidad de California)*

---

### 1.2.2.1 MICROPLÁSTICOS Y LAVADORAS

La contribución de los procesos de lavado textil en el hogar para la contaminación es altísima. Se estima que la lavadora es la principal fuente de microplástico que llega al mar.

Los resultados del reporte científico “La contribución de los procesos de lavado de ropa sintética a la contaminación microplástica” del año 2019, mostraron que las microfibras liberadas durante el lavado varían de 124 a 308 mg por kg de tela lavada, dependiendo del tipo de prenda lavada que corresponde a una serie de microfibras que van desde 640,000 a 1,500,000.

**Se estima que el 35% de los microplásticos en el mar se liberan a través del proceso de lavado de textiles.**

*(Ellen Macarthur Foundation)*

---

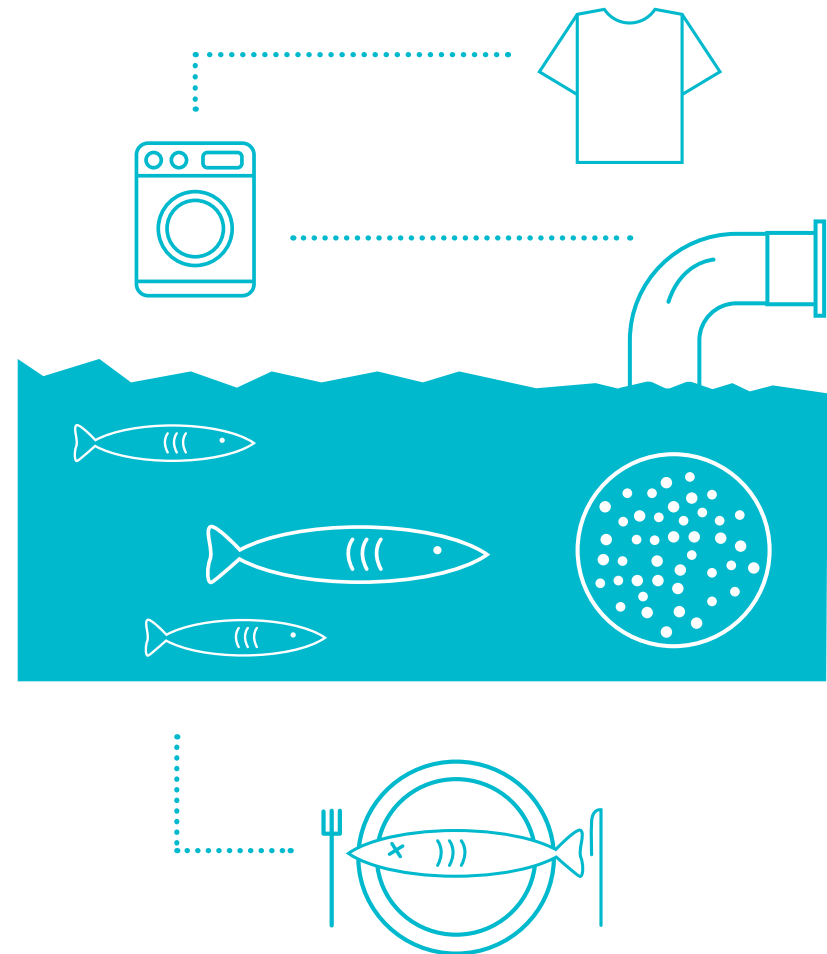




## 1.2.3 EL PROBLEMA DEL MICROPLÁSTICO

El problema de los microplásticos recae en su traspaso al mundo marino y por ende a nuestro paladar. Por su tamaño y composición, los microplásticos no pueden ser filtrados en las plantas de tratamiento de aguas ni puede ser absorbida por la plantas en los causes que llevan al mar, por lo que el microplástico sirve de comida para el zooplancton, peces y en consecuencia para el ser humano.

### 1.2.3.1 TRANSFERENCIA DE MICROPLÁSTICO





## CONCLUSIONES

El impacto no se logra a través de aumentar la capacidad del agua para el consumo, ya que esta representa una mínima cantidad de agua potable, un cambio en las dinámicas del hogar no impactaría demasiado en relación con lo mencionado, entonces el impacto del proyecto se da en el ámbito micro, es decir, hacia dentro del hogar, afectando positivamente la economía y aportando en el simbolismo de beneficiar el medio ambiente.

El desperdicio de agua por uso de lavadoras es de los mayores en el hogar, en comparación con otros sectores. En ese sentido, utilizar la lavadora como foco principal de mi proyecto, beneficia más que hacerlo en otro contexto del hogar.

El consumo lineal de agua es una tendencia dentro del hogar, en todos los sectores que utilizan agua se da este fenómeno, el producto podría ser proyectable también hacia estos sectores.

A diferencia de tareas que involucran contacto directo con el agua, actividades como el riego y las descargas de sanitario, no requieren agua totalmente depurada. Proponer un producto que reduzca la proliferación de microplásticos en origen, beneficia enormemente el combate contra la contaminación, ya que la lavadora

es una gran fuente de contaminación, aunque a simple vista no lo pareciera.

# **CAPÍTULO 2**

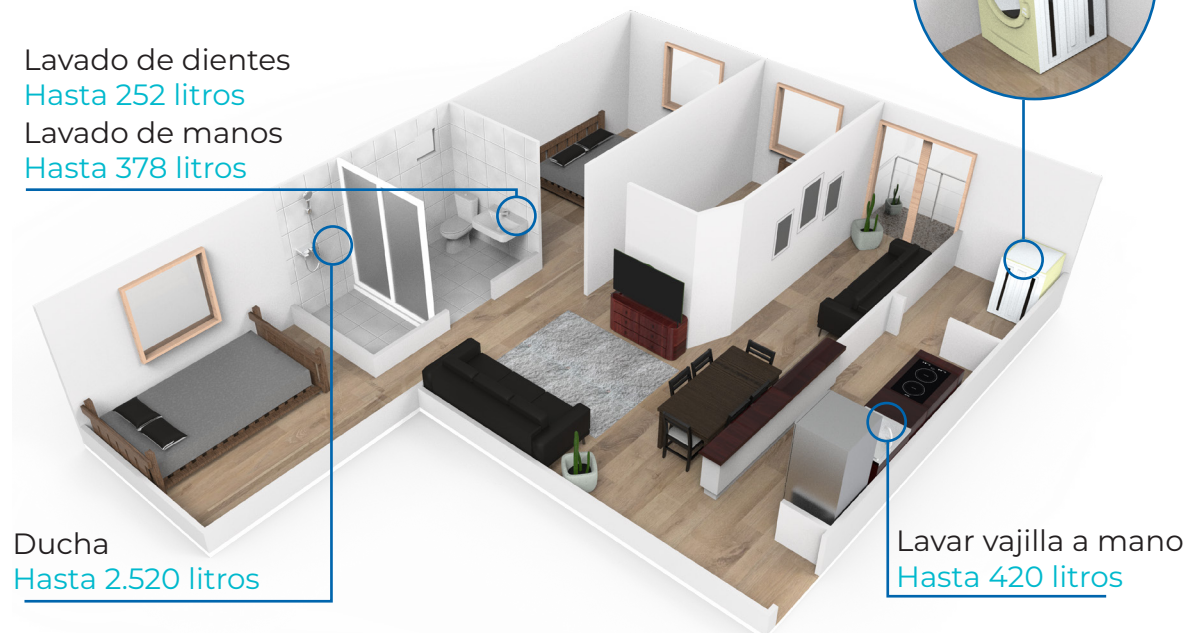
## CONTEXTO DE ESTUDIO

## 2.1 CONSUMO DE AGUA EN EL HOGAR

Se investigó el consumo de agua en un hogar tipo, en base a la tipología de usuario de este proyecto (descrita más adelante), investigación que arrojó datos acerca del desperdicio de aguas grises en una semana.

**Lugar:** Talca  
**Tipo de vivienda:** Departamento  
**Composición de familia:** 1 núcleo familiar  
**Estación:** Primavera-Verano

### Este es el gasto de agua aproximado de la familia observada



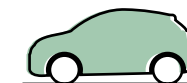
Lavadora  
Hasta 570 litros

**4.110**  
LITROS

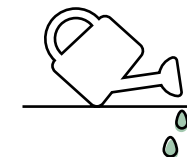
De agua grises desechadas con posibilidad de reutilización.



Vaciado de estanque  
740 Litros  
semanales **18%**



Lavado de vehículo  
400 Litros  
por lavado **9%**



Riego de jardín  
1.000 Litros  
por 100 m2 **24%**

Fuente: Elaboración propia

## 2.2 CONTEXTO LAVADORA EN EL HOGAR

En los hogares observados la conexión del desagüe de la lavadora iba directamente a la red de alcantarillado. Se mezclan las aguas reutilizables y la no reutilizables.

Las lavadora tienen filtros propios, pero con capacidad limitada, las personas no tienden a limpiarlos, entonces una vez llenos, aún más partículas y fibras se liberan hacia el desagüe.

Se realizó un estudio acerca del contexto y composición de las lavadoras en los hogares. La encuesta fue realizada sobre 100 familias de la región del Maule.

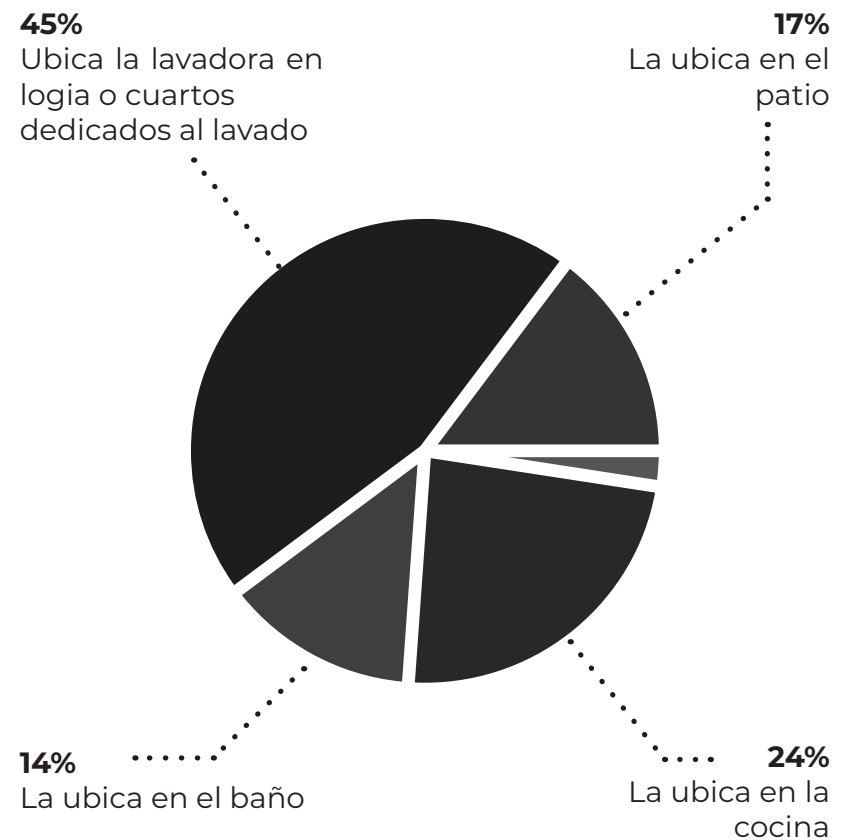


Fuente: Elaboración propia

## 2.2.1 CONFIGURACIÓN DEL ESPACIO

Sigiendo con los datos de la encuesta realizada, se consultó acerca de la ubicación de la lavadora dentro de la casa.

En su mayoría, las lavadora cuentan con un área dedicada exclusivamente al lavado, seguida en segundo lugar por la ubicación en el contexto de la cocina.



Fuente: Elaboración propia

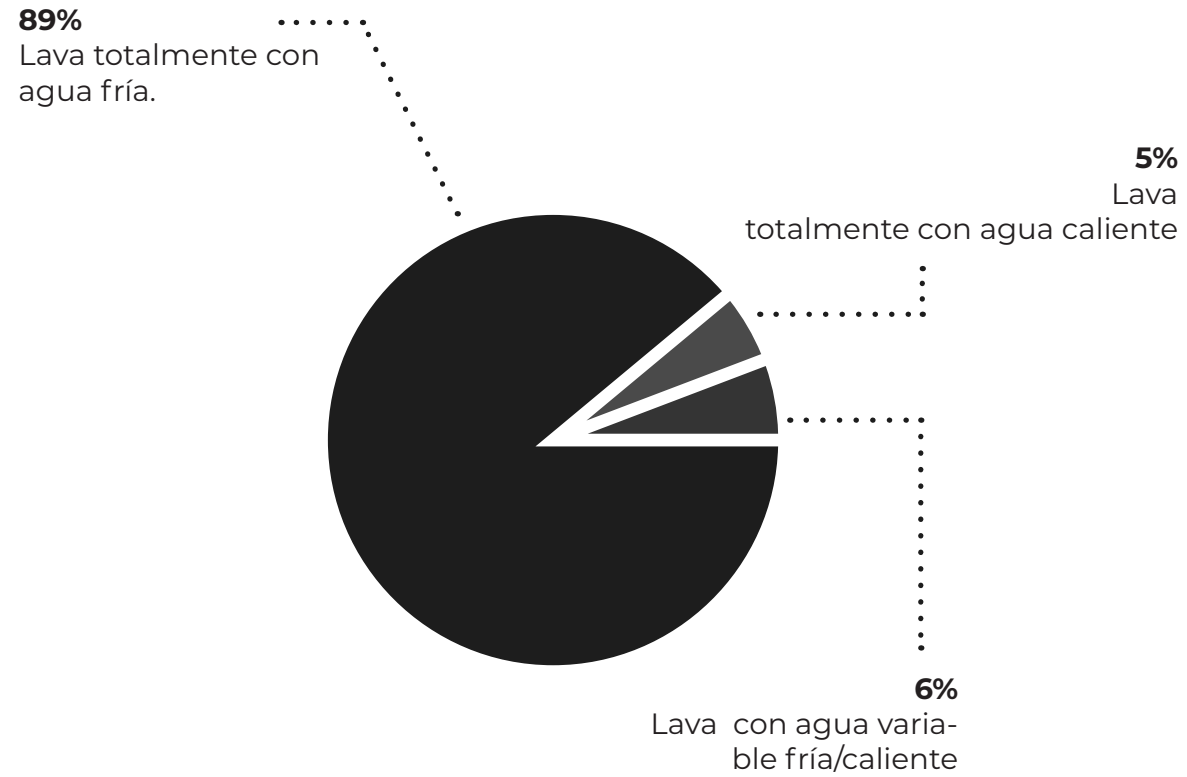
## 1. LOGIA

Zona del hogar exclusivamente para el uso de lavadoras y secadoras, centrifugas u otros elementos destinados para el lavado.



**Constituyen el 85% de los desechos artificiales en las costas de todo el mundo.**

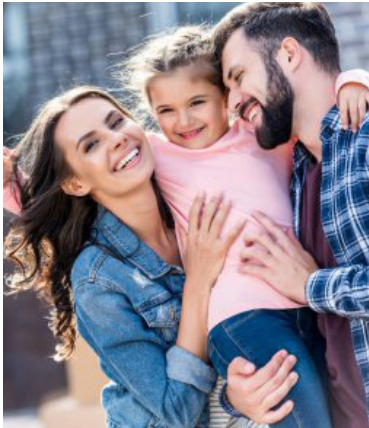
## USO DE AGUA



Fuente: Elaboración propia



## 2.3 TIPOLOGÍA DE USUARIO



### Familias Jóvenes

**Daniela**  
27 años  
Profesional / Trabajadora social  
Desempleada  
Vive en Talca

**Alejandro**  
33 años  
Profesional / Constructor civil  
Trabajando  
Vive en Talca

### DESCRIPCIÓN

Daniela y Alejandro son una pareja de jóvenes casada hace 7 años y con dos hijos en común, Benjamín de 6 años y Matías de 3 meses. Ambos son profesionales, aunque Daniela está dedicada al cuidado de sus hijos actualmente, mientras que Alejandro es quien sustenta el hogar económicamente. Poseen un departamento propia y acostumbran a ahorrar para obtener una nueva casa en un mediano a largo plazo.

### DATOS SOCIOECONÓMICOS

**Ingresos** \$800.000 - \$1.200.000

**Grupo Social** C3  
25% población chilena  
Auto particular  
Internet móvil  
Crédito bancario

### MOTIVACIONES COMPARTIDAS

- Servir y preocuparse por otros.
- Estar informado de noticias y nuevos métodos que permitan cuidar el medio ambiente.
- Les motiva que un producto a adquirir haga una mejora en el ecosistema.

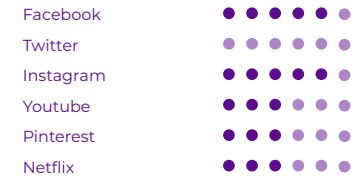
### FRUSTRACIONES COMPARTIDAS

- Observar a sus vecinos descuidando el medioambiente.
- Saber que su generación y la de sus hijos no gozan de tranquilidad respecto a la disponibilidad del agua.

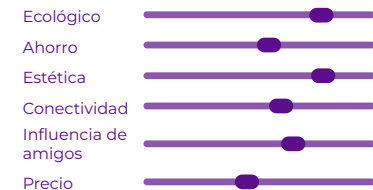
### USO DE TECNOLOGÍA



### PRESENCIA EN REDES



### LO QUE INFLUYE EN SU COMPRA



## 2.4 SIGNIFICADO DEL AGUA

El agua es un recurso elemental, eso sin duda, pero que con el paso de los años ha tomado un significado asociado al temor de prescindir de este recurso.

La relación que establece la sociedad actual con el agua le otorga a esta un valor que va más allá del recurso que se bebe.

En el proceso de mi investigación me propuse encontrar el segmento de personas, por grupo social, pero principalmente por sus valores en relación al agua, con el fin por qué podrían adquirir el producto resultante de mi proyecto. En esta investigación me dediqué a conversar con representantes de distintas composiciones familiares y rango etarios, los que yo categoricé en: Familias de adultos mayores, familias maduras y familias jóvenes.

Para el primer grupo de un rango etario que bordea los 60 años y hacia arriba, la recuperación y reutilización del agua es un tema irrelevante, apelando a frases como “No tengo tiempo”, “ya estoy viejo” o teniendo una postura que asume que el daño ambiental no tiene vuelta. Las familias de este grupo etario analizadas me comentaban que sus inversiones económicas no toman en consideración el impacto que podría tener el producto que adquieren, esto en contraste con otros grupos etarios, cambia en gran manera.

El segundo grupo, definido como familias maduras, de entre los 36 años hasta los 59 años, son personas que ad-

quieran una postura más conciente en relación al cuidado del agua y en general hacia el cuidado medioambiental, pero a su vez, es una postura conservadora. Esto se evidencia en las maneras de tomar decisiones cuando se enfrentan a la adquisición de un producto que beneficie el medio ambiente.]

