



DISEÑO | UC

Pontificia Universidad Católica de Chile  
Escuela de Diseño

# rePPensar

## Desechos post-pandémicos

Tesis presentada en la escuela de  
Diseño de la Pontificia Universidad  
Católica de Chile para optar al  
título profesional de Diseñador.

Autor: Joaquín Gajardo Caldera  
Profesor guía: Luis Andueza  
Julio 2022 Santiago, Chile



La materia importa. Si se le pregunta por qué, a cada persona seguramente tendría una respuesta diferente: Porque los materiales pueden ayudar a exponer las grietas de nuestro sistema enfermo; porque tienen el poder de solidificar nuevas normas; porque pueden hacer tangibles futuros más preferibles.

*Seetal Solanki, 2018*

Agradecido de tener la oportunidad de desarrollar este proyecto para ayudar a corregir los errores de la pandemia en la cual nos toco vivir. Gracias a todas las personas que aportaron con su residuo. Especialmente a mi familia, Sines-tesia.cc, JC Karich, JM Hernandez, Isidora Carrasco.

# Abstract

La necesidad de hacernos cargo de los materiales con los cuales diseñamos objetos de un solo uso, es inminente. Frente a este problema surge la necesidad de actuar de manera rápida, los diseñadores debemos hacernos cargo, debido a la inconsciencia por parte de las fabricas a nivel global. Con esta premisa se propone guiar la fabricación con bases en procesos de ciclo cerrado, economía circular. En este sentido la investigación busca proponer distintos formatos extrapolables para generar materia prima y objetos que se pueden obtener a partir del residuo de las mascarillas.

En primera instancia se realizará la investigación de los materiales con los cuales estamos diseñando hoy en día y por qué, Luego de entender socialmente el fenómeno del residuo de la mascarilla causado por la pandemia y la necesidad de lidiar con este, aprovechando las propiedades y cualidades de esta materia prima, investigando sus distintos formatos para procesarlos de manera eficiente y consiente.

Concluyendo con una colaboración de procesos de fabricación local para obtener ejemplos de proyecciones de formatos pellet, algodón y filamento. Acercando a las personas a un mundo sustentable y consecuente con los recursos que utiliza.



# Contexto

Frente a la necesidad de nuevos procesos productivos circulares, con materiales de larga durabilidad y conscientes con el medioambiente, nos vemos obligados a usar un nuevo objeto que nos acompaña día a día en nuestra rutina para poder sobrevivir al Covid-19, la mascarilla.

Este objeto desechable, tapaboca, mascarilla facial, entre otros, ha adoptado muchos nombres y nos llama desde la disciplina del diseño a proponer soluciones capaces y aterrizadas respecto a la gestión de este residuo y su revalorización material. Para que no se transforme en el nuevo plástico de los océanos.

Convivimos con ellas todos los días y las usamos como si fueran nuestras mejores aliadas, pero ¿Sabemos su procedencia? ¿Conocemos su destino después del uso? ¿Por qué este desecho podría ser relevante para una investigación?

La necesidad de nuevos objetos a partir de materiales que ya cumplieron su propósito, es imperante, el diseño de productos debe cambiar sus principios de manera urgente. Los plásticos tienen propiedades increíbles desde la perspectiva de un ingeniero, pero si hablamos de sustentabilidad, es contradictorio en su desecho, sobre todo los de un solo uso.

Debe haber un cambio de paradigma en torno al momento en que deja de ser "útil" el objeto. ¿Quién se hace cargo, camiones de basura, municipios, centros de acopio, vertederos?

Frente a esta problemática mundial, se han tomado medidas hace tiempo, pero el porcentaje de reciclaje sigue siendo mínimo y no justifica la cantidad de basura que seguimos generando por persona. Esto ocurre por la cultura del consumismo, es decir, consumir y desechar, con una obsolescencia programada.

Es tal el volumen de desechos, que surge la necesidad de utilizar la misma basura para evitar extraer más recursos innecesarios. La pandemia es un buen punto de inicio y de concientización de esta problemática, ya que conviviendo encerrados, nos dimos cuenta de lo que realmente necesitamos y "producimos" al comer, crear, trabajar, jugar... "La basura no existe".

# Indice

1.	Abstract	4	6.	Fabricación experimental y formatos	57
	Contexto	5		Matrices	60
2.	Introducción	7		Formatos Preliminares	61
				(formato) Pellet	62
3.	Marco teórico	8		(formato) Filamento	66
	Impacto global y local en pandemia	10		(formato) Algodón	71
	Residuos Plásticos	11		Sanitizado	77
	Gestión de Residuos	12		Conclusiones Experimentación	78
	Mascarillas	15	7.	Colaboraciones	79
	Mundo responsable	23		Sofía Garrido	80
	Diseño sostenible	27		Workshop Sinestesia	81
	Antecedentes	32		MAVI	86
	Referentes	36	8.	Identidad	98
				Naming	99
4.	Formulación de proyecto	44	9.	Modelo de negocios Canvas	100
	Pregunta de investigación	45	10.	Conclusión	101
	Objetivo General y Específicos	46	11.	Bibliografía	103
	Qué, Porqué, Para qué	47	12.	Certificado Acreditación	106
	Usuario	48			
	Oportunidad de Diseño	49			
	Metodología	50			
5.	Desecho como materia prima	54			
	Plástico circular	55			
	Comprendiendo el material	57			
	Componentes del desecho	58			

# INTRODUCCIÓN

Con el contexto actual de COVID-19 y sus implicaciones, las mascarillas desechables juegan un papel insustituible para protegernos de esta amenaza. Son eficientes, de fácil acceso y nos permiten realizar nuestras actividades de forma cómoda y segura. Sin embargo, cuando la demanda de estos es a nivel mundial, las necesidades del usuario cambian, haciendo que otras sean secundarias. Como podemos ver en las calles hay mucho desperdicio de este material, en tuberías, parques e incluso en las playas. ¿Cuánto nos aporta realmente? No podemos dejar de considerar que están fabricados con polímeros nocivos para el ecosistema; es necesario tener lugares estratégicos para reciclarlos y desde el diseño hacerse cargo lo antes posible.

Entendiendo esto como una oportunidad y no como basura, es necesario generar un cambio de paradigma entre las personas y sus desechos, informar sobre las posibles soluciones que ya se han tomado en otros países para enfrentar este gran problema que se nos presentó, dándole una segunda vida a este desecho, por ejemplo, transformándolo en materia prima para diseñar un mejor futuro en el cual seamos conscientes de los materiales con los cuales interactuamos día a día.

Desaprender lo que nos han enseñado, re pensar la forma en la que consumimos el plástico y sus derivados. Para aprender a consumir menos y consumir mejor. Conviviendo en cuarentena nos damos cuenta de que no necesitamos la cantidad de basura que acostumbramos a consumir en la “normalidad”, pero ¿qué es lo normal? Constantemente se habla de la “vuelta a la normalidad” que provocó la situación actual, sin resolver ninguno de los problemas preexistentes.



*Materia plástica en bruto de Studio Swine, ordenada por color, 2012.*

# 3. MARCO TEÓRICO

Mascarillas en playa de Soko, Hong Kong  
Foto: Gary Stokes, 2020



# Impacto global y local en Pandemia

Los residuos plásticos generados durante la pandemia de COVID-19 pueden provocar un aumento de la contaminación marina. La eliminación de desechos plásticos del medio ambiente será un desafío y debe abordarse con esfuerzos apropiados y sostenidos. La cantidad de residuos plásticos generados en todo el mundo desde el brote se estima en 1,6 millones de toneladas/día. (Benson, 2021).

Un análisis exhaustivo de la pandemia COVID-19 ha revelado que el inicio de este caso sin precedentes ha revertido el impulso de una batalla mundial de años para reducir la contaminación por desechos plásticos. Estimando que aproximadamente 3.400 millones de mascarillas de un solo uso se desechan a diario (Benson, 2021). En esta visión, tratamos de crear conciencia para la adopción de estrategias dinámicas de gestión de residuos destinadas a reducir la contaminación ambiental por plásticos generados durante la pandemia de COVID-19.

# Residuos Plásticos

## Contexto Nacional

Chile por otro lado es el país de Sudamérica que genera la mayor cantidad de basura por persona, alcanzando 1,3 kilos de residuos al día, lo que se traduce en 8,1 millones de toneladas de basura anuales que llegan a parar a vertederos o rellenos sanitarios, del los cuales 990 mil son plásticos y se recicla solo 83.679 toneladas, que equivale a una 8,5%.(Gremial, 2019)

En Chile, anterior a la pandemia, el residuos por habitante era de 1,26kg, siendo el mayor generador a nivel latinoamericano (Ministerio de Medioambiente, 2020), lo que demostraba que la situación ya era alarmante. Si bien, en el comienzo de la pandemia se registró una disminución de un 30% promedio en la generación de residuos domiciliarios (datos de la asociación de municipios (MSUR, 2020), esta situación dio un giro contrario durante el primer semestre 2020. La cantidad de residuos se puede explicar, por un lado, hay mayor cantidad de residuos por domicilio, las medidas de cuarentena incrementan la demanda de servicios online y, lo que conlleva a un incremento de los residuos de embalajes y envases. Por otra parte, aumentan los desechos médicos. Esto queda demostrado por el pick de fabricación en China, donde los residuos médicos incrementaron en un 600% en Wuhan (Amalia, 2020), lugar de origen del virus. Los residuos de pandemia al ser considerados altamente tóxicos, deben ser eliminados en distintos contenedores, ya sea, guantes usados, mascarillas contaminadas, lo que genera un aumento en los costos de gestión al tener procedimientos especiales, como señaló la ONU el primer semestre del 2020.



*Reciclaje de plástico, Banco de fotos UChile*

# Gestión de residuos

## Contexto Nacional

A nivel nacional el reciclaje es poco o nulo, al momento de ser desechado los productos, los chilenos no nos hacemos cargo de estos, ya que “creemos” que otros se van a encargar de seleccionarlos, distribuirlos, procesarlos y darles una segunda vida. Pero la verdad es que no es así sin antes nosotros separarlos por categorías y entregarlos a los respectivos puntos de reciclaje. “En cuanto a la valorización general de residuos domiciliarios, solo el 1% se recicla frente al 99% de residuos que va a eliminación. Por su lado, el plástico, el material contaminante más presente en el mundo, un estudio de la Asociación Gremial de Industriales del Plástico (ASIPLA) reveló que en Chile solo se recicla el 8,5%, lo que corresponde a 83.679 toneladas de las 990 mil que se consumen anualmente.” (Ministerio del Medio Ambiente, 2020) Lo que demuestra que no existe una cultura local sobre el reciclaje. Para que nos hagamos una idea el “Umbral sustentable de basura intradomiciliaria al día per cápita.

“Bajo los 500 gramos, se considera sustentable, entre 500 y 700 gramos, se habla de que va en camino a la sustentabilidad, y sobre los 700 gramos no sustentable”. Cada habitante de Santiago genera 1,3 kg diarios de residuos, de los cuales sólo un 10% se envía a reciclaje.” (Truffello, 2019)

Esto demuestra que excedemos en 160% lo establecido para considerarnos sustentables. Es por esto que desde el diseño crítico, debemos hacernos cargo lo antes posible de este error de sociedad, en el que nos hemos visto inmersos sin darnos cuenta. En relación a esta situación el ministerio de medio ambiente no se ha quedado de brazos cruzados y tras dos años de tramitación, aprobó la ley que prohíbe los plásticos de un solo uso, “que permite hacernos cargo de más de 33.000 toneladas de plásticos de un solo uso que generan, anualmente en locales como restaurantes, bares, cafeterías y el delivery”. (MMA, 2021)

*Residuos plásticos, archivos ASIPLA.*



*“Si cada chileno utilizara 2 mascarillas diarias, en el país se desearían 34 millones de ellas aproximadamente, cada 24 horas”*

*Ministerio del Medio Ambiente CL, 2021*

En Chile, si bien muchos de los residuos plásticos pueden ser reciclados, la tasa de reciclaje de residuos plásticos es muy baja, llegando a 8,5% anualmente (ASIPLA, 2019). Esto puede explicarse porque, al año 2018, solo el 54,8% de las municipalidades del país habían implementado planes de reciclaje (Valenzuela- Levi, 2019). En municipalidades que llevan más de 5 años reciclando, la tasa de recolección promedio es de 1,72% (Valenzuela-Levi, 2019), por lo que urge tomar medidas para reducir la cantidad de plásticos que no son reciclados y terminan como desecho, acumulándose año tras año en los vertederos o incluso en ríos y en el océano. Los plásticos de un solo uso (“PUSU”) forman parte del problema, reflejado en las cifras obtenidas a partir de las limpiezas de playas, donde los utensilios de plástico son los más comúnmente recolectados (Schnurr et al., 2018). Gran parte de ellos, al quedar en contacto con alimentos y dadas sus características físicas, como su pequeño tamaño y corta vida útil, usualmente no son reciclados. Por los variados problemas medioambientales de los plásticos de un solo uso, distintos países como Costa Rica, Taiwán, Belice e India ya han intervenido legalmente para prohibir su uso. (Schnurr et al., 2018).

Chile ha implementado distintas medidas legales para disminuir los residuos plásticos. Una de ellas, es la promulgación de la ley 21.100, que prohíbe la entrega de bolsas plásticas en el comercio de todo el territorio nacional<sup>3</sup>. Otro ejemplo es la ley de Responsabilidad Extendida del Productor (“ley REP”), que fomenta el reciclaje exigiendo que los productores de diversos artículos se hagan cargo de los residuos que generan. Con el fin de seguir promoviendo la disminución de residuos plásticos y el cuidado del medio ambiente, la promulgación de una ley que regule el expendio de PUSU, como la ley boletín N°12.633-12, sería un avance para un país más sustentable.

## Sistema de reciclaje en Chile / Ley REP



Fuente: Isidro Pereda AB Chile, 2021



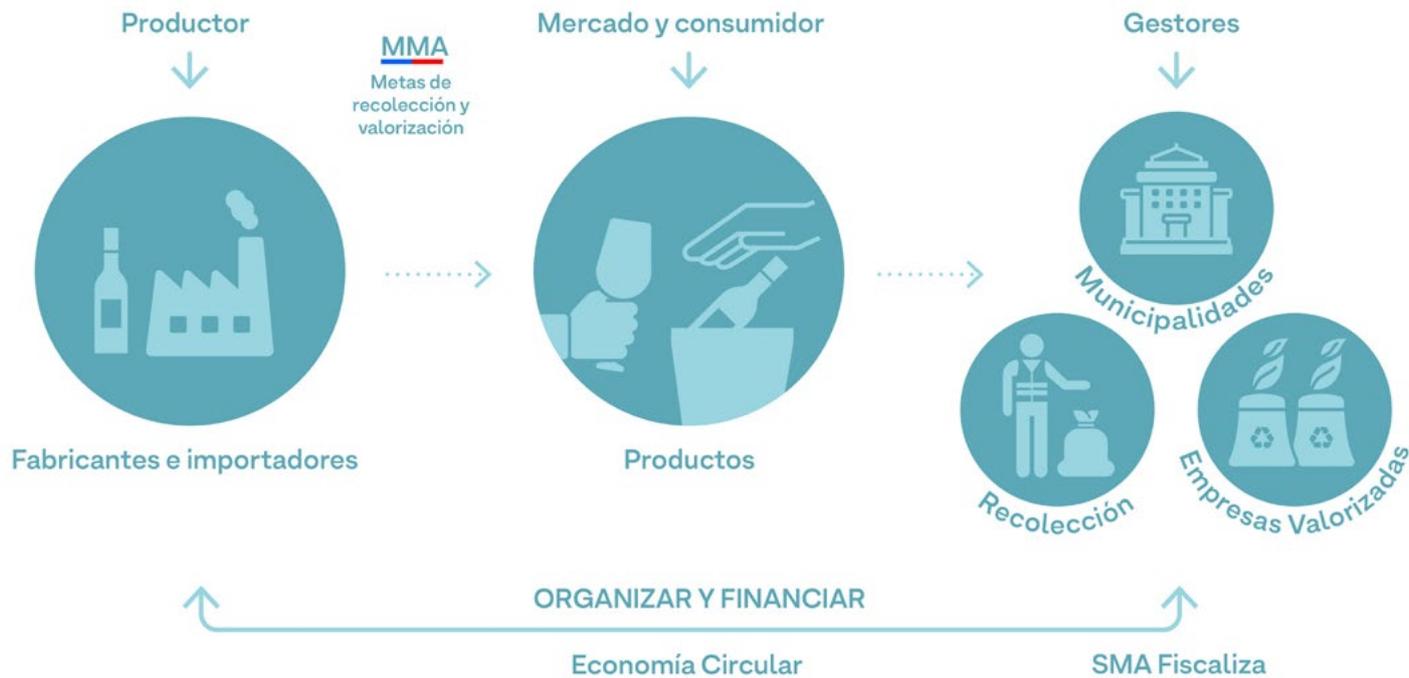
Materiales que entran en la responsabilidad de los productores, elaboración propia, 2022

## ¿Cómo se aborda el residuo tóxico de la mascarilla en esta Ley?

Como consecuencia se torna fundamental:

- 1) Determinar políticas de gestión permanentes para este tipo de residuos.
- 2) Desarrollar planes específicos en las distintas industrias y la gestión de materiales residuales.
- 3) Concientizar a la ciudadanía de manera efectiva, incorporando los factores sociales, se hace imperativo. Todo lo anterior, sumado a los actuales desafíos del país como lo son la implementación de la recolección separada de residuos e incrementar los bajos niveles de reciclaje.

- Instrumento económico de gestión de residuos.
- Obliga a los productores de ciertos productos a organizar y financiar la gestión de los residuos derivados de los productos que comercialicen en el país.





# MASCARILLAS

Mascarilla desechada en el suelo. AFP / Roslan Rahman

# Tipos de Mascarillas

Existe un amplio espectro de mascarillas faciales, estas varían en sus materiales, aplicaciones y diseños. Los hay desde la máxima protección como las N95 que se utilizan en entornos médicos. Diseñadas para evitar el traspaso de pequeñas partículas que pueden permanecer suspendidas en el aire, sujetada herméticamente a la cara, por lo general a los trabajadores de la salud se les somete a pruebas de calce para encontrar la indicada para su ergonomía, ya sea desde la marca, el modelo y tamaño. (Lockerd Maragakis, L. 2020) Estas filtran el 95% de las partículas suspendidas. (CDC, 2020)

Durante la pandemia del Covid-19 hay una alta demanda de este modelo en específico, lo que llevo a los gobiernos a desalentar al publico a utilizar esta mascarilla en su uso cotidiano, dada la escasez que sufren los proveedores de atención médica.( Fink, J.L.W, 2020) Los gobiernos han desalentado a los miembros del público a usar este tipo de máscaras para el uso diario.