El tercer grupo analizado, las familias jóvenes, quienes tienen edades entre los 24 años a 34 años y cuentan con 1 o 2 hijos pequeños, demostró el mayor interés en cuanto a recuperación del agua. Estas personas son muy concientes de la escasez hídrica en el mundo, también conocen nuevas tecnologías y dedican parte de su presupuesto para adquirir productos que beneficien el medio ambiente en general. Al conversar con estas familias, el hecho que más les motivaba a invertir recursos económicos y humanos para beneficiar el medio ambiente, era “dejar un mejor mundo a sus hijos”.

Es debido a esta investigación que definí como grupo prioritario al grupo conformado por familias jóvenes, por el interés que mostraron por el recurso hídrico social.

A partir de este estudio, me enfoqué en visitar e investigar en detalle como viven estas familias, como se configura su red de acceso al agua, que hacen con el agua y que ocurre alrededor de la lavadora la que es el foco principal de esta investigación.

A continuación se muestran los resultados de la investigación.

## 2.5 CONCLUSIONES

Para el desarrollo de la forma se debe tomar en cuenta que, en las mayorías de los hogares chilenos, la lavadora presente es una de carga superior. El producto no puede obstruir la entrada. Se plantea ubicar detrás o a los costados.

Se debe tener en consideración que el espacio para ubicar una lavadora es pequeño, generalmente en logias acompañadas por otros productos y también en cocinas, en un contexto saturado de elementos. Se plantea que el producto sea fácil de manipular en espacios pequeños, haciéndolo más alto que ancho.

El significado del agua para la tipología de usuario estudiada valida la propuesta desde el punto de vista económico. El grupo de potenciales clientes está dispuesto a pagar mucho por productos que le ofrezcan satisfacción simbólica.

# **CAPÍTULO 3**

## PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA

## 3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### **Producción de agua sucia que se pierde y prolifera- ción de microplásticos por lavado de textiles en lavadoras.**

#### **ESCENARIO ACTUAL**

El lavado de fibras textiles en lavadoras es la fuente principal de proliferación de microplásticos hacia el mar. Por otro lado, el uso de agua lineal desaprovecha cerca de un 21% del agua utilizada en el hogar.

#### **ESCENARIO ESPERADO**

Se desea disminuir considerablemente la proliferación de microplásticos hacia el mar y dar un nuevo ciclo de uso al agua desechada.

## 3.2 IMPACTO DEL PROBLEMA

### MICROPLÁSTICOS

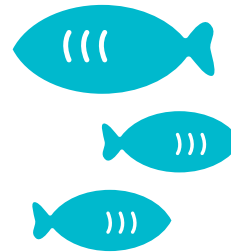


Se estima que un consumidor promedio de mariscos puede comer hasta 11.000 partículas microplásticas por año (Ellen Macarthur Foundation).

Una persona corriente consume al mes, el equivalente a una tarjeta de crédito.

Para casos de mujeres embarazadas, se ha comprobado que los microplásticos logran atravesar la placenta, transfiriendo los elementos al feto.

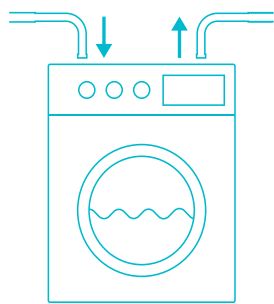
Además, hay estudios que relacionan la presencia de microplásticos con la reducción de la fertilidad en hombres y mujeres (Flows, 2019). Por último, los microplásticos también logran penetrar las arterias y venas para llegar al cerebro, lo cual ha sido la causante de muchos casos de cáncer en humanos.



El impacto para el mundo marino se ha hecho visible en peces y otras especies oceánicas, por ejemplo, en un tracto digestivo obstaculizado por presencia de microplástico. En otros casos, como en el de ostras y corales, los microplásticos, de los cuales estas especies se alimentan, crean una sensación de satisfacción digestiva, provocando muerte por hambre.

## 3.2 IMPACTO DEL PROBLEMA

AGUA



**Se desperdicia un 21% de agua potable en un solo uso.**



### **3.3 DEFINICIÓN DE LA OPORTUNIDAD DE DISEÑO**

**Reutilización del agua sucia y filtrado de microplásticos en origen.**

---

### **3.4 PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS**

**Desde el diseño, es posible introducir un producto integrado al hogar amplíe la vida útil de las aguas desechadas y beneficie el ecosistema.**

---



### 3.5 IMPACTOS DE LA IMPLEMENTACIÓN

**Según datos del INE (Instituto nacional de estadísticas), las familias chilenas consumen 18,5 m<sup>3</sup> de agua.**

**Por datos de la SISS, superintendencia de servicios sanitarios, al año 2019, las regiones de Chile gastan entre los US 1,45 en la región metropolitana y US 3,43 en la región de Aysén.**

**Las familias chilenas pagan entre US 26,8 y US 62,9 al mes por consumo de agua.**

**Si consideramos este gasto, con el ahorro que se puede obtener en reutilizar el agua de la lavadora en el inodoro, esto simplificaría en un 21% las cuotas mensuales por consumo hídrico.**

**Al mes se puede ahorrar entre US 5,6 en la región metropolitana y US 13,2 en la región de Aysén.**

**US 67,2 y US 158  
al año de ahorro.**

## 3.6 OBJETIVOS DEL PROYECTO

### OBJETIVO GENERAL

Gestionar las aguas grises desechadas en el hogar para reintegrarlas en otros usos y evitar la contaminación por microplásticos hacia el mar.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Reducir el consumo de agua municipal, reinvertiendo el recurso hídrico desechado de la lavadora en el hogar, en el suministro para el sanitario.

Disminuir la proliferación de microplásticos provenientes del lavado textil en el hogar, capturándolos en su origen.

## 3.7 REQUERIMIENTOS

Almacenar el agua desechada para un ciclo de lavado.

Filtrar microplásticos nanométricos.

Transportar agua desechada para almacenar el estanque del baño.

Evitar que el sistema se sature con ingreso de agua extra.

## 3.8 FACTORES DE DISEÑO

- 1** Estanque de 60 litros para albergar un ciclo de lavado.
- 2** Tecnología para atrapar microplásticos entre 11 y 17 nanómetros.
- 3** Incluir un canal de rebalse
- 4** Estanque móvil para crear un puente que conecte la lavadora y el sanitario.

## CONCLUSIONES

Es difícil vivir una vida sin microplásticos, ya que estos se encuentran en el aire y hasta las bebidas que consumimos, sin embargo, se puede mejorar el ecosistema de la fauna marina y descontaminar las costas del planeta. Se plantea la interrogante ¿qué hacemos con el microplástico recuperado?

# **CAPÍTULO 4**

## ESTUDIO DE MERCADO

## 4.1 FILTROS DE MICROPLÁSTICOS

En el mercado existen muchos tipos de filtros especializados en retener microplásticos, destinados para grifos y lavadoras principalmente. Para esta revisión, se consideran las soluciones actuales para la retención de microplásticos.

### GUPPYFRIEND BAG

Este producto es una bolsa de poliamida y fibra de vidrio de una porosidad de 50 micras. Se introduce la ropa dentro y se mete a lavar, promete retener el 86% de las microfibras visibles. La extracción se produce al lavar la ropa dentro de una de estas bolsas y las “pelusas” quedan dentro para que al finalizar se puedan extraer.

### EL PROBLEMA

El poro de la malla es demasiado grande para capturar los microplásticos que contaminan el mar, los cuales tienen tamaños microscópicos, es por esta razón que el producto se utiliza dentro de la lavadora, ya que estas fibras son fácilmente retenidas por los filtros mismos de las maquinas de lavado.



## CORAL BALL

Este producto funciona como un recolector de microfibras, las que quedan enredadas en sus múltiples brazos flexibles, al lanzarla en el lavado. Este producto promete recolectar el 26% de las fibras en suspensión.

## EL PROBLEMA

Aunque realiza un aporte en su contexto, el producto no logra satisfacer con la extracción y/o recuperación de las partículas más pequeñas, aunque se entiende que no es parte de su propuesta.





## PLANET CARE FILTER

Planet care es un filtro externo que funciona como un filtro especializado que se adosa a la superficie de la lavadora y funciona como eje o puente intermedio, similar a la propuesta de este proyecto. Atrapa el 90% de los microplásticos con su filtro microporoso y electrostático.





## 4.1.1 TECNOLOGÍAS

### **MICRO POROSO**

El entretejido micro poroso, es precisamente una membrana con orificios tan pequeños que son capaces de remover elementos en suspensión y separarlos del agua. Esta membrana es generalmente de fibras sintéticas como poliamida, fibra de vidrio o PLA, así se evita que las partículas atraviesen el propio poro de la fibra natural como el algodón u otro.

### **ELECTROSTÁTICA**

El término “electrostático” se refiere al hecho de que las partículas con carga positiva que entran al filtro son atraídas por las superficies del filtro con carga negativa y viceversa, de este modo todas las partículas microplásticas se adhieren como un imán al sistema de filtrado y quedan unidas a él hasta proceder a su limpieza.

## 4.2 REFERENTES EN OTRAS ÁREAS

Con el fin de observar las características y tendencias de productos dedicados a la purificación, se realizó un análisis de filtros para aire y purificadores de agua potable.



## 4.2.1 TENDENCIAS



### COLOR

El color predominante es el blanco, que simboliza la limpieza y pureza del resultado que ofrecen los productos.

### ACABADOS

Principalmente acabados mate o semi brillantes.

### LÍNEA ESTÉTICA

Curvas y empalmes abundantes, dando una sensación orgánica.

## 4.3 COMPETIDORES

### PRODUCTOS QUE RECUPERAN AGUA

#### HYDRALOOP

Una startup proveniente de los Países Bajos presenta un reciclador de agua que permite reaprovechar hasta el 85% del agua que se usa a diario y que acaba perdiéndose por el desagüe. Recibe las aguas grises de todo el hogar, limpiándolas y con inyección de aire. No tiene valor en el mercado.



## SLEEK SINK

Un sistema para reciclar las aguas grises producidas por el lavamanos que es capaz de reducir el uso de agua en más de un 25% en comparación con el sistema de doble descarga de los wc más modernos.



## AQUS SYSTEM

Sistema de reciclaje de agua doméstica que conecta de manera directa el lavamanos y el sanitario.



## CONCLUSIONES

Es posible utilizar una tecnología que ya está presente en el mercado como el filtro electrostático, que a través de cargas eléctricas logra retener gran cantidad de microplásticos. Es una gran ventaja frente a membranas ultra porosas que detienen el flujo del agua, pudiendo provocar colapsos en el sistema.

Siguiendo la línea estética de artefactos y electrodomésticos del hogar asociados a la purificación, ya sea de aire o agua, se proponen el color blanco como color central, ya que transmite limpieza. Además, la sobriedad en el diseño y las curvas transmiten pulcritud de un producto que trabaja solo.

La ventaja competitiva de mi producto en comparación a lo existente en el mercado es la asociación del impacto ambiental por parte del filtro de microplásticos y el impacto social y económico por parte del ahorro del agua. También la manera de trasladar y manejar mi producto es innovativa.

# **CAPÍTULO 5**

## PLANTEAMIENTO DE SOLUCIÓN Y PROPUESTAS

## 5.1 PRIMERAS PROPUESTAS CONCEPTUALES

A continuación se presentarán el desarrollo del concepto, el cual mutó varias veces antes de llegar a la propuesta final. El sentido de presentarlos es lograr una mejor comprensión del proyecto en su contexto.

### LAS CUATRO PRIMERAS PROPUESTAS

#### **ALMACEN MÓVIL DE AGUAS RESIDUALES**

Filtro y almacén de aguas residuales de la lavadora, recupera el agua y la deposita en un contenedor extraíble que se puede trasladar a la zona del baño.

#### **FUENTE DE AGUA**

Filtro y almacén que funciona como fuente de agua para extraer cuando se requiera.

#### **ALMACÉN RACIONADOR DE AGUA**

Filtro y almacén de aguas residuales de la lavadora, recupera el agua y la raciona automáticamente para su uso en el inodoro.  
Cuenta con un producto extra que sirve de receptor para alimentar el estanque del WC.

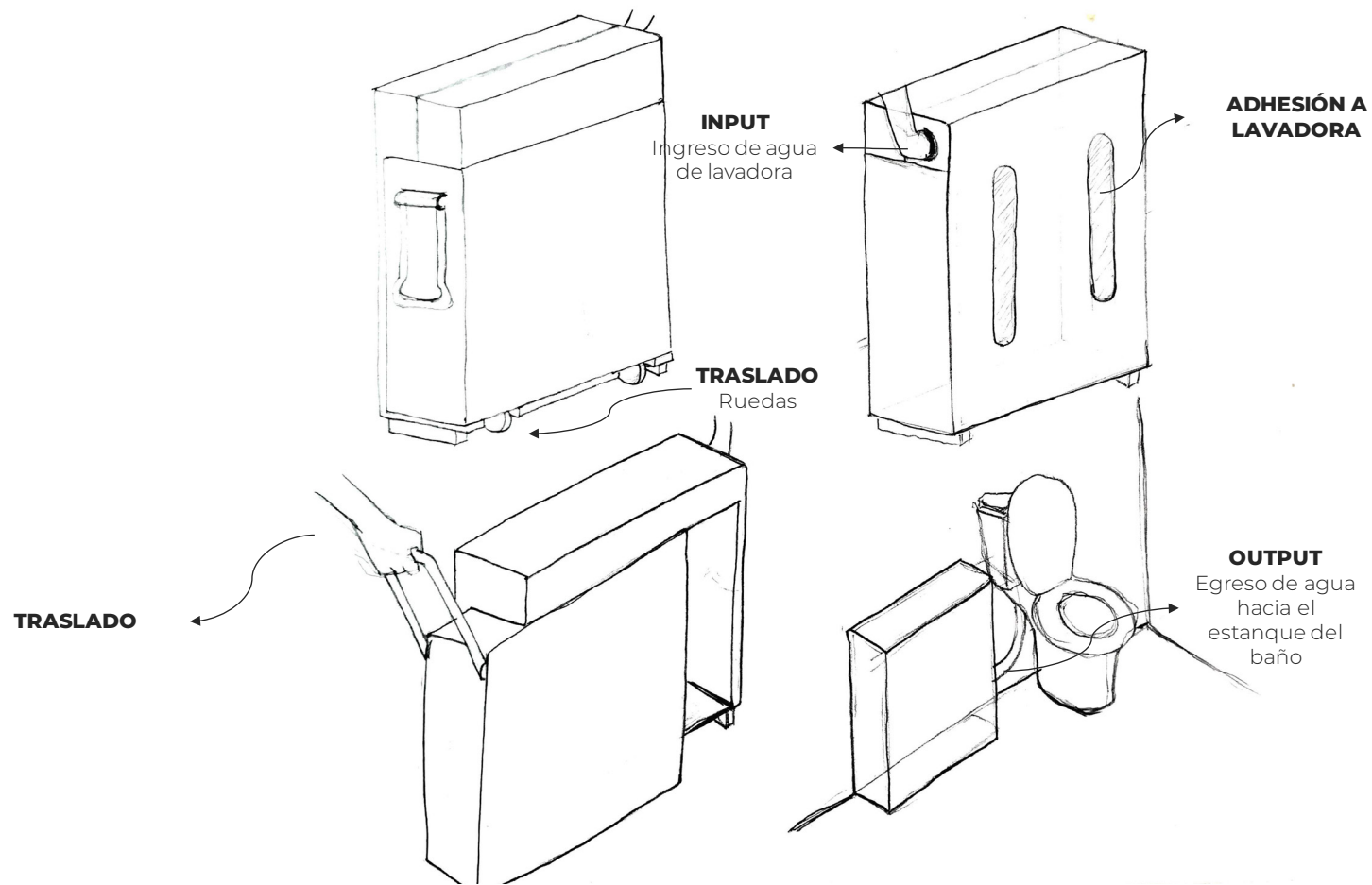
#### **PLANTA DE TRATAMIENTO**

Filtro y almacén de aguas residuales del hogar. Recoge las aguas grises y las trata para volver a utilizarlas en el inodoro y riego.