Diferentes máscaras protectoras, bohemama/Shutterstock.com

# Mascarilla Desechable

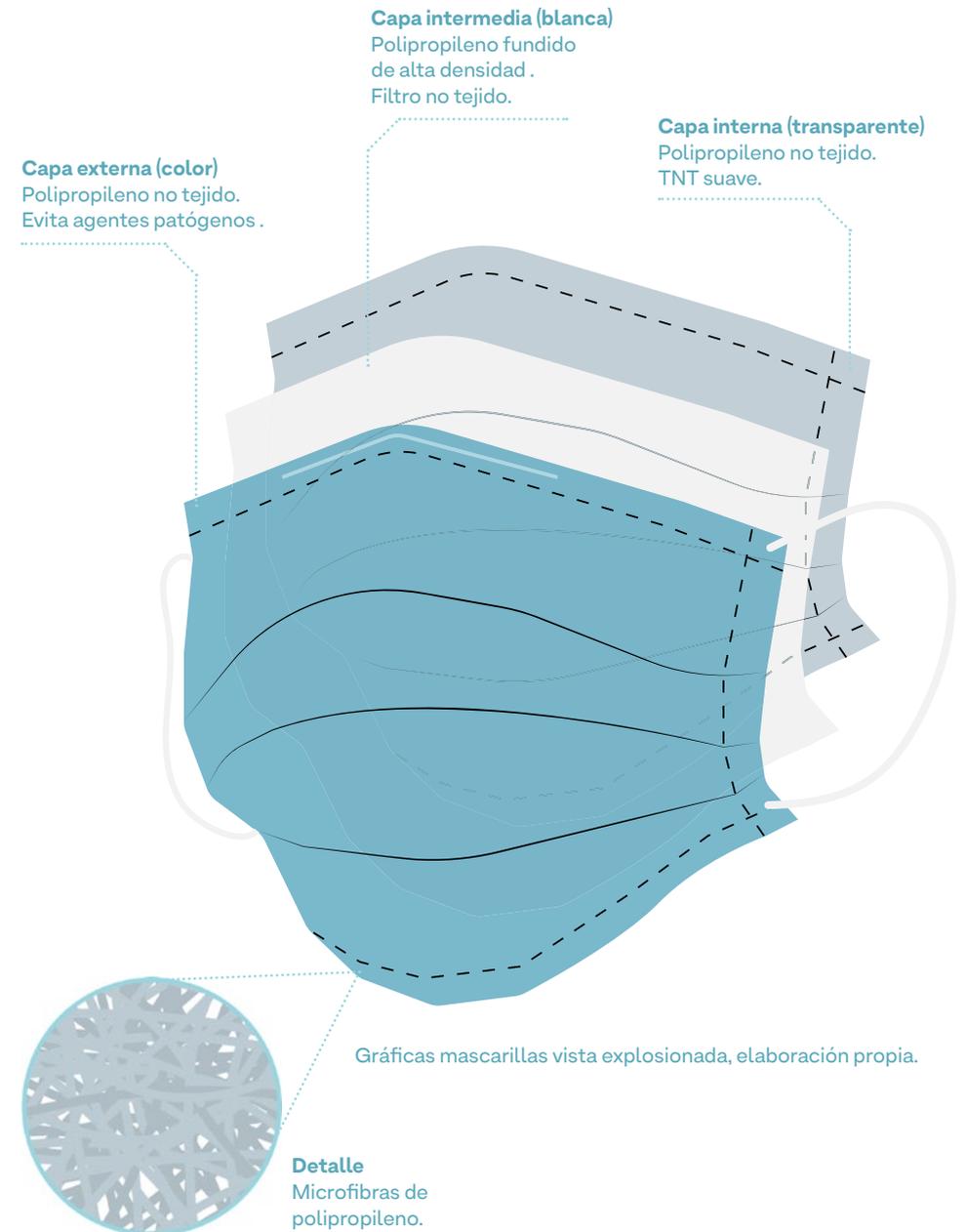
## Mascarilla quirúrgica básica desechable

Estas mascarillas faciales están diseñadas para un solo uso. Ante la escasez, varios sistemas de atención de la salud adaptaron métodos para extender su uso. (Toomey et al. 2020) La investigación sobre la eficacia de varios tipos de máscaras y opciones reutilizables está en curso y es un tema que necesita más investigación.

Estas máscaras están todas generalmente hechas de materiales no tejidos - plásticos hilados por adhesión y por soplado en fusión tales como polipropileno, poliuretano, poliacrilonitrilo, poliestireno, policarbonato, polietileno o poliéster. (Oluniyi O.Fadare, 2020) El material más comúnmente utilizado es el polipropileno. (OECD, 2020) Una mascarilla quirúrgica típica constará de tres capas: "una capa interna (fibras blandas), una capa intermedia (filtro fundido) y una capa externa (fibras no tejidas, que son agua- resistente y generalmente coloreado)". (Fadare & Okoffo, 2020) Como explican Fadare y Okoffo, "el filtro fundido es la principal capa filtrante de la máscara producida por la fabricación convencional de micro y nanofibras, donde el polímero derretido se extruye a través de pequeñas boquillas, con un alto velocidad de soplado del gas ". (Fadare & Okoffo, 2020) Este método se utiliza " para obtener fibras de un diámetro pequeño en un patrón aleatorio que puedan atrapar partículas pequeñas ". (OECD, 2020)

### CARACTERÍSTICAS:

- Vida útil de 4 a 8 horas.
- Bajo costo.
- Fácil uso.
- Ligeras, 3 a 4 gramos.
- Filtran algunos agentes patógenos.



# Fabricación

Las mascarillas suelen tener una tira nasal, que permite que la mascarilla se doble alrededor del puente de la nariz. Por lo general, están hechos de metal (aluminio, hierro galvanizado o acero). Las máscaras se sujetan contra la cara mediante una variedad de métodos que incluyen lazos hechos con materiales similares al resto de la máscara o presillas elásticas hechas de nailon spandex. (OECD, 2020) Los respiradores generalmente se fabrican de manera similar, con dos diferencias significativas:

- 1) “La capa de prefiltración se pasa por un proceso de calandrado en caliente, donde las fibras poliméricas se acoplan a grandes temperaturas pasándolas por rodillos calentados a presión. Esto hace que la capa de prefiltración sea más gruesa y rígida, por lo que se puede moldear para dar la forma deseada” y mantener la forma. (Heneberry, B. 2020)
- 2) “El filtrado se mejora a través del material no tejido electret soplado en fusión de alta eficiencia, lo que implica una mayor máquinas tecnológicas y el aumento de los costos de producción”. (OECD; Heneberry, B. 2020)



*Producción de mascarillas faciales, Lianyungan, este de China*

# Daños específicos



*Microplástico en oceano, por Ocean-Mimic*

Como hemos visto, el plástico en el medio marino puede tener un impacto devastador en la vida silvestre y los ecosistemas. Las mascarillas en este medio, son fuentes de microplástico. Se estima que los productos de materiales similares a las mascarillas tardan hasta 450 años en descomponerse por completo, (Konyn. 2020) y a lo largo de este proceso de descomposición se convierten en una fuente de microplásticos. El polipropileno y el polietileno fundidos que se utilizan en las máscaras se pueden descomponer fácilmente en microplásticos, lo que contribuye a los muchos impactos negativos concomitantes que estos tienen en las especies y los ecosistemas. (Fadare & Okoffo, 2020) Si bien los estudios que examinan la descomposición de las máscaras faciales son limitados, (Fadare & Okoffo, 2020) un estudio reciente de la contaminación plástica en el Magdalena River, Columbia, descubrió que “la degradación de los textiles sintéticos no tejidos era el origen predominante de las microfibras de microplástico que se encuentran tanto en muestras de agua como de sedimentos”. (Sylva & Nanny, 2020)

Otros estudios han descrito las fibras de microplástico como vectores de contaminantes potencialmente dañinos.(Okuku,et al.2020) El diseño de la cara las máscaras, y en particular las presillas para las orejas, las convierte en un posible riesgo de enredo para la vida silvestre. En julio de 2020, la Royal Society for the Prevention of Cruelty to Animals (RSPCA) en el Reino Unido informó haber encontrado una gaviota cerca de Chelmsford con los pies enredados en las correas de una mascarilla. Desde entonces, han estado promoviendo una campaña que anima a las personas a ‘cortar las correas’ de sus máscaras antes de desecharlas. (Spencer, H. 2020) Steve Shipley, un fotógrafo del Reino Unido, compartió imágenes de un halcón peregrino juvenil con sus garras atrapadas en una máscara facial.(BBC News. 2020) Un grupo de voluntarios que llevaban a cabo una limpieza de playa en Miami, EE. UU., encontraron “un pez globo hinchado y muerto enredado en las orejeras de una mascarilla azul desechable”. su estómago en la playa de Juquehy en Sao Paulo.(Srikanth, A. 2020)

# Desechos tóxicos

La composición de las máscaras puede hacerlas más propensas al crecimiento de algas en comparación con los plásticos marinos de superficie más suave. Como resultado, esto podría aumentar la posibilidad de que las máscaras, o porciones de máscaras, se confundan con alimentos y sean consumidas por la fauna marina, especialmente las tortugas marinas, a la luz de estudios recientes sobre el impacto del crecimiento de algas en el consumo de plástico marino por parte de las tortugas marinas. (Pfaller et al. 2020)

A diferencia de los entornos médicos, los sistemas de desechos públicos tienden a no tener sistemas separados para EPP potencialmente contaminados, como resultado, estos desechos generalmente se mezclan con los desechos domésticos generales. Dados los aumentos significativos en la producción de desechos domésticos como resultado de la pandemia, tanto en forma de EPP como en desechos plásticos, en muchos lugares, estos desechos son abrumadores y sobrecargan los sistemas de gestión de desechos existentes. (Prata et al. 2020) Los sistemas abrumados inevitablemente provocan la entrada de desechos al medio ambiente. (Lau et al, 2020) El problema se agrava aún más por el hecho de que “muchos servicios de gestión de residuos no han estado operando a plena capacidad, debido a las reglas de distanciamiento social y las órdenes de permanencia en el hogar” .(Duer 2020) Como resultado, en algunas jurisdicciones del EE. UU., “La recolección de reciclaje en la acera se ha suspendido en muchos lugares, incluidas partes de los condados de Miami-Dade y Los Ángeles”. (Duer 2020)



En otros lugares, por ejemplo, en el Reino Unido, ha habido un aumento dramático del 300% en la eliminación ilegal de desechos (propina) durante la pandemia. Se han reportado historias similares en Canadá, los Estados Unidos e Irlanda. (Dickson, C. 2020) No todas las jurisdicciones pueden proporcionar sistemas de gestión de desechos que funcionen bien. El Banco Mundial señala que “en los países de bajos ingresos, más del 90% de los desechos a menudo se desechan en vertederos no regulados o se queman abiertamente. Estas prácticas generan graves consecuencias para la salud, la seguridad y el medio ambiente”. (The World Bank, 2020) Estos sistemas son particularmente propensos a sufrir pérdidas que provocan contaminación. Las mascarillas, otros EPP y otros artículos plásticos de un solo uso son a menudo “livianos y, si se desechan en vertederos abiertos, pueden ser transportados fácilmente por el viento y las corrientes superficiales, extendiéndose rápidamente a entornos naturales”. (Patricio Silva, et al. 2020) Sistemas informales, no regulados y abrumados de manejo de desechos sirven como fuente de contaminación plástica marina.

# Producción y demanda de mascarillas

De manera conservadora, se estima que el 3% de las mascarillas plásticas de un solo uso ingresan al ambiente marino donde representan una amenaza para la vida silvestre y los ecosistemas.(Jambeck et al, 2020) Por lo tanto, para determinar la cantidad de mascarillas que ingresan al medio ambiente, es necesario saber cuántas máscaras se fabrican y se utilizan. Responder a esta pregunta es un desafío, en la medida en que la producción y el consumo de máscaras han aumentado drásticamente a medida que se desarrolló la pandemia. Existen serias inconsistencias en los informes / datos comerciales entre jurisdicciones, y antes de 2020, hay escasos datos desglosados sobre la producción de máscaras. Como resultado, se encontraron estimaciones fluctuantes e inconsistentes de la producción de máscaras nacional y mundial. Por ejemplo, China, un importante fabricante mundial de PPE, aumentó la producción diaria de máscaras faciales (de todo tipo) en febrero, de 20 millones a 110 millones de unidades, un aumento del 450 %. (Patricio Silva, et al. 2020) La producción diaria alcanzó los 200 millones reportados por finales de marzo y 450 millones en abril, lo que coincide con un fuerte aumento de la demanda y el uso. (Statistica, 2020)

Cabe señalar que “antes de la pandemia, la mitad de las máscaras del mundo se fabricaban en China; para abril de 2020 con la producción allí acelerada, esa cifra puede llegar al 85%”.(Subramanian, S, 2020) A medida que avanzaba la pandemia, muchos países descubrieron que las estimaciones iniciales de su necesidad de máscaras faciales eran inadecuadas, los pedidos de máscaras aumentaron drásticamente, al igual que la producción. Por ejemplo, en febrero, los funcionarios estadounidenses estimaron la necesidad de 300 millones de máscaras faciales para los trabajadores de la salud.(Frias, L, 2020) En marzo, la administración Trump afirmó haber ordenado 500 millones de máscaras. (Fabian, J., & Wingrove, J, 2020)

Un mes después, se dijo que se había hecho un pedido de 600 millones de máscaras. Las cuales eran insuficiente para hacer frente al virus en su punto máximo.(Polantz, K, 2020) En otros lugares, algunos países pedían máscaras por miles de millones. A principios de mayo, el gobierno de Hong Kong anunció que distribuiría máscaras reutilizables a los 7,5 millones de residentes de la ciudad y, más tarde, en junio, distribuiría paquetes de 10 máscaras de plástico de un solo uso a todos los hogares (en total más de 30 millones de máscaras). (Parry, J. 2020)



# Peso Mascarillas

El rango de peso aproximado para las máscaras quirúrgicas desechables de plástico de un solo uso, es de 3,4 gramos aproximado.



*Mascarilla en gramera, elaboración propia.*

# Mundo Responsable

# Acción individual

Dados estas cifras, el impacto grave y negativo que tiene la contaminación plástica en nuestros océanos, se necesita actuar. Se requieren acciones en todos los niveles, desde los ciudadanos individuales que cambian sus comportamientos hasta los diseñadores que innovan en máscaras reutilizables y las fabricadas con materiales más sostenibles, pasando por cambios en las leyes y políticas nacionales y el cumplimiento de las leyes y acuerdos internacionales. Con respecto a la contaminación plástica, y específicamente la contaminación plástica resultante del COVID-19, no existe una solución única, sino una amplia gama de acciones que deben tomarse al mismo tiempo.(Vaughan, A, 2020)

Las mascarillas son una herramienta clave para la prevención de la propagación del coronavirus SARS-CoV-2 y otros virus.(CDC, 2020) Si bien pueden no ser apropiadas en entornos médicos, se ha descubierto que las mascarillas de tela reutilizables son un medio eficaz para prevenir la propagación del virus. (U. of Edingburgh, S. of Engineering, 2020). Como se señaló en un estudio, “se pueden usar máscaras de tela para prevenir la

propagación de infecciones en la comunidad por parte de personas enfermas o infectadas asintomáticas, se debe educar al público sobre su uso correcto”. (Chughtai, Seale, & Macintyre, 2020) Hay que alentar a las personas a usar máscaras reutilizables siempre que sea posible. Al elegir máscaras de tela reutilizables, las personas deben seguir las recomendaciones del gobierno de cada país con respecto al diseño, los materiales utilizados y el ajuste de su máscara.(CDC, 2020) Esto no solo ayudará a reducir la contaminación plástica, sino que dichos esfuerzos también permitirán más máscaras desechables para los trabajadores de la salud de primera línea, aquellos en entornos hospitalarios y aquellos que los necesitan. Dada la escasez, los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) se han visto obligados a pedir a las personas que no utilicen máscaras destinadas a los trabajadores de la salud, como los respiradores N95 (CDC, 2020). Un documento de trabajo reciente del Plastic Waste Innovation Hub en UCL estimó que la demanda anual de máscaras faciales en el Reino Unido fue de 24,7 mil millones. Este número podría descender a 136 millones si solo se usaran máscaras reutilizables (Allison, et al. 2020).



Recolección de mascarillas en playas del sur de Asia, por World Bank

# Desecho Responsable

Aún existen algunas circunstancias en las que el uso de una mascarilla de un solo uso puede ser necesario o inevitable. En estos casos, las personas deben considerar las opciones biodegradables que están comenzando a estar disponibles. Todas las máscaras, de un solo uso o reutilizables, deben desecharse de manera responsable. Incluso una mascarilla reutilizable o biodegradable se convertirá en contaminación si se desecha incorrectamente. Las personas deben consultar con las autoridades locales para obtener orientación sobre la eliminación adecuada en su jurisdicción, ya que existen varios protocolos, según el sistema de gestión de desechos local. La eliminación adecuada de las máscaras de un solo uso no solo ayudará a evitar que ingresen al medio ambiente, sino que también protegerá a otras personas del EPP potencialmente contaminado.



# Actuar Hoy

Hay un abismo por parte del público para ser proactivo. Pueden alentar a otros a usar máscaras reutilizables y sostenibles, y pueden alentar a sus gobiernos a seguir adelante con los esfuerzos para reducir la contaminación plástica. Además de las mascarillas faciales reutilizables, existen alternativas sostenibles y reutilizables para la mayoría de los artículos de plástico de un solo uso. Las personas deben esforzarse por reducir su consumo de plástico de un solo uso innecesario, comprar en empresas que ofrecen estas alternativas y alentar a otras empresas a reducir su uso de plástico.

Un estudio reciente en Nature, señaló que para el 2040, “los compromisos gubernamentales y corporativos actuales solo reducirán la cantidad de plástico que fluye hacia el océano en un 7 por ciento”, y con el fin de “reducir el flujo de plástico del océano en un 80%, o se necesitarían alternativas compostables al plástico de un solo uso y los envases deberían rediseñarse para duplicar la proporción de material reciclable” (Brock, J. 2020). Las personas también pueden participar en las limpiezas de playas. Es alentador ver a personas de todo el mundo involucrarse en estos esfuerzos. Por ejemplo, Ocean Conservancy informó que desde 1986, 16,5 millones de voluntarios han recogido 154.000 toneladas de basura de las playas de todo el mundo (Ocean Conservancy. 2020). Estos esfuerzos ayudarán a eliminar el plástico de nuestras playas, pero para evitar que esto se convierta en algo cíclico, en última instancia, debemos detener el flujo de basura. Plástico que ingresa a nuestros océanos. Como recomendó un estudio reciente, “la forma más sencilla de reducir las entradas ambientales de desechos plásticos es producir menos, especialmente desechos que no son reciclables de manera práctica o económica, que se escapan fácilmente al medio ambiente o que son innecesarios (Law, 2020).



*Mascarillas en playas de California, por Plastic Ocean*

# DISEÑO SOSTENIBLE: UNA NUEVA ESTÉTICA BASADA EN LA CIRCULARIDAD

# Nuestra relación con la Materia

Tómate un momento para mirar a tu alrededor. Desde la silla en la que estás sentado hasta la ropa de tu espalda y la piel de tu palma, estás rodeado, cubierto y hecho de materia. Después de todo, todo está hecho de algo: los cerramientos de acero que nos guían de casa al trabajo y viceversa, el carbón presurizado con el que coronamos nuestros dedos anulares, los cristales que forman los rostros de nuestras ciudades modernas (Seetal Solanki, 2018).

Nunca estamos sin materiales. Estos fragmentos aparentemente mundanos y manchas de metal, plástico, cerámica y vidrio son la materia a partir de la cual está construida toda nuestra civilización. Sin embargo, desconcertante, aunque hacen tanto por nosotros, rara vez nos detenemos a maravillarnos con ellos. De hecho, la mayoría de las veces ignoramos los materiales. Su ubicuidad es precisamente la razón por la que es tan fácil olvidar el papel fundamental que juegan en nuestra experiencia del mundo de cómo nos relacionamos y expresamos nuestro amor por los demás; de la forma en que esculpimos nuestros cuerpos e identidades; de cómo fabricamos el presente y el futuro de la vida cotidiana.



*Capullo de oruga de la seda, Khotan, 2013.*

A lo largo de la historia, las sociedades han descubierto y desarrollado materiales, fabricado herramientas y artefactos a partir de ellos y, al hacerlo, se han construido en el proceso. En muchos sentidos, estamos viviendo los sueños y las necesidades materiales de nuestros antepasados, y gran parte del estilo de vida al que estamos acostumbrados hoy es producto de inventos pasados. Esto plantea las preguntas: ¿cómo serán los próximos 50 años? ¿Qué vamos a soñar? Y, lo más importante, ¿quién puede participar en el proceso?

# DIY

Gestores de todo el mundo ya están accionando a escalas reducidas y amplias, entendiendo de manera inteligente como coexisten los agentes que conectan los nodos de la fabricación local. Precious Plastics cree fielmente en esta premisa en la cual diseñan planos de código abierto (descargables gratuitamente) para construir maquinas procesadoras de desechos plásticos con las ferreterías cercanas a tu locación. Studio Swine es uno de ellos, busca en las playas del Reino Unido desechos plásticos, una ves lavado, se reúnen y derriten para crear una materia prima que se utiliza para formar objetos funcionales. Este estudio es un ejemplo de la creciente tendencia entre los “makers” de explorar el desarrollo de materiales.

Cuanto más compleja es una tecnología, mayor es la energía y experiencia necesaria para su desarrollo. Sin embargo, el movimiento de “DIY” (Do it yourself - hazlo tú mismo) cada vez más extendido contradice esta noción. Tal como se define, el DIY abarca las actividades de diseño y fabricación realizadas sin la ayuda de expertos. Según los académicos de negocios y profesores de marketing Marco Wolf y Shaun McQuitty, respectivamente, “las personas emplean materias primas-semiprimas y componentes para producir, transformar o reconstruir posesiones materiales, incluidos los extraídos del entorno natural”(Wolf, 2011) como el paisajismo, a través del DIY.



# RECICLAJE

## Gestión de residuos

A nivel nacional el reciclaje es poco o nulo, al momento de ser desechado los productos, los chilenos no nos hacemos cargo de estos, ya que “creemos” que otros se van a encargar de seleccionarlos, distribuirlos, procesarlos y darles una segunda vida. Pero la verdad es que no es así sin antes nosotros separarlos por categorías y entregarlos a los respectivos puntos de reciclaje. “En cuanto a la valorización general de residuos domiciliarios, solo un 1% se recicla frente al 99% de residuos que va a eliminación. Por su lado, el plástico, el material contaminante más presente en el mundo, un estudio de la Asociación Gremial de Industriales del Plástico (ASIPLA) reveló que en Chile solo se recicla el 8,5%, lo que corresponde a 83.679 toneladas de las 990 mil que se consumen anualmente.” (Ministerio del Medio Ambiente, 2020) Lo que demuestra que no existe una cultura local sobre el reciclaje. Para que nos hagamos una idea el “Umbral sustentable de basura intradomiciliaria al día per cápita. “Bajo los 500 gramos, se considera sustentable, entre 500 y 700 gramos, se habla de que va en camino a la sustentabilidad, y sobre los 700 gramos no sustentable”.

Cada habitante de Santiago genera 1,3 kg diarios de residuos, de los cuales sólo un 10% se envía a reciclaje.” (Truffello, 2019)

Esto demuestra que excedemos en 160% lo establecido para considerarnos sustentables. Es por esto que desde el diseño crítico, debemos hacernos cargo lo antes posible de este error de sociedad, en el que nos hemos visto inmersos sin darnos cuenta. En relación a esta situación el ministerio de medio ambiente no se ha quedado de brazos cruzados y tras dos años de tramitación, aprobó la ley que prohíbe los plásticos de un solo uso, “que permite hacernos cargo de más de 33.000 toneladas de plásticos de un solo uso que generan, anualmente en locales como restaurantes, bares, cafeterías y el delivery”. (MMA, 2021a)



# Reciclaje Mecánico

Buscando información, encontré una empresa Chilena que se dedica al reciclado de plásticos, ComberPlast, ubicada San Bernardo. Tiene una gran variedad de máquinas de inyección, además reciclan más de 60 tipos de plásticos diferentes, como información destacada han recuperado 4.800 toneladas de plásticos desechados que posteriormente los transformaron en otros productos (ComberPlast, 2021). Esta empresa esta empeñada en entregar soluciones sostenibles insistiendo en la transformación de desechos para convertirlos en productos terminados, pero lo más importante es que todo se hace con métodos de fabricación tradicional.

Para obtener materias primas es necesario establecer relaciones con todas las empresas que se dedican al reciclaje de forma industrial para así tener suministros permanentes. Como los plásticos tienen diferentes propiedades, es necesario procesarlos y clasificarlos de forma técnica e incluso manualmente en algunos casos para después molerlos y darles un lavado.

Después de ser separados y molidos los residuos plásticos, son lavados mediante un baño con agua y químicos, el resultado final son gránulos o pellet que se pueden inyectar o como materia prima para nuevos productos. Sus principales productos son, artículos eléctricos, para el hogar, pallets y contenedores (ComberPlast, 2021).



# Antecedentes

Si bien muchas soluciones requieren un cambio en el comportamiento individual y las prácticas de consumo, estos cambios pueden ser facilitados por la mayor disponibilidad de alternativas sostenibles, con soluciones tecnológicas y de diseño que ayuden a reducir la contaminación plástica. A medida que la pandemia ha progresado y el uso de máscaras se ha vuelto cada vez más generalizado (y en muchas jurisdicciones es obligatorio), ha surgido una amplia gama de diseños de máscaras innovadoras. Muchos de estos nuevos diseños se desarrollaron para reducir la necesidad de depender de máscaras de plástico de un solo uso, diseñadas para facilitar la eliminación eficaz, están fabricadas con materiales más sostenibles o están diseñadas para su reutilización. Las soluciones incluyen:

# Marianne de Groot

Ha creado una máscara biodegradable hecha de capas de papel de arroz que contiene una mezcla de semillas de pradera holandesa. Las máscaras “Marie Bee Bloom” se pueden enterrar una vez utilizadas. El resto de la máscara MBB también es ecológica. Utiliza lana de oveja que reemplaza las bandas elásticas para las orejas, y se ha perforado un sujetador de cordón hecho de cartones de huevos en forma de flores diminutas, lo que permite al usuario ajustar las presillas para que quepan. Los bucles también pasan por un pequeño tubo integrado a cada lado de la máscara, pegado con almidón de patata y agua (mariebeebloom, 2020).



## Ein-Eli

Mascarilla autolimpiante: investigadores israelíes, dirigidos por el profesor de la Universidad Technion, Yair Ein-Eli, desarrollaron una mascarilla que se puede desinfectar por sí misma. Conectar la mascarilla a una toma USB durante 30 minutos calienta las fibras de carbono dentro de la mascarilla a temperaturas suficientes para matar virus. (Economic Times, 2020) Air / R Health Devices, Francia, recibió recientemente fondos de la UE para diseñar una mascarilla con un sistema similar de 'enchufar y desinfectar' diseño, que se basa en un "sustrato de grafeno y otras nanopartículas que capturan contaminantes biológicos y químicos". La compañía afirma que "una simple carga descontamina el filtro en menos de 10 minutos y permite 12 horas de uso". (European Union, 2020)



## NCD Corporation

Empresa que se centra en la fabricación de productos biodegradables y compostables, ha desarrollado una mascarilla soluble en agua. Fabricada con alcohol polivinílico (PVOH o PVA), NCD Corporation afirma que esta máscara se disuelve instantáneamente en agua caliente entre 60°C y 90°C según el producto, y se convertirá en agua y dióxido de carbono. (NCD, 2020) En un vertedero, se afirma que estas máscaras "se descomponen en 180 días gracias a los líquidos y microorganismos que se encuentran en la basura". Se estima que estas máscaras se degradarían de 4 a 5 meses entrando en contacto con agua de mar. (NCD, 2020) La investigación sugiere que el PVOH es "uno de los pocos polímeros vinílicos solubles en agua que también es susceptible de biodegradación en presencia de microorganismos adecuadamente aclimatados (NCD, 2020).



## Haneul Kim

“El diseñador de muebles surcoreano haneul kim presenta “stack and stack (in pandemic, 2020)”, una colorida colección de taburetes hechos de mascarillas 100% recicladas. Se fundieron y apilaron miles de máscaras desechables para crear las sillas, disponibles en versiones en blanco, negro, azul, rosa y multicolor. Las mascarillas desechables se derriten antes de enfriarse y endurecerse en un módulo en forma de silla. miles de máscaras delgadas y livianas se combinan juntas, finalmente ganando la durabilidad de un plástico resistente que puede funcionar como un taburete. “Espero que la curiosidad de reciclar máscaras no se detenga en el objeto de las sillas, sino que evoque la gravedad de la contaminación ambiental y se convierta en una posibilidad importante para resolver el problema.”(Designboom, 2021)



## Zambotti

“El proyecto “COUCH-19” quiere resaltar este tema ambiental de una manera creativa involucrando a los lugareños y pidiéndoles que recojan mascarillas desechables de las calles o que guarden las que usan a diario. Se recolectaron pocos metros cúbicos de mascarillas de colores claros, se desinfectaron completamente con ozono y se almacenaron de manera segura antes de convertirse en un relleno inusual para un puf modular de PVC de cristal reciclable. El puf tiene forma irregular para que junto con los colores “helados” de la mayoría de las mascarillas desechables, recuerde la estética de un iceberg: uno de los símbolos más icónicos del calentamiento global.” (Zambotti, 2021)



# Referentes

## Studio Thomas Vailly

El resultado es una abstracción de un árbol, una materia negra que se une, recubre, mezcla y contrasta con la madera de pino. Aprovechando la industria de la madera de pino, se utilizan diversas materias primas extraídas del Pinus Pinaster. Estos ingredientes son materiales de madera de baja calidad, renovables, biodegradables, como celulosa. Para revelar todo el potencial del material, se ha entregado resina negra y madera de pino a medida a David Derksen, Gardar, Eyjolfsson y Lex Pott, quienes reconfiguraron partes del árbol en productos. (Derksen, D. 2017)



## Studio aaronchai

El diseñador Aaron Chai, de Seúl, Corea del Sur, utilizó esponjas, el material más inesperado, para dar vida a una colección de muebles increíble y sostenible. Después de estudiar las propiedades físicas y la textura de la esponja, Chai decidió crear con este interesante y ecológico material un Retro American, un banco y una mesita. El punto de partida para este diseñador fue una serie de dibujos que realizó en los que imaginaba dando vida a muebles realmente sencillos, pero con una textura asombrosa. (Chai A, 2020)



## Kodai Iwamoto

Las tuberías de plástico, que se utilizan básicamente para distribuir agua, están fácilmente disponibles en las tiendas de ferreterías locales. Aplicando presión de aire en una tubería cerrada, que fue calentada lentamente por un calentador para ablandarla, nació mi florero. Como con el vidrio soplado, muchos factores, como la forma del molde, la presión del aire y la velocidad de calentamiento de la superficie de la tubería, afectan la forma de un objeto (Iwamoto K, 2018).



## Studio Finemateria

### CÓMODO / INCOMODO

*“Un contraste suele ser algo interesante y curioso, es motivo de discusión. Por eso decidimos investigar el contraste entre empresas y artesanía, el resultado es algo contrastante pero sumamente simbiótico” (Finemateria, 2020).*

Silla de acero con refuerzos de espuma descartada la cual genera un cruce entre la industria y la artesanía, la cual esta configurada por la participación activa de la persona.



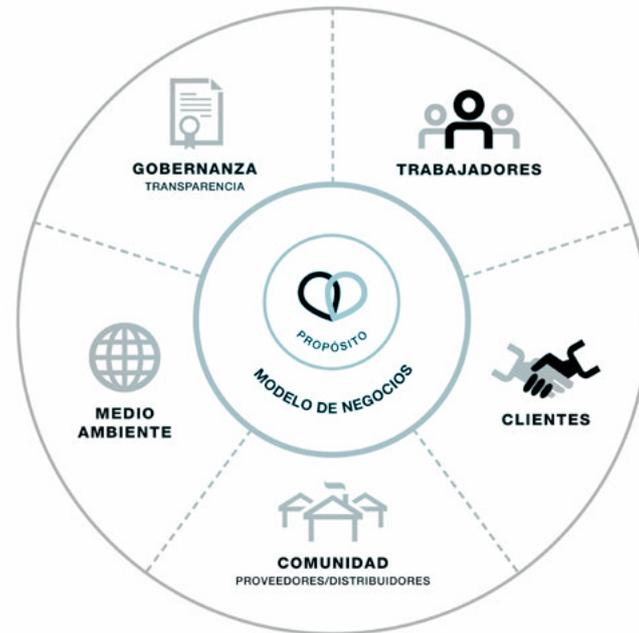
# Empresas B

Son empresas comprometidas con el medioambiente, las cuales miden sus impactos sociales y ambientales manteniendo una huella de carbono baja.

De a poco han ido aumentando y la gente valorandolas ya que el valor agregado de la baja contaminacion hoy en día es relevante.

Se puede apreciar a la derecha en los pilares del modelo de negocios de empresas B, que tienen un proposito en común, este es el compromiso con el ecosistema en el que esta inmerso, estas no son perfectas, pero asumen el compromiso de mejora continua.

“B Corp Best for the World” o Mejores Empresas B esta encargada de reconocer las mejores empresas del mundo de las cuales 112 empresas B de Latinoamérica fueron premiadas y dentro de estas 35 son Chilenas, aproximadamente un tercio del total en América latina, lo que demuestra que estamos yendo por buen camino hacia un futuro mas sustentable y consiente. (Sistema B, 2022)



*Evaluación de Impacto B. 2022 Sistema B*

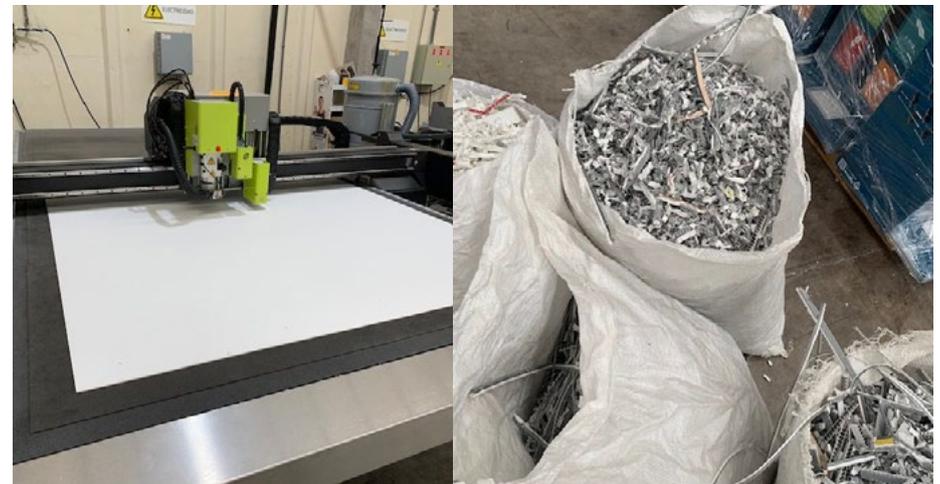
# Brandisplay

Empresa B

Brandisplay es una empresa destacada por sus muebles de exhibición de emblemáticas marcas, diseñados con un polímero particular llamado “polipropileno alveolar”, el cual tiene la particularidad de que puede ser reciclado eternamente, llegando a tener una vida de 150 años. Trabajan con herramientas de fabricación digital, corte laser, para generar aleaciones que permiten calzar las diferentes piezas sin depender de tornillos o sujetadores externos, esto contribuye a no generar residuos, los cuales son rescatados, transformados y devueltos al mercado para continuar siendo útiles.



**BRANDISPLAY**  
— EXHIBIMOS TU MARCA —



Displays / corte laser / materia prima. Banco de fotos Brandisplay, 2020

# Plastica

## Empresa B

Empresa que se hace cargo de la inconsciencia existente en la industria de la moda y joyería, donde son pocas las que destacan por su pacto sustentable y de diseño de calidad.

Afrontando los altos índices de contaminación plástica, trabajan bajo el proceso de aglomerado de envases de plástico, desde bolsas de supermercado, hasta polímeros de embalaje.

Bajo procesos sostenidos generan piezas únicas de calidad sumado a esta los herrajes de plata que tanto la caracterizan. Apuestan por la atemporalidad y durabilidad, aportando garantía de por vida en todos sus productos sin costo asociado. Demostrando así su compromiso con el diseño circular.



**plastica**  
conscious  
jewelry ®



*Colgantes reciclados / Banco de fotos Plastica, 2021*

Muchas localidades no tienen el acceso a la cadena de reciclaje que hay zonas mas urbanizadas, esto hace prácticamente imposible. LUP se encarga de generar el cruce entre artesanos y cadena de reciclaje, brindándoles una oportunidad de ganancia y difusión a través de las plataformas tecnológicas. Trabajando codo a codo con la fabricación digital, logran elaborar una fibra plástica 100% reciclada la cual es utilizada por las expertas manos de los artesanos, los cuales crean infinitas posibilidades de productos y diseños innovadores, extendiendo la vida útil de este desecho bajo manufactura de gente que lo necesita.



# LUP.



Artesano trabajando polímero reciclado / Banco de fotos LUP, 2021

"Los materiales deben integrar aspectos **circulares** que permitan imitar **procesos** de la **naturaleza** utilizando materias primas como **residuos** o **productos cultivados**".

*Circular Materials, Elisava, 2020.*

# 4. FORMULACIÓN DEL PROYECTO

Maquinas recicladoras de polímeros / Banco de fotos Precious Plastics, 2021



# Pregunta de Investigación

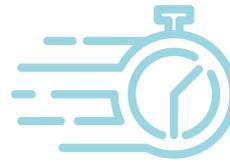
La mascarilla fue seleccionada para este proyecto por las siguientes razones:



1. Su reciente inserción masiva en el uso cotidiano.



2. La necesidad de su descartabilidad debido a su característica de desecho infeccioso.



3. Su corta vida útil.



4. Falta de sistemas de reciclaje para estas.



5. Materialidad plástica reciclable.

**¿Cuál es el proceso indicado para desarrollar un formato re-utilizable a partir de la mascarilla desechable?**

# Objetivo General

Re-insertar desechos pandémicos dentro del mercado para la reutilización de materias primas útiles.

Desarrollar una experimentación material del residuo pandémico de la mascarilla, generando materia prima para distintas aplicaciones en el diseño de objetos a nivel de producción local.

# Objetivos Específicos

## 1. Reducir la cantidad de plástico ambulante.

IOV: Recolectando desechos infecciosos del covid-19.

## 2. Obtener distintos formatos a partir del material reciclado.

IOV: Medir la cantidad de material reciclado: Medir la cantidad de kg de mascarillas reutilizadas para la elaboración de un objeto.

## 3. Revalorizar el desecho de las mascarillas.

IOV: Objetos diseñados con esta materia prima

## 4. Concientizar el reciclaje local

IOV: Dando a conocer procesos de reciclaje con herramientas que estén al alcance de todos.

# Qué

Materia prima a partir del reciclado de mascarillas quirúrgicas desechables.

# Porqué

El COVID-19 levanta la masiva necesidad de emplear mascararas protectoras, al ser **insustituibles** y **desechables**, terminan en cañerías, medios rurales y aún peor en el océano, llevando vidas de ecosistemas completos debido a que es volátil y su descomposición en nanoplasticos.

# Para qué

Para proponer una solución a este gran problema, revalorizando el residuo en forma y propósito, aludiendo al replanteo consciente de materiales con los cuales estamos diseñando. Así evitar perjudicar el medioambiente.