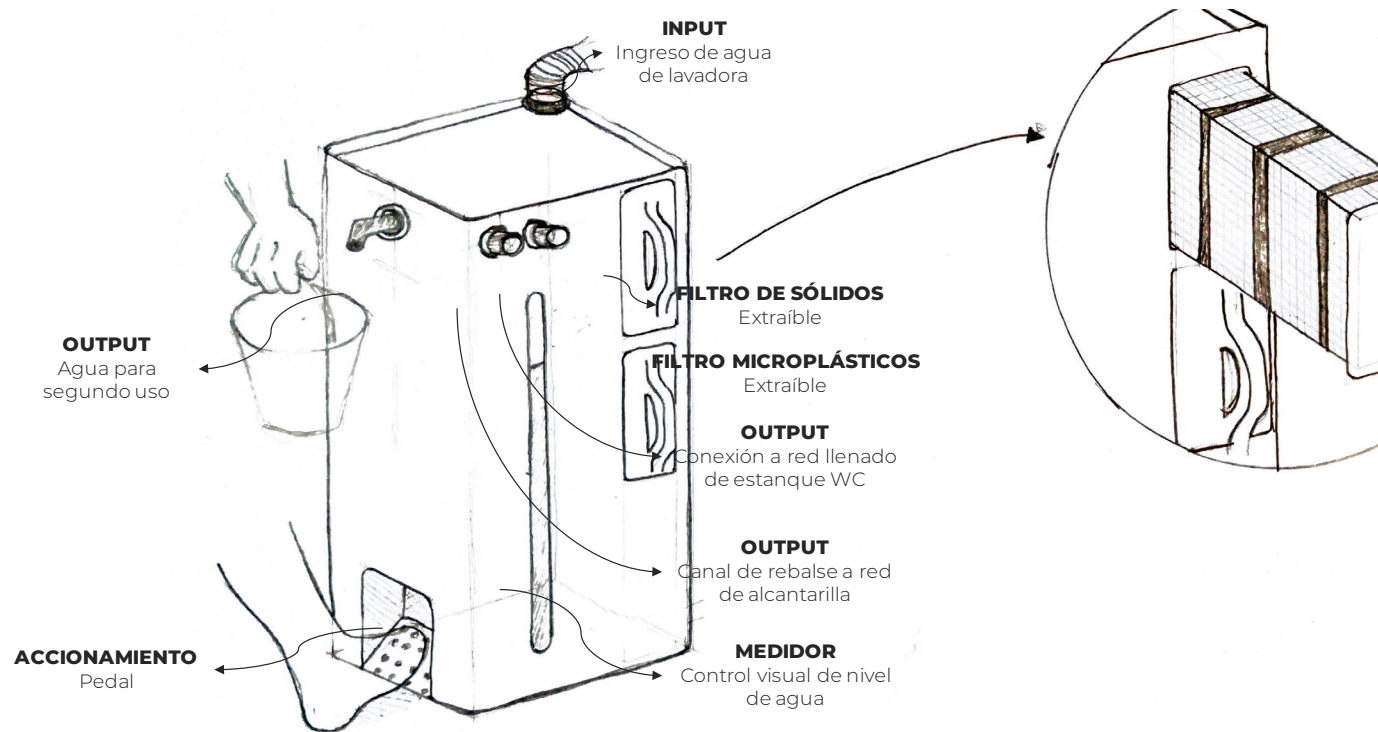
# CONCEPTO 1

## ALMACEN MÓVIL PARA AGUAS RESIDUALES



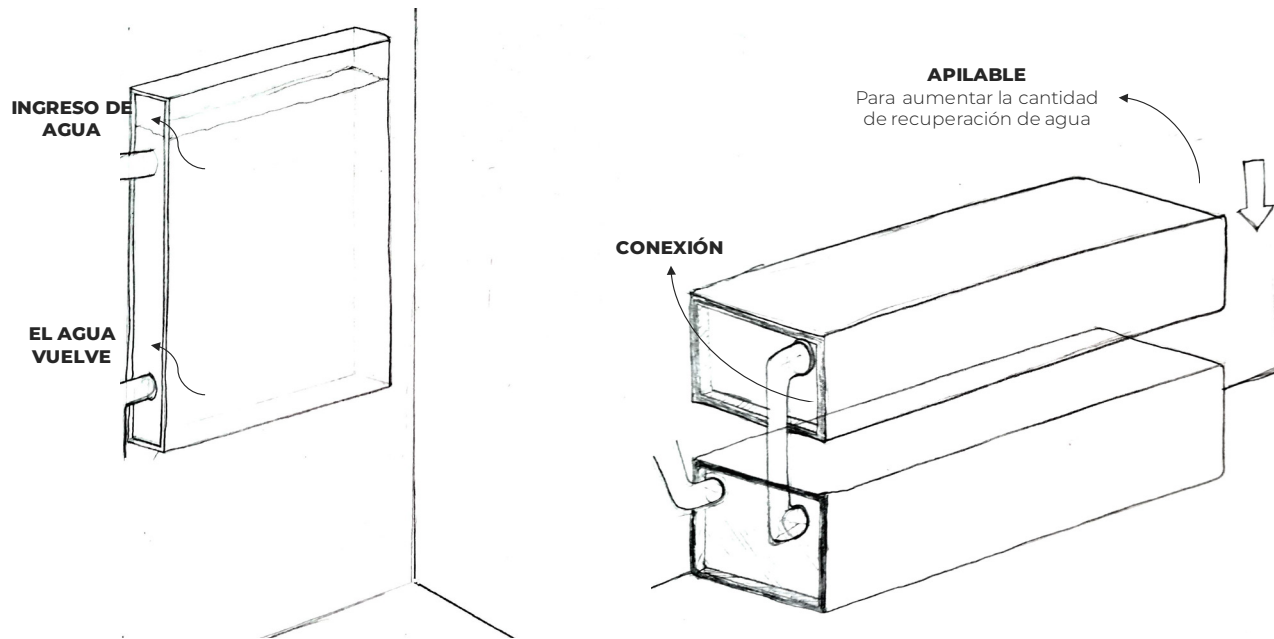
# CONCEPTO 2

## FUENTE DE AGUA



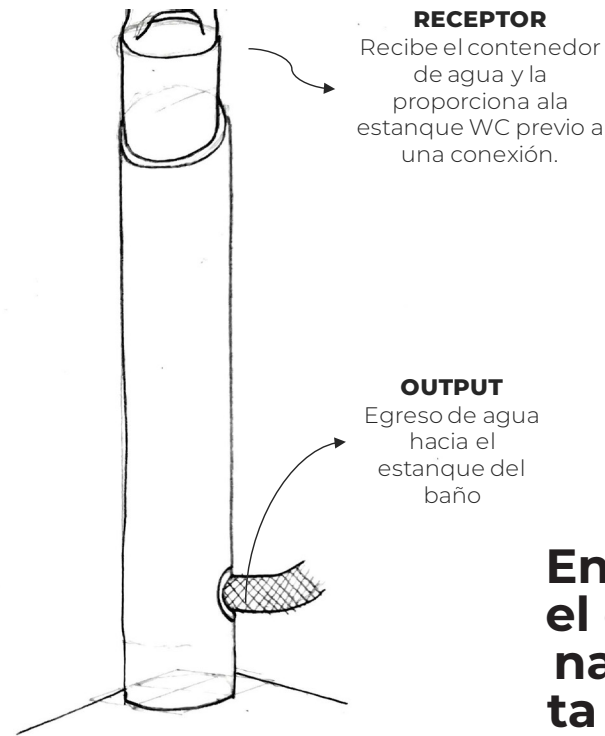
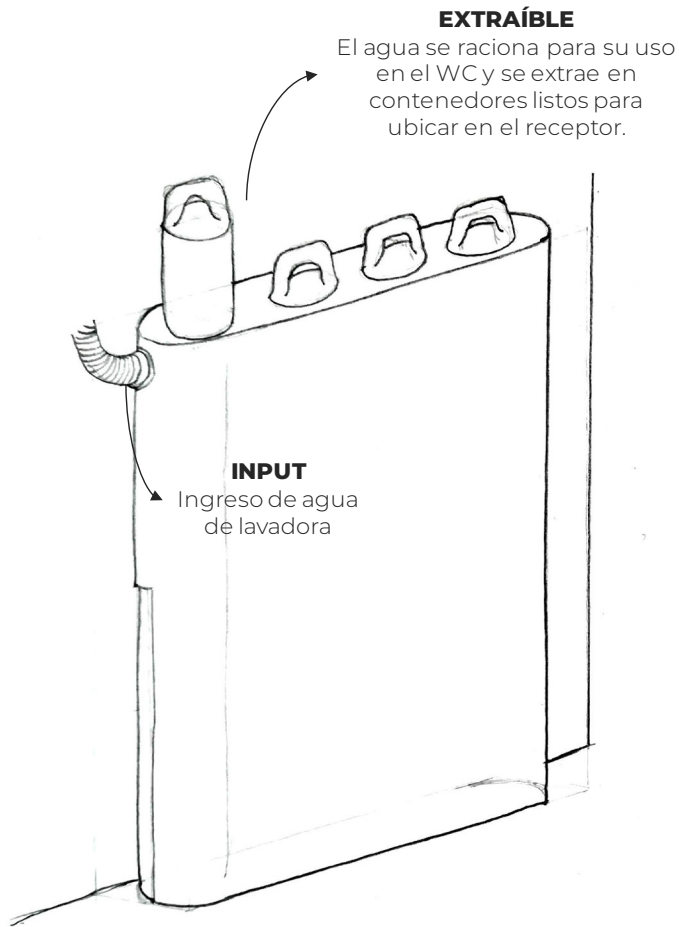
# CONCEPTO 4

## PLANTA DE TRATAMIENTO



# CONCEPTO 3

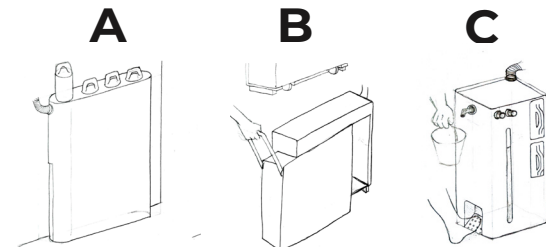
## ALMACÉN RACIONADOR DE AGUA



**En principio, éste fue el concepto seleccionado como propuesta de solución al proyecto**

## SELECCIÓN DE ALTERNATIVA

Para decidir la alternativa final del proyecto realicé un datum comparando las cualidades que cumplen el objetivo del proyecto. La alternativa seleccionada fue el concepto A. El último concepto presentado no ingresa a la categoría porque lo presento como un concepto estratégico para el futuro desarrollo del producto. A partir de este desarrollo conceptual, comenzará el desarrollo en detalle.



Producto integrado a la estética de lavadora.	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
Imagen innovadora	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
Pocas piezas	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
Instalación simple	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
Uso automático / menor esfuerzo para el usuario	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
Facilidad en el traslado del agua	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
Bajo impacto visual con el entorno	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

Estética minimalista	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
Mejor accionamiento	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Facilidad de mantenimiento	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Facilidad de retiro de desechos	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>5</b>

<b>50</b>	<b>40</b>	<b>36</b>
-----------	-----------	-----------

## LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

La propuesta final consta de 2 productos. El primero y principal es el cuerpo mayor, que va instalado al costado de la lavadora (se muestra un montaje en las páginas siguientes), el cual recoge y trata el agua para almacenarlas en tubos de 15 litros. El segundo producto se ubica en el baño, junto al inodoro (se muestra un montaje en páginas siguientes) y es el que recibe el tubo de 15 litros para abastecer el estanque del baño, previo a una conexión al isntlar el producto. Un tubo de 15 litros abastece 5 descargas de inodoro.



## USO



## **PROBLEMAS CON LA PROPUESTA**

### **CONCEPTO**

El concepto hace referencia a la función práctica, pero deja de los aspectos simbólicos y estéticos.

### **ERGONOMÍA**

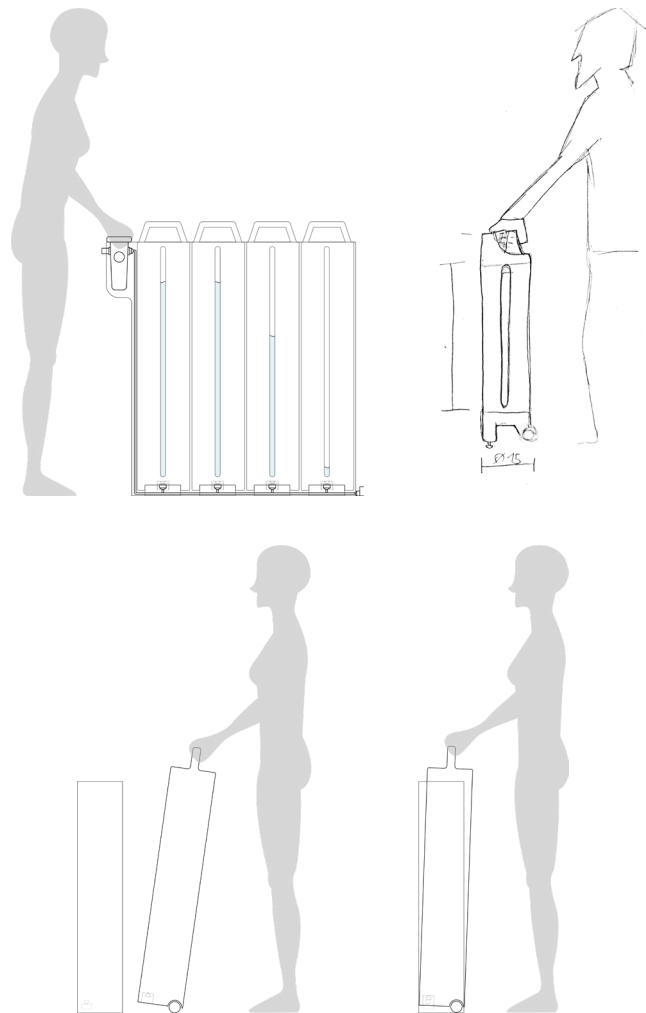
El esfuerzo de traslado del tanque móvil está mal trabajado, el tanque se debe levantar por sobre 1,60 metros, para 15 litros, lo cual es inalcanzable para las personas en su uso cotidiano.

### **PROPORCIÓN**

Las dimensiones también son incorrectas, ya que para albergar los 60 litros necesarios se necesita un volumen más grande que el presentado.



Para solucionar el problema del peso, se planteó una propuesta que incluye ruedas, así se podría trasladar el agua con menos peso.



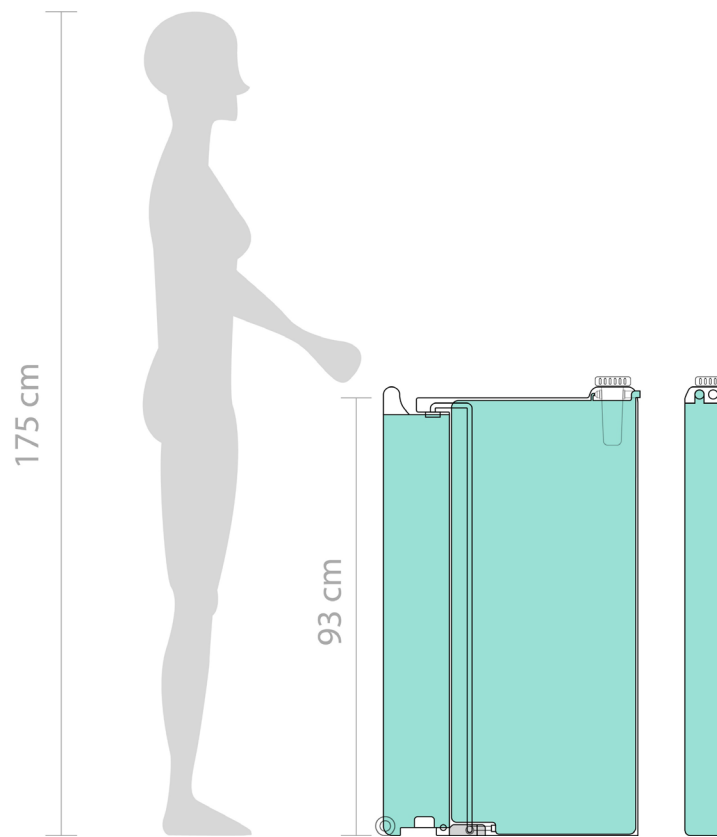
Cuenta con cuatro tanques de 15 litros cada uno. Sin embargo, se hicieron pruebas de digitales y físicas para comprobar la proporción y esta estaba desproporcionada en relación al contexto de la lavadora.



La comprobación física con esta volumetría, no solo permitió corroborar las malas proporciones del diseño, si no también, sirvió para descubrir que no se necesitan 4 tanques móviles, ya que mientras se traslada uno de ellos, los otros tres solo sirven como almacén, entonces a partir de aquí, se plantea un producto con un estanque fijo y uno móvil.



Con el deseo de afinar más las proporciones del producto en relación a su contexto, se realizó una tabla de dimensiones de lavadoras, con lo cual se determinó en reducir la profundidad y largo del producto para dar más espacio a la altura y completar el volumen que se requiere.



Este es la última propuesta previa al cambio de concepto.



## 5.2 PROPUESTA FINAL

### 5.2.1 REFERENTE CONCEPTUAL



## CORAL CONCEPTO

#### BARRERA DE CORAL

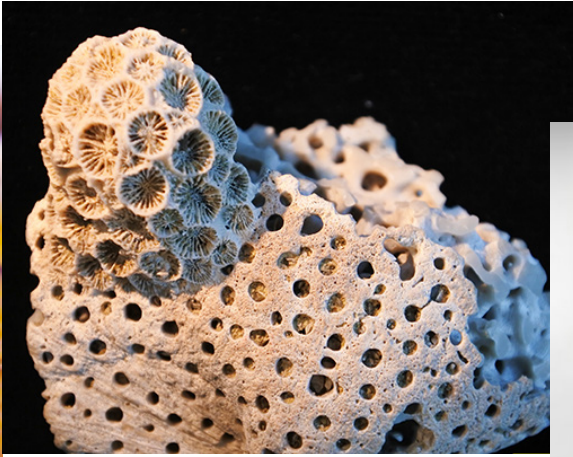
Los ecosistemas de coral purifican y descontaminan el agua que pasa a través de ellos, protegen el medio ambiente creando aguas cristalinas.

#### DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

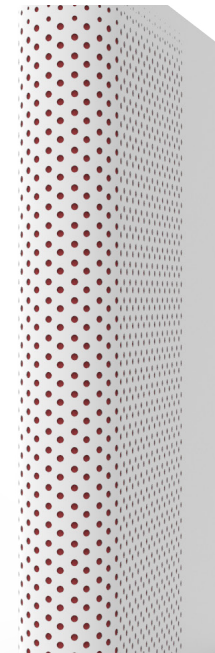
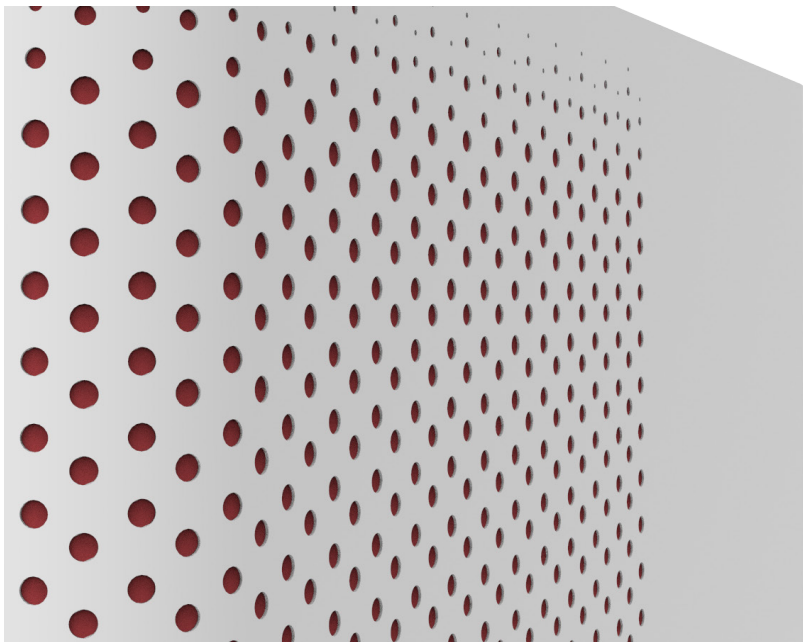
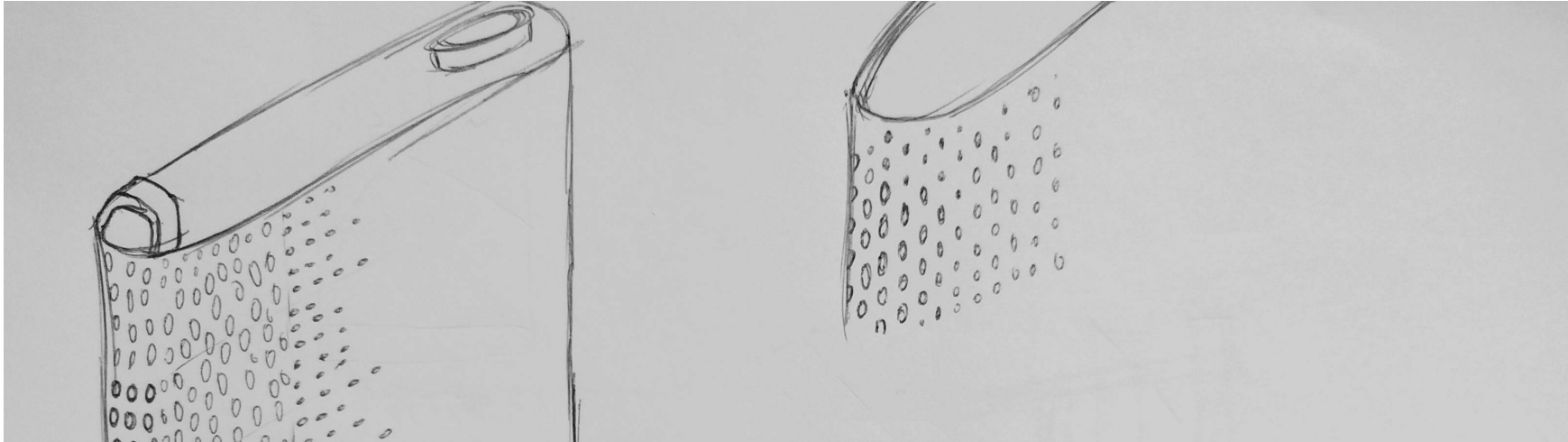
Protector del mar y el ecosistema desde el hogar. Se traslada la barrera de coral al hogar para formar una primera barrera desde la casa y así purificar el agua.