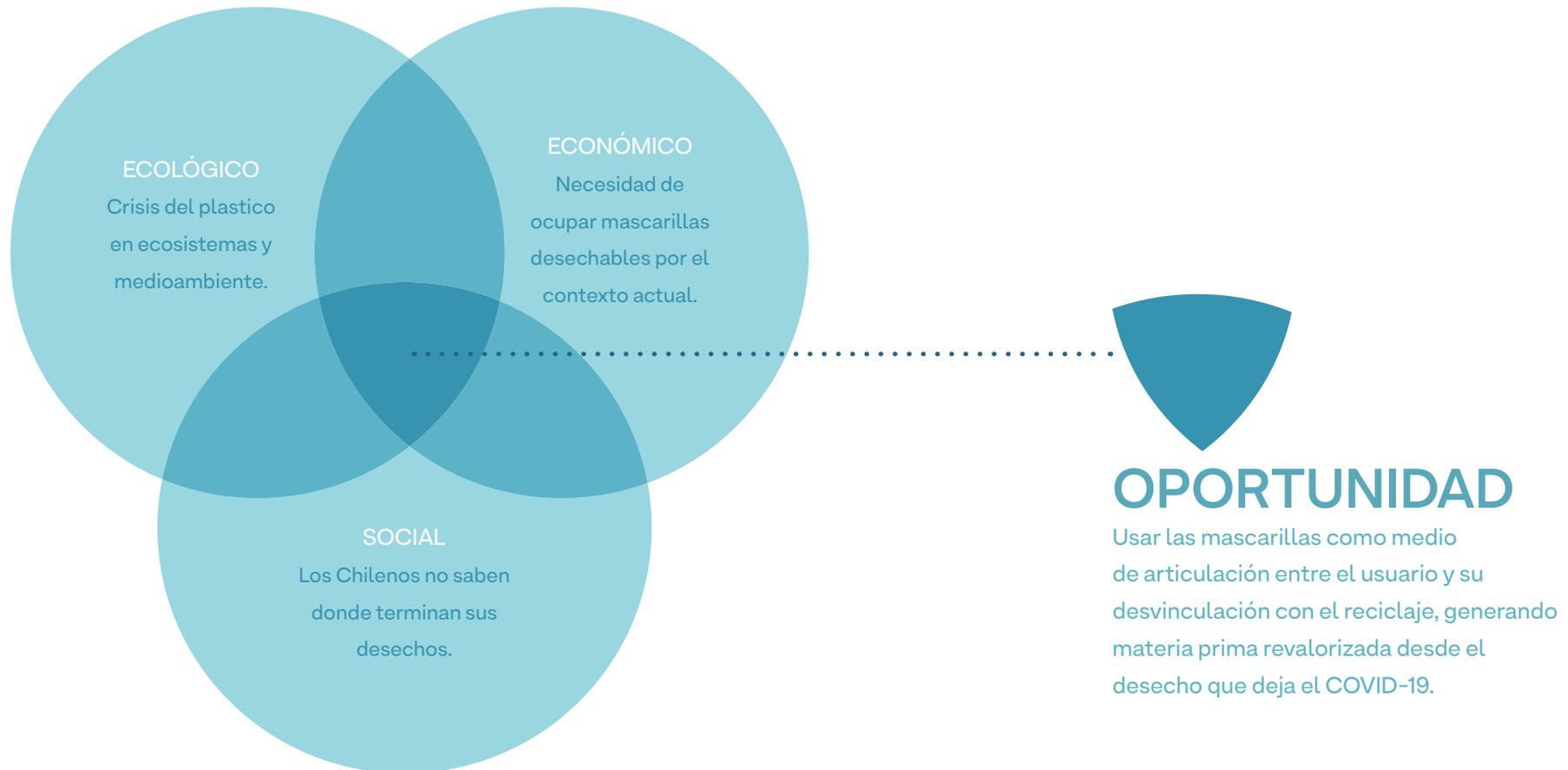
# Usuario

Busca nuevos materiales emergentes mas conscientes con el medioambiente partidario de una causa mayor y del valor que hay detrás de los objetos. Un usuario de REPPENSAR es un cuestionador de la procedencia de los objetos. Fiel creador de cambios circulares, motivado por el significado y propósito, generador de nuevos horizontes artesanales o digitales, para dejar una enseñanza a las generaciones.

Por lo general un "maker", motivado por la creación a través de las herramientas de control numérico, es decir orientadas por la ingeniería, la robótica, la impresión 3d, hasta actividades mas tradicionales como la carpintería, procesos artesanales, entre otros. El rango de edad esta bajo los 40 años pensando en la nueva generación de fabricación digital sustentable.



# Oportunidad de Diseño



# METODOLOGÍA

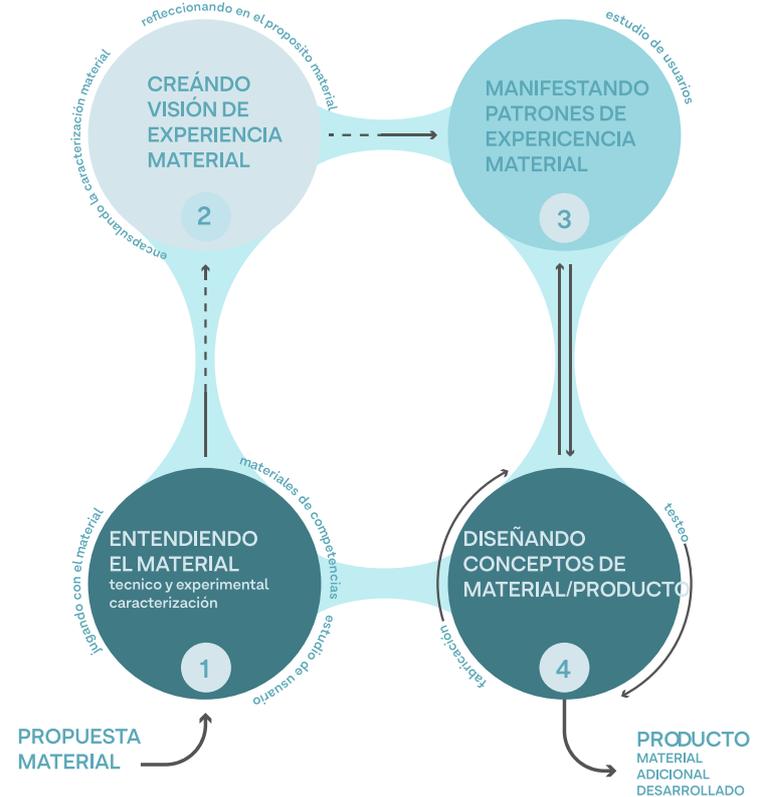
# METODOLOGÍA

Se utilizó una metodología no lineal en la cual se comprende el comportamiento material cuando es sometido a procesos experimentales. "Material Driven Design" de Karana, Barati, Rognoli, & Zeeuw van der Laan, 2015.

El primer paso de este método es elegir un escenario del material, del cual entra en el primero: *Escenario 1 "Diseñar con un material relativamente conocido, que será acompañado de una muestra completamente desarrollada (por ejemplo, roble, titanio, poliestireno, etc.). Aunque es probable que el material tenga algunos significados establecidos en ciertos contextos (por ejemplo, tradicional, acogedor, de alta tecnología, etc.), el diseñador busca nuevas áreas de aplicación para evocar nuevos significados y generar experiencias de usuario únicas."* Karana, Barati, Rognoli, & Zeeuw van der Laan, 2015

Explicación del proceso MDD, comienza entendiendo un material basado en los tres posibles escenarios, para terminar con un producto y/o material. Esta metodología enfatiza el proceso de un diseñador desde lo tangible hacia lo abstracto, es decir:

- **Paso 1** (color oscuro, material físico, hacia color claro, más especulativo, ilustrado con líneas discontinuas).
- **Paso 2** para caracterizar y darle propósito al material.
- **Paso 3** donde se lleva a cabo el estudio de usuario, patrones de experiencia.
- **Paso 4** donde se baja formalmente a un diseño de objeto / producto concepto)



Karana, Barati, Rognoli, & Zeeuw van der Laan, 2015

# DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA

Elaboración de línea de formatos de materia prima extraída de mascarillas desechables para que sean utilizadas en fabricación digital o análoga. Bajo la siguiente metodología se validará el proceso experimental para hacer posible estos formatos.

## 1. INICIO

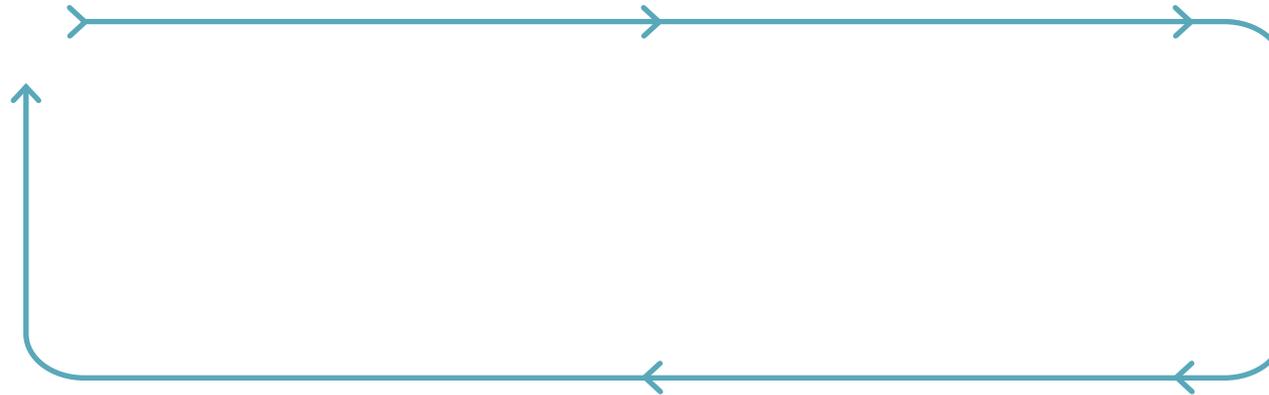
INSERTAR UN MODELO CIRCULAR QUE HAGA MAS DURADERA LA VIDA ÚTIL DEL DESECHO PARA QUE ADOpte UNA NUEVA FORMA Y PROPÓSITO.

## 2. MATERIALES

RECOLECCIÓN DE MATERIALES COVID-19 PRESENTES EN EL COTIDIANO QUE PUEDEN SER PARTE DE UN RECICLAJE POST-CONSUMO.

## 3. CIRCULARIDAD

DISEÑAR PENSANDO EN EL FIN; TOMA DE DECISIONES DE PROCESOS LOS CUALES NO AFECTEN LA MATERIA DE FORMA QUE SE PUEDA VOLVER A RECICLAR.



## 6. CÓDIGO ABIERTO

TODO PROCESO Y APRENDIZAJE GENERADO EN EL PROYECTO, ESTARÁ A DISPOSICIÓN DE LA GENTE DE MANERA GRATUITA.

## 5. VERSATILIDAD

GENERAR FORMATOS LO MAS DIFERENTE POSIBLE ENTRE ELLOS PARA ALCANZAR UNA MAYOR GAMA DE POSIBILIDADES DE CREACIÓN Y APLICACIÓN FUTURA.

## 4. SIN RESIDUOS

ELIMINAR O MINIMIZAR LOS COMPONENTES DEL PRODUCTO MEDIANTE UNA PRODUCCIÓN SIN DESCARTES INNECESARIOS.

**“CUANDO SIENTES QUE YA NO  
HAY NADA MAS QUE APRENDER,  
ES HORA DE DESAPRENDER”**

*ELISAVA, 2020.*

## 5. DESECHO COMO MATERIA PRIMA



# PLÁSTICO CIRCULAR

Gracias a la tecnología y sus avances, se han abierto nuevas posibilidades para el reciclaje del plástico,

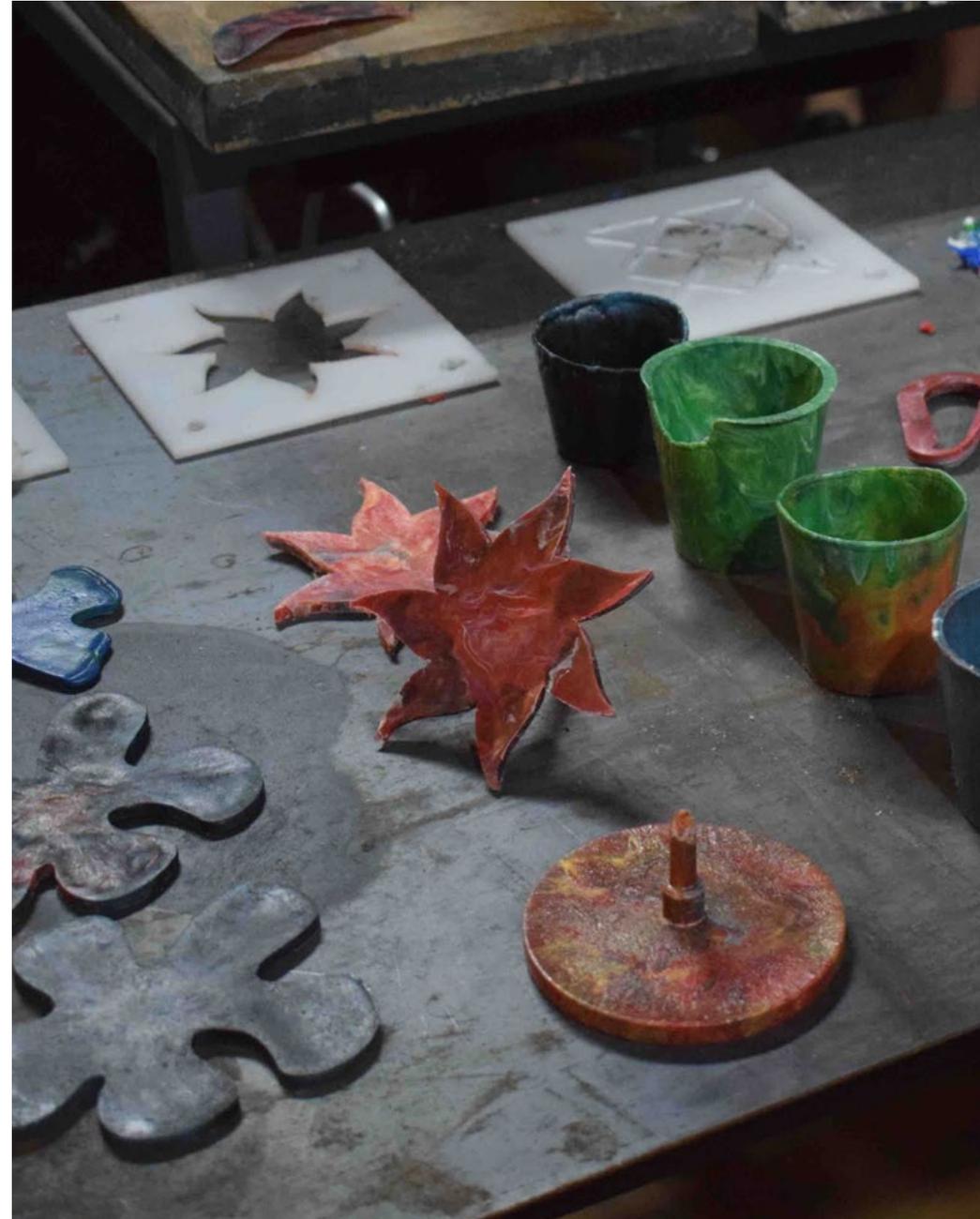
Ciertos polímeros pueden ser re-insertados en flujos circulares mas consientes y controlados

Para estos casos de baja escala de reciclaje local, existen distintos estudios y fundaciones que prestan a disposición de los creadores (makers) sus maquinas de codigo abierto Precious Plastics, para que la gente pueda reciclar dándole una segunda vida a sus residuos y a su vez agregándole un valor adicional a la nueva forma que toma este.

Uno de estos es Sinestesia estudio, laboratorio de fabricación digital-analoga el cual brinda todo tipo de maquinarias y herramientas para la co-creación de proyectos con todo tipo de materiales, desde polímeros hasta bio-materia, también cuenta con diversos workshops de los cuales participé para aprender mas en profundo sobre los roles que cumple cada maquina de Precious Plastics, a continuación se explicara mas en detalle la experiencia y registro de esta actividad.



## SINESTESIA



# PLÁSTICO CIRCULAR

Plástico circular se refiere que este material esta inmerso en una economía circular la cual es regenerativa por diseño. Esto significa que los materiales que utiliza, fluyen naturalmente alrededor de un sistema de circuito cerrado, en lugar de usarse una vez y desecharlo posteriormente. en el caso del plastico, esto significa mantener el valor de ellos manteniéndolos en todo momento del ciclo, alejados del medioambiente

Los plásticos están hechos de una gama de cadenas moleculares llamadas polímeros, que realizan una amplia variedad de propiedades y pueden personalizarse para cumplir con los requisitos específicos de cada fabricante.

Esta diversidad complica el proceso de reciclaje. Para el cual se debiera incluir la reducción del uso de colorantes, etiquetas, fundas y adhesivos para simplificar el proceso de reciclaje.

Hoy en día se está trabajando para desarrollar pautas de diseño sólidas tanto para los envases flexibles como para la infraestructura utilizada para recolectarlos, clasificarlos y reciclarlos.

(CEFLEX,2022)



# COMPRENDIENDO EL MATERIAL

Concluyendo el área investigativa del proyecto, a continuación veremos la etapa que busca prototipar la extracción de la materia prima de las mascarillas para generar conocimiento a partir de este. Para esto se generaron 3 formatos lo mas diferentes posible entre ellos, para alcanzar una mayor gama de posibilidades de creación en un futuro. Aprovechando las propiedades del polipropileno, polímero del cual están hechas las mascarillas. Aprovechando el punto de fusión de este plástico (180°C) y los grados que dan lo hornos caseros, se realizaron las primeras pruebas de fusión, las cuales fueron holísticas en contenido. Esto demostró que era controlable su cambio de estado sólido a líquido y viceversa, utilizable en moldes metálicos, y en extrusores, lo que abrió posibilidades de 3 formatos: pellet, algodón y filamento. Los que se abordaran en las siguientes páginas.

Al descomponer una mascarilla nos damos cuenta de que no era una simple capa de "algodón", lo que la mayoría de la gente pensaba, esta se de-glosa en 3 capas de polipropileno, la primera externa de color (azul, rosa, negro) que son los mas usados en las desechables, al centro una capa blanca, finalmente se encuentra la capa interna (hacia la boca) transparente. Luego tenemos las bandas elásticas y por último el alambre forrado.



# COMPONENTES DEL DESECHO

Al momento de desglosar los componentes de la mascarilla, se probaron diferentes iteraciones de posibles aplicaciones, de las cuales en las tiras elásticas se logro unir mediante nudos simples, lo cual demuestra que efectivamente se le puede dar una segunda vida útil, para ser ocupada en redes o mallas multiuso.



Otro componente que prácticamente nunca tiene contacto directo con el usuario es el alambre forrado, este es útil para llevar el conteo de mascarillas totales usadas en el proyecto y posteriormente puede utilizarse para cumplir diversas acciones.



## 6. FABRICACIÓN EXPERIMENTAL Y FORMATOS PRELIMINARES

# MATRICES

La maquina inyectora permite rellenar a presión todo tipo de moldes, idealmente de acero o aluminio, al ser de materiales menos densos como el acrílico tienden a ceder a la tercera inyectada, por lo que es recomendable invertir en moldes céntricos, contenedores, sólidos, etc. En este caso se inyecta mascarilla en sus tres pigmentos mas utilizados en el molde de vaso convencional que tiene precious plastics.



Moldes Mosquetón y Vaso Bazar Precious Plastics, 2022.



Máquina Inyectora Sinestesia, elaboración propia, 2022.

# FORMATOS PRELIMINARES



Una vez comprendido y familiarizado con la materia de este desecho, se pudo demostrar y validar que efectivamente como lo describe la imagen, es posible moldear las mascarillas en moldes, generando un acabado estético marmoleado. Este detalle le aporta inmediatamente un valor agregado, evidenciando el característico pigmento de las mascarillas desechables.

Fueron sometidas a temperaturas de 200°C por un tiempo de 30 segundos en el horno. Es importante no dejar más tiempo a estas temperaturas, ya que el polímero comienza a romper sus enlaces, perdiendo vidas útiles reciclables, 4 a 6 dependiendo de las fuerzas a las que sea sometido.

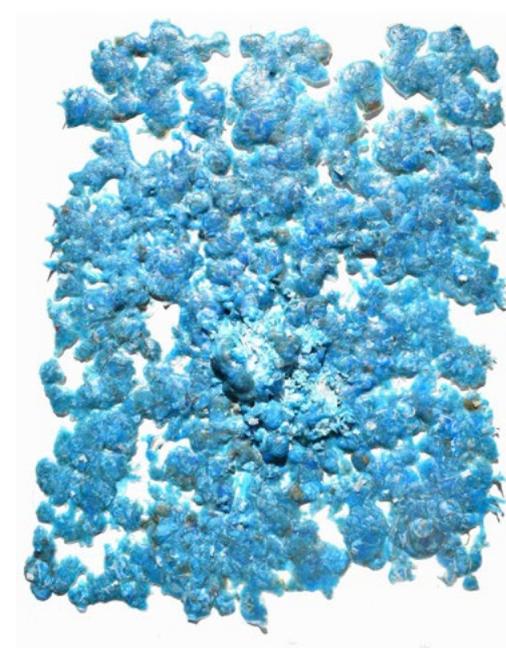
Obtenido este conocimiento, se tomó la decisión de generar el primer formato PELLET con el desecho post-pandémico.