## 6.2.2 ELEMENTOS TRANSNFERIBLES



**Poros**  
**Color**



### 5.2.3 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Es un sistema de productos que conecta el agua previamente filtrada de microplásticos, con el estanque del inodoro, para reutilizar el agua del lavado en el lugar. El producto principal (al costado de la lavadora) es un almacén de 45 litros de agua y se desprende de él un estanque móvil de 15 litros, el cual se traslada desde y hacia el baño.

En el baño, previamente se instala el segundo producto, que recepciona el estanque móvil y administra agua hacia el estanque del baño. El funcionamiento de ambos sistemas se logra mediante 2 bombas de agua de 100 psi para un flujo de agua normal, y alimentados por baterías recargables de 12 volts.

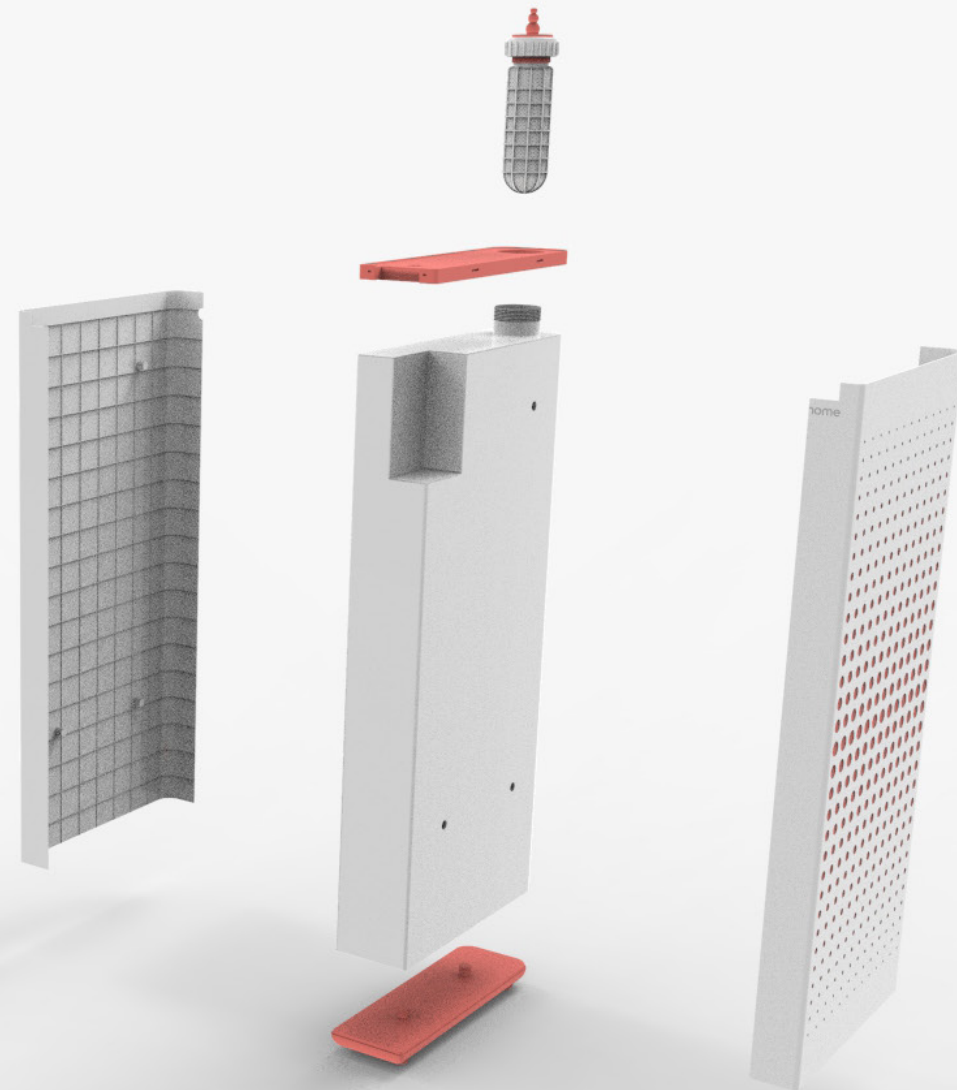




## 5.2.4 FUNCIONAMIENTO Y MECANISMO INTERNO

### ALMACEN PRINCIPAL

El estanque principal posee la conexión directa con la manguera de desagüe de la lavadora. Dicha agua, ingresa por la zona del filtro para ser separada de los microplásticos. El agua es almacenada en una capacidad de 45 litros y cuenta con un canal de rebalse que se conecta con la red de desagüe corriente. El estanque se encaja en la base y las carcasas mediante perforaciones que permiten su acoplamiento.

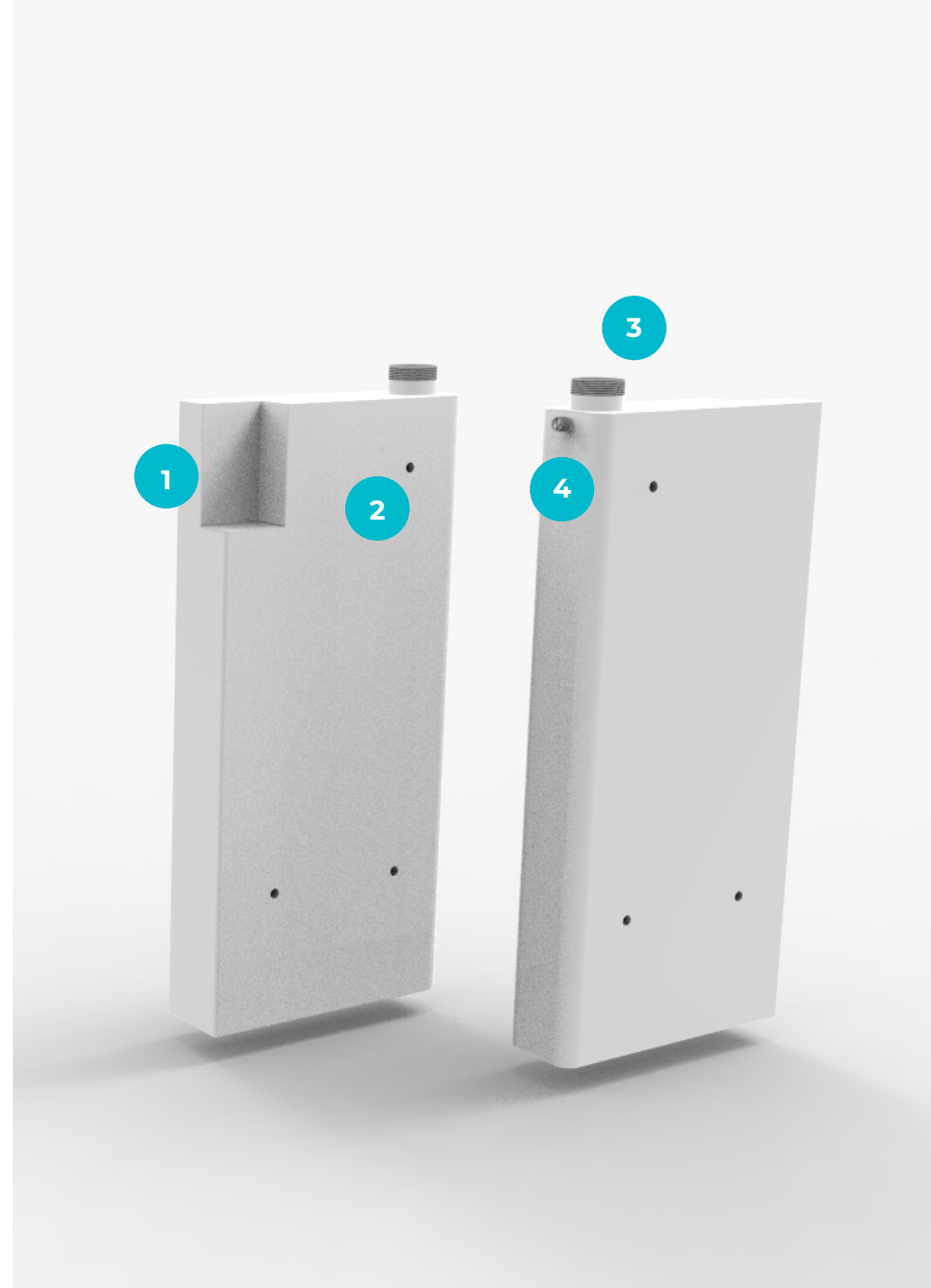




## ESTANQUE

El estanque tiene la función de albergar por corto período de tiempo el agua que ingresa desde la lavadora.

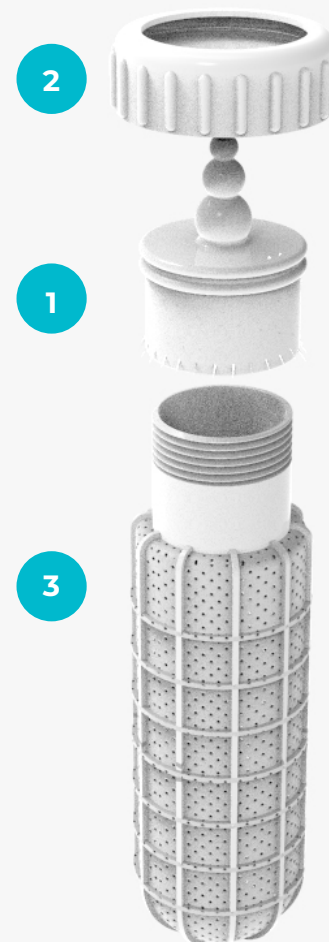
- 1** En este calado se ubicará la bomba para extraer el agua y llevarla al estanque móvil.
- 2** Calados para acoplar las carcasas y fijar el sistema.
- 3** Rosca de acople del subsistema de filtrado.
- 3** Canal de rebalse. Se conecta a la red de agua desechada del hogar para evitar saturación del sistema.



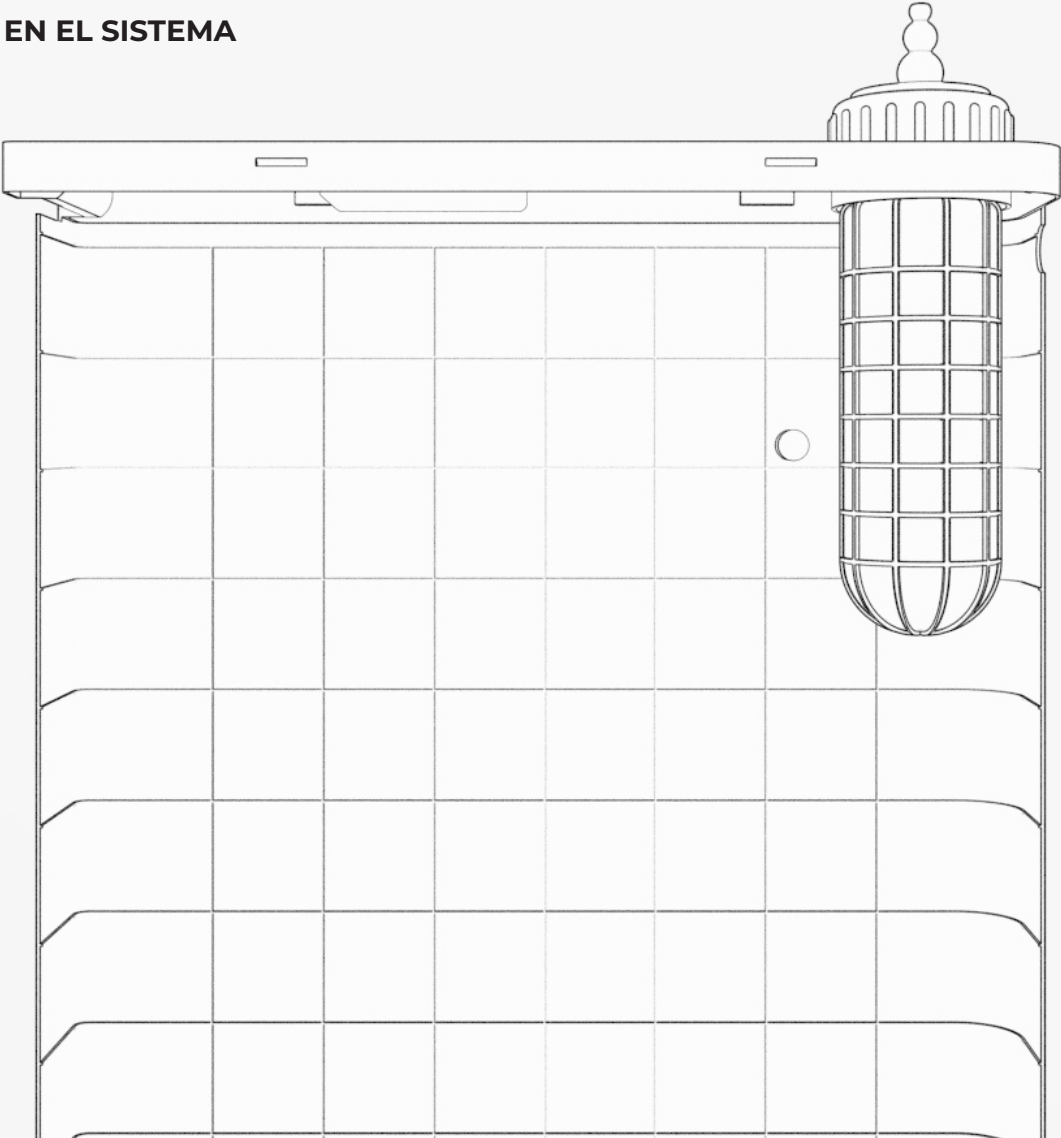
## FILTRO

Se utiliza la tecnología de filtros electrostáticos y membrana micro porosa. según resultados de planet care filter, retiene hasta un 90% de microplásticos resultantes.

- 1 En el extremo superior se encuentra el acople de ingreso que se conecta con la manguera de desagüe de la lavadora. Se conecta mediante presión.
- 2 Es la rosca intermedia de modalidad libre que permite fijar el filtro en el estanque principal. Su posición es entre las dos ranuras de la pieza número 1.
- 3 En cartucho se enrosca en la pieza número 1.



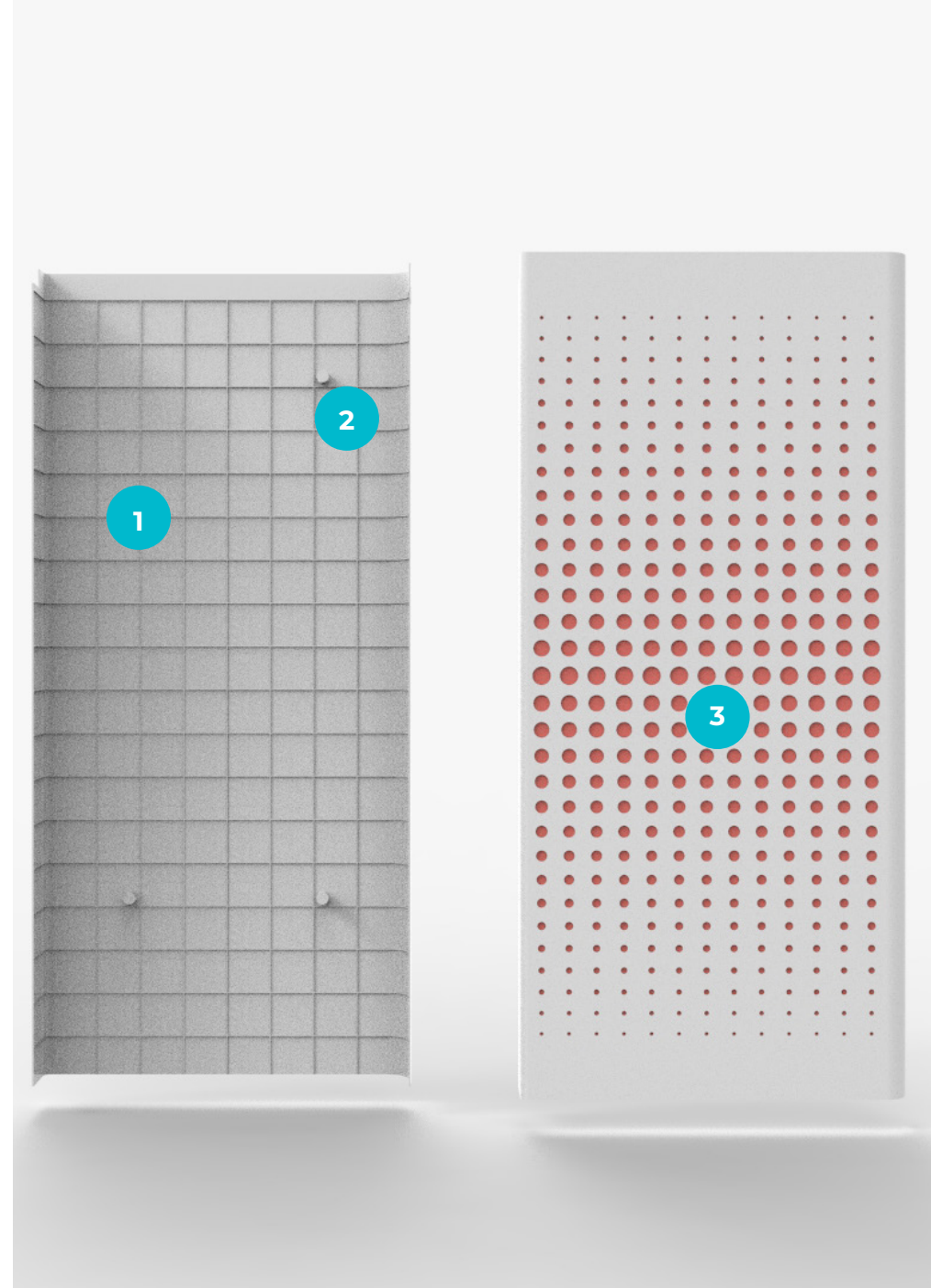
**VISUALIZACIÓN DEL FILTRO EN EL SISTEMA**



## CARCASAS

Las carcasas de ABS para reducir fracturas por efectos de golpes, son el recubrimiento exterior y estético del producto.