(formato) PELLETT



## (formato) PELLET

El primero de ellos es el Pellet, el cual en un principio se logro generando planchas de materia prima, la cual fue triturada de manera manual, lo que no era eficiente debido a la cantidad de materia prima. Por esta razón fue que se acudió a Sinestesia estudio, en donde se trabajo con las maquinas de Precious Plastics, en especifico con el horno y la chipeadora. Progresivamente se adquirió experiencia y técnica al interactuar con estas, al punto de perfeccionar la plasta de polímero para introducirlo en la chipeadora que se muestra a continuación.



# Observaciones

Como se puede apreciar en la foto inferior izquierda, el pellet logro controlarse, de manera que cada unidad lograse medir entre 5-10mm, esto hizo que el acabado entregado por la maquina trituradora fuese mas homogéneo y pulcro, dando pie a utilizarlo en la maquina extrusora de moldes, la cual se muestra a en la siguiente página.



# (formato) PELLET

Es un formato de 5x5mm aproximado ideal para ser utilizado en inyectoras de moldes a partir de mascarillas desechables en desuso. Esta innovación de polipropileno es lograda gracias al proceso de regeneración y densificación del PP en las maquinas de Sinestesia estudio. Las mascarillas desechadas por las personas, son la materia prima de este formato, el cual re-introduce el desecho en un flujo circular de usabilidad como forma de reducir estos desechos, hacernos cargo de ellos, evitando la contaminación de ecosistemas y la necesidad de crear nuevos plásticos contaminantes.



## PROPIEDADES

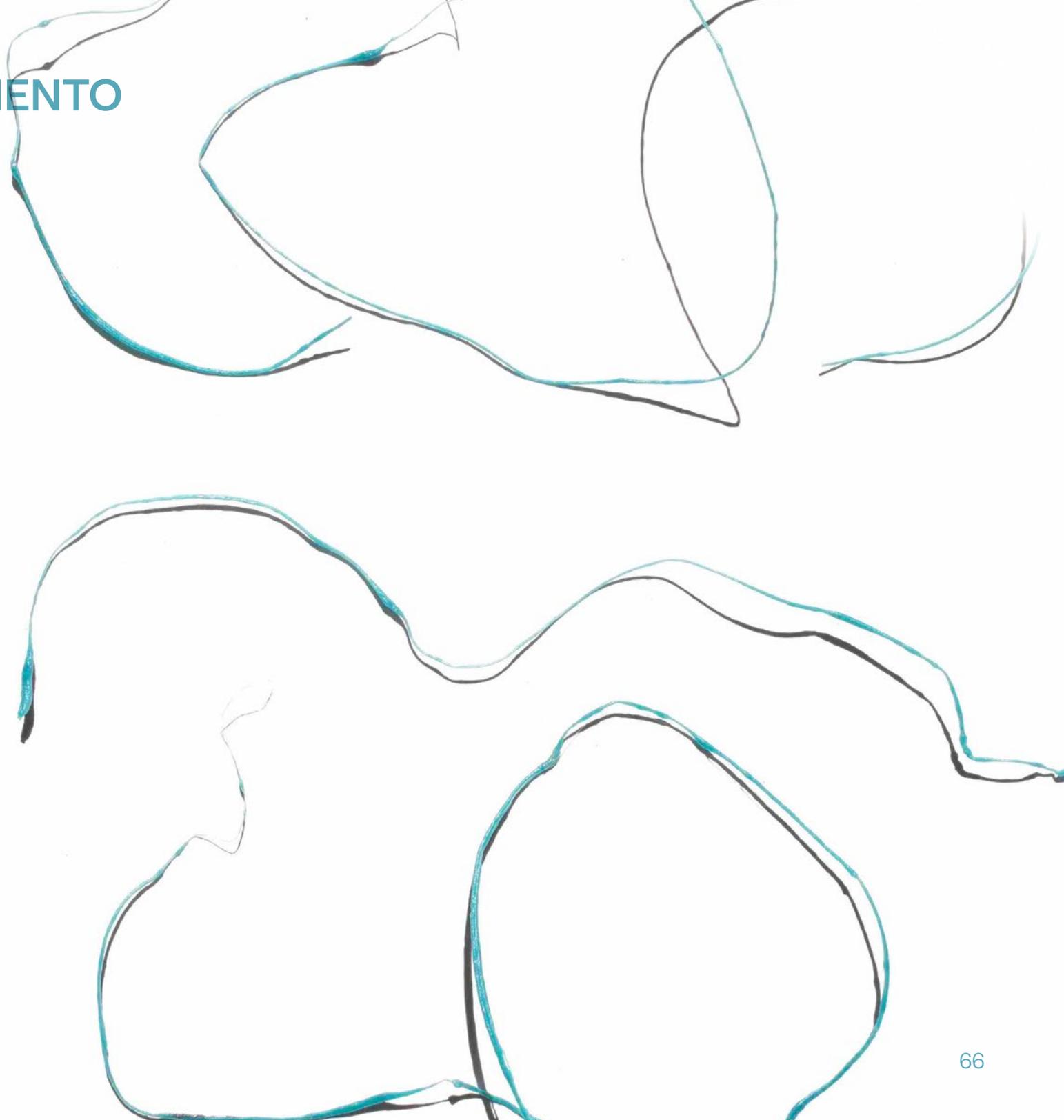
### SENSORIALES

BRILLO	OPACO
TRANSPARENCIA	0%
ESTRUCTURA	CERRADA
TEXTURA	IRREGULAR
DUREZA	RESILIENTE
TEMPERATURA	MEDIA
ACÚSTICA	BUENA
OLOR	NINGUNO

### TÉCNICAS

RESISTENCIA AL FUEGO	MODERADA
RESISTENCIA UV	BUENA
RESISTENCIA AL CLIMA	MODERADA
RESISTENCIA A ABRASIÓN	BUENA
PESO	LIVIANO
RESISTENCIA QUÍMICA	MODERADA
RECICLAJE	SI

(formato) FILAMENTO

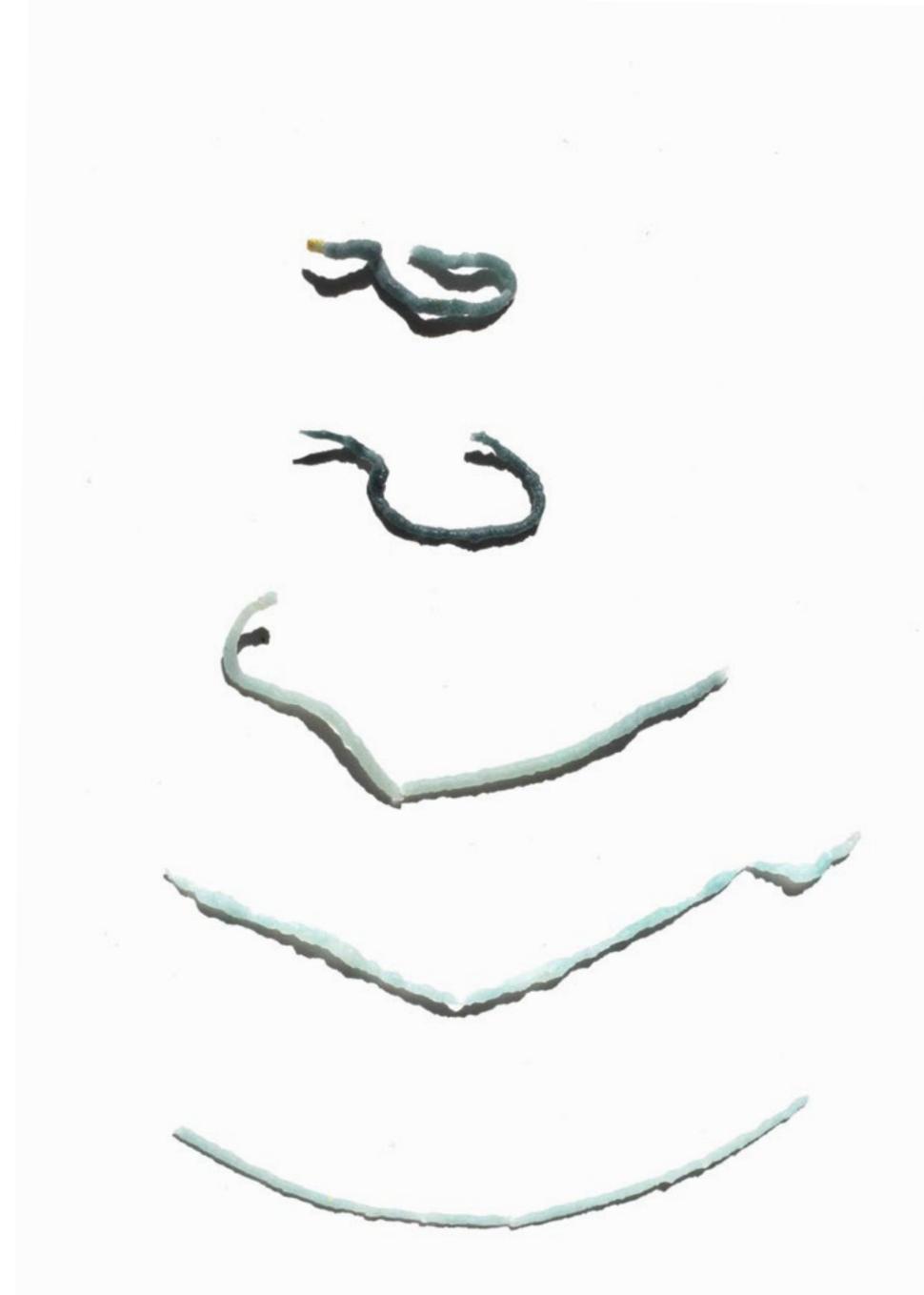


# (formato) FILAMENTO 0.1

El pellet da la oportunidad de generar este formato el cual se realizo en colaboración con el investigador de la UAI, JC KARICH quien hizo posible la creación del filamento de mascarilla, debido a la contingencia del Covid-19 no fue posible asistir al laboratorio de fabricación digital y obtener registro del proceso, no obstante se obtuvieron resultados holísticos de este formato.

En primer lugar se realizaron pruebas preliminares de temperatura, las cuales arrojaron diferentes muestras de terminaciones del filamento. Luego de varias iteraciones, se logro la definición correcta de este, dando paso a la siguiente etapa de extrusión.

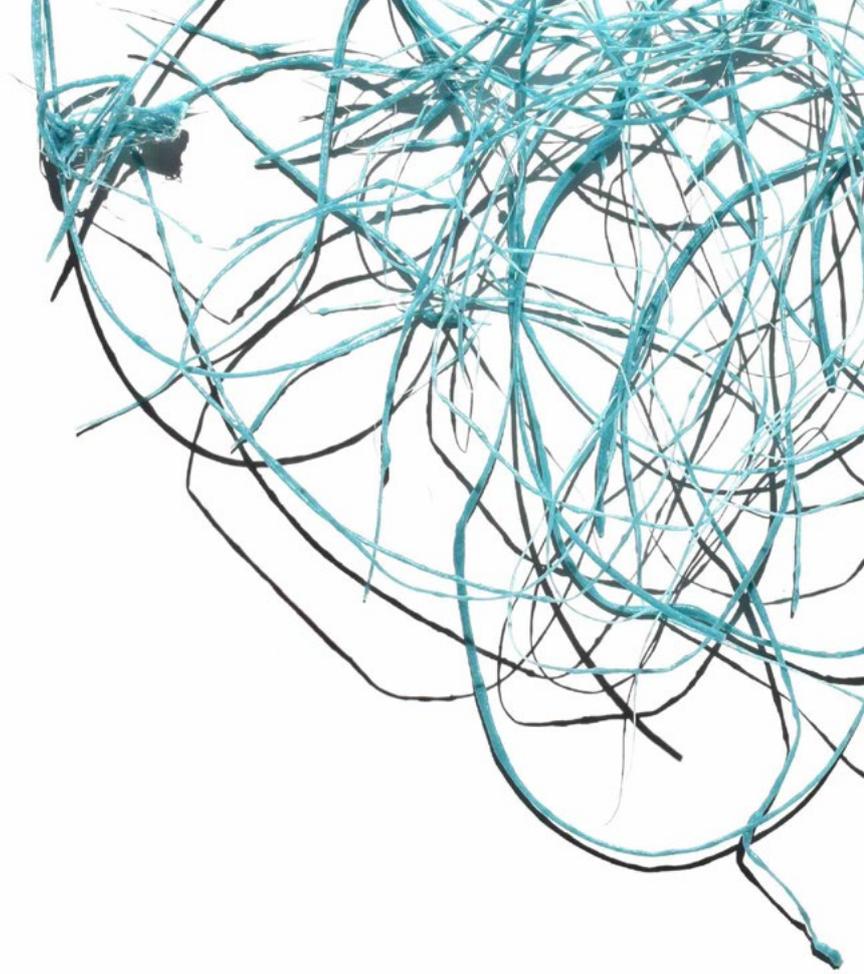
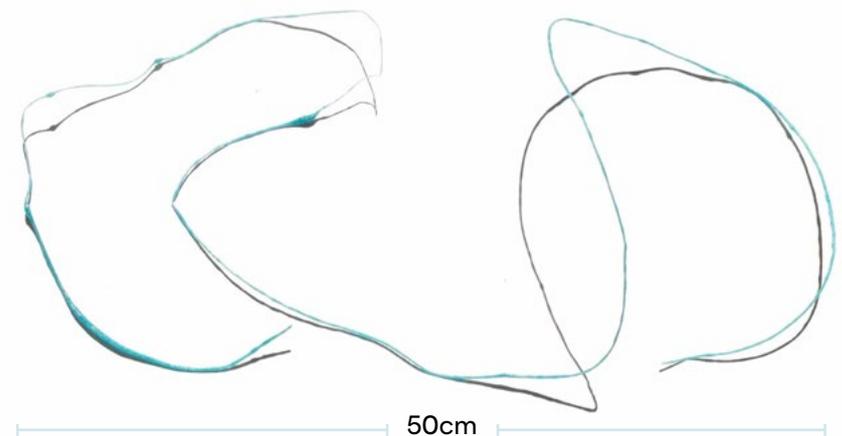
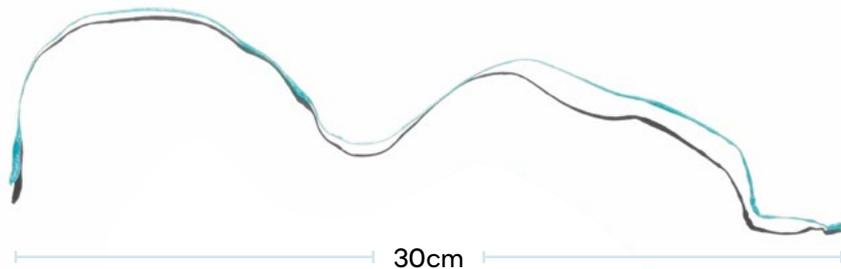
Parametros:	T°	Vel	Boquilla
Primer test:	200°	Manual	1.75 mm
Segundo test:	180°	Manual	1.75 mm



## (formato) FILAMENTO 0.2

Luego de encontrar el punto de temperatura se busco generar continuidad en la extrusión, logrando longitudes de 30-50 centímetros, lo cual es un gran avance para ser un residuo, no obstante, la materia contenía celulosa y restos de alambre triturado, lo cual no permitio un continuidad controlada, adicional a esta observación el pellet que se utiliza en estas maquinas creadoras de filamento suele ser 3-5mm de diámetro, de lo cual estaba lejos el pellet utilizado, por lo que se diseño un colador especial para filtrar las unidades de esas dimensiones.

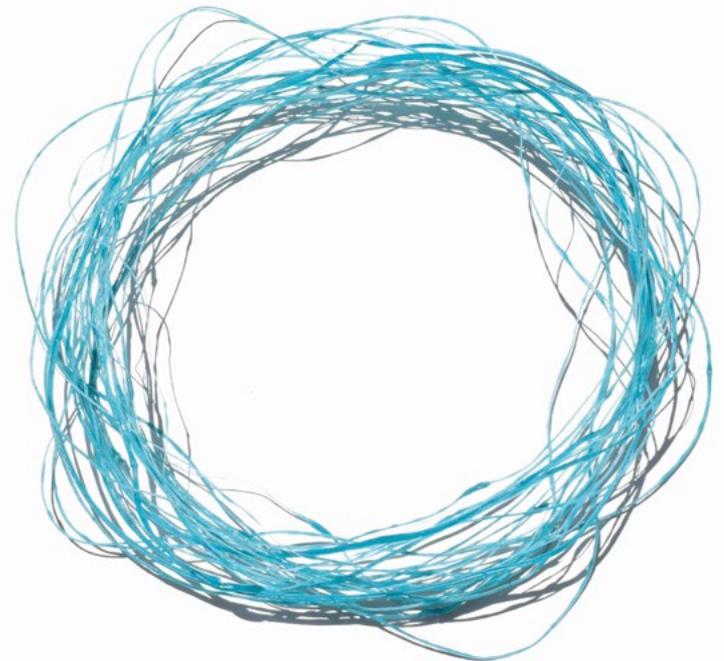
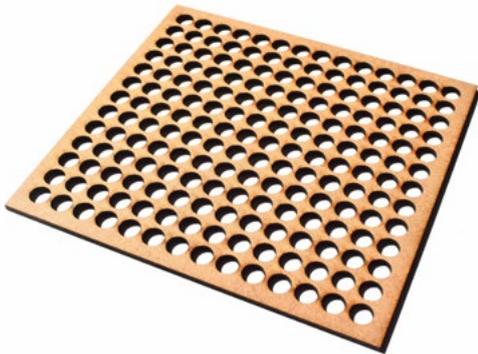
Parametros:	T°	Vel	Boquilla
Primer test:	200°	Manual	1.75 mm
Segundo test:	180°	Manual	1.75 mm



## (formato) FILAMENTO 0.2

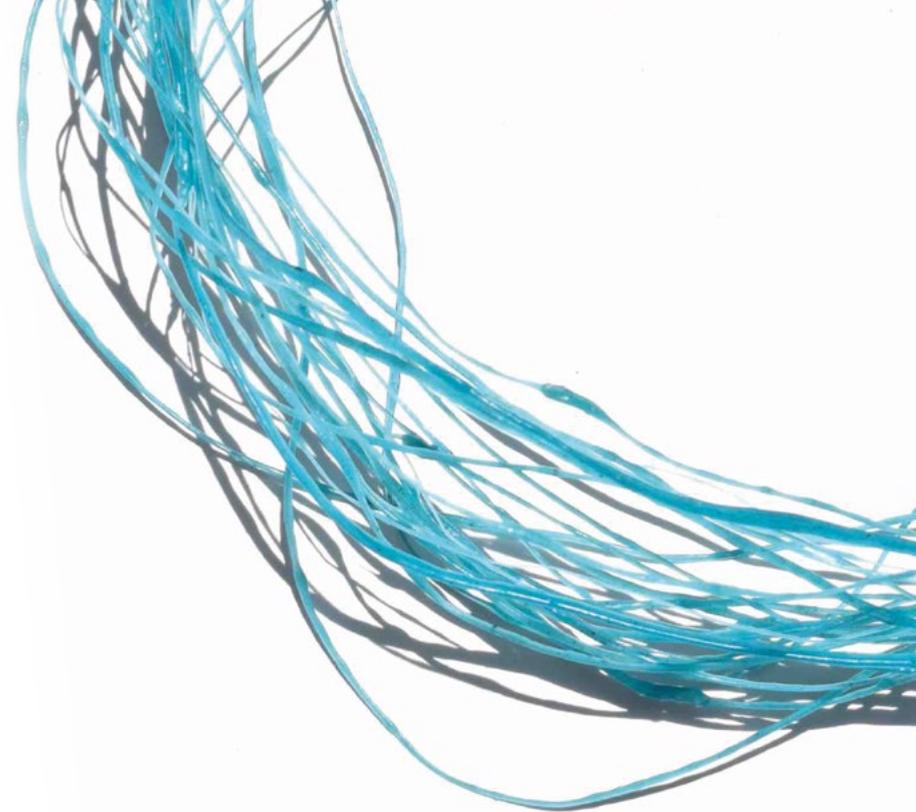
Gracias a el colador elaborado en corte laser, fue posible lograr metros de filamento de mascarilla, generando definición y continuidad en el formato. De lo cual para lograr introducir el filamento en impresoras 3D se necesita controlar lo siguiente:

- 1- Generar molido más homogéneo.
- 2- Pelletizar en maquina profesional.
- 3- Trabajar en la definición de temperaturas.
- 4- Controlar velocidad de extrusión.