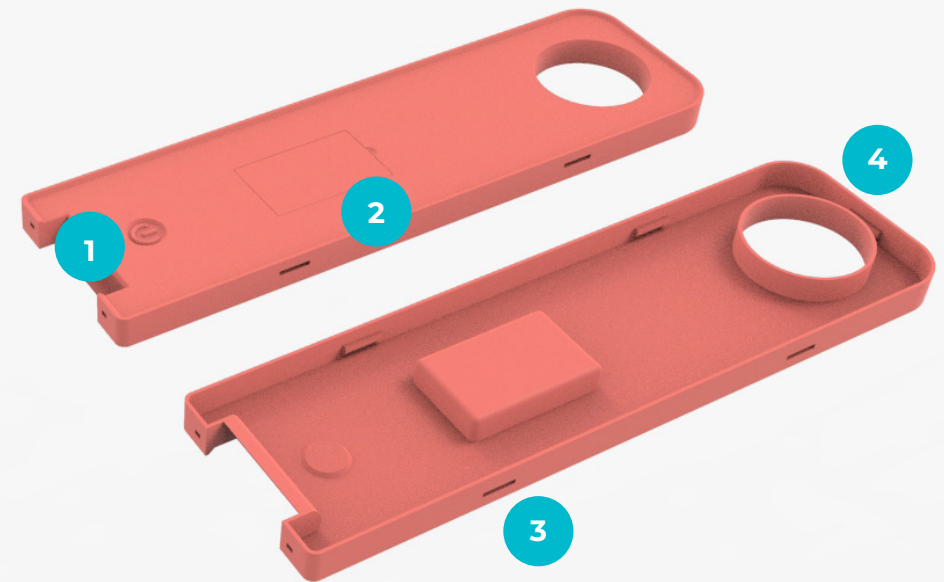
- 1** Debido a que es una gran área que cubrir, la carcasa lleva refuerzos de manera de mantener la estructura de la pieza sin que se curve.
- 2** Tiene los topes para fijar el estanque interno.
- 3** La textura con orificios y fondo color coral, responde al traspaso del valor estético del concepto.



## PANEL DE CONTROL

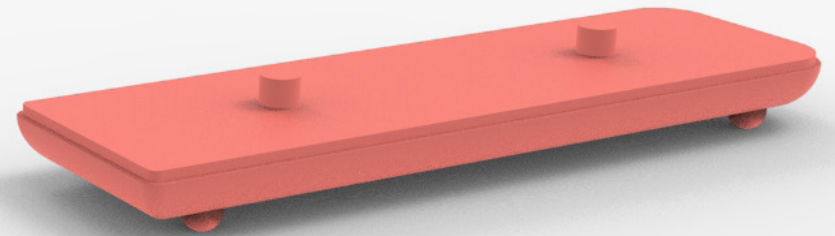
El panel de control va en la zona superior del sistema y controla el llenado del estanque móvil con una placa que mide el flujo de agua en relación a la presión por minuto de la bomba. En la cavidad interior irá el cableado más los controladores necesarios para hacer funcionar el sistema.

- 1 Botón de accionamiento.
- 2 Zona de batería.
- 3 Por los bordes de la pieza hay cavidades para encajar la placa correctamente en las ardes de la carcasa.



## **BASE**

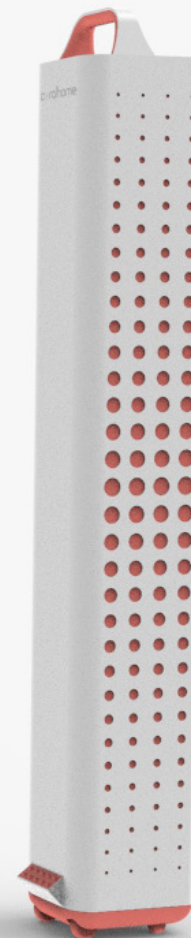
La base está fabricada en aluminio para dar más peso en la zona inferior y así bajar el centro de gravedad del producto, y recubierta en goma en la zona de apoyo con la superficie para evitar deslizamientos.



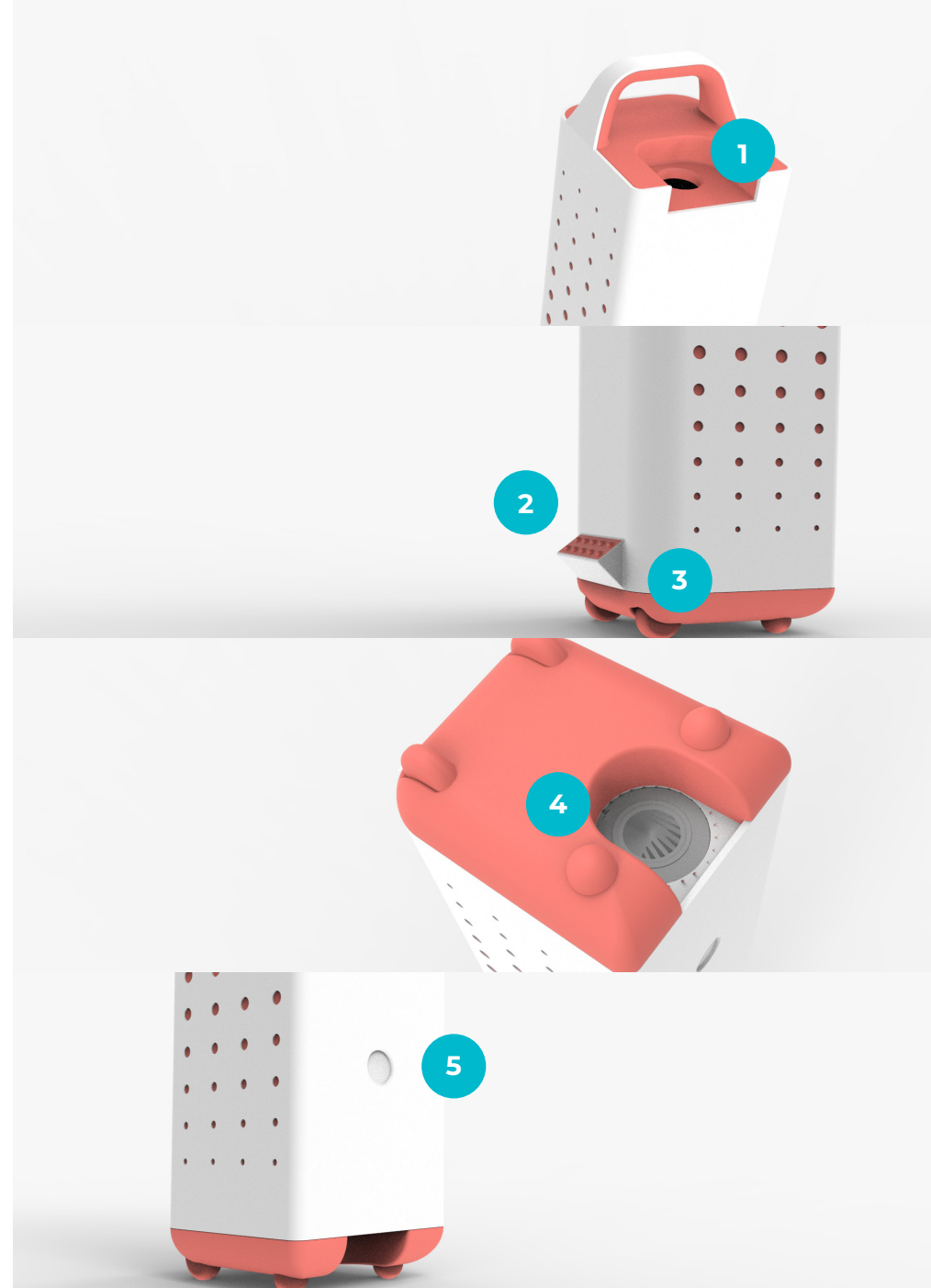
## ESTANQUE MÓVIL

El estanque móvil es el eje conector entre el almacén de agua ubicado en la lavadora y el receptor ubicado en el baño.

Para trasladarse utiliza ruedas y tiene un pedal para inclinarlo y mejorar su manipulación.



- 1 Ingreso del agua.
- 2 Pedal para inclinar.
- 3 Ruedas para movilizar.
- 4 Válvula de trasvasije al receptor del baño.
- 5 Tiene un imán en una endidura que permite apoyar en la fijación al momento de llenado.

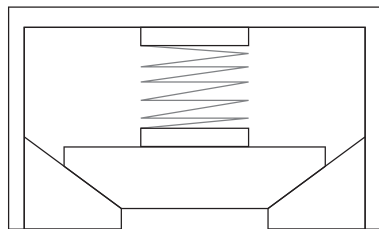




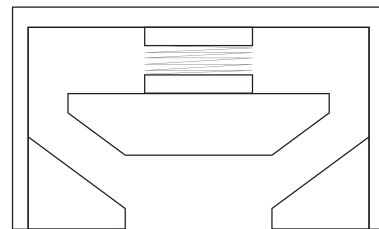
## LA VÁLVULA

La válvula se enrosca en el orificio inferior del estanque móvil y se acciona al montarse sobre la válvula receptora del producto del baño.

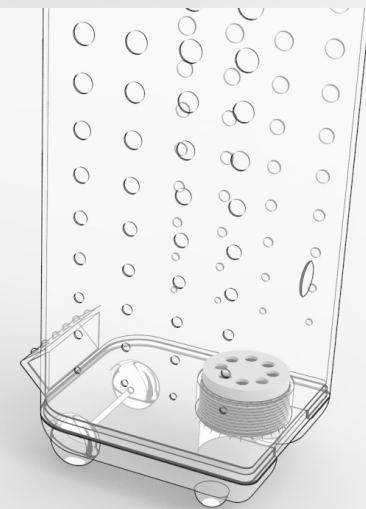
Su funcionamiento es simple, la válvula solo permite el paso del agua y otro elemento presiona el tapón que, con un resorte, se retrae y deja el paso libre para el trasvase de agua.



Estado inactivo



Estado activo



## PRODUCTO RECEPTOR

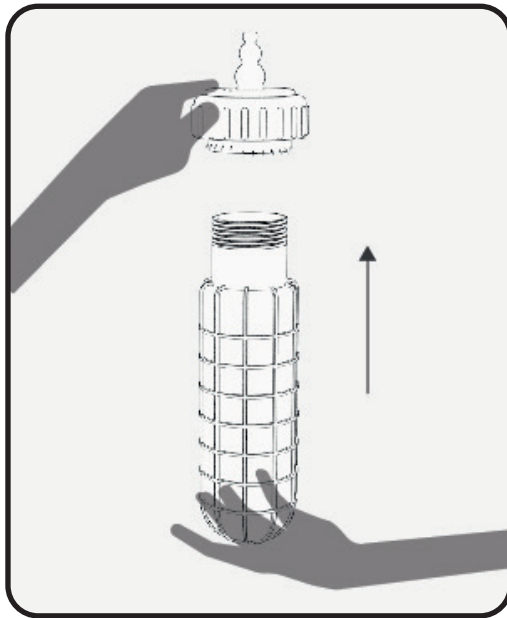
Este es el producto del sistema que está ubicado en el baño. Se instala con adhesivos que lo sujetan a la pared o al suelo para evitar la perforación. Funciona con una bomba conectada a la válvula receptora que a su vez permite el paso del agua desde el estanque móvil. El agua es absorbida por la bomba y trasladada hacia el estanque del baño, pasando antes por una llave selectora que permite al usuario modificar la fuente que alimenta el baño.

- 1 Válvula receptora.
- 2 Placa de atracción para fijar el estanque móvil.
- 3 Canal de salida.



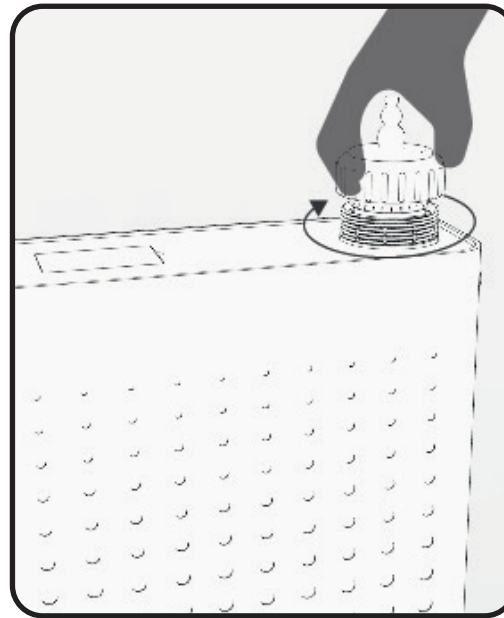
## 5.3 MODO DE USO

### 5.3.1 SECUENCIA DE USO



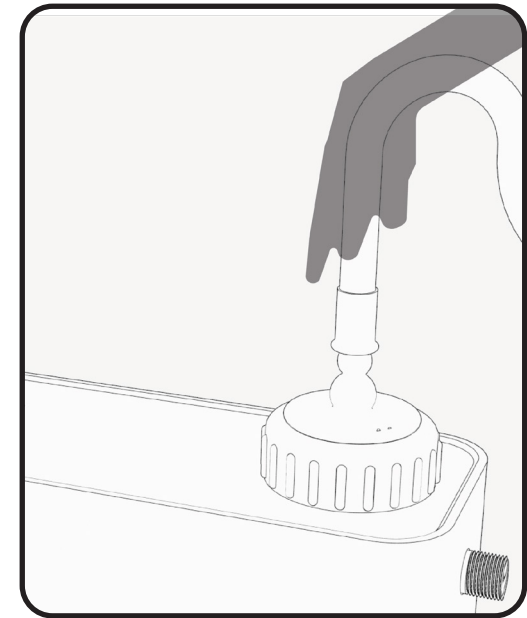
**1**

Se monta el filtro en su rosca (rosca interna).



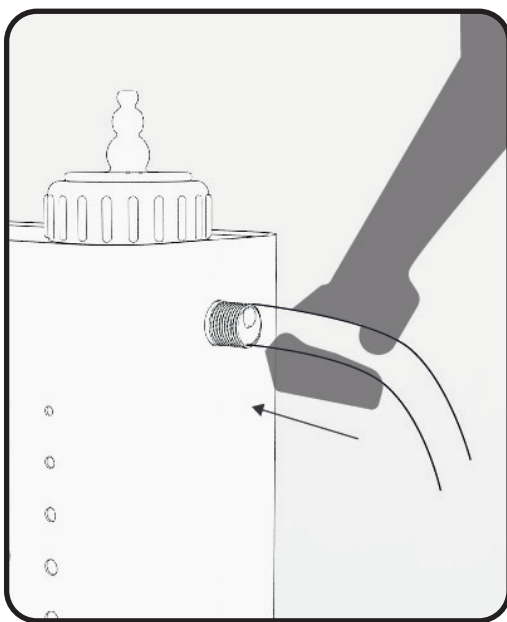
**2**

Se enrosca el sistema del filtro en el producto para sellarlo.



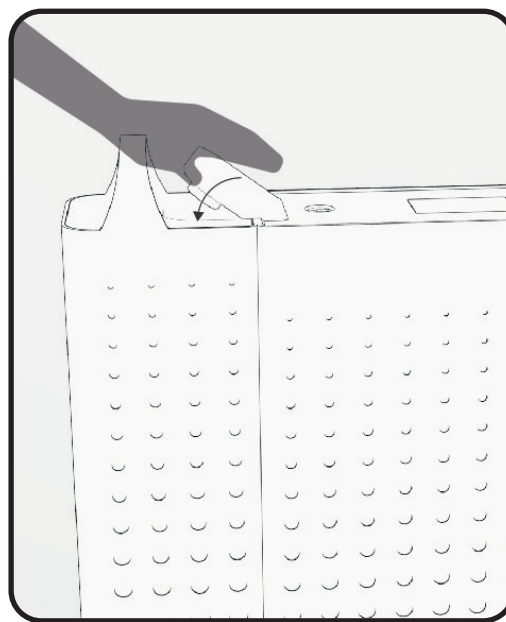
**3**

Se conecta la manguera de desagüe de la lavadora en el acople universal.



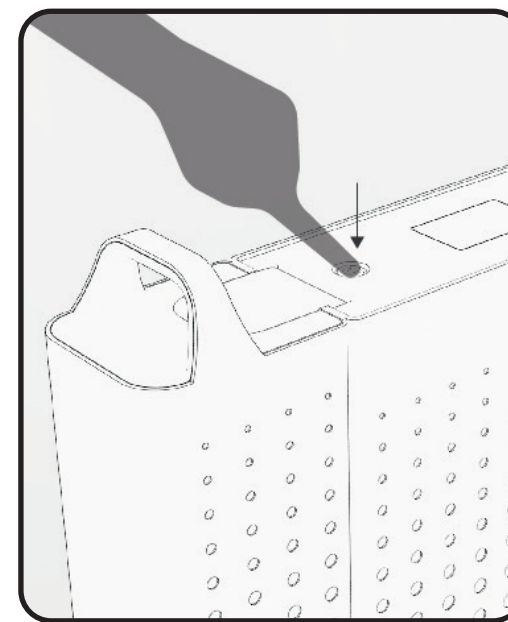
**4**

Se acopla la manguera del canal de rebalse.



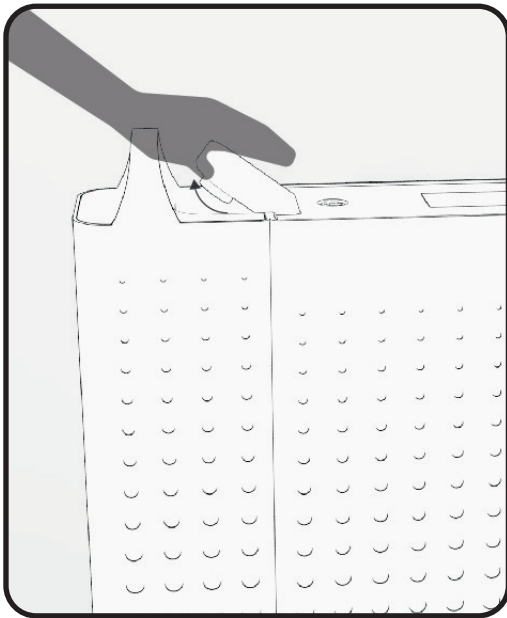
**5**

Se asegura el suministrador de agua.



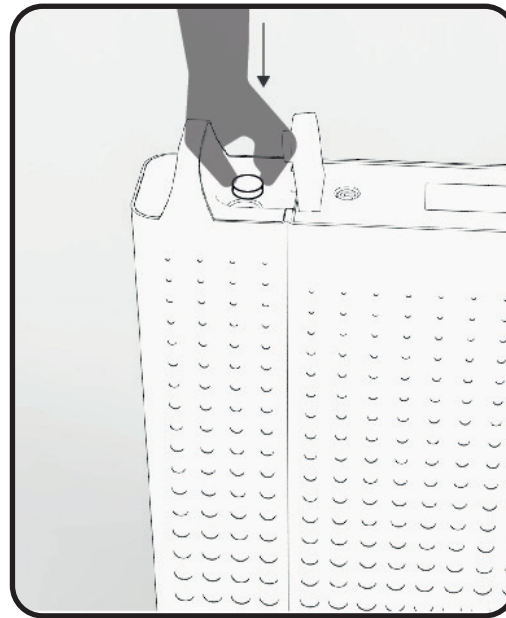
**6**

Se acciona el sistema.



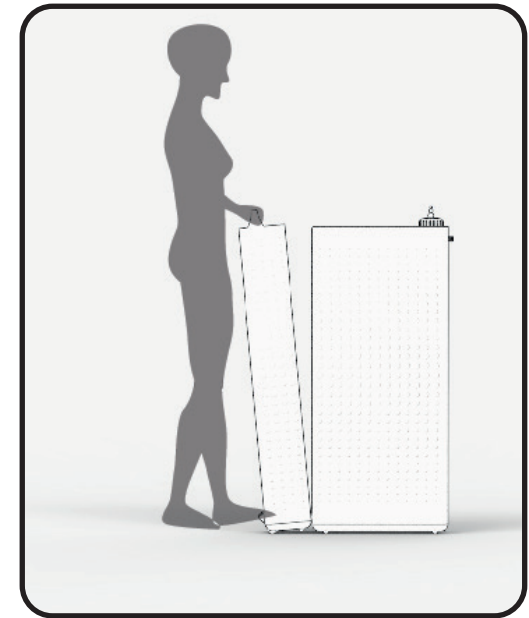
**7**

Una vez finalizado el llenado, se libera el seguro.



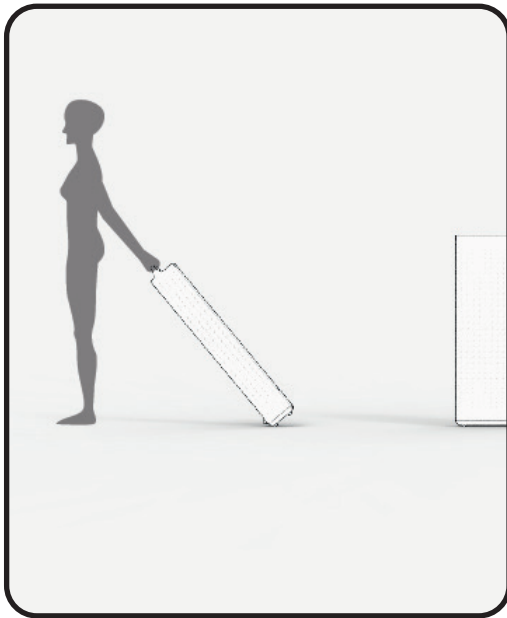
**8**

Se pone el tapón a la entrada de agua para evitar desbordes en el traslado.



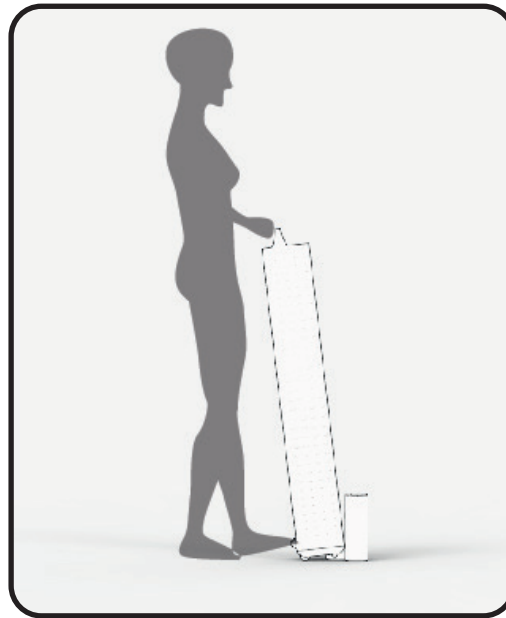
**9**

Se desengancha el estanque asistido por el pedal para su traslado.



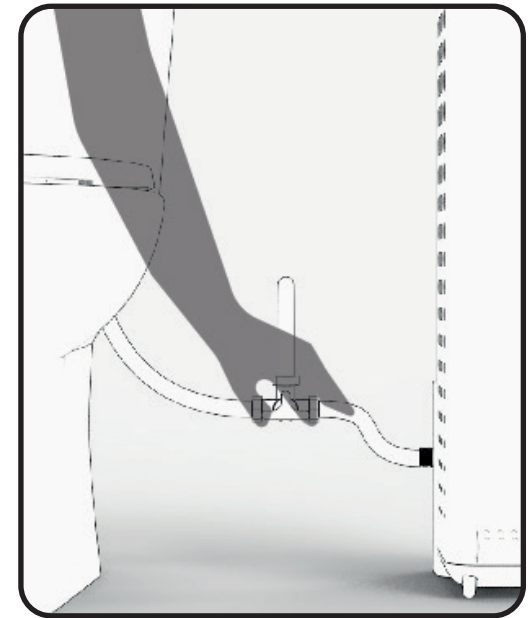
**10**

Se traslada el estanque apoyado en sus ruedas.



**11**

Se engancha el estanque en el receptor del baño, apoyado por el pedal.

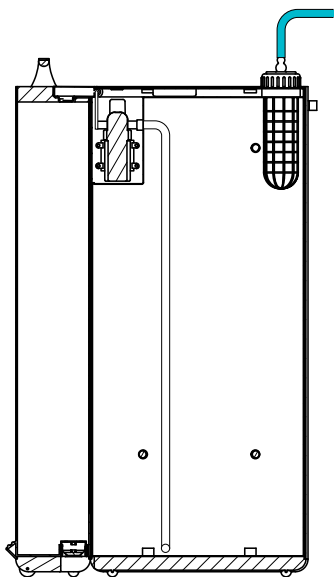


**12**

En la llave de 3 pasos, se selecciona el flujo del producto.

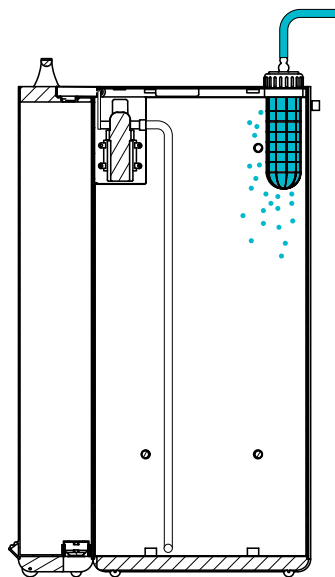
### 5.3.2 FUNCIONAMIENTO

1



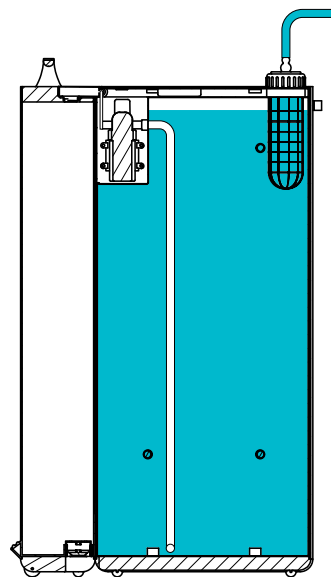
Ingresa el agua gris de la lavadora.

2



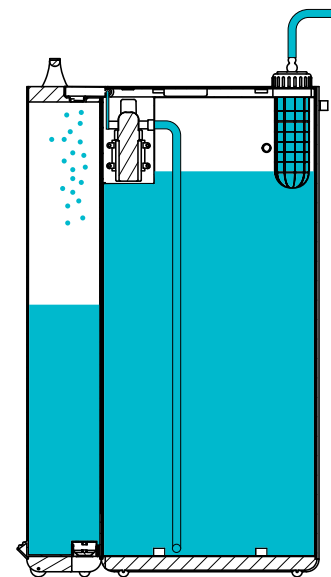
Se filtran los microplásticos y a la vez, el agua fluye hacia el estanque.

3



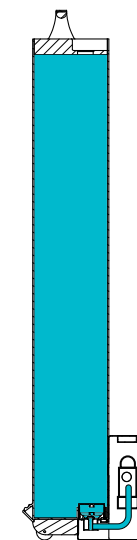
Se llena el estanque.

4



Al accionar el sistema, la bomba traslada el agua hacia el estanque móvil.

5

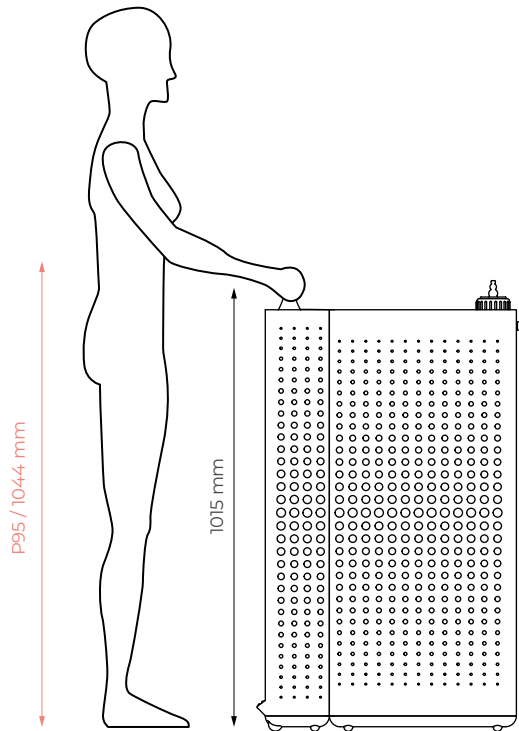


Ocurre el trasvase en el baño

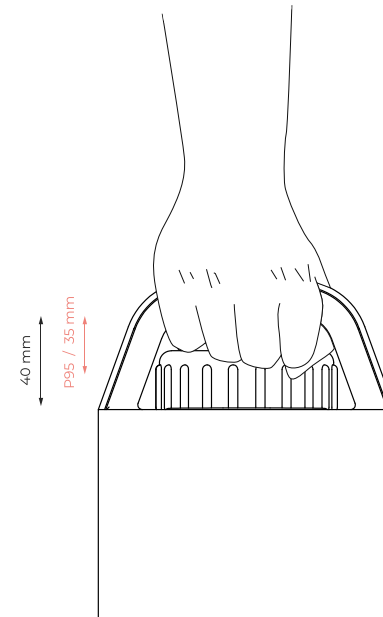
# **CAPÍTULO 6**

## ANÁLISIS ERGONÓMICO



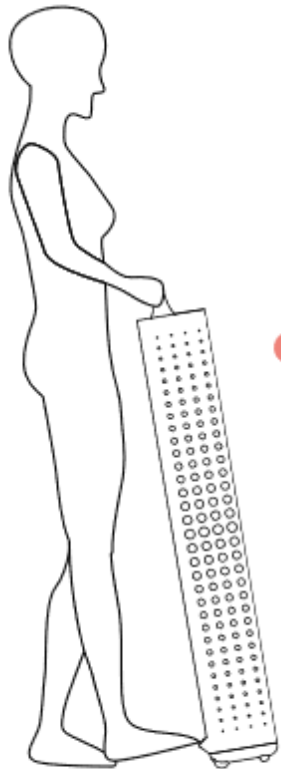


● La altura del mango es apropiada para tomar con poco esfuerzo, ya que está por debajo de la distancia de codo flectado. Se considera el P95 de la altura suelo-codo flectado para mujeres sobre 18 años.

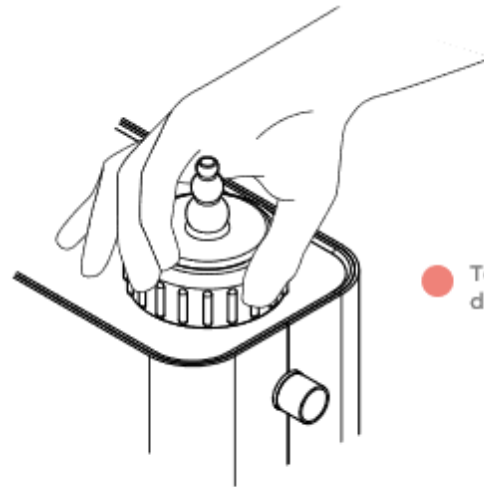
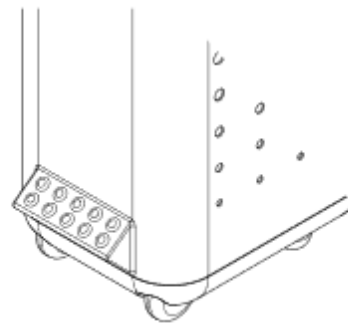


● La altura del mango es apropiada para tomar con poco esfuerzo, ya que está por debajo de la distancia de codo flectado. Se considera el P95 de la altura suelo-codo flectado para mujeres sobre 18 años.

*Dimensiones antropométricas de la Población latinoamericana, 2007*



- Se consideró un pedal de apoyo observando que el usuario tiende a apoyar el pie para inclinar el producto.



- Textura para la rosca de ajuste del filtro; mejora su agarre.

# **CAPÍTULO 7**

## ESTRATEGIA DE MERCADO Y FACTIBILIDAD INDUSTRIAL

## 7.1 MODELO DE NEGOCIOS

### SEGMENTO DE CLIENTES

Familias y grupos familiares jóvenes y adultos jóvenes con un alto sentido del cuidado del medio ambiente, dispuestos a invertir en productos que ofrezcan este beneficio.

### CANALES

Publicidad en redes sociales, sitio web de presentación del producto y medios escritos.

### PROPUESTA DE VALOR

Producto que te permite proteger y purificar el mar desde tu casa.

### RELACIÓN CON LOS CLIENTES

Hay un servicio de trazabilidad sobre el microplástico, en contacto con el usuario, se recuperan los cartuchos contaminados para darle un nuevo uso a estos plásticos.

## **SOCIOS CLAVES**

Inmobiliarias que deseen ofrecer este producto como valor agregado a sus casas. Ventas en centros ferreteros y de hogar.

## ESTRUCTURA DE COSTES

Principal							
Pieza	Material	Peso (Kg)	Cantidad	Total	Valor Kg (us)	Valor Kg (CLP)	Valor pieza (CLP)
Base	Aluminio	2	1	2	\$1,80	\$1.427,58	\$2.855,16
Estanque principal	PP	0,9	1	0,9	\$2,65	\$2.101,72	\$1.891,55
Carcasa	ABS	0,3	2	0,6	\$2,3	\$1.824,13	\$1.094,48
Panel	PP	0,15	1	0,15	\$2,65	\$2.101,72	\$315,26
Suministrador	PP	0,05	1	0,05	\$2,65	\$2.101,72	\$105,09
Sensor flotante	pp	0,01	1	0,01	\$2,65	\$2.101,72	\$21,02
Válvula de filtro	PP	0,04	1	0,04	\$2,65	\$2.101,72	\$84,07
Tapón	PP	0,01	1	0,01	\$2,65	\$2.101,72	\$21,02
Batería 12v	Estándar						\$4.905,00
Manguera interna	Estándar						\$80,00
Filtro	Estándar	0,4	1	0,4			\$7.718,47
Bomba	Estándar	0,8	1	0,8			\$6.039
				4,96			\$25.130,10

Estanque Móvil							
Pieza	Material	Peso (Kg)	Cantidad	Total	Valor Kg (us)	Valor Kg (CLP)	Valor pieza (CLP)
Base	Aluminio	0,7	1	0,7	\$1,80	\$1.427,58	\$999,31
Rueda	PP	0,06	2	0,12	\$2,65	\$2.101,72	\$252,21
Estanque	ABS	0,7	1	0,7	\$2,3	\$1.824,13	\$1.276,89
Válvula	PP	0,02	1	0,02	\$2,65	\$2.101,72	\$42,03
				1,54			\$2.570,44

Producto baño							
Pieza	Material	Peso (Kg)	Cantidad	Total	Valor Kg (us)	Valor Kg (CLP)	Valor pieza (CLP)
Pieza principal	ABS	0,05	1	0,05	\$2,3	\$1.824,13	\$91,21
Batería 12v	Estándar						\$4.905,00
Llave de 3 vías	Estándar						\$1.156,20
Bomba	Estándar	0,8	1	0,8			\$6.039
				0,85			\$12.191,41

	Total materiales	\$39.891,95
Costo de Ensamblado	Costo 1000 unidades	Precio unitario
	\$4.758.600	\$4.758,6
Costo de Distribución	Valor del producto	Consideración 10%
	\$44.651	\$5.938,9
	Costo total	\$50.589,4
	Iva	\$12.412,35
	Margen de utilidad	20%
	<b>Precio de venta</b>	<b>\$75.602</b>

## 7.2 ¿QUÉ HACER CON EL MICROPLÁSTICO?

Una vez el cartucho del filtro cumpla su vida útil y sea regresado, se retirarán las micro partículas para reutilizarlas para la fabricación de aceite. Mezclado con agua, el plástico se calienta a temperaturas que oscilan entre 380 y 500°C durante cinco horas a una presión de 23 mega pascales. A altas temperaturas y presión, el agua descompone el plástico y lo convierte en aceite.

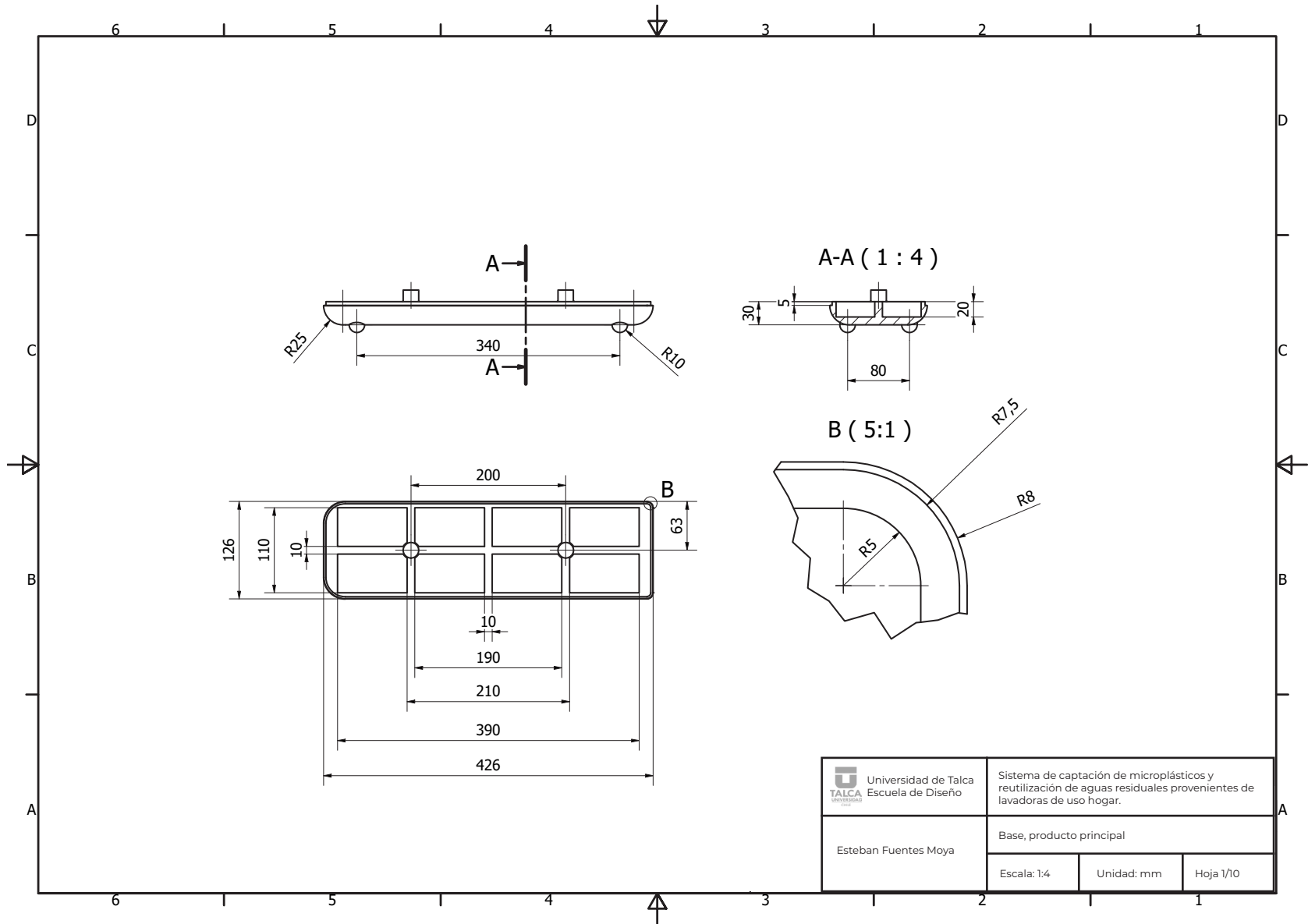
El aceite logrado es posible de utilizar incluso para la fabricación de gasolinas y engrasantes.