# (formato) FILAMENTO

Es un filamento de 1.75mm de espesor para ser utilizado en impresoras 3D como proyección, hecho a partir de mascarillas desechables en desuso. Esto es logrado gracias al proceso de densificación del P.P. en las maquinas de Sinestesia estudio en conjunto con la tecnología del laboratorio de la UAI en colaboración de JC Karich. Para lograr imprimir en impresoras 3d es necesario agregar un 10% adicional de materia virgen, para que recupere las propiedades de elasticidad que perdió al reciclarse por segunda vez. De esa forma se logra llegar a una continuidad a lo largo del formato.



## PROPIEDADES

### SENSORIALES

BRILLO	GLOSSY
TRANSPARENCIA	10%
ESTRUCTURA	CERRADA
TEXTURA	IRREGULAR
DUREZA	RESILIENTE
TEMPERATURA	MEDIA
ACÚSTICA	BUENA
OLOR	NINGUNO

### TÉCNICAS

RESISTENCIA AL FUEGO	MODERADA
RESISTENCIA UV	BUENA
RESISTENCIA AL CLIMA	MODERADA
RESISTENCIA A ABRASIÓN	BUENA
PESO	LIVIANO
RESISTENCIA QUÍMICA	MODERADA
RECICLAJE	SI

(formato) TRITURADO



## (formato) TRITURADO

Luego de experimentar con los puntos de fusión y extrusión de la materia prima del desecho, se abrió una nueva posibilidad de formato, donde solo es necesario el uso de una maquina trituradora, consiste en depositar las mascarillas en las aspas de manera progresiva para que no se traben. Para lograr un formato adecuado, lo ideal es procesarlo 2 veces, de esta manera la unidad generada permite mas flexibilidad al momento de ser utilizada, teniendo un diámetro de 5 y 10mm, para ocupar esta herramienta, es necesario tener todas las medidas de precaución y mantención, ya que se trabaja con un motor industrial.

Se probó triturando directamente las mascarillas desinfectadas, la primera pasada por la trituradora, arrojó unidades irregulares entre 10 y 50mm por lo que se introdujo por segunda vez para obtener unidades más controladas. Una vez realizado este procedimiento el material optó una forma menos densa que le permite rellenar espacios al igual que se utiliza el algodón sintético, cambiando sus características y adquiriendo propiedades nuevas.





## (formato) TRITURADO

Una cualidad de este formato de las mascarillas es su pigmento, el cual da valor agregado al momento en que el usuario elige la coloración de la materia prima que se quiera seleccionar, sin tener la necesidad de agregarle uno adicional. Esto da libertad de elección y hace participe a la persona involucrada en el objeto a generar desde el formato.

Es importante al momento de triturar, ser metódico y pulcro para que no se mezclen los colores de las mascarillas al procesarlas.

Esto no quiere decir que no se puedan generar porcentajes de distintos pigmentos, lo cual podría tener un futuro prometedor.



# Proyección

Posible proyección del formato algodón, relleno para textiles, desde chaquetas a fundas de cojines, gracias a su densidad por unidades es capaz de reemplazar las plumas y el algodón sintético que es contaminante. Es un formato versátil que puede solucionar problemas tales como los lugares de acogida de personas en situación de calle como relleno de colchones entre otras cosas. En el caso de no usarse para relleno en materia prima, puede ser procesada en la inyectora, horno o directamente en moldes con pistola de calor.



# (formato) TRITURADO

Es un algodón para ser utilizado como relleno multiuso a partir de mascarillas desechables en desuso, Esta innovación de polipropileno es lograda gracias al proceso de regeneración y densificación del PP en las maquinas de Sinestesia estudio. Las mascarillas desechadas por las personas, son la materia prima de este formato, el cual reintroduce el desecho en un flujo circular de usabilidad como forma de reducir estos desechos, hacernos cargo de ellos, evitando la contaminación de ecosistemas y la necesidad de crear nuevos plásticos contaminantes.



## PROPIEDADES

### SENSORIALES

BRILLO	Opaco
TRANSPARENCIA	0%
ESTRUCTURA	NO TEJIDA
TEXTURA	IRREGULAR
DUREZA	BAJA
TEMPERATURA	MEDIA
ACÚSTICA	BUENA
OLOR	NINGUNO

### TÉCNICAS

RESISTENCIA AL FUEGO	MODERADA
RESISTENCIA UV	BUENA
RESISTENCIA AL CLIMA	MODERADA
RESISTENCIA A ABRASIÓN	BUENA
PESO	LIVIANO
RESISTENCIA QUÍMICA	MODERADA
RECICLAJE	SI

# SANITIZADO

Existen diferentes métodos para desinfectar y eliminar los gérmenes y bacterias de diferentes superficies afectadas.

Segun el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) indican que es posible la re-esterilización de los equipos de protección respiratoria, los cuales mantienen su eficacia de filtración después de llevar a cabo una desinfección por:

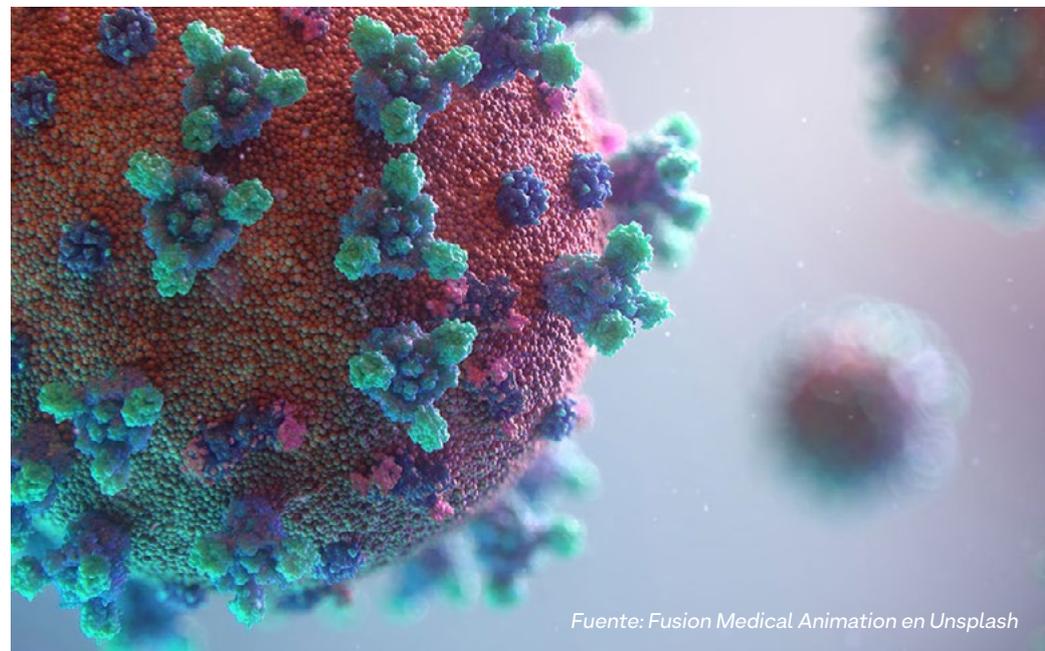
(a) Desinfección con vapor de peróxido de hidrógeno: la desinfección una y dos veces con un ciclo corto no ha mostrado deformación de la mascarilla ni alteración del ajuste con la cara.

**(b) Calor seco a 70°C durante 30 minutos;**

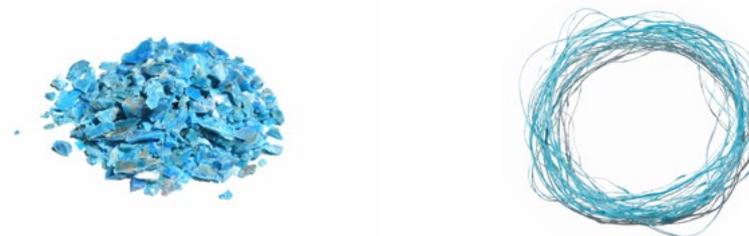
**(c) Desinfección por radiación ultravioleta germicida: el virus es sensible a rayos UV y, en principio a dosis bajas, no afectaría la eficacia de filtración. (INSST, 2020).**

**(b)** Distintas formas de desinfección eficaces y validadas son las paciones para desinfectar las mascarillas faciales. En el caso del proyecto para el formato pellet y filamento, no es necesario administrar un método adicional de desinfección, ya que al fusionar la materia prima a 180-200° inactiva eficazmente el virus (INSST, 2020).

**(c)** Para el caso del formato algodón, se utilizo la metodología de radiación ultravioleta germicida, de manera que la mascarilla reciba la luz directamente por arriba y por abajo, con una potencia de 36W y con un tiempo de exposición de 3 minutos; esta exposición logró la desinfección bacteriana y la continuidad de uso en las mascarillas tratadas, en términos de capacidad de filtrado y adaptación facial (SEMPSPH, 2020).



Fuente: Fusion Medical Animation en Unsplash



# CONCLUSIONES EXPERIMENTACIÓN

Luego de procesar la mascarilla por diversas maquinas, llegue a la conclusión de que para lograr pellet lo mas eficiente posible, es decir, buena definición con bajo costo, es posible lograrlo con plancha de pan y Thermomix, el proceso para llegar a esto es disponer de diez mascarillas con elásticos y alambre removidos.

Pre-calentar plancha hasta que llegue a los 200°C, aplicar papel mantequilla en las dos caras de la plancha. Cuando el papel ya alcance la temperatura deseada, planchas por un minuto, pasado el tiempo, remover y quitar papel. Una vez vuelto a temperatura ambiente, triturar en Thermomix hasta lograr un pellet de 1-2mm de diámetro. Este método me llevo a lograr la mejor definición de pellet para aplicarlo en inyección de moldes y filamento.

- El punto de fusión del PP es de 160°C, la cual no queda homogénea al momento de quemado, por lo que recomiendo 200°C.
- Al planchar la mascarilla se distribuye el calor de forma mas eficiente a lo largo de la mascarilla generando una placa de 10 x 20 cm aproximado.
- El espesor de la placa permite que se pueda triturar muy fácilmente
- La Thermomix entrega una definición de unidad controlada y homogénea, superando la trituradora de Precious Plastics.

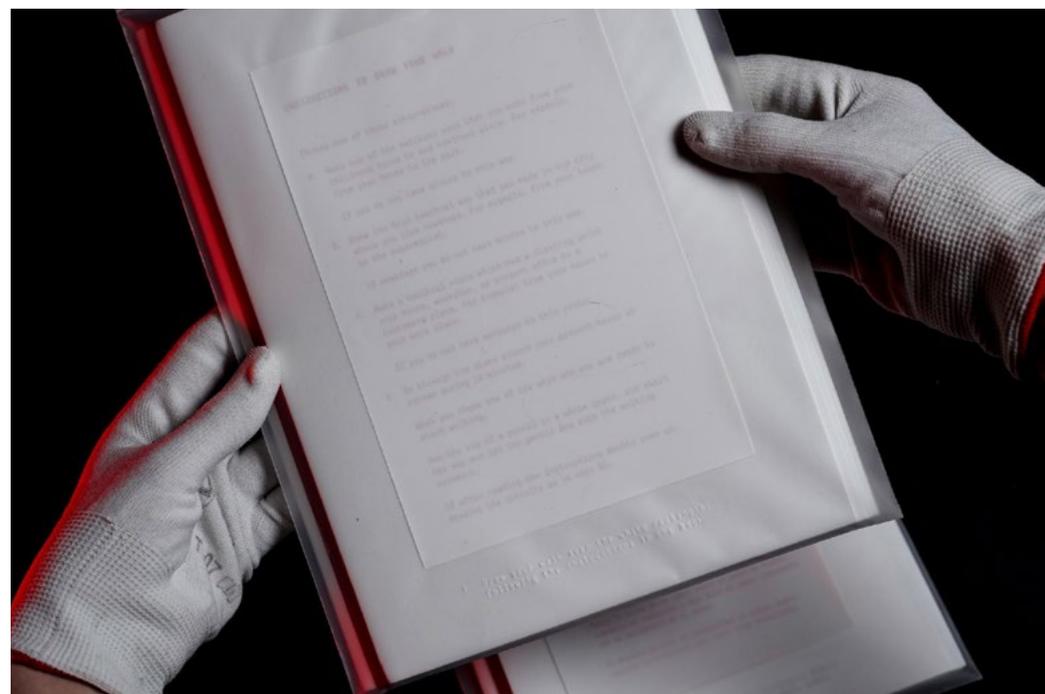
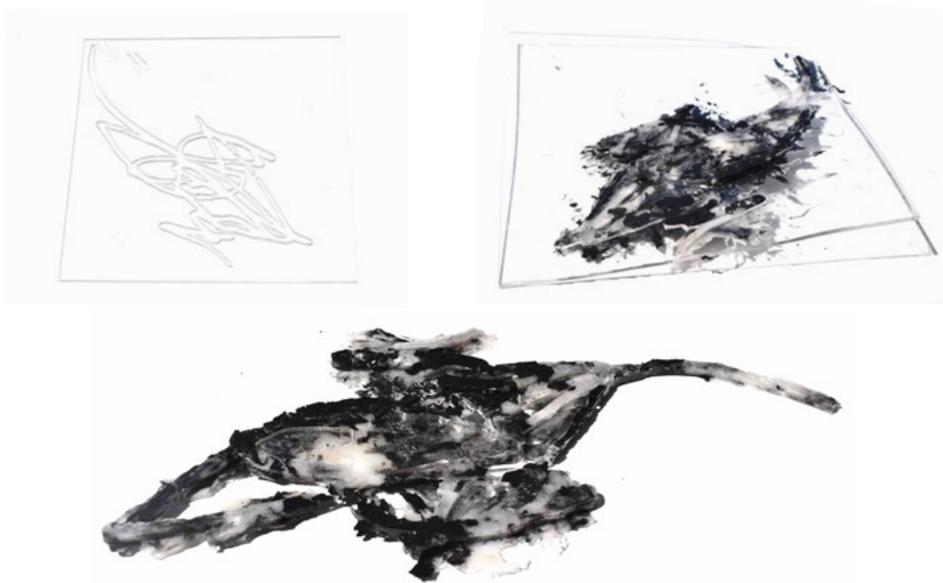


# 7. COLABORACIONES

# SOFÍA GARRIDO

Colaboración con la diseñadora Sofía Garrido creadora del proyecto expuesto en MOMA, NY: **Instrucciones para dibujar su caminar**, es una publicación colaborativa que nace a partir de un instructivo donde se invita a que diferentes personas dibujen su caminar, realizando recorridos que fueron habituales en un pasado o que son actualmente cotidianos. Con el material recopilado se utilizó de molde para vaciar materia prima de mascarilla en ella. Para esto se dispuso una placa acrílica de 4mm bajo corte láser, sometida a temperaturas de 200° con Pistola de calor.

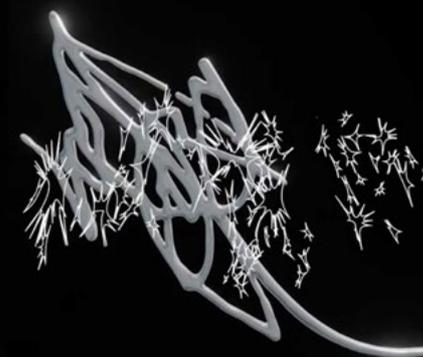
Los resultados fueron interesantes ya que es factible generar moldes complejos y de bajo costo monetario. No obstante al momento de aplicar calor por tiempos prolongados el molde tiende a doblar su forma original. por lo que es mejor utilizar moldes de madera mdf o materiales no plásticos. Como conclusión para la utilización del polipropileno, es ideal la utilización de geometrías simples para el molde, ya que este se comprime al momento de volver a su estado sólido.



Instrucciones para™  
dibujar su caminar  
©2021, SANTIAGO  
ISSUE 03D



X SGARRIDO  
NARANJA PUBLICACIONES



X SOFGARRIDO  
©2021, SANTIAGO

Instrucciones para dibujar su caminar es un proyecto colaborativo que  
escucha al lector del espacio, y como esta experiencia corporal y física, puede  
ser traducida en una imagen gráfica, en una textura, o bien, en un volumen

# Workshop Sinestesia Precious Plastics

Obtuve una capacitación en el workshop de Sinestesia estudio, de Precious Plastics, donde tuve la oportunidad de conocer a Carolina Espinoza, creadora del proyecto "Densify" maquina recicladora de poliestireno expandido. Diseñadora de el equipo de Precious Plastics, quien compartió sus conocimientos con el grupo de participantes, sobre puntos de fusión de todos los polímeros, información holística sobre moldes de inyección, tiempos de quemado en el horno, control de variables en equipos, precauciones al momento de trabajos múltiples. Consiste en 2 etapas de aprendizaje, la primera clase es teórica, donde se introduce en el mundo de los plásticos, usos, posibilidades de reciclaje, y la segunda es práctica, donde se reconocen los plásticos con sus propiedades, se habla sobre la comunidad de makers, las maquinas, moldes y objetos posibles. Este curso fue apoyado por Precious Plastic y la colaboración de Ecological Geniuses.





Mascarillas chiheadas sometidas a 200°C, elaboración propia, 2022.



Tabla puntos de fusión plásticos, Precious Plastics, 2022.



Workshop sinestesia, elaboración propia, 2022.



# MAVI UC

*Ubicado en pleno Barrio Lastarria, el MAVI se ha consolidado como un espacio independiente, de gran prestigio dentro del medio del arte contemporáneo nacional e internacional, presentando cada año una programación de primer nivel junto a un innovador programa de educación y extensión, que busca mediar entre la comunidad y el arte contemporáneo. MAVI UC, 2022.*

Surge la oportunidad con un funcionario del MAVI de presentar el proyecto para generar alianza en torno a valores agregados que le quieren dar al museo, como por ejemplo la inclusividad para los usuarios que lo visiten, sustentabilidad entre otros.

En un comienzo el objetivo principal del museo fue generar merchandising. Reunión en la cual acordamos posibles objetos a partir del reciclado de las mascarillas, lo cual les interesó inmediatamente. En las siguientes diapositivas se va a explicar la toma de decisión de los objetos tentativos para el museo, desde contenedores hasta proyecciones de placas inclusivas para obras de arte de la sala 1 y 2 que están adjudicadas a la UC.

**MAVI UC**  
MUSEO DE ARTES VISUALES



# MAVI UC

Para obtener objetos con acabados mas controlados se realizo una serie de pruebas con moldes existentes en estudio sinestesia como propuesta de merchandising para el museo MAVI.

Luego de varias reuniones con la directiva, logramos llegar a acuerdo resultando 3 objetos escogidos para la primera campaña del museo. Son objetos de mesa, que se pueden replicar con facilidad gracias a las matrices bajo inyección, dando un acabado "marmol" que se obtuvo mezclando distintos porcentajes de materia prima. [Una vez seleccionados los objetos pasamos a caracterizarlos para comprender como los usuarios del museo van a interactuar con ellos.](#)



Vaso de mascarilla, elaboración propia, 2022.



Mosquetón de mascarilla, elaboración propia, 2022.



Posavaso de mascarilla, elaboración propia, 2022.

# CARACTERIZACIÓN

Este folleto contiene las preguntas que se deben hacer durante cada paso de la prueba de usuario para la caracterización experiencial de los materiales. Realizado por [materialexperiencelab](#).

## MAPA CARACTERIZACIÓN EXPERIENCIAL:

### 1. Nivel performativo

- Pida al participante que explore libremente el material.
- Luego, pídale que describa lo que el material les hace hacer.
- Usa el mapa para marcar las imágenes que describen lo que hace con el material y escribe lo que no puedes encontrar en las imágenes.

### 2. Nivel sensorial

- Pídale al participante que explore el material con sus sentidos y lo califique con la escala sensorial provista.

### 3. Nivel afectivo

- Pida al participante que describa qué emociones les provoca el material. Luego muéstrelle el vocabulario afectivo.
- Pídales que seleccionen algunas emociones (mín. 3) entre estas y ubicarlos en el mapa.

### 4. Nivel interpretativo

- Mostrar el vocabulario interpretativo al participante, pídale que seleccione 3 significados que describan sus asociaciones con el material y escribalos en la plantilla.
- Muestre los 3 conjuntos de imágenes interpretativas relacionadas al participante.

### 5. Reflexión final

- Pregunte al participante las últimas tres preguntas. Use este nivel para profundizar su comprensión de su experiencia, preguntando los "por qué" detrás de sus respuestas y tomando notas de otros comentarios que hacen sobre el material.

*¿Qué es la experiencia de los materiales?*

*Los materiales de los productos no solo contribuyen a la función, sino también a la experiencia general del producto: gratifican o perturban nuestros sentidos, evocan asociaciones y provocan emociones y acciones. [materialexperiencelab, 2015](#).*

**MAPA DE CARACTERIZACIÓN EXPERIENCIAL**

Este mapa apunta el apoyo para entender como la gente interactúa con el material

**1. NIVEL PERFORMATIVO**  
¿Cómo hace el material?  
apretando + acariciando  
frotando + jugando  
rozando + golpeando  
presionando + empujando  
hurgando + \_\_\_\_\_  
¿Cómo mueves el material?  
doblando + flexionando  
levantando + recogiendo  
pesando + apretando  
soplado + oliendo  
¿Cómo sostiene el material?  
agarrandolo + sosteniendolo  
apoderando + escondiendolo  
rasguñandolo + \_\_\_\_\_

**2. NIVEL SENSORIAL**  
¿Cómo describes el material?  
duro + blando  
suave + rugoso  
liso + pegajoso  
no refleja + refleja  
frío + caliente  
elástico + no elástico  
opaco + transparente  
liso + frágil  
fuerte + débil  
liviano + pesado  
textura regular + textura irregular  
fibroso + no fibroso

**3. NIVEL AFECTIVO**  
¿Qué emociones te provoca el material?  
Intenso  
no placentero + placentero

**4. NIVEL INTERPRETATIVO**  
¿A qué asocias el material?  
¿Cómo lo describes?  
significado 1  
significado 2  
significado 3

**5. REFLEXIONES FINALES**  
¿de qué material crees que esta hecho?  
¿Cuál es la cualidad más placentera del material?  
¿Cuál es la cualidad más perturbadora del material?  
¿Cuál es la cualidad más única del material?

[materialexperiencelab, 2015](#).

# RESULTADOS CARACTERIZACIÓN

RESULTADOS MAPA CARACTERIZACIÓN EXPERIENCIAL  
10 personas encuestadas

## 1. Nivel performático

Acariciando / apretando / apoderando.

## 2. Nivel sensorial

Duro / liso / refleja / frío / no elástico / opaco / tieso / liviano.

## 3. Nivel afectivo

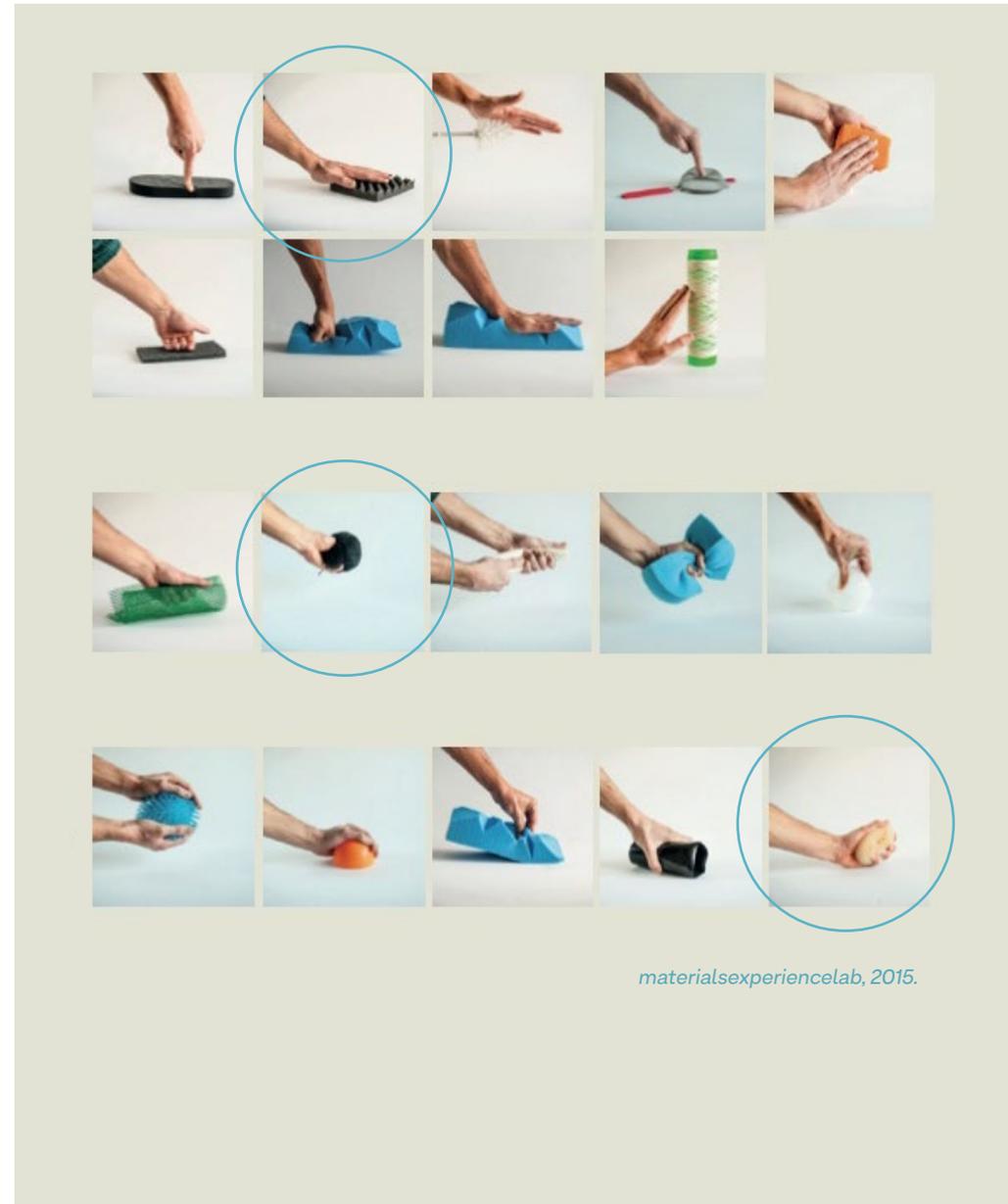
Placentero / intensidad media.

## 4. Nivel interpretativo

Textura suave.

## 5. Reflexión final

Color llamativo.



# MAVI UC

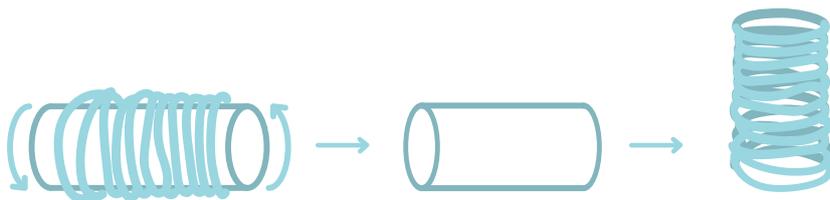
En búsqueda de objetos emergentes, a partir de la fabricación digital, luego de distintas iteraciones extruyendo con la filabot, descubrí que al tratar de generar filamento enrollándolo con el sistema de la maquina se quiebra la linealidad del filamento al perder sus propiedades elásticas luego de llevarlo al punto de fusión, lo que obligo a enrollar el material directamente desde el extrusor al molde del objeto que se busco generar, en este caso un contenedor cilíndrico. Los resultados obtenidos fueron comprometedores para un objeto escultórico mas que funcional, ya que al tener base irregular no logra sostener otro objeto al interior de él. Este proceso se puede replicar en diferentes moldes, generando volúmenes a partir de filamento.

T°= 200°

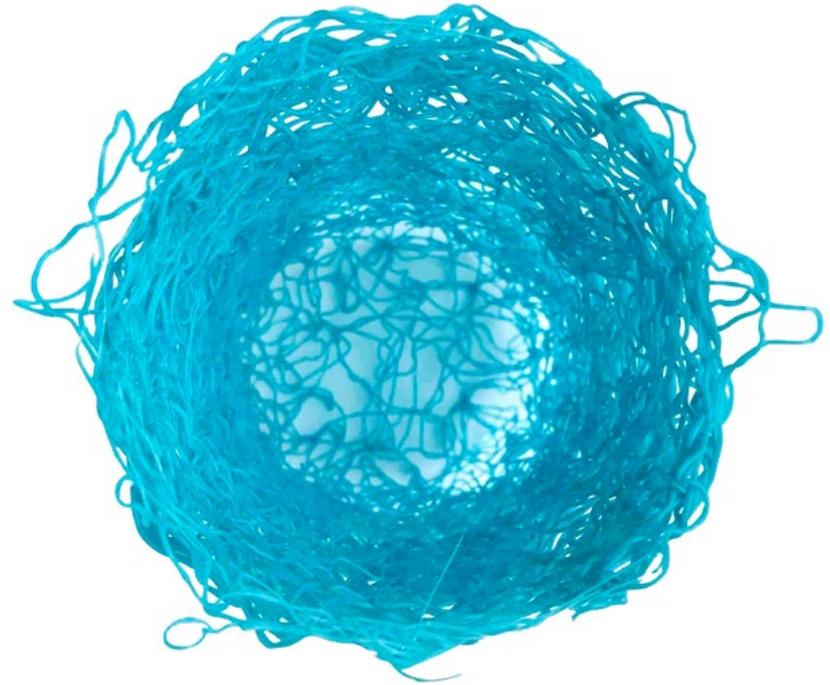
Vel: media-alta

Altura: 20cm

Diametro: 8cm



Objeto cilíndrico 1, elaboración propia, 2022.



Segunda prueba de objeto a partir de extrusor sobre molde cilíndrico.  
Se busca una mayor definición de forma a lo largo del molde.

Objeto cilíndrico 2, elaboración propia, 2022.

# MAVI UC

## Objetos contenedores de uso abierto

El primer molde arrojó error de posición por eso se obtuvo resultado en el que se depositó más material en la base que en las paredes laterales sumado con restos de otras materias. obteniendo un objeto irregular, con materia anexa, frágil.

La segunda prueba de molde, tubo resultados más comprometidos con distribución homogénea de la materia a lo largo de la matriz, no obstante hubo un quiebre en la base por falla de desmoldante.

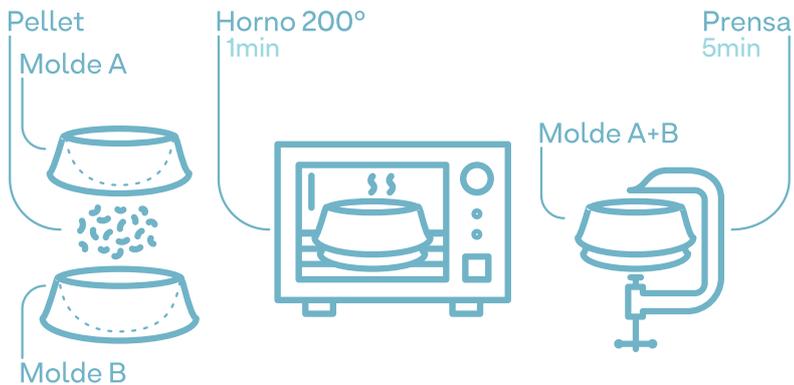
Para lograr un resultado óptimo de este molde se necesita un pellet homogéneo, dejarlo un minuto en el horno en su punto de fusión, retirar, aplicar presión con prensa, revisar que este en buenas condiciones, sin adherentes, mantener cinco minutos en el molde y retirar.



Objeto contenedor 1, elaboración propia, 2022.



Objeto contenedor 2, elaboración propia, 2022.



# MAVI UC

"El 47,3% de las personas adultas en situación de discapacidad declara dificultad severa o extrema para ver sin anteojos ópticos o lentes, lo que corresponde a 1.228.342 personas que enfrentan dificultades y restricciones en la participación por este motivo, según el área de Estudios de Servicio Nacional de la Discapacidad. Personas que no pueden ejercer su derecho para acceder, conocer y participar del patrimonio visual que forma parte de su territorio." *Mu.Cho, 2018.*



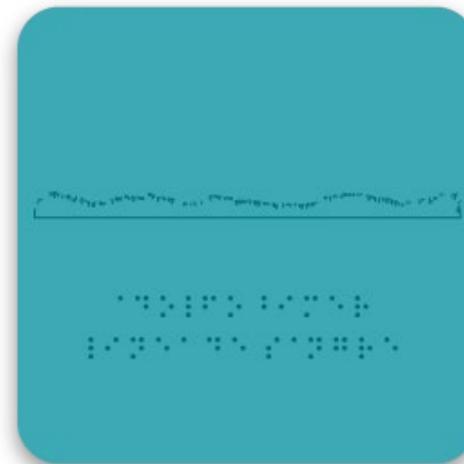
Manos a la pared, Mu.Cho, 2018

# MAVI UC

El museo MAVI, al estar en busca de inclusividad, se le propuso como proyección, para ciertas obras que representen un aporte a la cultura y patrimonio chileno, generar placas informáticas para personas no videntes, como por ejemplo la obra "La Debutante" de Roberto Matta que se encuentra en la entrada del museo a un costado derecho, la cual es una representación volumétrica de la obra, que permite al usuario con discapacidad leer y acercarse lo mas posible a la obra del artista.

- Silueta obra
- Texto braille: artista y nombre obra
- Material: mascarilla reciclada
- Dimensiones 9 x 9 cm
- Molde acrílico corte láser, inyectado PP.

Esta placa podría ser aplicada en obras de las salas uno y dos en las cuales la UC tiene mas flexibilidad para modificar aspectos de curatoria, entre otras cosas. Lo ideal sería poder llegar a generar impresiones 3d de obras con filamentos reciclados de mascarillas o materiales reciclados de otras procedencias.



Adolfo Bimer, Línea de Sangre, 2020.  
Portaobjetos con muestras de sangre, acero inoxidable.

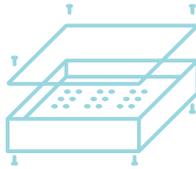
# MAVI UC

Matrices de primeras placas con abecedario braille hechas a partir de mascarillas. Para la fabricación de esta, se utilizaron matrices existentes en estudio sinestesia, las cuales permitieron ocupar la menor cantidad de materia prima para así no desperdiciarla y aprovecharla en otros prototipos.

**Proceso de fabricación: Molde acrílico bajo corte y desbaste láser para luego ser inyectado con polipropileno de mascarillas .**



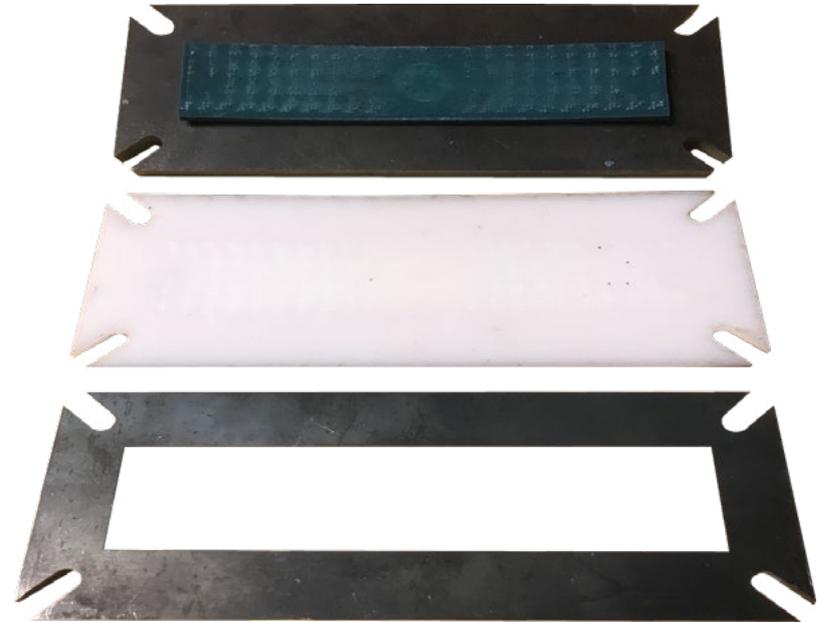
Corte Laser  
Matriz Acrílica  
Braille



Unión moldes  
Acero + Acrílico



Inyección de  
polipropileno



Matrices placa Braille, elaboración propia, 2022.

# MAVI UC

## Prototipo abecedario 1

Para este prototipo se realizaron pruebas de profundidad de orificios braille en la matriz, lo que arrojó resultados holísticos en torno a las propiedades que pierde al reciclarlo. Como la elasticidad lo que produjo la ruptura de los módulos táctiles.

Por otro lado el desbaste de láser del relleno de las letras para personas videntes fue óptimo. No obstante el centro de la placa por donde rellena el inyector, es un área en la cual hay poco control al ser una placa delgada.



Placa Braille 1, elaboración propia, 2022.

## Prototipo abecedario 2

En esta oportunidad se aplicó menos presión en la inyección del molde, por lo que se logra rescatar la lectura táctil de los módulos braille. Al grabar las letras por el borde, quedó demostrado que es mejor usarlas en desbaste de relleno como en el P1.

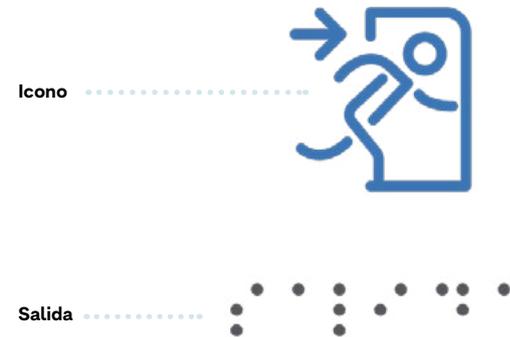
En conclusión, hay que agregar un 10% de materia virgen para que recupere las propiedades elásticas y evitar que se desprendan los módulos braille.



Placa Braille 2, elaboración propia, 2022.

# MAVI UC

Se realiza recorrido a través del museo en el cual no cuentan con un sistema de señaléticas óptimo, por lo que se propone identidad minimalista con colores corporativos de MAVI UC, entregando inclusividad con texto braille. Para ello se propone desarrollar placas con mascarillas recicladas utilizando las herramientas y experiencia recopilada del proyecto.

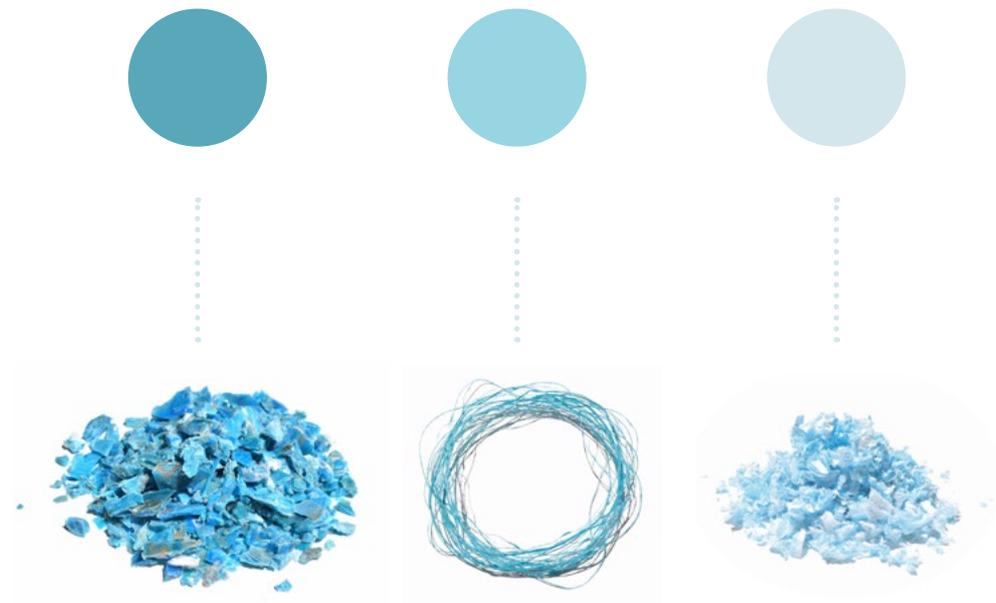


# 8. IDENTIDAD

# Naming



Se pensó diseñando un naming atemporal, el cual plasme los principios del proyecto; **Desaprender lo que nos han enseñado, re-pensar la forma en la que consumimos el plástico y sus derivados. Para aprender a consumir menos y consumir mejor.** De la cual se rescató la palabra "re-pensar" agregando una "P" adicional para aludir al abreviado de polipropileno (PP). El logotipo evidencia la degradación de los plásticos en micro-plásticos, debido a este concepto, se plasmo en el peso de cada carácter tipográfico, haciendo juego con la densificación de la materia prima. Comienza con una letra de bajo peso (Thin) luego ahumenta gradualmente hasta llegar a la segunda "P" (Gros) que evidencia el peso tipográfico que alude al concepto de la densidad y la degradación en el paso del tiempo. La fuente utilizada "DeFonte Reduced" creada por Ingo Zimmerman. Representa sensorialmente a los plásticos con sus respectivas irregularidades y densidades. Se utilizó el color de las mascarillas desechables celeste, sumado leve opacidad aludiendo a lo anterior.