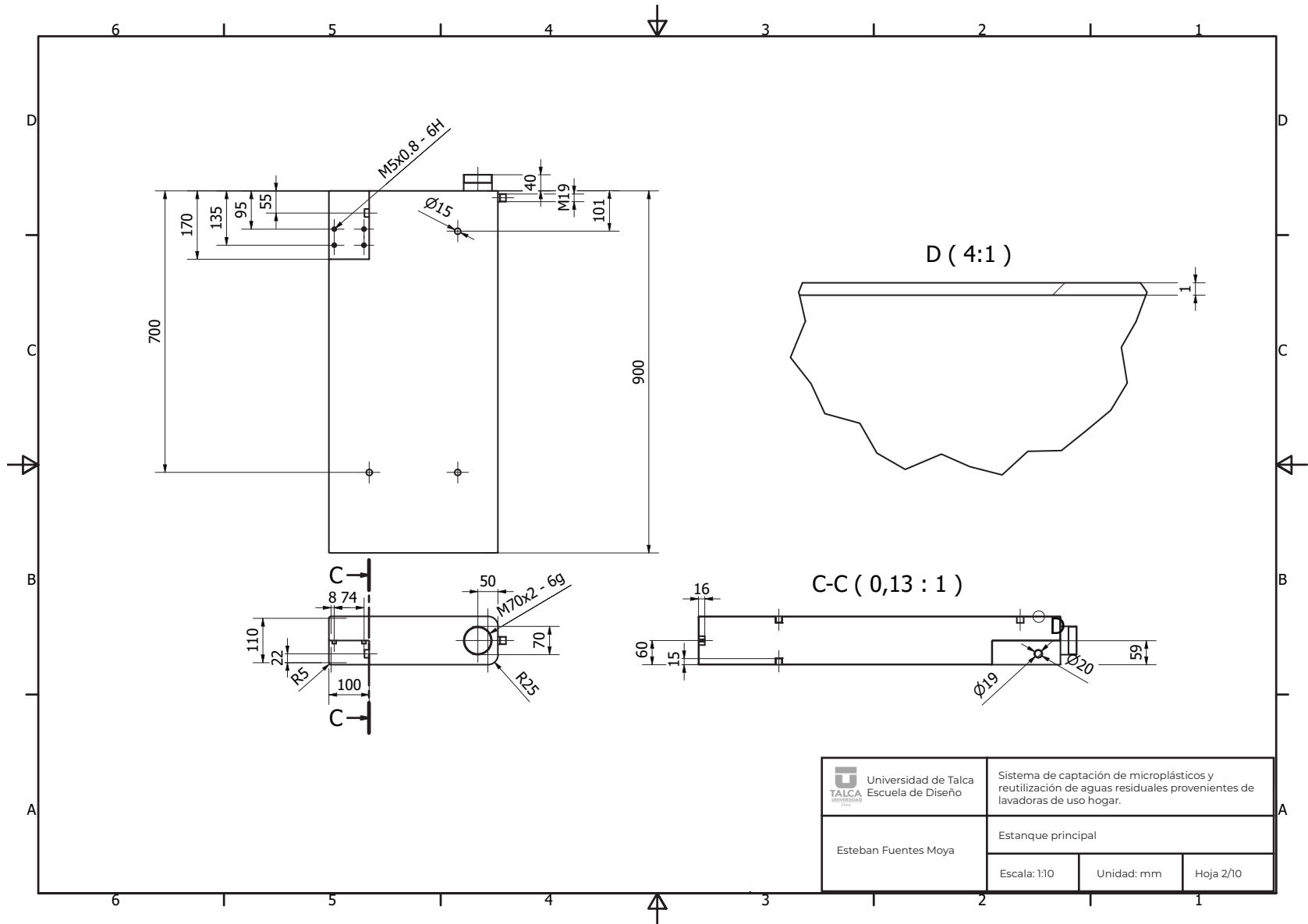
## 7.3 MATERIALES Y PROCESOS

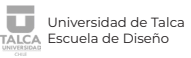
N° pieza	Nombre	Cantidad	Material	Proceso	Acabado
1	Carcasa almacén de agua	2	Acrilonitrilo Butadieno Estireno (ABS)	Inyección	Ninguno
2	Estanque de agua	1	Polipropileno (PP)	Soplado	Ninguno
3	Base	1	Aluminio	Inyección	Recubrimiento de polidimetilsiloxa no (silicona)
4	Panel de control	1	Polipropileno (PP)	Inyección	Ninguno
5	Carcasa estanque móvil	1	Acrilonitrilo Butadieno Estireno (ABS)	Inyección doble	Ninguno
6	Cubierta estanque móvil	1	Polipropileno (PP)	Inyección doble	Ninguno
7	Suministrador de agua	1	Polipropileno (PP)	Inyección	Ninguno
8	Goma pedal	1	Nitrilo Butadieno Hidrogenado HNBR	Corte	Ninguno
9	Válvula paso de agua	1	Polipropileno (PP)	inyección	Ninguno
10	Válvula paso de agua (interno)	1	Polipropileno (PP)	inyección	Ninguno
11	Ruedas	2	Acero	Inyección	Recubrimiento de polidimetilsiloxa no (silicona)
12	Receptor	1	Polipropileno (PP)	Inyección	Ninguno
13	Rosca filtro	1	Polipropileno (PP)	Inyección	Ninguno
14	Válvula filtro	1	Polipropileno (PP)	Inyección	Ninguno