# 9. Modelo de negocio Canvas

## PROPUESTA DE VALOR

Reutilización de mascarillas con el fin de descontaminar y dar un nuevo valor al material a través de fabricación digital.

## SOCIOS CLAVES

- Fab Lab Design Lab Universidad Adolfo Ibáñez.
- Sinestesia estudio, maquinas precious plastics.
- MAVI UC.

## ESTRUCTURA DE COSTOS

Sinestesia estudio facilito el uso de las maquinas de Precious Plastics las cuales tienen un valor de:

Membresia Estudio Sinestesia:	\$53.950 clp
Trituradora:	\$2.070.435 clp
Inyectora:	\$1.882.313 clp
Horno:	\$320.000 clp

## SEGMENTO DE CLIENTE

Establecimientos preocupados por el valor del reciclaje y su nueva vida útil.

## RELACIONES CON CLIENTES

Proyectos de experimentación material con estudios.  
Workshops y colaboraciones.

## ACTIVIDADES CLAVES

- Estrategias de difusión vía colegas
- Capacitación a integrante MAVI UC en Estudio Sinestesia.
- Criticas constructivas de usuarios.
- Generar vínculos con entes que tengan herramientas necesarias.

## RECURSOS

Material para lograr los formatos finales, muestras de tamaños pellets reciclados.  
Espacios creativos para la exploración material y fabricación digital de las proyecciones de los formatos PP.

## COSTOS MATERIALES DE LA EXPERIMENTACIÓN

Filamento PP	\$15.900 clp
Planchas Acrílicas	\$20.000 clp
MDF	\$1.500 clp
Pistola de calor	\$50.000 clp
UHU	\$3.390 clp

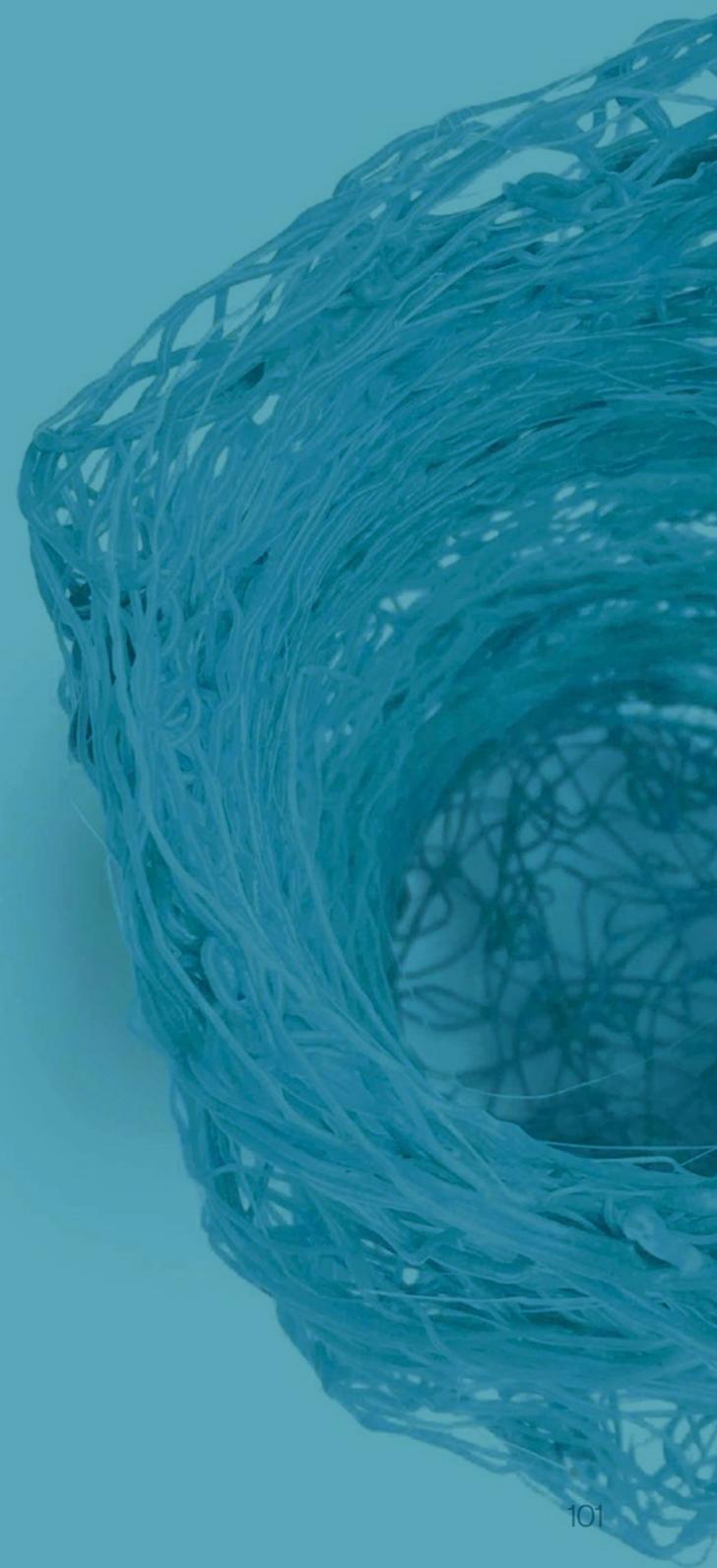
## FUENTES DE INGRESO

Fondos concursables, Fondart, Workshops.

## CANALES

Tiendas diseño de autor, Museos, Mercado online.

# 10. CONCLUSIÓN



# CONCLUSIÓN

Desde el 2019 en adelante, la mascarilla sera un desecho que nos acompañará durante un largo tiempo por no decir para siempre. Hacernos cargo de el desecho pandemico queda demostrado que es posible darle una segunda vida útil aprovechando sus propiedades extrapolables a distintas aplicaciones reales.

Durante el largo proceso de experimentación material me percate del potencial que tenía esta materia prima extraída del desecho, a partir de las primeras iteraciones supe que no iba a ser un recorrido lineal, sino que por el contrario iba a tener que abarcar muchas aristas de lo que podría llegar a ser. Aún terminado mi proyecto de titulo, luego de 5 años de estudio previo, me doy cuenta que recién estoy aportando con este pequeño gesto para que otras personas puedan replicar las metodologías señaladas en el informe, para que de manera local nos hagamos cargo de problemas cotidianos los cuales pasamos por alto.

Gracias al museo MAVI pude aprender y aterrizar el proyecto, dando oportunidad de disfrutar el museo a gente con discapacidad. Este hecho hizo que me diera cuenta de la adaptación urbana que existe para las disidencias, la cual pasa desapercibida en nuestro día a día.

EN LA REALIZACIÓN DE ESTE PROYECTO SE RECICLARON

MÁS DE **500** MASCARILLAS.



# 11. Bibliografía

Allison, et al. (2020) and see Roberts, K.P., Bowyer, C., Kolstoe, S., & Fletcher, S.. "Coronavirus face masks: An environmental disaster that might last generations." The Conversation. Recuperado de: <https://theconversation.com/coronavirus-face-masks-an-environmental-disaster-that-mightlast-generations-144328>

Amalia, V., Hadisantoso, E. P., Wahyuni, I. R., & Supriatna, A. M. (2020). Managing Infectious Medical Waste during the COVID-19 Pandemic. *Lp2M*, 2, 7. Retrieved from <http://digilib.uinsgd.ac.id/id/eprint/30736>

Bang, A. L., Buur, J. (Ed.), Lønne, I. A. (Ed.), & Nimkulrat, N. (Ed.) (2015) *Tangible Means: Experiential Knowledge Through Materials: Conference Proceedings -International Conference 2015 of the Design Research Society Special Interest Group on Experiential Knowledge*. Recuperado de: [http://experientialknowledge.org.uk/proceedings\\_2015\\_files/EKSIG2015\\_Proceedings.pdf](http://experientialknowledge.org.uk/proceedings_2015_files/EKSIG2015_Proceedings.pdf)

Benson, N. U., Bassey, D. E., & Palanisami, T. (2021). COVID pollution: impact of COVID-19 pandemic on global plastic waste footprint. *Heliyon*, 7(2), e06343. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06343>

Brock, J. (2020) "Plastic pollution flowing into oceans to triple by 2040: Study." Reuters. Recuperado de: <https://www.reuters.com/article/us-environment-plastic-ocean-pollution/>

CDC. (2020) "Considerations for wearing masks: Help slow the spread of COVID-19." Recuperado de: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/cloth-face-coverguidance>.

Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2020). "NIOSH – Approved particulate filtering facepiece respirators." Recuperado de: [https://www.cdc.gov/niosh/npptl/topics/respirators/disp\\_part/default.html](https://www.cdc.gov/niosh/npptl/topics/respirators/disp_part/default.html)

Derksen, D. (2017) Reconfiguration of a tree. Recuperado de: <http://studiothomasvally.com/project/reconfiguration-of-a-tree/>

Dickson, C. (2020) "Increase in illegal dumping raising concerns in B.C. interior." CBC News. Recuperado de: <https://www.cbc.ca/news/canada/british-columbia/illegal-dumping-okanaganshuswap-1.5546935>

Economic Times (India). (2020) "New self-cleaning mask can kill virus by drawing power from phone chargers." Recuperado de: <https://economictimes.indiatimes.com/magazines/panache/new-selfcleaning-mask-can-kill-virus-by-drawing-power-from-phonechargers/articleshow/76421159.cms?from=mdr>

European Union. (2020) "Investment project EIPP-20201549: The first self-cleaning filter mask." European Commission. Recuperado de: <https://ec.europa.eu/eipp/desktop/en/projects/project-12104.html>

Fadare, O.O., & Okoffo, E.D. (2020) "Covid-19 face masks: A potential source of microplastic fibers in the environment." *Science of the Total Environment*, 737, 140279. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140279>

Fabian, J., & Wingrove, J. (2020) "Trump says U.S. ordered 500 million N95 masks to combat virus." Bloomberg. Recuperado de: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-03-18/trump-says-u-s-ordered-500-million-n95-masks-to-combat-virus>

Fink, J.L.W. (2020) "9 types of masks and how effective they are." Health Grades. Recuperado de: <https://www.healthgrades.com/right-care/coronavirus/9-types-of-masks-and-how-effective-they-are>

France24. (2020) "La France a command. pr.s de 2 milliards de masques en Chine." Recuperado de: <https://www.france24.com/fr/20200404-la-france-a-command%C3%A9-pr%C3%A8s-de-2-milliards-demasques-en-chine>

Frias, L. (2020) "A top US health official says the US needs 300 million face masks for healthcare workers." Business Insider. Recuperado de: <https://www.businessinsider.com/us-needs-millionsface-masks-not-very-effective-preventing-coronavirus-2020-2?r=US&IR=T>

Geyer, R., Jambeck, J. R., & Law, K. L. (2017) Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, 3(7), e1700782. Recuperado de: <https://doi.org/10.1126/sciadv.1700782>

Henneberry, B. (n.d.). (2021) "How to make N95 masks." Thomas Net. Recuperado de: <https://www.thomasnet.com/articles/plant-facility-equipment/how-to-make-n95-masks/>

INSST. (2020) Prevención de riesgos laborales vs. COVID-19- Compendio no exhaustivo de fuentes de información. Ministerio de trabajo y economía social. Gobierno de España. Recuperado de: <https://www.insst.es/documents/94886/693030/Prevenci%C3%B3n+de+riesgos+laborales+vs.+COVID-19+-+Compendio+no+exhaustivo+de+fuentes+de+informaci%C3%B3n/4098124f-5324-43a6-8881-0bbd4e358de7>

Konyn (2020) and see Waste Free Oceans. "Plastic masks take 450 years to decompose in nature." Recuperado de: <https://www.wastefreeoceans.org/post/plastic-masks-take-450-years-to-decomposein/>

Lau et al. (2020) and see for example Trent Long, M., & Desrosiers, A. "Coronavirus: How Hong Kong's dramatic drop in recycling sets a dangerous new norm." Sustainable Asia. Recuperado de: <https://sustainableasia-co.medium.com/coronavirus-how-hong-kongs-dramatic-drop-in-recycling-sets-adangerous-new-norm-1ae4816e409f>

Lau, W.W.Y., et al. (2020) "Evaluating scenarios towards zero plastic pollution." Science, 10:1126, aba9475. Recuperado de: <https://science.sciencemag.org/content/early/2020/07/22/science.aba9475/tab-pdf>

Leslier V, Villegas F. (2020) La gestión de residuos. Retrieved January 6, 2022, Recuperado de: <https://www.paiscircular.cl/opinion/las-consecuencias-medioambientales-del-covid-19-la-gestion-de-residuos/>

Lockerd Maragakis, L. (2020) "Coronavirus face masks & protection FAQ." Johns Hopkins Medicine. Recuperado de: <https://www.hopkinsmedicine.org/health/conditions-and-diseases/coronavirus/coronavirus-face-masks-what-you-need-to-know>

Marie Bee Bloom. (2021) Biodegradable maks. Recuperado de: <https://www.mariebeebloom.com/?lang=en>

Ministerio del Medio Ambiente. (2020) Tercer Informe del Estado del Medio Ambiente – SINIA. Recuperado de: <https://sinia.mma.gob.cl/interactivo-iema2020/>

MMA. (2018) Ley-21100 MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE - Ley Chile - Biblioteca del Congreso Nacional. Recuperado de: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1121380>

NCD Corporation. (2020) "Water soluble." Recuperado de: <https://ncdcorporation.com/water-soluble/>

OECD. (2020) "The face masks global value chain in the COVID-19 outbreak: Evidence and policy lessons." Recuperado de: <http://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/the-face-mask-global-valuechain-in-the-covid-19-outbreak-evidence-and-policy-lessons-a4df866d/#boxnote-d1e71>

Okuku et al. 2020, citing Galafassi, S., Nizzetto, L. & Volta, P. (2019). "Plastic sources: a survey across scientific and grey literature for their inventory and relative contribution to microplastics pollution in natural environments, with an emphasis on surface water." Science of the Total Environment, 693, 122499. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969719334199>

Ocean Conservancy. (2020). "Fighting for trash free seas: Ending the flow of trash at the source." Recuperado de: <https://oceanconservancy.org/trash-free-seas/>

Parry, J. (2020) "COVID-19: Hong Kong government supplies reusable face masks to all residents." The British Medical Journal, 369: m1880. Recuperado de: <https://www.bmj.com/content/369/bmj.m1880>

Polantz, K. (2020) "600 million facemasks order won't help fight coronavirus epidemic at its peak." CNN. Recuperado de: <https://www.cnn.com/2020/04/07/politics/masks-contract-n95/index.html>

Pooley, M. F. (2020) Informe Final Estimación de la disminución de desechos plásticos de un solo uso producto de su regulación.

Pooley, M. F. (2020) Informe Final Estimación de la disminución de desechos plásticos de un solo uso producto de su regulación.

Rognoli, V., Bianchini, M., Maffei, S., & Karana, E. (2015) DIY materials. Materials & Design, 86, 692–702. <https://doi.org/10.1016/J.MATDES.2015.07.020>

Schnurr, R. E. J., Alboiu, V., Chaudhary, M., Corbett, R. A., Quanz, M. E., Sankar, K., ... Walker, T. R. (2018) Reducing marine pollution from single-use plastics (SUPs): A review. *Marine Pollution Bulletin*, 137, 157–171. <https://doi.org/10.1016/J.MARPOLBUL.2018.10.001>

Spencer, H. (2020) “RSPCA urges people to cut straps on disposable masks to protect wildlife from getting caught.” *The Independent*. Recuperado de: <https://www.independent.co.uk/lifestyle/snip-straps-masks-warning-rspca-animals-wildlife-injured-b435640.html>

Srikanth, A. (2020) “Penguin found dead on beach after swallowing face mask.” *The Hill*. Recuperado de: <https://thehill.com/changing-america/sustainability/environment/517857-penguin-ounddead-on-beach-after-swallowing-face>

Statistica. (2020) “Daily production volume of medical face masks in China.” Recuperado de: <https://www.statista.com/statistics/1094428/china-medical-mask-daily-productionvolume-by-type/>

Subramanian, S. (2020) “How the face masks became the world’s most coveted commodity.” *The Guardian (UK)*. Recuperado de: <https://www.theguardian.com/world/2020/apr/28/face-masks-covetedcommodity-coronavirus-pandemic>

The World Bank. (2019) “Solid waste management.” Recuperado de: <https://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/brief/solid-waste-management>

The India Express. (2020) “Italy orders 22 million masks to combat coronavirus spread.” Recuperado de: <https://www.newindianexpress.com/world/2020/mar/09/italy-orders-22-million-masks-to-combatcoronavirus-spread-2114168.html>

Toomey et al. (2020) “Doctors scramble for best practices on reusing medical masks during shortage.” *Live Science*. Recuperado de: <https://www.livescience.com/sanitizing-medical-masksfor-reuse-coronavirus.html>

Truffello, R. (2019) Las 10 comunas que generan más basura por persona al día. Recuperado de: <https://www.cedeus.cl/ranking-comunas-generan-basura-persona-cedeus-residuos/>

University of Edingburgh, School of Engineering. (2020) “Face coverings can reduce COVID-19 transmission risk, study says.” Recuperado de: <https://www.eng.ed.ac.uk/about/news/20200522/face-coverings-can-reduce-covid-19-transmission-riskstudy-says>

Vaughan, A. (2020) “Earth faces plastic pollution disaster unless we take drastic action.” *New Scientist*. Recuperado de: <https://www.newscientist.com/article/2249621-earth-faces-plastic-pollutiondisaster-unless-we-take-drastic-action/>

Viola, M. et al. (2020) “Face coverings, aerosol dispersion and mitigation of virus transmission risk.” Recuperado de: <https://www.dropbox.com/s/2ettgw29z06xvrp/BOS-paperv15light.pdf?dl=0>

Wolf, M., & McQuitty, S. (2011). Understanding the do-it-yourself consumer: DIY motivations and outcomes. *AMS Review*, 1(3–4), 154–170. <https://doi.org/10.1007/s13162-011-0021-2>

# 12. CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN MAVI UC

# CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN MAVI UC

## CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN

Museo MAVI UC FUNDACIÓN RUT: 65.202.324-K acredita que ha trabajado durante los meses de ABRIL, MAYO y JUNIO del 2022 con el estudiante de DISEÑO de la PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA, JOAQUIN GAJARDO RUT: 19.323.465-8.

Se generaron objetos reciclados a partir de las mascarillas para el merchandising y la accesibilidad del museo, ayudando a necesidades actuales de nuestra institución.

  
AMELIA SAAVEDRA  
Directora Ejecutiva

  
Firma estudiante

FUNDACIÓN MAVI UC  
65.202.324-K



Armin Grotesk fue la tipografía utilizada en este  
proyecto, creada por David Súid 2018.  
Julio 2022 | Santiago, Chile