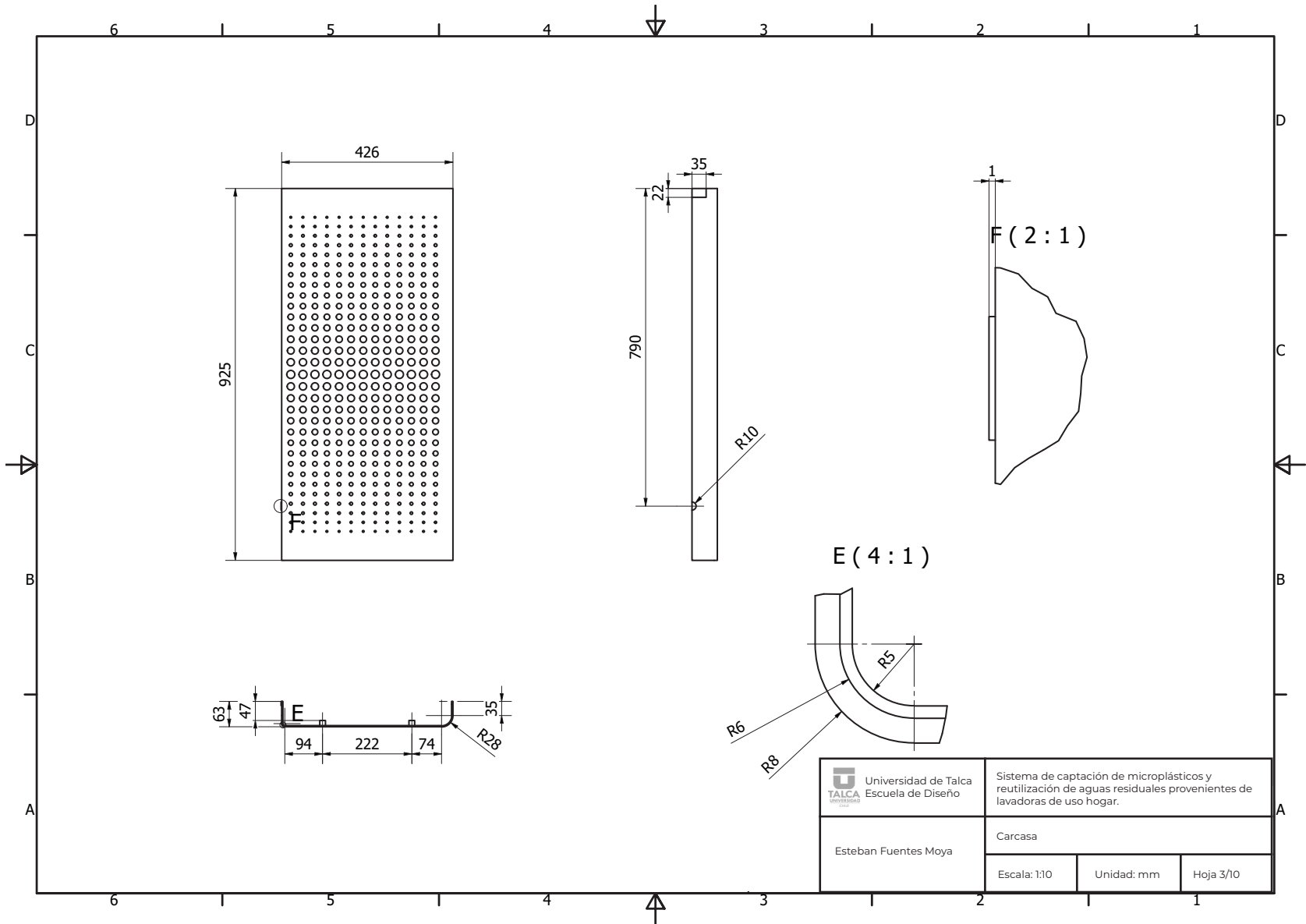


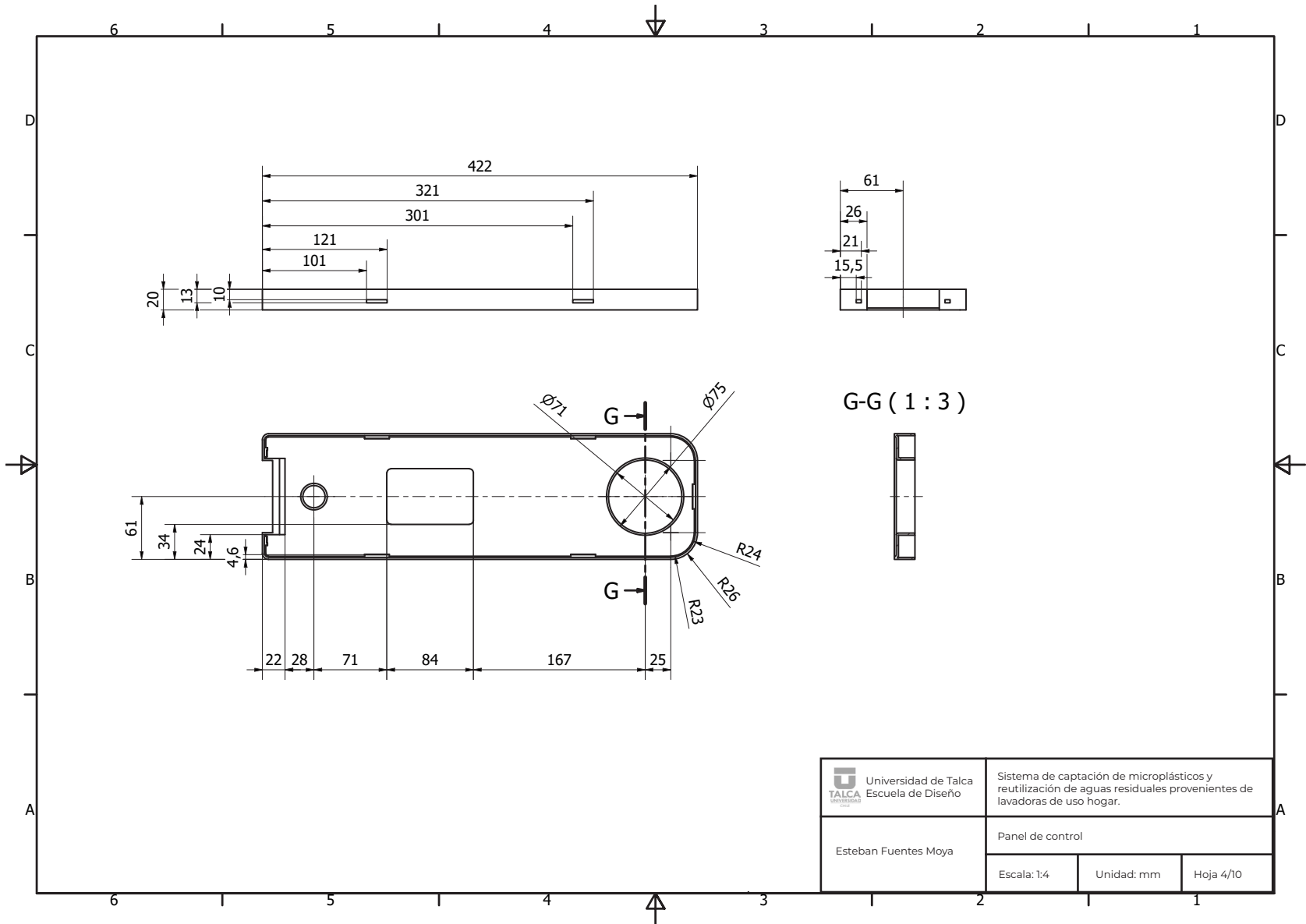
## 7.4 PLANIMETRÍAS

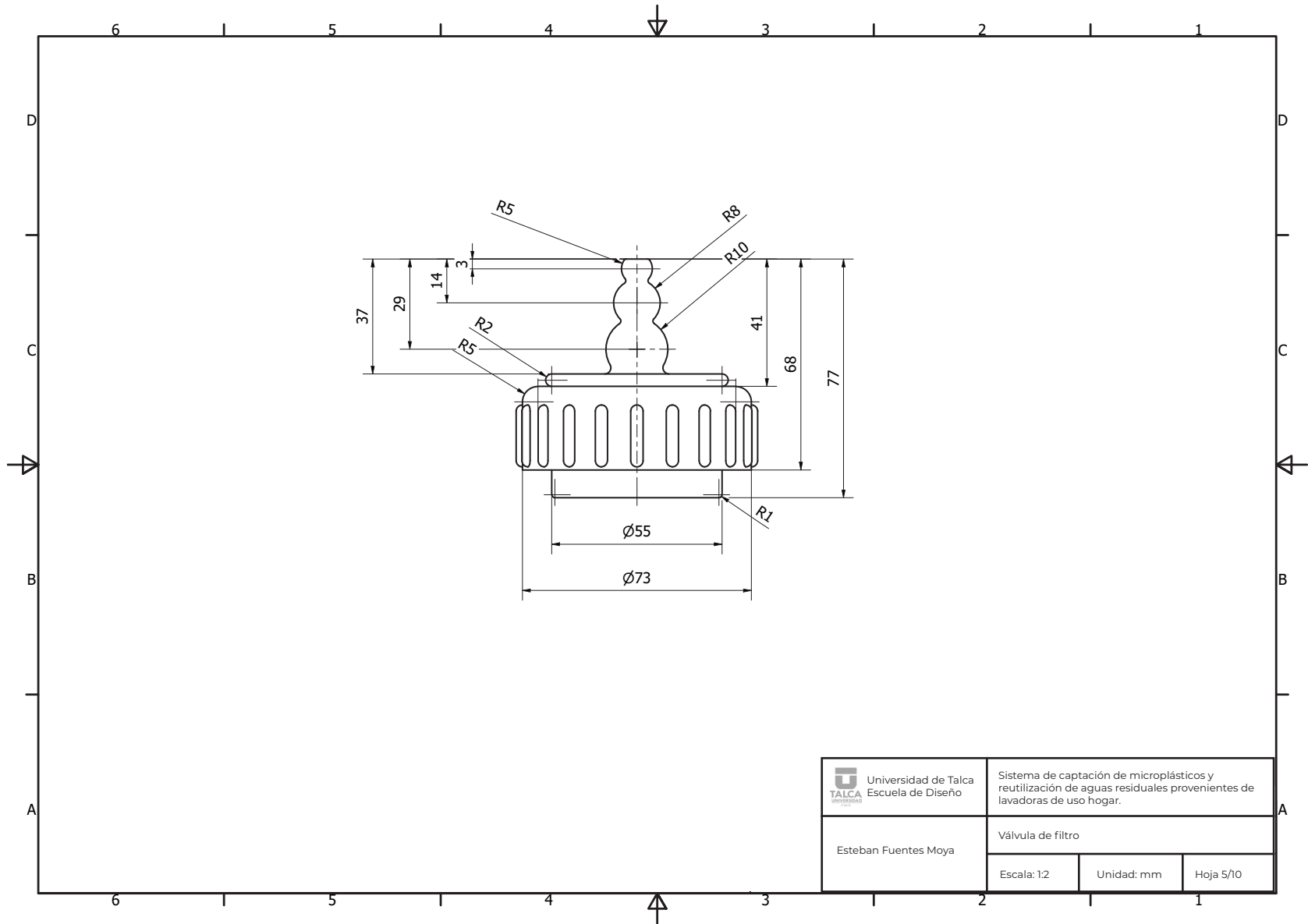


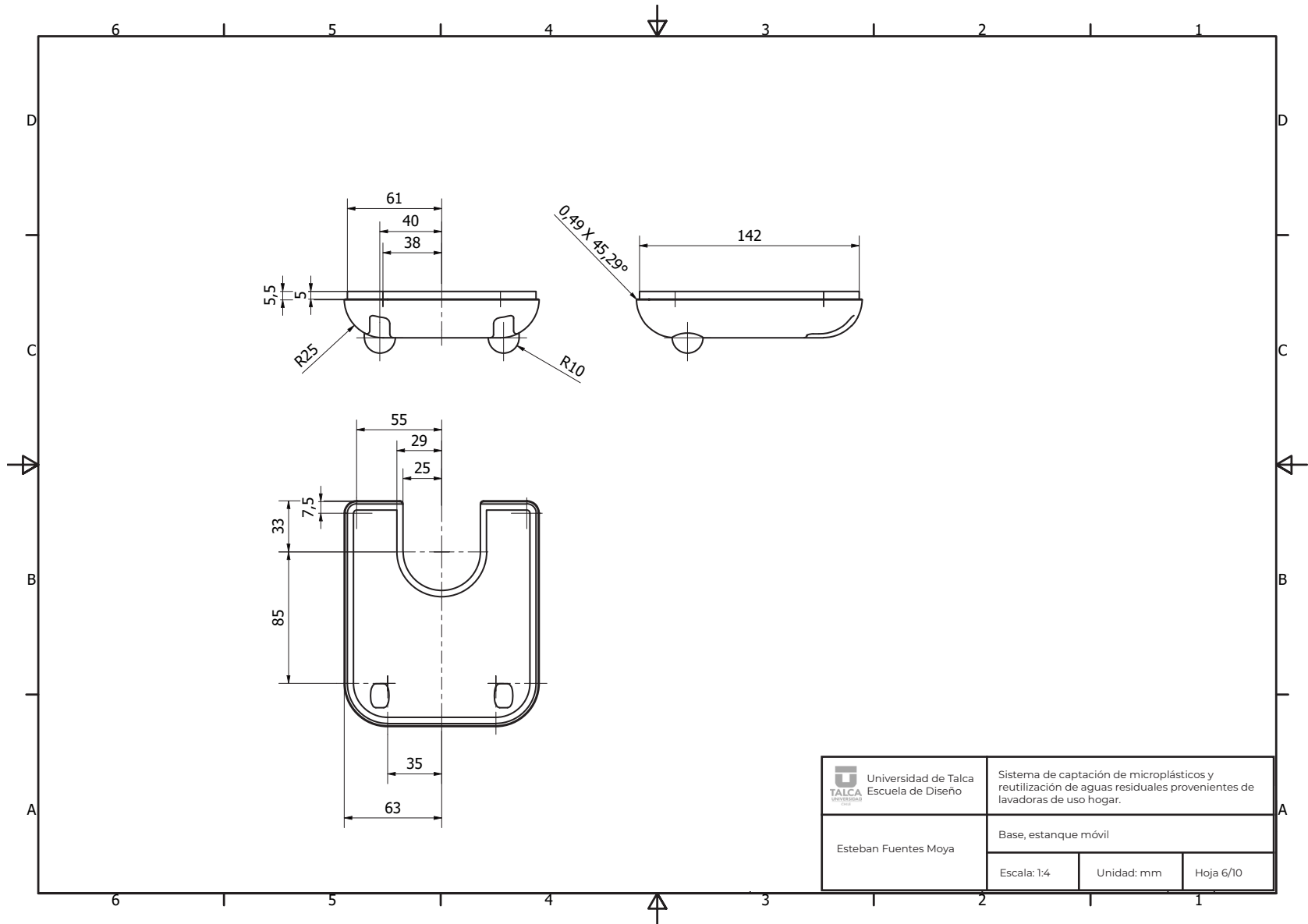


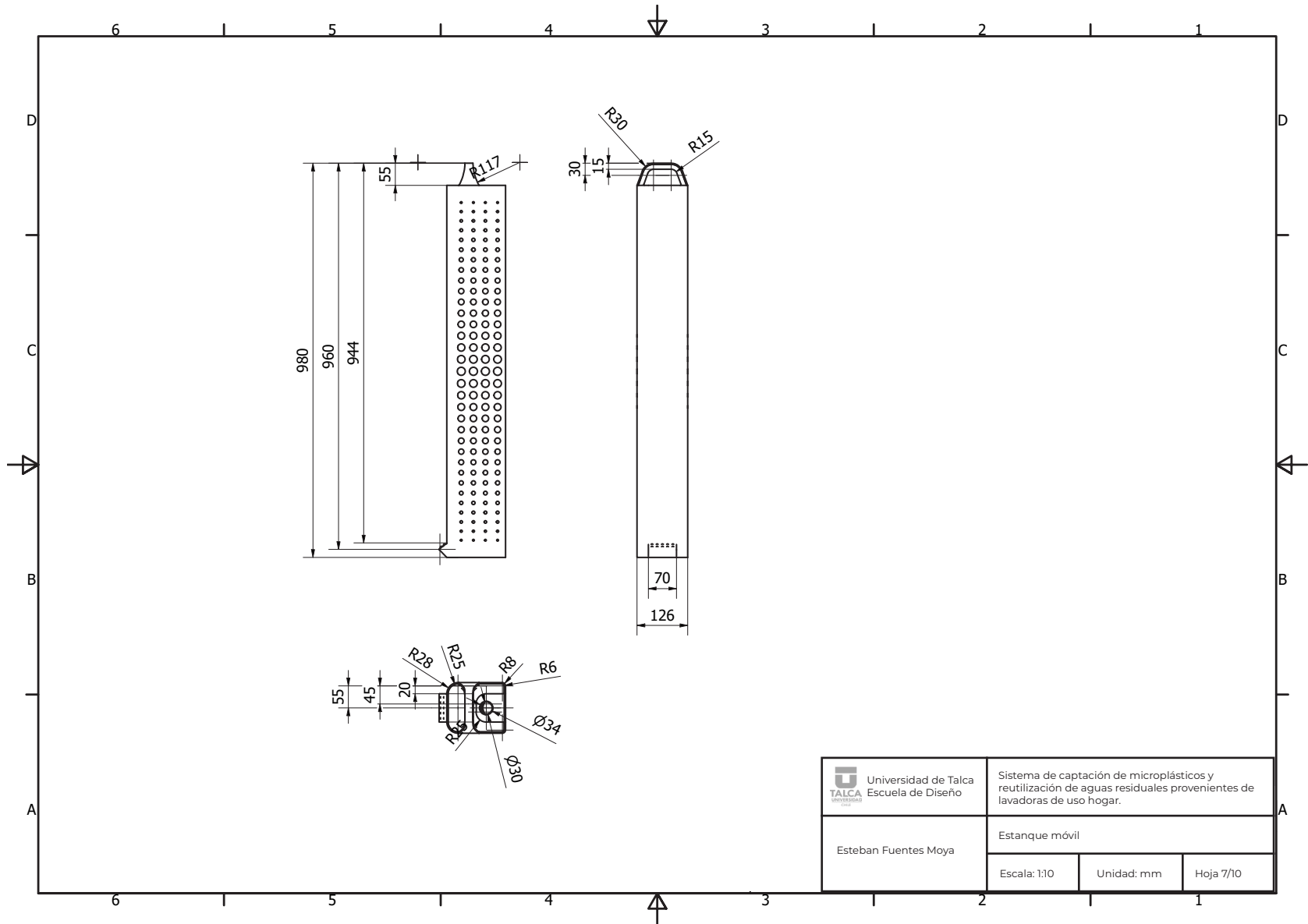
 Universidad de Talca Escuela de Diseño	Sistema de captación de microplásticos y reutilización de aguas residuales provenientes de lavadoras de uso hogar.		
	Estanque principal		
Esteban Fuentes Moya	Escala: 1:10	Unidad: mm	Hoja 2/10






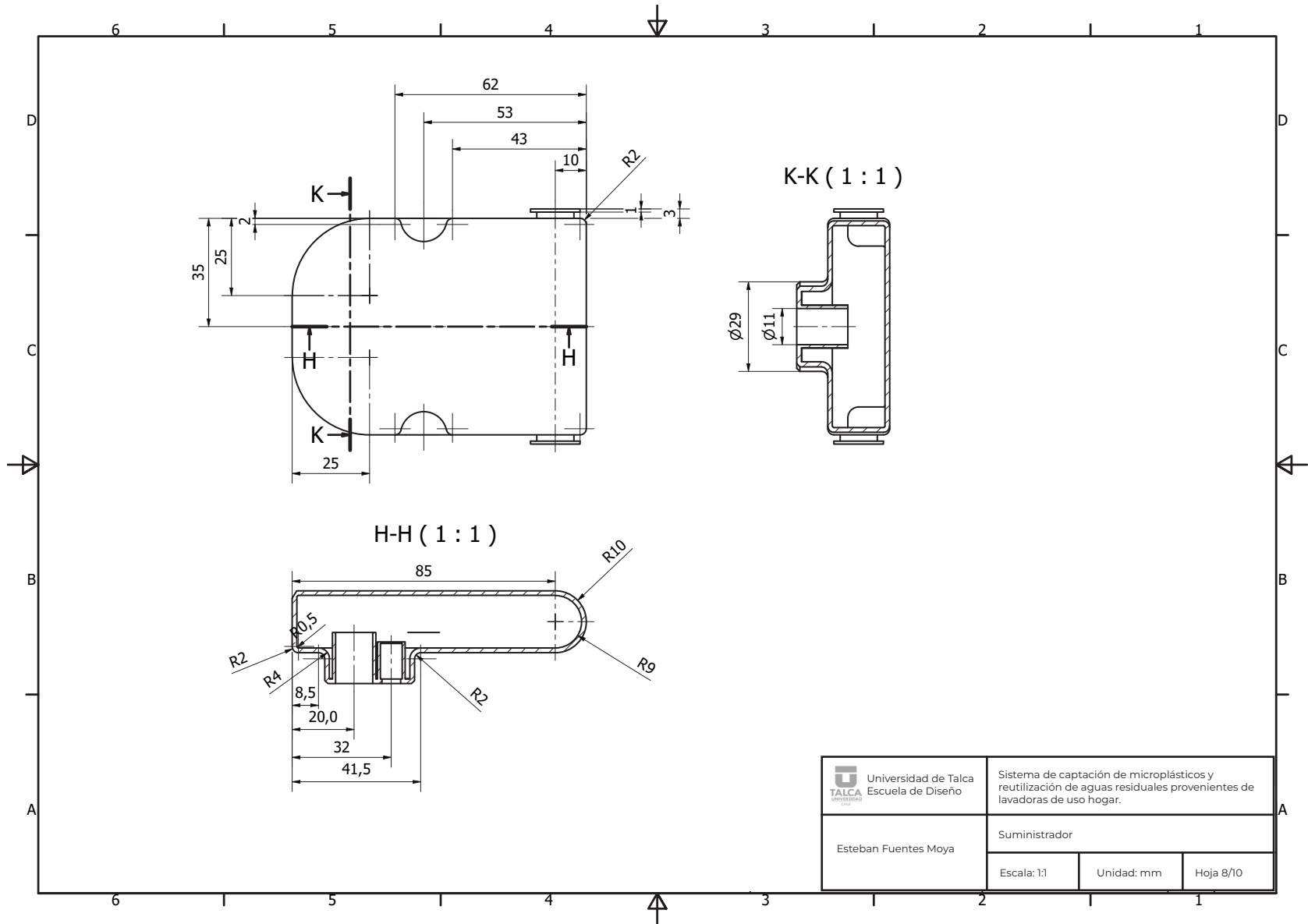


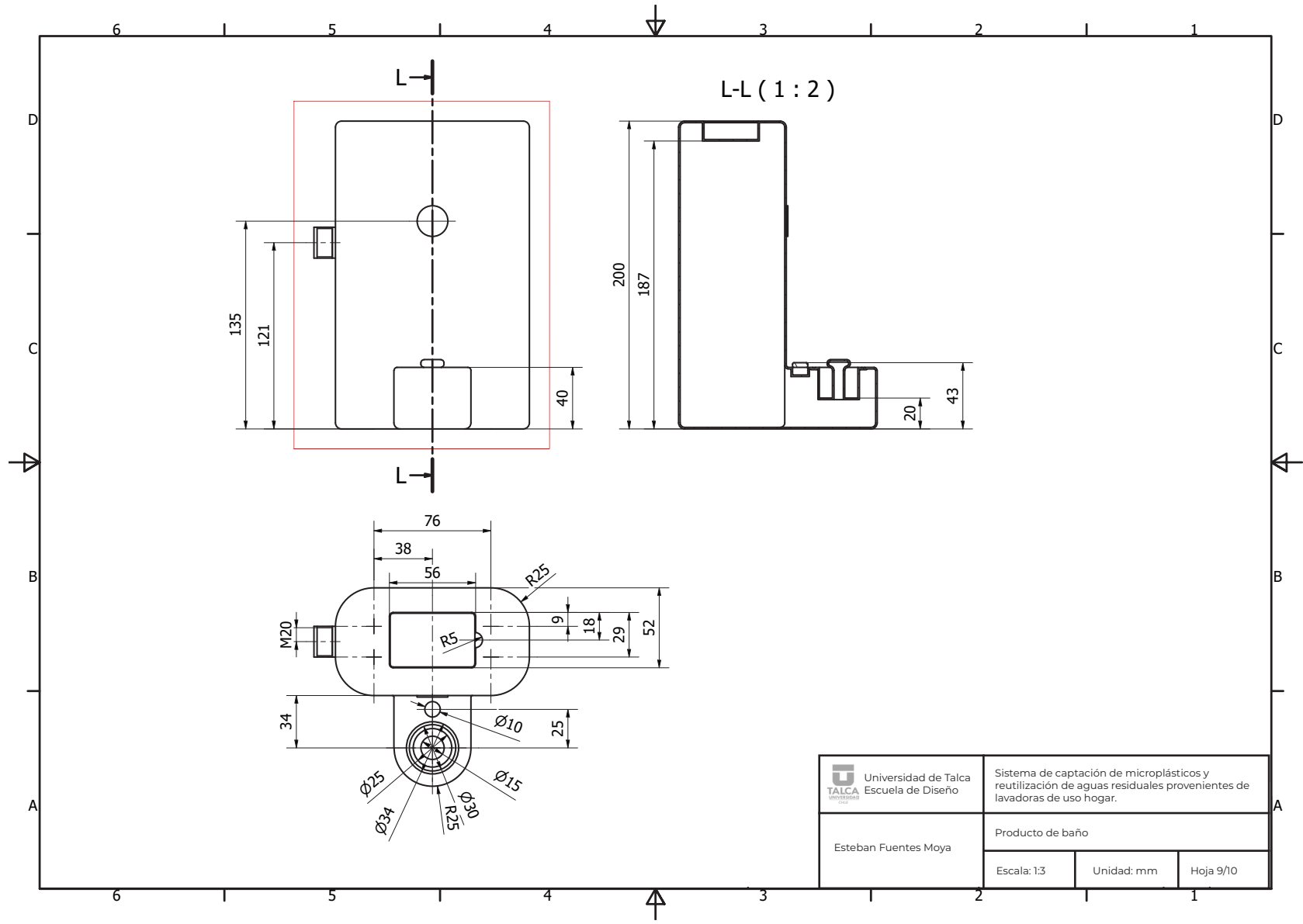


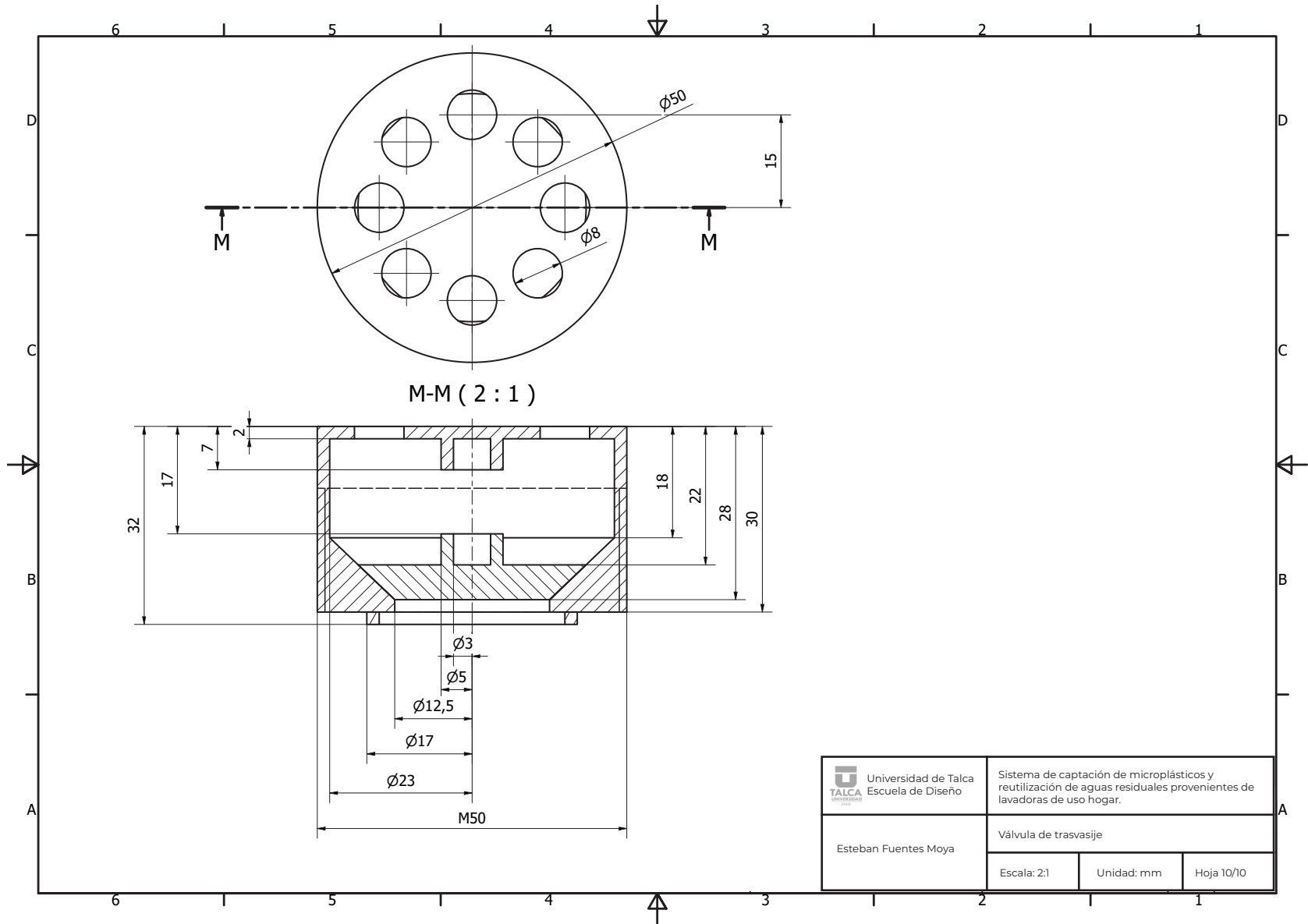


 Universidad de Talca Escuela de Diseño	Sistema de captación de microplásticos y reutilización de aguas residuales provenientes de lavadoras de uso hogar.		
	Estanque móvil		
	Escala: 1:10	Unidad: mm	Hoja 7/10









## CONCLUSIONES GENERALES

El principal atractivo del proyecto es ver como se puede ampliar el concepto a los distintos puntos generadores de agua sucia de una casa. Se puede llevar la barrera de coral al lava platos, al lava manos, a la ducha con sus respectivos filtros y/o sistemas para hacer reutilizables esas aguas.

## BIBLIOGRAFÍA Y SITIOS DE INTERÉS

Oteng-Prepah, M., Agbesi Acheampong, M., & K. deVries, N. (2018). *Características de aguas grises, sistemas de tratamiento, estrategias de reutilización y percepción del usuario: una revisión*. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/about/disclaimer/>

Trevizan Rispoli, Juan Francisco. (2011). *Mirando sobre y bajo el agua*. *Idesia (Arica)*, 29(2), 169-174. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292011000200022>

E.NapperRichard, C. (2016). *Release of synthetic microplastic plastic fibres from domestic washing machines: Effects of fabric type and washing conditions*.

WWAP. (2015). *Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos*.

De Falco, F., Di Pace, E., Cocca, M. et al. *La contribución de los procesos de lavado de ropa sintética a la contaminación microplástica*. *Sci Rep*. 9, 6633 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41598-019-43023-x>

*Revista national geographic*

*Washington post*

*aquafoundation.org*

*un.org*

*fao.com*

*Ellen Macarthur Foundation*